



**CATÁLOGO 2018**  
10ª Edición

---

# ¿POR QUÉ NUNCA HEMOS DEJADO DE CRECER?

Matest es una compañía italiana fundada en 1986 por la misma familia que hoy en día todavía la dirige y la administra. Gracias a su fuerte capital, la compañía es precursora en innovación tecnológica y en expansión

continua. Con una gama cada vez más amplia y completa de productos, Matest es sin duda el fabricante líder a nivel mundial para la industria de equipos de ensayo para la construcción.



***“...Debido a nuestra capacidad de adaptar constantemente las estrategias para adelantarnos a las cambiantes necesidades de los clientes, a los nuevos competidores y a los últimos desarrollos tecnológicos, sin dejar de ser una compañía enfocada en la planificación a medio y largo plazo, con la plena conciencia y humildad de que aún tiene un largo camino por delante”.***

Hay mucho por descubrir en esta **10ª edición** de nuestro catálogo general, gracias al gran esfuerzo y a la pasión de todo nuestro equipo de personas en Matest. La sinergia creada con **Pavetest** para el desarrollo de equipos avanzados de pavimentos ha resultado en una extraordinaria alianza con una posición de dominio en el mercado mundial. Una posición confirmada por los clientes que trabajan en el ámbito de la investigación y el desarrollo, que nos permiten sobresalir con soluciones tecnológicas vanguardistas.

La conciencia de consolidar nuestra posición de líderes mundialmente reconocidos con una fuerte identidad de marca ha permitido además una mayor especialización en distintas áreas.

**Steeltest** representa la nueva marca que amplía nuestra línea de máquinas especializadas en ensayos de aceros. **Tecnotest**, la empresa del “Elefante” en su logotipo y marca reconocida en la industria mundial de equipos de ensayos, ahora es propiedad de Matest. Esto demuestra nuestra voluntad de garantizar la continuidad con los clientes y aliados comerciales Tecnotest.

Nuestra capacidad de fabricación y almacenamiento se ha ampliado enormemente en 2017, incrementando aún más la productividad y el nivel de inventario con el objetivo de reducir tiempos de entrega y mejorar el servicio al cliente. Lo anterior, junto con innovación tecnológica siempre han sido piedras angulares para satisfacer las expectativas del mercado.

Matest ha crecido invirtiendo en experiencias y relaciones instauradas, tanto al interior como al exterior de la empresa.

**Muchas gracias** a nuestros colaboradores, socios internacionales, distribuidores y clientes, a quienes estamos sinceramente agradecidos por las contribuciones que han aportado, su lealtad y compromiso en sostener los valores que todos compartimos que nos permitirán enfrentar futuros desafíos ... ¡y seguir creciendo!

**Paola Maestroni - Managing Director**  
**Roberto Maestroni - President**



## SIMPLEMENTE INNOVACIÓN.

Desde los primeros pasos en el mundo de los ensayos en concretos, hasta los más avanzados ensayos en pavimentos, Matest no ha parado nunca de invertir en Investigación y Desarrollo (I&D) para anticipar soluciones tecnológicas futuras, crear máquinas absolutamente novedosas en un sector en continua evolución.

Nuestro equipo de Ingenieros está totalmente comprometido desde la ideación hasta la fabricación de equipos de ensaye totalmente conformes con las normas internacionales. Tecnologías propias, integralmente diseñadas y fabricada internamente: mecánica, eléctrica, neumática, hidráulica, electrónica y software, sin perder de vista el diseño estético y la ergonomía.

## APS

Doble disco diamantado para un corte paralelo perfecto. La nueva generación de cortadora automatizadas.



# LO ÚLTIMO DE NUESTRAS INVESTIGACIONES **INNOVADORAS.**



## STS25

La máquina más versátil en el mercado mundial. Compacta y extremadamente precisa, capaz de realizar los ensayos Overlay, SCB, DCT, TSRST y DTT.

## PRESSUREMATIC

La mejor solución para la aplicación automática de presión y control de volumen, para laboratorios geotécnicos y de mecánica de suelos.



## #GLOBALMANYTIMES

---

La marca Matest tiene ya una presencia mundial en todos los campos de ensayos de materiales, como lo demuestra su amplia red de distribuidores y agentes, listos para satisfacer los requisitos de todo tipo de clientes en todos los continentes.

---

## #GLOBALCUSTOMERS

---

Una amplia variedad de clientes, desde centros de investigación hasta contratistas generales, laboratorios geotécnicos, productores de asfalto y asfalto modificado, aditivos, hormigones y cementos, autoridades gubernamentales y ministerios, hasta consultores profesionales.

---

## #GLOBALRANGE

---

Más de 5,000 productos, desde equipos básicos, que cumplen estrictamente con los últimos estándares y directivas de seguridad, hasta los sistemas más avanzados al servicio de las entidades de investigación.

---



## #GLOBALPRESENCE

---

Fuerte participación en exhibiciones, conferencias y eventos internacionales en más de 150 países.

---

## #GLOBALSERVICE

---

Asistencia técnica de primera clase, proporcionada por un extenso equipo de Especialistas de Producto, calificados en su campo específico y una red sólida de distribuidores experimentados, capacitados para servir localmente a nuestros clientes.

---

## #GLOBALCOMMUNICATION

---

Un sitio web moderno e interactivo hace que la consulta de nuestro completo catálogo en línea sea más fácil y rápida. Además de la búsqueda habitual de productos por código, descripción o estándar, la nueva versión también permite la consulta de catálogo por tipo de prueba. Completo de muchas imágenes y en diferentes idiomas.

---

## HECHO EN **MATEST**, HECHO EN ITALIA.

La fuerza de Matest radica en un control completo de todo el proceso de fabricación, desde el diseño hasta la instalación, de acuerdo con estrictos criterios y procesos de calidad.

El año 2017 finalizó con una ampliación adicional de las áreas asignadas para ensamblaje y almacenamiento de maquinaria a fin de mejorar la calidad, aumentar la capacidad de producción y a proporcionar entregas más rápidas.

Ubicados en la provincia de Bérgamo en el Norte de Italia, los empleados de Matest se dedican a mantener la excelencia de los productos Made in Italy.





# UN VIAJE DE 32 AÑOS EN LA **FABRICACIÓN**, CALIDAD, Y EXPERIENCIA INTERNACIONAL.



1

Compañía poseída  
en su totalidad a  
una única familia



8,000 m<sup>2</sup>

de fábrica,  
bodegas y oficinas



8 mln €

Inventario / stock de equipos  
y máquinas para entrega  
inmediata



1,000

máquinas de compresión  
fabricadas en Matest  
cada año



5,000

productos para la gamas más  
amplia y avanzada de equipos de  
ensayo



## CALIDAD GLOBAL

Atención constante a la calidad durante cada etapa del proceso de fabricación, desde el equipo básico más pequeño hasta el sistema más avanzado tecnológicamente.

Sistema de Calidad Certificado ISO 9001. Matest también está acreditado como laboratorio de calibración (Lat No. 214) para la magnitud de fuerza de acuerdo a EN ISO/IEC 17025 y EA/ILAC.



Accredited Calibration  
Laboratory n°214

LAT N. 214 Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual  
Recognition Agreements



ISO 9001  
fabricante calificado





## Silencioso. Elegante. Destacado.

Un inversor para mejorar la eficiencia y la fiabilidad de los motores, reduciendo aún más el consumo de energía y el ruido durante el funcionamiento.



## Tecnologías propias.

Desarrollo totalmente interno de las tecnologías de ensayos, tal y como aquella de módulo elástico, control de deformaciones y desplazamiento para concreto lanzado y con fibras.



## EXPERTOS LÍDERES MUNDIALES EN PRUEBAS.

Matest hoy en día es sin duda reconocida como compañía líder en el mundo de las pruebas de mezcla asfáltica. El dominio global de la innovadora Rueda de Hamburgo Smartracker patentada en el mercado estadounidense es un ejemplo de cómo la inversión de la compañía le ha dado justas recompensas.

Los esfuerzos en investigación han llevado al desarrollo de máquinas para pruebas dinámicas bajo la marca Pavetest, la cual propone una gama de productos de altísima tecnología, adecuada tanto para pruebas según normas como para investigación, garantizando al mismo tiempo precisión y repetibilidad de resultados así como confiabilidad y durabilidad de las mismas máquinas.

### 4PB

Equipo autónomo servo-neumático  
de vigas de 4 puntos



# ABRAZANDO UNA CULTURA DE PRUEBAS.



# LÍDER CRECIENTE EN PRUEBAS DE SUELOS Y ACEROS.

Matest ha enriquecido su línea de productos con máquinas para realizar pruebas en aceros y suelos. Estamos orgullosos de dar la bienvenida a "Steeltest", una nueva división dedicada a la fabricación de prensas universals para aceros.

La marca histórica Tecnotest, recientemente adquirida, siempre ha sido muy apreciada en la industria por la calidad y la durabilidad de sus productos, especialmente en el área de equipos para pruebas geotécnicas y de mecánica de suelos.

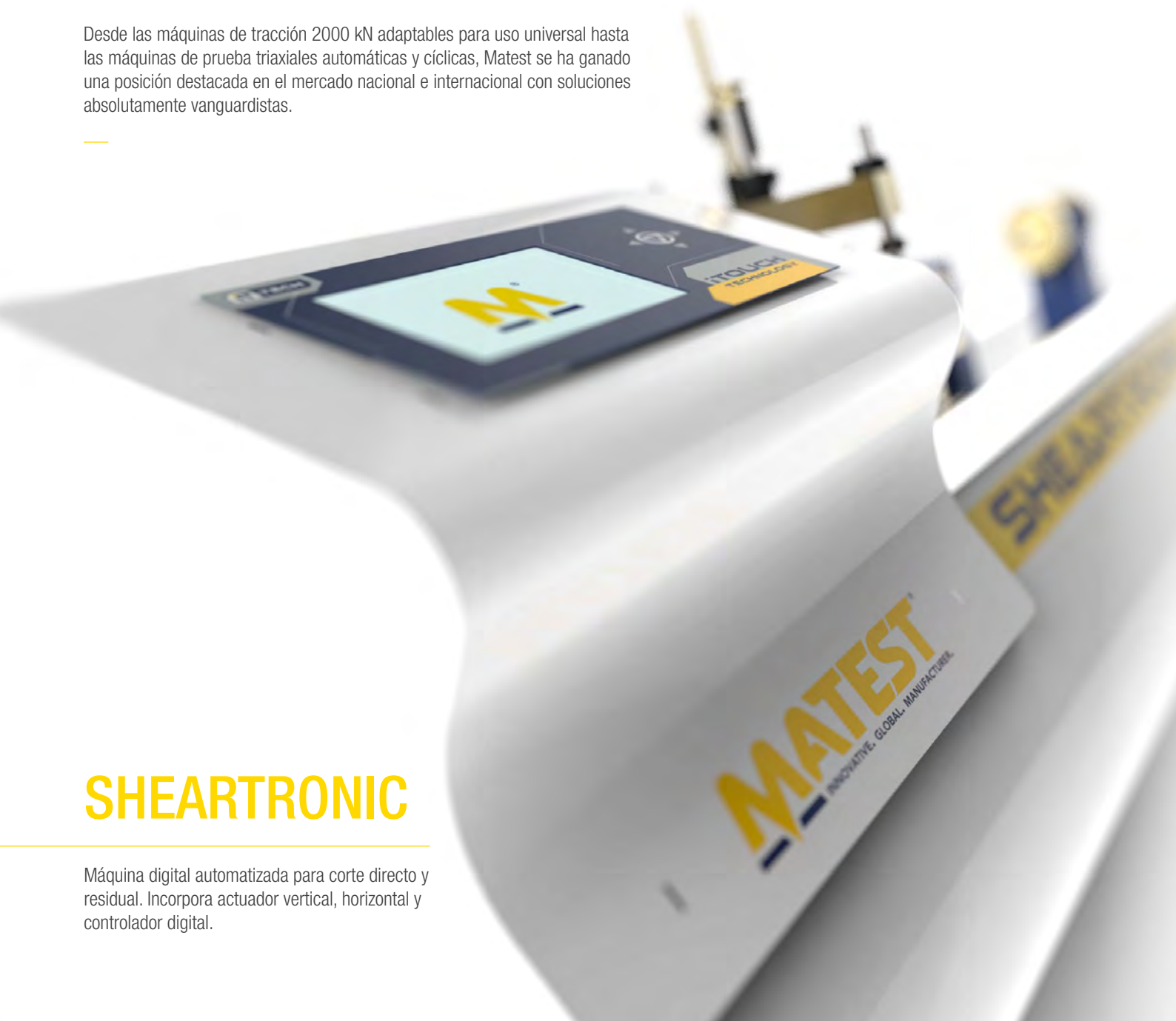
Desde las máquinas de tracción 2000 kN adaptables para uso universal hasta las máquinas de prueba triaxiales automáticas y cíclicas, Matest se ha ganado una posición destacada en el mercado nacional e internacional con soluciones absolutamente vanguardistas.

**STEELTEST**  
UNIVERSAL TESTING SYSTEMS

**tecnotest**<sup>®</sup>  
MATERIAL TESTING EQUIPMENT

## SHEARTRONIC

Máquina digital automatizada para corte directo y residual. Incorpora actuador vertical, horizontal y controlador digital.



Sistema Triaxial Automatizado



Sistema Cíclico / Dinámico Triaxial Automatizado

Gama completa y avanzada de máquinas universales para aceros



# GUÍA DEL COMPRADOR

La 10ª edición del catálogo Matest contiene una amplia gama de productos, accesorios y piezas de repuesto, todos identificables con un código numérico específico y divididos en secciones.

## 1 Color guía

Cada sección se identifica con una letra y un color.

## 2 Normas

En la descripción de cada equipo se resaltan las principales normas internacionales que hacen referencia a los productos descritos.

## 3 Características principales

El cuadro describe el producto y sus características principales. Todas las dimensiones y pesos mencionados en este catálogo son aproximativos y no vinculan a Matest.

## 4 Códigos productos

Todos los códigos de productos tienen una letra inicial correspondiente a la sección específica y un número progresivo que identifica cada producto.

## 5 Especificaciones eléctricas

Al final de la descripción de los equipos eléctricos quedan detalladas la tensión, fases, frecuencia y potencia. Tensiones y frecuencias especiales pueden ser suministradas bajo pedido y deben ser especificadas con los siguientes códigos:

**MATEST**  
SECTION A | AGGREGATES - ROCKS

**1** → 24

**2** → **HORNOS DE LABORATORIO DE ALTO ACABADO. VENTILACION FORZADA, TERMOSTATO DIGITAL**  
UNIFORMIDAD DE ALTA TEMPERATURA HASTA 300 ° C  
NORMAS: EN 932-5 | EN 1097-5 | ASTM C127, C136, D558, D560, D698, D1557, D1559 | BS 1377 :1, 1924 :1 | UNE 103300

**NEW**

**A010-01**      **A010-02**

Detalle de sellos      Detalle de ventiladores

**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

- Flujo de aire de ventilación forzada.
- Temperatura máxima 300 ° C.
- Mejores especificaciones de temperatura (uniformidad ± 2% y precisión ± 0.3 ° C) totalmente conforme con las normas.
- Control de salida de aire mediante válvulas de accionamiento manual.
- Regulación de la velocidad del ventilador (0-100%).
- Material de aislamiento térmico de alta calidad.
- Doble sistema de protección contra sobrecalentamiento.
- Bajo consumo de energía.
- Cámara y bandejas de acero inoxidable con sellado hermético de silicona.
- Regulador electrónico PID, doble pantalla digital.

**3** →

Esta gama de hornos de laboratorio está diseñada para realizar tratamientos térmicos exigentes de conformidad con las normas. Son adecuados especialmente cuando se requieren uniformidad y precisión de alta temperatura dentro de la cámara. Una precisión de temperatura de ± 0.3% y una uniformidad de ± 2% hacen de este horno el mejor del mercado. La cámara interior y los estantes de las rejillas son de acero inoxidable, mientras que la carcasa exterior es de chapa metálica, con recubrimiento de pintura gris. Una robusta estructura de doble pared y un sellado de silicona aseguran un fuerte aislamiento térmico. Los controladores de temperatura digitales con microprocesador de alta precisión con autoajuste y configuración manual PID permiten una alta uniformidad de temperatura y precisión reduciendo el consumo de energía. El horno está equipado con una protección termomagnética y OTP (over temperature protection) para evitar temperaturas excesivas accidentales y garantizar condiciones de trabajo seguras. El horno se suministra con dos estantes de rejilla fácilmente extraíbles y posicionables a varias alturas, con una luz piloto y los orificios de escape para el enfriamiento rápido.

**5** → **Alimentación:** 230V 50Hz 1ph  
400V 50Hz 3ph (para A010-02)

Modelo	Capacidad en litros	Dimensiones internas en mm L P H	Dimensiones externas en mm L P H	Nº de puertas	Potencia en kW	Peso en kg	Rejilla de recambio en acero inoxidable
<b>A010</b>	120	550x400x580	750x780x880	1	2.2	70	<b>A010-11</b>
<b>A010-01</b>	220	730x500x620	930x880x915	1	4	102	<b>A010-12</b>
<b>A010-02</b>	420	1000x500x620	1200x930x1200	2	6.2	155	<b>A010-13</b>

**4** →

### Alimentación monofásica

<b>ESTÁNDAR:</b> 230V 50Hz		(por ejemplo, código B014 Centrifugadora 230V 1F 50Hz)
<b>ESPECIAL:</b> 115V 60Hz	Usted tiene que agregar la letra "Y" al final del código	(por ejemplo, código B014Y Centrifugadora 115V 1F 60Hz)
<b>ESPECIAL:</b> 230V 60Hz	Usted tiene que agregar la letra "X" al final del código	(por ejemplo, código B014X Centrifugadora 230V 1F 60Hz)
<b>ESPECIAL:</b> 115V 50Hz	Usted tiene que agregar la letra "G" al final del código	(por ejemplo, código B014G Centrifugadora 115V 1F 50Hz)

### Alimentación Trifásica

<b>ESTÁNDAR:</b> 400V 50Hz		(por ejemplo, código C164K Mezcladora 400V 3F 50Hz)
<b>ESPECIAL:</b> 230V 60Hz	Usted tiene que agregar la letra "K" al final del código	(por ejemplo, código C164K Mezcladora 230V 3F 60Hz)



# ÍNDICE

SECCIÓN AA   <b>Software Utm2</b>	18
SECCIÓN A   <b>Áridos – Rocas</b>	20
SECCIÓN B   <b>Asfalto</b>	74
SECCIÓN B   <b>Betún</b>	137
SECCIÓN B   <b>Pavetest</b>	169
SECCIÓN C   <b>Concreto</b>	214
SECCIÓN E   <b>Cementos – Morteros</b>	382
SECCIÓN H   <b>Aceros</b>	432
SECCIÓN S   <b>Suelos</b>	458
SECCIÓN V   <b>Equipos varios</b>	576
ÍNDICE   <b>Índice analítico</b>	603
ÍNDICE   <b>Índice Normas</b>	615
ÍNDICE   <b>Índice códigos productos</b>	624

## UNIVERSAL TESTING MACHINE 2

### SOFTWARE UTM2

Software desarrollado por Matest para permitir a los operadores una cómoda operatividad y un uso fácil en el control de las máquinas digitales de Matest.

El software se encuentra disponible en diferentes idiomas: italiano, inglés, francés, español, alemán, polaco, checo, eslovaco, turco. Es la solución más eficaz en los laboratorios por sus características de versatilidad, con una amplia gama de personalizaciones, para los ensayos y la investigación.

El software es ideal para la gestión de una producción importante. Contiene los archivos de los programas de ensayos de acuerdo a las especificaciones de las normas EN así como de la normativa internacional más habitual.

La flexibilidad, la velocidad de ejecución, la precisión y el almacenamiento automático de datos son las características fundamentales del software, concebido para facilitar al operador con pocos conocimientos de informática, una fácil realización de los ensayos y un correcto funcionamiento del equipo.

Conectando un ordenador a la máquina de ensayos es posible la realización de los ensayos más complejos con solo presionar el botón de inicio. UTM2 precisa un conocimiento básico del ordenador y no requiere una experiencia previa específica para el uso del software con éxito (con un bajo coste para la empresa).

Se facilita la impresión de los certificados de las actas de resultados sugiriéndose una composición preestablecida, pero variable y personalizable por el usuario con su propio logotipo u otros.

El software UTM2 está desarrollado sobre la plataforma Windows y se puede instalar en los sistemas operativos antiguos y nuevos, a partir de Windows XP y versiones siguientes.

## Características generales de UTM2

1. Reconocimiento automático de la máquina con la que se conecta.
2. Fácil configuración de la secuencia de operaciones de ensayo, creación de un perfil de ensayo personalizado, salvable y reutilizable que permite ajuste de datos, ciclos de ensayo, canales y menús de velocidades.
3. Memorización en la base de datos, de los ensayos con posibilidad de volver a elaborarse.
4. Control interactivo y remoto de la máquina de ensayo.
5. Permite la visualización de las cargas instantáneas, la definición instantánea de la curva tensión/deformación/recorrido, el control remoto de las funciones generales de la máquina. Visualiza además las emergencias y los eventuales errores, calcula y archiva todos los parámetros del ensayo efectuado con posibilidad de volver a procesar y de gestionar el archivo del ensayo.
6. Los datos del ensayo pueden ser documentados mediante títulos o etiquetas de texto en los certificados de los ensayos o sobre el gráfico deseado.
7. El usuario puede seleccionar los algoritmos de cálculo y, con ellos el software procesará todos los resultados exigidos por las Normas.
8. Los colores y las escalas gráficas de las ventanas activas pueden ser elegidos libremente por el usuario, así como la ampliación de los principales puntos de interés del gráfico.
9. El certificado de prueba se puede personalizar con las siguientes variables: nombre de la empresa, tipo de prueba, fecha, tipo de gráfico y número de las páginas.
10. Posibilidad de mostrar en un gráfico y registrar en el archivo hasta 5 pruebas simultáneamente para disponer de información completa sobre las pruebas realizadas para el mismo lote de producción.

## Especificaciones técnicas HARDWARE

- Procesador: 312 MHz ampliable hasta 806 MHz para aplicaciones específicas
- Pantalla táctil a todo color LCD, QVGA (320x240 píxels)
- Teclado de selección con 5 botones. Puede sustituir por completo la función de la pantalla táctil (para usarse fácilmente con guantes)

### Hardware - Conectividad

- Ethernet 10/100 Mbit
- 1 x tarjeta SD
- 2 x puertos USB para: ratón, teclado, pen-drive, impresora, divisor USB (para ampliar el número de puertos), y otros periféricos desde el PC

### Hardware - I/O

- 8 canales ADC convertidor con 2 canales de alta resolución para el uso con células de carga  
Frecuencia de muestreo: hasta 200 Hz (en los 8 canales)  
Número de bits: hasta 24
- 8 entradas digitales
- 8 salidas digitales  
El motor de encendido. Válvulas de activación
- Ampliación de conectores

### Hardware - Operaciones de control

- 2 x controladores de motor paso a paso  
1 x controlador estándar 1 x controlador opcional
- Motor sin escobillas, a través del conector de expansión

### Hardware - Almacenamiento

- Memoria interna flash, dedicada al software y a la configuración de perfiles, máquina, canales (incluyendo calibraciones), ensayos, etc.
- Memoria ilimitada mediante dispositivos externos de memoria Tarjeta-SD. Lápiz de memoria

### Hardware - Varios

- Impresora térmica para gráficos incorporable (accesorio: C127N)
- Calendario Reloj
- Alarma de zumbador

### Software

- Sistema operativo: "Windows Embedded CE 6.0 R3"
- Interfaz de usuario sencilla
- Fácil actualización de software y sistema operativo
- Ajustado a las configuraciones internacionales  
Interfaz multi-idioma  
Formato del sistema de fecha, hora y número  
Sistemas de medición (S.I.; sistema U.S.)
- Software en módulos  
A cada Norma de referencia de la máquina puede cargarse a través de módulos de software fáciles de instalar
- Alta capacidad de cálculo  
Superior capacidad de cálculo  
Representación gráfica de los datos del ensayo  
Independiente del uso del ordenador

### Software - Idiomas

- italiano, inglés, francés, alemán, español, ruso, polaco. Otros idiomas bajo pedido.

### Software - Licencias

- Cada máquina tiene un único número de serie específico
- Cumplimiento de la Norma específica a través de los archivos de licencia Dedicada

### Software - Registro e informe

- Registros de los resultados del ensayo: fecha, resultados, tablas
- Impresión:  
A través de la impresora incorporada (accesorio C127N)  
A través de una impresora PCL conectada a un puerto USB

### Software - "Mantenimiento"

- Actualizaciones disponibles: sistema operativo, aplicaciones, licencias (copia de seguridad y restauración), configuración (copia de seguridad y restauración), registro de software.
- Nuevo "UTM": control de la máquina a través de Ethernet (intranet, internet)
- Conexión a Internet para asistencia remota

## SERVICIO AL CLIENTE MATEST



### C104-05

#### PAQUETE DE ASISTENCIA EN LÍNEA REMOTA

La máquina cuenta con una conexión a Internet a través de la cual la línea de Atención al Cliente de Matest proporciona un soporte en tiempo real para analizar el problema, y encontrar una solución posible, llevando a cabo una ejecución correcta de la prueba.



**MATEST**

# SECCIÓN A

## ÁRIDOS-ROCAS



Los áridos representan el principal material empleado en la industria de la construcción para producir hormigón, mezclas bituminosas, morteros, bases para carreteras y vías de ferrocarril, etc.

Las Normas Internacionales y Europeas EN requieren numerosos ensayos sobre las propiedades de los áridos incluyendo las mecánicas, físicas, geométricas, densidades, resistencias y degradación.

Se hace un énfasis especial en las rocas con el estudio de sus características mecánicas iniciales, cuando están sometidas a condiciones de esfuerzos tal como en excavaciones, manejo en canteras y cimientos, etc.



## ESTUFAS DE SECADO PARA USO GENERAL CON VENTILACIÓN FORZADA

### TEMPERATURA MÁS UNIFORME CON EL INTERRUPTOR DE ON/OFF DEL VENTILADOR

Diseñadas para el secado, acondicionamiento de muestras y determinación de la humedad. De fabricación robusta, tiene doble pared y un aislamiento térmico mediante 60 mm de fibra de vidrio. La parte exterior frontal está fabricada en acero inoxidable, así como la cámara interior y rejillas, las paredes externas están fabricadas en acero galvanizado.

La temperatura se controla mediante un termostato digital con indicador, desde temperatura ambiente hasta los 200 °C. Las estufas se encuentran equipadas de un termostato de doble seguridad con un mayor límite térmico que previene sobrecalentamientos accidentales y garantizan condiciones de trabajo seguras.

La estufa se suministra completa con dos rejillas de fácil extracción las cuales pueden ser posicionadas en varias alturas, con luz piloto de encendido y cavidades para un enfriamiento rápido.

**Alimentación:** 230V 50-60Hz 1ph



**A005-04 KIT** detalle del ventilador



**A005-04 KIT**

Modelo	Capacidad en litros	Dimensiones internas en mm L P H	Dimensiones externas en mm L P H	Nº de puertas	Potencia en Watts	Peso en kg	Rejilla de recambio
A007 *	50	350x360x390	590x460x620	1	750	34	A006-01
A005-01 KIT	100	400x420x600	680x685x790	1	1200	40	A007-51
A005-04 KIT	220	600x620x600	880x885x790	1	2000	60	A007-52
A005-08 KIT	440	900x690x820	1180x925x940	2	3600	85	A007-53
A005-10 KIT	750	900x640x1300	1250x700x1600	2	4950	140	A007-54

**Nota:** \* Estufa A007 La convección natural es 50 litros.

### ACCESORIO

**A006-08** TERMÓMETRO de control de mercurio 0-300 °C, div. 1 °C.



**A005-08 KIT**

## ESTUFAS DE LABORATORIO, CON VENTILACIÓN FORZADA Y TERMOSTATO DIGITAL GRAN UNIFORMIDAD Y PRECISIÓN DE TEMPERATURAS

NORMAS: EN 932-5 | EN 1097-5 | BS 1924 :1

ASTM C127, C136, D558, D559, D560, D698, D1557, D1559

Particularmente indicada cuando se requiera gran uniformidad y precisión de temperaturas dentro de la cámara.

La exactitud de la temperatura y su uniformidad se encuentran garantizadas dentro de las tolerancias solicitadas por las Normas. La cámara interior, las rejillas y la parte frontal son de acero inoxidable, mientras que las paredes externas son de acero galvanizado. De fabricación robusta, tiene doble pared y un aislamiento térmico mediante 60 mm de fibra de vidrio. La temperatura es controlada por medio de un termostato digital de precisión con escala desde temperatura ambiente hasta 200 °C. Las estufas se encuentran equipadas con un termostato de doble seguridad con un mayor límite térmico para prevenir sobre-calentamientos accidentales y garantizar condiciones de trabajo seguras.

La estufa se suministra completa con dos rejillas de fácil extracción y pudiéndose colocar en varias posiciones de altura, luz piloto de encendido y cavidades para un enfriamiento rápido.

**Alimentación:** 230V 50-60Hz 1ph



**A008-07 KIT**

Modelo	Capacidad en litros	Dimensiones internas en mm L P H	Dimensiones externas en mm L P H	Nº de puertas	Potencia en Watts	Peso en kg	Rejilla de recambio en acero
<b>A008-01 KIT</b>	100	400x420x600	700x515x910	1	1250	45	<b>A008-51</b>
<b>A008-03 KIT</b>	220	600x610x600	900x725x910	1	2050	70	<b>A008-52</b>
<b>A008-05 KIT</b>	440	900x700x700	1250x760x1000	2	3700	95	<b>A008-53</b>
<b>A008-07 KIT</b>	750	900x640x1300	1250x700x1600	2	4950	140	<b>A008-54</b>

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Flujo de aire de ventilación forzada.
- Sistema digital de control de temperatura.
- Cumple con las especificaciones de precisión y uniformidad de temperatura según requerimientos de las Normas EN, BS.
- Cámara y rejillas de acero inoxidable.
- Aislamiento mediante fibras de vidrio de 60 mm de espesor.
- Termostato doble que garantiza condiciones de trabajo seguras.



**A008-05 KIT**

### ACCESORIO

**A006-08** TERMÓMETRO de control de mercurio 0-300 °C div. 1 °C.

## HORNOS DE LABORATORIO DE ALTO ACABADO. VENTILACIÓN FORZADA, TERMOSTATO DIGITAL

### UNIFORMIDAD DE ALTA TEMPERATURA HASTA 300 ° C

NORMAS: EN 932-5 | EN 1097-5 | ASTM C127, C136, D558, D559, D560, D698, D1557, D1559 | BS 1377 :1, 1924 :1 | UNE 103300



A010-01

A010-02

Detalle de sellos

Detalle de ventiladores

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Flujo de aire de ventilación forzada.
- Temperatura máxima 300 °C.
- Mejores especificaciones de temperatura (uniformidad  $\pm 2\%$  y precisión  $\pm 0.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) totalmente conforme con las normas.
- Control de salida de aire mediante válvulas de accionamiento manual.
- Regulación de la velocidad del ventilador (0-100%).
- Material de aislamiento térmico de alta calidad.
- Doble sistema de protección contra sobrecalentamiento.
- Bajo consumo de energía.
- Cámara y bandejas de acero inoxidable con sellado hermético de silicona.
- Regulador electrónico PID, doble pantalla digital.

Esta gama de hornos de laboratorio está diseñada para realizar tratamientos térmicos exigentes de conformidad con las normas. Son adecuados especialmente cuando se requieren uniformidad y precisión de alta temperatura dentro de la cámara.

Una precisión de temperatura de  $\pm 0.3\%$  y una uniformidad de  $\pm 2\%$  hacen de este horno el mejor del mercado.

La cámara interior y los estantes de las rejillas son de acero inoxidable, mientras que la carcasa exterior es de chapa metálica, con recubrimiento de pintura gris. Una robusta estructura de doble pared con lana de roca de 60 mm de espesor (ausencia total de asbesto) y un sellado de silicona aseguran un fuerte aislamiento térmico. Los controladores de temperatura digitales con microprocesador de alta precisión con autoajuste y configuración manual PID permiten una alta uniformidad de temperatura y precisión reduciendo el consumo de energía.

El horno está equipado con una protección termomagnética y OTP (over temperature protection) para evitar temperaturas excesivas accidentales y garantizar condiciones de trabajo seguras.

El horno se suministra con dos estantes de rejilla fácilmente extraíbles y posicionables a varias alturas, con una luz piloto y los orificios de escape para el enfriamiento rápido.

**Alimentación:** 230V 50Hz 1F  
400V 50Hz 3F (para A010-02)

Modelo	Capacidad en litros	Dimensiones internas en mm L P H	Dimensiones externas en mm L P H	Nº de puertas	Potencia en kW	Peso en kg	Rejilla de recambio en acero inoxidable
A010	120	550x400x580	750x780x880	1	2,2	70	A010-11
A010-01	220	730x500x620	930x880x915	1	4	102	A010-12
A010-02	420	1001x469x863	1248x890x1227	2	6,2	155	A010-13



## A022N HORNO DE MUFLA 1100 °C

NORMAS: EN 12697-1 clause C, EN 13108

Diseñados para el calentamiento a altas temperaturas.

Estructura construida en chapa de acero, frontal del horno fundido en acero a presión para evitar la agresión de los humos ácidos.

El aislamiento térmico está realizado en fibras cerámicas para evitar la mínima pérdida de calor y realizar un gran ahorro energético.

La regulación electrónica de la temperatura es obtenida mediante un termostato digital. Este horno también se puede utilizar para la determinación del árido residual mediante la incineración de mezclas bituminosas según el anexo C de la Norma EN 12697-1.

Temperatura máxima: 1100 °C

Estabilidad de la cámara:  $\pm 1$  °C

Uniformidad de cámara:  $\pm 10$  °C

La cámara es una mufla y no es adecuada para probar muestras químicas agresivas.

Dimensiones internas: 200x300x133 mm

Volumen útil: 8,2 litros

**Dimensiones externas:** 440x620x510 mm

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 1,8kW

**Peso:** 30 kg aprox.

## A024N HORNO DE CERÁMICA 1200 °C

NORMAS: EN 196-2, 196-21, 459-2

Utilizado para la determinación de la pérdida por ignición de las cales y cementos, cloruros, dióxido de carbono y del contenido alcalino del cemento.

Max. temperatura: 1200 °C

Estabilidad de la cámara:  $\pm 1$  °C

Uniformidad de cámara:  $\pm 10$  °C

La cámara, fabricada en cerámica, es resistente a muestras de materiales químicos agresivos.


Dimensiones internas: 120x295x100 mm

Volumen útil: 4 litros \*

**Dimensiones externas:** 440x560x500 mm

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 3,7kW

**Peso:** 60 kg aprox.

 **Nota:** \* El modelo Horno de Mufla de 1200 °C está disponible a pedido también con una capacidad de volumen de: 7,2, 12 o 15 litros.

 NEW



A024N



A022N

## A023-01N HORNO DE MUFLA 1100 °C GRAN CAPACIDAD

Este horno también se puede utilizar para la "Determinación de la resistencia de los áridos al choque térmico según las especificaciones de la Norma EN 1367-5".

Max. temperatura: 1100 °C

Estabilidad de la cámara:  $\pm 1$  °C

Uniformidad de cámara:  $\pm 10$  °C

La cámara es una mufla y no es adecuada para probar muestras químicas agresivas.

**Dimensiones internas:** 315x495x240 mm

**Dimensiones externas:** 650x900x740 mm

**Volumen útil:** 39 litros

**Alimentación:** 400V 3F 50-60Hz 6kW

**Peso:** 80 kg aprox.

 NEW



A023-01N

ACCESORIO para todos los hornos de mufla

A023-11N PROGRAMADOR DE TEMPERATURA OMRON.

## GABINETES CLIMÁTICOS



El gabinete climático está disponible en dos versiones:

- **C313N** Temperatura y humedad controladas de -30 a +70 °C y 20% a 95% HR respectivamente para pruebas de concreto (EN 12390-2), cemento (EN 196-1), agregados (EN 1367-1) y muchas otras aplicaciones.
- **C316N** Solo temperatura controlada de -30 a +70 °C para la determinación del comportamiento y resultado de la congelación y descongelación de agregados (EN 1367-1) y otras diferentes aplicaciones en concreto y materiales de construcción.

### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- Visualización en tiempo real de los parámetros de temperatura y humedad.
- Material de aislamiento térmico de alta calidad.
- Control de temperatura de -30 a +70 °C con alta estabilidad ( $\pm 0.15$  °C).
- Control de humedad de 20% a 95% con una estabilidad de  $\pm 5\%$  y precisión de  $\pm 1\%$  (dentro de la temperatura de +10 a +70 °C).

#### C313N

### GABINETE DE TEMPERATURA Y HUMEDAD CONTROLADOS 535 LITROS DE CAPACIDAD

NORMAS: EN 196-1, EN 1367-1, EN 12390-2, EN 12390-9

Diseñado para que todos los laboratorios de investigación y control ejecuten en temperatura frío y / o calor y en condiciones de humedad controlada, cualquier tipo de pruebas de congelación / descongelación y pruebas de curado acelerado. Se utiliza para curar especímenes de concreto (EN 12390-2) y cemento (EN 196-1) y para analizar el comportamiento a la congelación y descongelación de agregados (EN 1367-1) y concreto (EN 12390-9).

El marco interno y externo está hecho de acero inoxidable AISI 304. Aislamiento de poliuretano: 60 mm de espesor. Ventilación interna. Puerta con ángulo de apertura de 180 °, sello magnético y calefactor integrado contra la congelación. Los estantes se pueden quitar y ajustar en altura; base ajustable. Sensores de temperatura y humedad montados en la pared dentro del gabinete. El gabinete se suministra con un filtro de dos escalones; mecánico y resinas mixtas iónicas / catiónicas. Funciona con aguas livianas desmineralizadas, o agua del grifo con un índice de dureza de hasta 300 ptm, lo que garantiza un excelente funcionamiento a lo largo del tiempo. Equipado con microprocesador controlador de temperatura / humedad con ciclos integrados, programador de múltiples segmentos.

- Formato de panel de 144 x 130 mm
- Pantalla gráfica a color de 5"
- 50 programas con 100 segmentos y reloj en tiempo real
- Función de registro con interfaz a PC (opcional)

Alarma visual para temperatura mínima y máxima.

Se suministra completo con 3 estantes ajustables adecuados para soportar pesos de hasta 40 kg

**Dimensiones internas:** 590x670x1360 mm

**Dimensiones totales:** 710x820x2080 mm

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 2570W

**Peso:** 170 kg aprox.



**C313N**

#### C313-01N

### GABINETE DE TEMPERATURA Y HUMEDAD CONTROLADOS 1200 LITROS DE CAPACIDAD

Igual que el modelo C313N, pero con una capacidad interna de 1200 litros. Ventilación interna.

Puerta con ángulo de apertura de 180 °, sello magnético y calefactor integrado contra la congelación.

Los estantes se pueden quitar y ajustar en altura; base ajustable. Sensores de temperatura y humedad montados en la pared dentro del gabinete. Alarma visual para temperatura mínima y máxima. Se suministra completo con 6 estantes ajustables adecuados para soportar pesos de hasta 40 kg.

**Dimensiones internas:** 1300x670x1360 mm

**Dimensiones totales:** 1500x820x2080 mm

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 2900W

**Peso:** 230 kg aprox.

## C316N GABINETE DE TEMPERATURA CONTROLADA

CAPACIDAD DE 535 LITROS

NORMAS: EN 1367-1

Especificaciones técnicas:

Igual que mod. C313N, excepto el control de humedad que no está incluido

### ACCESORIOS

**C313-11N** CESTA ADICIONAL: Rejilla cuadrículada fabricada en acero inoxidable, adecuada para cargas de hasta 40 kg

**C313-12N** Sonda de temperatura móvil: Tipo PT100 con bulbo de acero inoxidable para posicionamiento libre en la cámara y en la muestra..

**C313-13N** FUNCIÓN DE REGISTRO: Función de actualización de registro para el controlador Jumo instalado con habilitación de "tendencia en tiempo real" y "tendencia histórica" de variables y predisposición de la interfaz de PC.

**C313-15N** INTERFAZ DE PC: Consta de cables, convertidor de interfaz de PC y software Jumo para edición y visualización en tiempo real.

## ADHESIVOS PARA BALDOSAS ➤ NEW

DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA DE ADHERENCIA PARA ADHESIVOS CEMENTOSOS

NORMAS: EN 1348 | EN 12004

## C313-05N SISTEMA DE INUNDACIÓN INTERNA

Aplicable solo a gabinetes con control de temperatura y humedad C313N, C313-01N.

Utilizado para la determinación de la resistencia de adherencia a la tracción para adhesivos cementosos.

Está compuesto por dos recipientes de acero inoxidable y un sistema de descarga para el agua.

El sistema permite vaciar y llenar el recipiente interior con agua sin abrir el gabinete climático.

El nivel interno del agua del recipiente está limitado por un sensor.

El llenado y el drenaje del agua están regulados por una válvula ubicada en el fondo de ambos recipientes.

El volumen del recipiente interno es de 150 l, mientras que el volumen del recipiente externo es de 170 l.

El rango de temperatura del agua es de 10 ° C a 40 ° C, se debe usar agua desmineralizada.

Estabilidad de la temperatura:  $\pm 2$  °C

El rango de presión del agua es de 0,2 a 5 bar.

El sistema de inundación se puede instalar también en C313 ya suministrado si se retorna a la fábrica de Matest.

El sistema debe funcionar con compuestos no orgánicos.

**Dimensiones del recipiente exterior:** 816x588x600 mm

**Peso:** 50 kg aprox.



C313N + C313-05N



Panel de control



Filtro de dos etapas

## CONTENIDO DE CLORUROS, MÉTODO RÁPIDO

NORMAS: BS 812:117 | BS 1377:3

Se utiliza para la determinación del contenido de cloruros en las arenas y finos.

**A019-01** QUANTAB tiras de valoración de cloruros, tipo 1175, rango entre 0,005% y el 0,1% (30 a 600 ppm) de Na Cl. Paquete de 40 tiras.

**A019-02** QUANTAB tiras de valoración de cloruros, tipo 1176, rango entre 0,05% y el 0,1% (300 a 6000 ppm) de Na Cl. Paquete de 40 tiras.

## CONTENIDO DE SULFATO, MÉTODO RÁPIDO

NORMAS: BS 1377:3

Se utiliza para determinar los iones de sulfato en soluciones acuosas de arena y agregados finos.

**A019-03** Tiras para la determinación de sulfatos, rango de detección de 200 a 1600 mg/l. Paquete de 100 tiras.



## PLACAS CALEFACTORAS, completas con termostato

Alimentación: 230V 1ph 50-60Hz

### MODELOS

- V200** Redonda Ø 185 mm - 1500 W
- V200-02** Redonda Ø 220 mm - 2000 W
- B074** Redonda Ø 160 mm - 1000 W
- V200-01N** Rectangular 200x300 mm - 1500 W
- V200-03N** Cuadrada 380x380 mm - 2000 W
- V200-05N** Rectangular 400x500 mm - 2000 W
- V200-06N** Rectangular 400x600 mm - 2000 W



### B073-01 AGITADOR | CALENTADOR MAGNÉTICO

Para titulación y agitación de líquidos y materiales semi-sólidos. Diámetro de la placa 150 mm.

Velocidad y temperatura variables mediante reguladores electrónicos. Suministrado completo con imanes recubiertos con teflón.

Alimentación: 230V 1F 50Hz 400W

## A106 CRISOL PARA FUNDICIÓN

Utilizado para fundir cera y otros materiales, suministrando calor desde temperatura ambiente hasta un máximo de 350 °C.

Completo con un termostato ajustable desde + 50 °C a + 350 °C con exactitud de  $\pm 1,5$  °C., la lámpara piloto se encuentra totalmente aislada cumpliendo exigencias CE.

**Capacidad:** 5 litros

**Dimensiones Internas:** Ø 200x160 mm

**Alimentación:** 230V 50-60Hz 1F 800W

**Peso:** 3 kg



### A106-01 CRISOL PARA FUNDICIÓN ➤ NEW

Similar al anterior A106 pero con capacidad de 12 litros.

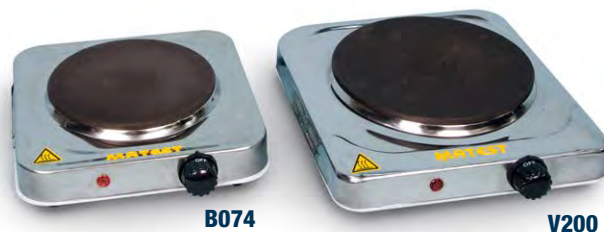
**Dimensiones internas:** Ø 270x200 mm

**Alimentación:** 230V 50-60Hz 1F 1400W

**Peso:** 8,2 kg aprox.

### ACCESORIO

**V300-19** CERA DE PARAFINA, para uso general de laboratorio, con punto de fusión entre 50-54 °C. Paquete de 5 kg.



### A009 HORNO DE MICROONDAS

Utilizado para secados rápidos, determinación de la humedad, y acondicionamiento de muestras.

**Alimentación:** 230V 50Hz 1F 700W

**Peso:** 12 kg aprox.



**A009**

## A028 MEDIDOR UNIVERSAL DE CARBURO

Para una determinación rápida y precisa del contenido de humedad presente en arenas, gravas, áridos, suelos, etc. basado en el método de carburo de calcio. El peso de la muestra puede variar de 3 a 100 g determinando rangos de humedad que van desde 50% (3g) – 10% (20g) – 2% (100g). La botella está provista y calibrada con un termómetro de superficie. Con la agitación de la botella, una vez cerrada esta, se rompe la ampolla de cristal que contiene el carburo de calcio, garantizando una mayor precisión del ensayo. El equipo comprende la botella de pruebas con el manómetro, una pequeña balanza, 25 ampollas de reactivo, accesorios, maleta.

**Dimensiones:** 520x340x140 mm

**Peso:** 6 kg aprox.

A028



## A028 SP MEDIDOR UNIVERSAL DE CARBURO

Igual al mod. A028, pero con una botella más grande para poder analizar 20 g de muestra con una humedad superior al 20%.

## A028-01 MEDIDOR UNIVERSAL DIGITAL DE CARBURO

Igual al mod. A028, pero con manómetro digital para lecturas más precisas con pantalla de presión y temperatura. Suministrado completo.

## A028-02 MEDIDOR UNIVERSAL DIGITAL DE CARBURO

Igual al mod. A028, equipado con impresora para obtener certificado de ensayo, con un máximo de 7 registros de presión/tiempo.

**Peso:** 8 kg aprox.

A028-02



## A028-12 JUEGO DE CALIBRACIÓN

Para los medidores de carburo universal A028, completo con manómetro y accesorios.

## REFACCIONES

### A028-11

Ampollas de carburo (paquete de 100)



A028-11

## MEDIDORES DE HUMEDAD "SPEEDY"

Para determinaciones precisas de la humedad "in situ" de suelos, arenas, áridos. La reacción del sistema se produce cuando el agua y el carburo de calcio entran en contacto formando un gas.

Completo con balanza electrónica, lata de reactivo, accesorios; el conjunto se transporta en un maletín acolchado.

## MODELOS

### A025 KIT MEDIDOR DE HUMEDAD SPEEDY

6 GRAMOS DE CAPACIDAD.

**Rango de humedad:** 0 - 20%

**Peso:** 6 kg aprox.

### A026 KIT MEDIDOR DE HUMEDAD SPEEDY

20 GRAMOS DE CAPACIDAD.

**Rango de humedad:** 0 - 20%

**Peso:** 8 kg aprox.

A025 KIT



## REFACCIONES

### A027-01

Reactivo para el ensayo de humedad (lata de 450g).

## ACCESORIOS

### A027-11

EQUIPO DE CALIBRACIÓN DEL SPEEDY



A026 KIT

A028-01



## A021-10N HUMIDÍMETRO DE MICROONDAS DIGITAL PORTÁTIL

Para la determinación precisa, rápida y fácil del contenido de humedad en arena, áridos finos y gruesos de hasta 25 mm de diámetro. Utilizando la última tecnología de microondas y microprocesadores, simplemente insertando las 5 puntas en el material a medir, la pantalla nos mostrará el porcentaje de contenido de humedad.

**Rango de medición:** 0...20% con  $\pm 0,2\%$  de precisión.

**Frecuencia:** 50Mhz; puerto de datos USB, más de 1000 lecturas de almacenamiento.

**Alimentación:** 2 pilas AA

**Peso:** 1800 g aprox.

## A021 HUMIDÍMETRO "MICROLANCE"

Este equipo electrónico mide directamente y muestra en la pantalla el porcentaje de humedad y la temperatura de la arena y áridos finos, hasta un máximo de 10 mm diámetro, simplemente insertando la punta de la lanza. Apto para los ensayos in situ y de laboratorio.

**Rango de humedad:** 0-35%, precisión 0,5%

**Profundidad de medición:** 1000 mm

**Rango de temperatura:** -20 °C a +60 °C, precisión de 0,5 °C

**Batería:** 4x1,5V pilas AA

**Dimensiones:** 120x120x1200 mm

**Peso:** 2 kg aprox.

## A021-01 HUMIDÍMETRO MICROLANCE

Igual al mod. A021, pero con medidas hasta 2000 mm de profundidad.

**Dimensiones:** 120x120x2200 mm

**Peso:** 3 kg aprox.



## A029 MATRAZ DE CHAPMAN

NORMAS: ASTM C70

AASHTO T142

Se utiliza para la determinación de la humedad superficial de los áridos finos. Graduado a 200 ml entre los dos bulbos y desde 375 hasta 450 ml por encima del segundo bulbo.

**Peso:** 500 g



## A030 RECIPIENTES DE REACCIÓN

NORMAS: ASTM C289 | NF P94-048 | UNI 85209-22

UNI 8520-22

Se utilizan para la determinación química de la reactividad potencial de los áridos con los álcalis del cemento portland en el hormigón. Fabricados en acero inoxidable y provistos de una tapa hermética. Capacidad: 60 ml aprox.

**Peso:** 2 kg aprox.



## DESECADORES DE CRISTAL BOROSILICATO

Completo con placa de porcelana perforada.

sin vacío	con vacío
A035 Ø 200 mm	A039 Ø 200 mm
A036 Ø. 250 mm	A040 Ø 250 mm
A036-01 Ø 300 mm	A040-01 Ø 300 mm

## ACCESORIO

**V300-15** SALES DESECANTES DE GEL DE SÍLICE, caja de 1000 g



**V023-01  
BALANZAS PARA LA  
DETERMINACIÓN DE LA  
HUMEDAD** Vea la sección "V"  
Equipamiento General p. 579

## CUARTEADORES

NORMAS: EN 933-3 | ASTM C136, 702 | NF P18-553  
UNI 8520 | AASHTO T27, T87  
BS 812:1, 1377:2, 1924:1 | UNE 83120

Se utilizan para la división precisa en dos porciones representativas de materiales como: áridos, arena, grava y similares.

Fabricado en chapa de acero inoxidable, o pintados, se suministra con dos bandejas recolectoras.



Modelo	Materiales acero	Ancho de la ranura	Max. Tamaño de la muestra en mm	Número de ranura	Peso en kg	Recipiente recolector de repuesto
A062	Inoxidable	1-4" - 6,3 mm	5	12	0.8	A062-02
A063	Inoxidable	1-2" - 12,7 mm	10	12	1.2	A063-02
A064	Pintado	3-4" - 19 mm	13	12	11	A064-02
A065	"	1" - 25,4 mm	20	12	11	A065-02
A065-01	"	1 1-2" - 38 mm	25	8	11	A065-02
A065-03	"	= = - 45 mm	35	8	12	A065-04
A066	"	2" - 50,8 mm	40	8	13	A066-02
A067	"	2 1-2" - 63,5 mm	50	8	18	A067-02



## A068 CUARTEADOR DE GRAN CAPACIDAD

NORMAS: EN 933-3 | ASTM C136 | NF P18-553 | UNI 8520  
AASHTO T27, T87 | BS 812:1, 1377:2, 1924:1  
UNE 83120

Usado para la división de muestras de ensayo demasiado voluminosas para ser manipuladas convenientemente. Se puede utilizar con cualquier tipo de material desde tamaño de arena hasta diámetro 108 mm. Cada conducto de caída tiene 12 mm de ancho, lo que permite aberturas regulables de 12-24-36-48-60- 72-84-96-108 mm. Se suministra completo con dos bandejas recolectoras. La capacidad de la tolva de llenado es de 30 litros con apertura de palanca. De construcción muy robusta, está completamente galvanizada para protegerla de la corrosión. **Peso:** 55 kg aprox.

### ACCESORIO

**A068-11** RUEDAS (conjunto de 4) con freno, para un fácil desplazamiento del cuarteador de gran capacidad en el laboratorio.



A068-11

### RECAMBIO

**A068-01** Bandeja recolectora para el mod. A068



A068

## DENSIDAD APARENTE Y MEDIDA DE POROS

NORMAS: EN 1097:3 | ASTM C29-97 | BS 812  
UNI 8520 :6 | ISO 6872 | CNR N. 62, 63, 64

Se utilizan para determinar la densidad aparente y la porosidad de los áridos. Fabricados en acero inoxidable, los modelos de 10 y 20 litros tienen asas.

### A069

Medida 1 litro cap.

### A069-01

Medida 5 litros cap.

### A069-02

Medida 10 litros cap.

### A069-03

Medida 20 litros cap.

### A069-04

Medida 50 litros cap.



A069-02

A069-01

## TAMICES DE BARRAS (REJILLAS)

PARA EL ÍNDICE DE LAJAS DEL AGREGADO Y LA FORMA DE PARTÍCULAS

NORMAS: EN 933-3 | UNI 8520-18 | NF P18-561 | NLT 354

El bastidor está fabricado en aluminio anodizado y la rejilla formada por barras de **acero inoxidable con un diámetro de 5 a 15 mm** según el ancho de las ranuras. Los tamaños del tamiz, las tolerancias de ancho de ranura y el diámetro de las barras de varilla se verifican uno por uno y cumplen con la norma EN 933-3. Cada tamiz se suministra completo con la etiqueta del número de serie de identificación.

**Dimensiones del tamiz:** 275x275x475 mm

**Peso:** 2 kg cada tamiz.



**A048N KIT**

Modelo	Ancho de la ranura mm	Model	Ancho de la ranura mm
A048-01	2,50	A048-08	12,50
A048-02	3,15	A048-09	16,00
A048-03	4,00	A048-10	20,00
A048-04	5,00	A048-11	25,00
A048-05	6,30	A048-12	31,50
A048-06	8,00	A048-13	40,00
A048-07	10,00	A048-17	50,00

### ACCESORIOS PARA TAMICES DE BARRAS (REJILLAS)

**A048-20** JUEGO DE DOS DISPOSITIVOS, en aluminio anodizado completo con tornillos de acero inoxidable, para fijar un tamiz de barras sobre otro, y poder instalar en columna en los agitadores mecánicos.

**A048-21** TAPA para tamices de barras, fabricado en aluminio anodizado.

**A048-22** FONDO para tamices de barras, en aluminio anodizado completo con dispositivo de acoplamiento para ser fijado en las tamizadoras Matest modelos A059-02 KIT | A059-03 KIT | A059-04 KIT A060-01



**A048-21**

**A048-22**

**A048-21**

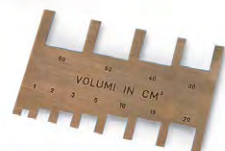
**A048-15**

### A048-15 CALIBRADOR PARA EL ÍNDICE AGREGADO DE LLANURA

NORMAS: UNI 8520 parte. 18

Se utiliza para determinar el volumen de cada esfera circunscrita.

Hecho de chapa gruesa de latón.



**A048-15**

**A048N KIT** CONJUNTO COMPLETO de 14 tamices de barras desde un ancho de ranura de 2,5 (A048-01) a 50 mm (A048-17).

**A048-14** TAMIZ DE BARRAS, ancho de la ranura 9,5 mm. Se utiliza para verificar el desgaste de las esferas del Micro-Deval con un tamaño nominal de 10 mm.

### TAMICES DE RANURAS PARA EL INDICE DE LAJAS

NORMAS: BS 812:105.1

Se utiliza para determinar si el árido es desmenuzable; ejemplo, si el espesor es inferior a 0,6 del tamaño nominal. Fabricados con chapa de acero pesado, tienen las dimensiones especificadas por los estándares y están disponibles en las siguientes aberturas de tamaño:

Modelo	Ancho de la ranura mm	Longitud de la ranura mm
A049-01	4,9	30
A049-02	7,2	40
A049-03	10,2	50
A049-04	14,4	60
A049-05	19,7	80
A049-06	26,3	90
A049-07	33,9	100



**A049 KIT**

**A049 KIT** JUEGO COMPLETO de 7 tamices de ranuras.

**Peso:** 15 kg aprox.



## TAMICES DE PRUEBA

NORMAS: EN 933-2 | ISO 3310-1, ISO 3310-2, ISO 565 | ASTM E 11 | BS410 | NF X11-504 | UNI 2331, UNI 2333 | DIN 4187-1 | UNE 7050

Todos los tamices están fabricados en acero inoxidable, tanto la malla como el bastidor y cumplen las especificaciones Internacionales. Las placas perforadas están hechas de acero estañado, con agujeros cuadrados y redondos.

Los tamices están disponibles en los siguientes diámetros: 200 - 250 - 300 - 315 - 400 - 450 mm y 8" - 12".

La abertura del tamiz está claramente marcada en la etiqueta metálica, incluido el número de serie para su identificación y trazabilidad del tamiz. Cada tamiz se suministra con el certificado de conformidad.

### CÓMO COMPRAR LOS TAMICES DE MALLA

NORMAS: ISO 3310-1 | EN 933-2, | BS410 | UNE 7050  
DIN 4187-1 | NF X11-504 | UNI 2331, 2333  
ASTM E11

Las aberturas disponibles de los tamices de malla de alambre se enumeran en las páginas siguientes y están codificados a partir del n° 00 al 77. El comprador debe añadir a este número:

- A052-...** para un bastidor de 200 mm diá.
- A051-...** para un bastidor de 250 mm diá.
- A053-...** para un bastidor de 300 mm diá.
- A054-...** para un bastidor de 315 mm diá.
- A055-...** para un bastidor de 400 mm diá.
- A050-...** para un bastidor de 8" diá.
- A043-...** para un bastidor de 12" diá.



**A052-...**

**Nota:** Es posible ensayar hasta aprox. 1000 g. de material mediante el uso de tamices de 200 mm de diámetro, y 3000 g con los tamices de 300 mm de diámetro.

### CÓMO COMPRAR TAMICES DE CHAPA PERFORADA

#### “Sección cuadrada”

NORMAS: EN 933-2 | ISO 3310-2 | BS 410 | DIN 4187-1

Las aberturas disponibles de la perforación de la chapa perforada de sección cuadrada, se enumeran en las siguientes páginas y se codifican desde el n° 01 al 37.

El comprador debe añadir a este número:

- A031-...** para un bastidor de 200 mm diá.
- A032-...** para un bastidor de 300 mm diá.
- A033-...** para un bastidor de 400 mm diá.



**A031-...**

**Nota:** La Norma EN 933-2 requiere que los tamices con apertura 4 mm o superior deben ser de chapa perforada cuadrada. Inferiores a 4 mm debe ser de malla tejida de alambre.

### CÓMO COMPRAR TAMICES DE CHAPA PERFORADA

#### “Sección Redonda”

NORMA: UNI 2334

Las aberturas disponibles en tamices de chapa con perforación redonda se enumeran en las siguientes páginas y se codifican desde el n° 01 al 38. El comprador debe añadir a este número:

- A037-...** para un bastidor de 200 mm diá.
- A038-...** para un bastidor de 300 mm diá.



**A037-...**

**TABLA DE TAMICES DE MALLA TEJIDAS DE ALAMBRE**

NORMAS: EN 933-2 | ISO 3310-1 | ASTM E11 | UNI 2331, UNI 2333 | UNE 7050 | BS 410 | DIN 4187-1 | NF X11-504

Abertura mm	ASTM N°	Bastidor diá, 200 mm	Bastidor diá, 300 mm	Abertura mm	ASTM N°	Bastidor diá. 200 mm	Bastidor diá. 300 mm
0,020	635	A052	A053	2,800	7	A052-40	A053-40
0,025	500	A052-00	A053-00	3,150	-	A052-41	A053-41
0,038	400	A052-01	A053-01	3,350	6	A052-42	A053-42
0,040	-	A052-02	A053-02	4,000	5	A052-43	A053-43
0,045	325	A052-03	A053-03	4,750	4	A052-44	A053-44
0,050	-	A052-04	A053-04	5,000	-	A052-45	A053-45
0,053	270	A052-05	A053-05	5,600	3,5	A052-46	A053-46
0,063	230	A052-06	A053-06	6,300	1-4"	A052-47	A053-47
0,075	200	A052-07	A053-07	6,700	0,265"	A052-48	A053-48
0,080	-	A052-08	A053-08	7,100	-	A052-49	A053-49
0,090	170	A052-09	A053-09	8,000	5-16"	A052-50	A053-50
0,100	-	A052-10	A053-10	9,500	3-8"	A052-51	A053-51
0,106	140	A052-11	A053-11	10,0	-	A052-52	A053-52
0,125	120	A052-12	A053-12	11,2	7-16"	A052-53	A053-53
0,150	100	A052-13	A053-13	12,5	1-2"	A052-54	A053-54
0,160	-	A052-14	A053-14	13,2	0,530"	A052-55	A053-55
0,180	80	A052-15	A053-15	14,0	-	A052-56	A053-56
0,200	-	A052-16	A053-16	16,0	5-8"	A052-57	A053-57
0,212	70	A052-17	A053-17	19,0	3-4"	A052-58	A053-58
0,250	60	A052-18	A053-18	20,0	-	A052-59	A053-59
0,300	50	A052-19	A053-19	22,4	7-8"	A052-60	A053-60
0,315	-	A052-20	A053-20	25,0	-	A052-61	A053-61
0,355	45	A052-22	A053-22	25,4	1"	A052-62	A053-62
0,400	-	A052-23	A053-23	26,5	1,06"	A052-63	A053-63
0,425	40	A052-24	A053-24	28,0	-	A052-64	A053-64
0,500	35	A052-25	A053-25	31,5	1 1-4"	A052-65	A053-65
0,600	30	A052-26	A053-26	37,5	1 1-2"	A052-66	A053-66
0,630	-	A052-27	A053-27	40,0	-	A052-67	A053-67
0,710	25	A052-28	A053-28	45,0	1 3-4"	A052-68	A053-68
0,800	-	A052-29	A053-29	50,0	2"	A052-69	A053-69
0,850	20	A052-30	A053-30	53,0	2,12"	A052-70	A053-70
1,000	18	A052-31	A053-31	56,0	-	A052-70S	A053-70S
1,180	16	A052-32	A053-32	63,0	2 1-2"	A052-71	A053-71
1,250	-	A052-33	A053-33	75,0	3"	A052-72	A053-72
1,400	14	A052-34	A053-34	80,0	-	A052-73	A053-73
1,600	-	A052-35	A053-35	90,0	3 1-2"	A052-74	A053-74
1,700	12	A052-36	A053-36	100,0	4"	A052-75	A053-75
2,000	10	A052-37	A053-37	106,0	4,24"	A052-76	A053-76
2,360	8	A052-38	A053-38	125,0	5"	A052-77	A053-77
2,500	-	A052-39	A053-39				

**TABLA DE TAMICES DE CHAPA PERFORADA,  
"SECCIÓN CUADRADA"**

NORMAS: ISO 3310-2 | EN 933-2 | BS 410 | DIN 4187-1

Abertura mm	Bastidor diá. 200 mm	Bastidor diá. 300 mm
4,00	A031-01	A032-01
4,75	A031-02	A032-02
5,00	A031-03	A032-03
5,60	A031-04	A032-04
6,30	A031-05	A032-05
6,70	A031-06	A032-06
7,10	A031-07	A032-07
8,00	A031-08	A032-08
9,00	A031-34	A032-34
9,50	A031-09	A032-09
10,00	A031-10	A032-10
11,20	A031-11	A032-11
12,50	A031-12	A032-12
13,20	A031-13	A032-13
14,00	A031-14	A032-14
16,00	A031-15	A032-15
18,00	A031-35	A032-35
19,00	A031-16	A032-16
20,00	A031-17	A032-17
22,40	A031-18	A032-18
25,00	A031-19	A032-19
26,50	A031-20	A032-20
28,00	A031-21	A032-21
31,50	A031-22	A032-22
37,50	A031-23	A032-23
40,00	A031-33	A032-33
45,00	A031-24	A032-24
50,00	A031-25	A032-25
53,00	A031-26	A032-26
56,00	A031-36	A032-36
63,00	A031-27	A032-27
75,00	A031-28	A032-28
80,00	A031-37	A032-37
90,00	A031-29	A032-29
100,00	A031-30	A032-30
106,00	A031-31	A032-31
125,00	A031-32	A032-32

**TABLA DE TAMICES DE CHAPA PERFORADA,  
"SECCIÓN REDONDA"**

NORMA: UNI 2334

Abertura mm	Bastidor diá. 200 mm	Bastidor diá. 300 mm
4,00	A037-01	A038-01
4,75	A037-02	A038-02
5,00	A037-03	A038-03
5,60	A037-04	A038-04
6,30	A037-05	A038-05
7,10	A037-06	A038-06
8,00	A037-07	A038-07
9,00	A037-08	A038-08
10,00	A037-09	A038-09
11,20	A037-10	A038-10
12,50	A037-11	A038-11
13,20	A037-12	A038-12
14,00	A037-13	A038-13
15,00	A037-37	A038-37
16,00	A037-14	A038-14
18,00	A037-15	A038-15
19,00	A037-16	A038-16
20,00	A037-17	A038-17
25,00	A037-18	A038-18
28,00	A037-19	A038-19
30,00	A037-38	A038-38
31,50	A037-20	A038-20
35,50	A037-21	A038-21
40,00	A037-22	A038-22
45,00	A037-23	A038-23
50,00	A037-24	A038-24
53,00	A037-25	A038-25
56,00	A037-26	A038-26
63,00	A037-27	A038-27
71,00	A037-28	A038-28
75,00	A037-29	A038-29
80,00	A037-30	A038-30
90,00	A037-31	A038-31
100,00	A037-32	A038-32
106,00	A037-33	A038-33
112,00	A037-34	A038-34
125,00	A037-35	A038-35

## TAMICES PARA ENSAYOS HÚMEDOS

NORMA: ASTM E 11

Utilizado para ensayos en húmedo de materiales granulados finos. Bastidor y malla en acero inoxidable.

Dimensiones del bastidor: diámetro 200 mm por 200 mm de altura.

### MODELOS

**A045** Abertura de malla 0,074 mm por 200 mm de altura

**A045-02** Abertura de malla 0,063 mm por 200 mm de altura

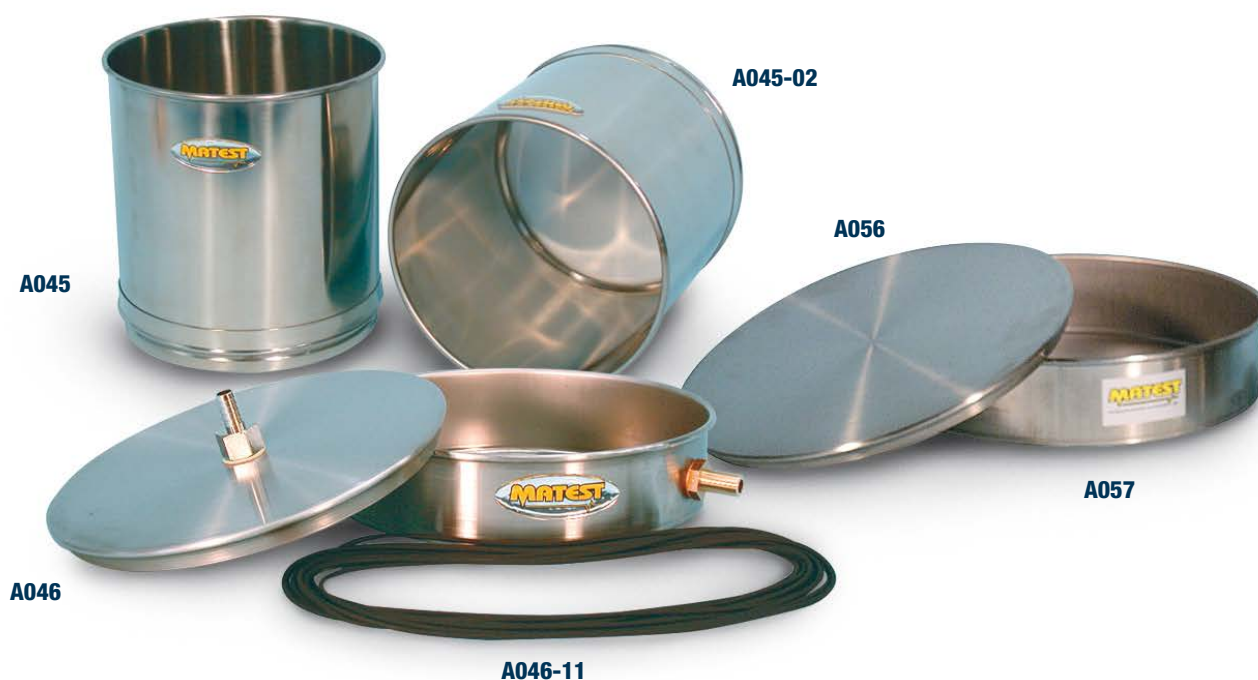
**A045-05** Abertura de malla 0,074 mm por 100 mm de altura

**A045-06** Abertura de malla 0,063 mm por 100 mm de altura

## TAMIZADO EN HÚMEDO, TAPA + FONDO EN ACERO INOXIDABLE

El agua ingresa a través de la boquilla rociadora montada en la parte superior de la tapa y se derrama fuera de la bandeja con el material granulado más fino. Se suministra completo con dos sellos herméticos.

Modelo	Descripción	Conjunto de 10 sellos herméticos
<b>A046</b>	Tapa + Fondo diá. 200 mm	<b>A046-11</b>
<b>A046-02</b>	Tapa + Fondo diá. 8"	<b>A046-11</b>
<b>A047</b>	Tapa + Fondo diá. 300 mm	<b>A047-11</b>
<b>A047-02</b>	Tapa + Fondo diá. 400 mm	<b>A047-12</b>



	Ø 200 mm	Ø 300 mm	Ø 250 mm	Ø 315 mm	Ø 8"	Ø 400 mm	Ø 12"
TAPA	A056	A056-01	A056-02	A056-03	A056-04	A056-06	A056-07
FONDO	A057	A057-01	A057-02	A057-03	A057-04	A057-06	A057-07



**V179** Pincel de cerdas, pelo suave, 35 mm de diámetro.

**V179-02** Pincel doble punta, cerdas de latón y cerdas de nylon.

**V179-03** Pincel doble punta, de nylon suave / duro.

**V179-05** Pincel de pelo suave, 3 mm de diámetro. BS 812

**V179-06** Pincel plano de 60 mm, de nylon rígido para tamices.

## A104N BAÑO LIMPIADOR ULTRASÓNICO DE 10 LITROS

Se utiliza para una limpieza segura y correcta de tamices y cristalería, que podría dañarse con los métodos de limpieza habituales. Indicado especialmente para tamices de malla fina. El baño acepta tamices de hasta 200 mm y 8 "de diámetro.

Se suministra completo con temporizador 0 - 99 minutos.

Diámetro interno: 260 mm, altura 200 mm.

Fabricado en acero inoxidable, incorpora un generador electrónico de frecuencia de 35 KHz. Completo con tapa y descarga de grifo.

**Capacidad:** 7 litros

**Alimentación:** 230V 50-60Hz 1ph 200W

**Dimensiones:** 274x370 mm

**Peso:** 8 kg aprox.



A104-01N

## A104-01N BAÑO LIMPIADOR ULTRASÓNICO 25 LITROS

Similar a mod. A104N pero con dimensiones interiores: Ø 410x200 mm.

Frecuencia ultrasónica ajustable desde 28 KHz a 40 KHz.

Sistema de calentamiento de agua, ajustable desde ambiente hasta +80 °C. Acepta tamices hasta 350 mm de diámetro.

**Capacidad:** 25 litros.

**Alimentación:** 230V 50-60Hz 1F 1700W

**Dimensiones:** 510x510x450 mm

**Peso:** 35 kg aprox.

### ACCESORIO

**A104-02** LÍQUIDO LIMPIADOR para baño de ultrasonidos, envase de 25 litros.

**A104-03** LÍQUIDO LIMPIADOR para baño de ultrasonidos ,envase de 5 litros.



A104N

## A071-10 CONTENIDO DE VACÍO EN AGREGADO FINO



NORMAS: ASTM C1252 | AASHTO TP33

Se utiliza para determinar el contenido de vacío no compactado de una muestra de agregado fino. Indica la angularidad, la esfericidad y la trabajabilidad del agregado fino en una mezcla. Se suministra completo.

**Dimensiones:** 205x205x690 mm

**Peso:** 2 kg aprox.



A071-10

## A058-05N TAMIZADORA POR BARRIDO DE AIRE

NORMA: EN 933-10

El equipo de barrido de aire es adecuado para tamizar polvo y secado de productos granulados con el fin de obtener resultados de tamizado entre 5 y 4.000 micras mediante el uso de tamices apropiados de 200 mm de diámetro.

El principio del método consiste en la utilización de un barrido de aire que absorbe partículas finas y pasa a través de un tamiz. Este efecto se hace a través de una máquina de vacío que provoca una disminución controlada de la presión.

Esta máquina está equipada con un sistema automático de limpieza con un filtro de cartucho, lo que permite realizar un **buen número de ensayos** (algunas decenas) antes de ser reemplazado. El equipo se suministra completo con dispositivo de aspiración, tapa de plexiglás, filtro de cartucho, 5 bolsas de plástico, accesorios.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz

**Dimensiones:** 450x600x400 mm

**Peso:** 25 kg aprox.

### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- Tiempo de tamizado de 0 a 99 minutos.
- Rango de vacío de 0 a 65 mbar.
- Función de calibración ajustable.
- Resultados de tamizado de 5 a 4000 micras.
- Sistema de limpieza automático.



### REFACCIONES

**A058-14N** Filtro de cartucho.

**A058-15N** Bolsas de plástico (paquete de 5 unidades).

## TABLA DE LOS TAMICES DE 200 MM DE DIÁMETRO PARA LA TAMIZADORA POR BARRIDO DE AIRE

El marco es de acero inoxidable.

■ Aberturas desde 5 a 28 micras tienen **malla de nylon**

■ Aperturas desde 30 hasta 4000 micras tienen **malla de acero inoxidable**

Los tamices incluyen sellos de goma herméticos.



**A058-20...A058-96**

Modelo	Abertura micras	Modelo	Abertura micras	Modelo	Abertura micras	Modelo	Abertura micras
A058-20	5	A058-36	65	A058-64	250	A058-81	1120
A058-21	10	A058-37	70	A058-65	280	A058-82	1180
A058-22	15	A058-38	71	A058-66	300	A058-83	1250
A058-23	20	A058-50	75	A058-67	315	A058-84	1400
A058-24	25	A058-51	80	A058-68	355	A058-85	1600
A058-25	28	A058-52	90	A058-69	400	A058-86	1700
A058-26	30	A058-53	100	A058-70	425	A058-87	1800
A058-27	37	A058-54	106	A058-71	450	A058-88	2000
A058-28	41	A058-55	112	A058-72	500	A058-89	2240
A058-97	45	A058-56	125	A058-73	560	A058-90	2360
A058-29	48	A058-57	140	A058-74	600	A058-91	2500
A058-30	50	A058-58	150	A058-75	630	A058-92	2800
A058-31	53	A058-59	160	A058-76	710	A058-93	3150
A058-32	55	A058-60	180	A058-77	800	A058-94	3350
A058-33	58	A058-61	200	A058-78	850	A058-95	3550
A058-34	60	A058-62	212	A058-79	900	A058-96	4000
A058-35	63	A058-63	224	A058-80	1000		

## TAMIZADORA ELECTROMAGNÉTICA

NORMAS: EN 932-5 | ISO 3310-1

Esta tamizadora se activa mediante impulsos electromagnéticos y, gracias a la acción de vibración triple (vertical, lateral y rotacional), se recomienda para realizar pruebas de tamizado donde la alta precisión y el rendimiento son importantes y donde se requieren usos continuos e intensos. Por lo tanto, se sugieren para pruebas de tamizado precisas, también en materiales finos.

De construcción simple y robusta, esta tamizadora electromagnética puede alojar hasta 10 tamices y también es adecuada para ensayos de tamizado por vía húmeda (modelos accesorios A046, A047).

**Alimentación:** 230V 50Hz 1F 450/750W

### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

Triple acción vibrante:

- Vertical
- Lateral
- Rotacional

Panel de control digital con microprocesador puede ajustar:

- El tiempo de 0 a 999 minutos
- La intensidad de vibración
- Acción vibrante continua o intermitente
- Pausa entre vibraciones (indicado especialmente para tamizado de material fino)
- El panel de control puede ser fijo en la pared o colocado en un banco.



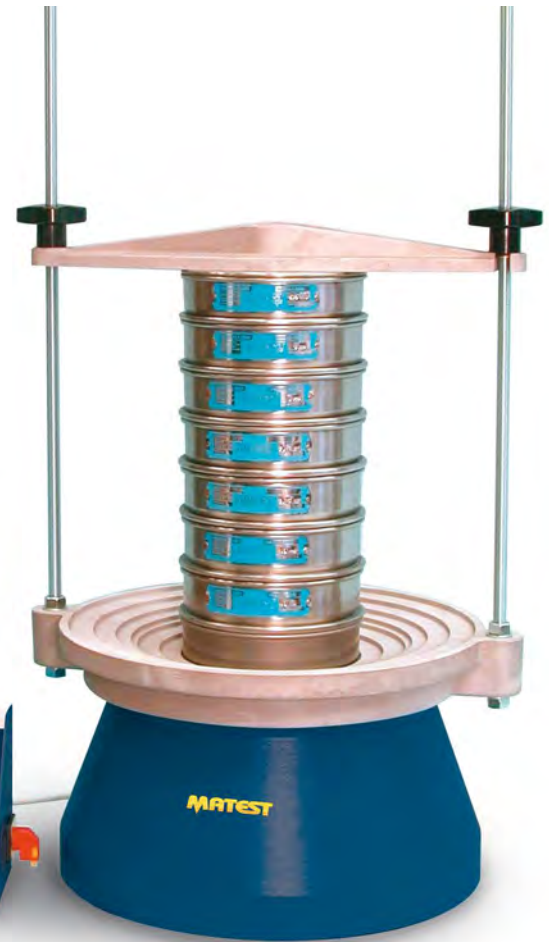
**A059-01 KIT**



**A059-02 KIT**

Modelo	Dimensiones diámetro del tamiz	Dimensiones mm	Peso kg
A059-01 KIT	200 mm - 8"	320x380x850	40 aprox.
A059-02 KIT	200 - 250 - 300 - 315 mm - 8" - 12"	380x440x1080	65 "
A059-03 KIT	200 - 250 - 300 - 315 - 350 - 400 mm - 8" - 12"	430x460x1150	80 "
A059-04 KIT	200 - 250 - 300 - 315 - 400 - 450 mm - 8" - 12" - 18"	480x500x1150	85 "



**A059-03 KIT****A059-04 KIT**

## A058 GABINETE DE REDUCCIÓN DE RUIDO

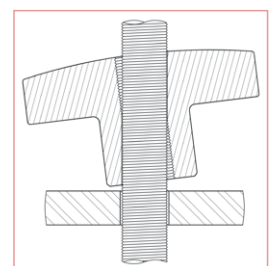
Para las tamizadoras de la serie A059 y A060-01, revestido internamente con un material de insonorización para la reducción de ruidos de acuerdo con las Directrices de la CE.

**A058 + A059-03 KIT****A059-21**

### ACCESORIO

#### A059-21

PERILLA para una rápida fijación / liberación del travesaño superior.  
Útil para el rápido desplazamiento vertical del travesaño superior.  
(No se puede usar con el modelo A059 KIT-01)  
Juego de 2 perillas con las barras.

**A059-21**

## A061N TAMIZADORA GRAN CAPACIDAD

NORMAS: EN 932-5 | ISO 3310-1

Diseñada para tamizar cantidades considerables de cualquier material. La criba vibradora acepta hasta 30 litros (de 60-70 kg) de muestra.

De fabricación robusta, esta máquina puede aceptar 6 bandejas de tamizado y un colector de polvo. Se suministra con fondo recogedor de polvo, pero sin las bandejas de tamizado, que deben pedirse por separado. No se pueden vender en los mercados de la CE sin protección (Ver accesorios).

**Alimentación:** 230V 50Hz 1F 750W

**Dimensiones:** 585x790x850 mm

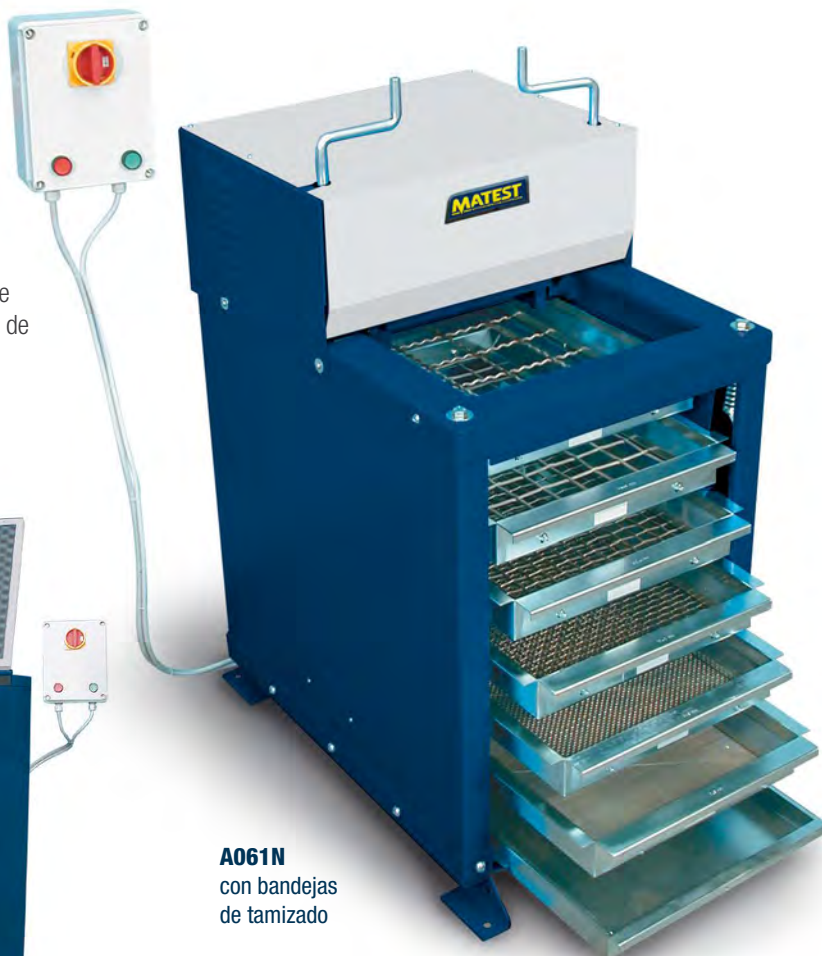
**Peso:** 180 kg aprox.



**A061N + A061-98**



**A061N + A061-97**



**A061N**  
con bandejas  
de tamizado

### ACCESORIOS

#### A061-97

PUERTAS DE SEGURIDAD superior y frontal, con interruptor en cumplimiento de la Directiva CE de seguridad. Si se abre la puerta mientras la tamizadora está trabajando, se detiene de forma automática. Las puertas también protegen del polvo.

#### A061-98

GABINETE DE SEGURIDAD, fabricada en acero con interruptor, cumple con las Directivas CE de seguridad, forrada con material de insonorización para la reducción del ruido. Si se abre la puerta mientras la tamizadora está trabajando, se detiene automáticamente. El gabinete también protege del polvo. Dimensiones totales: 920x1000x1400 mm

#### A061-03

SOLO BANDEJA, sin malla, tamaño de 457x660x75 mm, adecuado para las mallas de abertura de 125 a 6,3 mm

#### A061-05

SOLO BANDEJA, sin malla, tamaño de 457x660x75 mm, adecuado para las mallas de abertura de 5,6 a 1 mm

#### A061-06

SOLO BANDEJA, sin malla, tamaño de 457x660x75 mm, adecuado para las mallas de abertura de 0,850 a 0,063 mm

BANDEJA CON MALLA PARA TAMIZADORA A061N, TAMAÑO 457x660x75 mm, MARCO ROBUSTO EN ACERO GALVANIZADO. MALLA TEJIDA CON ALAMBRE DE ACERO INOXIDABLE.

NORMAS: EN 933-2 | ASTM E11 | ISO 3310-1

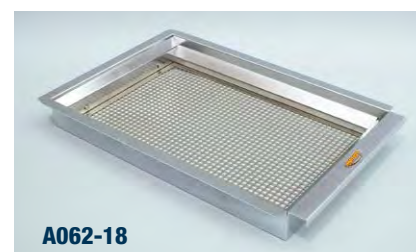
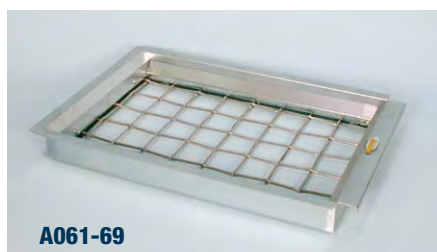
Abertura mm	ASTM N°	Modelo	Abertura mm	ASTM N°	Modelo	Abertura mm	ASTM N°	Modelo
0,038	400	A061-78	0,800	-	A061-29	13,20	0,530"	A061-55
0,045	325	A061-79	0,850	20	A061-30	14,00	-	A061-56
0,053	270	A061-80	1,000	18	A061-31	16,00	5/8"	A061-57
0,063	230	A061-81	1,180	16	A061-32	19,00	3/4"	A061-58
0,075	200	A061-07	1,25	-	A061-33	20,00	-	A061-59
0,080	-	A061-08	1,400	14	A061-34	22,40	7/8"	A061-60
0,090	170	A061-09	1,600	-	A061-35	25,00	-	A061-61
0,100	-	A061-10	1,700	12	A061-36	25,40	1"	A061-62
0,106	140	A061-11	2,000	10	A061-37	26,50	1,06"	A061-63
0,125	120	A061-12	2,360	8	A061-38	28,00	-	A061-64
0,150	100	A061-13	2,500	-	A061-39	31,50	1 1/4"	A061-65
0,160	-	A061-14	2,800	7	A061-40	37,50	1 1/2"	A061-66
0,180	80	A061-15	3,150	-	A061-41	40,00	-	A061-67
0,200	-	A061-16	3,350	6	A061-42	45,00	1 3/4"	A061-68
0,212	70	A061-17	4,000	5	A061-43	50,00	2"	A061-69
0,250	60	A061-18	4,750	4	A061-44	53,00	2,12"	A061-70
0,300	50	A061-19	5,000	-	A061-45	56,00	-	A061-70S
0,315	-	A061-20	5,600	3,5	A061-46	63,00	2 1/2"	A061-71
0,320	-	A061-21	6,300	1/4"	A061-47	75,00	3"	A061-72
0,355	45	A061-22	6,700	0,265"	A061-48	80,00	-	A061-73
0,400	-	A061-23	7,100	-	A061-49	90,00	3 1/2"	A061-74
0,425	40	A061-24	8,000	5/16"	A061-50	100,0	4"	A061-75
0,500	35	A061-25	9,500	3/8"	A061-51	106,0	4,24"	A061-76
0,600	30	A061-26	10,00	-	A061-52	125,0	5"	A061-77
0,630	-	A061-27	11,20	7/16"	A061-53			
0,710	25	A061-28	12,50	1/2"	A061-54			

**A061-96** REPUESTO bandeja colectora

BANDEJA DE CRIBA DE CHAPA GALVANIZADA PERFORADA, "SECCIÓN CUADRADA"

NORMAS: EN 933-2 | ISO 3310-2

Abertura mm	Modelo	Abertura mm	Modelo	Abertura mm	Modelo
4,00	A062-11	20,00	A062-30	53,00	A062-40
4,75	A062-12	22,40	A062-31	56,00	A062-41
5,00	A062-13	25,00	A062-32	63,00	A062-42
5,60	A062-14	26,50	A062-33	75,00	A062-43
6,30	A062-15	28,00	A062-34	80,00	A062-44
6,70	A062-16	31,50	A062-35	90,00	A062-45
7,10	A062-17	37,50	A062-36	100,00	A062-46
8,00	A062-18	40,00	A062-37	106,00	A062-47
9,00	A062-19	45,00	A062-38	125,00	A062-48
9,50	A062-20	50,00	A062-39		
10,00	A062-21				
11,20	A062-22				
12,50	A062-23				
13,20	A062-24				
14,00	A062-25				
16,00	A062-26				
18,00	A062-27				
19,00	A062-29				



## A060-01 TAMIZADORA ELÉCTRICA MOTORIZADA

Acepta tamices de diá. 200 – 250 – 300 – 315 mm y 8" – 12". Esta tamizadora simple y de bajo costo funciona mediante un motor eléctrico. Puede alojar hasta 8 tamices de 200 mm de diámetro o 7 tamices de diá. 300 mm además del fondo y la tapa. También pueden realizarse ensayos de tamizado en húmedad. (ver accesorios mod. A046 y A047). Provisto de un temporizador de 0 a 60 minutos.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 110W

**Dimensiones:** 350x400x950 mm

**Peso:** 24 kg aprox.

PERLAS DE CRISTAL PARA CALIBRACIÓN

Modelo	Diá. en mm
A060-31	0,000 ... 0,050
A060-32	0,040 ... 0,070
A060-33	0,070 ... 0,110
A060-34	0,090 ... 0,150
A060-35	0,100 ... 0,200
A060-36	0,150 ... 0,250
A060-37	0,200 ... 0,300
A060-38	0,250 ... 0,500
A060-39	0,400 ... 0,600
A060-40	0,500 ... 0,750

Modelo	Diá. en mm
A060-41	0,750 ... 1,000
A060-42	1,000 ... 1,250
A060-43	1,250 ... 1,550
A060-44	1,550 ... 1,850
A060-45	1,700 ... 2,000
A060-46	2,000 ... 2,400
A060-48	2,400 ... 2,900
A060-49	2,850 ... 3,300
A060-50	3,300 ... 3,600

**Nota:** Las aberturas de malla superiores a 4 mm pueden ser verificadas utilizando un vernier de precisión.

## A058-01 TAMIZADORA MANUAL PARA TAMICES DE 200 MM Y 8" DE DIÁMETRO

Diseñadas para ensayos en campo o laboratorios donde no se dispone de suministro eléctrico. Girando la manivela la tamizadora aplica una vibración vertical y lateral. Puede alojar hasta 6 tamices de 200 mm o 8" de diámetro más el fondo y la tapa.

**Dimensiones:** 300x450x600 mm

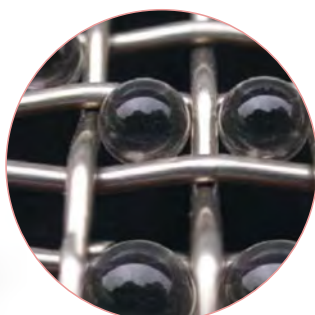
**Peso:** 16 kg aprox.



A058-01

### MICROESFERAS DE CRISTAL CON CERTIFICADO NIST PARA CALIBRACIÓN DE TAMICES

La calibración de los tamices o la inspección de las condiciones de desgaste de la malla, puede ser realizada mediante microesferas de cristal. Estos modelos se suministran con certificado NIST (Instituto Nacional de Estándares y Tecnología) en juegos de 5 botellas.



A057-31... A057-44



A060-01

Modelo	Tamiz tamaño (µm)	Peso por botella (g)
A057-31	45	1
A057-32	63	1
A057-33	75	1
A057-34	90	1
A057-45	106	1
A057-35	125	1
A057-36	150	1,5
A057-37	250	2,5
A057-38	300	2,5
A057-39	425	2,5
A057-40	500	2,5
A057-41	600	2,5
A057-42	1000	7
A057-43	1180	10
A057-46	1600/1700	20
A057-44	2000	20

Otros modelos con diferentes tamaños a los que se encuentran en la lista pueden ser solicitados bajo pedido.

## A070 LAJAS | CALIBRE DE RANURAS

NORMAS: BS 812:105.1

Se utiliza para verificar si el árido tiene forma de laja, es decir, si su espesor es inferior a 0,6 veces su diámetro nominal. Fabricado en chapa de acero inoxidable de gran espesor.

**Peso:** 600 g



## A071 ÍNDICE DE AGUJAS

NORMAS: BS 812:105.1

Ideal para verificar si el árido es alargado, es decir, si la longitud es superior a 1,8 veces su diámetro nominal. Montado sobre una base de madera.

**Peso:** 1 kg aprox.

## DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO DE ÁRIDOS LIGEROS

NORMAS: EN 13055-1 método 1 y 2

### MODELOS

#### A081-01 MÉTODO 1

Aparato para la determinación de la resistencia al aplastamiento de áridos livianos con diámetro desde 4 a 22 mm, y una masa volumétrica superior a 150 kg/m<sup>3</sup>, compuesta de: cilindro superior e inferior de 113 mm de diámetro interior, anillo con altura regulable, pistón, base. Fabricado en acero, recubierto contra la corrosión.

**Dimensiones:** 180 mm de diámetro por 260 mm de altura

**Peso:** 15 kg aprox.

#### A081-02 MÉTODO 2

Aparato para la determinación de la resistencia al aplastamiento de áridos livianos con una masa volumétrica inferior a 150 kg/m<sup>3</sup>, compuesto de: cilindro superior e inferior de 76 mm de diámetro interior, pistón, base. Fabricado en acero, recubierto contra la corrosión.

**Dimensiones:** 100 mm de diámetro por 200 mm de altura

**Peso:** 6 kg aprox.

**Nota:** Se necesita una máquina de prueba Servoplus equipada con Servostrain (ver pág. 283) para llevar a cabo esta prueba.



A081-01

## A072 CALIBRE PARA ÁRIDOS/ ÍNDICE DE FORMA

NORMAS: EN 933-4, EN 933-5, EN 933-7  
DIN 4226 | CNR N.95 | NLT 354

Para medir la relación longitud/espesor de partículas individuales.

**Peso:** 500 g

## A072-10 CALIBRADOR PROPORCIONAL



NORMAS: ASTM D4791

Se utiliza para la determinación rápida de porcentajes de partículas planas y alargadas en fracciones de agregados gruesos de 3/8" (9.5 mm) o más grandes. Consta de una placa base de 8"x16" (203.2x406.4 mm) con patas de goma, dos postes fijos y un brazo pivotante de 12" (305 mm),

**Peso:** 3 kg aprox.



A072-10

## PROPIEDADES GEOMÉTRICAS DE LOS ÁRIDOS DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE FLUJO DE LOS ÁRIDOS FINOS

NORMAS: EN 933-6:2014 | NF P18-564 | CNR No. 113  
ASTM C1252

## A073N APARATO DE ÍNDICE DE FLUJO



Se utiliza para medir el índice de flujo de salida de agregados finos (forma y angularidad). El índice de flujo de salida de un agregado es el tiempo requerido en segundos de un volumen conocido de agregados fluya desde una apertura conocida. La unidad está formada básicamente por cuerpo de aluminio, Ø 90 mm por 125 mm de altura, tolva de alimentación de aluminio Ø 100 mm por 170 mm de altura, obturador de control, embudo de policarbonato con 85 mm de altura, 60 ° parte cónica, cuyo extremo tiene Ø 12 mm. Base de soporte, valvula, decantador.

**Dimensiones:** 200x240x600 mm

**Peso:** 8 kg aprox.



A073N

**A075N****MÁQUINA DE ABRASIÓN LOS ÁNGELES**

## DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN

NORMAS: EN1097-2 | ASTM C131 | UNI 8520-19 | EN 12697-17 | EN 12697-43 | NF P18-573 | AASHTO T96 | CNR N° 34

Se utiliza para determinar la resistencia de los áridos a la abrasión. Comprende un cilindro grueso de acero de 711 mm de diámetro interior y 508 mm de longitud interior, montado en un bastidor base. El cilindro gira a una velocidad entre 31 y 33 r.p.m.

La máquina está conectada a un contador digital automático mediante el cual se puede fijar el número de revoluciones del tambor.

**El cilindro está balanceado de tal manera que la abertura de llenado permanezca en posición sin inclinarse; un pulsador permite posicionar dicha apertura para las operaciones de carga / descarga.**

Se suministra **sin** las esferas abrasivas, que deben pedirse por separado según las Normas que deba cumplir la máquina.

No se pueden vender en los mercados de la CE sin protección (ver accesorios).

**Alimentación:** 230V 50Hz 1F 750W

**Dimensiones:** 1000x800x1000 mm

**Peso:** 370 kg aprox.

**A075N****ACCESORIOS NECESARIOS**

**A076-01** Juego de 12 ESFERAS ABRASIVAS conforme a las Normas ASTM | AASHTO | CNR | UNI | UNE | NLT

o:

**A076-02** Juego de 12 ESFERAS ABRASIVAS conforme a las Normas EN | NF

**A075N + A075-12****ACCESORIOS OPCIONALES****A075-11**

GABINETE DE SEGURIDAD, fabricada en chapa de acero, de acuerdo con las normativas de seguridad de la CE. Cuando se abre la puerta del gabinete durante el ensayo de Los Ángeles, un interruptor para automáticamente la rotación del tambor.

**Dimensiones:** 980x1070x1190 mm

**Peso:** 150 kg aprox.

**A076-01****A076-11****A075-12**

GABINETE DE SEGURIDAD, fabricada en chapa de acero, forrada con material de insonorización para la reducción del ruido, de acuerdo con las normativas de seguridad de la CE.

Cuando se abre la puerta del gabinete durante el ensayo de Los Ángeles, un interruptor para automáticamente la rotación del tambor.

**Dimensiones:** 980x1070x1190 mm

**Peso:** 160 kg aprox.

**A076-11**

DISPOSITIVO para una sujeción rápida y fácil de la tapa del tambor.

## A079 MÁQUINA PARA ENSAYOS DEVAL

NORMAS: NF P18-577 | ASTM D2-33

Usado para determinar la calidad de los agregados a la abrasión tanto con el procedimiento seco como húmedo. La máquina esencialmente comprende un bastidor de acero sobre el cual están ubicados dos cilindros. La máquina se suministra completa con un panel de control independiente equipado con un contador de revoluciones automático y dos bandejas colectoras. Esto no puede ser vendido en mercados de la CE sin el gabinete de seguridad (ver mod. A079-02).

**Alimentación:** 230V 50Hz 1F 750W

**Dimensiones:** 1500x520x1280 mm

**Peso:** 140 kg aprox.

## A079-02 MÁQUINA PARA ENSAYOS DEVAL

Igual al mod. A079, pero equipado con un gabinete de seguridad, fabricado de chapa de acero forrado con material de insonorización para la reducción del ruido, de acuerdo con las normativas de seguridad de la CE. Cuando se abre la puerta del gabinete durante la ejecución del ensayo, un interruptor detiene automáticamente la máquina.

**Dimensiones:** 1650x650x1400 mm

**Peso:** 180 kg aprox.



**A079**



**A079-02**



**A087**

**A080 KIT**

## A087 APARATO DE PRUEBA DE DUREZA AL RAYADO

Este dispositivo es usado para determinar la cantidad de partículas blandas en agregados gruesos. El dispositivo consiste en una barra deslizante de metal con un punto redondo de 1,6 mm de diámetro, montado en un bastidor apropiado. Una carga de  $8,9 \pm 0,4$  N es aplicada a la muestra de ensayo.

**Dimensiones:** 160x200x350 mm

**Peso:** 8 kg aprox.

## MÁQUINA PARA PRUEBA DE RESISTENCIA AL IMPACTO

NORMAS: BS 812 | NF P18-574

Se utiliza para determinar el valor de resistencia al impacto de los agregados y seleccionarlos para aplicaciones determinadas. La máquina tiene una acción de movimiento de liberación del martillo, un dispositivo contador de golpe y un dispositivo de seguridad incorporado para el operador. Fabricado en forma resistente con superficies de acero endurecido para un desgaste mínimo. El conjunto completo está chapado de cadmio para protección contra la corrosión.

**Dimensiones:** 445x300x880 mm **Peso:** 60 kg aprox.

LA MÁQUINA ESTÁ DISPONIBLE EN DOS VERSIONES:

- la una cumple la Norma BS 812
- la otra cumple la Norma NF P18-574

### A080KIT

MÁQUINA PARA PRUEBA DE RESISTENCIA AL IMPACTO. BS 812

Consistente en:

**A080-04** CONJUNTO BASTIDOR DE PRUEBA

**A080-02** MOLDE CILÍNDRICO diámetro 102x50 mm, medida cilíndrica 75 mm de diámetro x 50 mm, barra apisonadora

### A080-01KIT

MÁQUINA PARA PRUEBA DE RESISTENCIA AL IMPACTO. NF P18-574

Consistente en:

**A080-04** CONJUNTO BASTIDOR DE PRUEBA

**A080-03** MOLDE CILÍNDRICO de diámetro 102x52 mm.

**A077**
**MÁQUINA DE ENSAYO MICRO-DEVAL**

## DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL DESGASTE

NORMAS: EN1097-1 | EN 13450 | NF P18-572

NF P18-576 | UNE 83115 | CNR N° 109

Usada para determinar la resistencia de agregados a la abrasión. La máquina esencialmente comprende de un fuerte bastidor de acero sobre el cual pueden ser montados los siguientes cilindros de acero inoxidable: 4 cilindros Ø 200x154 mm, o 2 cilindros Ø 200x400 mm, o 2 cilindros Ø 200x154 mm y 1 Ø 200x400 mm

El Micro-Deval se suministra completo con un panel de control independiente equipado con un contador de revoluciones automático. El panel de control puede ser fijado en la pared o ubicado sobre una mesa o banco. Suministrado **SIN** los cilindros de acero inoxidable y **SIN** esferas de acero inoxidable, los cuales deben ser adquiridos por separado (ver accesorios necesarios).

Esto no puede ser vendido en mercados de la CE sin gabinete de seguridad (ver mod. A077-01)

**Alimentación:** 230V 50Hz 1F 1100W

**Dimensiones:** 1000x450x920 mm

**Peso:** 150 kg aprox.

**A077 + A078-15**
**A078-12**
**A078-15**

**A078-12**

**A077-01**
**MÁQUINA DE ENSAYO MICRO-DEVAL**

Igual al mod. A077, pero equipado con un gabinete de seguridad, fabricados a partir de chapa de acero forrado con material de insonorización para la reducción del ruido, de acuerdo con las normativas de seguridad de la CE.

Cuando se abre la puerta del gabinete durante el Micro-Deval trabaja, un interruptor detiene automáticamente la rotación de los cilindros.

**Dimensiones:** 1150x600x1150 mm

**Peso:** 190 kg aprox.

**ACCESORIOS NECESARIOS**
**A078-15** CILINDROS, acero inoxidable, Ø 200 mm x 154 mm longitud (4 necesarios) Norma EN 1097-1

**A078-11N** ESFERAS, acero inoxidable, Ø 10 mm tolerancia 0,05 mm Paquete de 20 kg EN 1097-1

**A078-11N + A048-14**
**ACCESORIOS OPCIONALES**
**A078-12** CILINDROS de acero inoxidable, Ø 200 mm x 400 mm longitud. Conforme a EN 13450, NF P18-572

**A078-13** ESFERAS, acero inoxidable, Ø 30 mm Paquete de 12 piezas.

**A078-14** ESFERAS, acero inoxidable, Ø 18 mm Paquete de 52 piezas. NF P18-576

**A078-16** CILINDRO, "ALTO RENDIMIENTO", acero inoxidable, Ø 200 mm x 152 mm longitud. EN 1097-1

**A048-14** TAMIZ REJILLA DE BARRAS de 9,5 mm de ranura. Usado para verificar el uso de las esferas del Micro-Deval teniendo una medida nominal de 10 mm

**A077-01 + A078-15**



## A078 MÁQUINA MICRO-DEVAL

NORMAS: ASTM D6928, D7428 | AASHTO T237 | TEXAS 845-49-40 | ONTARIO LS-618

Se utiliza para determinar la resistencia a la abrasión y la durabilidad de los agregados minerales.

Una muestra de agregado en un frasco de acero inoxidable sellado con una carga abrasiva de hasta 5000 g de bolas de acero inoxidable de 9,5 mm de diámetro y agua, luego gira a 100 rpm durante 2 horas. La pérdida porcentual en los resultados de gradación al finalizar determina la calidad del agregado.

La máquina tiene un sofisticado controlador electrónico con sensores diseñados para realizar un seguimiento preciso del tiempo de prueba, las revoluciones totales y las rpm de los frascos; las revoluciones totales se utilizan para controlar la duración de la prueba y los frascos se detienen dentro de una fracción de una revolución en la finalización de la prueba. Los frascos de muestra giran protegidos por una puerta de policarbonato provista de enclavamientos de seguridad. No se exponen piezas móviles al usuario durante el ensayo. Una verificación del rendimiento de la máquina puede darse tanto por la revolución del frasco como por los datos de velocidad.

El Micro-Deval está constituido de un robusto bastidor de acero el cual puede recibir 2 frascos de acero inoxidable juntos. Los frascos son hechos de acero inoxidable con diámetro y altura de acuerdo a normas (diámetro dentro de 194 y 202 mm y altura dentro 170 y 177 mm), completos con tapas y dispositivos de bloqueo.

Un motor eléctrico protegido térmicamente, gracias a una transmisión mecánica, suministra potencia a los rodillos cubiertos de goma que mueven los frascos, la unidad viene con 2 frascos y 2 juegos de cargas abrasivas, 5500 g.

Después de completar el ensayo, el operador puede fácilmente remover la carga abrasiva gracias a la ayuda de un imán.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 750W

(Disponible en 110V 60Hz con referencia al código: A078Y)

**Dimensiones:** 570x340x1000 mm

**Peso:** 110 kg aprox.



### REFACCIONES

**A078-01** Frasco con tapa y estribo de bloqueo, 5L

**A078-02** Cargas abrasivas, 5500 g

**A078-03** Imán para remover cargas abrasivas

**A078**

### S158 KIT JUEGO PARA ENSAYO EQUIVALENTE DE ARENA

NORMAS: ASTM D2419 | AASHTO T176

El juego completo comprende:

- S158-01N** Cilindro de medida de plexiglas graduado a 100 y 380 mm, con etiquetas adhesivas transparentes, y marca-  
ción en mm y pulgadas (5 piezas)
- S158-02** Tapón de goma para cilindros (2 piezas)
- V176-02** Regla graduada 500 mm de acero inoxidable
- V136-01** Embudo, boca ancha
- S158-04N** Envase de medición de 85 ml de capacidad
- V121** Botella de plástico, 5 litros de capacidad
- S158-06** Tubo irrigador con llave de paso y sifón
- S158-07N** Pistón para medir el nivel de arena
- A052-44** Tamiz, Ø 200 mm, abertura de 4,75 mm
- S158-09** Solución concentrada, 1000 ml
- V170** Cronómetro digital
- S158-11** Soporte para colgar el sifón y la botella
- S158-12** Estuche de transporte, dimensiones: 550x250x400 mm

Peso total: 18 kg aprox.



S158 KIT / S158-20 KIT

### S158-20 KIT JUEGO PARA ENSAYO EQUIVALENTE DE ARENA (COMPLETO)

NORMAS: EN 933-8 | NF XP18-598 | UNI 8520-15 | UNE 83131

El juego es idéntico al mod. S158 KIT excepto por:

- S158-03N** Cilindro de medida de plexiglas graduado a 100 and  
380 mm.
- S158-05** Envase de medición 200 ml de capacidad
- S158-13** Pistón para medir el nivel de arena
- A052-37** Tamiz Ø 200 mm, abertura de 2 mm
- S158-10** Tubo irrigador con llave de paso y sifón

 **Nota:** Cada ítem puede ser ordenado por separado.

### S159-01 KIT JUEGO PARA ENSAYO EQUIVALENTE DE ARENA (SIMPLE)

NORMAS: EN 933-8 | NF XP18-598 | UNI 8520-15 | UNE 83131

El juego comprende:

- S158-03N** Cilindro de medida de plexiglass graduado en 100 y  
380 mm (4 piezas)
- S158-02** Tapón de goma para cilindro (2 piezas)
- V176-02** Regla graduada 500 mm en acero inoxidable
- V136-01** Embudo, boca ancha
- S158-05** Envase de medición de 200 ml de capacidad
- V121** Botella de plástico, 5 litros de capacidad
- S158-10** Tubo irrigador con llave de paso y sifón
- S158-13** Pistón para medir el nivel de la arena
- S158-09** Solución concentrada, 1000 ml

Peso total: 5 kg aprox.



S159-01 KIT

### S159 KIT JUEGO PARA ENSAYO EQUIVALENTE DE ARENA (SIMPLE)

NORMAS: ASTM D2419 | AASHTO T176

El juego es idéntico al mod. S159-01 KIT excepto por:

- S158-01N** Cilindro de medida de plexiglas graduado en 100 y 380  
mm, con etiquetas adhesivas transparentes, graduadas  
en mm y pulgadas
- S158-04N** Envase de medición de 85 ml de capacidad
- S158-07N** Pistón para medir el nivel de la arena
- S158-06** Tubo irrigador con llave de paso y sifón

#### ACCESORIOS

- S158-08** EMBUDO METALICO, de acuerdo  
a especificaciones EN, NF, UNI .
- S159-11** Maletín de transporte plástico,  
aloja a mod. S159 KIT o  
S159-01 KIT, excepto la botella  
V121.



S158-08

 **Nota:** Cada ítem puede ser ordenado por separado.

## PROBETAS DE MEDICIÓN

Modelos disponibles:

### S158-01N

NORMAS: ASTM D2419 | AASHTO T176

PROBETA DE MEDICIÓN DE PLEXIGLÁS, grabado a 100 y 380 mm, con etiquetas adhesivas transparentes graduadas en mm y pulgadas.

COMO ALTERNATIVA:

### S158-01GN

NORMAS: ASTM D2419 | AASHTO T176

PROBETA DE MEDICIÓN DE PLEXIGLÁS, grabado a 100 y 380 mm con escala adicional **graduada desde 0 a 380 mm**

### S158-03N

NORMAS: EN 933-8 | NF XP18-598

PROBETA DE MEDICIÓN DE PLEXIGLÁS, graduada a 100 y 380 mm

### S160 N

## AGITADOR MOTORIZADO PARA EQUIVALENTE DE ARENA

NORMAS: EN 933-8 | ASTM D2419 | AASHTO T176

NF XP18-598 | UNE 83131 | CNR N.27 | UNI 8520-15

La unidad suministra una agitación constante uniforme con ciclos automáticos de ensayo. Carrera oscilante de 203 mm para velocidad ajustable 175...180 ciclos/min. Completo con temporizador digital que detiene automáticamente el agitador al final del ensayo. Esto no puede ser vendido en mercados de CE sin gabinete de seguridad (ver modelo S160-01 N).

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 250W

**Dimensiones:** 700x360x350 mm

**Peso:** 30 kg aprox.



**S160N + S158-03N + S158-02**

### S161

## AGITADOR MANUAL PARA EQUIVALENTE DE ARENA

NORMAS: EN 933-8 | ASTM D2419 | NF XP18-598

AASHTO T176 | UNI 8520-15 | UNE 83131

Manual operado por medio de una manivela.

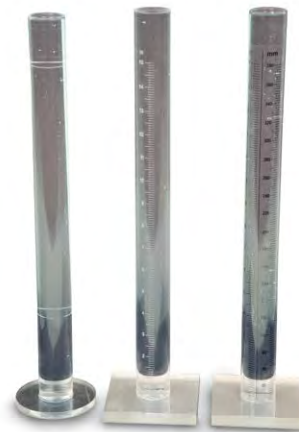
Completo con contador mecánico de oscilaciones.

**Dimensiones:** 700x350x420 mm aprox.

**Peso:** 20 kg aprox.



**S161**



**S158-03N S158-01GN S158-01N**

### S160-01N

## AGITADOR MOTORIZADO PARA EQUIVALENTE DE ARENA

Igual al mod S160N, pero equipado con una cubierta de seguridad con rejilla de acero, conforme a las directivas de seguridad de la CE. Cuando se abre la cubierta de seguridad, durante la realización del ensayo, un interruptor detiene automáticamente el equipo.



**S160-01N + S158-03N + S158-02**

## EVALUACIÓN DE PÉRDIDA GRADUACIÓN DE RELLENOS

NORMA: EN 933-10

### A058-05N

## TAMIZADORA POR BARRIDO DE AIRE

Adecuado para tamizar productos en polvo y granos de hasta 5 micrones, detalles técnicos ver pag. 38



**A058-05N**

## S157 KIT ENSAYO DEL AZUL DE METILENO EVALUACIÓN DE LOS AGREGADOS FINOS

NORMAS: EN 933-9 | NF P94-068 | UNI 8520-15 | UNE 83180

Utilizado para determinar el contenido de arcilla en las partes finas de los áridos. El conjunto comprende:

- S157-01** Agitador eléctrico ajustable de 400-700 rpm, completo con hélice de 70 mm de dia. 230V monofásico 50Hz
- S157-06** Base de soporte para el agitador
- S157-02** Bureta de 50x0,1 ml con grifo
- S157-07** Base de soporte para la bureta
- S157-08** Recipiente 200x150x80 mm
- S157-03** Filtros de papel de 90 mm de dia. (paquete de 100)
- S157-04** Varilla de vidrio dia. 8x300 mm
- S157-05** Vaso de precipitado de plástico de 2000 ml
- V300-28** Azul de metileno 100 g
- V300-29** Caolinita 500 g

**Peso total:** 10 kg aprox.

 **Nota:** Cada elemento puede pedirse por separado.

### ACCESORIO

- S157-10** DISPENSADOR AUTOMÁTICO, 0-10 ml x 0.1 ml grad. Capacidad 1000 ml (una alternativa a la bureta S157-02+S157-07)



**S157-10**

## S157-20 EQUIPO AUTOMÁTICO ENSAYO AZUL DE METILENO

Este instrumento determina automáticamente la cantidad de arcilla en la arena, dando resultados exactos y repetibles, con el consecuente ahorro de tiempo (aprox. 30 minutos cada prueba).

El aparato se compone de: bomba de precisión, un colorímetro, unidad de control, filtros, líquidos, polvo, accesorios.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz  
**Dimensiones:** 300x400x350 mm  
**Peso:** 10 kg aprox.



**S157-20**

## ENSAYO DE LAS PROPIEDADES GEOMÉTRICAS DE LOS AGREGADOS. ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LOS ÁRIDOS GRUESOS RECICLADOS

NORMA: EN 933-11:2009

### S156-20 ÉMBOLO PARA LA PROBETA GRADUADA

La prueba consiste en la clasificación manual de partículas de una porción de prueba de agregado reciclado grueso en una lista de componentes. La proporción de cada componente en la porción de prueba se determina luego y se expresa como un porcentaje en masa, excepto la proporción de partículas flotantes que se expresa como un volumen de la masa. Fabricado en acero inoxidable.

**Peso:** 500 g aprox.



**V101-07**

**S156-20**

### ACCESORIOS

- V101-07** CILINDRO DE VIDRIO GRADUADO, 2000 ml capacidad.

### B022 SP RODILLO GIRATORIO DE BOTELLAS

PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS ARCILLAS, LIMOS, Y POLVO EN LOS ÁRIDOS FINOS Y GRUESOS DEL ENSAYO DE SEDIMENTACIÓN SEGÚN EL MÉTODO DE SEDIMENTACIÓN BS

NORMAS: BS 812 | ASTM C117

Gira de una a tres botellas o frascos simultáneamente sobre su eje longitudinal con velocidad de rotación ajustable de 0 hasta 85 rpm. Suministrado completo con temporizador 0-99 horas

**Alimentación:** 230V 50-60Hz 1F  
**Dimensiones:** 385x295x160 mm  
**Peso:** 10 kg aprox.



**B022 SP**

**S132-03**

### ACCESORIO

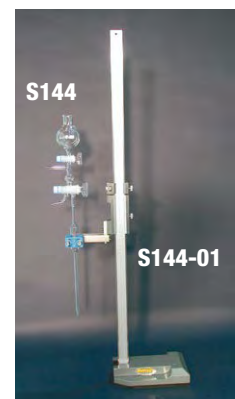
- S132-03** BOTELLA, vidrio pyrex, 1 litro de capacidad, con tapón hermético.

### S144 PIPETA DE ANDREASEN,

25 ml de capacidad, fabricada en vidrio, utilizada para una extracción exacta y precisa de material en suspensión y posterior análisis.

**S144-01**  
**SOPORTE PARA LA PIPETA,**  
para subir y bajar con precisión la pipeta Andreasen sin transmisión de vibraciones.

**Peso:** 10 kg aprox.



**S144**

**S144-01**

**A124****APARATO PARA LA COMPACTACIÓN DEL FILLER**

SE UTILIZA PARA DETERMINAR LOS HUECOS DEL FILLER COMPACTADO EN SECO .

NORMAS: EN 1097-4 comparada a BS 812 I CNR N° 123  
NLT 177

El aparato consiste en:

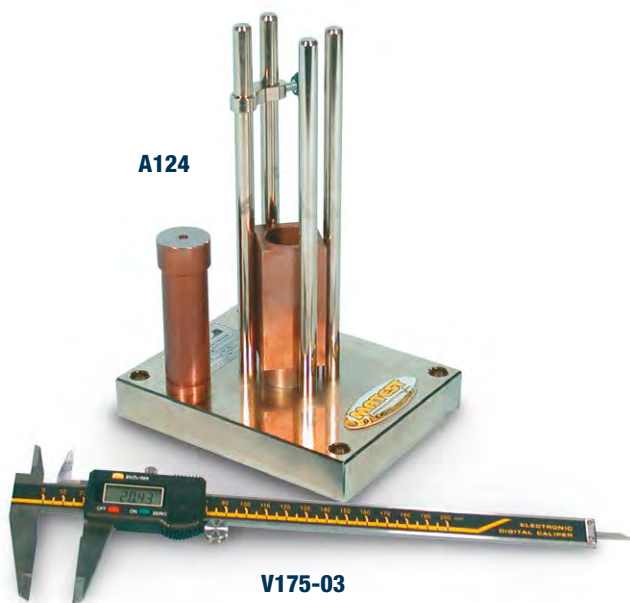
un cilindro de 25,4 mm de diámetro interno, un émbolo de deslizamiento libre dentro del cilindro con tolerancia lateral máxima de  $0,20 \pm 0,05$  mm; Cuatro columnas y base metálica sujetando el conjunto. Para realizar el ensayo se requiere un equipo de medida (vernier calibre con precisión de 0,01 mm): ver accesorio.

**Peso:** 4 kg aprox.

**ACCESORIOS**

**A124-01** PAPEL FILTRO Ø 25 mm (paquete de 100).

**V175-03** CALIBRADOR DIGITAL VERNIER 0 - 150 mm x resolución 0,01 mm

**A084****APARATO BOTE SIFÓN**

NORMA: BS 812 - parte 2

Se utiliza para determinar el contenido de humedad en condiciones conocidas. Se suministra completo con cilindro graduado de medida, tubos de goma sujetados con abrazaderas, grifos y una varilla de agitación.

**Peso:** 5 kg aprox.

**A082****APARATO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO DIÁMETRO 150 MM**

NORMA: comparable a BS 812:110

Comprende un cilindro de acero de 150 mm de diámetro nominal, un pistón, plato base, una varilla de compactación y un cilindro de 115 mm de diámetro x 180 mm de profundidad. Se utiliza para áridos que pasan el tamiz de abertura 12,7 mm y son retenidos por el de 9,52 mm. Todo el equipo está cadminizado como protección contra la anticorrosión.

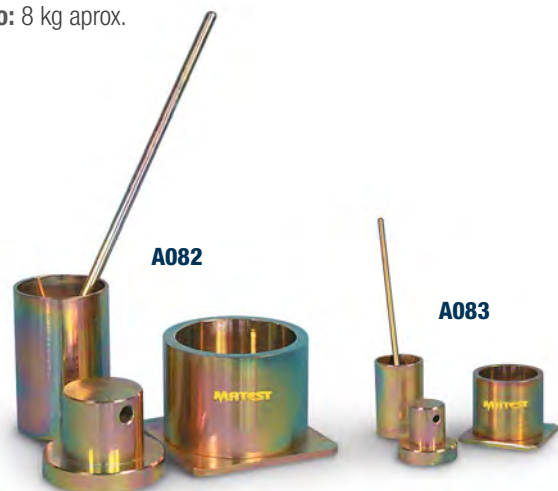
**Peso:** 20 kg aprox.

**A083****APARATO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO DIÁMETRO 75 MM**

NORMA: comparable a BS 812:110

Comprende un cilindro de acero de 75 mm de diámetro nominal, un pistón, plato base, una varilla de compactación y un cilindro de 57 mm de diámetro x 90 mm de profundidad. Se utiliza para áridos menores a 9,52 mm. Todo el equipo está cadminizado como protección contra la anticorrosión.

**Peso:** 8 kg aprox.

**A085****LONA PARA CUARTEAR (no ilustrada)**

NORMA: ASTM C702 - Metodo B

Usada en campo para cuartear suelos y agregados. Medida: 140x140 cm

**A086****VOLÚMETRO PARA ARIDOS**

NORMA: BS 812

Se utiliza para medir la densidad de áridos gruesos por el método de desplazamiento de agua. Está formado por un recipiente metálico cilíndrico de 150 mm de diámetro x 350 mm de altura con un tubo de sifón fijado a 250 mm de la base.

**Peso:** 3 kg aprox.

**ACCESORIO**

**V101-04** PROBETA DE VIDRIO GRADUADO 250 ml de capacidad.

## DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE PARTÍCULAS Y ABSORCIÓN DE AGUA EN LOS AGREGADOS

NORMAS: EN 12390-7 | EN 1097-6 | UNI 6394-2 | BS 812, 1881:14 | ASTM C127, C128 | AASHTO T84 | DIN 12039 | NLT 154

Para el desarrollo de este ensayo, se requieren equipos adicionales de uso general, tales como: estufas, tamices, balanzas, etc., y los equipos específicos:

### V041

**CESTA DE DENSIDAD**, 200 mm de diámetro por 200 mm de altura, abertura de malla 3,35 mm, todo de acero inoxidable.

Otros modelos de cestas están listados en la pag. 582

### V085

**BASTIDOR PARA GRAVEDAD ESPECIFICA**

Datos técnicos: ver sección "V" p. 582

### PICNÓMETRO,

vidrio pyrex, con tapón, tubo capilar y embudo. Se utiliza para determinar los vacíos y la densidad aparente de los agregados.

**V103** Capacidad 500 ml

**V103-01** Capacidad 1000 ml

### PICNÓMETRO,

vidrio Pyrex, de boca ancha de 50 mm de diámetro, con tapón de tubo capilar. Se utiliza para evaluar la densidad por volumen y los vacíos de los agregados.

**V105-04** Capacidad 500 ml

**V105-05** Capacidad 1000 ml

**V105-06** Capacidad 2000 ml

### S148

**CONO DE ABSORCIÓN DE ARENA Y PISÓN**, para absorción de arenas, utilizados para determinar el peso específico y la absorción de los agregados finos.

## DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE LAS PARTÍCULAS DEL FILLER. MÉTODO DEL PICNÓMETRO

NORMAS: EN 1097-7 | NF P18-558 | BS 812

Para el desarrollo de este ensayo, se requieren equipos adicionales de uso general, tales como: estufas, tamices, balanzas, etc., y los equipos específicos:

### BOTELLA DE PESO ESPECÍFICO, TIPO GAY

**LUSSAC**, en vidrio Pyrex con tapón de tubo capilar; utilizada para determinar la densidad de las partículas y la densidad del filler en los agregados finos.

**V108-01** Capacidad 50 ml

**V108-02** Capacidad 100 ml

**V108-03** Capacidad 250 ml

### E136

### BAÑO TERMOSTÁTICO

con sistema de circulación de agua, realizado en acero inoxidable.

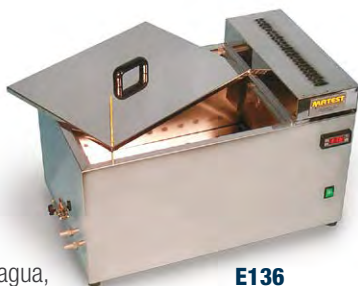
Equipado con un dispositivo de enfriamiento, tipo serpentín, para conectarse a la red de agua corriente. Capacidad: 40 litros. Termostato Digital. Rango de Temperatura: ambiente a 60 °C.

Accuracy:  $\pm 0.5$  °C.

**Dimensiones internas:** 510x350x230 mm

**Dimensiones Generales:** 680x420x420 mm

**Alimentación:** 230V 50-60Hz 1F 2000W **Peso:** 28 kg aprox.



E136

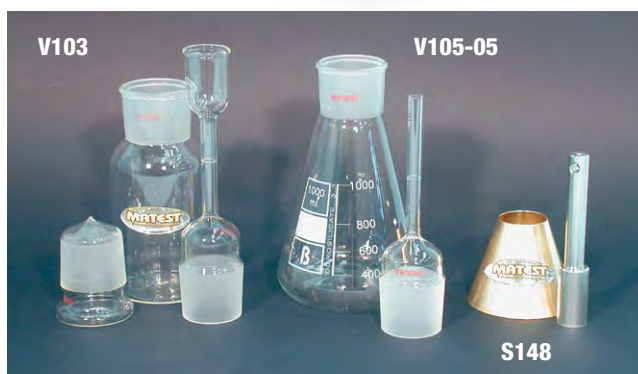


V041



V073-01

V085



V103

V105-05

S148



V108-01

V108-02

## DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD RELATIVA Y ABSORCIÓN DE AGUA EN LOS ÁRIDOS TAMAÑO MÁXIMO 10 MM.

NORMAS:

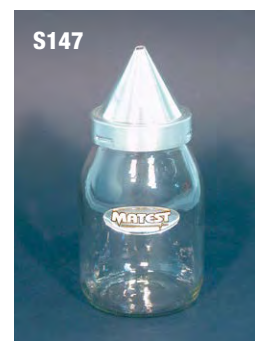
BS 812:2, 1377:2 | ASTM D 854

AASHTO T100 | EN 1097-6

### S147

### PICNÓMETRO,

de vidrio, con cono de aluminio y junta de caucho. Capacidad: 1 kg



S147

## A092 TRITURADORA DE MANDIBULAS PARA LABORATORIO

NORMAS: ASTM C289 | UNE 83 120  
comparable a EN 933-3, EN 933-6

Diseñada para triturar cualquier tipo de material, incluso el más duro. La estructura es de hierro fundido, el eje de acero rectificado, y las mandíbulas de manganeso. La abertura de las mandíbulas se regula de 2 a 18 mm por medio de una cufia. Tamaño de mandíbulas: 100x60 mm. La trituradora es apropiada para preparar el material para que posteriormente se reduzca a polvo con el molino de jarros A091. Completo con gabinete de acero siguiendo las directrices de seguridad de la CE, y cajón recolector.

**Alimentación:** 230V 50Hz 1F 1100W  
**Dimensiones:** 400x900x1170 mm  
**Peso:** 130 kg aprox.

## A091-10 MOLINO DE JARROS

CAPACIDAD 300 G | 1000 G

Diseñado para reducir desde 5 mm a polvo materiales granulares como cemento, piedras, rocas y materiales duros. Se suministra sin jarrones que deben pedirse por separado (ver accesorios necesarios). El molino acepta jarrones con capacidades de 300 cc o de 1000 cc. El jarro es de material cerámico Prokorund, con sus correspondientes esferas de carga de porcelana. Se suministra con cabina de acero para la insonorización y micro interruptor de acuerdo con las directrices de seguridad de la CE. Temporizador incorporado. R.p.m.: 400 aprox.

**Puede ser usado solo para ensayos en húmedo.**

**Alimentación:** 230V 50Hz 1F 750W  
**Dimensiones:** 350x710x410 mm  
**Peso:** 50 kg aprox.

**A091-10 + A091-11**



Jars Detail

### ACCESORIOS NECESARIOS

**A091-11** Jarrón, 300 cc. de capacidad, completo con esferas.

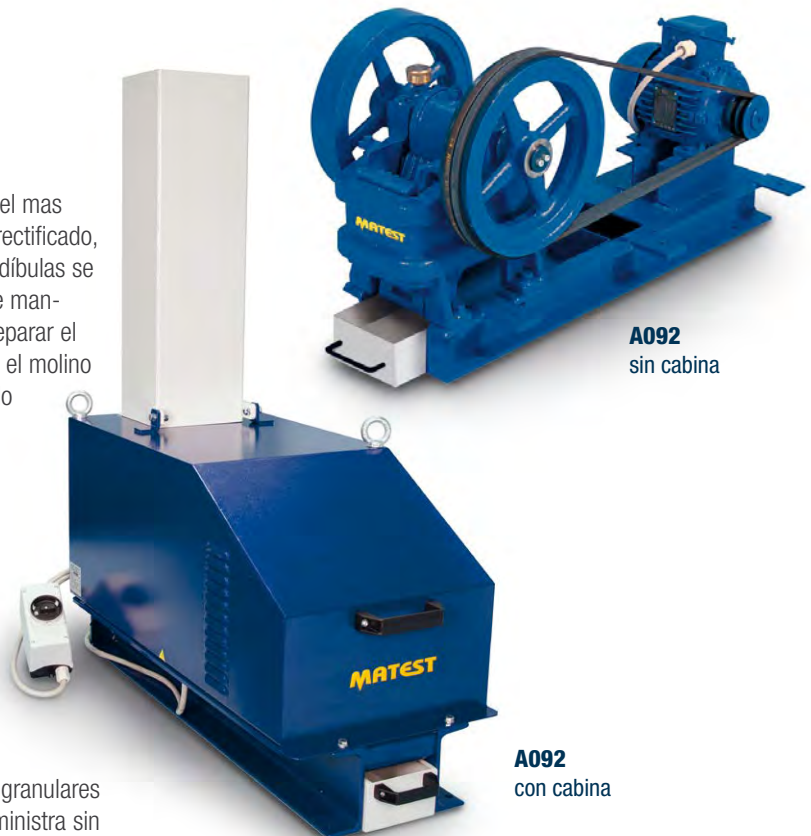
o:

**A091-12** Jarrón, 1000 cc. de capacidad, completo con esferas.

## A091-02 MOLINO DE JARROS

CAPACIDAD 1500 CC.

Igual al mod. A091-10, pero con jarrón de capacidad de 1500 cc. se suministra **completo** con jarro y esferas.



**A092**  
sin cabina

**A092**  
con cabina

## A093 MEZCLADOR DE MATERIALES SECOS

Diseñado para mezclar materiales secos tales como: polvos, cemento, yeso y materiales granulares. Asegura una mezcla perfecta y homogénea en poco tiempo. El mezclador consiste en dos conos asimétricos opuestos y una bandeja para recoger el material mezclado. Se suministra completo con un temporizador.

El volumen de los conos es de 30 litros.

Capacidad de mezcla: 10 kg de material

Velocidad de rotación: 30 r.p.m.

No se pueden vender en los mercados de la CE sin gabinete de seguridad (ver mod. A093-11)

**Alimentación:** 230V 50Hz 1F 750W  
**Dimensiones:** 700x700x1200 mm  
**Peso:** 130 kg aprox.

### ACCESORIO

**A093-11**  
GABINETE DE SEGURIDAD, fabricada en chapa de acero, revestida con material de aislamiento acústico para la reducción del ruido, conforme a las directrices de seguridad de la CE.

**Dimensiones:**  
980x1070x1190 mm  
**Peso:**  
100 kg aprox.



**A093**

## A113

## PROBADOR DE LA RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO Y FRICCIÓN

NORMAS: EN 1097-8 | EN 1338, 1341, 1342, | EN 13036-4 | EN 1436 | BS 7976 | ASTM E303 (modelo A113-01)

## CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Adecuado para aplicaciones tanto en sitio como laboratorio.
- Perfecto para medir pavimento (asfalto de carreteras), propiedades de fricción superficial y resistencia al deslizamiento.
- Perfecto para pruebas de Valor de Pulido en agregados (muestras curvas) de pruebas de pulido acelerado.
- Adecuado para desarrollar ensayos sobre:  
piedras naturales conforme a la Normas EN 1341, 1342.  
adoquines de hormigón EN 1338.
- Operaciones de ajuste precisas a través de un dispositivo elevador incorporado.
- Sistema de ajuste de altura simple y confiable.
- Resultados de alta precisión gracias a un puntero extremadamente ligero.



El probador mide la pérdida de energía cuando un borde deslizante de goma se impulsa sobre la superficie bajo prueba.

El mecanismo de liberación del brazo del péndulo tiene una solución original que reduce la fricción al mínimo para una mejor precisión.

El probador se suministra completo con:

- Escalas adicionales incorporadas para ensayos de Valor de Pulido en muestras.
- Regla, hecha de plexiglás, para verificación de longitud de deslizamiento.
- Termómetro de rango  $-10$  to  $+110$  °C f para la medida de la temperatura de la superficie.
- Silla, frasco lavador, cepillos, conjunto de herramientas para uso de la máquina
- Maletín de transporte.
- Certificado de calibración de acuerdo a las normas EN 1097-8 o ASTM E303 (modelo A113-01).

El probador se suministra **SIN** patines de goma que deben pedirse por separado (ver accesorios).

**Dimensiones de la maleta:** 730x730x330 mm

**Peso:** 32 kg aprox.

**Nota:** El probador se suministra calibrado según con las especificaciones EN. Bajo requerimiento el probador de deslizamiento puede suministrarse bajo especificaciones ASTM 303 Spec. (modelo A113-01)


### A113-01 PROBADOR DE LA RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO Y FRICCIÓN

NORMA: ASTM E303

Calibrado de acuerdo a especificaciones  
ASTM 303



## ACCESORIOS

- A110-03** DESLIZADOR DE GOMA MONTADO, goma TRL, 76 mm de ancho para ensayos en campo (superficie en carretera), completo con certificado de conformidad.
- A110-01** DESLIZADOR DE GOMA MONTADO, goma TRL, 32 mm de ancho para ensayos de Valor de Pulido (en laboratorio), con certificado de conformidad.
- A110-05**  DESLIZADOR DE GOMA MONTADO, goma 4S, 76 mm de ancho (cerámica, mármoles, adoquines, superficie de la acera) completo con certificado de conformidad. Normas: EN 13036-4 | BS 7976
- A110-11** PLACA BASE DE METAL para ensayos del Valor de Pulido de piedras en laboratorio y ensayos sobre piedra natural y adoquines de hormigón. Suministrado **sin** el dispositivo de sujeción, que debe pedirse aparte.
- A110-12** DISPOSITIVO DE SUJECIÓN para el ensayo del Valor de Pulido de la piedra en laboratorio.
- A110-13** DISPOSITIVO DE SUJECIÓN para las pruebas sobre las piedras naturales (EN 1341, 1342), para adoquines de hormigón (EN 1338) y pruebas de deslizamiento sobre pisos de madera (EN 1339).
- A110-20** LAMINA ROSA PULIDA (10 hojas) para la calibración del probador.

MATEST		BE ALWAYS IN SAFE HANDS	
SKID TESTER CALIBRATION CERTIFICATE			
This certificate includes the results of the instrument test performed by the builder			
Paragraph	Data detected under verification	Field of acceptability	
1	Skid Tester - Serial number - Certificate N.	A113/AB/002248	
2	Date of the test	05/03/2014	
3	Temperature range verification		
	Ambient temperature at the beginning of verification	20 °C	20 ± 3°C
	Ambient temperature at the end of verification	20 °C	20 ± 3°C
4	Distance slider tip/rotation center	510 mm ± 5 mm	
5	Height regulation width	50 mm ± 5 mm	
6	Alignment index with graduated scale	OK	
	Alignment index error with reference on the graduated scale in the field of acceptability	± 0.1 mm	
7	Pendulum mass	1505 grams	1500 +/- 30gr
8	Distance gravity center of the arm	408	410 ± 5 mm
9	Index weight	85 grams	± 85 gr
10	Index length	300 mm	300 ± 10 mm
11	Index balancing	Balanced	
12	Spring stress (mid slider position)	22.2 N	22.2 ± 0.5 N
13	Springs stress constancy		
		Deflection mm	Load gram
		0	38
		-1	2484
		-2	2490
		-3	2496
		-4	2505
		-5	2513
		-6	2522
		-7	2535
		-8	2544
		-9	2556
		-10	2567
		-11	2580
		-11.5	2588
			≤ 20 gram between one deflection and the other
14	Slider run, using the handle	10 mm	≥ 6.5 mm
15	Slider run	11.5	≥ 11 mm
16	Feet fluctuation (compared to base)	OK	
17	Feet upright of the feet (compared to base)	OK	
18	Releasing device, without friction	OK	
19	Line-up index / arm	OK	
20	Simulation of index zero point	OK	
21	Slider angle (compared to horizon)	26 °	26° ± 3°

Matest S.p.A. unipersonale  
 Direzione e coordinamento: Innovazione Gamma s.r.l.  
 Via delle Industrie, 25 - 24045 Treviglio (BG) Italy - Tel. +39 035 2056011 - Fax +39 035 2056055  
 info@matest.com - www.matest.com  
 C.F. e P.IVA 01636470168 - I.E.A. BG n. 229493 - Cap.Soc. € 200.000,00 i.i.

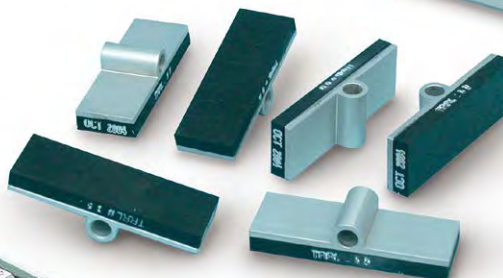
Certificado de calibración según EN 1097-8



A110-11 + A110-12



A110-03



A110-01



## A128N

## MÁQUINA DE PULIMENTO ACELERADO

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO

NORMAS: EN 1097-8, EN 1341, 1342, 1343 | BS 812:114 | NF P18-575 | CNR N.105

## CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Hasta 14 muestras simultáneamente.
- Velocidad de la rueda, desde 310 a 330 RPM.
- Panel de control digital para una fácil ejecución de prueba.
- Muestras resultantes perfectamente adecuadas para el probador de resistencia al deslizamiento.

Mide la resistencia de los áridos de carreteras, pavimentos de adoquines, pavimentos de bloques de piedra frente a la acción del pulido de las ruedas de los vehículos en la superficie en las carreteras.

Las probetas se confeccionan con sus correspondientes moldes.

La muestra de ensayo se coloca en la rueda giratoria del equipo.

Al girar la rueda entra en contacto con un neumático de caucho sólido, presionado por resortes. Las cargas de material abrasivo son introducidas continuamente por dos alimentadores mecánicos automáticos (tolvas).

Estos alimentadores están sujetos por un soporte adecuado separado del cuerpo de la máquina; esta solución de alimentación salvaguarda la calibración y fiabilidad /vida útil de las tolvas de la influencia de las vibraciones en la ejecución de la prueba. Agua es suministrada a una velocidad controlada mediante un contenedor de agua con regulador de flujo.

Durante la ejecución del ensayo el indicador muestra el tiempo restante y la velocidad de rotación de la rueda sujetando las muestras.

Se suministra completo con 2 ruedas de goma (una para el tamaño de un grano y el otro para el polvo esmeril), juego de 4 moldes para muestras y 2 tapas de molde, mientras que el control del piedra, los granos y el polvo esmeril deben pedirse por separado (ver accesorios).

**Alimentación:** 230V 50Hz 1F 750W

**Dimensiones:** 1800x820x600 mm

**Peso:** 175 kg aprox.

## ACCESORIOS

**A128-02** GRANO ESMERIL, paquete 25 kg

**A128-03** POLVO ESMERIL, paquete 5 kg

**A128-13** POLVO ESMERIL "Original", paquete 5 kg

**A128-04** CONTROL DEL PIEDRA, sin clasificar, bolsa de 25 kg

**A128-05** ARIDO DE REFERENCIA (Piedra Criggion) sin clasificar, bolsa de 25 kg

**A049-02** TAMIZ DE LAJAS, ranura 7.2 by 40 mm, para separar los agregados de carreteras a ensayar.

## REFACCIONES

**A128-11** Molde (sin tapa) para preparar la muestra.

**A128-12** Tapa para moldes.



A128N

## C129

## PROBADOR DE ABRASIÓN BÖHME

NORMAS: EN 1338:2004 | EN 1339, 1340, 13892-3  
EN 14157 | EN 13748-2 | DIN 52108

Usado para medir la pérdida de volumen en una muestra sometida a ensayo de abrasión, como son:

- Adoquines
- Bloques de hormigón
- Bloques fabricados con piedras naturales
- Bloques de piedra natural

ver sección "C" Concreto pag. 324



C129

## A111N MÁQUINA DE ABRASIÓN

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE ABRASIÓN (AAV)

NORMAS: EN 1097-8 | Comparable a BS 812-113

El ensayo mide la resistencia de los áridos al desgaste superficial por abrasión. La abrasión inadecuada de los agregados para pavimentos conduce a una pérdida temprana de la profundidad de la textura requerida para mantener la resistencia al deslizamiento a alta velocidad. La máquina consiste en un bastidor principal montado sobre patas ajustables, con una rueda de chapa de acero de 615 mm de diámetro, la cual gira a 28/31 r.p.m. en un plano horizontal, eje de acero maquinado con precisión y rodamientos sellados, motor-reductor eléctrico montado resistente, cuchillas rascadoras para la remoción de arena, cuentarrevoluciones. El panel de control puede ser montado en la pared o en un banco. Se suministra completo con dos moldes para muestras, dos platos planos y dos bandejas, pesos, dispositivo de fijación.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz

**Dimensiones:** 1130x710x1100 mm

**Peso:** 200 kg aprox.



**A111N**

### ACCESORIOS

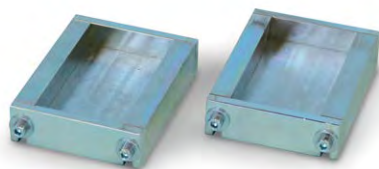
**A111-11** ARENA DE SÍLICE GRADUADA. Paquete de 25 kg.

**V179-05** BROCHA DE PELO SUAVE 3 mm de diámetro BS 812

### REPUESTOS

**A111-12**

Dos moldes de muestras.



**A111-12**

## A112 ABRASÍMETRO PARA PIEDRAS NATURALES Y HORMIGÓN

RESISTENCIA A LA ABRASIÓN SOBRE PIEDRAS NATURALES Y AZULEJOS DE HORMIGÓN PARA PAVIMENTADO

NORMAS: EN 1338, 1339, 1340, 1341, 1342, 1343 | EN 14157  
CEN ISO-TC 178 | UNI 10532 | BS 6717:2001

Se utiliza para determinar la resistencia a la abrasión y al desgaste de los productos de concreto y las piedras naturales al medir la longitud de una ranura producida en la superficie de la muestra a través de un disco con un espesor de 70 mm que gira a velocidad controlada y ejerce una presión constante sobre la muestra. Una carga de material abrasivo debe interponerse entre el disco y la muestra. El instrumento se suministra con un controlador de velocidad electrónico y dispositivo de apagado después del número de revoluciones establecido, 1 kg de material abrasivo, una placa de calibración comparable al mármol de boulonnaise, accesorios y una cabina de protección de acuerdo a las directrices de la CE.

**Alimentación:**

230V 50-60Hz 1F 500W

**Dimensiones:**

450x420x800 mm

**Peso:** 85 kg aprox.



**A112-05**

**A112 ... A112-10**

## A112-10 PROBADOR DE ABRASIÓN PARA LADRILLOS Y AZULEJOS

NORMAS: EN 102 | EN 12808-2 | EN 1344, 10545-6, 14617-4  
CEN ISO-TC 178 | ISO 10545-6 | UNE 127024

Igual al mod. A112 pero con el espesor del disco de 10 mm. Recomendable para los ladrillos y azulejos de cerámica.

## A112-11 JUEGO DE CONVERSIÓN

Se utiliza para convertir el probador de abrasión mod. A112 en mod. A112-10. Comprende un disco de abrasión de Ø 200 mm x 10 mm de grosor, contrapeso y tolva.

### REPUESTOS

**A112-01** Arena abrasiva de corindón blanco grado 80. Paquete de 5 kg.

**A112-05** Plato de calibración similar al mármol de boulonnaise.

## A105

### CALCIMETRO (GASOMETRO) DIETRICH-FRÜHLING CONTENIDO DE CARBONATOS EN LOS AGREGADOS

Se utiliza para la determinación de carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) en ciertos productos como calizas y margas. Básicamente consiste en un recipiente de vidrio en el cual tiene lugar la reacción entre el carbonato de calcio presente en el producto y una solución de ácido clorhídrico. El gas resultante se recoge y se mide en un dispositivo conectado al recipiente. Como el volumen de gas ( $\text{CO}_2$ ) producido es proporcional a la cantidad de  $\text{CaCO}_3$  contenido en el material, es posible calcular el porcentaje de  $\text{CaCO}_3$

**Dimensiones:** 400x200x1100 mm

**Peso:** 13 kg aprox.



A105



C279-02

**A117 + A116-11 + A116-12**

## A117

### AGITADOR DE FIN SOBRE FIN

**NORMAS:** EN 1997-2 | BS 1377:2

Se utiliza para determinar el peso específico de suelos y funciona haciendo girar dos frascos de gas a 50 r.p.m. aprox. para satisfacer la Norma BS. El agitador está equipado con un mecanismo singular de fricción conforme a las directivas de seguridad de la CE. Se suministra sin frascos de gas, los cuales deben pedirse por separado.

**Alimentación:** 230V 50Hz 1F 150W

**Dimensiones:** 550x430x500 mm

**Peso:** 20 kg aprox.

## ACCESORIOS

## A116-11

FRASCOS DE GAS para determinar el peso específico de los suelos. Completo con una tapa de vidrio. Dimensiones: 75 mm de diámetro por 300 mm de altura. Peso: 1,3 kg

## A116-12

TAPÓN DE GOMA para el frasco de gas A116-11

## C279-02

PANEL DE CONTROL SEPARADO, Completo con el interruptor ON/OFF, temporizador, fusible, protecciones eléctricas.

## A108

### MÁQUINA PARA LA DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE TRITURACIÓN

**NORMA:** CNR N°4

Compuesta por una gufa metálica de 500 mm de largo y 140 mm de ancho, adecuada para contener 500 gr de las muestras de áridos. La gufa se desliza a lo largo y transversalmente a través de volantes. En el centro de la mesa se dispone una rueda metálica de 400 kg de peso con banda de 50 mm de ancho. El ensayo consiste en pasar la rueda sobre los áridos de la gufa doce veces.

**Dimensiones:**

1200x500x1850 mm

**Peso:** 640 kg aprox.



A108

## S132N

### CARTA DE COLORES ESTÁNDAR

**NORMAS:** ASTM C40-11 Method D | AASHTO T21 | UNI 8020-14

Para la determinación de las impurezas orgánicas en los suelos y áridos finos. Carta de escalas con 5 vidrios de referencia.



S132-03

S132-01

S132-02

S132N

**S132-01** Botella graduada para ensayo de impurezas, tapón, vidrio pyrex, 500 ml - ASTM C40

**S132-02** Botella graduada para ensayo de impurezas, tapón, vidrio pyrex, 500 ml, marcada en 130 y 200 ml - UNI 8020-14

**S132-03** Botella graduada para ensayo de impurezas, tapón, vidrio pyrex, 1000 ml - ASTM C40

**V300-24** Hidróxido de sodio, paquete de 1000 g.

## ENSAYOS SOBRE LAS PROPIEDADES TÉRMICAS Y ALTERACIÓN DE LOS ÁRIDOS

### DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA CONGELACIÓN Y DESCONGELACIÓN

NORMAS: EN 1367-1 | EN 932-5

Se da la información necesaria sobre los áridos sujetos a ensayos de ciclos de congelación y descongelación. La tensión por frío en los áridos depende del grado de saturación del agua y el porcentaje de la congelación. El ensayo se realiza sobre áridos de dimensiones entre 4-63 mm.

**A103-10** CONTENEDOR hecho de acero inoxidable con capacidad nominal de 2000 ml. Se suministra completo con tapa de acero inoxidable

**Peso:** 600 g aprox.

**A103-11** LASTRE para el contenedor de ensayo, fabricado en acero chapado. utilizado en los ensayos de áridos ligeros.

**Peso:** 2 kg aprox.

**Nota:** Para realizar la prueba también se solicitan tamices con diferentes aberturas según las dimensiones de los agregados.

## ENSAYO DE SULFATO DE MAGNESIO

Ensayo para determinar las propiedades térmicas y de alteración de los áridos.

NORMAS: EN 1367-2, también comparable a ASTM C88  
UNE 7136 | UNI 8520-10



**A103** CESTA en malla de acero inoxidable de 120 mm de diámetro x 160 mm de altura, abertura de malla 3,35 mm

**A103-01** CESTA en malla de acero inoxidable de 95 mm de diámetro x 120 mm de altura, abertura de malla 1,18 mm

**A103-02** CESTA en malla de acero inoxidable de 95 mm de diámetro x 120 mm de altura, abertura de malla 0,600 mm

**A103-03** CESTA en malla de acero inoxidable de 65 mm de diámetro x 80 mm de altura, abertura de malla 0,150 mm

**V172-05** Hidrómetro graduado a 20 °C, escala 1200-1300 g/ml con precisión de 0,001 g/ml.

**V125-03** CONTENEDOR de acero estañado con tapa hermética, 200 mm de diámetro x 200 mm de altura.



## DETERMINACIÓN DEL COMPORTAMIENTO Y RESISTENCIA A LA CONGELACIÓN Y DESCONGELACIÓN DE LOS ÁRIDOS

NORMAS: EN 1367-1 | CNR N° 80 | UNI 8520-20  
BS 812:124 | ASTM C671, C682

**C316N**  
**CÁMARA CLIMÁTICA,**  
535 LITROS DE CAPACIDAD  
Rango de temperatura -30 +70 ° C.  
Detalles técnicos y otros modelos descritos en la sección Áridos pág. 26 o concreto pág. 348



**C348T \***  
**SIERRA PARA ROCAS Y ALBAÑILERÍA**

Acepta discos de hasta 0.400 mm  
Altura útil de corte: 130 mm

### ACCESORIOS

**C350-14**  
Hoja de diamante diámetro 400 mm

**C352**  
Dispositivo para sujetar los cilindros y testigos.

**C353**  
Dispositivo para fijar las muestras de forma irregular.



**Nota:** Detalles técnicos y otros modelos de sierra quedan descritos en la sección C de Concreto p. 358

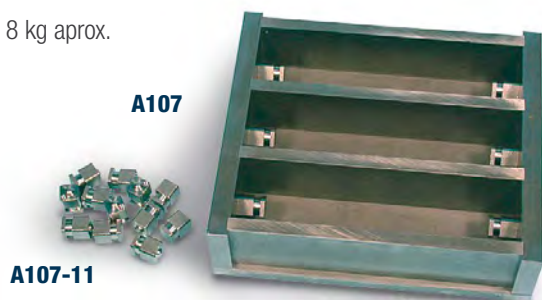
## DETERMINACIÓN DE LA CONTRACCIÓN POR SECADO ENSAYO PARA DETERMINAR LA PROPIEDAD TÉRMICA Y LA ALTERABILIDAD DE LOS ÁRIDOS.

NORMAS: EN 1367-4 | BS 812:102

### A107

**MOLDE PRISMÁTICO** 50x50x200 mm, tres cavidades, para determinar la propiedad térmica y la alterabilidad de los áridos en la contracción por secado del hormigón. El ensayo se ejecuta con hormigones en proporciones fijas de mezcla y el tamaño máximo de los áridos 20 mm.

Peso: 8 kg aprox.



## REFACCIÓN

**A107-11** Inserciones para el molde A107. Paquete de 12 piezas.

## DETERMINACIÓN DE LA REACTIVIDAD POTENCIAL DE ALCALI EN ÁRIDOS PARA SU USO EN HORMIGONES

➤ NEW

NORMA: UNI 11604

### A101N

**MOLDE PRISMÁTICO**, 75x75x285 mm, completo con inserciones y asas para determinar las variaciones dimensionales de la muestra. Hecho de acero, dureza Vickers HV 400 aprox.

Peso: 3 kg aprox.

### A101-01N

**MOLDE PRISMÁTICO**, igual que A101N pero dos cavidades, completa con inserciones.

Peso: 5 kg aprox.

### A101-05N

**CONTENEDOR**, fabricado en acero inoxidable, completo con portamuestras.

Peso: 5 kg aprox.



## ACCESORIOS

**A101-03N** BARRA DE REFERENCIA 295 mm de largo UNI 11604.

**A101-11N** INSERTOS DE REPUESTO EN ACERO. Paquete de 12 piezas.

**E087-06** COMPACTADOR, hecho de madera dura, para compactar la muestra.

## DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL DE REACTIVIDAD DE ALCALI EN ÁRIDOS PARA SU USO EN HORMIGONES

NORMA: UNI 8520-22

### A101

**MOLDE PRISMÁTICO**, 25x25x280 mm, con tres cavidades y seis inserciones de acero para determinar las variaciones dimensionales de la muestra. Hecho de acero, dureza Vickers HV 400 aprox.

Dimensiones: 120x300x35 mm

Peso: 4,5 kg aprox.



### E078 KIT

**COMPARADOR DE VARIACIONES LINEALES** con reloj indicador digital S382-01, 12 mm de recorrido y 0,001 mm de división, con batería y conexión RS232 a la PC. Para más detalles y otros modelos: ver pág. 397

**S382-13** CABLE para conectar S382-01 y S383 a la PC a través del puerto USB para visualización directa y registro de la medición.

**E078-01** Barra de Referencia para el molde A101 (UNI 8520-22)

**E078-06** Barra de Referencia para el molde A107 (UNI EN 1367-4)



### E067-05

**CONTENEDOR DE BARRAS DE MORTERO**

NORMA: ASTM C227

Detalles técnicos: ver pág. 399

## DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CHOQUE TÉRMICO

**A023-01N**

**HORNO DE MUFLA 1100 °C DE GRAN CAPACIDAD**

NORMA: EN 1367-5

Se utiliza para determinar la resistencia al choque térmico de áridos sujetos al calentamiento y secado, en la producción de mezclas bituminosas en caliente. La prueba se aplica a agregados calientes y mojados a una temperatura de 700 °C durante 180 segundos, y se compara la pérdida de resistencia y la pérdida de finos, obtenido según la Norma EN 1097-2 antes y después de la prueba de calentamiento. El horno también se puede utilizar en los ensayos de laboratorio en general. Datos técnicos: ver pág. 25

**Alimentación:** 400V 3F 50-60Hz 6Kw

### ACCESORIOS

**A107-20** PLACA DE ENSAYO metólica 440x240x4 mm con 12 mm de borde.

**A107-21** BASTIDOR SOPORTE para placa de ensayo, metólico.

**A107-22** PLACA a prueba de fuego, 445x250x10 mm

**A107-23** MALLA de acero inoxidable, tamaño de 445x250 mm 2 mm de luz.



**A023-01N**

**A115**

## JUEGO DE GAMA DE DUREZA DE MOHS

NORMA: EN 101

Utilizado para la determinación de la dureza superficial de los materiales. Contiene una caja con 9 minerales de la gama de dureza de Mohs, tira de cobre, un cristal pequeño y barra magnética.

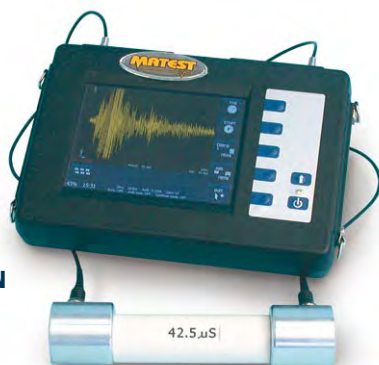
**Peso:** 500 g



**A115**

## ÍNDICE DE VELOCIDAD ULTRASÓNICA EN ROCAS

Equipo de ultrasonidos, ver apartado C Hormigón los modelos C369N...C372N. pág. 371...372



**C372N**

**A122**

## PEINE DE BARTON (PERFILÓMETRO) 300 MM DE LARGO

Utilizado para la evaluación de la rugosidad superficial de las muestras de roca. Este simple dispositivo permite que alambres de acero muy finos se adhieran perfectamente al contorno de la muestra bajo prueba, para permitir su análisis.

**Dimensiones:** 300x120 mm

**Peso:** 1 kg aprox.



**A122**

**A122-01**

## PEINE DE BARTON (PERFILÓMETRO) 150 MM DE LARGO

150 MM DE LARGO

Igual que el mod. A122, pero de 150 mm de largo.



**A122-01**

**A109**

## ABRASÍMETRO

NORMAS: EN 154 | EN ISO 10545-7

Adecuado para determinar la resistencia a la abrasión de cerámicas esmaltadas y otros materiales. Este instrumento tiene tres puestos de ensayo, pudiendo trabajar con cargas abrasivas húmedas (PEI) o cargas abrasivas secas (MCC). Su excentricidad es de 22,5 mm. 300 revoluciones por minuto. Se entrega completo con una protección de seguridad según las directivas de la CE.

**Alimentación:** 230V 50-60Hz 1F 300W

**Dimensiones:** 400x700x500 mm

**Peso:** 38 kg aprox.



**A109**



**A132**

**A132-01**

**A132**

**MARTILLO DE GEÓLOGO**, pico puntiagudo, para la identificación preliminar de rocas. **Peso:** 600 g aprox.

**A132-01**

**MARTILLO DE GEÓLOGO**, con punta de cincel, para la identificación preliminar de rocas. **Peso:** 600 g aprox.

## A125N

## PROBADOR DE CARGA PUNTUAL 56 KN

ÍNDICE DE FUERZA DE CARGA PUNTO DE ROCA

NORMAS: ASTM D5731 | ISRM

## CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Celda de carga electrónica de alta precisión.
- Capacidad 56 kN.
- Muestras de roca hasta 4 "(101,6 mm).
- Fácil lectura de la distancia entre los puntos cónicos gracias a una escala graduada.

Se utiliza para determinar los valores de resistencia de una muestra de roca, tanto en campo como en el laboratorio. Consiste en un bastidor de carga para aplicar cargas, en el que se monta un gato hidráulico manual. La carga aplicada se mide mediante una celda de carga electrónica de alta precisión en un rango de 0-56 kN mostrado en una pantalla digital, especificaciones:

- 65.000 divisiones
- Resolución de 0,001 kN
- Linealidad: 0,05%
- Histéresis: 0,03%
- Repetibilidad: 0,02%

El índice de resistencia (IS) se obtiene mediante la fórmula  $P: D^2$ , donde P es la fuerza y D el espacio entre los dos puntos cónicos. Se suministra completo con estuche de madera, gafas protectoras, accesorios.

**Dimensiones:** 400x530x720 mm **Peso:** 25 kg aprox.

## A126

PROBADOR DE CARGA PUNTUAL 100 KN NEW

(ÍNDICE DE FUERZA DE CARGA PUNTO DE ROCA)

Capacidad: 100 kN

Igual que mod. A125N, pero con capacidad de carga de hasta 100 kN

## ACCESORIO para A125N y A126

**A125-02** PLATO INFERIOR Y SUPERIOR con rótula para convertir el probador puntual en una pequeña prensa portátil (ver apartado "C" Hormigón, modelo C094) pág. 323

## REFACCIÓN

**A125-01** Juego de dos puntas cónicas templadas.

## A095

## PULIDORA-DESVASTADORA

Se utiliza para la preparación de muestras de roca y metalúrgicas desde el lapeado hasta el pulido final. El disco tiene un diámetro de 200 mm y la velocidad de rotación es de 300 rpm. La máquina se suministra completa con disco de trabajo de baquelita y un juego de 25 discos de carburo de silicio abrasivos.

**Alimentación:** 230V 50 Hz 1F 200W

**Dimensiones:** 370x500x300 mm

**Peso:** 31 kg aprox.

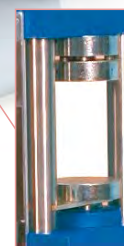
## REFACCIÓN

## A095-01

DISCO ABRASIVO de carburo de silicio. Paquete de 25 discos.



A125N



A125-02

## C381

## ESCLERÓMETRO PARA ROCAS

MODELO DE BAJA ENERGÍA DE IMPACTO

NORMAS: ASTM D5873 | ISRM

El Martillo de impacto se utiliza en los ensayos de clasificación de rocas.

La probeta de roca cilíndrica, (normalmente NX de 54,7 mm de diámetro) se apoya en una base especial (accesorio) en posición horizontal, y el esclerómetro realiza la prueba en toda su longitud, para obtener una media de todas las lecturas.

**Energía de impacto:** 0.74 Nm

**Rango de medida:** 10...60 N/mm<sup>2</sup>

**Peso:** 2 kg



C381

A121

## ACCESORIO

**A121** SOPORTE UNIVERSAL NORMA: ASTM D5873

Para fijar las probetas cilíndricas o de roca de EX a NX durante los ensayos de clasificación realizados con el esclerómetro mod. C381. **Peso:** 20 kg

**C390** YUNQUE DE CALIBRACIÓN

NORMAS: EN 12504-2 | ASTM D5873, C805

Utilizado para la verificación periódica obligatoria de los martillos de ensayo según especificaciones de la Norma EN Datos técnicos: véase la sección "C" pág. 368 de Hormigón. **Dimensiones:** Ø 150x230 mm. **Peso:** 16 kg



A095



C390



## C299 PULIDORA MANUAL

NORMAS: EN 12390-2 | ASTM D4543 | UNI 6132

Diseñada para pulir y rectificar cilindros y cubos de concreto, rocas, piedras naturales, etc.

Las muestras se fijan fácilmente a la mesa con los estribos de fijación adecuados (ver accesorios) permitiendo pulir simultáneamente:

- 3 cubos de 100 mm o
- 3 cubos de 150 mm o
- 2 cubos de 200 mm o
- 2 cilindros de diámetro 100x200 mm, 110x220 mm, 150x300 mm, 160x320 mm, o
- 1 bloque con dimensiones máximas de 390x250mm

El cabezal giratorio es radial y se mueve alternativamente en los dos sentidos por medio de un motor eléctrico accionado por un botón.

La columna está completamente protegida contra el polvo. El movimiento vertical del cabezal se logra con ajustes infinitesimales al operar la manivela superior con graduaciones de 0,05 mm. La máquina, fabricada con lámina robusta, incluye el panel de control, un tanque refrigerante o decantador (de agua para emulsionar aceite), motor de la bomba, un conjunto de piedras abrasivas, interruptor de seguridad que cuando se retira detiene a la máquina automáticamente.

El envío estándar "no incluye":

- los estribos de bloqueo,
- los discos de diamante (8 piezas) que deben pedirse por separado (ver accesorios).

**Superficie de la mesa de trabajo:** 775x280 mm

**Diámetro del cabezal de pulido:** Ø 330 mm

**Ancho útil vertical:** mínima 95 mm máxima 380 mm

**Alimentación:** 400V 3F 50Hz 2700W

**Dimensiones:** 1220x1080x1730 mm

**Peso:** 410 kg aprox.



C299

### ACCESORIO

**C300-02** ZONAS DE DIAMANTE (cantidad necesaria: 8 unidades) especialmente indicados por su larga duración y su gran abrasividad.

Additional accessories listed in Section "C" Concrete pág. 352

## C300-08 DISPOSITIVO DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIES DE TESTIGOS

Utilizado conjuntamente con la máquina rectificadora para pulir caras de núcleo planas y paralelas de testigos de roca. El dispositivo acepta hasta 4 testigos de 20 a 55 mm de diámetro y se puede montar en la mayoría de las máquinas rectificadora.

**Peso:** 7 kg aprox.



C300-08

## A130 DURABILÍMETRO SLAKE

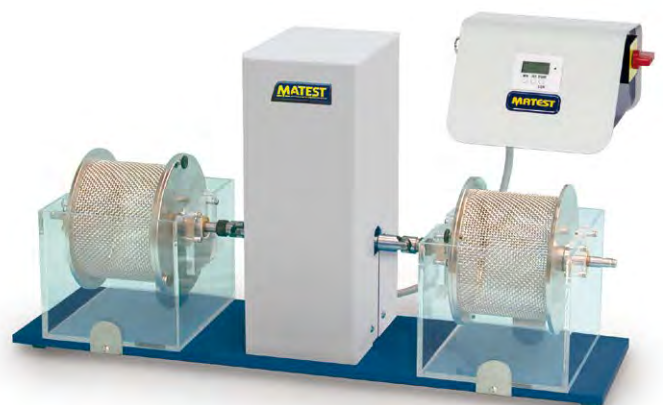
NORMA: ASTM D4644

Este equipo ha sido desarrollado para evaluar la durabilidad de la roca al debilitamiento y desintegración cuando se somete a la simulación de efectos de la alterabilidad por el clima. Las muestras de roca se secan y luego se someten a una tensión de desgaste dentro de un tambor que gira en el agua. La prueba se lleva a cabo en diferentes tiempos y el desgaste se valora por la pérdida de peso de la muestra. El sistema incorpora una unidad de accionamiento del motor montado en una placa base que hace girar a dos (o hasta cuatro) tambores de acero inoxidable fabricados con malla de 2 mm, 140 mm de diámetro x 100 mm de largo. Los tanques se llenan con agua hasta un nivel de 20 mm por debajo del eje del tambor. Un temporizador digital detiene automáticamente el motor después de la hora programada. El equipo se suministra completo con dos tambores con sus tanques, pudiendo aceptar dos tambores adicionales (ver accesorios).

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 250W

**Dimensiones:** 350x740x300 mm aprox.

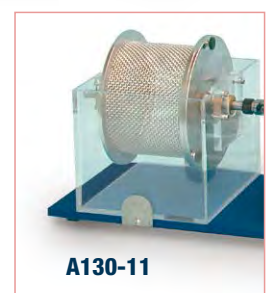
**Peso:** 30 kg aprox.



A130

### ACCESORIO

**A130-11**  
TAMBOR DE MALLA completo con el tanque, base y accesorios para conectarse con la unidad A130.



A130-11

## C377 EQUIPO PARA MICRO-PERFORACIÓN DE TESTIGOS

NORMA: UNI 10766

Extraer una muestra de micro-testigo de una roca es un método no destructivo muy válido, ya que permite el análisis y las evaluaciones precisas (resistencia a la compresión) sin causar ningún daño, teniendo en cuenta la dimensión del agujero que puede ser eventualmente tapado con mortero. El sistema de la extracción de micro-testigos es válido y fiable si se combina con la sonda de ultrasonidos y el martillo de impacto. La extracción de micro-testigos es fácil, correcta y requiere la presencia de un único operador. El equipo consta de:

- taladro eléctrico adecuado, 230V monofásico 50Hz
- ensamblado con bridas gufa
- carátula de perforación
- Broca de diamante impregnada para núcleos con  $\varnothing$  28 x 100 mm
- Broca de diamante impregnada para núcleos con  $\varnothing$  28 x 200 mm
- 2 pinzas autoblocantes para ajustar el conjunto de guía con bridas a la superficie

Juego de accesorios que comprende: los anclajes, brocas, llaves fijas, tornillos.

Maleta de transporte

**Dimensiones:** 550x400x200 mm aprox.

**Peso:** 10 kg aprox.



### ACCESORIOS

**C377-01** TANQUE DE AGUA CON BOMBA DE PIE, que deja las manos de los operadores libres para perforar.

COMO ALTERNATIVA:

**C377-02** AIRE-AGUA tanque de presión, con 10 litros de capacidad.



## C377-05 MÁQUINA DE RECORTE / CORTE PARA TESTIGOS

Adecuado para cortar y recortar núcleos a prepararse para pruebas de compresión, donde la planitud de ambas superficies es una condición básica para obtener resultados correctos.

El equipo está hecho de acero inoxidable y aluminio y se suministra completo con un disco de diamante de 180 mm de diámetro.

Para ello debe utilizarse el mod. taladro C377-10 (incluido en el equipo de micro-extracción) y el tanque de agua con bomba de pie mod. C377-01.



**C377-05**

### Nota:

Los valores máximos previstos para la compresión de micro-testigos suelen ser inferiores a 60 kN. La prensa de compresión portátil modelo C094 (ver pág. 323), o la máquina de compresión de cemento (ver pág. 422) se puede utilizar convenientemente.

El devastado de los testigos puede realizarse con la máquina de pulido mod. C298 + el dispositivo mod. C300-08 (ver pág. 65)

### REFACCIONES

**C377-10** TALADRO ELÉCTRICO, adecuado para micro-testigos.

**C377-15** BROCA DE DIAMANTE de diámetro 28 x 100 mm

**C377-16** BROCA DE DIAMANTE de diámetro 28 x 200 mm



## A122-10 PRUEBA DE INCLINACIÓN

**A122-10**

El instrumento mide el coeficiente de rugosidad de una muestra de roca o de una junta.

La muestra es por lo general un núcleo de roca cortada por la mitad longitudinalmente, o un núcleo colocado sobre los otros dos.

La unidad también está diseñada para probar la posible tendencia a la formación de fluidos de mezclas bituminosas que cubren una pendiente de una presa sometida a altas radiaciones solares.

La tendencia a la fluidez es la permanente deformación viscosa de un material. El aparato consiste en un plano inclinado regulable en que se coloca la muestra.

Angulo de inclinación: 0 - 75 ° Diámetro máx. de la muestra: 100 mm El plano se inclina lentamente hasta que se desliza la superficie superior de la muestra sobre la inferior. El índice de rugosidad se puede evaluar a partir de la inclinación del ángulo medido.

**Dimensiones:** 270x175x265 mm **Peso:** 5 kg aprox.

## A129 EQUIPO PARA CORTE DIRECTO EN ROCAS

NORMAS: ASTM D5607\* | ISRM

Se utiliza para determinar la resistencia y la estabilidad al deslizamiento de rocas de tamaño máximo de 115x125 mm, o núcleos de diámetro máximo de 102 mm, en laboratorio o en campo. Completo con dos cilindros hidráulicos horizontales para corte bidireccional, un cilindro de carga vertical, dos medidores de carga de tubos bourdon de diámetro 150 mm con acoples rápidos, calibración de 50 kN x 1 kN por división, dos bombas manuales con conexiones hidráulicas y medidor de cuadrante de 25x0.01 mm.

**Dimensiones:** 600x250x460 mm

**Peso:** 46 kg aprox.

### ACCESORIO

#### A129-03\*

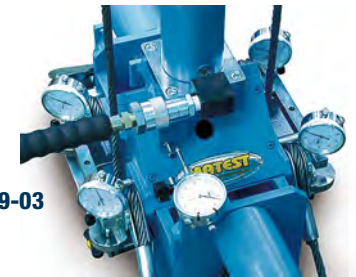
JUEGO DE 4 COMPARADORES 10 mm de carrera x 0,002 mm de división, completos con soportes para medida del desplazamiento vertical como se pide en la Norma ASTM D5607.



A129



A129-01



A129-03



A129-02



A131 + A131-01

## A131 EQUIPO PARA CORTE DIRECTO EN ROCAS



### SISTEMA DE ADQUISICIÓN CYBER-PLUS 8 EVOLUTION

NORMAS: ASTM D5607\* | ISRM

Mismo diseño mecánico que el modelo básico A129, pero equipado con:

nº 2 transductores de presión conectados a la bomba hidráulica para adquisición de carga.

nº 1 transductor de desplazamiento lineal para la medición del corte.

**C405-15N** Cyber-Plus 8 Evolution "Touch-Screen" para adquisición de datos, visualización, procesamiento y almacenamiento, directamente conectado a la PC o impresora. Datos técnicos: ver pág. 377

**S224-21N** Software para procesar los datos de ensayo.

**Peso:** 50 kg aprox.

### ACCESORIO

#### A131-01\*

JUEGO DE 4 TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO LINEAL, completos con soportes para medición del desplazamiento vertical, según NORMA ASTM D5607

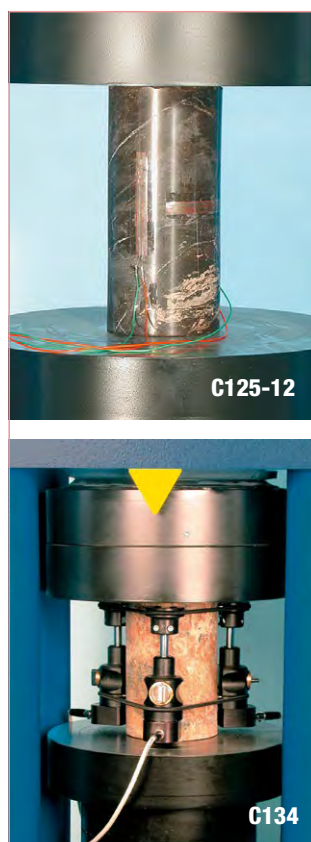
### ACCESORIOS para A129 y A131

**A129-01** MOLDE DE FORMA, para preparar la muestra en las dimensiones y geometría como requiere la caja de corte.

**A129-02** ACUMULADOR DE PRESIÓN, completo con bomba, absorbe las variaciones de volumen de la muestra y garantiza un empuje vertical constante durante el ensayo.

**A129-04** Yeso Británico Crystacal para preparar probetas. dentro del molde. Saco de 25 kg.

## A150N MODULO ELÁSTICO DE MUESTRAS DE ROCA EN PRUEBAS UNIAXIALES Y TRIAXIALES


**A150N + C089-04N**

### SISTEMA AUTOMÁTICO CON CONTROL DE GRADIENTE INCLUSO EN EL DESCENSO DE CARGA

NORMAS: EN 14580 | EN 1926 | ASTM D7012 | ASTM D2664 | ASTM D3148 | ASTM D5407 | ISRM

Este puede ser utilizado con una prensa de gran estabilidad MATEST con capacidad de 2000 o 3000 kN, junto con el Sistema Servocontrolado automático "Servo-Plus Evolución" (mod. C104N).

El equipo comprende:

#### I Sistema Hidráulico

Es una instalación hidráulica que tiene una válvula de alto desempeño controlada directamente por la unidad digital que concede el control automático de la velocidad de paso incrementando la carga, mantiene una cierta carga y controla la velocidad de paso disminuyendo la carga. El ajuste de la velocidad de paso está regulado por una válvula muy sensible controlada por un motor paso a paso que permite una acción micrométrica en la velocidad de paso que otorga excelentes resultados en el control de la carga. Un detector de posición láser permite un rápido posicionamiento del pistón y un punto de contacto muy preciso. Esto otorga una elevada sensibilidad de prueba a partir de aproximadamente 0,1 por mil de la capacidad máxima. Cuando se utiliza junto con el C104NLP (consulte la página 70) para la aplicación de la presión lateral, el sistema hidráulico permite mantener el nivel de precarga con una precisión extremadamente alta.

#### I Sistema Electrónico de medida

La unidad de control de alto desempeño y procesamiento de datos controlada por un microprocesador de 32 bits tiene la posibilidad de gestionar hasta 8 canales de alta resolución para el control de celdas de carga o transductores, con un puente de bandas extensométricas. La unidad contiene dos convertidores Analógico/Digitales de última generación con resolución de 24 bits. El sistema procesa las señales que llegan de la celda de carga y del extensómetro dando todos los resultados requeridos para un procesamiento posterior siguiendo los estándares más actualizados para esta aplicación.

#### I Software de adquisición y procesamiento de datos UTM2. (Universal Testing Machine 2) Licencia para el Módulo Elástico de ROCAS

El software ha sido desarrollado en la línea funcional del UTM2 (menú de ventanas sobre base Windows). Este contiene los perfiles de las Normas más utilizadas, pero que el usuario puede modificar o personalizar según necesite, que será luego ejecutado de manera completamente automática por la máquina.

El usuario deberá ingresar los datos relacionados a la muestra los cuales serán ensayados y el tipo de prueba que quiere realizar, la forma de la muestra (cilindro, cubo, bloque), dimensiones, edad de la muestra, valor medio esperado de rotura, etc. El equipo permite verificar la lectura correcta de los extensómetros y, si todo está dentro de las tolerancias previstas, gestiona el valor de deformación promedio leído por los transductores y procesado por la unidad digital, luego, transmite todos los datos de las pruebas a través de un puerto de comunicación serial RJ45 (Conexión de red) a una computadora personal, que puede pertenecer al usuario final o puede suministrarse por separado (no se incluye con el Software). Todos los datos del ensayo serán procesados por el software y transformados en una grafica de carga/deformación y carga/tiempo, siguiendo las especificaciones de las Normas.

El software ofrece la posibilidad de imprimir en una impresora común, un reporte detallando todos los datos y gráficos relativos al ensayo y a la muestra. El software incluye la licencia "Servonet" mod. C123N. Los extensómetros (propuestos en las dos versiones: A y B) no están incluidos en el equipo y deben de pedirse por separado (ver accesorios).

## ACCESORIO

### A150-01N

NORMAS: UNI 6556 | ASTM C469 | ISO 6784 | DIN 1048

Software para el ensayo del Módulo Elástico Secante a Compresión del Hormigón.

#### Nota:

El módulo elástico de las rocas mod. A150N debe utilizarse junto con:

A) Extensómetros (galgas extensométricas) de un solo uso, eléctrico (modelo obligado para realizar ensayos con las células de Hoek), disponibles en diferentes tamaños,

o:

B) Extensómetros / Compresómetros electrónicos, universales, armazón mecánico,

los cuales no están incluidos en la oferta estándar y tienen que ser pedidos por separado (ver accesorios).

## ACCESORIO

A) EXTENSÓMETROS ELÉCTRICOS DE UN SOLO USO, paquete de 10 piezas.

## MODELOS DISPONIBLES

**C125-10** Extensómetro eléctrico, longitud de base 10 mm

**C125-11** Extensómetro eléctrico, longitud de base 20 mm

**C125-12** Extensómetro eléctrico, longitud de base 30 mm

**C125-13** Extensómetro eléctrico, longitud de base 60 mm

**C125-14** Extensómetro eléctrico, longitud de base 120 mm



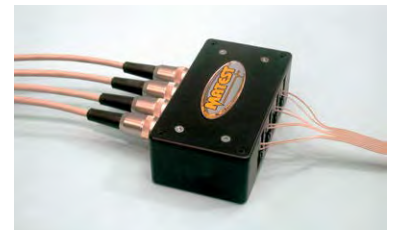
C125-10...C125-14

### C125-15

Conjunto para la aplicación de las galgas extensométricas de un solo uso compuesto por: pegamento, soldadora, soldadura, liquido limpiador, accesorios, todo contenido en un maletín de transporte.

### C125-09

MODULO DE INTERFAZ, accesorio necesario para conectar hasta 4 extensómetros eléctricos de un solo uso. Este módulo permite también la calibración automática del cero y del rango de medición después de una compensación térmica especial. Esto otorga una precisión cinco veces mayor que la solicitada por las Normas.



COMO UNA ALTERNATIVA:

### B) C134

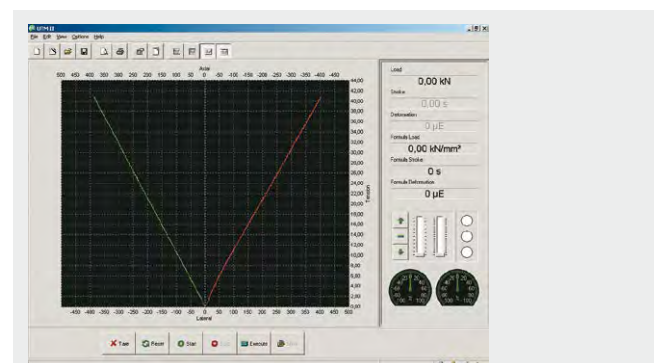
EXTENSÓMETRO / COMPRESOMETRO, electrónico, universal, de armazón mecánico. Detalles técnicos: ver pág. 286



C134

### C134-10

PLANTILLA para regular y calibrar la longitud de la base del extensómetro C134.



Pantalla típica representando las deformaciones longitudinales y transversales.

#	n°	Nome	Symbol	Valore	Unit
1	1	Axial deformation n°1	ax1	193.9	µE
1	2	Axial deformation n°2	ax2	398.2	µE
1	3	Differential deformation n°1	ax1	194.6	µE
1	4	Differential deformation n°2	ax2	397.3	µE
1	5	Axial tension n°1	ax1	20.468	kN/cm²
1	6	Axial tension n°2	ax2	32.738	kN/cm²
1	7	Differential tension n°1	ax1	20.468	kN/cm²
1	8	Differential tension n°2	ax2	32.738	kN/cm²
1	9	Maximum tension	ou	40.512	kN/cm²
1	10	Axial modulus	ea	0.107	BN/mm²/µE
1	11	Differential modulus	Ed	0.1	BN/mm²/µE
1	12	Poisson ratio	ν	1.023	

Datos de ensayo

## ENSAYOS TRIAXIALES EN PROBETAS DE ROCAS

NORMAS: EN 1926, EN 14580 | ASTM D7012 | ASTM D2664 | ASTM D3148 | ASTM D5407

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Carga axial y presión isotrópica constante, desde 5 to 6 Mpa.
- Lectura en tiempo real de:
  - valor de presión
  - valor de fatiga
  - valor máximo o de rotura.
- Rotura de muestra entre 5 y 10 minutos.

El ensayo triaxial se efectúa con una probeta de roca colocada dentro una cámara (célula de Hoek) envuelta en una membrana de látex.

Los extensómetros eléctricos son aplicados directamente sobre la superficie de una muestra de roca y son usados para leer automáticamente en tiempo real varios parámetros y encontrar diferente información como:



- deformación radial combinada con la deformación axial para obtener el Coeficiente de Poisson
- valor de tensión en relación a la deformación axial y radial
- el valor máximo de rotura
- módulo de Young tangente y secante, medido en la curva de la deformación axial.
- valor máximo de tensión en condiciones triaxiales

Las Normas requieren que durante el ensayo de compresión de la probeta de roca, sea aplicada de modo continuo para poder obtener una rotura de la misma en un tiempo comprendido entre 5 y 10 minutos, con un incremento constante de la carga comprendido entre 0,5 y 10 MPa/segundo.



Por esta razón se recomienda utilizar un prensa de compresión con valor de 1500, 2000 o 3000 kN (Ver sección de Hormigón) combinada con el sistema automático servocontrolado Servo-Plus Evolution mod. C104N y el sistema automático para la determinación del Módulo Elástico de Rocas mod. A150N, que incluye el Software de adquisición y procesamiento de datos.

La presión lateral establecida por el operador, se mantiene constante entre  $\pm 1\%$  utilizando:

#### C104N LP

Sistema automático servocontrolado Servo-Plus Evolution que otorga un ajuste de la presión hasta 70 Mpa.

#### ACCESORIO

#### C104-51 LP

CIRCUITO DE DESCARGA ACTUALIZADO PARA C104N LP  
Adecuado cuando se prueban rocas que causan un rápido incremento de la presión en la célula. Este circuito actualiza el C104N LP a una compensación de presión lateral más potente.



C089-04N + A150N + A139 + C104N LP

## CÉLULAS DE HOEK PARA ENSAYOS TRIAXIALES EN PROBETAS DE ROCA

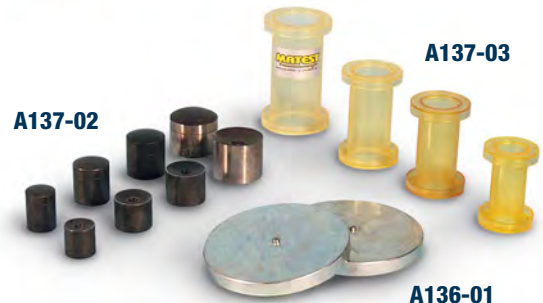
La célula básica de Hoek consiste de las siguientes partes: Cuerpo de célula completo con dos tapas a cada extremo atornilladas y dos acoplamientos hidráulicos autosellables, dos asientos esféricos y pistones, endurecidos y rectificadas, una membrana de muestra.

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- perfecto con presiones de hasta 70 MPa.
- Adecuado para muestras desde 30,10 a 54,74
- Se utiliza para medir la resistencia de muestras de roca cilíndricas que están sometidas a compresión triaxial.



A136...A139



A136-01

Modelos	Muestra Ø x altura	Medida	Almohadilla esparcidora de carga (1 Par)	asientos esféricos + pistón de repuesto	Membrana de repuesto	Broca de taladrado 200 mm longitud	juego de adaptadores para extrusión
A136 <b>NEW</b>	30,10x60 mm	AX	A136-01	A136-02	A136-03	A136-04	A141-01
A137	38,10x75 mm	1,5"	A136-01	A137-02	A137-03	A137-04	A141-02
A138	42,04x85 mm	BX	A136-01	A138-02	A138-03	A138-04	A141-03
A139	54,74x100 mm	NX	A136-01	A139-02	A139-03	A139-04	A141-04

**Nota:** Las almohadillas esparcidoras de carga A136-01 se utilizan para distribuir la carga y evitar que el pistón de la célula haga marcas sobre los platos de la máquina de compresión. Un juego de adaptadores del extractor se compone de un plato de extrusión, un expulsador y un soporte para el cuerpo de la célula.

## A147 DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN PARA NÚCLEOS DE ROCA

NORMAS: ASTM D2938

Se utiliza para realizar pruebas de compresión en muestras de roca con un diámetro máximo de 55 mm y una altura entre 95 y 110 mm. El pistón de carga es sostenido por dos resortes; el plato de compresión superior está equipado con una rótula, y el plato inferior se apoya en la base.

Capacidad máxima de carga: 100 kN

Carrera del pistón: 20 mm

Diámetro de los platos: 55 mm

Altura libre: max. 112 mm, min. 92 mm

Dureza de los platos: 60 HRC

**Dimensiones totales :** Ø 151 y altura 249 mm

**Peso:** 10 kg aprox.

A147



A138-04

A137-04

A140-01

## A140-01 MÁQUINA SACA TESTIGOS

Usada en laboratorio para obtener núcleos a partir de muestras de roca irregulares. A ser usada con brocas de perforación saca núcleo (accesorio A136-04... A139-04). Motor eléctrico con dos velocidades, 1140/2040 rpm sin carga y 730/1340 rpm a carga máxima. Está equipado con embrague y doble aislamiento de seguridad según la directiva CE.

Completo con un sistema de abrazadera para probetas, sistema de enfriamiento con agua y cubeta de recolección.

**Alimentación:** 230V 50-60Hz 1F 1800W

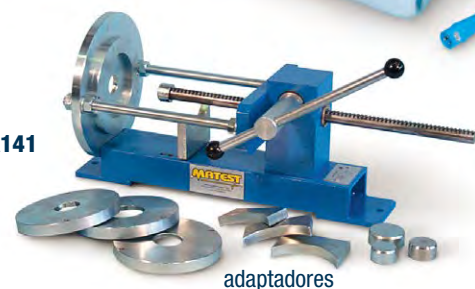
**Peso:** 60 kg aprox.

A141

## A141 EXTRACTOR

Se utiliza para expulsar la muestra de roca de la membrana de goma, evitando vaciar el líquido de confinamiento. Se suministran sin adaptadores que deben pedirse por separado (ver tabla).

**Peso:** 12 kg aprox.



adaptadores

## A142N SISTEMA DE PRESIÓN HIDRÁULICA CONSTANTE E ISOTRÓPICA PARA CÉLULA DE HOEK

La unidad consiste en una bomba manual, completa con manómetros de precisión que suministran presiones de hasta 35 MPa, completa con depósito y conexiones, proporcionando una fuente de presión completa la celda Hoek.

**Peso:** 18 kg aprox.

### ACCESORIO

#### A129-02

ACUMULADOR DE PRESIÓN, completo con bomba para mantener la presión constante durante el ensayo.

#### A144

## SISTEMA PARA PRESIÓN CONSTANTE DE ACEITE Y AGUA PERMEABILIDAD

Proporcionando una presión constante infinitamente variable de 0 a 3500 kPa. Para ser utilizado con la célula Hoek equipada con tapas de permeabilidad en cada extremo y acoplamiento de permeabilidad. El sistema consiste de una bomba hidráulica de motor, un recipiente de aceite / agua, un dispositivo de pistón / resorte, 10 litros de aceite viscoso.

La unidad se suministra completa con manómetro de precisión. rango de 0 - 3500 kPa.

**Alimentación:** 230V 50Hz 1F

**Peso:** 20 kg aprox.

#### S275

## DISPOSITIVO PARA PERMEABILIDAD

Montado en trípode, para ser conectado a la tapa de los extremos de la célula Hoek. Bureta de 50 ml de capacidad y 0,1 ml div.

### ACCESORIO

**S325** TUBO DE NYLON OPACO. Paquete de 25 m



**A142N + A129-02**



**A138-05**

**A137-05**

## PERMEABILIDAD DE ROCAS CON CÉLULAS HOEK

Para medir la permeabilidad o el flujo de agua a través de un espécimen de roca con un sistema de presión de agua controlado. Las células Hoek pueden equiparse con las tapas de extremo (opcionales), atornilladas al cuerpo.

El conjunto consta de la tapa superior e inferior, completa con bloque de distancia.

### MODELOS

- A136-05** Muestra Ø 30,10 mm ▶ NEW
- A137-05** Muestra Ø 38,10 mm
- A138-05** Muestra Ø 42,04 mm
- A139-05** Muestra Ø 54,74 mm



**A144**

**S275**

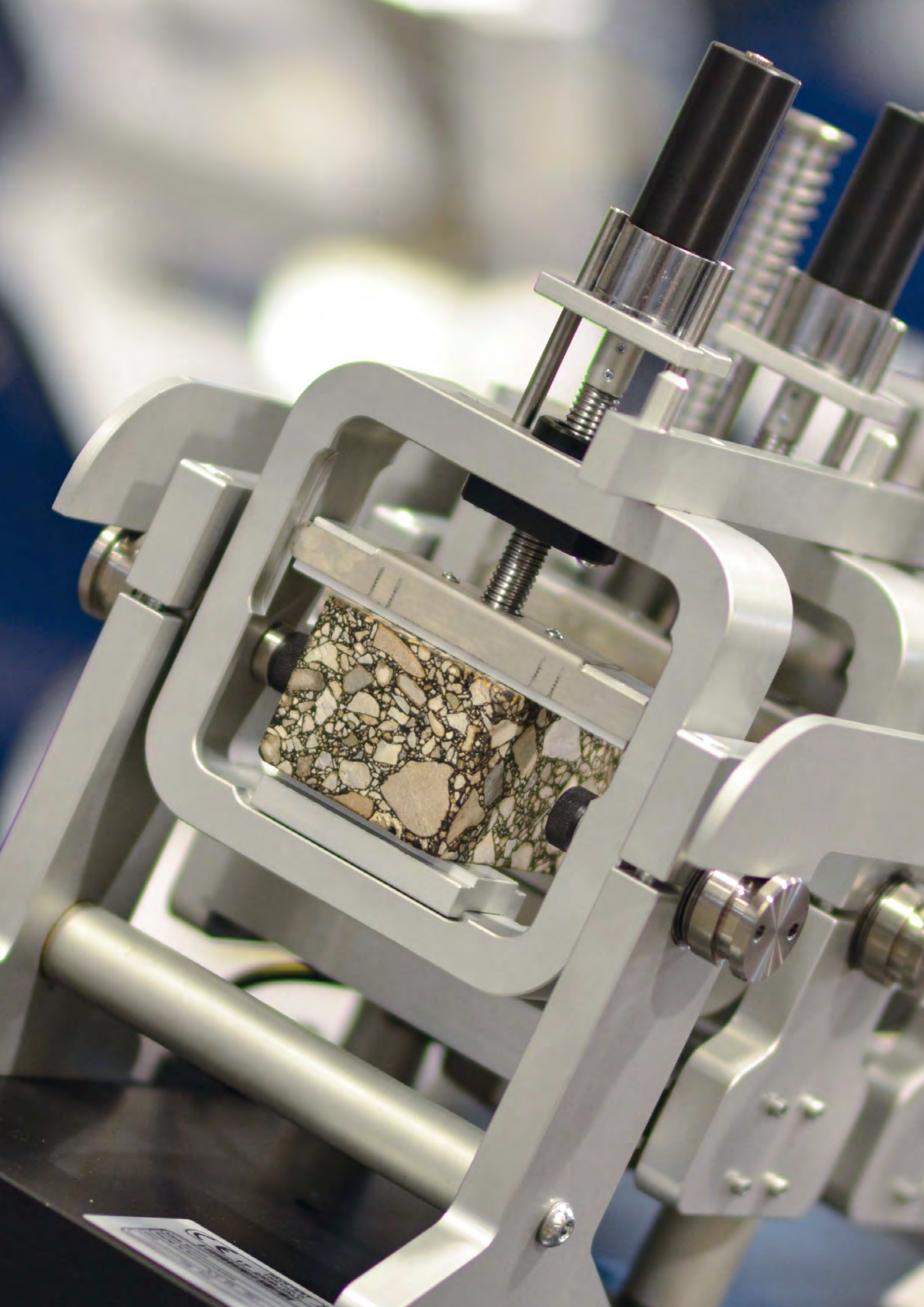
**A137-05**

**A137**



# NUESTROS CLIENTES SON NUESTRA MEJOR PUBLICIDAD.





# SECCIÓN B

## ASFALTO | BETÓN | PAVETEST



Las mezclas bituminosas, conocidas como mezclas asfálticas, están compuestas principalmente por betún y agregados, en una innumerable variación de mezclas. Esta sección se divide en tres partes y muestra la gama de equipos para el análisis de cada componente de la mezcla asfáltica.

**ASFALTO.** La primera parte esta dedicada a máquinas de ensayo del asfalto utilizadas proveer soluciones a los "pavimentos asfálticos": mezclado, compactación, modelado y ensayo. El equipamiento satisface las necesidades de aquel que necesite mejorar el control de calidad o experimentar en nuevas mezclas asfálticas.

**BETÓN.** Esta sección muestra los equipamientos requeridos para el ensayo del betón: incluyendo maquinarias para el estudio de propiedades reológicas del betón como el de las emulsiones bituminosas.

**PAVETEST.** La sección Pavetest incluye sistemas de ensayos dinámicos en pavimentos, con componentes y unidades Matest completas para el negocio del asfalto y betunes. Todos nuestros productos cumplen las principales normas internacionales.



**B003**

**AMA**

**ANALIZADOR DE MEZCLAS ASFÁLTICAS (AMA)**



SISTEMA AUTOMÁTICO, RÁPIDO Y SEGURO AL SER COMPLETAMENTE AISLADO DEL EXTERIOR

NORMA: ASTM D2172 | EN 12697-1

El Analizador de Mezclas Asfálticas (AMA) es un dispositivo innovador capaz de combinar todos los procesos asociados con la extracción y recuperación del cemento asfáltico.

La unidad ha sido diseñada con el propósito de determinar el contenido de asfalto en una mezcla asfáltica y es la mejor solución para analizar y caracterizar las propiedades del pavimento asfáltico reciclado (RAP).

A través del uso de solventes (desde percloroetileno hasta tricloroetileno\*), el resultado final del proceso es la separación de agregados para verificar la calidad de los materiales granulados recuperado y determinar la base mineral de la mezcla. Por otra parte, el asfalto puede ser separado de la solución sobrante mediante evaporación rotatoria y de esa forma hacer una sustancia lista para un análisis posterior como el DSR, DTT y BBR de acuerdo con el grado de desempeño y pruebas convencionales de penetración, ductilidad o punto de reblandecimiento.

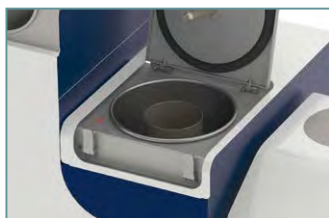
**Nota\*:** La unidad no incluye el solvente (se vende por separado).

**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

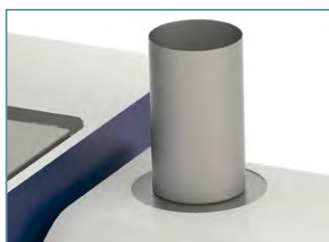
- Ciclo automático “Todo en uno”.
- Análisis rápido que reduce costos y tiempos.
- Combinación de pulsos ultrasónicos y efectos de calor para una extracción completa del asfalto.
- Extracción completa en menos de 50 minutos (depende del material a probar).
- Ciclo cerrado para prevenir fugas tóxicas que dañen al medio ambiente
- Destilación automática de solvente durante la extracción.
- Controlador con pantalla táctil a color de 7”
- Ciclo personalizado: Seleccionable para fase de prelavado, número de ciclos de lavado y secado
- Conexión opcional directa con el aparato giratorio de evaporación.
- Sistema de báscula integrado (opcional) para determinación automática del contenido de asfalto.



Cámara de lavado



Centrífuga



Sistema de báscula integrado con cilindro



**B003**

La unidad consiste en una **cámara de lavado de acero inoxidable** donde el usuario introduce la muestra de mezcla asfáltica de hasta 3,5 kg. Posteriormente, gracias a un proceso de centrifugado preciso, la carga se separa y se recoge en el cilindro de la máquina centrífuga, mientras que la solución de betún se drena a la cámara de recuperación. La mayor parte del solvente se recupera por condensación y puede usarse para otras extracciones. La parte restante de la solución bituminosa se puede recoger en un matraz de extracción después de la destilación, lista para un análisis adicional.

Para llevar a cabo este ciclo, la unidad está equipada con un **sistema de lavado de tambor de múltiples capas** disponible con diferentes aberturas (0.063, 0.075 y 0.090) para contener los agregados, un tazón para recoger el relleno recuperado y un matraz de extracción para recoger la solución de bitumen/asfalto restante.

Antes de comenzar el lavado, la unidad permite agregar una fase de prelavado para mejorar el proceso de separación y extracción del asfalto.

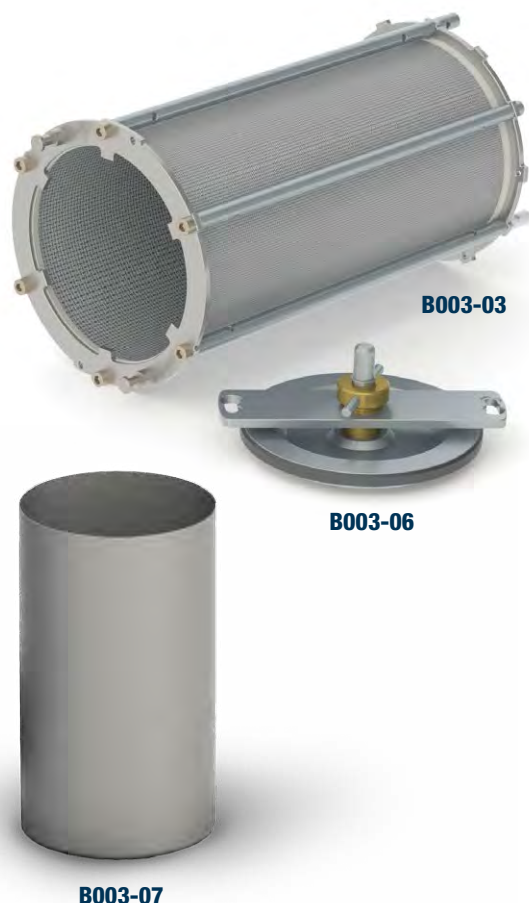
### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Peso máximo de la muestra: 3.5 kg
- Velocidad de giro de la máquina centrífuga: 8000 r.p.m.
- Escala: 10 kg, 0.1 g resolución.
- Dimensiones del tazón: Ø120 mm x 200 mm de alto
- Tiempo de extracción: Menor a una hora dependiendo de la mezcla a probar (incluyendo tiempo de secado)
- Solvente reutilizado para varias pruebas

**Alimentación:** 230V 50Hz

**Dimensiones:** 1400x750x1500 mm aprox.

**Peso:** 240 kg aprox.



La unidad presenta un controlador de **pantalla táctil a color de 7"** con interfaz de usuario en el panel frontal con una operación paso a paso fácil de usar. El software fácil de usar permite al operador configurar:

- El número y duración de los ciclos de prelavado;
- El número y duración de los ciclos de lavado;
- El número y duración de los ciclos de secado.

El analizador de mezcla asfálticas puede incorporar un sistema de báscula opcional, para un proceso fácil de pesado en cada fase.

La máquina **determina automáticamente el contenido de bitumen** mediante un procedimiento guiado de acuerdo con las normas. La puerta está bloqueada durante todas las fases de prueba para proporcionar un ambiente seguro. Además, la prueba se detiene automáticamente en caso de anomalías o mal funcionamiento, mostrando el tipo de alarma en la pantalla en tiempo real. El modo extracción de solvente debe seleccionarse antes de conectar la unidad, y la máquina se calibrará en consecuencia.

### ACCESORIOS NECESARIOS

- B003-01** Modo de operación Percloroetileno
- B003-02** Modo de operación Tricloroetileno
- B003-03** Tambor de lavado, malla con abertura de 0,063 mm
- B003-04** Tambor de lavado, malla con abertura de 0,075 mm
- B003-05** Tambor de lavado, malla con abertura de 0,090 mm
- B003-06** Tapa de cierre
- B003-07** Cilindro, Ø120 mm

### ACCESORIOS RECOMENDADOS

- B003-11** Papel para máquina centrífuga. Paquete de 100
- B003-12** Dispositivo de prueba para la verificación del estado reciclado por percloroetileno
- B003-13** Báscula para determinación fácil y automática del contenido de bitumen
- B003-14** Estabilizador de solvente, para percloroetileno reciclado
- B003-15** Dispositivo de bombeo para llenado de solvente
- B003-16** Sistema de refrigeración por agua (Temperatura entre 5 °C y 10 °C, 230 V, 50 Hz)
- B003-17** Dispositivo para la extracción del cilindro
- B003-18** Conexión rápida para matraz de evaporador giratorio, para muestras de solución de asfalto (debe ordenarse en el momento del pedido).

## B008 UNIDAD AUTOMÁTICA DE EXTRACCIÓN

NORMAS: EN 12697-1 | ASTM D2172

Se utiliza para realizar análisis confiables en mezclas bituminosas que utilizan el percloroetileno (PCE) o el solvente de tetracloroetileno clasificación R40 (no produce cáncer \*), para la determinación cuantitativa del aglutinante (asfalto / bitumen) contenido en muestras de pavimento y mezclas mixtas calientes.

El sistema funciona en un solo ciclo automático completo:

- El lavado, desagregación y separación de la mezcla bituminosa;
- La separación de la carga de la solución formada por solvente, bitumen y carga;
- La recuperación y destilación del material solvente que permite una mayor utilización.

La unidad comprende:

- Una unidad de tamizado electromagnético, que asegura una acción vibratoria doble de alta calidad (vertical / rotacional), con una cubierta de pulverización de solvente para el lavado y desagregación de la muestra.
- Una centrifuga sin filtro de flujo continuo que tiene velocidad de rotación de 11000 rpm equipado con un vaso de acero inoxidable de Ø 120 mm, capacidad de llenado aprox. 400 g.
- Una unidad de recuperación de solvente con capacidad de recuperación de 50 l / h equipado con sistema de refrigeración de encendido y apagado de la unidad para realizar automáticamente la prueba.
- Un panel de control separado que permite programar todas estas funciones en un sistema totalmente automático. También es posible seleccionar un control manual.

Esta unidad se suministra completa con:

- Dos vasos de acero inoxidable de Ø 120 mm.
- Cuatro tamices de acero inoxidable aberturas de Ø 200 mm: 0,063 - 0,250 - 0,800 - 2 mm
- Marco de tamiz solo Ø 200 mm para mejorar la capacidad de la primera criba.
- Juego de empaques O ring

**Alimentación:** 400V 3F 50Hz 5.5kW

**Dimensiones:** 1400x680x1820 mm

**Peso Total:** 185 kg aprox.

**Nota:** \* También es posible utilizar el tricloroetileno (CHC1: CC12), pero según la Directiva 2001/59 / CE, se clasifica como "R45" y, por lo tanto, se considera un solvente peligroso. (Tóxico y productor de cáncer)

### REFACCIONES

**B008-01** Vaso de precipitado de Ø 120 mm, hecho de acero inoxidable AISI 304 con tratamiento térmico

**B008-02** Tamiz Ø 200 mm con sello y empaque tipo O ring (al ordenar debe especificar la abertura).

**B008-05** Marco de tamiz, Ø 200 mm

**B008-06** Sellos. Paquete de 10 piezas.

### ACCESORIOS

**B008-11** PAPEL para centrifuga.  
Dimensiones: 370x200 mm. Paquete de 100 pzas.

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Ciclo automático "Todo en uno".
- Rápido análisis que reduce costos y tiempos de extracción.
- Extracción completa en aprox. 25 minutos (3500 g de mezcla por extracción).



**B008**

### B008-10 GABINETE CON ASPIRADORA

Permite alojar la unidad de extracción automática de bitumen, para minimizar la difusión de vapores y solventes tóxicos en el laboratorio.

La estructura es de aluminio anodizado y paredes de cristal de seguridad. La unidad se suministra con 4 puertas delanteras, vapor eléctrico centrifugo aspirador y grupo de filtro apropiado. Se requiere una sala con una altura interna de al menos 3 m.

**Alimentación:** 380V 3F 1100W

**Dimensiones:** 1950x980x2630 mm

**Peso:** 140 kg aprox.

**Nota:** No se vende en mercados CE



**B008-10**

**B005****HORNO DE IGNICIÓN METODO NCAT PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE ASFALTO**

NORMAS: EN 12697-39 | ASTM D6307 | AASHTO TP53 | AASHTO T308 | NCAT (National Centre for Asphalt Technology) | BS (DD)

**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

- El método de ignición NCAT reduce tiempo y costos.
- Muestras de hasta 5000 g.
- Sin exposición a solventes nocivos.
- Filtro de cerámica patentado que reduce las emisiones en un 95%.
- Modo automático y manual.
- Compensación automática de peso por cada carga de muestra probada.

Este horno único detecta automáticamente el punto final dentro de 0,1% del peso de la muestra. En el modo automático, el punto final se detecta automáticamente; El software finaliza la prueba, imprime los resultados y emite un sonido. En el modo manual, la unidad comienza a emitir un sonido, pero continuará probando hasta que el usuario presione "Stop" para finalizarla. Una vez que se presiona el botón "Stop", la puerta se desbloqueará y los resultados se imprimirán. Se suministra con 4 canastos, 2 bandejas, 2 cubiertas, manija, caja de enfriamiento, placa aislada, guantes, careta, y 4 rollos de cinta de impresora.

**Dimensiones:** 552x654x933 mm**Tamaño de cámara:** 355x355x355 mm**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 4800W 20A**Rango de temperatura:** 200...650 °C**Peso:** 120 kg aprox.

La unidad proporciona el contenido de mezclas de pavimentación bituminosas con una precisión del 0,11%, con un método rápido, ecológico y rentable para determinar el contenido de asfalto.

Una muestra de 1200-1800 g de asfalto se puede probar en 30-45 minutos usando este horno de contenido.

El horno MATEST tiene una báscula interna que controla automáticamente el peso de la muestra durante todo el proceso de encendido, ahorrando tiempo valioso al técnico y aumentando la productividad en el laboratorio. El método de encendido reemplaza el costoso y lento método de extracción con solvente.

La función de bloqueo automático de la puerta evita que se abra la puerta de la cámara durante el tiempo crítico de prueba para la seguridad del operador y la integridad de la prueba. Nuestro sistema tiene la capacidad de aceptar factores de corrección positivos o negativos para usar con mezclas que contienen cal hidratada.

**B005** accesorios**ACCESORIOS****B005-10** ESTRUCTURA METÁLICA para soportar el horno.**A022N****HORNO MUFLA DE 1100 °C**

NORMA: EN 12697-1 cláusula C, EN 13108

Este horno se utiliza para determinar la cantidad de residuos minerales de la materia mediante incineración de mezclas bituminosas.

Detalles técnicos: Ver

Sección "A"

Agregados, pág. 25

**A022N****ACCESORIOS****V114-10** CUBETA DE EVAPORACIÓN, Ø 130x23 mm (160 ml)

## B011 ROTAREX EXTRACTOR CENTRÍFUGO

1500 / 3000 g

NORMAS: EN 12697-1 | ASTM D2172 | AASHTO T164A

Utilizado para la determinación del porcentaje de bitumen en mezclas. Consiste en un recipiente de rotor de aluminio mecanizado de precisión y extraíble, colocado en una caja cilíndrica de aluminio. El panel de control independiente incorpora una tarjeta electrónica equipada con un variador de velocidad que acciona automáticamente la rampa de rotación de la velocidad del tazón de 0 a 3600 rpm según lo solicitan los estándares, con una rápida parada del tazón al final de la prueba. Se suministra completo con regulador de velocidad y pantalla digital que controla la frecuencia. La centrífuga se suministra **sin** cubeta de aluminio + tapa y **sin** discos de filtro que deben pedirse por separado (ver accesorios). La unidad no puede venderse en mercados CE (ver mod. B011-10)

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 600W**Dimensiones:** 480x330x530 mm**Peso:** 50 kg aprox.

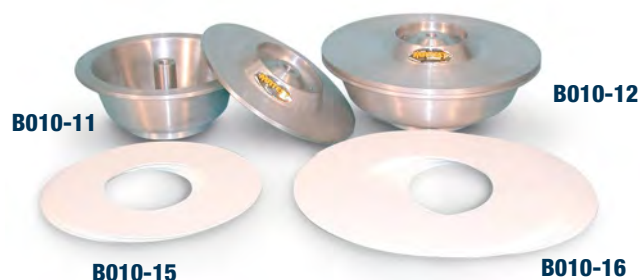
### ACCESORIOS NECESARIOS

**B010-11** TAZÓN Y CUBIERTA de 1500 g.  
Hecho de aluminio fundido maquinado en CNC.  
Peso: 3.6 kg

**B010-15** FILTRO DE DISCO, de 1500 g. Paquete de 100 pieza  
o:

**B010-12** TAZÓN Y CUBIERTA de 3000 G.  
Hecho de aluminio fundido maquinado en CNC.  
Peso: 4.6 kg

**B010-16** FILTRO DE DISCO, de 3000 g. Paquete de 100 pzas.



B011

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Acepta tazones de 1500g y 3000g.
- Velocidad de 0-3600 rpm mediante "inversor" a 50/60 Hz.
- Panel separado para control de velocidad en display digital.
- Modelo a prueba de explosión (B011-01).
- Sistema de seguridad CE (B011-10).

## B011-01 ROTAREX EXTRACTOR A PRUEBA DE EXPLOSIÓN

1500 / 3000 g

Igual al mod. B011, pero equipado con un sistema especial de motor a prueba de explosión. El panel de control tiene que ser instalado en un área no explosiva.

### ACTUALIZACIÓN

**B011-10**  
SISTEMA DE MICRO-INTERRUPTOR ELECTROMAGNÉTICO DE SEGURIDAD para evitar la apertura de la cubierta cuando la Centrífuga está funcionando, o durante la rotación del recipiente. Conforme a la Directiva de Seguridad CE.  
No aplicable a la versión a prueba de explosiones mod. B011-01.



B011-10



## B014 CENTRÍFUGA SIN FILTRO DE FLUJO CONTINUO

NORMAS: EN 12697-1 | ASTM D1856

Diseñado para una rápida separación sin filtro de la solución aglutinante u otras mezclas que contengan sedimentos (cemento, suelo, arcilla). La solución se vierte en el embudo superior y cae en el contenedor de prueba giratorio con  $\varnothing$  70x200 mm. Debido al efecto centrífugo, el líquido se eleva verticalmente dejando la carga y las partículas minerales dentro del vaso de precipitados. Incluye vaso de aluminio, dos tamices de malla de 2 mm y 0.063 mm. La velocidad de rotación es de 11500 rpm, con rampa automática y control de velocidad preestablecido. La capacidad de extracción es de hasta 100 g por prueba.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 600W

**Dimensiones:** 350x600x720 mm

**Peso:** 60 kg aprox.

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Sistema de recuperación sin filtro.
- Flujo continuo a 11500 rpm.
- Rampa de velocidad automática.
- Máxima precisión gracias a la no dispersión de material.



B014-01

B014

### REFACCIONES

**B014-01** Vaso de precipitado de  $\varnothing$  70x200 mm

## B021 UNIDAD DE RECUPERACIÓN - 10 LITROS/HORA

Esta unidad está provista de dos tanques: uno para el solvente limpio y otro para el solvente sucio y de un sistema de agua refrigerante que solo necesita conectarse a un grifo. Posee un sistema de seguridad, que se activa cuando el nivel de disolvente es demasiado bajo o una vez que se completa el proceso. Fabricado en acero inoxidable de muy alta calidad (AISI 316). Incluye embudo / tanque con inserto de tamiz y tubo de plástico de 10 m.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 1300W

**Dimensiones:** 320x400x650 mm

**Peso:** 17 kg aprox.

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Unidad eficiente y compacta.
- Fácil de instalar y totalmente autónoma.
- En acero inoxidable de alta calidad (AISI 316) hecho con bobinas de cobre.
- Dispositivos de seguridad que detienen la unidad al final de la prueba o en caso de sobrecalentamiento.



B021



B079N

### B079N

GABINETE con aspiradora para extenuar vapores y solventes tóxicos.

Ver pág. 147

**B016-10**  
**EXTRACTOR EN CALIENTE**  
 MÉTODO DE PAPEL FILTRO

NORMA: EN 12697-1 cláusula B.1.1

La unidad se utiliza para extraer el aglutinante de mezclas bituminosas y para determinar el contenido de humedad. Consta de una olla metálica con filtro y cesta de gasa, colector Dean Stark, condensador Liebig, papel de filtro de Ø 400 mm (paquete de 25 unidades).

**Dimensiones:** 480x480x900 mm

**Peso:** 22 kg aprox.

**ACCESORIOS**
**V200-02** PLATO CALEFACTOR Ø 220 mm.  
 230V 1F 50-60Hz 2000W

**REFACCIONES**
**B016-15** FILTRO 400 mm Ø (100 pzas.).

**B017 KIT**  
**APARATO EXTRACTOR**  
 MÉTODO FILTRO DE MALLA

NORMA: EN 12697-1 cláusula B.1.2

Este aparato consiste en un frasco cilíndrico de vidrio que contiene una abertura de tela de cesta de alambre de acero inoxidable de 0.063 mm. La muestra (500 a 2000 g) se coloca dentro de la canasta de alambre, el solvente se vierte dentro del frasco. Ahora la cesta de alambre se inserta en el recipiente que está cubierto por un condensador de **acero inoxidable** conectado a un suministro de agua. El aparato se coloca en una placa caliente y el solvente gotea en la canasta disolviendo el bitumen. El relleno que pasa a través de la canasta de malla se debe separar utilizando el extractor.

**Dimensiones:** Ø 160x335 mm

**Peso:** 4 kg aprox.

**ACCESORIOS**
**V200** PLATO CALEFACTOR Ø 185 mm 230V 1F 50-60Hz 1500W

**B017-02** CESTO DE ALAMBRE acero inoxidable abertura de 0,4 mm

**B017-04** CESTO DE ALAMBRE acero inoxidable abertura de 0.063 y 0,4 mm

**V173-03** MALLA DE ALAMBRE con centro cerámico.

**REFACCIONES**
**B017-01** Cesto de alambre con abertura de 0,063 mm.

**B017-03** Jarra de vidrio.

**B017-05** Condensador de **acero inoxidable** con anillo.

**B016-10**

**B017 KIT**
**B016-20 KIT**  
**MÉTODO SOXHELET**

NORMA: EN 12697-1 cláusula B.1.3

Consta de un matraz de 5000 ml de capacidad, 2000 ml de extractor, grifo, tubo de vapor y condensador; todo de vidrio. Completo con 25 cartuchos filtrantes. Ø 80x240 mm, calentador eléctrico, soporte y pinzas.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 900W

**Dimensiones:** 400x400x1000 ml aprox.

**Peso:** 20 kg aprox.

**REFACCIONES**
**B016-23**

Filtros de repuesto Soxhelet,  
 Diámetro de 80 mm  
 Altura 240 mm (25 pzas)

**B061 KIT**  
**EXTRACTOR**  
**KUMAGAWA**  
**(SOXHELET)**  
 1 LITRO DE CAPACIDAD

 NORMAS: EN 12697-1  
 cláusula B.1.3 | LCPC

Se utiliza para extraer el bitumen de mezclas de pavimentación de mezcla en caliente. Consta de un dispositivo de calentamiento eléctrico, litro de capacidad, tubos de vidrio, unidad de refrigeración y 25 cartuchos filtro.

**Alimentación:**

230V 1F 50-60Hz 750W

**Dimensiones:**

400x500x1000 mm aprox.

**Peso:** 20 kg aprox.

**B016-20 KIT**

**B061 KIT**
**B061-01 KIT**  
**EXTRACTOR KUMAGAWA**  
**(SOXHELET) 2 LITROS DE CAPACIDAD**

Similar al mod. B061 KIT, pero con capacidad de 2 litros.

**REFACCIONES**
**B061-02** Filtros de repuesto, Ø 58x170 mm para Kumagawa  
 1 litro. Paquete de 25.

**B061-03** Filtros de repuesto Ø 70x200 mm para Kumagawa  
 2 litros. Paquete de 25.

## B018 APARATO DE RECUPERACIÓN

### MÉTODO DE EXTRACCIÓN POR SUCCIÓN

NORMAS: EN 12697-1 cláusula B.3.1 | BS 598:102

Utilizado para la separación de solvente de la solución de aglutinante / solvente, y para determinar el contenido en un agregado / bitumen. El aparato consiste en:

- Baño termostático de agua para mantener el agua hirviendo durante todo el ciclo, completo con tapa y termostato digital. Dimensiones interiores 280x280x230 mm. Esta unidad puede ser utilizada también para baños María.
- Dos matraces de vidrio de 250 ml de capacidad, incluye goma, tapones, y tubos.
- Indicador de vacío (para ser conectado a la bomba de vacío),
- Matraz Pyrex, capacidad de 1000 ml, como botella de vacío

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 1000W

**Peso:** 25 kg aprox.



### ACCESORIOS NECESARIOS

#### V203 + V205-10

BOMBA DE VACÍO para presiones menores a 220 mbar, con regulador. Alimentación: 230V 1F 50Hz. Peso: 5 kg aprox.

## B018-10 MÉTODO ABSON

NORMAS: ASTM D1856 | CNR N°133

Este conjunto de destilación se utiliza para recuperar el aglutinante de una solución de una extracción previa, con propiedades sustancialmente similares a las de la mezcla bituminosa. El aparato consiste en un juego completo de artículos de vidrio, soportes de pie metálicos y una manta eléctrica con regulador.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 750W **Peso:** 12 kg aprox.



## B019 KIT EXTRACTOR DE REFLUJO DE 1000 g

NORMA: ASTM D2172

Este simple aparato, trabaja en el mismo principio de funcionamiento del mod. B017, consiste en un frasco de vidrio cilíndrico que contiene un marco metálico que sostiene dos conos metálicos de tela de acero inoxidable y un condensador de metal en la parte superior del frasco. Incluye 100 papeles filtro y alambre

**Dimensiones:** Ø 160x510 mm **Peso:** 5 kg aprox.

### ACCESORIOS Y REFACCIONES

**V200** Placa calefactora Ø 185 mm 230V 1F 50-60Hz 1500W

**B019-01** Papel filtro, 100 pzas

**B019-02** Matraz Pyrex

**B019-03** Condensador de Metal

**B019-04** Conos de acero inoxidable N° 2

**V173-03** Malla metálica con centro de cerámica

## B020 KIT EXTRACTOR DE REFLUJO DE 4000 g

Similar al mod. B019 KIT, pero de 4000 g.

**Dimensiones:** Ø 280x510 mm **Peso:** 9 kg aprox.

### ACCESORIOS Y REFACCIONES

**V200-02** Placa calefactora Ø220 mm 230V 1F 50-60 Hz 2000 W

**B020-01** Papel filtro, paquete de 100

**B020-02** Matraz Pyrex

**B020-03** Condensador de Metal

**B020-04** Conos de acero inoxidable N° 2

**V173-04** Malla metálica con centro de cerámica

**B020-05** Malla metálica 300x300 mm



**B067N**  
**PICNÓMETRO DE VACÍO DE 10 LITROS**

GRAVEDAD ESPECÍFICA MÁXIMA TEÓRICA (GMM) DE MEZCLAS ASÁLTICAS (ENSAYO RICE)

NORMAS: EN 12697-5 | ASTM D2041

Hecho de plexiglás transparente, completo con válvula y manómetro, se utiliza para una rápida determinación de la gravedad específica de agregados a granel, la máxima gravedad teórica específica de las mezclas bituminosas de carreteras no compactadas y el porcentaje de vacíos de aire en mezclas compactadas. Para realizar la prueba, se solicita un vacío final mínimo de 30 mm / Hg.

**Dimensiones:** Ø 300x450 mm de alto

**Peso:** 8 kg aprox.

**ACCESORIOS**
**A059-02 KIT**

VIBRO-DESAIREADOR ELECTROMAGNÉTICO

Con intensidad vibrante regulable.

Para vibrar el picnómetro para la evacuación de aire.

Completo con dispositivo de fijación al sistema. Esta unidad se puede usar también como un tamiz.

Detalles técnicos: ver Sección A pág. 40

**V205-01 + V205-10 + V205-12 + V230-03**

BOMBA DE VACÍO, PORTABLE DE 2 ESTADOS, incluye regulador y trampa de agua con tubería de 3 m.

Detalles técnicos: ver Sección V pág. 597

**B065**  
**ROTOVAPOR**
**APARATO DE EVAPORACIÓN ROTATIVA**

NORMAS: EN 12697-3 | ASTM D5404

Esta unidad se utiliza para recuperar el bitumen de un solvente minimizando los cambios en las propiedades de asfalto. La prueba se realiza destilando el residuo de la solución de solvente y asfalto. El matraz de destilación giratorio está parcialmente sumergido en un aceite calentado, y la solución se somete a alto vacío, con fina regulación. Presión de presión (hasta  $\pm 0.1$  kPa) según EN 12697-3. El aparato de evaporación rotatorio está compuesto esencialmente por:

- Matraz de destilación 1000 ml de capacidad.
- Motor de velocidad variable, (adecuado para girar el matraz a una distancia velocidad de 20 a 280 rpm).
- Matraz de recuperación de solvente, capacidad de 1000 ml; condensador, baño para aceite caliente.

El ángulo del matraz rotatorio / de destilación es de 15 °. El instrumento se suministra completo con tubo de vidrio con tres válvulas de paso y manguera flexible transparente para la toma de solución. El aparato rotatorio requiere una bomba de vacío y un vacío. Sistema de regulación (ver accesorios).

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz

**Dimensiones:** 500x400x500 mm

**Peso:** 27 kg aprox.


**B065**
**B065-12**
**V205-01+V230-03**

**V205-01 + V205-10 + V205-12 + V230-03**
**A059-02 KIT**
**ACCESORIOS**

- B065-12** SISTEMA DE REGULACIÓN, Incluye válvula de regulación, manómetro de presión y sistema digital de vacío con resolución de 1 mbar. Alimentación: 230V 1F 50Hz Dimensión: 300x200x350 mm
- V205-01** BOMBA DE VACÍO, 2 estados. Detalles: ver pág. 597 230V 1F 50Hz
- V230-03** TUBO DE PLÁSTICO, 3 m.
- B065-14** ACEITE, 5 kg
- B065-15** GLOBO EVAPORADOR, vidrio, 3 l
- B065-13** DESTILADOR, 2000 ml (ASTM D5404)
- B065-16** SISTEMA DE CONTROL DE FLUJO con caudalímetro ASTM D5404

## B067A SISTEMA DE CONTROL AUTOMÁTICO

### PARA ENSAYO GMM "AUTORICE"

NORMAS: AASHTO T209 | ASTM D2041

El AutoRice es una unidad de control automático para la prueba de gravedad específica máxima. Los resultados de las pruebas rice son críticos para la calidad del pavimento, el diseño de la mezcla y la determinación del rendimiento de la mezcla de laboratorio. Al presionar un botón, el AutoRice inicia la bomba de vacío, regula la presión de vacío, controla con precisión el tiempo de vacío y controla la frecuencia y aceleración del agitador, que es un parámetro que no se monitorea actualmente durante la prueba. El monitoreo de los tres factores durante la prueba puede ayudar a las agencias y contratistas a lograr una mayor precisión y repetibilidad. Los datos de la prueba de Rice se pueden descargar a través del puerto USB. AutoRice se debe conectar con una bomba de vacío compatible, un picnómetro de vacío y un vibrador electromagnético para poder realizar la prueba según los estándares.

#### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Controles y monitores Test Rice (AASHTO T209 & ASTM D2041) presión de vacío y tiempo de vacío.
- Reduce los errores del operador mejorando la precisión y la repetibilidad.
- Proporciona la capacidad de ingresar pesos y calcular los resultados de gravedad específica máxima.
- Reemplaza el medidor de vacío.

#### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Foot print: 12 "x9" x4 "(30x22x10 cm)
- Conexión de la manguera: 3/8 "
- Potencia máxima de la bomba: 3/4 HP
- Control de vacío:  $\pm 0,4$  mmHg a 27,5 mmHg
- Alimentación: 110 / 220V.
- Peso: 5 libras (2,5 kg)



B067A

V205-01+V205-12+V230-03

A059-02A

## B007 SEPARADOR DE ASFALTO

Este instrumento se utiliza para romper las mezclas para facilitar las pruebas de densidad aparente y las pruebas de laboratorio reduciendo el tiempo de granulación en pocos minutos con resultados de alta calidad. Una muestra de asfalto de aprox. 1 kg se vierte en el recipiente de acero inoxidable equipado, en su parte inferior, con tres paletas giratorias. La cubierta está cerrada, la máquina arranca y las tres paletas se rompen y destrozan la muestra en granos. El tazón ahora está inclinado para descargar la muestra en la bandeja adecuada. Un gabinete con bisagras reduce el ruido y protege el recipiente. Al abrir la cubierta mientras el separador está funcionando, un micro interruptor detiene automáticamente la máquina. Conforme a la Directiva de Seguridad CE.

#### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Tazón de acero inoxidable de 6 litros de capacidad.
- Temporizador multi rango: seg / min / hora
- Interruptor principal, botón de inicio / parada
- Interruptor para el modo inverso de las paletas giratorias (muy útil cuando el material se restringe entre la paleta / tazón)
- Velocidad de las paletas: 1400 rpm.
- Alimentación: 230V 50Hz 1500W
- Dimensiones: 490x730x855 mm
- Peso: 85 kg aprox.

B007  
Fase de descarga

B007 Abierto

#### REFACCIÓN

- B007-11** Kit de 3 paletas rotatorias con tornillos.

## DETERMINACIÓN DE PÉRDIDA DE PARTÍCULAS Y RESISTENCIA AL COMBUSTIBLE

NORMAS: EN 12697-17, 12697-43 | EN 1097-2 | ASTM C131

La prueba se refiere a la determinación de la pérdida de partículas por abrasión de mezclas porosas de asfalto, y a la determinación de la resistencia de un pavimento o una mezcla bituminosa al combustible de aviación. Estas normas requieren, dentro de otras pruebas específicas, el probador de abrasión:

### A075N MÁQUINA LOS ANGELES

Detalles técnicos:

Ver Sección "A"

Agregados, pág. 46

### B022SP MÁQUINA DE RODILLOS PARA BOTELLAS

NORMA: EN 12697-11

Para determinar la afinidad entre el agregado y el bitumen, expresado por registro visual del nivel de cobertura del bitumen en partículas de agregados minerales recubiertas con bitumen no estimuladas después de la influencia de la acción de agitación mecánica en presencia de agua. Velocidad de rotación regulable desde 0 hasta 85 rpm. La máquina puede enrollar hasta 3 botellas al mismo tiempo. Cuenta con un rango de tiempo de **0 a 99 horas** para completar el ciclo de prueba.

**Alimentación:** 230V 50-60Hz 1F

**Dimensiones:** 385x295x160 mm

**Peso:** 10 kg aprox.



**B022SP + S132-01**



**B022-12**

**S132-01**

### ACCESORIOS NECESARIOS

**S132-01** BOTELLA DE PRUEBA, hecha de vidrio de borosilicato, capacidad de 500 ml, diámetro 86 mm, altura 176 mm, diámetro del cuello de 30 mm, según lo solicitado expresamente por la norma EN.

**B022-12** BARRA DE CRISTAL con un diámetro de 6 mm equipado con un tubo de goma de 35 mm de longitud.



**A075N**

### A122-10 PRUEBA TILT

El instrumento mide el coeficiente de rugosidad de una unión. La unidad también está diseñada para probar la posible tendencia a la formación de fluidos de mezclas bituminosas que cubren una pendiente de un sistema sometido a altas radiaciones solares. La tendencia a la fluidez es la deformación viscosa permanente de un material. El aparato consiste en un plano ajustable inclinado en el que se coloca la muestra.

Ángulo de inclinación: 0 - 75 °

Max. diámetro de la muestra: 100 mm

El plano se inclina lentamente hasta que se desliza la superficie superior de la muestra sobre la inferior. El índice de rugosidad se puede evaluar desde el ángulo de inclinación medido.

**Dimensiones:** 270x175x265 mm

**Peso:** 5 kg aprox.



**A122-10**

## PRUEBA DE INDENTACIÓN EMPLEANDO CUBOS O MUESTRAS MARSHALL

NORMAS: EN 12697-20, EN 13108-6

Este describe un método de prueba para determinar la profundidad de la indentación de asfalto mástico y asfalto enrollado, cuando se les aplica fuerza a través de un sistema cilíndrico con una base circular plana. La prueba se aplica a agregados de tamaño nominal máximo menor o igual a 16 mm.

Este método de prueba se realiza en asfalto de construcción de muros y carreteras, en impermeabilizaciones y en soleras flotantes en construcciones de edificios.

La prueba de indentación se puede aplicar también en especímenes Marshall. Acondicione las muestras junto con sus moldes durante al menos 60 minutos bajo el agua a una temperatura de prueba de 40 °C o 22 °C respectivamente con una precisión de  $\pm 1$  °C.

### B059-10 PENETRÓMETRO DE INDENTACIÓN DE ASFALTO

Incluye:

- Marco básico robusto donde se fija el dispositivo de carga de penetración de tornillo.
- Dos pistones de penetración intercambiables con una superficie de 1 y 5 cm<sup>2</sup>.
- Dos discos metálicos con un peso total de 500 N (51 kg) que se colocan en el dispositivo de carga.
- Sensor de 30 mm, sens. 0,01 mm para medir la penetración.
- Baño María de acero inoxidable completo con llave de descarga de agua.

El calentador, el molde cúbico, el molde de prueba **no están incluidos** y deben pedirse por separado (ver accesorios).

**Dimensiones:** 530x600x820 mm

**Peso:** 160 kg aprox.



**B059-10**

### ACCESORIOS

#### B059-15

MOLDE CÚBICO 70.7 mm

Para realizar cubos.

Hechos en acero, de fácil desmontaje. Peso: 4350 g

#### B059-16

MOLDE AJUSTABLE PARA PRUEBAS DE PENETRACIÓN 69 mm.

Utilizado durante la prueba de penetración de la muestra cúbica.

Fabricado en aleación de aluminio. Peso: 1850 g

#### B059-17

BASE, fabricada en acero, para fijar el espécimen Marshall en el Penetrómetro. Peso: 1100 g

#### B059-18

DISPOSITIVO DE CALIBRACIÓN para el penetrómetro. Peso: 700 g

#### B059-21

TERMOSTATODIGITAL, completo con elementos de calefacción de inmersión. Calienta el agua a la temperatura requerida de 22 °C o de 40 °C con una precisión dentro de  $\pm 1$  °C según lo solicitado por las Normas.

Alimentación: 230V 1F 50Hz 1500W

Peso: 3 kg aprox.



**B059-21**

**B059-15**

**B059-16**

**B059-18**

**B059-17**

#### C306-03

PANEL DE CONTROL,

Incluye switch y protecciones eléctricas, cumple con las normativas de seguridad CE



**C306-03**

## MÉTODO DE GRAVEDAD HIDROSTÁTICA PARA DETERMINAR LA DENSIDAD DE LAS MUESTRAS DE ASFALTO

NORMAS: EN 12697-6, EN 12390-7

ASTM D1186, D2726, C127 | AASHTO T166, T85

**V085**

### MARCO DE GRAVEDAD ESPECÍFICO

Se utiliza para la determinación de la gravedad específica de los materiales y, específicamente, la densidad aparente de las muestras de asfalto compactadas en el laboratorio y muestras de carretera de asfalto.

Detalles técnicos: ver sección "V" pág. 582



#### ACCESORIOS

**V041**

CESTA DE DENSIDAD, acero inoxidable, Ø 200 mm por 200 mm de altura, malla de 3,35 mm.

**V075-11**

BÁSCULA DIGITAL 6000 g con resolución de 0,1 g.  
Detalles técnicos y otros modelos: ver sección "V" pág. 581

**A106**

OLLA DE FUNDICIÓN DE CERA  
Detalles técnicos:  
ver sección "A" pág. 28

**V300-19**

CERA, 5000 g

**V175-02**

VERNIER DIGITAL  
0-200 mm x 0,001 mm



## MEDICIÓN DE TEMPERATURA EN MEZCLAS BITUMINOSAS

NORMA: EN 12697-13

**V154**

### TERMÓMETRO DIGITAL CON MICROPROCESADOR

Rango: -50 + 950 °C, resolución. 0,1 – 1 °C

No incluye puntas (sondas) de temperatura  
(ver accesorios).

Detalles técnicos y otros modelos: ver sección "V" pág. 590



#### ACCESORIOS

**V154-01** SONDA DE PENETRACIÓN, 120 mm

**V154-02** SONDA DE SUPERFICIE, 260 mm

## DETERMINACIÓN DEL DRENADO, METODO BASKET

Para determinar el drenado de muestras bituminosas obtenidas de diferentes mezclas de agregados finos minerales o aditivos, para la evaluación de los resultados de drenado.

NORMA: EN 12697-18

**B022-20**

### CESTA DE DRENADO

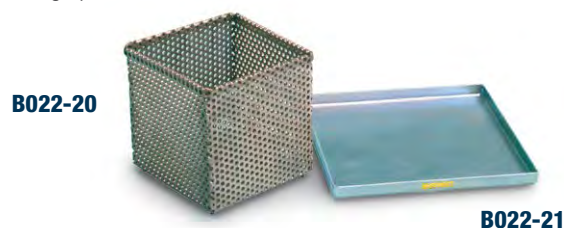
Dimensiones 100x100x100 mm, hecha de acero inoxidable con orificios de Ø 3,15 mm.

**Peso:** 500 g aprox.

**B022-21**

Bandeja, hecha de acero inoxidable, dimensiones: 160x160x10 mm.

**Peso:** 500 g aprox.





## B114 CORELOK - EQUIPO INNOVADOR

PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS

NORMAS: ASTM D6752 | ASTM D6857 | ASTM D7063 | AASHTO T-331

El dispositivo es un sistema para sellar muestras y para la determinación de la gravedad específica (densidad) de mezclas asfálticas compactas y sueltas. El sistema también se puede utilizar para determinar la gravedad específica del volumen y la absorción del agregado y la piedra. Este producto es ahora el estándar para la medición de la gravedad específica de muestras de asfalto compactadas absorbentes y graduadas. Las muestras se sellan automáticamente en bolsas de polímero resistentes a la punción especialmente diseñadas. Las densidades medidas con este sistema son altamente reproducibles y precisas. Los resultados no dependen del tipo de material o de la porosidad de la muestra.

**Bomba de vacío:** 1,25 HP

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 1430W

**Dimensiones:** 490x640x510 mm

**Peso:** 91 kg aprox.

### ACCESORIOS NECESARIOS

**B114-11** BOLSA DE POLÍMEROS PEQUEÑOS 25x36 cm (100)

**B114-12** BOLSA DE POLÍMEROS GRANDES 38x46 cm (100)

## B115 COREDRY - DISPOSITIVO DE SECADO RÁPIDO DE MEZCLAS

NORMAS: ASTM D7227 | AASHTO PP75

El dispositivo de secado al vacío está diseñado específicamente para el secado rápido de muestras compactados de asfalto. El proceso de secado rápido y preciso ayuda a los contratistas a determinar la densidad del pavimento cerca del tiempo real y, si es necesario, a realizar ajustes en el patrón y material. También puede proporcionar una línea de base para la comparación de densidad entre contratistas y agencias. El dispositivo seca muestras cerca de la temperatura ambiente, lo que garantiza la integridad de la muestra y el peso seco más preciso y repetible. La pérdida rápida de humedad se atribuye a la desecación electrónica y las tecnologías de alto vacío. El sistema realiza un ciclo de flujo de aire ambiente y vacío, asegurando un proceso de eliminación de humedad altamente eficiente. La trampa de frío termoeléctrica patentada y de última tecnología está diseñada específicamente para proteger la bomba de vacío de daños al capturar la humedad extraída de la muestra.

**Bomba de vacío:** 1 HP

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 1650W

**Dimensiones:** 810x600x880 mm

**Peso:** 77 kg aprox.



B115



B114

## B068 MIST - MEDIDOR DE SENSIBILIDAD DE HUMEDAD INDUCIDA

NORMA: ASTM D7870

Las pruebas y la selección adecuadas de las mezclas en caliente (HMA) para la susceptibilidad a la humedad es un requisito crucial para el diseño de los pavimentos perpetuos de alto desempeño. Este equipo está diseñado para simular los mecanismos de desgaste del pavimento HMA, que se deben al agua y al tráfico. Las pruebas tradicionales de tracción indirecta (TSR) de la susceptibilidad al daño por humedad sufren de escasa repetibilidad y los tiempos de ensayo pueden demorar hasta siete días. El acondicionamiento del HMA en este innovador instrumento es totalmente automático y se puede completar en menos de un día. Enchufe la unidad en un tomacorriente de pared estándar, coloque la muestra en la cámara, seleccione sus ajustes y la unidad hará el resto. El dispositivo crea automáticamente ciclos de presión dentro de la cámara para simular el efecto de la humedad en la mezcla asfáltica. Los datos de la unidad se pueden almacenar y transferir a una PC para su evaluación y almacenamiento.

**Precisión de temperatura:**  $\pm 1$  °C

**Precisión de presión:** 0,25%

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 1650W

**Dimensiones:** 1210x1210x1570 mm

**Peso:** 226 kg aprox.



B068

## MEZCLADORAS DE LABORATORIO

### MODELOS DISPONIBLES

#### E094

#### MEZCLADORA DE 5 LITROS

Este mezclador de montaje en banco se utiliza para mezclar muestras de materiales bituminosos gracias a su doble acción de mezclado (eje y planetario). Asegura una mezcla uniforme. Se pueden seleccionar dos velocidades:

- 140 o 285 rpm para la acción giratoria.
- 62 o 125 rpm para la acción planetaria.

El mezclador se suministra completo con recipiente de acero inoxidable, pero **sin** marco el cual se debe pedir por separado (ver accesorios). No se puede vender en los mercados de la CE sin guardas de seguridad (ver mod. E095).

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 800W

**Dimensiones:** 450x400x480 mm

**Peso:** 50 kg aprox.

#### E095

#### MEZCLADORA DE 5 LITROS

Igual al mod. E094, pero equipada con guardas de seguridad de acuerdo con la Directiva de Seguridad CE.

#### Nota:

La correcta utilización de los mezcladores mod. E094 y E095 requieren calentar el recipiente con la muestra bituminosa a la temperatura especificada por las normas. Para este propósito, se utiliza un horno de laboratorio común, y la mezcla de la muestra (tiempo: aproximadamente 2 minutos) se realiza inmediatamente después de haber sacado el recipiente del horno. Como alternativa a este procedimiento el calefactor mod. B028-01 puede ser utilizado.

**E094 + B028-03****E095-01****B028-01****E095-03****B028-03****E095 + B028-03**

### ACCESORIOS PARA E094 Y E095

**B028-03** BATIDOR GLOBO, alambre delgado, acero inoxidable, según especificación EN

**B028-01** CALENTADOR ELÉCTRICO, con termostato.  
Alimentación: 230 V 1F 50-60 Hz 800 W

**E095-03** AGITADOR DE PALA, hecho de acero inox.

### REFACCIONES

**E095-01** Tazón, de acero inoxidable, 5 litros.

## MEZCLADORAS DE 20 Y 30 LITROS

Estos mezcladores de gran capacidad han sido diseñados para mezclar muestras bituminosas para pruebas de compactación, Marshall y pruebas de división de tracción y para otras pruebas donde se requiere uniformidad. Gracias a la acción planetaria, este mezclador garantiza una mezcla completa y uniforme. La máquina cuenta con un variador de velocidad que permite configurar una amplia gama de velocidades:

- De 20 a 130 rpm para la acción planetaria.
- De 60 a 390 rpm para la acción giratoria.

La rejilla de protección de acero inoxidable se puede levantar para inspeccionar el tazón, y en este caso, el motor se apaga automáticamente para evitar accidentes según la directiva de seguridad CE. Un temporizador permite seleccionar el tiempo de mezcla o mezcla continua. Incluye recipiente de acero inoxidable, pero sin batidor, sin acoplamiento y sin calentador eléctrico que debe pedirse por separado (consulte los accesorios).

**Nota:** Mezclador de 20 litros de capacidad, tipo banco  
Mezclador de 30 litros de capacidad, tipo columna independiente.

### MODELOS DISPONIBLES

#### B027

#### MEZCLADORA DE 20 LITROS

**Alimentación:** 400V 3F 50Hz 1.1kW

**Dimensiones:** 700x570x950 mm. **Peso:** 135 kg aprox.

#### B027SP

#### MEZCLADORA DE 20 LITROS

Idéntica al mod. B027, pero con alimentación de:  
230V 1F 50Hz 1.1kW

#### B027L

#### MEZCLADORA DE 30 LITROS

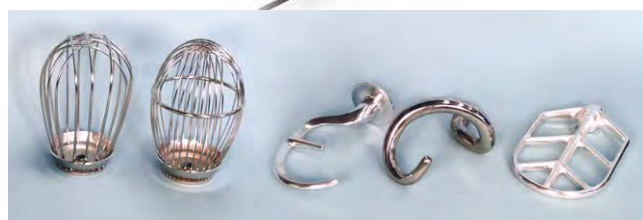
**Alimentación:** 400V 3F 50Hz 1.1kW

**Dimensiones:** 750x600x960 mm. **Peso:** 200 kg aprox.

#### B027LSP

#### MEZCLADORA DE 30 LITROS

Idéntica al mod. B027L, pero con alimentación: 230V 1F 1.1kW



Modelo	B027 (20 litros)	B027L (30 litros)
BATIDOR GLOBO DELGADO, Norma EN	B027-03	B027-03L
BATIDOR GLOBO GRUESO, Norma EN	B027-06	B027-06L
ACOPLAMIENTO para B027-03(L), B027-06(L), B027-04(L)	B025-08	B025-08L

#### OTROS MODELOS NO CONFORME A NORMA:

AGITADOR DE ACERO	B027-07	-----
AGITADOR DE ALUMINIO	-----	B027-02L
AGITADOR DE ESPIRAL	B027-04	B027-04L
AGITADOR DE GANCHO	B027-05	B027-05L
ACOPLAMIENTO para B027-02(L), B027-05(L), B027-07	B025-08	B025-08L

#### CALENTADOR ELÉCTRICO, con termostato

La acción de este sistema permite un calentamiento más uniforme de la muestra bituminosa.

Alimentación: 230 V 1F 50-60 Hz 1000 W	B027-01N	B027-01L
TAZÓN, refacción de acero inoxidable	B027-11	B027-11L

**B026N****PAVEMIX****MEZCLADORA AUTOMÁTICA PARA LABORATORIO, DE 32 LITROS**

NORMAS: EN 12697-35 | ASTM D6307 | AASHTO TP53

El PaveMix ha sido diseñado expresamente para preparar mezclas bituminosas homogéneas a una temperatura estrictamente controlada. La preparación de la muestra bituminosa se obtiene en un corto período de tiempo (unos pocos minutos) para evitar cualquier degradación mecánica del agregado y para cubrir completamente todos los componentes minerales, según lo solicitado por la norma EN 12697-35.

**B026-05N****PAVEMIX**

MEZCLADOR DE LABORATORIO similar al modelo B026N, pero mejorado con cuchillas de mezcla helicoidales desmontables para facilitar el procedimiento de limpieza.

**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

- Capacidad de mezcla: 32 litros máx.
- Tazón: acero inoxidable AISI 316.
- Temperatura de mezcla: seleccionable desde ambiente hasta 260 ° C a través de sonda sensible y control de pantalla digital.
- Velocidad de mezcla: regulable de 4 a 40 rpm.
- Fácil operación de descarga por movimiento electromecánico con rotación hasta 130 °.
- Temperatura estrictamente controlada.
- Preparación rápida de muestras bituminosas.

**B026N**

**El Pavemix produce muestras representativas para realizar:**

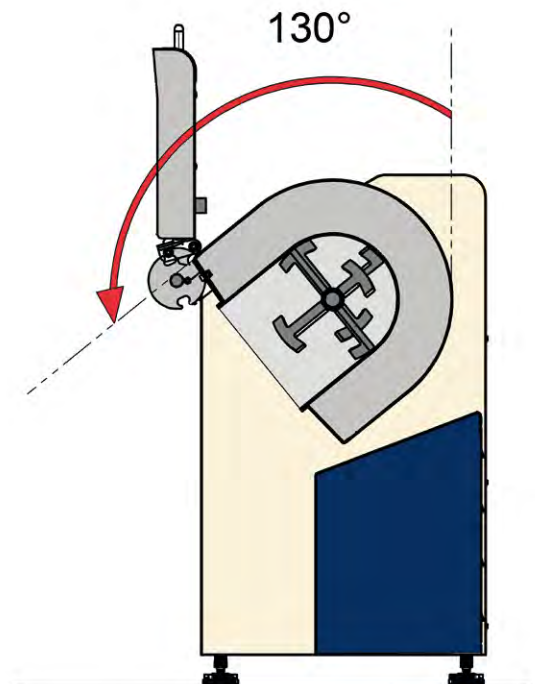
- Pruebas de compactación giratoria (EN 12697-10, EN 12697-31)
- Pruebas de estabilidad Marshall (EN 12697-34, EN 13108)
- Rastreo de ruedas en pruebas húmedas y secas (EN 12697-22)
- Pruebas de laboratorio de compactación de losas (EN 12697-33)
- Pruebas de fatiga y rigidez (EN 12697-26, EN 13108)
- Pruebas de propósito general para asfaltos.

**PaveMix consiste en:**

- Marco principal que sostiene un recipiente horizontal de acero inoxidable con un eje de mezcla helicoidal.
- El recipiente, aislamiento de doble pared de acero inoxidable AISI 316, contiene un calentador eléctrico con sensor que otorga un control de temperatura constante y uniforme.
- **Un movimiento electromecánico permite inclinar el sistema para facilitar la operación de descarga, con una rotación total de hasta 130 °.**

**El panel de control prevé:**

- Regulador térmico digital para ajustar la temperatura y controlar la temperatura de mezcla
- Regulador de velocidad de mezcla.
- Interruptores principales y de arranque / parada.
- Mando para inclinar el sistema

**Potencia de calefacción:** 3000W**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 4500W**Dimensiones:** 1280x700x1210 mm**Peso:** 350 kg aprox.

Proceso de descarga.

Fácil inclinación del sistema gracias al motor eléctrico que le permite girar hasta 130°



**B026-05N** Detalle del proceso de desmontaje de las cuchillas



Detalle del eje de la mezcladora con cuchillas helicoidales



## B031N1 COMPACTADOR AUTOMÁTICO MARSHALL

NORMAS: EN 12697-10, 12697-30 | equivalente a: BS 598:107

Este aparato de construcción robusta compacta automáticamente las muestras bituminosas y detiene el motor después del número de que el número de golpes se ha completado en la pantalla digital. El mecanismo de disparo está estructurado de manera que el martillo deslizante cae a la misma altura en cada golpe. El molde se mantiene en posición mediante un dispositivo de sujeción rápida. El compactador incluye una base de concreto en donde se monta el bloque de madera. Peso total del martillo de compactación (varilla + pie + masa deslizante):  $7850 \pm 50$  g  
 Peso de masa deslizante:  $4535 \pm 15$  g  
 Altura de caída libre:  $457 \pm 5$  mm.

Frecuencia de golpe: 50 golpes en 55/60 segundos

La máquina está equipada con puerta de seguridad, conforme a la Directiva CE. Cuando se abre, se detiene automáticamente y no puede funcionar. El panel de control puede ser fijo en la pared o colocado en un banco. Todas las partes móviles son fácilmente accesibles para el mantenimiento. El compactador se suministra completo, a **excepción del molde** que debe ser pedido por separado.

### Alimentación:

230V 1F 50Hz 300W

### Dimensiones:

500x500x1890 mm

**Peso:** 220 kg aprox.



**B031N 1 + B031-01**



**B031N 1**

## ACCESORIOS

### B031-01

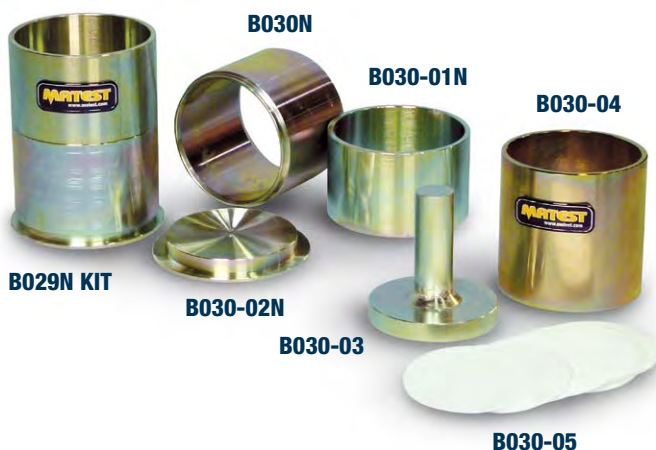
GABINETE, forrado con material a prueba de sonido para reducción del ruido dentro de los límites permitidos.

Dimensiones: 800x800x2000 mm aprox.

Peso: 100 kg aprox.

## REFACCIONES

### B033-11N Martillo de compactación



**B029N KIT**

**B030N**

**B030-01N**

**B030-04**

**B030-02N**

**B030-03**

**B030-05**

## B029N KIT MOLDE DE COMPACTACIÓN MARSHALL, Ø 4"

NORMAS: EN 12697-10 | EN 12697-30 | NF P98-251-2

Diámetro interno. 101.6 mm (4")

Fabricado en acero, recubierto para evitar la corrosión.

**Peso:** 3,150 g

Conformado por:

**B030N** MOLDE. Peso: 1300 g

**B030-01N** COLLAR. Peso: 850 g

**B030-02N** BASE. Peso: 1000 g

**Nota:** La norma NF P98-251-2 exige un collar dimensiones diferentes, sin embargo, se acopla perfectamente al molde y a la base.

## ACCESORIOS

**B030-01NF** COLLAR (NF P98-251-2). Peso: 850g

**B030-03** PLATO DE EXTRACCIÓN, para expulsar especímenes del molde. Se utiliza junto con el receptor B030-04. Peso: 1400 g

**B030-04** RECEPTOR, se utiliza para recibir las muestras expulsadas por el extrusor B030-03. Peso: 1300 g

**B030-05** FILTRO DE DISCO Ø 100 mm. Paquete de 100

## B033N COMPACTADOR AUTOMÁTICO MARSHALL

### NORMA ASTM PARA MOLDES DE Ø 4"

NORMAS: ASTM D6926 | Comparable con AASHTO T 245

Esta máquina de construcción robusta ha sido diseñada para eliminar el laborioso proceso de compactación manual. Compacta automáticamente el espécimen y detiene el motor después de que se haya completado el número predeterminado de golpes en el contador automático de la pantalla digital. El mecanismo de disparo está estructurado para que el martillo caiga a la misma altura en cada golpe. La unidad incorpora un pedestal de madera. El mecanismo de accionamiento levanta los 4,53 kg del martillo de compactación, recubierto contra la corrosión, hasta una altura de 457 mm y permite una caída libre a 60 golpes por minuto. El panel de control puede ser fijado en la pared o colocado en un banco. Este compactador es adecuado solo para moldes Marshall de Ø 4". El compactador se suministra completo, **excepto** el molde, que debe pedirse por separado. No se puede vender en los mercados de la CE sin guardas de seguridad (ver mod. B033-01N y B033-03)

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 300W

**Dimensiones:** 540x400x1600 mm

**Peso:** 95 kg aprox.

## B033-01N COMPACTADOR AUTOMÁTICO MARSHALL, NORMA ASTM PARA MOLDES DE Ø 4"

Igual al mod. B033N, pero equipado con guardas de seguridad de acuerdo con la Directiva de Seguridad CE.

El sistema posee un microswitch que detiene el sistema en automático si está abierto.



B033N

B033-01N

B033N + B033-03

## ACCESORIOS

### B033-03

GABINETE DE SEGURIDAD ANTI-SONIDO

Acero fabricado con microswitch, cumpliendo con la Directiva CE, recubierto con material a prueba de sonido para reducción de ruido.

Accesorio para el modelo B033N. Si se abre la puerta mientras el Compactador está funcionando, se detiene automáticamente.

Dimensiones: 660x660x1900 mm

Peso: 70 kg aprox.

### B033-04

PLATO DE ACERO, Ø 100x50 mm, para calentar el martillo



B033-04



B035-12N

B034N

## B032-KIT COMPACTADOR MARSHALL MANUAL PARA MOLDES DE Ø 4"

NORMA: ASTM D6926

Similar al mod. B033N, pero manual.

**Dimensiones:** 320x320x1600 mm

**Peso:** 60 kg aprox.

El dispositivo consiste de:

### B034N

MARTILLO DE COMPACTACIÓN, con un peso deslizante de 4.53 kg guiado por un eje.

Recubierto para protegerlo de la corrosión.

Peso: 10 kg aprox.

### B036

PEDESTAL DE COMPACTACIÓN, que consiste en un bloque de madera, cubierto con una placa de acero. Incluye dispositivo de sujeción del molde. Recubierto contra la corrosión.

### B037

SOPORTE y guía



B034N

B037

B036

B032 KIT

## REFACCIONES

**B035-12N** Martillo de compactación.  
Para modelos B033N y B033-01N.

### B035-01N COMPACTADOR AUTOMÁTICO MARSHALL

PARA MOLDES DE Ø 6" Y 4"

NORMAS: ASTM D6926 | ASTM D5581  
 equivalente a AASHTO T245

Este aparato de construcción robusta compacta automáticamente las muestras Marshall de 6" y 4" de diámetro, y se detiene después de que se haya completado el número predeterminado de golpes en el contador de la pantalla digital. El mecanismo de disparo está estructurado de manera que el martillo deslizante cae a la misma altura en cada golpe. El molde es estacionario y el martillo tiene pie plano. El molde se mantiene en posición mediante un dispositivo de sujeción rápida. La unidad incorpora un pedestal de madera de compactación. El mecanismo de accionamiento levanta las 22.5 lbs. del martillo de compactación (Ø 6"), recubierto contra la corrosión, a la altura de 18" y permite una caída libre a 64 golpes por minuto. Masa deslizante para el espécimen de Ø 6": 22.5 lbs. ± 0.01 lb (10.205 kg) Masa deslizante para el espécimen de Ø 4": 4.53 kg.

Altura de caída libre: 18" ± 0.1" (457.2 mm)

Frecuencia de golpe: 64 por minuto ± 4

La unidad está equipada con un inversor, que permite ajustar la frecuencia del golpe.

Todas las partes móviles son de acceso rápido / fácil para el mantenimiento. El panel de control puede ser fijado en la pared o colocado en un banco. El compactador incluye un collar para fijar el molde de 6" de diámetro, pero **sin el martillo de compactación de 6" de diámetro** (mod. B035-11N) y **4" de diámetro** (mod. B035-12N), y los moldes, que deben solicitarse por separado (ver accesorios).

El compactador no se puede vender en los mercados de CE sin guardas de seguridad (ver mod. B033-03)

#### Alimentación:

230V 1F 50-60Hz 500W

**Dimensiones:** 460x570x1700 mm

**Peso:** 180 kg aprox.



**B035-01N + B033-03**  
 con molde y martillo

#### ACCESORIOS

**B035-11N** MARTILLO DE COMPACTACIÓN Ø6", para compactador B035-01N.

**B035-12N** MARTILLO DE COMPACTACIÓN Ø4", para compactador B035-01N.

**B035-13** COLLAR REDUCTOR para fijar los moldes B029NKIT+B-030KIT (4" Ø) al compactador B035-01N

**B033-03** GABIENTE A PRUEBA DE SONIDO, hecho de acero, cubierto con material anti-sonido, de acuerdo con la Directiva de Seguridad CE.

### B032-01 COMPACTADOR MARSHALL, MANUAL,

PARA MOLDES DE Ø 6" Y 4"

NORMAS: ASTM D6926, D5581

Incluye martillo de compactación de 6" de diámetro, pedestal de madera cubierto con placa de acero y dispositivo de sujeción del molde, guía de soporte / martillo.

**Dimensiones:** 320x320x1700 mm

**Peso:** 70 kg aprox.

#### ACCESORIOS

##### B034N

MARTILLO DE COMPACTACIÓN 4" diámetro, para Compactador B032-01.

##### B032-11

REDUCTOR DE COLLAR para fijar el molde B029N KIT + B030 KIT (Ø 4") al mod de Compactador Marshall B032-01



**B032-11**

#### REFACCIONES

**B032-05** MARTILLO DE COMPACTACIÓN 6" diámetro, para Compactador B032-01.



**B032-01**



**B035-11N**

**B035-12N**

**B035-01N**

Con molde y martillo



## B030 KIT MOLDE MARSHALL, Ø 4"

NORMAS: ASTM D6926 | Comparable con AASHTO T245

Diámetro interior 101,6 mm (4")

Fabricado en acero, recubierto contra la corrosión.

**Peso:** 3100 g

Consiste en:

**B030N** Molde. Peso: 1300 g

**B030-01N** Collar. Peso: 850 g

**B030-08** Base. Peso: 950 g

### ACCESORIOS

**B030-03** PLATO DE EXTRACCIÓN para expulsar muestras del molde. Se utiliza junto con el receptor B030-04. Peso: 1400 g

**B030-04** RECEPTOR DE MUESTRAS, utilizado para recibir muestras expulsadas por el extrusor B030-03. Peso: 1300 g

**B030-05** PAPEL DISCO Ø 100 mm. Paquete de 100.

**B030-06** BASE con manijas (alternativo al mod. B030-08)

## B029-01KIT MOLDE MARSHALL, Ø 6"

NORMA: ASTM D5581-96

Consiste en:

**B029-02** Molde

**B029-03** Collar

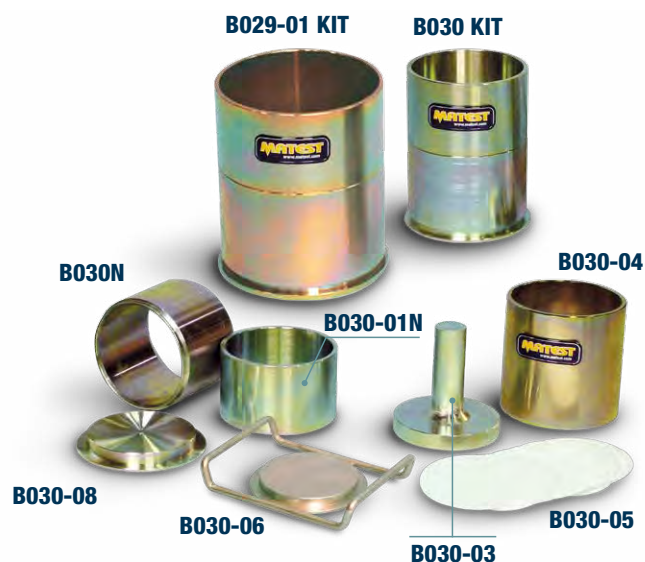
**B029-04** Base

Fabricado en acero, recubierto contra la corrosión.

**Peso:** 5 kg aprox.

### ACCESORIOS

**S200-14** Papel disco Ø 150 mm (paquete de 100).



## S114 EXTRUSOR UNIVERSAL

Operado a mano, accionado por un gato hidráulico de 5 toneladas, está diseñado para extruir muestras con Ø 4" y 6". Por lo tanto, puede extruir especímenes Marshall, CBR, Proctor estándar y modificado.

**Dimensiones:**

Ø 300x500 mm

**Peso:** 32 kg aprox.



S114

## MÉTODO DE COMPACTACIÓN VIBRATORIA PREPARACIÓN DE MUESTRAS BITUMINOSAS

Aplicable a mezclas para determinar una relación de densidad para una mezcla bituminosa.

NORMAS: EN 12697-9, 12697-10, 12697-32, 13266-4  
BS 1377:4, 1924:2

El equipo consiste en:

### B097 MOLDE P. R. D.

Dividida verticalmente en un lado, previsto de fijación de abrazadera a la placa base, recubierta contra la corrosión, se utiliza para determinar el grado de compactación de pavimentos bituminosos, para fines de control de calidad.

**Peso:** 12 kg



B097

### S197N1 MARTILLO VIBRANTE

Motor de doble aislamiento, mango de gatillo, para compactación de asfalto en la prueba de densidad de rechazo porcentual. Puede usarse también para la compactación de especímenes Proctor y CBR. Detalles técnicos: ver Sección "S" pág. 490

### ACCESORIOS

**B097-11N** APLANADOR PEQUEÑO, Ø 102 mm  
Incluye mango.

**B097-12N** APLANADOR GRANDE, Ø 146 mm.  
Incluye mango.

**S197-01N** MARCO DE SOPORTE  
Para martillo vibrante (ver pág. 490).  
Peso: 75 kg aprox.



S197N1

S197-01N



B097-12N

B097-11N

## GYROTRONIC COMPACTADOR GIRATORIO SUPERPAVE



NORMAS: EN 12697-10, EN 12697-31 | ASTM D6925 | AASHTO T312, TP4 | SHRP M-002

El compactador giratorio GYROTRONIC se utiliza para reproducir las condiciones reales de compactación en la pavimentación de vías terrestres. Se replica en laboratorio la acción en campo del Rodillo Compactador, utilizando el mismo ángulo giratorio sobre la carpeta asfáltica y con presiones verticales de compactación que llegan hasta 1000 kPa para muestras cilíndricas de 6" (150 mm) y hasta 1500 kPa para muestras de 4" (100 mm).



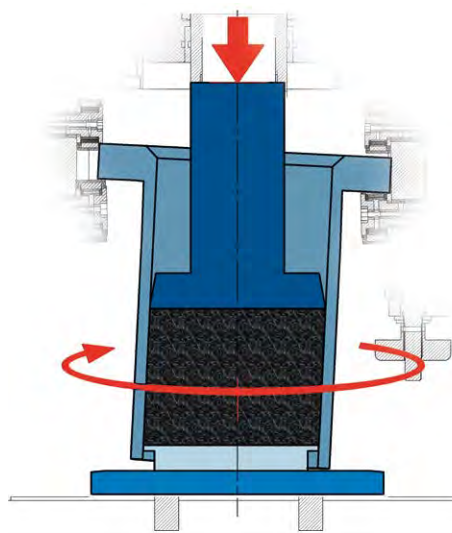
B041-23

### MAIN FEATURES

- Marco de acero rígido y robusto que garantiza un excelente control del ángulo.
- Acción electroneumática con regulador servo controlado para la caga vertical. Acción electromecánica para el movimiento giratorio según "best practice" y normas americanas.
- Unidad de control de pantalla táctil de 7" a todo color, que funciona como una PC estándar basada en el sistema operativo Windows.
- Software para adquisición de control de PC y procesamiento de datos.
- Medición del esfuerzo de corte (opcional)
- Concepto basado en los principios DOT americanos.
- Compactación de mezclas frías
- Báscula integrada (opcional).
- Extrusor integrado (opcional).
- Ángulo giratorio ajustable de 0 a 2.4 ° (hasta 3°).
- La versión electromecánica para aplicar la carga vertical está disponible bajo pedido.

B041-20

El principio de funcionamiento del Gyrotronic cumple con precisión las especificaciones de los estándares internacionales, evitando cualquier interpretación incorrecta. Su mecanismo ELECTRÓMECANICO estable con engranajes y soportes está ubicado dentro de un marco altamente resistente. Aplicación NEUMÁTICA de la carga vertical



B041 con accesorios

### UN EQUIPO EXITOSO

- SISTEMA DE COMPACTACION "AMERICANO"
- ROBUSTO, DURABLE Y CON RESULTADOS REPETIBLES
- MÁS DE 60 UNIDADES FABRICADAS POR AÑO

## GYROTRONIC - COMPACTADOR GIRATORIO SUPERPAVE

El Gyrotronic compacta de forma totalmente automática, combinando la acción rotativa y la fuerza resultante vertical aplicada por un pistón mecánico. El compactador está diseñado en un marco de acero altamente rígido que garantiza un excelente control del ángulo. **La carga se aplica mediante un cilindro electroneumático, controlado por un regulador de presión de precisión**; la altura se mide por un transductor lineal. El movimiento giratorio es generado por un sistema excéntrico de alta precisión que permite una fácil configuración con precisión y un ángulo de giro constante. La velocidad de rotación es controlada por un inversor a través del control de computadora a bordo. Utilizando el molde perforado adecuado, el compactador puede realizar pruebas también en mezcla asfalto en frío. Los resultados adquiridos también se emplean en la investigación de las características volumétricas y mecánicas de la mezcla asfáltica. **La máquina se calibra en la fábrica de Matest al ángulo interno seleccionado.**

### VENTAJAS DE UN SISTEMA DE COMPACTACIÓN ELECTRONEUMÁTICO

El Gyrotronic está equipado con un sistema de carga electroneumático innovador de alto desempeño. El actuador vertical es un cilindro neumático de baja fricción y permite aplicar una presión constante independientemente de la respuesta de la muestra. De esta manera, la compactación se realiza estrictamente en control de carga/esfuerzos evitando así picos de carga parásitos típicos de otros sistemas disponibles en el mercado. Este concepto proporciona una solución simple, durable y con un **requerimiento de mantenimiento mínimo**.

### PANTALLA TÁCTIL O CONTROL DE PC

La interfaz de la pantalla táctil permite una configuración fácil de los parámetros y una ejecución automática inmediata de la prueba, una adquisición de datos y procesamiento, gráficos y archivos. Un control de prueba remoto está disponible a través de un software especializado, proporcionado en conjunto.

Conexión directa a Intranet (a través de la red LAN) e Internet para establecer una comunicación remota y recibir un diagnóstico inmediato de posibles problemas de los técnicos de Matest o de actualizaciones de software.

Almacenamiento de memoria ilimitado con: 2 puertos USB, 1 tarjeta SD.

Detalles técnicos del hardware: ver catálogo en pág. 19.



Datos de la prueba final (con valor de esfuerzo cortante)

Ejecución de la prueba (Gráfica)

Ajuste de los parámetros de prueba

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Tamaño de la muestra compactada: Ø 100 y 150 mm; altura desde 0 a 200 mm para ambos tamaños.
- Dimensiones del molde: Ø interno 100 y 150 mm. altura 250 mm para ambos moldes.
- Ángulo giratorio: ajustable de 0 a 2.4 ° (hasta 3 °)
- Número de ciclos (giratorio): ajustable de 1 a 5000
- Velocidad de giro: ajustable de 5 a 60 ciclos de trabajo / min. (30 ciclos / min requeridos por los estándares)
- Carga vertical sobre espécimen de Ø 150 mm:  
Ajustable de 10 a 1000 kPa (1000 kPa con compresor de 10 bar)  
(800 kPa con compresor de 8 bar)  
(700 kPa con compresor de 7 bar)
- Carga vertical sobre espécimen de Ø 100 mm: ajustable de 23 a 1500 kPa (con compresor de 7 bar)
- La carga vertical en la muestra se controla automáticamente y se ajusta mediante el sistema electrónico.

Modos de operación:

- Compactación de la muestra según el número de rotaciones seleccionado.
- Compactación del espécimen al alcanzar la altura seleccionada.
- Compactación del espécimen al alcanzar la densidad seleccionada.
- **La máquina también puede realizar un ciclo final en un ángulo "cero" para obtener muestras con caras perpendiculares.**

Adquisición de datos: número de rotaciones, altura de la muestra, carga aplicada (para garantizar las tolerancias solicitadas por las Normas)

Requiere aire presurizado, mínimo 7 bar.

El compactador giratorio Matest **incluye** cable de alimentación y lubricante. **Los accesorios opcionales son:** moldes, papel de filtro, pistones de penetración, extrusor, mesa de trabajo, compresor de aire, certificado oficial de calibración, los cuales deben pedirse por separado (ver accesorios)

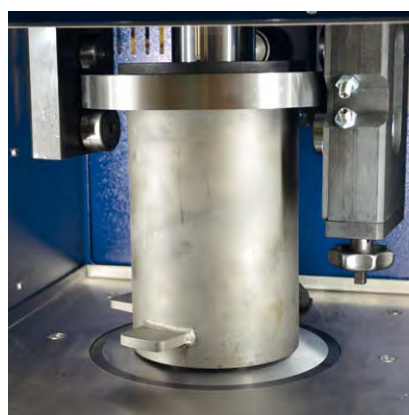
**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 1000W 12A

**Dimensiones:** 640x500x1050 mm

**Peso:** 240 kg aprox.



Vista general del "corazón" mecánico del sistema



Fase de compactación: Acción simultánea de compresión estática y giro

## MODELOS DISPONIBLES

### B041 COMPACTADOR GIRATORIO - ASTM

NORMAS: ASTM D6925 | AASHTO T312 | SHRP M-002

La máquina se calibra en la fábrica de Matest y se suministra con el ángulo interno establecido en 1.16 ° según lo solicitado por ASTM, Especificaciones AASHTO.

### B041EN COMPACTADOR GIRATORIO - EN

NORMAS: EN 12697-10, EN 12697-31

La máquina se calibra en la fábrica de Matest y se suministra con un ángulo interno ajustado a 0.82 ° según lo solicitado por la norma EN.

**Nota:** Versiones de Compactadores Electromecánicos disponibles bajo pedido especial.

## GYROTRONIC CON MEDICIÓN DEL ESFUERZO CORTANTE - COMPACTADOR GIRATORIO PARA INVESTIGACIÓN

Este modelo está básicamente estructurado como el mod. B041 y B041EN, pero, además, incluye el dispositivo de medición de esfuerzo cortante y, por lo tanto, se recomienda para propósitos de diseño e investigación. El dispositivo proporciona los parámetros más importantes requeridos para determinar las propiedades principales de las mezclas asfálticas y para predecir su idoneidad para usos prácticos. Esta medición integrada permite al usuario realizar pruebas sin ninguna operación adicional. El sistema viene ya calibrado de fábrica.

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Medición integrada del esfuerzo de corte.
- Un kit de celdas de carga incorporadas en el equipo mide todas las fuerzas involucradas que actúan sobre la muestra y, a través de nuestro software, se calcula el valor del esfuerzo cortante efectivo.
- Visualización en tiempo real del valor del esfuerzo de corte instantáneo junto con todo el proceso de compactación.
- Cálculo de la excentricidad de la carga resultante y, en consecuencia, del momento de inclinación efectivo.
- Resultados exportables en un informe de datos de Excel, el cual puede ser editado fácilmente por el usuario.



Time:	148 sec	15	
Gyrations:	71		
Angle:	1.190 °		
Load:	599.291 kPa		
Height:	123.512 mm		
Density:	2290.807 kg/m <sup>3</sup>		
Shear stress:	1024.357 kN/m <sup>2</sup>	STOP	
M	B041 2.3.9	Profile: 1	7/1/2013 12:15 PM

Medición de esfuerzo cortante

## EL GYROTRONIC SUPERA LAS NORMAS

El departamento de I+D se compromete continuamente a mejorar el desempeño de los compactadores. Matest tiene como objetivo satisfacer cualquier tipo de necesidad y propósito, desde académicos, investigadores hasta laboratoristas, a través de una atención constante al cliente y un enfoque predominante hacia la calidad. Las revisiones anuales de productos han llevado al desarrollo de un sistema de compactación de alto desempeño que supera las indicaciones de las normas internacionales, así como se aprecia en la tabla a continuación.

- Aplica esfuerzos constantes independientemente de la respuesta de la muestra
- Ninguna reacción rígida frente al comportamiento del espécimen
- Amigable y Fácil de utilizar
- Excelente control de carga y del ángulo giratorio
- Confiable y preciso
- De uso rudo con bajos costos de mantenimiento

La siguiente tabla muestra claramente las razones por las que el Gyrotronic se destaca en el mercado mundial.

					
<b>PRESIÓN DE CONSOLIDACIÓN</b>	600 kPa	600 kPa	600 kPa	600 kPa	10...1000 kPa (muestras de 150 mm) 23...1500 kPa (muestras de 100 mm)
<b>ÁNGULO</b>	0.82°	1.16°	1.16°	1.25°	Ajustable de 0...2.4° (Hasta 3°)
<b>GIROS/MINUTO</b>	30	30	30	30	Ajustable de 5...60

## EXACTITUD Y PRECISIÓN EN EL GYROTRONIC

El Gyrotronic mantiene estrictamente el ángulo giratorio de compactación, superando las normas EN y ASTM. De hecho, el ángulo IEA<sub>240</sub> se define con una exactitud de  $\pm 0,003^\circ$ .

Además, todas las especificaciones definidas en el Anexo C EN 12697-31 se cumplen y superan. La diferencia máxima entre las cuatro mediciones individuales está completamente por debajo del límite de los estándares (por tanto la planaridad de la cara superior e inferior es excelente).

Otro aspecto fundamental es el paralelismo siempre entre las caras superior e inferior: la diferencia ( $\delta_{TB}$ ) entre el Ángulo superior interno (ITA) y el Ángulo inferior interno (IBA), cumple y excede el requerimiento de las normas internacionales.

Los especímenes compactados serán perfectos para el análisis mecánico: el paralelismo entre el plano superior e inferior, asociado con la planaridad correcta y la perpendicularidad entre las paredes verticales están totalmente garantizados.

	ASTM D6925 ASTM D7115 AASHTO T312	EN 12697-31	MATEST
<b>PRESIÓN</b>	600±18 kPa	600±18 kPa	
<b>ÁNGULO, IEA<sub>240</sub></b>	1.16°±0.02°	0.82°±0.02°	1.16° ± 0.003° 0.82°± 0.003°
$\delta_{TB} = ITA - IBA$		<0.10°	<0.02°
<b>Diferencia máxima entre mediciones individuales</b>		<0.05°	<0.02°
$\delta_{LH} = IEA_{240} - IEA_{425}$		<0.10°	<0.07

## MODELOS DISPONIBLES

### B041-01 COMPACTADOR GIRATORIO DE INVESTIGACIÓN ASTM

NORMAS: ASTM D6925 | AASHTO T312 7 SHRP M-002

La máquina se calibra en la fábrica de Matest y se envía con el ángulo interno establecido en  $1,16^\circ$  según lo solicitado por ASTM, Norma AASHTO.

### B041-01 EN COMPACTADOR GIRATORIO DE INVESTIGACIÓN EN

NORMAS: EN 12697-10, EN 12697-31

La máquina está calibrada en la fábrica de Matest y se envía con un ángulo interno ajustado a  $0,82^\circ$  según lo solicitado por la norma EN.

## ACCESORIOS (Aplicables a todos los modelos Gyrotronic)

**B041-05** CILINDRO DE MUESTRA DURADERA Ø 100 mm incluye placa inferior

**B041-06** CILINDRO DE MUESTRA DURADERA Ø 150 mm incluye placa inferior

**B041-08** CILINDRO DE MUESTRA DURADERA Ø 100 mm incluye placa inferior con orificios para mezclas en frío.

**B041-09** CILINDRO DE MUESTRA DURADERA Ø 150 mm incluye placa inferior con orificios para mezclas en frío.

**B041-11** PISTÓN Ø 100 mm

**B041-12** PISTÓN Ø 150 mm

Discos metálicos, para facilitar el manejo de las muestras después de la prueba, accesorio muy recomendado para mezclas de baja cohesión, como el asfalto drenado:

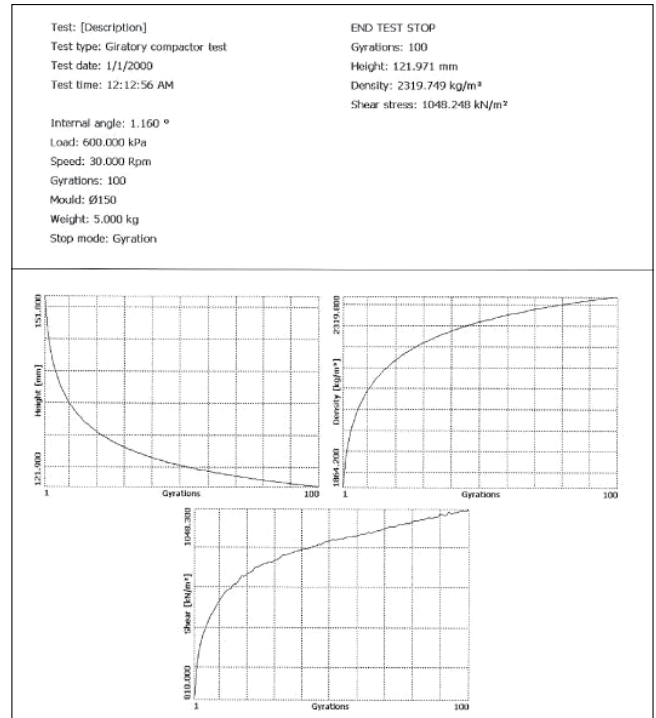
**B041-13** DISCOS METÁLICOS para moldes de Ø 100 mm.  
Paquete de 2

**B041-14** DISCOS METÁLICOS para moldes de Ø 150 mm.  
Paquete de 2

Discos de papel, para evitar que el asfalto se adhiera al pistón y a la placa base del molde, y para absorber el bitumen:

**B041-15** FILTRO DE PAPEL para moldes de Ø 100 mm.  
Paquete de 100

**B041-16** FILTRO DE PAPEL para moldes de Ø 150 mm.  
Paquete de 100



Reporte Final

Cilindros Dobles Huecos para compactador giratorio:

Se utilizan para mantener el espécimen en la forma correcta y almacenar muestras cohesivas de asfalto después de la compactación.

Algunas mezclas asfálticas pueden ser muy inestables debido a su alta proporción de vacíos y su gran tamaño de partículas. Envolver la muestra alrededor del cilindro punzón hueco evitará que se derrumbe o reciba deformaciones físicas una vez que se expulsa del molde.

El material luego se asentará y asumirá sus propiedades rígidas una vez que se enfríe después de la compactación:

### B041-17

CILINDRO DOBLE HUECO para estabilizar y madurar la muestra de Ø 100 mm.

### B041-18

CILINDRO DOBLE HUECO para estabilizar y madurar la muestra de Ø 150 mm.

**B041-18**

**B041-17**



**ACCESORIOS para COMPACTADOR GIRATORIO:**

**B041-20** MESA DE TRABAJO para B041 y B041EN, permite acoplar el extrusor de muestras neumático (B041-23) y una báscula (B041-26)

o:

**B041-19** MESA DE TRABAJO para B041-01 y B041-01 EN, i permite acoplar el extrusor de muestras neumático (B041-23) y una báscula (B041-26)

**B041-23** EXTRUSOR NEUMÁTICO, puede ser acoplado en la mesa de trabajo B041-19, B041-20, o cualquier banco.

**V207** COMPRESOR DE AIRE, presión de 10 bar. Detalles técnicos: ver pág. 598

**B041-35** FILTROS para eliminar el agua condensada del aire comprimido. (accesorio necesario).

**B041-21** RUEDAS (kit de 4) con freno, para un fácil desplazamiento del compactador en el laboratorio.

**B041-30** DISPOSITIVO DE PRUEBA DE FUERZA VERTICAL con anillo de carga.

Como alternativa:

**B041-31** DISPOSITIVO DE PRUEBA DE FUERZA VERTICAL con dinamómetro digital.

**B041-33** KIT DE 2 PIEZAS DISTANCIADORAS de 105 y 115 mm de altura para el control de los valores de altura medidos por el transductor lineal.

**B041-34** CERTIFICADO oficial de calibración de carga vertical.

**SOLUCIONES DE PESAJE**

**B041-26**  
**BÁSCULA INTEGRADA**, en la mesa de trabajo para facilitar el pesaje de las muestras y los moldes al evitar esfuerzos al desplazarlos o cargarlos. El peso se muestra en la pantalla del panel de control panel del compactador  
Capacidad: 30 kg  
Exactitud:  $\pm 6$  g



o **B041-27**  
**BANCO ADICIONAL** para básculas laterales

Báscula sugerida:  
V075-13 Capacidad 30 kg div. 0.5 g  
o:

**B041-24** Capacidad 30 kg div. 0,1g como lo especifica la norma EN (o cualquier otra báscula de su preferencia)





## B041-28 GAM MEDIDOR DE ÁNGULO INTERNO GIRATORIO

NORMAS: EN 12697-31 | ASTM D7115 | AASHTO T344

Este medidor de ángulo giratorio ha sido diseñado por MATEST para proporcionar un dispositivo de validación de ángulo. En menos de 30 minutos, el operador puede realizar la calibración del compactador giratorio.

El dispositivo simula perfectamente una muestra de HMA ya que genera un momento de inclinación y fuerzas de corte equivalentes. El dispositivo puede cubrir una amplia gama de ángulos, incluidos los especificados por las normas EN y ASTM.

El dispositivo permite realizar mediciones de ángulo SUPERIOR e INFERIOR según lo especificado por los estándares; el promedio de los valores obtenidos se considera como el **ángulo interno de la máquina**.

Una hoja de cálculo Excel, que se suministra junto con el dispositivo, se utiliza para la adquisición y el procesamiento de datos, y proporciona el valor preciso del ángulo interno según el procedimiento de cálculo especificado por EN 12697-31 (Anexo-C) y AASHTO T344.

La hoja de cálculo permite trazar varios gráficos que muestran los datos medidos y también proporciona algunos índices importantes sobre la calidad de los datos

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Alta precisión de los datos medidos.
- Conexión a PC mediante cable RS232.
- Tres modos de adquisición de datos: Único, Parcial o Completo.
- Precisión: más de 0,01 °, según lo solicitado por las normas.
- El procesamiento de datos se realiza mediante una hoja de cálculo específica, que también permite crear el certificado de calibración final.
- No hay necesidad de fuente de alimentación ya que el dispositivo funciona con baterías. También tiene una función de ahorro de energía que apaga automáticamente el dispositivo si no se usa por un tiempo. (con pilas).
- Corte de energía con función de apagado automático integrado.
- Certificado de calibración final.
- Dispositivo autónomo de pilas.

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- El dispositivo incluye:
  - Dos anillos diferentes para realizar pruebas con  $M = 240 \text{ Nm}$  o  $M = 425 \text{ Nm}$
  - Placa base superior e inferior
  - Cable RS232
  - Maleta resistente y práctica.
  - Certificado de calibración
- Los datos se leen por el dispositivo y luego se descargan (a través del cable RS232) al final de las mediciones, sin necesidad de conectar el dispositivo a la PC después de cada medición.
- Posibilidad de repetir solo una de las mediciones y, finalmente, incluirla en la hoja de cálculo.

**Alimentación:** n°2 baterías de 1,5V type AA

**Dimensiones:** Diámetro 150 mm, Altura 115 mm

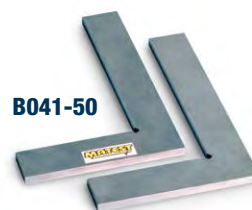
**Peso:** 5,6 kg



**B041-28**

### ACCESORIOS

- B041-50** ESCUADRAS DE CALIBRACIÓN para norma ASTM (ángulo de 1.16°). Incluye dos escuadras calibradas y certificado de fábrica.
- B041-51** ESCUADRAS DE CALIBRACIÓN para norma EN (ángulo de 0.82°). Incluye dos escuadras calibradas y certificado de fábrica.
- B041-55** CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN del ángulo, para ambas escuadras (ASTM y EN).



**B041-50**



Certificado de calibración

**ARC**  
**COMPACTADOR LINEAL**

SISTEMA ELECTROMECAÁNICO AVANZADO DE ALTA CARGA CON RODILLO CALIENTE

NORMAS: EN 12697-33 método 5.2 y EN 12697-33 anexo A


**CUMPLE CON LA NORMA  
 ALEMANA TP-ASPHALT  
 STB 33**

**B039**
**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

- Fuerza vertical de 40 kN.
- Marco robusto de acero.
- Sistema de desplazamiento alternativo, para desplazamiento de mesa y presión de carga vertical.
- Unidad de control de pantalla táctil integrada basada en el sistema operativo Windows.
- Fácil gestión y análisis de datos, resultados de pruebas y gráficos.
- Pantalla táctil para una configuración fácil de los parámetros y una ejecución de prueba inmediata.
- Conexión directa a Internet e Intranet (LAN) para asistencia técnica remota y actualizaciones de software (consulte la página 19).
- Sistema de calentamiento de rodillos (opcional).
- Posicionamiento simple y rápido de rodillos y moldes.
- Perfecta superficie horizontal.
- Densidad y dimensiones uniformes.
- Fácil de mantener.
- Procedimiento de compactación de energía controlada.
- Compactación silenciosa.


 ALTA  
 CARGA

 RODILLO  
 CALIENTE

MULTITAMAÑO

 CARRITO  
 CALENTADO

 PERFECTA  
 SUPERFICIE  
 HORIZONTAL

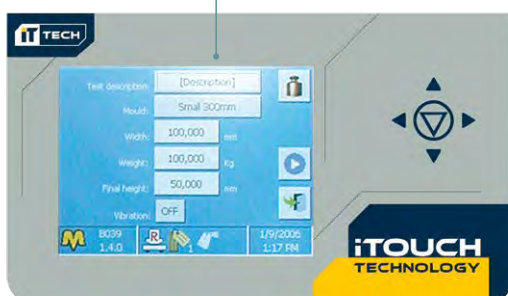
 PREVENCIÓN  
 DE CHOQUE  
 TÉRMICO

## B039 ARC COMPACTADOR LINEAL

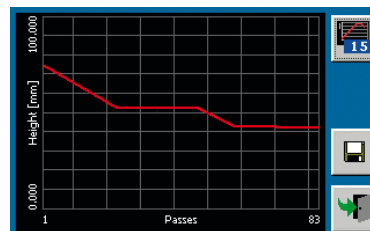
SISTEMA ELECTROMECÁNICO AVANZADO PARA MEZCLAS ASÁLTICAS

NORMA: EN 12697-33 método 5.2 y EN 12697-33 Anexo A | ASTM D8079

La máquina funciona con un **sistema electromecánico, y por lo tanto no requiere ninguna fuente de aire (compresor) o presión hidráulica**. Se utiliza para producir muestras representativas de varias dimensiones de mezclas bituminosas colocadas y compactadas en el sitio. La compactación se realiza a través de un rodillo con rotación operado alternadamente que simula la acción en el sitio de un sistema real. El ciclo de compactación se puede programar de acuerdo con un cierto valor de carga o deformación. La flexibilidad del programa garantiza la producción de muestras con densidad y dimensiones uniformes, cumpliendo con las especificaciones de los estándares y los requisitos de investigación; estas muestras son compatibles para la prueba con Rueda de Hamburgo B038 (consulte la página 112) y Smartracker B038A (consulte la página 114). Las placas de muestra también pueden ser perforadas o cortadas para obtener cilindros y vigas para prueba de fatiga, tensión indirecta, deformación estática y dinámica, rigidez y prueba de 4 puntos.



Detalle del panel de control



Procedimiento compactador de energía controlada que cumple con la norma EN 12697-33 método 7.2 Anexo A y TP Asphalt

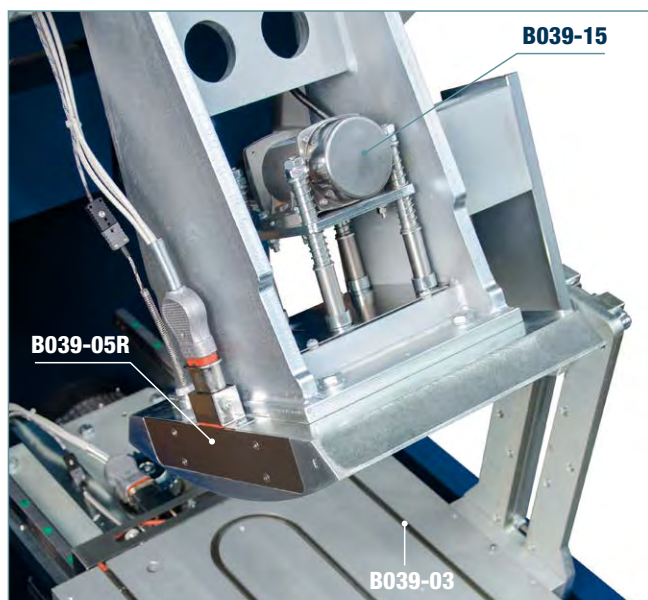
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

- Posibilidad de utilizar rodillos estándar o calentados de diferentes tamaños diferentes (ver accesorios): ancho hasta 400 mm, largo hasta 500 mm y radio 490 mm, para obtener muestras de
  - 500x400 mm, espesor hasta 180 mm
  - 400x305x25 a 100 mm de espesor
  - 320 x260 mm, espesor hasta 180 mm
  - 305x305x25 a 100 mm de espesor
- Fuerza vertical seleccionable hasta máx. 40 kN (para toda la máquina)
- **Compactación objetivo de densidad programable**
- Guardas de seguridad de policarbonato según lo solicitado por la directiva CE
- Posibilidad de realizar el **procedimiento de dos fases (Pre-compactación y compactación)** según lo especificado por la norma -StB 33 y EN 12697-33 anexo A
- El n° de pases requerido se puede configurar antes de comenzar la prueba, lo que permite un control de prueba preciso mediante el n° de pasos
- **Velocidad de carro deslizante ajustable entre 3 m/min y 12 m/ min.**
- Archivo de salida detallado que muestra cada paso y muestra la duración, la altura de la muestra, la carga aplicada y la temperatura final del rodillo y del carro.
- Compactación longitudinal.

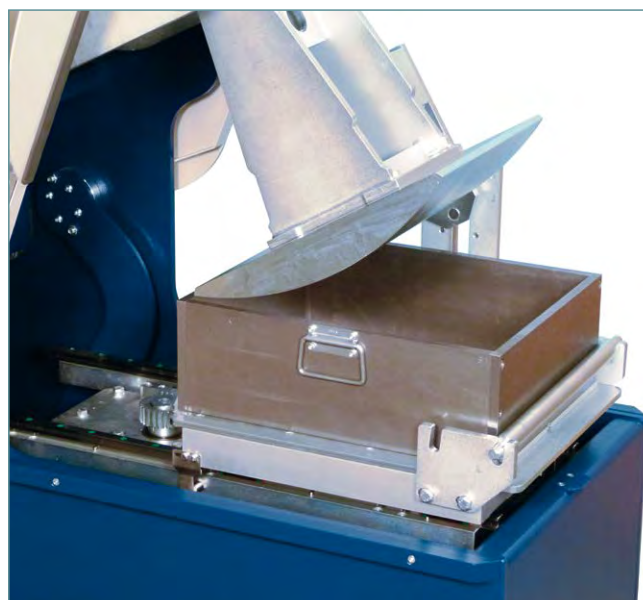
**Alimentación:** 230 V 50-60 Hz 1F 2100 W  
(3100W con rodillo caliente)

**Dimensiones:** 2200x1030x1880 mm  
(2410 mm con guarda de seguridad)

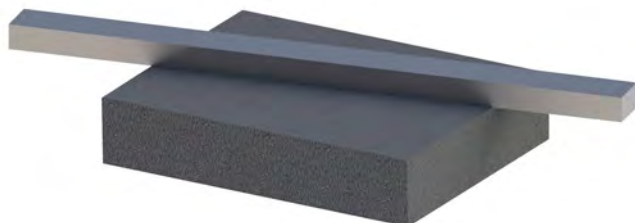
**Peso:** 1300 kg aprox.



Detalle de dispositivo vibratorio + rodillo + sistema deslizante



Detalle del molde y rodillo



Muestra idónea compactada con planicidad uniforme



Ideal para corte

Se instalan tres transductores para gestionar los desplazamientos del rodillo y la mesa y la presión de carga vertical.

**El ciclo de compactación se puede programar hasta un determinado valor de carga o deformación.** Cuando se programa el valor de deformación, el sistema programa automáticamente las cargas adecuadas para obtener el espesor final seleccionado.

**La flexibilidad del programa otorga la producción de muestras con densidad y dimensiones uniformes, cumpliendo plenamente con las especificaciones técnicas y requisitos de investigación.**

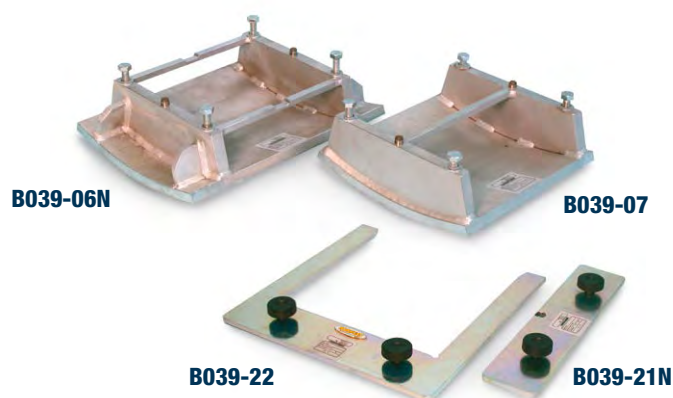
Una interfaz amigable y fácil de usar permite una ejecución inmediata y totalmente automática de las pruebas, adquisición y procesamiento de datos, informe de pruebas y generación de archivos.

El compactador de rodillos se envía **sin** rodillos, molde, placa de centrado, todo debe pedirse por separado (ver accesorios).

## ACCESORIOS

“**RODILLO ESTÁNDAR**” dimensiones disponibles:

- B039-04** RODILLO para moldes de 320x260mm
- B039-05** RODILLO para moldes de 500x400mm
- B039-06N** RODILLO para moldes de 400x305mm
- B039-07** RODILLO para moldes de 305x305mm



**MOLDE** para preparar muestras de asfalto. Incluye manijas.

Código	Dimensiones
<b>B038-09</b>	320x260x180 mm
<b>B038-10</b>	305x305x50 mm
<b>B038-11</b>	305x305x100 mm
<b>B038-12</b>	400x305x50 mm (sin manijas)
<b>B038-13</b>	400x305x100 mm
<b>B038-18</b>	500x400x180 mm
<b>B038-19</b>	400x305x120 mm
<b>B038-20</b>	320x260x50 mm

- B039-21N** PLACA DE CENTRADO para moldes de 400x305 mm
- B039-22** PLACA DE CENTRADO para moldes de 305x305 mm
- B039-23** PLACA DE CENTRADO para moldes de 320x260 mm
- B039-15** DISPOSITIVO GENERADOR DE VIBRACIÓN, Reproduce las vibraciones originadas por las máquinas compactadoras de rodillo.



## CALEFACCIÓN DE RODILLO Y CARRO DESLIZANTE

Posibilidad de calentar y controlar la temperatura del rodillo montado en el compactador y el carro deslizante para mantener el molde caliente y evitar choques térmicos que podrían afectar la capacidad de trabajo de la muestra.

El equipo consta de:

### B039-02 UNIDAD DE CONTROL

Montado en el Compactador de rodillos, prevé un circuito termorregulador, incluye sensores para medir y ajustar la temperatura desde la habitación hasta 180 ° C.

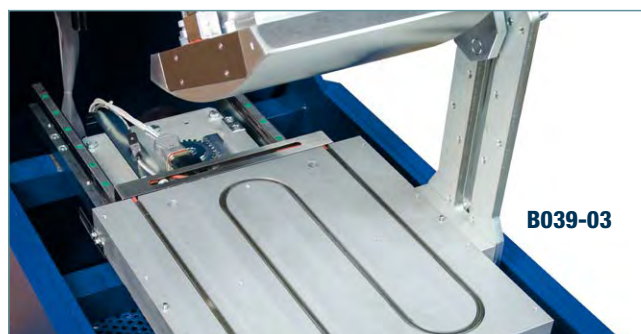
Está conectado al rodillo y está equipado con resistencias térmicas, para conectarse a la unidad de control B039-02.

“**RODILLO CALENTADO**” completo con resistencias de calentamiento. Dimensiones disponibles:

- B039-04R** RODILLO para moldes de 320x260 mm
- B039-05R** RODILLO para moldes de 500x400 mm
- B039-06NR** RODILLO para moldes de 400x305 mm
- B039-07R** RODILLO para moldes de 305x305 mm

### B039-03 OPCIÓN DE CALEFACCIÓN DE CARRITO DESLIZANTE

Circuito termorregulado con sensor de temperatura para ajustar y controlar la temperatura del carro y mantener el molde caliente. La temperatura es ajustable desde temp. ambiente hasta 140 °



**B039-03**

**B039A**
**ASC**
**COMPACTADOR DE CORTE DIRECTO**

PARA MEZCLAS ASÁLTICAS (SHEAR BOX)

**NEW** **NORMA: ASTM D7981-15** Práctica estándar, para la compactación de muestras de asfalto prismáticas mediante el compactador de corte directo.

El Compactador Electromecánico ASC se **utiliza en contratos de la FHWA** (Federal Highway Administration, USA) bajo el nombre de “Deployment of Performance-Based Technologies for Mechanistic-Empirical Pavement Design and Resource Responsible Materials Design” para fabricar muestras para análisis de nivel 1 utilizando el software AASHTOWare Pavement ME Design. Es el único compactador capaz de fabricar muestras para todas las siguientes pruebas de alto desempeño:

**Módulo Dinámico**, AASHTO PP 61

**Deformación Permanente por cargas repetidas**, AASHTO TP 79

**Fatiga por Flexión**, AASHTO T321

**Resistencia a la Baja Temperatura**, AASHTO T322

**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

- Marco fabricado extremadamente resistente combinado con componentes maquinados de alta precisión.
- Sistema Servo hidráulico con alimentación hidráulica integral.
- Movimiento de corte electromecánico de precisión. (Programable por el usuario).
- Extrusor de muestras.
- Unidad de control electrónico con pantalla táctil en color (sin necesidad de una PC).
- Almacenamiento de memoria ilimitado con: 2 puertos USB, 1 ranura para tarjeta SD, puerto serie RS232 / 485.
- El ciclo de compactación se puede programar especificando condiciones de carga / esfuerzo vertical y terminación de prueba; Número de ciclos, altura y / o densidad de la muestra.
- Celdas de carga de precisión para la medición del esfuerzo vertical y de corte
- Calentador opcional.

**OBTIENE LA DENSIDAD MÁS UNIFORME**

La muestra es expulsada después de que la máquina haya completado el número especificado de ciclos o cuando se haya alcanzado la altura de la muestra requerida. Posee un extrusor automático que permite una extracción fácil de la muestra compactada.


**B039A**

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

<b>Fuerza vertical</b>	Up to 100kN
<b>Fuerza cortante</b>	Hasta 50kN
<b>Ángulo de corte</b>	$4^{\circ} \pm 0,1^{\circ}$
<b>Velocidad de ciclo</b>	$3 \pm 0,1$ ciclos por minuto
<b>Ancho de molde</b>	$150\text{mm} \pm 0,1\text{ mm}$
<b>Longitud de molde</b>	$450\text{mm} \pm 0,1\text{ mm}$
<b>Acabado de molde (interno)</b>	Menor a $0,4\mu\text{m rms}$
<b>Dureza superficial de molde</b>	Menor a 48 Rockwell C
<b>Capacidad del molde</b>	Aprox. 20 litros
<b>Ancho de placa</b>	$149\text{ mm} \pm 0,2\text{ mm}$
<b>Largo de placa</b>	$449\text{ mm} \pm 0,2\text{ mm}$
<b>Superficie de placa</b>	Menor a $0,4\mu\text{m rms}$
<b>Dureza de placa</b>	Mayor a 48 Rockwell C
<b>Número de ciclos</b>	Hasta 100
<b>Esfuerzo vertical</b>	$0,1$ a $1,5\text{MPa} \pm 0,01\text{MPa}$
<b>Altura de compactación</b>	$0\text{ mm}$ a $200\text{ mm} \pm 0,1\text{mm}$

Alimentación: 230V 1F 50-60Hz

Dimensiones: 788x1360x1314 mm

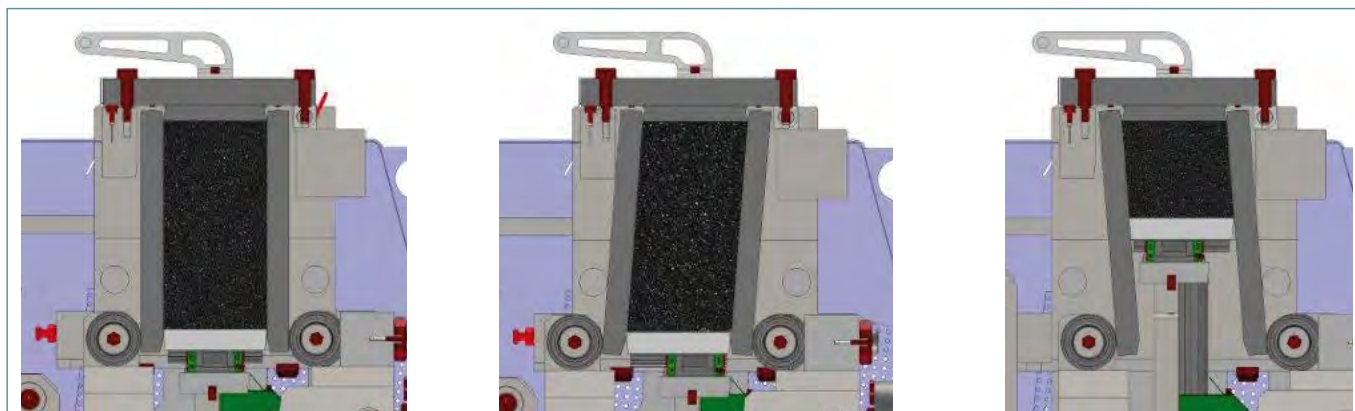
Peso: 1200 kg aprox.

## DISEÑO ROBUSTO PARA LA MEJOR PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS

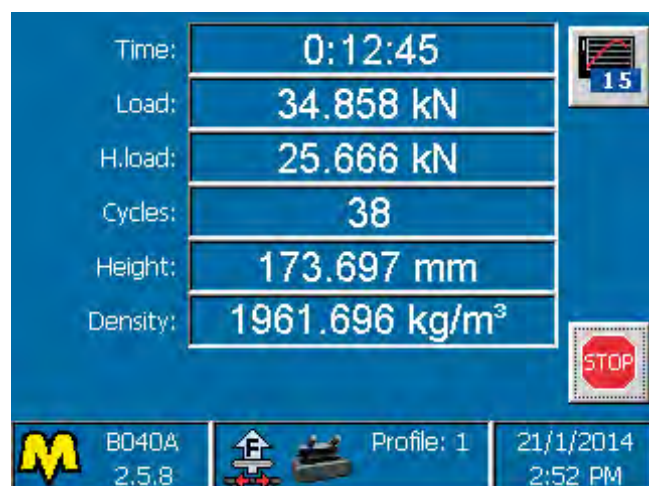
Los expertos en asfalto son muy conscientes de la importancia de una muestra representativa durante cualquier prueba de rendimiento de laboratorio. El movimiento de corte preciso del ASC replica las condiciones de compactación de campo para reproducir las propiedades de campo del asfalto, rápida y fácilmente bajo las condiciones controladas de un laboratorio. El ASC compacta grandes muestras que pueden cortarse para producir de cuatro a seis vigas para el seguimiento de pruebas posteriores; la viga puede ser perforada para producir de tres a cuatro cilindros de 100 mm de diámetro, todos con propiedades esencialmente idénticas. La unidad de control electrónico, con pantalla táctil en color, hace que una PC sea una opción, no una necesidad. La interfaz fácil de usar permite la fácil configuración de entrada de parámetros, permite la adquisición / procesamiento de datos, el informe de prueba y la generación de archivos de datos de forma inmediata (ejecución completamente automática de la prueba). Una conexión LAN a Intranet / Internet permite que la comunicación remota reciba análisis de diagnóstico y soporte técnico inmediatos de parte de los técnicos de Matest y / o actualizaciones de software.

## ACCESORIOS

<b>B039A-01</b>	TOLVA DE CARGA
<b>B039A-02</b>	BANDEJA (2)
<b>B039A-03</b>	CUCHARA
<b>B039A-04</b>	NIVELADOR
<b>B039A-05</b>	CALENTADOR INTEGRADO (opcional)



Durante el proceso de compactación, se aplica un desplazamiento lateral a la muestra junto con una carga vertical, lo que resulta en una acción de corte que hace que la compactación sea similar al campo.



Parámetros de prueba durante la compactación



Gráfica de Ciclos por altura y Ciclos por densidad durante la compactación

## B038 UNITRACKER MAQUINA DE PISTA / RUEDA ESPAÑOLA

NORMAS: EN 12697-22 | BS 598:110 | Comparable con NF P98-251-1, P98-251-4

Esta máquina se utiliza en laboratorio, para evaluar la profundidad de deformación de una mezcla bituminosa sometida a ciclos de esfuerzo con una rueda de caucho cargada en condiciones de temperatura constante y controlada. Para realizar la prueba, se utiliza un aparato de rueda única para simular el efecto del tráfico y medir la susceptibilidad a la deformación de la muestra bituminosa.

El dispositivo de rueda única de Matest satisface totalmente las especificaciones EN 12697-22 y BS 598: 110 y puede realizar la prueba siguiendo los procedimientos A y B, claramente especificados en la norma EN.



**B038** Abierto

### MAIN FEATURES

- Acepta moldes de hasta 500x400mm, y 180mm de altura.
- Perfectamente aptos para muestras elaboradas por el Compactador ARC de Matest.
- Medición continua de la profundidad en tiempo real.
- Tres sensores de temperatura para control de temperatura y ajuste.
- Control automático de máquina y prueba.
- Visualización en tiempo real de: número de ciclos, profundidad, temperaturas.
- La tasa de ciclo en tiempo real también se muestra cuando se usa una conexión en serie a la PC



**B038** Detalle de rueda

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Carrera: 230 ± 5 mm.
- Frecuencia del ciclo de la mesa: ajustable de 15 a 40 ciclos por minuto.
- Rueda de caucho duro con diámetro exterior de 200 mm.
- Carga de la rueda en la muestra:  
700N ± 10N (EN 12697-22) o 520N (BS 598: 110)  
La carga se aplica sobre la muestra mediante una palanca.  
La carga efectiva aplicada en la muestra puede ser ajustada mediante posicionamiento de pesos micrométricos.
- Medición continua de la profundidad de la rodada en tiempo real (penetración de la rueda sobre la muestra) a través de un transductor lineal de 40 mm de recorrido con una precisión de 0,01 mm
- El marco está hecho de una aleación de aluminio robusta y está contenido en un gabinete climático **con temperatura ajustable de 30 a 65 ° C ± 1.0 ° C**  
El gabinete está equipado con dos puertas con vidrio aislante para inspección visual.
- La mesa de muestras tiene dimensiones: 400x390 mm y puede aceptar muestras de varios tamaños:  
305x305 mm, 50 o 100 mm de altura.  
400x305 mm, 50 o 100 mm de altura.  
Muestras de 200 mm de diámetro y 50 mm de altura.  
Los marcos no están incluidos y deben ser pedido por separado (ver accesorios)
- El sistema de rueda única de Matest acepta también muestras con dimensiones de hasta 500x400 mm, 180 mm de altura (este molde se puede compactar con el Compactador Matest ARC)
- La máquina incluye adaptadores para un correcto posicionamiento y bloqueo del molde.
- El sistema está equipado con 3 sensores de temperatura:  
1 punta, conectada al termostato, para el control y ajuste de la temperatura del armario.  
2 puntas para medir la temperatura dentro de la muestra.



## HARDWARE

- Sistema de adquisición y procesamiento de datos totalmente controlado por un microprocesador.
- Teclado multifuncional para una configuración fácil y rápida.
- Pantalla gráfica de 320x240 píxeles.
- Puerto RS 232 para conexión a PC.

## FIRMWARE

El firmware permite:

- Gestión y control automático de máquina y prueba.
- Configuración de todos los parámetros de prueba.
- Adquisición y procesamiento de datos de prueba.
- Visualización en tiempo real de: número de ciclos, profundidad, temperaturas. La velocidad del ciclo en tiempo real también se mostrará cuando se utilice una conexión a la PC
- Menú de calibración para configurar y verificar todos los datos de prueba.
- Desde el panel de control, es posible seleccionar parámetros, configurar la adquisición y el procesamiento de datos de acuerdo con los procedimientos de prueba EN y BS, con:
  - Datos de identificación de la muestra a prueba.
  - Frecuencia de ciclo.
  - Número de pasos restantes para finalizar la prueba.
  - Profundidad máxima para finalizar la prueba.
  - Frecuencia de muestreo de la profundidad.
  - Temperatura.
  - Espesor de la muestra.

**Alimentación:** 230V 50-60Hz 1F 2200W

**Potencia eléctrica:** 500W

**Dimensiones:** 1580x650x1790 mm

**Peso:** 400 kg aprox.

## ACCESORIOS

- \* **B038-09** MOLDE con MANIJAS tamaño: 320x260x180 mm
- \* **B038-10** MOLDE con MANIJAS tamaño:305x305x50 mm
- \* **B038-11** MOLDE con MANIJAS tamaño: 305x305x100 mm
- \* **B038-12** MOLDE con MANIJAS tamaño: 400x305x50 mm
- \* **B038-13** MOLDE con MANIJAS tamaño: 400x305x100 mm
- B038-14** MOLDE para muestras de diámetro 200 mm x 50 mm alto
- \* **B038-18** MOLDE con MANIJAS tamaño: 500x400x180 mm
- \* **B038-19** MOLDE con MANIJAS tamaño: 400x305x120 mm
- \* **B038-20** MOLDE con MANIJAS tamaño: 320x260x50 mm
- H009-01** PC con monitor LCD de 22", teclado, ratón, y cables de instalación.

### Nota:

- \* Estos moldes son adecuados para usarse también con el Compactador Matest ARC. Se pueden colocar placas de separación para reducir el espesor del molde (bajo pedido).



**B038** con puertas cerradas

B038A

SMARTRACKER™

**RUEDA DE HAMBURGO MULTIPROPÓSITO: AIRE + AGUA (CON PATENTE AMERICANA)**

NORMA: EN 12697-22 | AASHTO T-324

PATENTES EN EE.UU. NÚMEROS: US 9, 964, 471


**SISTEMA PATENTADO**


B038A

## LA MÁQUINA NÚMERO 1 EN EL MERCADO ESTADOUNIDENSE

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

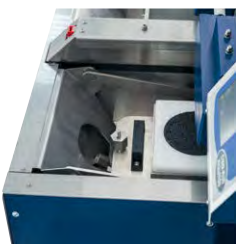
- Cumple satisfactoriamente las normas AASHTO y EN.
- Ensayo simultáneo de muestras húmedas y secas.
- Motores independientes para cada rueda aseguran un análisis separado de los surcos de cada muestra.
- Componentes de alto rendimiento.
- Sin levantamiento de conjuntos de ruedas pesadas. Las ruedas se retraen automáticamente.
- Máquina robusta, diseñada para un entorno de laboratorio de construcción rústicos.
- Mecanismo de posicionamiento de la muestra deslizante para un fácil manejo del molde y su colocación en la máquina.
- No requiere elevación de componentes pesados de la rueda.
- Máquina completamente automática. Detecta y detiene la prueba cuando se alcanza la profundidad deseada.
- Unidad de control con pantalla táctil para la fácil ejecución de la prueba, la gestión de los datos y la visualización de los resultados.
- Cada uno de los dos conjuntos de ruedas está equipado con transductores de desplazamiento para la medición de la rodadura.
- Baño de agua de recirculación mecánica para control de temperatura dentro de  $\pm 1$  °C.
- Fácil de cargar, descargar, drenar el agua y limpiar la unidad después de cada prueba.
- Ocupa poco espacio para acomodar en pequeños laboratorios de construcción.
- Protegido por patentes de Estados Unidos.

## B038A SMARTRACKER™

### RUEDA DE HAMBURGO - SISTEMA PATENTADO

NORMAS: EN 12697-22 | AASHTO T-324

La rueda de Hamburgo se utiliza para determinar la resistencia a la deformación permanente de mezclas asfálticas para evitar la formación de las roderas / rodadas. El modelo "SmarTracker™" de Matest cumple y excede las normas EN y AASHTO. Es el sistema más versátil en el mercado y tiene motores independientes para cada rueda garantizando más durabilidad del equipo además de un análisis separado más representativo de cada muestra. Realiza pruebas en húmedo o en seco con ambas ruedas o ejecuta una rueda en seco y una rueda en condiciones húmedas simultáneamente, todo durante una sola prueba. La Rueda de Hamburgo SmarTracker™ ha sido desarrollada en conjunto con los expertos más prestigiosos en la industria de los Estados Unidos. Garantiza resultados precisos y repetibles gracias a una estructura rígida y durable en su mayoría en acero inoxidable controlada por una electrónica on board, robusta y confiable: pantalla touch, sistema operativo Windows y software de ensayo. Es por ello que la SmarTracker es la Rueda de Hamburgo número 1 en los Department of Transportation (DOT) del Federal Highway Administration (FHWA) de Estados Unidos.



Sistema único para cargar y descargar el molde de forma fácil y ligera



El cinematismo de las ruedas es ideal para el propósito del ensayo (patentado)



Resultados en tiempo real del gráfico de la profundidad junto con el número de pasadas

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

- Carga de la rueda: 705 N
- Velocidad: de 20 a 30 ciclos / minuto.
- Control de temperatura:  
EN 12697-22: Resistencias térmicas de 2500W para el control de la temperatura del aire, sistema de ventilación para uniformidad de la temperatura, sensor para la temperatura del aire, todo controlado por el sistema electrónico.  
AASHTO T324: Resistencias térmicas de 4000W, bomba de recirculación, alimentación automática y nivel de controles.
- Rango de control de temperatura: desde ambiente hasta 75 ° ± 1 °C
- Recorrido: 230 mm
- Transductores de profundidad: 25 mm ± 0,1 mm de precisión.
- Grosor de muestra permitido: ajustable de 38 a 120 mm.

**Alimentación:** 220V 50-60Hz  
**Dimensiones:** 1400x1300x1300 mm  
**Peso:** 450 kg aprox.

**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

- Control muy preciso de la temperatura del agua y de la deformación permanente.
- Dos motores independientes. Uno por cada rueda. Más versatilidad. Más durabilidad.
- Ensayos simultaneo en aire o en agua con diferentes tipologías de muestras: circular o rectangular.

**B038A-15  
RUEDA DE HAMBURGO SMARTRACKER  
VERSIÓN AASHTO T324  
(SOLO PRUEBAS EN AGUA)**

**NORMAS:** AASHTO T324, Protocolo AMAAC (México)

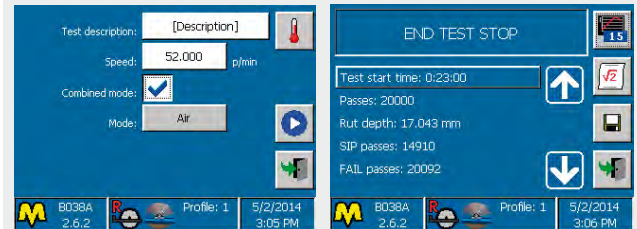
Igual al modelo B038A, pero sin cubierta para realizar pruebas en agua (Hamburgo).



**B038A-15**

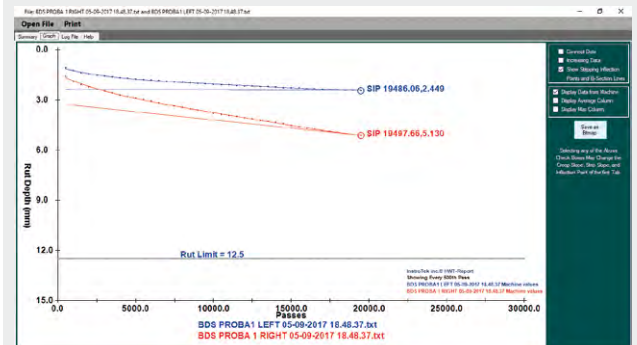
**SOFTWARE**

El software fácil de usar está integrado en la unidad de control digital basada en el sistema operativo Windows. El software es totalmente personalizable por el operador de acuerdo con las normas EN y AASHTO, y las necesidades personales. Cálculo automático de la profundidad final (AASHTO). La ejecución de la prueba y todos los parámetros, como la temperatura del agua / aire, la temperatura del espécimen y la profundidad de la huella pueden monitorearse en tiempo real. El software también permite exportar datos de prueba a un formato Excel.



**B038A-16 SOFTWARE HWT-REPORTE TO AASHTO T324**

El software HWT-Report permite al usuario analizar los resultados del SmarTracker para generar un informe y un gráfico que se ajusten estrictamente a AASHTO T324. Las características del software incluyen la capacidad de analizar diferentes puntos a lo largo del paso de la rueda, muestra gráficas y permite observar las profundidades promedio, la profundidad máxima e informes detallados (seleccionando todos los pasos de la rueda o diferentes tasas de muestreo) que se pueden imprimir como reporte de resultados o enviar por correo electrónico.



HWT-Report AASHTO T324

Pass	Left Depth	Right Depth	Left Temp	Right Temp	Left SIP	Right SIP	Left Passes	Right Passes	Left Fail	Right Fail
100	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
200	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
300	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
400	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
500	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
600	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
700	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
800	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
900	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
1000	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
1100	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
1200	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
1300	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
1400	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
1500	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
1600	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
1700	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
1800	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
1900	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
2000	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
2100	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
2200	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
2300	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
2400	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
2500	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
2600	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
2700	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
2800	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
2900	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
3000	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
3100	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
3200	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
3300	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
3400	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
3500	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
3600	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
3700	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
3800	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
3900	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
4000	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
4100	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
4200	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
4300	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
4400	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
4500	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
4600	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
4700	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
4800	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
4900	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0
5000	12.5	12.5	18.0	18.0	12.5	12.5	0	0	0	0

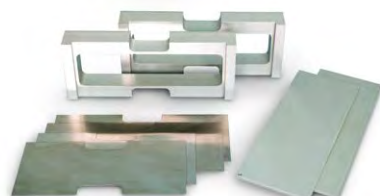


TABLA DE ACCESORIOS PARA PRUEBAS EN AIRE Y EN AGUA DE ACUERDO CON LAS NORMAS EN 12697-22 Y AASHTO T324

Normas	EN 12697-22		AASHTO T324	
	Seco (aire)	Húmedo (agua)	Húmedo (agua)	* Seco (aire)
	2x <b>B038A-01</b> Rueda de goma	2x <b>B038A-01</b> Rueda de goma	2x <b>B038A-02</b> Rueda de acero	2x <b>B038A-02</b> Rueda de acero
	2x <b>B038A-11</b> Molde EN	2x <b>B038A-11</b> Molde EN	2x <b>B038A-06</b> Puntas (opcional)	2x <b>B038A-10 or</b> 2x <b>B038A-11</b> Molde
	<b>B038A-12</b> <b>B038A-13</b> Adaptadores	<b>B038A-12</b> <b>B038A-13</b> Adaptadores	PARA MUESTRAS CILÍNDRICAS: 2x <b>B038A-10</b> Molde AASHTO	2x <b>B038A-03</b> Herramienta
	<b>B038A-05</b> Sistema calefactor	<b>B038A-06</b> Puntas (opcional)	2x <b>B038A-03</b> Herramienta	<b>B038A-12 +</b> <b>B038A-13</b> Adaptadores
	2x <b>B038A-06</b> Puntas (opcional)		<b>B038A-10D</b> Adaptadores	<b>B038A-05</b> Sistema calefactor
			PARA MUESTRAS BLOQUE: 2x <b>B038A-11</b> Molde	2x <b>B038A-06</b> Puntas (opcional)
			<b>B038A-12+B038A-13</b> Adaptadores	

**B038A-01**

Ruedas de goma  
EN 12697-22

**B038A-11** Molde EN**B038A-13** Adaptadores para moldes EN**ACCESORIOS NECESARIOS**

## EN 12697-22

**B038A-01** RUEDA DE GOMA 203x50 mm**B038A-11** MOLDE EN 400x305x120 mm**B038A-12** ADAPTADORES VERTICALES para moldes EN permiten posicionar la muestra a una distancia menor a 120 mm (hasta un mínimo de espesor de muestra de 20 mm)**B038A-13** ADAPTADORES HORIZONTALES para moldes EN permiten posicionar muestras de 260x320 mm y 305x305 mm

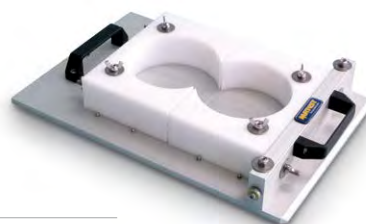
## AASHTO T324

**B038A-02** RUEDA DE ACERO 203x47 mm**B038A-10** MOLDE AASHTO (2 cilindros de Ø 150x60 mm)**B038A-03** HERRAMIENTA para posicionamiento AASHTO**B038A-07** HERRAMIENTA DE ACERO INOX para posicionamiento AASHTO**B038A-10D** ADAPTADORES VERTICALES para moldes AASHTO permiten posicionar la muestra con un espesor de 40 mm

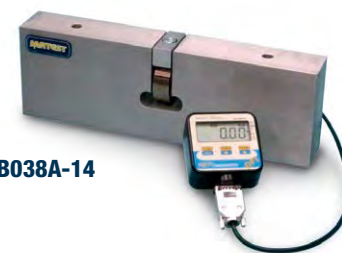
 **Note:** \*La norma AASHTO T324 no contempla pruebas en seco.

**B038A-02**

Ruedas de acero AASHTO T324

**B038A-10**

Molde AASHTO

**B038A-14****ACCESORIOS OPCIONALES****B038A-04** ELECTROVÁLVULA**B038A-05** SISTEMA CALEFACTOR DE AIRE para pruebas EN 12697 -22**B038A-06** PUNTAS para determinar la temperatura de la muestra HPDE (Soporte de molde).**B038A-14** KIT DE VERIFICACIÓN Para la calibración de la carga de la rueda. El kit de calibración está diseñado para facilitar la calibración y verificar la carga de las ruedas de la máquina. El dispositivo se compone de un bloque de soporte con una celda de carga calibrada y cuenta con una lectura digital. Max. carga 1000 N, precisión 0,05%

B040

APS

**PAVE SAW SIERRA AUTOMATIZADA** 

DE DOBLE HOJA PARA CORTES PARALELOS PERFECTOS

Matest ha desarrollado un sistema de corte automatizado de doble hoja para la obtención rápida y precisa de muestras preparadas con la gama de máquinas de compactación de asfalto de Matest; como son: Compactador giratorio GYROTRONIC, Compactador ASC y Compactador ARC para pruebas posteriores como por ejemplo de cuatro puntos (4PB), de dos puntos (2PB), de superposición (OT), de doblado semicircular (SCB) y con Rueda de Hamburgo empleando la tecnología de vanguardia de Matest / Pavetest.

Incluye: **bomba de recirculación de agua, tanque y gabinete de protección para garantizar la seguridad del operador.**



B040


**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

- El diseño de dos hojas de sierra garantiza un corte paralelo perfecto.
- Cuenta con avance motorizado con retracción automática.
- Unidad de control electrónico con pantalla táctil en color, que funciona como una PC estándar basada en el sistema operativo Windows.
- Velocidad de corte regulable.
- Las muestras se pueden cortar de forma segura y precisa.
- Las plantillas también están disponibles para recortar cilindros de 100 y / o 150 mm de diámetro.
- Facilita el corte de vigas rectangulares, trapezoidales, muestras de prueba de superposición, muestras semicirculares y cilíndricas.
- El sencillo sistema espaciador permite la preparación precisa de vigas y cilindros de 38 mm a 160 mm de largo, sin necesidad de mediciones.
- Otras dimensiones se pueden acomodar usando una regla incorporada.
- Los interruptores de límite ajustables facilitan el corte repetitivo con un desplazamiento mínimo del carro de la sierra. Permite asegurar la sujeción de la muestra y elegir potencia mecánica o neumática.
- La caja protectora, con sistemas de seguridad, combina funcionamiento con seguridad para el operador.
- El sistema de rotura dinámica detiene la rotación de la hoja de sierra cuando se apaga la alimentación.

## SISTEMA DE CORTE DE ASFALTO AUTOMÁTICO DE PRÓXIMA GENERACIÓN

La nueva APS PaveSaw de Matest es el sistema de corte asfáltico totalmente automatizado de última generación con sujeción de muestras integrada. **El APS ofrece cortes rápidos y precisos de vigas rectangulares, trapezoidales, muestras de prueba superpuestas, semicirculares, y cilíndricas.**

**El APS utiliza dos cuchillas** para garantizar un corte perfecto en paralelo de cilindros y vigas a intervalos establecidos de 38 a 160 mm de largo. Si está equipado con cuchillas adecuadas, el APS corta no solo asfalto sino también otros materiales. El APS se controla utilizando la unidad de control **electrónico iTouch** de Matest con pantalla a color con pantalla táctil para un corte perfecto de muestras para los estándares AASHTO, ASTM y EN sin la necesidad de mediciones manuales. Es la sierra de corte asfalto más segura y avanzada disponible en el mercado y es el compañero perfecto para nuestra gama de equipos avanzados de preparación y prueba de asfalto. El APS es capaz de cortar muestras de hasta 240 mm de altura y una longitud de corte de hasta 700 mm y muestras cilíndricas de hasta 200 mm de diámetro. El APS se puede configurar utilizando una o dos cuchillas, con una amplia gama de plantillas y accesorios para cortar vigas rectangulares, trapezoidales, muestras de pruebas de superposición, para ruedas de Hamburgo, semicirculares, y cilíndricas con precisión. Excelente paralelismo y perpendicularidad. Varios bloques de alineación, guías y espaciadores de referencia permiten a los operadores lograr fácilmente las dimensiones más comúnmente utilizadas especificadas en un rango de estándares internacionales con poca o ninguna medición. Cualquier otra dimensión se puede acomodar con la ayuda de una regla integrada.

El **controlador iTouch** permite al operador controlar fácilmente la secuencia y la velocidad de corte y una serie de finales de carrera ajustables minimiza el desplazamiento del carro de la sierra durante el corte repetitivo. La superficie de trabajo de acero inoxidable de alto grado y los componentes resistentes a la corrosión asociados aseguran que la unidad funcionará bien y se verá bien durante muchos años.

La **cubierta protectora** proporciona un alto nivel de seguridad para el operador y protección contra agua. Los sistemas de seguridad evitan que el operador abra la caja y acceda a áreas peligrosas mientras la cuchilla está girando. Una vez que la secuencia de corte ha terminado y la cuchilla ha dejado de girar, el gabinete se desbloquea automáticamente.

### ACCESORIOS

- B040-01** SIERRA CORTE DIAMANTE APS, Ø 650 mm (1 o 2)
- B040-02** SIERRA CORTE DIAMANTE APS, Ø 700 mm (1 o 2)
- B040-03** ESPACIADORES para montar discos APS de 650 mm (para modelos B040-01)
- B040-04** ESPACIADORES para montar discos de configuración doble
- B040-05** ESPACIADOR para montar discos de configuración simple
- B040-06** TRANSDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO para control de posición de la hoja de corte
- B040-07** CIRCUITO NEUMÁTICO (para soportes de corte neumáticos)

Si se equipa con soportes de corte neumáticos se requiere un compresor de mínimo 8 bar de presión



### ESPECIFICACIONES

- Concepto de una o dos hojas de corte (sierras).
- Diámetro (s) de la sierra circular: 650 mm o 700 mm
- Velocidad de corte 1.400 rpm (50 Hz) o 1.680 rpm (60 Hz)
- Velocidad de corte ajustable, mín. 40 mm/min máx. 200 mm/min
- Profundidad máxima de corte 200 mm (con un diámetro de 650 mm) o 240 mm (con un diámetro de 700 mm)
- Muestras de 100 o 150 mm de diámetro (38 mm o 200 mm de diámetro en solicitud)
- Longitud máxima de muestra 700 mm
- Bomba de recirculación de agua y tanque incluido.
- Peso neto 500 kg aprox.
- Distancia de corte paralelo (doble hoja): 38 mm a 160 mm
- Dimensiones: 2370 mm (L) x 1340 mm (D) x 1670 mm (H).
- Suministro de aire 600 kPa (para opción de sujeción neumática).
- Fuente de alimentación:
  - 400V 50Hz 3F, 230V/220V 50Hz 3F (B040)
  - 400V 60Hz 3F, 230V/220V 60Hz 3F (B040X)
  - 208V 60Hz 3F (B040Z)

### SOPORTES DE CORTE

- B040-10M** Soporte APS manual para bloques y vigas con las siguientes dimensiones:  
40 - 240 mm profundidad x 700 mm largo.
- B040-10P KIT** Soporte APS automático para bloques y vigas con las siguientes dimensiones: 40 - 240 mm profundidad x 700 mm largo. Compuesto de: sistema manual (B040-10M) y componentes neumáticos (B040-10P).
- B040-12M** Sujetador APS manual para especímenes trapezoidales para pruebas de dos puntos (necesita soportes B040-10M o B040-10P-KIT).
- B040-13M** Plantilla APS manual para cortes de muestras de Ø 150-100-60-50-40-38 mm.
- B040-13P** Plantilla APS automática para cortes de muestras de Ø 150-100-60-50-40-38 mm.
- B040-14** Sistema de instrumentación para muestras de diferentes pruebas. (necesita plantillas B040-13M o B040-13P).

**B040-20**
**ACD**
**EXTRACTORA AUTOMATIZADA**


Matest ha desarrollado una extractora automatizada (ACD) para el corte rápido y preciso de muestras de cilindros, vigas y bloques preparados con las máquinas de compactación de asfalto de Matest; GYROTRONIC, ASC y muestras de campo para pruebas posteriores utilizando la gama de sistemas de pruebas de vanguardia de Matest / Pavetest.

**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

- Tres velocidades de taladrado seleccionables.
- Pantalla protectora / transparente conforme a las normas CE.
- Ideal para extraer muestras compactadas en el compactador (ASC).
- Adecuado para extraer muestras cilíndricas compactadas en compactadores giratorios.
- Incluye recipiente / bandeja de agua.
- La abrazadera de muestras ajustable elimina el movimiento de la muestra durante la extracción de muestras.
- El accesorio de tres posiciones proporciona un posicionamiento fácil y preciso de la muestra.
- Tres soportes centrales con espaciado fijo producen dos o tres muestras de un bloque.
- Plantilla cilíndrica opcional para muestras.


**B040-20**
**ESPECIFICACIONES**

Broca de aleación de diamante / tungsteno, soldada con láser.

Diámetro de 100 mm o 150 mm.

Para otros diámetros, consulte los accesorios.

Altura de hasta 40 cm.

Tamaños de muestra:

■ Cilindros: 160 mm x 70 mm - 400 mm (ØxH)

■ Bloques:

200-450 mm x 150-185 mm x 120-420 mm (LxAxH)

315-340 mm x 220-260 mm x 120-420 mm (LxAxH)

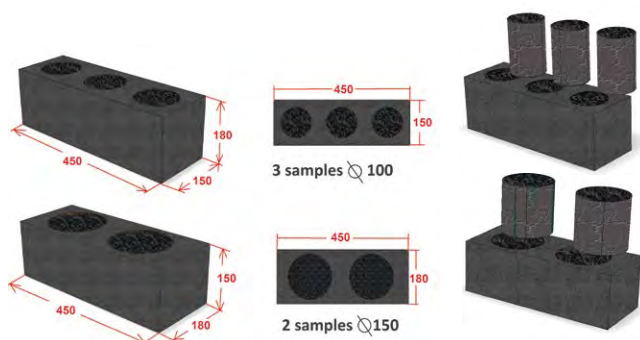
**Dimensiones:** 60 cm (L) x 80 cm (A) x 140 cm (H)

**Peso neto:** 85 kg

**Alimentación:** 230V 10A 50Hz 1F (540/1, 300/1, 800 rpm)

230V 10A 60Hz 1F (560/1, 330/1, 850 rpm)

115V 20A 60Hz 1F (560/1, 330/1, 850 rpm)


**MODELOS**

**B040-20** Broca para asfalto (230V/50-60Hz) para bloques

**B040-20Y** Broca para asfalto (110V/60Hz) para bloques

**ACCESORIOS**

**C339-03B** Broca Ø 101,5 ± 1 mm x 420 mm (necesaria)

**C339-04** Broca Ø 150 x 420 mm (necesaria)

**B040-21** Sistema de sujeción cilíndrico para diámetros de 50 a 150 mm (necesario)

**B040-22 KIT** DCT Incluye:

■ **B040-22** Soporte DCT

■ **B040-33** Broca Ø 25 x 420 mm

**B040-23 KIT** Transversal. Incluye:

■ **B040-23** Soporte Transversal

■ **C339-02** Broca Ø 75 x 420 mm

■ **B040-30** Broca Ø 38 x 420 mm

■ **C339-01** Broca Ø 50 x 420 mm

**B040-31** Broca Ø 42 x 420 mm

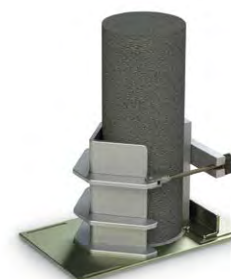
**B040-32** Broca Ø 55 x 420 mm

**C346** Extractor Ø 50 mm

**C346-01** Extractor Ø 75 mm

**C346-02** Extractor Ø 100 mm

**C346-03** Extractor Ø 150 mm


**B040-22**

**B040-21**



## B042 KIT PRENSA MARSHALL DE 50 KN

NORMAS: ASTM D6927, D5581, D1559 | AASHTO T245  
BS 598:107 | NF P98-251-2

Fabricada con un marco resistente para soportar las cargas, fácil de usar, está diseñada para funcionar durante años con mantenimiento mínimo. La velocidad es de 50.8 mm / minuto y se mantiene bajo carga a través de un motor eléctrico. La carga aplicada se mide mediante un anillo de prueba de precisión de 30 kN de capacidad que incorpora un freno que contiene la lectura máxima y se envía con el certificado de calibración correspondiente. La máquina incluye un dispositivo eléctrico para paro automático al alcanzar la capacidad de carga máxima del anillo de prueba, para evitar daños por sobrecarga, los interruptores de límite detienen la platina en las carreras máxima y mínima. La unidad se suministra completa con anillo de **carga de 30 kN de capacidad**, molde de estabilidad, y medidor de flujo.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 750W

**Dimensiones:** 410x400x1110 mm

**Peso:** 110 kg aprox.

## B047-02 DISPOSITIVO TRACCIÓN INDIRECTA

NORMAS: EN 12697-23 | ASTM D6931 | AASHTO T283

Para medir la resistencia a la tracción indirecta y la tensión radial de un espécimen Marshall de 4 "y 6", donde se aplica una carga vertical. Incluye tiras de carga para muestras que tienen  $\varnothing$  4 "y 6". Fabricado en acero, recubierto contra la corrosión.

**Dimensiones:**  $\varnothing$  248x270 mm - **Peso:** 14 kg aprox.

Solución alternativa:

### B047-02S

MORDAZA LOTTMAN / DISPOSITIVO TSR para muestras de  $\varnothing$  4 "y 6". Modelo solo para ruptura del espécimen SEGÚN AASHTO T283 (no acepta el dispositivo B047-03 para mediciones de esfuerzos).

## ACCESORIO

**B047-03** SENSORES 10 mm carrera y 0,01 mm sens. Incluye: Soportes ajustables para pruebas CNR N.134



**B042 KIT**

## REFACCIONES

### B046N

MOLDE DE ESTABILIDAD,  $\varnothing$  4" (101,6 mm)

El molde, **fabricado en aluminio**, está completamente abierto en la parte delantera y permite la introducción del espécimen fácilmente evitando así operaciones de desmontaje. Peso: 6 kg aprox.

### B046-03

MOLDE DE ESTABILIDAD, **fabricado en acero**,  $\varnothing$  4 "(101,6 mm) a ASTM D6927. Solución alternativa al molde B046N.

Peso: 9 kg aprox.

### B047

CAUDALÍMETRO

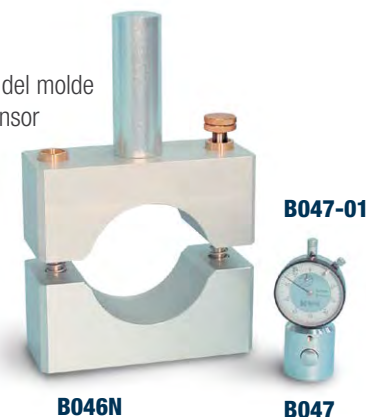
Montado en la parte superior del molde de estabilidad, cuenta con sensor medidor e incorpora un freno que mantiene la máxima deflexión.

Peso: 500 g

### B047-01

SENSOR MEDIDOR

Carrera 10 mm, div. 0,01 mm para usarse con el caudalímetro B047.



**B043 KIT**  
**PRENSA MARSHALL DIGITAL DE 50 KN**

NORMAS: EN 12697-34, 12697-23, 12697-12  
 ASTM D6927, D5581, D1559 | AASHTO T245  
 BS 598:107 | NF P98-251-2

El marco de prueba es el mismo que para el mod. KIT B042, pero la carga se mide mediante una celda de carga eléctrica de 50 kN de capacidad con transductores de esfuerzo de alta precisión; el flujo se mide con un transductor electrónico de desplazamiento de 50 mm de recorrido y  $\pm 0,1\%$  de linealidad. La unidad de visualización digital, Cyber-Plus Evolution de 8 canales con microprocesador (detalles técnicos: vea B044N-SET p. 132, Detalles técnicos de hardware: vea p. 19), mide y muestra al mismo tiempo la estabilidad en kN y el flujo en mm con funciones varias, tiene la posibilidad de transferir los datos a una PC e imprimir a través de un puerto RS232. Incluye molde de estabilidad.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 900W

**Dimensiones:** 650x400x1100 mm

**Peso:** 120 kg aprox.

**ACCESORIOS**
**B043-01N**

SOFTWARE UTM2 (Universal Testing Machine 2)

Licencia para pruebas MARSHALL

Normas: EN 12697-34 | ASTM D6927, D5581, D1559  
 BS 598:107 | NF P98-251-2

Programa de procesamiento de datos para "X-Y STABILITY / FLOW"

Descripción general y detalles técnicos: ver UTM2 pág. 18

**B046-03**

MOLDE DE ESTABILIDAD, **acero**, para  $\varnothing 4"$  (101,6 mm)

Muestras según ASTM D6927.

Solución alternativa al molde B046N.

Peso 9 kg aprox.

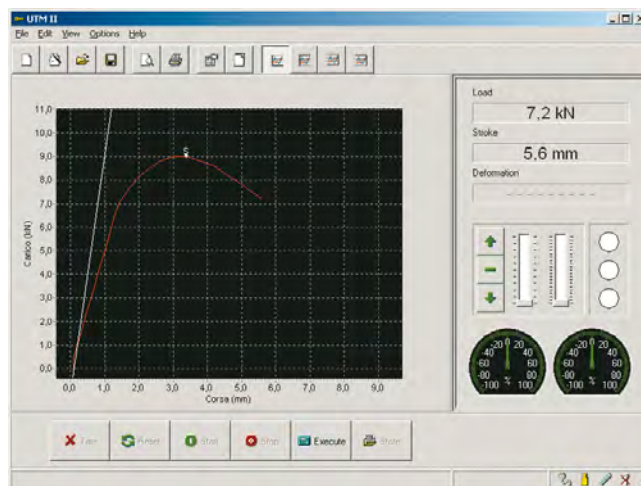

**B046N**
**B046-03**

**B043 KIT**
**REFACCIONES**
**B046N**

STABILITY MOULD  $\varnothing 4"$  (101,6 mm)

MOLDE DE ESTABILIDAD  $\varnothing 4"$  (101,6 mm)

El molde de aluminio está completamente abierto en la parte frontal por lo que la introducción de la muestra es fácil ya que no hay desmontaje. Peso: 6 kg aprox.


**B043-01N: Gráfica Esfuerzo / deformación "x-y"**

**Nota:** La prensa Marshall B043KIT, completado con los accesorios específicos (enumerados a continuación) es adecuado para realizar también las sigs. pruebas:

## DETERMINACIÓN DE TENSIÓN INDIRECTA

NORMAS: EN 12697-23, EN 12697-12 | ASTM D6931  
AASHTO T283

### B047-02

DISPOSITIVO PARA MUESTRA DE Ø 4 "Y 6"

Se utiliza para medir la resistencia a la tensión o tracción indirecta y la deformación radial de un espécimen Marshall de 4 "y 6", donde se aplica una carga vertical. Incluye tiras de carga para analizar las muestras que tienen Ø 4 "y 6". Fabricado en acero, recubierto contra la corrosión.

**Dimensiones:** Ø 248x270 mm

**Peso:** 14 kg aprox.

Alternative solution:

**B047-02S** DISPOSITIVO PARA MUESTRA DE Ø 4 "Y 6"

**NEW** Modelo simple que no acepta el sistema B047-04 para medición de esfuerzos.

## ACCESORIES

**B047-04** JUEGO DE DOS TRANSDUCTORES POTENCIOMÉTRICOS, carrera de 10 mm, precisión y linealidad de  $\pm 0.3\%$  para cumplir con CNR N.134. Incluye soportes y accesorios para mediciones de deformación.

**B044-03** TRANSDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO, adicional, carrera de 50 mm, para una doble medición del desplazamiento vertical de la muestra durante la prueba de tensión. Incluye cable y conector. Cuando se usa con el software B043-02N, se da el valor promedio de los dos transductores.

**B043-02N** SOFTWARE UTM2 (Universal Testing Machine 2)  
Licencia para TENSIÓN INDIRECTA  
Normas: EN 12697-23, EN 12697-12 | ASTM D6931  
AASHTO T283  
Descripción general y detalles técnicos: ver UTM2 pág. 18

## PRUEBA LEUTNER

NORMA: ALP A StB T.80

Prueba de corte directo (LEUTNER) en la conexión entre muestras bituminosas, realizada en especímenes de cilindros de asfalto con un diámetro de 150 mm o 100 mm obtenidos en carreteras o en laboratorio.

## ACCESORIOS NECESARIOS

### B047-10

Cabezal LEUTNER para muestras de Ø 150 mm

### B047-11

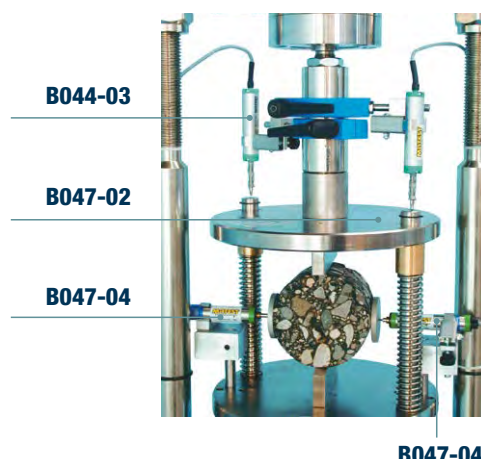
ESPACIADORES para muestras de Ø 100 mm con cabezal Leutner

### B043-03N

SOFTWARE para pruebas Marshall y Leutner.



**B047-10 + B047-11**



**B047-04**

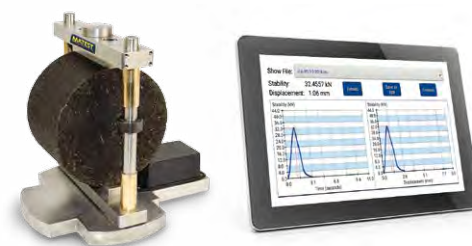
### B047-06

## SISTEMA DIGITAL PARA PRUEBAS DE TRACCIÓN INDIRECTA

NORMAS: AASHTO T283, ASTM D6931 y D4867

Este sistema permite actualizar prensas analógicas a un sistema de adquisición de datos digital para pruebas de tracción indirecta.

Compuesto por plantilla y software, el sistema permite el muestreo de datos hasta 100 Hz mostrando el gráfico de prueba en tiempo real.



## DETERMINACIÓN DE LA SENSIBILIDAD AL AGUA DE MUESTRAS BITUMINOSAS

NORMA: EN 12697-12

Esta prueba determina el efecto de la saturación y el acondicionamiento acelerado del agua sobre la resistencia a la tensión indirecta de las mezclas bituminosas, mediante la evaluación del efecto de la humedad con diferentes condiciones de muestra. Equipo: Prensa Marshall B043KIT, accesorios de resistencia a la tensión indirecta, y también:

### B052-02

## BAÑO MARÍA DIGITAL, CON SISTEMA DE ENFRIADO

Rango de temperatura: +3 a +95 °C, precisión  $\pm 1$  °C.

(Norma EN 12697-12 que requiere una temperatura para seleccionar en el rango de +5 a +25 °C).

Capacidad: 45 litros.

Dimensiones interiores: 635x360x205 mm

El baño también se puede utilizar para pruebas Marshall y fines generales de laboratorio.

Detalles técnicos: ver pág. 135



**B052-02**

## PRENSA MULTIFUNCIONAL, TAMBIÉN ÚTIL PARA PRUEBAS MARSHALL

### S213-05N PRENSA CBR/MARSHALL DE 3 VEL. 50 KN

El marco está provisto de tres rangos de velocidad fijos, fácilmente seleccionables con un cambiador de frecuencia (inversor) activado por un interruptor eléctrico: 1,00 mm/min para pruebas de CBR (con estándares australianos y normas BS), 1,27 mm/min. para pruebas de CBR, 50,8 mm / min para pruebas Marshall. **No incluye** anillo de carga y accesorios que deben pedirse por separado. Detalle técnico: ver pág. 494

### S212N PRENSA UNIVERSAL MULTIVELOCIDAD 50KN

Esta máquina motorizada con **pantalla táctil digital** electrónica se controla por microprocesador, es adecuada para realizar todas las pruebas cuando la tasa de velocidad solicitada está dentro de: **0,05 a 63 mm/min** con máx. carga de 50 kN. Por lo tanto, puede realizar:

- Prueba Marshall con tasa de 50,8 mm/min.
- División de ensayo de tracción en especímenes Marshall.
- Pruebas CBR\*.

**No incluye** anillo de carga y accesorios que deben ser pedido por separado.

Alimentación: 230V 1F 50-60Hz 750W

Especificaciones técnicas: ver pág. 494



**S212N**



**B046-03**

**S213-05N + accesorios MARSHALL**

### ACCESORIOS para prensas S212N y S213-05N

Prueba MARSHALL, Ø 4":

- S212-05** Pistón de carga
- B046N** Molde de estabilidad Ø 4" (101.6 mm) **hecho en aluminio**

Como alternativa:

- B046-03** Molde de estabilidad Ø 4" (101.6 mm), **hecho en acero** (norma ASTM D6927) 

- B047** Caudalímetro
- B047-01** Medidor de reloj para caudal
- S370-08S** Anillo de carga de 30kN con paro de seguridad
- S374** Freno para carga máxima


Prueba MARSHALL Ø 6"

NORMA: ASTM D5581

- S212-05** Pistón de carga
- B046-02** Molde de estabilidad Ø6"
- B047** Caudalímetro
- B047-01** Medidor de reloj para caudal
- S370-10S** Anillo de carga de 50 kN con paro de seguridad
- S374** Freno para carga máxima



**B046-02**

 **Nota:** Las prensas S212N y S213-05N son idóneas para pruebas de tensión indirecta (EN 12697-23, ASTM D6931, AASHTO T283) empleando los accesorios de la pág. 123

## PRENSAS MULTIFUNCIONALES: CON CONTROLADOR "CYBER-PLUS 8 EVOLUTION"

Especificaciones Técnicas:

El marco es el mismo que para los modelos anteriores (S212N - S213-05N), pero la carga se mide mediante una celda de carga eléctrica de 50 kN con transductores de alta precisión. La deformación se mide con un transductor de desplazamiento de 50 mm de carrera y  $\pm 0,1\%$  de linealidad independiente. El sistema de visualización digital multicanal computarizado **CYBER-PLUS 8 EVOLUTION** (detalles técnicos: ver mod. B044N-SET en pág. 132), mide y muestra al mismo tiempo carga en kN y deformación en mm con características de tensiones máxima y posibilidad de imprimir certificados y gráficos directamente en una impresora láser vía USB o transferirlos a PC a través de Ethernet.

### S214-05N KIT PRENSA CBR/MARSHALL DE 3 VELOCIDADES CON PANTALLA DIGITAL TÁCTIL

Detalles técnicos de la prensa: ver mod. S213-05N, pág. 494  
Incluye controlador "Cyber-Plus 8 Evolution" (B044N-SET, detalles en pág. 19, detalles de hardware en pág. 19), celda de carga y transductor de desplazamiento, los accesorios se deben pedir por separado.

### S215A PRENSA UNIVERSAL MULTIVELOCIDAD CON PANTALLA DIGITAL TÁCTIL

Especificaciones técnicas. del marco: ver mod. S212N en pág. 494  
Especificaciones técnicas. de S215A: ver pág. 19  
No incluye accesorios para pruebas Marshall ni CBR, tampoco incluye software, los cuales deben pedirse por separado.



**S214-05N KIT** + accesorios MARSHALL

SOFTWARES PARA PRENSAS CON CONTROLADOR CYBER-PLUS 8:

**B043-01N** SOFTWARE UTM2 (Universal Testing Machine 2)  
Licencia para pruebas **MARSHALL**.

Normas: EN 12697-34 | ASTM D6927, D5581, D1559

**B043-02N** SOFTWARE UTM2 (Universal Testing Machine 2)  
Licencia para pruebas de **TENSIÓN INDIRECTA**.


Normas: EN 12697-23 | ASTM D6931

Descripción y detalles técnicos del Software UTM2: ver pág. 18


**H009-01** COMPUTADORA PERSONAL, incluye monitor LCD de 22", teclado, ratón, cables de conexión, instalación y configuración del software adquirido.

**C128** Impresora láser, para la impresión de gráficos y certificados de prueba, se conecta directamente al controlador Cyber-Plus 8 vía USB

**C127N** Impresora gráfica de papel térmico.

 **Nota:** Las prensas S214-05N KIT y S215A también son adecuadas para pruebas de tensión indirecta y de corte directo (Leutner), utilizando los dispositivos específicos descritos en la pág. 123

### ACCESORIOS PARA PRENSAS, mod. S214-05N KIT y S215A

- S212-05** PISTÓN DE CARGA  
**B046N** MOLDE DE ESTABILIDAD Ø 4" en aluminio, o  
**B046-03** MOLDE DE ESTABILIDAD Ø 4" en acero   
**B046-02** MOLDE DE ESTABILIDAD Ø 6" Norma: ASTM D5581

**S205N**
**UNITRONIC 50 KN  
 PRENSA UNIVERSAL MULTIPROPÓSITO**

CON PANTALLA TÁCTIL PARA PRUEBAS DE COMPRESIÓN / FLEXIÓN



CON CARGA AUTOMÁTICA O CONTROL DE ESFUERZO/DEFORMACIÓN para pruebas:

- MARSHALL
- TENSIÓN INDIRECTA
- CORTE DIRECTO (Leutner) .
- SCB: Prueba de Fractura (ver página sig.)

Suelos:

- CBR (California Bearing Ratio)
- COMPRESIÓN TRIAXIAL
- TRIAXIAL RÁPIDO

Concreto:

- FLEXIÓN EN VIGAS
- FLEXIÓN EN BALDOSAS

Cemento:

- FLEXIÓN en muestras de 40x40x160 mm
- COMPRESIÓN en cubos de 40, 50, 70 mm
- TENSIÓN en morteros (mod. S205-05N)

Metal, plástico, alambres, cuerdas, textiles, papeles etc.

- TENSIÓN, 25kN de carga máxima (mod. S205-05N)

Bloques de arcilla:

- PUNZADO

Rocas y piedras:

- TENSIÓN INDIRECTA UNIAxIAL

**Características técnicas:**

Mediante el uso de dispositivos adecuados, la prensa Unitronic, dentro de los límites de su máxima capacidad de 50 kN para compresión/flexión y 25kN para tensión (ver accesorio S205-05N), realiza pruebas de compresión, flexión, tensión indirecta y directa, con control automático de carga o desplazamiento / deformación. La carga se aplica mediante un **gato mecánico que es accionado por un motor con un circuito cerrado a través de un codificador óptico y controlado por un microprocesador**. Los interruptores de fin de carrera eléctricos se aplican al pistón de carga para evitar choques accidentales. Las dos crucetas sirven como acoplamiento para reparar los diferentes dispositivos de prueba (ver accesorios). La tensión se mide mediante una celda de carga eléctrica; la medición y el control de desplazamiento de la cruceta se logra mediante el dispositivo electrónico incorporado en la máquina.

**Firmware:**

- Unidad de control electrónico "Cyber-plus Evolution" con pantalla táctil a color, que funciona con sistema operativo Windows.
- La máquina se puede conectar a una PC para la ejecución remota de pruebas a través del software adecuado.
- Conexión directa a Intranet e Internet para establecer un control remoto y recibir un análisis de diagnóstico inmediato de los técnicos de Matest, o para actualizaciones del software.
- Almacenamiento de memoria ilimitado con: 2 puertos USB, 1 ranura para tarjeta SD.
- Conexión de red RJ45
- Posibilidad de seleccionar diferentes idiomas


**S205N con celda de carga**
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

- Capacidad máxima de compresión: 50kN
- Capacidad máxima de tensión: 25kN (accesorio S205-05N)
- Velocidad de prueba ajustable de 0.01 a 51 mm / minuto.
- Velocidad de fuerza ajustable de 1 a 15000N / seg.
- Max. recorrido: 100 mm
- Separación entre columnas: 380 mm.
- Separación vertical: 850 mm
- La prensa Unitronic de 50 kN se envía sin accesorios y software para realizar las pruebas específicas que se deben ser ordenados por separado (ver accesorios en las siguientes páginas)

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 1500W

**Dimensiones:** 500x450x1450 mm

**Peso:** 130 kg aprox

## APLICACIONES ESPECÍFICAS EN MATERIALES BITUMINOSOS

### PRUEBA DE ESTABILIDAD MARSHALL

NORMAS: EN 12697-34 | ASTM D 6926, D5581, D1559

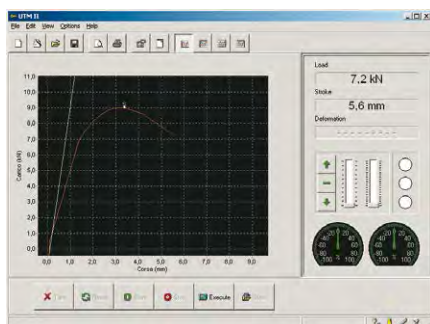
AASHTO T245 | BS 598 :107 | NF P98-251-2

Desarrollo de pruebas con control de desplazamiento.



#### ACCESORIOS NECESARIOS

- S337-34** Celda de carga de 50 kN.
- S212-05** Pistón de carga.
- B046N** Molde de estabilidad Ø 4" en aluminio.
- Como alternativa:
- B046-03** Molde de estabilidad Ø 4" en acero ASTM D6927 NEW
- B046-02** Molde de estabilidad Ø 6" en acero ASTM D5581
- B043-01N** Software para pruebas Marshall.



B043-01 Software para prueba Marshall

### PRUEBA DE TENSIÓN INDIRECTA

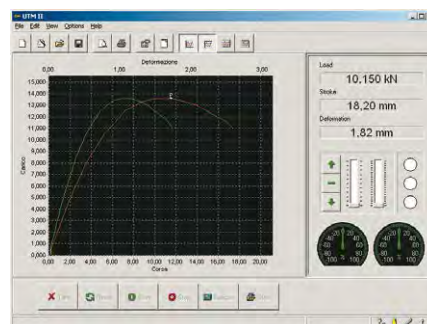
NORMAS: EN 12697-23 | ASTM D6931 | AASHTO T283 | CNR 134

Desarrollo de pruebas con control de desplazamiento.



#### ACCESORIOS NECESARIOS

- S337-34** Celda de carga de 50 kN.
- S212-05** Pistón de carga.
- B047-02** Disp. Tensión Indirecta para muestras Ø4" /6"
- B047-04** DOS transductores de desplazamiento.
- B043-02N** Software para pruebas de tensión indirecta



B043-02 Software para prueba de tensión indirecta

### CORTE DIRECTO (PRUEBA LEUTNER)

NORMA: ALP A StB T.80

Prueba de corte directo (LEUTNER) en la conexión entre estratos bituminosos, realizada en muestras de cilindros asfálticos de Ø 150 mm o 100 mm obtenidas de muestras de carreteras o de laboratorio. Desarrollo de pruebas con control de desplazamiento.

#### ACCESORIOS NECESARIOS

- S337-34** Celda de carga de 50 kN.
- S212-05** Pistón de carga..
- B047-10** Cabezal para pruebas LEUTNER para muestras de Ø 150 mm.
- B047-11** Espaciadores para muestras de Ø 100 mm.
- B043-03N** Software para pruebas Marshall y Leutner.



**Nota:** Los accesorios necesarios listados arriba son los más comunes. Recomendamos checarlos antes de ordenarlos para no generar duplicidad de material o equipo. Aplicaciones adicionales específicas detalladas en pág. 500

**S205N**  
**SISTEMA AUTOMÁTICO "SCB" ▶ NEW**


LA FORMA RÁPIDA Y SENCILLA DE REALIZAR PRUEBAS DE FRACTURA

NORMAS: EN 12697-44 | AASHTO TP124 | ASTM D8044

El sistema Automático SCB, utilizado junto con la prensa S205N Unitronic 50 kN, es un dispositivo preciso para realizar pruebas mecánicas de ruptura en mezclas asfálticas. Puede realizar diferentes versiones de la prueba semicircular (SCB) para evaluar las características de fractura de las mezclas en distintas condiciones de temperatura. Los especialistas de laboratorio pueden utilizar estas pruebas para determinar las características de los materiales necesarios para el diseño de pavimentos así como el control de calidad.

Nuestro sistema SCB automático puede operar en los modos de control de carga y control de desplazamiento y puede acomodar una amplia gama de accesorios de prueba para ejecutar varias pruebas de desempeño, incluidas las pruebas de TENSIÓN DIRECTA E INDIRECTA, MARS-HALL y CORTE DIRECTO. En particular, Matest ofrece accesorios para realizar pruebas según las normas **EN 12697-44**, **AASHTO TP124** (recomendado por la Universidad de Illinois – EE.UU) y **ASTM D8044** (recomendado por la Universidad Estatal de Luisiana - EE.UU). Los parámetros de carga y desplazamiento medidos por el sistema SCB se pueden usar para predecir fracturas de las mezclas según el Índice de flexibilidad de Illinois (I-FIT) y la Tasa de liberación de energía de deformación crítica (Jc).


**S205N + accesorios SCB**
**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

- Celda de carga de precisión y LVDT para la medición de la carga y el desplazamiento vertical de la muestra.
- Secuencia de carga totalmente automatizada con control por microprocesador.
- Carga y desplazamiento medidos con 8 entradas analógicas A / D.
- La pantalla táctil y los controles intuitivos permiten configurar rápidamente nuevos parámetros de prueba y monitorear los datos de prueba en tiempo real.
- El sistema de adquisición de datos puede conectarse a múltiples transductores simultáneamente.
- El marco mantiene la alineación de la muestra durante la prueba.
- El sistema de carga electromecánico duradero necesita un mantenimiento mínimo.
- Cámara ambiental opcional de alta calidad que realiza pruebas entre -25 ° C y + 60 ° C.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

Consulte las especificaciones técnicas de la unidad S205N, en la página 126, 500.



**CONFIGURACIÓN DE PRENSA S205N UNITRONIC DE 50KN:****EN 12697-44**

Resistencia a la tensión y propagación de grietas y fractura.

**ACCESORIOS NECESARIOS**

- B250-01** Soporte para ensayo de tensión indirecta (idt), para diámetros de 100-150 mm
- B254-01** Soporte Scb (requiere soporte idt)
- B254-51** Par de placas para pruebas scb
- S337-34** Celda de carga de 50 kn
- B045-13** Pistón de carga
- S336-15** Transductor Tipo "B" Carrera: 10 mm
- B045-14** Hardware de acoplamiento
- S335-15** Pinzas de sujeción de transductor
- B043-05N** Software para pruebas scb



Detalle de la configuración



Posicionamiento de muestra de asfalto

**AASHTO TP124**

Determinación del potencial de fractura de las mezclas asfálticas con geometría semicircular (scb) a temperatura intermedia.

**ASTM D8044**

Evaluación de la resistencia al agrietamiento de la mezcla asfáltica utilizando la Prueba de flexión semicircular (SCB) a temperatura intermedia.

**ACCESORIOS NECESARIOS**

- B208** Marco SCB
- B254-02** Resortes
- B254-10** Soporte de rodillo
- S337-31(\*)** Celda de carga de 2,5 kn
- B045-13** Pistón de carga
- S336-15** Transductor Tipo "B" Carrera: 10 mm
- B045-14** Hardware de acoplamiento
- S335-15** Pinzas de sujeción de transductor
- B043-05N** Software para pruebas scb

**ACCESORIOS OPCIONALES**

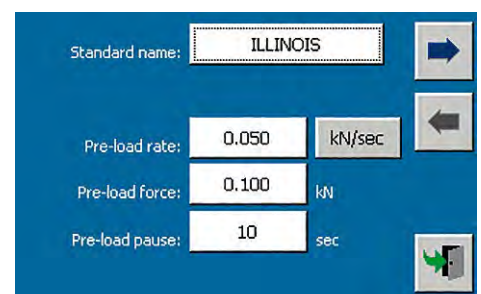
- B254-12** Dispositivo de posicionamiento

(\*) Como alternativa al mod. S337-31

- S337-32** Celda de carga de 10 kN
- S337-33** Celda de carga de 25 kN
- S337-34** Celda de carga de 50 kN
- S337-35** Celda de carga de 5 kN



Detail of the configuration



Interfaz del Software

S206N

**UNITRONIC 200 KN**

**PRENSA MULTIPROPÓSITO CON PANTALLA TÁCTIL**  
 PARA PRUEBAS DE TENSIÓN, COMPRESIÓN Y FLEXIÓN

 CON SISTEMA SERVOCONTROLADO PARA CONTROL DE  
 ESFUERZO/DEFORMACIÓN.

Unitronic es una prensa universal versátil, diseñada y fabricada por Matest para satisfacer la necesidad de control, investigación y prueba en:

Carreteras (Marshall, Duriez, CBR, etc.), acero, concreto, cemento, madera, plástico, etc.

La máquina está compuesta por una base sólida que contiene los componentes de transmisión e instrumentos de control.

La base sostiene dos columnas, hechas de acero de alta resistencia con superficies de cromo.

La cruceta superior se puede ajustar en altura, para sostener los accesorios y realizar pruebas específicas.

La cruceta móvil inferior es operada por un tornillo, que a través de un motor controlado por servomotor asegura la correcta aplicación de la carga y la velocidad constante.

La carga se aplica con un gato mecánico activado por un motor de circuito cerrado con detector óptico controlado por un microprocesador. Las dos crucetas tienen acoplamientos para reparar los diferentes dispositivos de prueba (ver accesorios). La tensión se mide mediante una celda de carga eléctrica; La medición y el control de desplazamiento de la cruceta se logra mediante el dispositivo electrónico incorporado en la máquina.

Incluye sensores de proximidad de final de carrera eléctricos para evitar choques accidentales.



S206N

**FIRMWARE:**

- Unidad de control electrónico **Cyber-plus Evolution** con pantalla táctil a color, que funciona como una PC basada en el sistema operativo Windows para la admón. y análisis de datos, resultados de pruebas, gráficos entre otros.
- La interfaz de la pantalla táctil permite una configuración fácil de los parámetros y una ejecución inmediata de la prueba.
- La máquina se puede conectar a una PC para la ejecución remota de pruebas a través del Software adecuado; La máquina puede, en cualquier caso, realizar las pruebas sin ninguna PC externa, ya que **Cyber-Plus** funciona como una PC.
- Conexión directa a Intranet (conexión a una red LAN) e Internet para establecer una comunicación remota y recibir un análisis de diagnóstico inmediato de los técnicos de Matest, o para actualizaciones del software.
- Almacenamiento de memoria ilimitado con: 2 puertos USB, 1 ranura para tarjeta SD, puerto serie RS232 / 485.
- Posibilidad de seleccionar diferentes idiomas.
- Detalles técnicos del hardware: ver pág. 19

**ESPECIFICACIONES DE LA PRENSA:**

- Carga máxima: 200 kN (tanto de compresión como de tensión)
- Distancia vertical: 900 mm (sin accesorios).
- Distancia vertical con placas de compresión: 800 mm.
- Diámetro de los platos de compresión: 216 mm (placa superior)
- Distancia entre columnas: 650 mm.
- Carrera:  $\pm 200$  mm (400 mm en total)
- Rango de velocidad de prueba: de 0.01 a 100 mm / min.
- Velocidad de carga: de 1 N / a 5 kN / s
- Resolución de desplazamiento: 0.01 mm con una precisión mejor que 0.2%
- Clase de máquina: 1

**La prensa Unitronic 200 kN incluye:**

Celda de carga eléctrica de 200 kN de capacidad, dispositivo de desplazamiento de cruceta, placas de compresión.

**No están incluidos:** accesorios y software para pruebas específicas los cuales deben pedirse por separado (ver accesorios).

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 850W

**Dimensiones:** 950x560x2400 mm

**Peso:** 820 kg aprox.

**Nota:**

La máquina puede equiparse con celdas de carga intermedias para satisfacer requisitos específicos de clientes.

## APLICACIONES ESPECÍFICAS:

**PRUEBA DURIEZ**

NORMA: NF P98 - 251-1, NF P98 - 251-4

Se utiliza para determinar las propiedades físicas y mecánicas de las mezclas bituminosas. Para realizar la prueba, las muestras deben acondicionarse a la temperatura utilizando una cámara climática adecuada (ver mod. C313, pág. 348)

**S206N** Unitronic de 200 kN**S206-21N** Software para prueba Duriez

Accesorios para prueba Duriez de 120 mm:

**B095-01** Molde de prueba**B095-02** Pistón de penetración**B095-03\*** Pistón de penetración corrugado**B095-04** Pistón Inferior/Superior**B095-05\*** Pistón Inferior/Superior corrugado**B095-06** Dos soportes temporales**B095-07** Contenedor de desmoldeo cilíndrico

Accesorios para prueba Duriez de 80 mm:

**B096-01** Molde de prueba**B096-02** Pistón de penetración**B096-03\*** Pistón de penetración corrugado**B096-04** Pistón Inferior/Superior**B096-05\*** Pistón Inferior/Superior corrugado**B096-06** Dos soportes temporales**B096-07** Contenedor de desmoldeo cilíndrico

\* \* Para mezclas en frío con emulsiones bituminosas

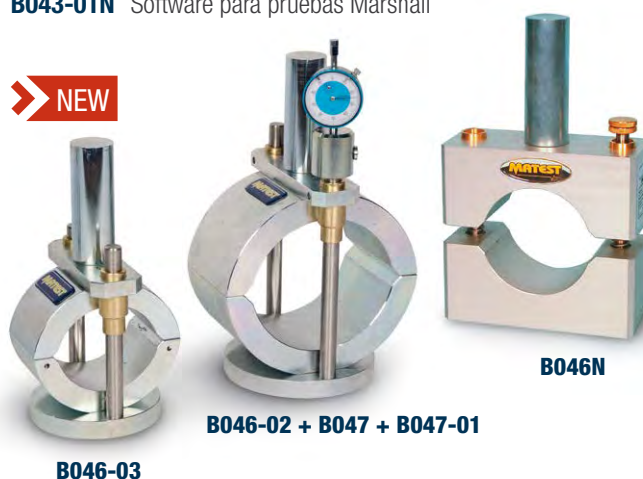
**B095-01...B095-07****PRUEBA DE CORTE DIRECTO (LEUTNER)**

NORMA: ALP A StB t.80

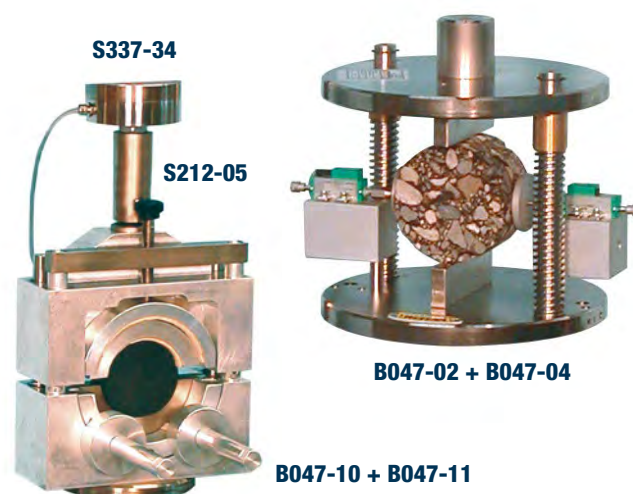
Prueba de corte directo (LEUTNER), realizados en muestras de cilindros de asfalto de Ø 150 mm o 100 mm obtenidos de muestras de carreteras o de laboratorio.

**S206N** Unitronic 200 kN**S337-34** Celda de carga de 50 kN**S206-31** Conector de celda de carga S337-34**S212-05** Pistón de carga**B047-10** Cabezal LEUTNER para muestras de Ø 150 mm**B047-11** Espaciadores para muestras de Ø 100 mm**B043-03N** Software para pruebas Leutner y Marshall.**PRUEBA DE ESTABILIDAD MARSHALL**NORMAS: EN 12697-34 | ASTM D6927, D5581, D1559  
AASHTO T245 | BS 598:107 | NF P98-251-2**S206N** Unitronic 200 kN**S337-34** Celda de carga de 50 kN**S206-31** Conector de celda de carga S337-34**S212-05** Pistón de carga**B046N** Molde de estabilidad Ø 4" en aluminio

Como alternativa:

**B046-03** Molde de estabilidad Ø 4" en acero. ASTM D6927 **NEW****B046-02** Molde de estabilidad Ø 6" en acero. ASTM D5581**B043-01N** Software para pruebas Marshall**B046-03****B046-02 + B047 + B047-01****PRUEBA DE TENSIÓN INDIRECTA**

NORMAS: EN 12697-23 | ASTM D6931 | AASHTO T283 | CNR 134

**S206N** Unitronic 200 kN**S337-34** Celda de carga de 50 kN**S206-31** Conector de celda de carga S337-34**S212-05** Pistón de carga**B047-02** Dispositivo para pruebas de tensión con muestras de Ø 4" y 6" (pág. 121)**B047-04** Conjunto de transductores de desplazamiento con accesorios (pág. 123)**B043-02N** Software para pruebas de Tensión Indirecta (pág. 18)**S337-34****S212-05****B047-02 + B047-04****B047-10 + B047-11**

Accesorios específicos adicionales para pruebas en: Concreto y mortero (compresión, flexión, punzonado, etc.) - Suelos (CBR) - Aceros (Tensión), están listados en la sección Suelos p. 508.

## B044N-SET CYBER-PLUS 8 EVOLUTION

Desarrollado para la implementación y actualización de cualquier tipo de máquinas existentes (incluso no fabricadas por Matest) aplicables a:

- Prensas Marshall mod. KIT B042.
- Prensas CBR / Marshall de 3 velocidades mod. S213-05N.
- Prensa CBR motorizada mod. KIT S211.

Adecuado para realizar las siguientes pruebas:

- MARSHALL: EN 12697-34 | ASTM D6927, D5581, D1559  
CNR N. 30 | NF P98-251-2 | BS 598 :107  
AASHTO T245
- PRUEBA DE TENSION INDIRECTA: EN 12697-23, EN 12697-12  
ASTM D6931, D4123  
AASHTO T283
- DETERMINACIÓN DE LA SENSIBILIDAD AL AGUA DE LAS MUESTRAS BITUMINOSAS: EN 12697-12
- PRUEBA CBR: EN 13286-47 | CNR | UNI 10009 | AASHTO T193  
ASTM D1883 | BS 1377:4 | NF P94-078.
- PRUEBA NO CONFINADA: ASTM D2166

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Sistema de adquisición y procesamiento de datos de hasta 8 canales analógicos/digitales.
- Control remoto a través de PC y software UTM2.
- Pantalla gráfica ¼ VGA táctil a color.
- Visualización instantánea de carga y deformación.
- Corrección automática del origen del eje y cálculo automático de todos los resultados.
- Desconexión de seguridad a la carga máxima alcanzada y/o deformación.



**B044N SET**

### ESPECIFICACIONES DE HARDWARE

- 8 canales independientes disponibles para celdas de carga o transductores potenciométricos para mediciones de carga o desplazamiento;
- Fuente de alimentación estabilizada de los canales analógicos: 5 Vcc y 3 Vcc;
- Entrada analógica:  $\pm 20$  mV y  $\pm 5$  V;
- Resolución nominal: 24 bits;
- Adquisición de hasta 200 lecturas para cada canal;
- Sistema de seguridad de encendido / apagado;
- Pantalla gráfica ¼" táctil a color VGA;
- Hora y calendario.

### ESPECIFICACIONES DE FIRMWARE

- Visualización instantánea de la carga medida por una celda de carga extensométrica.
- Visualización instantánea de la deformación medida por 4 transductores de desplazamiento lineal.
- Visualización de la gráfica de la prueba.

- Visualización de fecha y hora.
- Configuración semiautomática y calibración de todos los transductores conectados.
- Corrección automática del origen del eje para pruebas CBR / Marshall.
- Configuración de todos los parámetros para la prueba: alarmas, umbral cero, porcentaje de prueba final, parámetros de cálculo.
- Selección de hora / fecha e idioma (italiano, inglés, francés, alemán, español, polaco).
- Archivo ilimitado para cada tipo de prueba
- Símbolos de funciones de botones
- Mensajes informativos (planificación de alarmas, configuración de celdas de carga y transductores de deformación, etc.)
- Impresión de los resultados en la impresora gráfica térmica incorporada (accesorio C127N).
- Transferencia y administración vía Ethernet de los datos archivados o en tiempo real.

Detalles técnicos del hardware: ver pág. 19

**B044N-SET** Se compone de:

### B044N CYBER-PLUS 8 EVOLUTION

Unidad para la adquisición de datos.

Fuente de alimentación: 230V 1F 50-60Hz

### S337-34 CELDA DE CARGA

Capacidad de 50 kN, con transductores de tensión de alta precisión, incluye cable y conector.

### S336-14 TRANSDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO LINEAL

50 mm de carrera, linealidad independiente  $\pm 0,1\%$  incluye cable y conector.

Todos los accesorios necesarios para la fijación de la celda de carga y el transductor a la máquina de prueba se proporcionan. El sistema está calibrado listo para usar e incluye certificado de calibración. Cada artículo se puede pedir por separado.

## ACCESORIOS

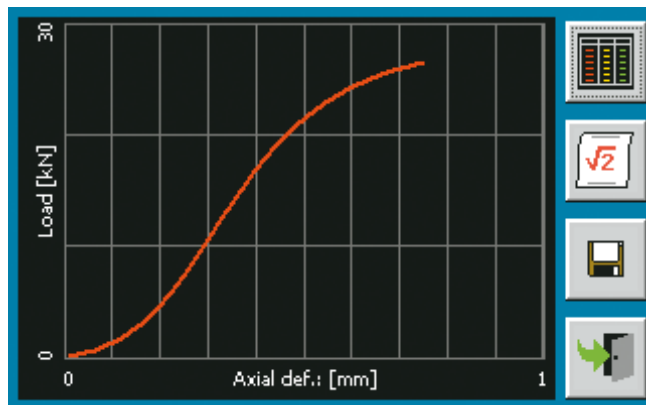
### B043-01N

SOFTWARE UTM2 (Universal Testing Machine 2)

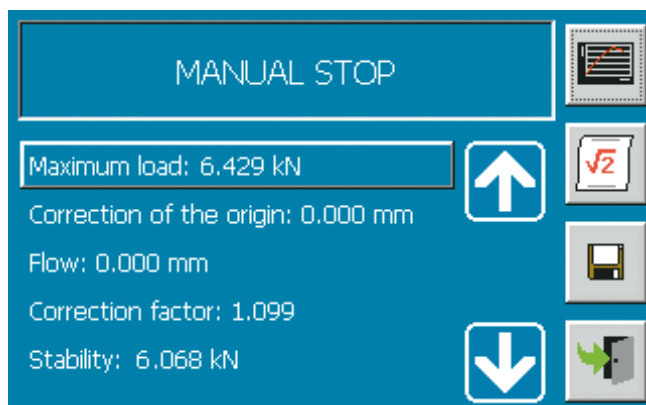
Licencia para pruebas **MARSHALL**

Programa de procesamiento de datos para **X-Y**

NORMAS: EN 12697-34 | ASTM D6927, D5581, D1559  
BS 598:107 | NF P98-251-2



Gráfica ejemplo de una prueba Marshall



Display en tiempo real mostrando resultados

### B043-02N

SOFTWARE UTM2 (Universal Testing Machine 2)

Licencia para **TENSION INDIRECTA**

NORMAS: EN 12697-23 | ASTM D6931 | AASHTO T283



Selección de método en pantalla principal



Resultados en tiempo real

### S218N

SOFTWARE UTM2 (Universal Testing Machine 2)

Licencia para prueba **CBR**

NORMAS: EN 13286-47 | UNI CNR 10009 | ASTM D1883  
BS 1377:4 | NF P94-078 | AASHTO T193

### S218-01N

SOFTWARE UTM2 (Universal Testing Machine 2)

Licencia para pruebas **SIN CONFINAR**

NORMA: ASTM D2166

Descripción y detalles técnicos del Software UTM2: ver pág. 18

### H009-01

COMPUTADORA PERSONAL, incluye monitor LCD de 22", teclado, ratón, cables de conexión, instalación y configuración del software en sitio.

### C128

IMPRESORA LASER para certificados de prueba e impresión de gráficas de manera directa vía controlador CYBER-PLUS

**C127N** Impresora gráfica de papel térmico.

## BAÑOS MARÍA PARA MUESTRAS MARSHALL

NORMAS: EN 12697-34 | ASTM D6927, D1559, D5581 | AASHTO T245

Se utiliza para mantener muestras Marshall en agua a temperatura constante de  $60\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$  y muestras de asfalto a  $37.8\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ . Estos baños también son ideales para uso general de laboratorio.

### MODELOS

#### B051 BAÑO MARÍA MARSHALL

El tanque interno y la tapa son de acero inoxidable, la caja exterior es de lámina de acero pintada con aislamiento de lana.

Las muestras son colocadas en una rejilla perforada de acero inoxidable espaciado en la parte inferior. El baño tiene una capacidad de 46 litros y está diseñado para soportar hasta 20 especímenes Marshall.

Rango de temperatura: desde ambiente hasta  $95\text{ °C}$ .

Dimensiones interiores: 615x505x150 mm.

Dimensiones: 660x540x230 mm.

El baño se envía **sin** termostato y elemento calefactor los cuales deben ser pedido por separado (ver accesorios).

**Peso:** 18 kg aprox.



**B051**



**B051 + B051-01**

### ACCESORIOS NECESARIOS para modelo B051

#### B051-01

TERMOSTATO ANALOGICO Sistema de calefacción, incluye resistencia térmica.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 1500W

Como alternativa:

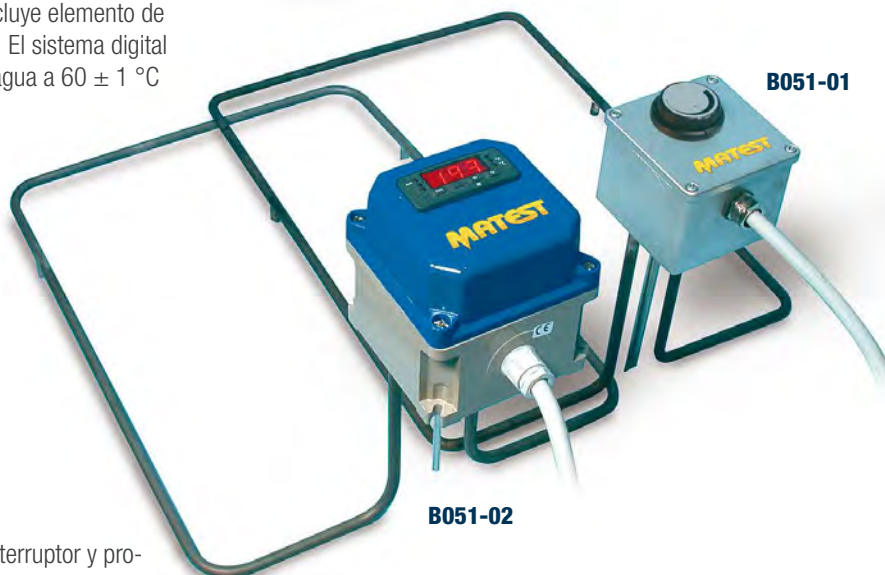
#### B051-02

TERMOSTATO DIGITAL Sistema de calefacción, incluye elemento de calentamiento por inmersión (resistencia térmica). El sistema digital garantiza un mejor control de la temperatura del agua a  $60 \pm 1\text{ °C}$  o  $37.8 \pm 1\text{ °C}$  según lo solicitado por las normas.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 1500W



**C306-03**



**B051-01**

**B051-02**

#### C306-03

PANEL DE CONTROL SEPARADO, completo con interruptor y protecciones eléctricas para los termostatos B051-01 y B051-02 de acuerdo con la directiva de seguridad CE.

## B052 BAÑO MARÍA DIGITAL

El baño es de acero inoxidable de doble pared totalmente hecho con aislamiento de lana. Las muestras se colocan en una rejilla separada ubicada en la parte inferior. Incluye termostato digital y un agitador eléctrico **para la recirculación continua del agua**, asegurando una temperatura constante y uniforme de  $60 \pm 1$  °C o  $37,8 \pm 1$  °C según lo prescrito por las normas. El baño puede contener hasta 20 especímenes Marshall.

Capacidad: 60 litros.

Rango de temperatura: de ambiente a 95 °C

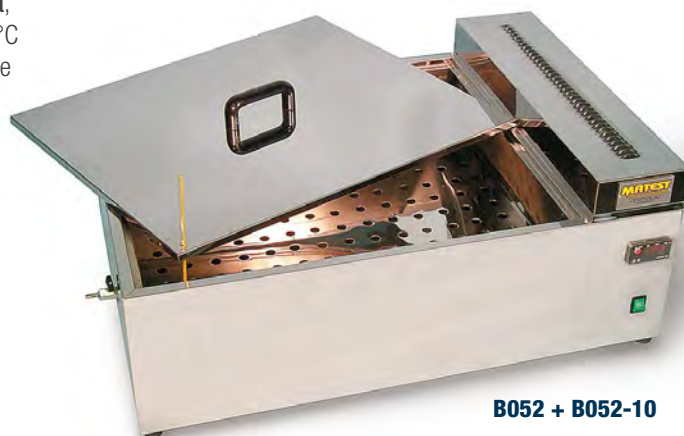
El baño está equipado con un termostato de seguridad doble para evitar sobrecalentamientos accidentales.

**Dimensión interna:** 700x550x150 mm

**Dimensión externa:** 950x660x360 mm

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 1500W

**Peso:** 20 kg aprox.



**B052 + B052-10**

## B052-01 BAÑO MARÍA DIGITAL

Idéntico al modelo B052, pero con:

Dimensión interior: 430x420x160 mm

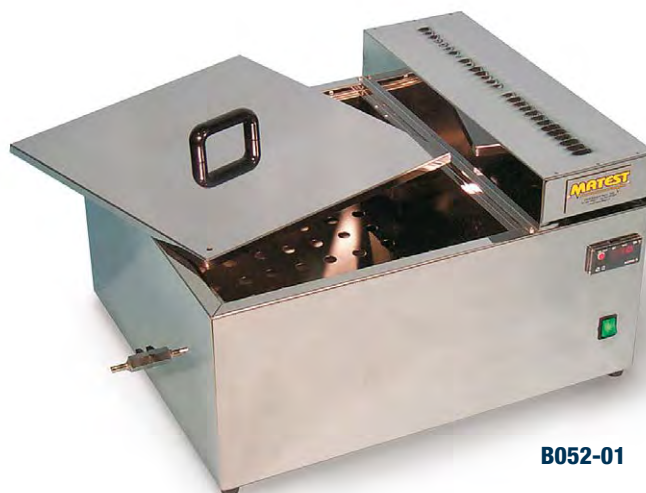
Dimensión exterior: 620x500x330 mm

Con capacidad para 9 muestras Marshall

**Capacidad:** 30 litros

**Alimentación:** 230V 1F 50-60 Hz 1200W

**Peso:** 15 kg aprox.



**B052-01**

## E136-01 BAÑO MARÍA DIGITAL

Idéntico al mod. B052, pero con:

Dimensión interior: 900x600x360 mm.

Dimensión exterior: 1050x680x630 mm.

Con capacidad para 80 muestras Marshall

**Capacidad:** 200 litros

**Alimentación:** 230V 1F 50-60 Hz 4000W

**Peso:** 55 kg aprox.



**B052-02**

## B052-02 BAÑO MARÍA DIGITAL (SIST. ENFRIAMIENTO)

Similar al mod. B052, pero equipado con unidad de enfriamiento colocado debajo del baño para controlar las temperaturas del agua donde la temperatura ambiente es más alta. Rango de temperatura de: +3 a +95 °C, precisión:  $\pm 1$  °C. Con capacidad para 12 muestras Marshall. Capacidad: 45 litros.

**Dimensión interior:** 635x360x205 mm

**Dimensión exterior:** 800x430x1000 mm

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 1650W

**Peso:** 60 kg aprox.

### ACCESORIOS PARA MOD. B051...B052-02

**B052-10** TERMÓMETRO DE 0-100 °C subdivisiones a 1 °C

## B053-10 DISPOSITIVO DE PRUEBA DE COHESIÓN

NORMAS: ISSA TB139, equivalente a EN 12274-4 | ASTM D3910

Este instrumento se usa para pruebas de cohesión en la mezcla y para determinar la consistencia adecuada o el diseño de la mezcla para una mezcla de sellado en suspensión. El cilindro neumático incorporado en la unidad aplica una presión a la muestra. Un torquímetro manual suministrado con la unidad de cohesión mide la fuerza de torsión determinando la solidificación completa de la mezcla. Se envía con llave dinamométrica, 5 moldes Ø 60x6 mm, 5 moldes Ø 60x10 mm, 5 moldes Ø 70x6 mm, 5 moldes Ø 70x10 mm, accesorios, y refacciones. Para realizar la prueba se necesita una fuente de presión de aire.

**Dimensiones:** 400x250x300 mm aprox.

**Peso:** 20 kg aprox.

### ACCESORIOS

**V206** COMPRESOR DE AIRE. 230V 50Hz 1F.

MOLDE para norma EN 12274-4 con 4 orificios para preparar muestras:

**B053-12** MOLDE 140x140x6,3 mm

**B053-13** MOLDE 140x140x6,3 mm

**B053-14** MOLDE 200x200x13 mm

**B053-15** MOLDE 200x200x19 mm

### REFACCIONES

**B053-16** MOLDE Ø 60x6 mm (2 piezas)

**B053-17** MOLDE Ø 60x10 mm (2 piezas)

**B053-18** MOLDE Ø 70x6 mm (2 piezas)

**B053-19** MOLDE Ø 70x10 mm (2 piezas)

## B053 INSTRUMENTO "VIALIT" PARA PRUEBAS DE ADHESIÓN

NORMAS: EN 12272-3 | NF P98-274-1

Utilizado para evaluar la adhesión global y la adherencia activa entre bitumen y agregados para la realización de carreteras. El equipo está formado por: Seis placas de prueba de metal. Bola de acero que pesa 512 g. Base metálica con tres puntos de apoyo vertical y Varilla metálica de 500 mm de alto. Rodillo manual de metal, recubierto de goma y lastre de plomo.

**Peso:** 40 kg aprox.

**REFACCIONES:** B053-01 PLACA METÁLICA.

## S148 CONO DE ABSORCIÓN DE ARENA PARA DETERMINAR CONSISTENCIA

NORMAS: EN 12274-3, EN 1097-6

Utilizado para la determinación de la absorción y la gravedad específica de los agregados finos.

**Peso:** 600 g aprox.



## B053-20 DISPOSITIVO PLANETARIO PARA PRUEBA DE ABRASIÓN. DETERMINACIÓN DEL DESGASTE.

NORMAS: EN 12274-5 | ASTM D3910 | NLT 320

La unidad consiste en un mezclador planetario en el que se coloca la mezcla y una manguera de goma con entrada especial aplica una acción de abrasión.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz

**Dimensiones:** 340x460x500 mm aprox.

**Peso:** 40 kg aprox.

### ACCESORIOS NECESARIOS

**B053-22** CONJUNTO DE 4 MOLDES METÁLICOS REDONDOS  
Ø 279-295 ± 0,5 mm.

Alturas: 6,3 - 10 - 13 - 19 mm según norma EN 12274-5

**B053-23** CONJUNTO DE 3 MOLDES METÁLICOS REDONDOS  
Ø 279-295 ± 0,5 mm.

Alturas: 6,3 - 8.2 - 10,5 mm según las normas ASTM D3910



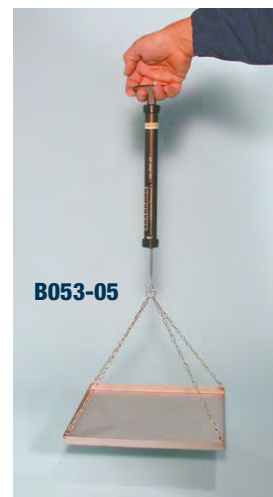
B053-20

## B053-05 DISPOSITIVO DE PROPAGACIÓN

NORMAS: EN 12272-1 | BS 598:108

Este aparato se utiliza para determinar la velocidad de propagación de virutas en la superficie de una carretera. El dispositivo consiste en una bandeja cuadrada de 300 mm, levantada por 4 cadenas que se fijan en un balancín de resorte. La tasa de propagación se mide directamente en kg/m<sup>2</sup>.

**Peso:** 1500 g aprox.



B053-05



# SECCIÓN B

## ASFALTO | BETÓN | PAVETEST



Las mezclas bituminosas, conocidas como mezclas asfálticas, están compuestas principalmente por betún y agregados, en una innumerable variación de mezclas. Esta sección se divide en tres partes y muestra la gama de equipos para el análisis de cada componente de la mezcla asfáltica.

**ASFALTO.** La primera parte esta dedicada a máquinas de ensayo del asfalto utilizadas proveer soluciones a los "pavimentos asfálticos": mezclado, compactación, modelado y ensayo. El equipamiento satisface las necesidades de aquel que necesite mejorar el control de calidad o experimentar en nuevas mezclas asfálticas.

**BETÓN.** Esta sección muestra los equipamientos requeridos para el ensayo del betón: incluyendo maquinarias para el estudio de propiedades reológicas del betón como el de las emulsiones bituminosas.

**PAVETEST.** La sección Pavetest incluye sistemas de ensayos dinámicos en pavimentos, con componentes y unidades Matest completas para el negocio del asfalto y betunes. Todos nuestros productos cumplen las principales normas internacionales.



**B059M**
**SMARTIP**
**PENETRÓMETRO TOTALMENTE AUTOMÁTICO**

NORMAS: EN 1426 | ASTM D5 | AASHTO T49 | ASTM D217 | BS 1377-2 | NF T66-004 | DIN 52210 | IP 49 | JIS K 2207

SMARTIP es un aparato automático para determinar el valor de penetración de la aguja, evitando cualquier posible falta de concentración del operador y asegurando una repetibilidad confiable de los resultados. Es un instrumento inteligente gracias a las últimas tecnologías adoptadas, el control integrado por microprocesador y la interfaz fácil de usar.

El instrumento llega automáticamente al punto de contacto antes de comenzar la prueba y el resultado de la penetración se mide gracias a un transductor de desplazamiento sin contacto de alto rendimiento. SMARTIP se puede implementar con el dispositivo para una medición automática de muestras eléctricamente conductoras (modelo B059M-01), con el fin de mejorar el rango del material probado. Una lámpara LED ultrabrillante ayuda al operador a verificar el punto de contacto de la aguja, mientras que un motor paso a paso controla el movimiento vertical para alcanzar exactamente el punto deseado sin ningún movimiento manual del émbolo. La sonda de aguja se libera automáticamente para cada penetración gracias a un sistema electromagnético y se bloquea automáticamente al final de la prueba.

El émbolo vuelve a la posición inicial al final de cada prueba con un simple comando de recuperación para volver a colocar la aguja antes de una nueva medición.

El marco SMARTIP incluye una pantalla táctil de 7", fácil de usar. Muestra en tiempo real el gráfico de penetración / tiempo, la temperatura de prueba y el resultado promedio según el número de pruebas realizadas. Se pueden guardar resultados ilimitados en un dispositivo USB para preparar informes de laboratorio y realización de análisis más detallados.

SMARTIP se provee con los accesorios para determinar la penetración de la aguja de acuerdo con las normas EN 1426, ASTM D5 y AASHTO T49, y una unidad flash USB para guardar datos. El baño de agua controlado por termostato, el enfriador, la sonda de temperatura PT100, el dispositivo para la medición automática de muestras eléctricamente conductoras y el espejo se pueden pedir por separado como accesorios.


**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

- Prueba totalmente automática, simplemente presionando el botón de INICIO: acercamiento, punto de contacto, penetración.
- Identificación automática del punto de contacto y posicionamiento de la aguja, evitando cualquier posible falta de concentración del operador y asegurando una repetibilidad confiable de los resultados.
- Liberación electro-magnética de la sonda de aguja para realizar la prueba.
- Cero automático en el contacto antes de iniciar la penetración.
- Medición de penetración gracias a un transductor de desplazamiento sin contacto de alta tecnología con resolución de 0.01 mm, en un rango de 0 a 50 mm.
- Pantalla táctil de 7" equipada con un software fácil uso e interfaz amigable.
- Visualización en tiempo real de la curva de penetración / tiempo, resultado promedio y temperatura de prueba.


**B059M-01  
SMARTIP**

Igual al mod. B059M pero implementado con dispositivo para pruebas en muestras electroconductoras.

**B059M**

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Rango de medición: 0 - 50 mm;
- Resolución: 0,01 mm;
- Pantalla táctil de 7";
- Tiempo de prueba 5 s (ajustable de 0 a 9999 s);
- Tiempo de retardo programable: de 0 a 999 s;
- Posiciones de referencia programables para el montaje del soporte: 8;
- Prueba mostrada simultáneamente: hasta 10;
- Conexión: puerto USB y puerto LAN para conexión a PC;

**Alimentación:** 110-230V 50-60Hz 1F

**Dimensiones totales:** 325x400x730 mm

**Peso:** 25 Kg aprox.



**B058M**



**B058**

**B058-01**



**B058-01**

## ACCESORIOS

**B058** BAÑO DE AGUA termostáticamente controlado. Detalles técnicos: ver pág. 142

**B058-01** FUENTE DE BAÑO DE AGUA con bobina termostática incorporada, para ser conectado al baño mod. B058. Mantiene la temperatura de la muestra de betón directamente en el penetrómetro, evitando transferirla. Dimensiones Ø 151x90 mm

**B058M** ENFRIADOR DE AGUA: capacidad de 7,5 l, con controlador de temperatura electrónico con una precisión de  $\pm 0,1$  °C y un rango de temperatura del fluido entre 5 y 30 °C. Adecuado para enfriar baños de agua de penetrómetro o pruebas de tiempo de ajuste de temperatura controlada

- 230 V 50-60Hz 1ph
- Consumo de energía: 350 W
- Dimensiones totales: 415x300x420 mm.
- Peso: 15 kg aprox

**B059M-11** SONDA DE TEMPERATURA, PT100: Medición de la temperatura de la muestra en tiempo real. Se conecta con el monitor para mostrar la temperatura durante cada prueba, para recopilar los datos al final de la penetración e incluir los datos de temperatura en la lectura final.

**B057-08** TERMÓMETRO, IP 38C

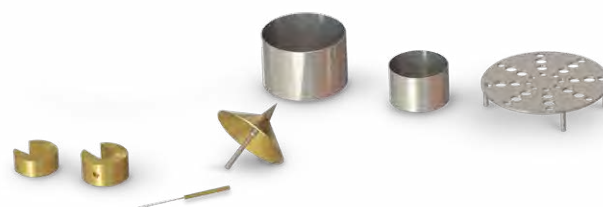
**B057-06** AGUJA DE PENETRACIÓN conforme a norma EN 1426 y ASTM D5, suministrada con el certificado oficial UKAS.

**B057-07L** AGUJA DE PENETRACIÓN LARGA endurecida

**B057-03** PLATO DE TRANSFERENCIA DE CRISTAL

**B056-09** BOLA DE PENETRACIÓN

**B057-09** CONO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR conforme a norma ASTM D217 y EN 13880-2



## REFACCIONES para B059M

**V122-05** Vaso de muestra 55x35 mm

**V122-06** Vaso de muestra 70x45 mm

**B057-07** AGUJA DE PENETRACIÓN, verificada individualmente

**B057-04N** pesa de 50 g

**B057-05N** pesa de 100 g

## B056 KIT PENETRÓMETRO ESTÁNDAR

NORMAS: EN 1426 | ASTM D5 | BS 1377-2 | NF T66-004  
AASHTO T49

Se utiliza para determinar la consistencia de una muestra bituminosa en condiciones fijas de carga, tiempo y temperatura. La penetración es expresada en la distancia de décimas de milímetros verticalmente penetrados con una aguja estándar. El penetrómetro estándar es de construcción robusta, con una base de aluminio y tornillos de nivelación, una barra niquelada vertical, y un **dispositivo micrométrico de ajuste vertical**.

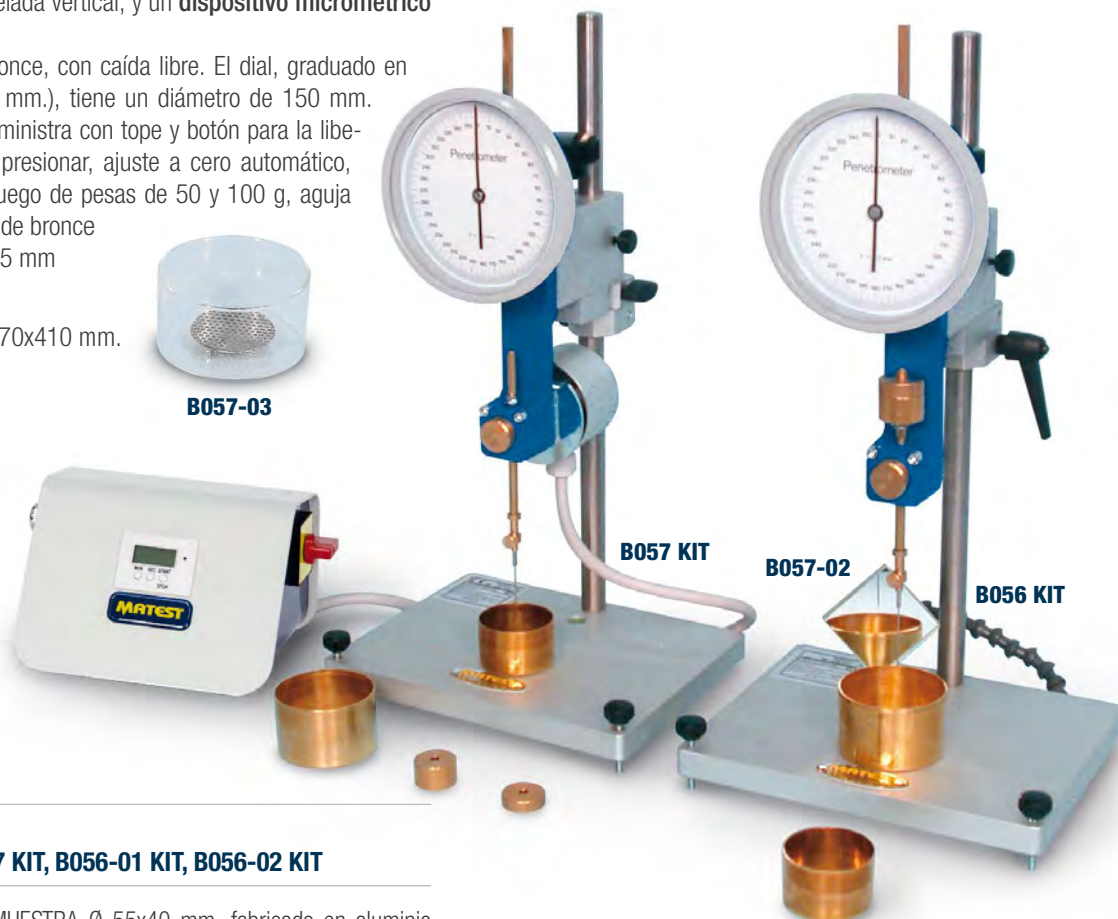
El deslizador es de bronce, con caída libre. El dial, graduado en 360° (división de 0,1 mm.), tiene un diámetro de 150 mm. El penetrómetro se suministra con tope y botón para la liberación de la carga al presionar, ajuste a cero automático, ajuste micrométrico, juego de pesas de 50 y 100 g, aguja de penetración, vasos de bronce portamuestras Ø 55x35 mm y 70x45 mm.

**Dimensiones:** 220x170x410 mm.

**Peso:** 11 kg aprox.



**B057-03**



### ACCESORIOS

para **B056 KIT, B057 KIT, B056-01 KIT, B056-02 KIT**

**V122-08** COPA DE MUESTRA Ø 55x40 mm, fabricado en aluminio según BS 1377-2

**B057-02** ESPEJO, para un fácil ajuste de la aguja.

**B057-03** RECIPIENTE DE TRANSFERENCIA, de vidrio, con soporte

**B057-06** AGUJA DE PENETRACIÓN DE ACERO ENDURECIDO, 42,5 ± 2,5 mm de largo, suministrado con Certificado de Verificación de UKAS. Peso: 2,5 ± 0,05 g

**B057-07** AGUJA DE PENETRACIÓN DE ACERO ENDURECIDO, 42,5 ± 2,5 mm de largo. Cada aguja es verificada individualmente y lleva el número de serie grabado y responde perfectamente a la especificación EN 1426. Peso: 2,5 ± 0,05 g

**B057-01L** AGUJA DE PENETRACIÓN LARGA, no endurecida, 52,5 ± 2,5 mm. Comparable a EN, para analizar muestras donde se espera que la penetración exceda los 35 mm

**B057-07L** AGUJA DE PENETRACIÓN LARGA DURADA, 52,5 ± 2,5 mm a EN 1426, para analizar muestras donde se espera que la penetración supere los 35 mm

**B057-08** TERMÓMETRO, IP 38C. Rango: 23 °C a +26 °C. Graduación 0,1 °C.

**B089** TERMÓMETRO, EN, Rango: 19 °C a +27 °C. Graduación. 0,1 °C - ASTM 17C

## B057 KIT PENETRÓMETRO SEMIAUTOMÁTICO

La estructura es básicamente como el mod. B056 KIT, pero con un electroimán y un dispositivo electrónico con temporizador digital programable que libera automáticamente la cabeza del émbolo y se asegura de la caída libre de la aguja durante el ensayo de 5 segundos.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 200W

**Dimensiones:** 220x280x410 mm

**Peso:** 15 kg aprox.

### REFACCIONES para B056 KIT, B057 KIT, B056-01 KIT, B056-02 KIT

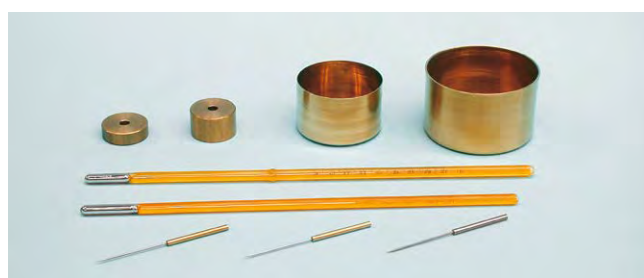
**B057-01** Aguja de penetración, no endurecida, 42,5 ± 2,5 mm de largo. Comparable a EN Spec. Peso: 2,5 ± 0,05 g

**B057-04** Pesa de 50 g

**B057-05** Pesa de 100 g

**V122-05** VASO PARA MUESTRAS, hecho de latón, Ø 55x35 mm

**V122-06** VASO PARA MUESTRAS, hecho de latón, Ø 70x45 mm



## B056-01 KIT PENETRÓMETRO DIGITAL ESTÁNDAR

NORMAS: EN 1426 | ASTM D5 | BS 1377-2 | NF T66-004  
AASHTO T49

Se utiliza para determinar la consistencia de una muestra bituminosa en condiciones fijas de carga, tiempo y temperatura. La penetración es expresada en la distancia en décimas de milímetro verticalmente penetrados con una aguja estándar. El penetrómetro estándar es de construcción robusta, con una tabla con base de aluminio con tornillos de nivelación, barra vertical niquelada y **dispositivo micrométrico de ajuste vertical**. El deslizador es de bronce y de caída libre. La lectura digital de los valores de penetración se realiza en mm y pulgadas, con resolución de 0,01 mm, pantalla LCD de 5 dígitos, con ajuste a cero en cualquier posición.

Energía: Pila de 1,5 V.

El penetrómetro se suministra con botón de liberación y parada, ajuste a cero automático, ajuste micrométrico, sistema de pesas 50 y 100 g, aguja de penetración, vaso de muestras realizado en latón de Ø 55x35 mm y 70x45 mm.

**Dimensiones:** 220x170x410 mm

**Peso:** 11 kg aprox.



## B016 BAÑO DE AIRE

Se utiliza para ablandar el betún antes de realizar una serie de ensayos incluyendo la ductilidad, punto de inflamación, la penetración, la pérdida por calor. El interior del vaso, está hecho de acero inoxidable y cuenta con 600 g de capacidad. Completo con termorregulador y lámpara piloto.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 500W

**Dimensiones:** 140x140x350 mm

**Peso:** 5 kg aprox.

## B056-02 KIT PENETRÓMETRO DIGITAL SEMIAUTOMÁTICO

La estructura es básicamente como el mod. B056-01 KIT, pero con un electroimán y un dispositivo electrónico con temporizador digital programable que libera automáticamente la cabeza del émbolo y asegura la caída libre de la aguja durante los 5 segundos que dura el ensayo.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 200W

**Dimensiones:** 220x280x410 mm

**Peso:** 15 kg aprox.

### ACCESORIOS

para B056 KIT, B057 KIT, B056-01 KIT, B056-02 KIT

**B056-09** BOLA DE PENETRACIÓN. Sellantes aplicados en caliente. Método de prueba para la determinación de penetración y recuperación (resiliencia).  
**NEW** NORMA: EN 13880-3

**B057-09** CONO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR Ø 65 mm para medir la consistencia de la grasa lubricante. Cuerpo de latón y punta de acero realizados. Peso: 102.5 g  
**NEW** NORMAS: EN 13880-2 | ASTM D217 | IP 179  
ISO 2137 | DIN 51804



B016



### B058 BAÑO DE AGUA TERMOSTÁTICO PARA PENETRÓMETRO

Suministra al agua la temperatura requerida de  $25 \pm 0,1$  °C. La unidad consta de un recipiente de acero inoxidable de 10 litros de capacidad con aislamiento de lana, calentador eléctrico con termostato digital, bomba a motor con conexiones, dispositivo de serpentín para refrigeración mediante agua corriente, para mantener una temperatura constante del baño cuando la temperatura ambiente es ligeramente superior. La muestra bituminosa se sumerge en el baño de agua y se coloca en el penetrómetro sólo en el momento del ensayo, utilizando el recipiente de transferencia (accesorio mod. B057-03).

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 350W

**Dimensiones:** 375x335x420 mm

**Peso:** 12 kg aprox.



B058 detail

#### ACCESORIO

##### B058-01

RECIPIENTE BAÑO DE AGUA lleva incorporado una bobina termostática, que se conecta al baño del mod. B058. Se mantiene la temperatura de la muestra del betún, directamente en el penetrómetro, evitando la transferencia.

Dimensiones:  $\varnothing$  151x90 mm

##### B060 TOMA MUESTRAS BACON

NORMAS: EN 58 | CNR N° 81, N° 98

ASTM D140 | AASHTO T40

Se utiliza para obtener muestras de asfaltos o de aceites de varios niveles dentro de un tanque de almacenamiento por el método "thief".

Hecho de latón. Capacidad 237 ml

**Dimensiones:**  $\varnothing$  50x250 mm

**Peso:** 2 kg aprox.



B060

### B090 VALOR DE ROTURA DE LAS EMULSIONES CATIONICAS MÉTODO DEL FILLER MINERAL

NORMAS: EN 13075-1 | IP 494

Equipo para la determinación del valor de la rotura de las emulsiones catiónicas (versión manual) que comprende: embudo dispensador de filler, completo con base de soporte y pinza, espátula de níquel, dos capsulas de porcelana.

**Peso:** 2 kg aprox.



#### ACCESORIOS para la Versión Automática

**B090-10** Agitador eléctrico que tiene 260 rpm, 230V 50-60Hz 1F

**S157-06** BASE DE APOYO para agitador.

**B090-11** PROPULSOR para agitador eléctrico.

**B090-12** CONTENEDOR METÁLICO, capacidad de 500 ml.

**B090-19** FILLER de referencia, Forshammer original, recomendado por EN Spec. Balde de 10 kg

**B090-20** FILLER de referencia, 25 kg donde el contenido de  $SiO_2$  y la masa volumétrica cumplen con la norma EN 13075-1; mientras que la composición de clasificación no se ajusta.

## B063-10 ENSAYO DE LA CARGA DE LAS PARTÍCULAS

DETERMINACIÓN DE LA POLARIDAD DE LAS PARTÍCULAS EN EMULSIONES BITUMINOSAS

NORMAS: EN 1430 | ASTM D244 | CNR N. 99

Este equipo se utiliza para identificar la carga de las partículas de las emulsiones bituminosas.

El equipo consta de:

- Miliamperímetro de hasta 10 mA de escala con soporte incorporado
- Resistencia variable
- Dos electrodos de acero inoxidable
- Dispositivo de aislamiento
- Vaso de 250 ml de capacidad
- Varilla de vidrio

**Alimentación:** 250V 1F 50-60Hz

**Dimensiones:** 200x200x600 mm

**Peso:** 3 kg aprox.

### ACCESORIO

#### B063-11

CUBETA de 500 ml de capacidad según especificaciones ASTM



**B063-10**

## B072-20 EQUIPO WILHELMI, PUNTO DE REBLANDECIMIENTO

NORMAS: EN 1871 | DIN 1996-15

Se utiliza para determinar el punto de reblandecimiento de materiales bituminosos para la construcción de carreteras, según el método Wilhelmi.

El punto de reblandecimiento es la temperatura en que la capa de material termoplástico, sufre una deformación por el peso de una esfera de acero de 13,9 g. El equipo consta de un anillo dividido en dos mitades en un soporte metálico, vaso de precipitados, bola de acero de 15 mm de diámetro.

**Peso:** 2 kg aprox.



**B072-20 + B072-02**

### ACCESORIOS para B072-20

#### B072-02

TERMÓMETRO, ASTM 16C, escala de +30 °C.+200 °C, subdivisiones 0,5 °C.

#### B073-02

CALENTADOR ELÉCTRICO CON AGITADOR MAGNÉTICO, siendo adecuado para ensayos de agua y glicerina, con punto de reblandecimiento máximo de 150 °C.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 700W

**Peso:** 4 kg aprox.

Ver pág. 150

## B063 KIT EQUIPO DE DESTILACIÓN DE EMULSIONES BITUMINOSAS

NORMAS: EN 1431 | ASTM D 244 | AASHTO T 59 | CNR N° 100

Se utiliza para la determinación del fraccionamiento de materiales bituminosos mediante el ensayo de destilación.

El conjunto está formado por: una retorta de aluminio, conectores de vidrio, incluido condensador, soportes, probeta graduada, dos termómetros ASTM 7C rango -2 a +300 °C, con quemador de gas anular y con interrupción controlada de gas, mediante válvula y sensor de llama. Puede venderse en los mercados de la CE, pero no puede usarse en espacios cerrados.

**Peso:** 12 kg aprox.

### REFACCIÓN

**B063-01** Termómetro -2 to +300 °C ASTM 7C



**B063 KIT**

## B063-05 ESTABILIDAD AL ALMACENAMIENTO DE LAS EMULSIONES BITUMINOSAS

NORMA: NF T66-022

Este equipo se utiliza para la determinación de la estabilidad de almacenamiento de las emulsiones por decantación. Se compone de una fuente de alimentación de corriente de 12 V estabilizada, electrodo cilíndrico, base con soporte, recipiente de acero inoxidable de 500 ml capacidad, vidrio de reloj.

**Alimentación:**

230V 1F 50-60Hz

**Dimensiones:** 200x200x500 mm

**Peso:** 5 kg aprox.



**B063-05**

## B054 DUCTILÓMETRO

NORMAS: EN 13398, EN 13589 | ASTM D113, D6084 | AASHTO T51

Se utiliza para determinar la ductilidad bituminosa, que es decir, la distancia a la que una probeta de betón se puede estirar en condiciones controladas, antes de su ruptura. El ductilómetro básicamente consiste en un carro móvil que viaja a lo largo de dos guías. El carro es impulsado por un motor eléctrico, dentro de un tanque de gran tamaño que está equipado con un termostato digital, calentador eléctrico de inmersión, un serpentín de enfriamiento para circulación de agua fría y bomba.

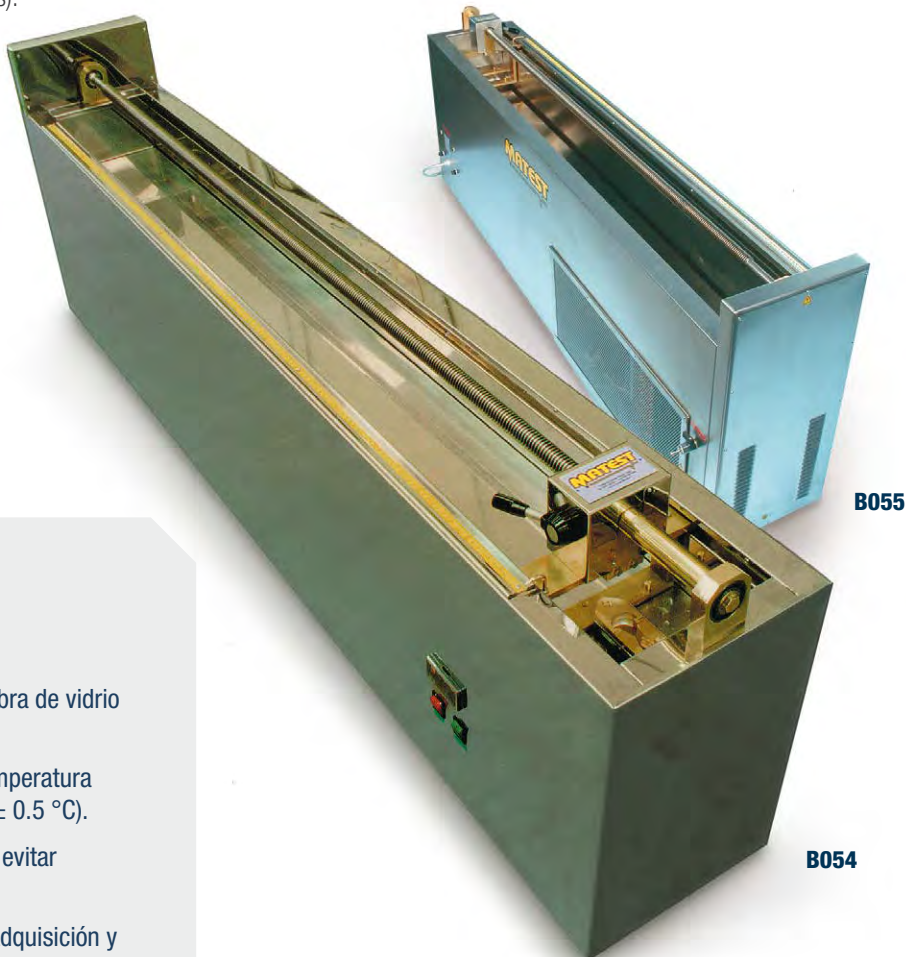
Fuerza de tracción máxima: 300 N, precisión:  $\pm 0,1$  N.

El ductilómetro puede aceptar hasta 3 muestras de forma simultánea. Se suministra completo salvo por el molde y la placa base de las probetas que deben pedirse por separado (ver accesorios).

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 750W

**Dimensiones:** 1880x360x680 mm

**Peso:** 95 kg aprox.



B055

B054

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Funciona automáticamente.
- Velocidad 50 mm / min.
- Carrera máxima 1500 mm.
- Fabricado en acero inoxidable con fibra de vidrio aislante.
- Termorregulador digital para una temperatura constante del baño de agua ( $25\text{ °C} \pm 0.5\text{ °C}$ ).
- Doble termostato de seguridad para evitar sobrecalentamiento accidental.
- Cyber-plus 8 evolution, sistema de adquisición y procesamiento de datos disponible en los modelos B055-10 y B055-20N.

### ACCESORIOS

#### B054-01

MOLDE PROBETA DUCTILIDAD - NORMAS: ASTM, AASHTO, GOST  
Se utiliza para preparar la muestra, realizado en latón, mecanizado con precisión. Se suministran sin placa base. Peso: 300 g

#### B054-03

MOLDE PROBETA DUCTILIDAD- NORMA: EN 13398  
Se utiliza para preparar la muestra, realizado en latón, mecanizado con precisión. Se suministran sin placa base. Peso: 300 g

#### B054-04

MOLDE PROBETA DUCTILIDAD - NORMA: EN 13589  
Se utiliza para preparar la muestra, realizado en latón, mecanizado con precisión. Se suministran sin placa base. Peso: 300 g

**B054-02** PLACA DE BASE para moldear las probetas de ductilidad.

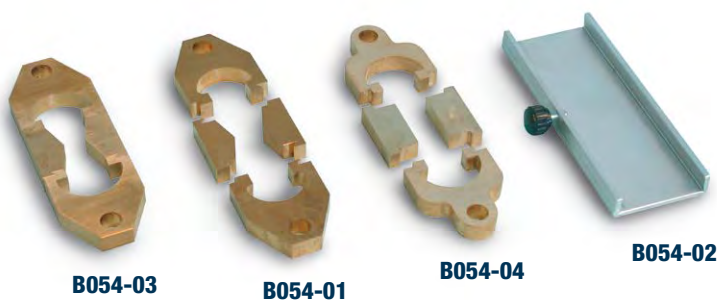
#### B055

### DUCTILÓMETRO CON SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

Igual que para el mod. B054, pero equipado con refrigeración incorporada para la unidad de ensayos con la temperatura del agua entre  $+5\text{ °C}$  y  $+25\text{ °C}$ .

**Dimensiones:** 1880x360x680 mm

**Peso:** 130 kg aprox.



B054-03

B054-01

B054-04

B054-02



## B055-10 DUCTILÓMETRO CON ADQUISICIÓN DE DATOS ALTO RENDIMIENTO



NORMAS: EN 13398 | EN 13589 | EN 13703 | ASTM D113, D6084 | AASHTO T51 | GOST 11505-75, 33138-2014

Mismo mod. B054, pero actualizado con:

- Cyber-Plus 8 Evolución: sistema de adquisición y procesamiento de datos con **pantalla táctil de color** 1/4 VGA, resolución de 24 bits. Lleva a cabo la adquisición y procesamiento de datos de forma automática. Impresión del certificado de ensayo a través de la impresora (accesorio) conectada directamente al puerto USB. Equipado con ranuras para insertar pendrives o tarjetas SD de memoria infinita con conexión directa al PC. Detalles del hardware: ver pág.19, 225
- Software UTM NET para descargar y visualizar datos de prueba a PC.
- Una célula de carga eléctrica de 50 N completamente instalada y calibrada. (Posibilidad de instalar hasta 3 células).
- Suministrados **sin** molde de probetas y base (ver accesorios).

### ACCESORIOS

#### B055-15

CÉLULA DE CARGA eléctrica, 50 N de capacidad, con instalación y calibración (posibilidad de instalar hasta 3 células).

#### B055-16

UNIDAD DE REFRIGERACIÓN, incorporada en la máquina, para ensayos con temperatura del agua de 5 °C a 25°C

Molde de ductibilidad y placa base: ver p. 144



B055-10



B055-20N

## B055-20N DUCTILÓMETRO CON ADQUISICIÓN DE DATOS PARA LA INVESTIGACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO

NORMAS: EN 13589, 13703, 13398 | ASTM D113, D6084  
AASHTO T51, T300, T301  
GOST 11505-75, 33138-2014

Desarrollado y fabricado para pruebas de ductilidad y con fines de investigación. Motor paso a paso que proporciona un rango de velocidad variable de 1 a 400 mm / min con sistema de medición de desplazamiento digital. Se pueden analizar hasta 3 muestras simultáneamente. Una celda de carga eléctrica de alta capacidad 500 N (posibilidad de instalación posterior de hasta 3 celdas directamente por el usuario final). Posicionamiento automático de la prueba de arranque. Visualización del alargamiento en mm y gráfico de carga / alargamiento. Máximo registro de alargamiento antes de que falle la rotura. Elaboración de energía absorbida.

Ajuste de temperatura y visualización de la ejecución de la prueba con registro continuo durante la prueba.

Impresión del certificado de prueba (conector USB o impresora local). Pantalla táctil a color del sistema de adquisición y procesamiento de datos Cyber-plus evolution (detalles técnicos: p. 19, 225).

Software UTM2 para descargar y mostrar datos de prueba a PC.

Cubierta superior de vidrio.

Se suministra sin molde de brujetas y base (ver accesorios).

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 1000W

**Dimensiones:** 2140x400x450 mm

**Peso:** 110 kg aprox.

### ACCESORIOS

#### B055-25

Celda de carga eléctrica, 500 N, con instalación y calibración (posibilidad de instalar hasta 3 celdas).

#### B055-26

UNIDAD DE REFRIGERACIÓN, para las ensayos con temperatura del agua entre +5 °C y +25 °C (No es posible arreglarlo más adelante).

#### C128

IMPRESORA LASER, modelo de banco, para gráficos y certificados con conexión directa a través de USB

Moldes de ductibilidad y placa base: ver pág. 144



Detalle: 3 celdas de carga 500 N

## EQUIPOS DE CALIBRACIÓN PARA DUCTILÓMETROS CON ADQUISICIÓN DE DATOS

### MODELOS DISPONIBLES

#### B055-27 KIT

#### EQUIPOS DE CALIBRACIÓN PARA MOD. B055-10

Que consiste en:

##### C138N

##### TESTER DIGITAL UNIVERSAL CON MICROPROCESADOR

Esta pantalla digital manejada por un menú de fácil uso, conectada a la celda de carga de calibración, permite realizar una verificación precisa de las cargas medidas desde el Ductilómetro bajo control, y permite producir el certificado correspondiente.

Detalles técnicos: ver pág. 326

#### B055-30

#### CELDA DE CALIBRACIÓN

Eléctrico, capacidad 50 N, completo con dispositivos de instalación.

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Salida nominal de escala completa: 2 mV / V
- Linealidad + Histéresis:
- $\pm 0.1\%$  de escala completa
- Repetibilidad:  $\pm 0.03\%$  de escala completa
- CLASE: AA

#### B055-34

#### ADAPTADOR

Dispositivo de acoplamiento entre la célula de carga y el ductilómetro



**B055-28 KIT**

### ACCESORIO NECESARIO

**C138-05** PROCESO DE CALIBRACIÓN de la celda de carga combinado con el comprobador digital Universal, completo con el Certificado de Calibración de Matest.

Alternativa:

**C138-10** CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN emitido por un Instituto de Calibración acreditado (Centro ACCREDIA)

#### B055-28 KIT

#### EQUIPOS DE CALIBRACIÓN PARA MOD. B055-20N

Que consiste en:

##### C138N

##### TESTER DIGITAL UNIVERSAL CON MICROPROCESOR

Esta pantalla digital manejada por un menú fácil de usar, conectada a la celda de carga de calibración, permite realizar una verificación precisa de las cargas medidas desde el Ductilómetro bajo control, y permite producir el certificado correspondiente.

Detalles técnicos: ver pág. 326

#### B055-32

#### CELDA DE CALIBRACIÓN

Eléctrico, capacidad 500 N, completo con dispositivos de instalación.

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Salida nominal de escala completa: 2 mV / V
- Linealidad + Histéresis:
- $\pm 0.1\%$  de escala completa
- Repetibilidad:  $\pm 0.03\%$  de escala completa
- CLASE: AA

#### B055-35

#### ADAPTADOR

Dispositivo de acoplamiento entre la célula de carga y el ductilómetro.

#### B077 KIT

#### APARATO DE FRAASS PUNTO DE VIOLACIÓN

NORMA: EN 12593

Este aparato se utiliza para determinar el punto de ruptura de bitumes semisólidos y sólidos. Consiste en un dispositivo de flexión con dos tubos de resina deslizantes concéntricos, mordazas para la muestra de prueba, sistema de flexión con mango, dispositivo de enfriamiento con tres recipientes, placa en acero armónico especial, termómetro IP 42C..

**Peso:** 4 kg aprox.

### REFACCIONES

**B077-01** Placa (muelle) en acero armónico especial

**B077-02** Termómetro IP 42C



**B077 KIT**

#### PESO ESPECÍFICO

#### HUBBARD-CARMICK

NORMAS: EN ISO 3838 | ASTM D70  
NF T66-007

**V111** tipo cilíndrico, 24 ml

**V111-01** tipo cónico, 25 ml



**V111-01**

**V111**

## B075 AGUA EN EMULSIONES BITUMINOSAS

NORMAS: EN 1428, 12847 | ASTM D244 | NF T66-023

Se utiliza para determinar el agua en productos derivados del petróleo o materiales bituminosos, mediante la destilación con disolventes volátiles inmiscibles en agua.

El equipo consta de:

- Balón de vidrio de 500 ml
  - Recipiente de vidrio de 25 ml de capacidad con divisiones de 0,1 ml
  - Condensador de reflujo de vidrio
- Calentador eléctrico con termorregulador y abrazaderas.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 500W

**Peso:** 8 kg aprox.



**B075**

## B076 AGUA EN MATERIALES BITUMINOSOS (DEAN-STARK)

NORMAS: ASTM D95, D244  
AASHTO T55 | IP 74-77  
CNR No. 101 | NLT 123

Idéntico al mod. B075, excepto para el receptor con capacidad de 10 ml.

## EMULSIONES BITUMINOSAS RESIDUO DE TAMIZADO

NORMA: EN 1429

**B076-21** Tamiz de acero inoxidable, Ø 75 mm. 0,5 mm de abertura

**B076-22** Tamiz de acero inoxidable, Ø 75 mm. 0,16 mm de abertura

**B076-24** Fondo y tapa, de acero inoxidable, Ø 75 mm



**B076-21...B076-24**

## EMULSIONES BITUMINOSAS ESTABILIDAD DE LA MEZCLA CON CEMENTO

NORMA: EN 12848

**B076-23** Tamiz de acero inoxidable, Ø 75 mm. 2 mm de abertura

**B076-22** Tamiz de acero inoxidable, Ø 75 mm. 0,16 mm de abertura

**B076-24** Fondo y tapa, de acero inoxidable, Ø 75 mm

## B079N CABINA CON ASPIRACIÓN

Sistema de doble aspiración, certificado según EN 14175-2-3 Bureau Veritas. Se utilizan para extraer los vapores y disolventes tóxicos causados por los extractores centrífugos, extractores de calor, etc., evitando que se difundan en el laboratorio. Estructura de metal, gres monolítico, 4 tomas + interruptor, caño de agua y grifo, aspirador eléctrico, iluminación eléctrica. La puerta frontal transparente se puede levantar con contrapesos verticales para un fácil acceso a la mesa de operaciones.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz

**Dimensiones:** 1800x830x2500 mm

**Peso:** 380 kg aprox.



**B079-01**

**B079N**

### ACCESORIO

#### B079-01

ARMARIO INFERIOR, fabricados en plástico bilaminado, con puertas y estantes.

## B069 KIT DESTILACIÓN FRACCIONADA DE PRODUCTOS BITUMINOSOS

NORMAS: ASTM D402 | AASHTO T78 | NF T66-003  
UNE 7112, 7072

Se utiliza para medir la cantidad de los componentes más volátiles en el fraccionamiento de productos asfálticos. El equipo consta de: un calentador eléctrico con termo regulador, matraz de destilación, tubo de condensación, adaptador, pantalla protectora, receptor, soportes, probeta graduada, termómetro ASTM 8C -2 a +400 °C subdivisiones 1 °C.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 750W **Peso:** 12 kg aprox.



**B069 KIT**

### REFACCIÓN

**B069-11** Termómetro -2 +400 °C sudd. 1 °C, ASTM 8C

## EFFECTO DEL CALOR Y DEL AIRE EN UNA PELÍCULA DE ASFALTO EN MOVIMIENTO

### B066M KIT ESTUFA DE PELÍCULA FINA Y ROTATORIA DE ALTO RENDIMIENTO

NORMAS: EN 12607-1 | ASTM D2872 | AASHTO T240

Nuevo modelo con rendimiento mejorado y tecnología confiable necesaria para estudiar los fenómenos de envejecimiento en los ligantes bituminosos tradicionales e innovadores.

El marco y la cámara interna están hechos de acero inoxidable de alta calidad con una gran puerta para detectar la sala de pruebas. Esta nueva versión está totalmente controlada por el panel de pantalla táctil digital de 7" en términos de temperaturas de prueba, arranque y parada de rotación del carro y sistema de ventilación. Además, cuando comienza la prueba, la temperatura interna de la habitación, el flujo de aire y la velocidad del carro (15 rpm  $\pm$  0.2) se muestran en tiempo real en la pantalla digital. Se suministra completo con medidor de flujo digital, termostato digital de precisión para mantener una temperatura de 163 °C, termómetro de control ASTM 13C, dispositivo de ventilación, ocho recipientes de vidrio de  $\varnothing$  64x140 mm. La unidad incluye un termostato de seguridad doble para evitar el sobrecalentamiento.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 1700W

**Dimensiones:** 620x620x910 mm

**Peso:** 55 kg aprox.



**B066N KIT** puerta cerrada

### B066N KIT RODILLO HORNO FLEXIBLE RTFOT | ASTM | EN

NORMAS: EN 12607-1 | ASTM D2872 | AASHTO T240

Se utiliza para medir el efecto del aire y el calor en una película en movimiento de materiales semisólidos asfálticos. El marco externo y la cámara interna son de acero inoxidable fabricados con cámara intermedia aislada de fibra de vidrio.

Velocidad de rotación de la placa: 15 rpm  $\pm$  0.2.

Provisto de una gran puerta de vidrio para inspecciones. El horno debe estar conectado a un compresor de aire de 2 bar máx. Presión, o a una bomba de diafragma (ver accesorio). Se suministra completo con medidor de flujo, termostato digital de precisión para mantener una temperatura de 163 °C, termómetro de control ASTM 13C, dispositivo de ventilación, ocho recipientes de vidrio de  $\varnothing$  64x140 mm. El horno está equipado con un termostato de seguridad doble para evitar sobrecalentamientos accidentales.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 1700W

**Dimensiones:** 620x620x910 mm **Peso:** 55 kg aprox.

### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- Pantalla táctil a color de 7"
- Rampa de temperatura diseñada para alcanzar la temperatura objetivo en 10 minutos cuando la puerta está cerrada.
- Rango de caudalímetro: de 200 a 14.000 mm / min.
- Precisión de temperatura  $\pm$  0.1 °C cuando se alcanza la prueba de temperatura objetivo.



**B066M KIT** con puerta abierta y pantalla táctil



**B066-02N**

### ACCESORIO

- B066-11** BOMBA DE DIAFRAGMA, desplazamiento libre de aire 6 litros / min, máx. Presión 2.4 bar, último vacío 100 mbar.  
**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 65W



**B066-11**

### REFACCIONES

- B066-02N** Envase de vidrio de  $\varnothing$  64x140 mm, producto de alta calidad con acabado mejorado.
- B064-03** Termómetro, ASTM 13C. Rango: +155 °C a +170 °C div. 0,5 °C.

## B064 KIT HORNO PARA ASFALTO CON PLATAFORMA DE ROTACIÓN

PELÍCULA FINA Y DETERMINACIÓN DE LA PÉRDIDA DE PESO. MÉTODO TFOT

NORMAS: EN 12607-2, EN 13303 | CNR N° 50 | ASTM D6, D1754 | AASHTO T47, T179 | BS 2000 | UNE 7110 | NF T66-011

Cámara interna y armazón externo de acero inoxidable, doble pared de aislamiento de fibra de vidrio, doble puerta. Termostato digital para el control de temperatura. El horno está equipado de un termostato de doble seguridad para prevenir accidentes por sobre-calentamientos. La placa gira a 5-6 rpm. Se suministra completo con vidrio de control y termómetro ASTM 13C, +155 a +170 °C subdivisiones 0,5°C. El horno se suministra **sin plataforma giratoria ni accesorios**, que debe pedirse por separado.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 1500W

**Dimensiones interiores:** 330x330x330 mm

**Dimensiones exteriores:** 460x450x700 mm

**Peso:** 40 kg aprox.



**B064 KIT + B064-01 KIT**  
puerta abierta

El horno mod. B064 KIT puede equiparse en dos versiones, con los siguientes accesorios:

### B064-01 KIT

Plataforma de rotación completa con 9 contenedores, de Ø 55x35 mm para la **Determinación de la pérdida por calor**:

Normas EN 13303 | ASTM D 6 BS 2000 | NF T066-011 | AASHTO T47 | CNR N° 50 | NF T066-011 | AASHTO T47

### B064-02

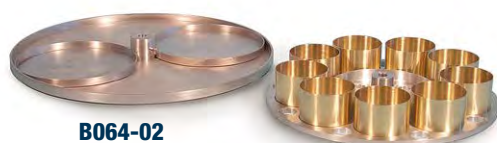
Plataforma de rotación, con dos contenedores de Ø 140x9,5 mm para la **Determinación de la capa fina**:

Normas EN 12607-2 | ASTM D1754 AASHTO T149 | UNE 7110

Como alternativa

### B064-02 SP

Estante giratorio, igual que B064-02, pero completo con 4 contenedores.



**B064-02**

**B064-01 KIT**



**B064-02SP**



**B064 KIT + B064-02**  
puerta cerrada

## REFACCIONES

**V122-05** Recipiente de latón. Ø 55x35 mm

**B064-04** Recipiente de acero inoxidable de Ø 140x9,5 mm

## B072 APARATO DE ANILLO Y BOLA. PUNTO DE REBLANDECIMIENTO

NORMAS: EN 1427 | ASTM D36 | AASHTO T53 | NF T66-008  
 Comparable a: BS 2000 | UNI 4161 | DIN 52011 | UNE 7111

El reblandecimiento del betún depende, entre otros factores, de la temperatura del material, donde con el incremento de la temperatura, aumenta el reblandecimiento del betún. La unidad consiste en un vaso de precipitados pyrex, un marco de latón, dos anillos, dos guía de centrado y dos bolas.

**Peso:** 900 gr

### ACCESORIOS

**B072-01** TERMÓMETRO ASTM 15C de -2 a +80 °C  
 subdivisiones 0,2 °C

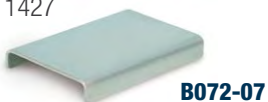
**B072-02** TERMÓMETRO ASTM 16C de +30 a +200 °C  
 subdivisiones .0,5 °C



### B072-07 PLACA DE VERTIDO

Para verter la mezcla bituminosa en los anillos cónicos de bronce, según especificaciones de la Norma EN 1427

**Dimensiones:** 75x50x10 mm



### B074 PLACA CALEFACTORA

Con termorregulador para el ajuste de la temperatura.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 1000W

**Peso:** 6 kg aprox.

### ACCESORIO para B074

#### B074-01

AGITADOR ELÉCTRICO, accesorio para la placa calefactora B074 para asegurar una temperatura más uniforme en el baño. Se suministra completo con soporte vertical y la base.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 100W

**Peso:** 3 kg aprox.

Como alternativa:

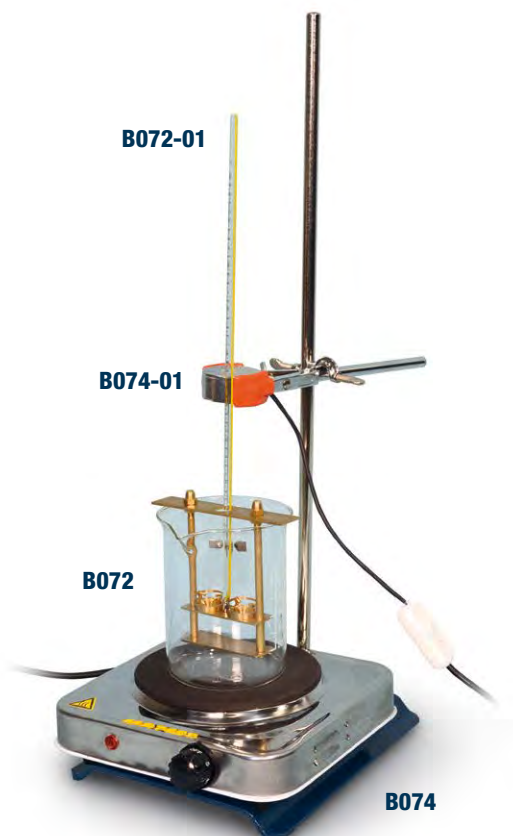
#### B073-01

PLACA CALEFACTORA CON AGITADOR MAGNÉTICO

Completada con termorregulador para el ajuste de la temperatura y agitador magnético con ajuste electrónico de 100 a 1200 rpm. Adecuada para realizar ensayos en agua destilada con el punto de reblandecimiento entre +30 °C a +80 °C.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 700W

**Peso:** 4 kg aprox.



Como alternativa:

### B073-02 PLACA CALEFACTORA CON AGITADOR MAGNÉTICO

Mismo mod. B073-01, pero con una resistencia eléctrica con más potencia de calefacción, adecuada **también** para los ensayos en glicerina con puntos de reblandecimiento de más de 80 °C hasta +150 °C.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 700W

**Peso:** 4 kg aprox.

### REFACCIONES para B072

**B072-03** Bolas de acero de diámetro 9,5 mm

**B072-04** Anillo cónico de latón

**B072-05** Guía de centrado de las bolas

**B072-06** Vaso de precipitados Pyrex



**B070N1****SOFTMATIC****APARATO DE ANILLO Y BOLA AUTOMÁTICO**

NORMAS: EN 1427 | ASTM D36 | AASHTO T53 | NF T66-008;  
comparable a: BS 2000 | DIN 52011 | UNE 7111  
UNI 4161 | CNR N.35

Este equipo de ensayos de alta tecnología digital con microprocesador, diseñado y fabricado por Matest, determina automáticamente el punto de reblandecimiento de betunes y breas.

Dos sensores láser detectan la caída de las bolas determinando el punto de reblandecimiento.

La temperatura del baño se mide con un sistema electrónico manteniendo el gradiente (5 °C/min) según lo especificado por las Normas. Un agitador magnético con ajuste electrónico de la velocidad entre 0 y 160 rpm también garantiza una temperatura uniforme en el recipiente durante la ejecución del ensayo.

**El sistema de enfriamiento permite enfriar rápidamente las muestras, lo que permite realizar muchas más pruebas por día.**

La interfaz gráfica de la **pantalla táctil** permite configurar fácilmente los parámetros y la ejecución inmediata de la prueba.

Pantalla en color de alta resolución, 1/4 VGA, ofrece todas las funciones de una PC para la administración y análisis de datos, resultados de pruebas y gráficos.

Se pueden seleccionar dos parámetros del ensayo mediante el menú del microprocesador:

- ensayo con agua destilada y hervida para puntos de reblandecimiento entre 30° y 80 °C;
- ensayo con glicerina para puntos de reblandecimiento de 80° hasta 150 °C.

Selección de idioma: Inglés, Francés, Español, Alemán, Italiano, Polaco, Ruso, Griego, Portugués y Holandés.

Funciones de: reloj/calendario, número de ensayos, usuario/nombre del cliente, notas generales, inicio/final del ensayo.

Visualización en tiempo real de la temperatura del baño, desarrollo del ensayo, rpm del agitador.

El equipo de ensayo está compuesto básicamente por:

- Placa de calentamiento de vidrio cerámico con corte automático al final de la prueba.
- Placa madre con microprocesador, que controla: calentador/agitador, sonda de temperatura, sensores láser, fase de precalentamiento de la placa, memoriza todos los parámetros de prueba.
- Dispositivo de centrado de bolas de acero.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 700W

**Dimensiones:** 500x350x550 mm

**Peso:** 20 kg aprox.

**ACCESORIO****B070-11**

BARRAS CON EXTREMOS ESFÉRICOS (juego de 2 piezas) para el control y la calibración del instrumento.

**REFACCIONES**

**B072-03** Bolas de acero de 9,5 mm de diámetro

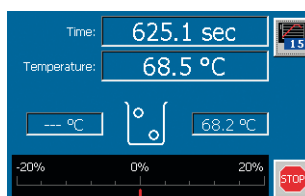
**B070-15** Anillo cónico de bronce cromado

**B070-16** Anillo cónico de bronce cromado

**B070-17** Vaso de precipitados Pyrex

**B070N1****CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

- Visualización en tiempo real del gráfico Temperatura (°C) -Tiempo (s) a lo largo de toda la prueba.
- Pantalla táctil como una PC normal.
- Memoria ilimitada (USB pendrive, tarjeta SD) datos editables a través de PC.
- Selección multilinguaje.
- Microprocesador orientado al menú para controlar todas las fases de prueba.
- Componentes de alta calidad: sensores láser, agitador magnético electrónico, placa de calentamiento de vidrio cerámico.
- Completamente automático.



Ejecución de la prueba

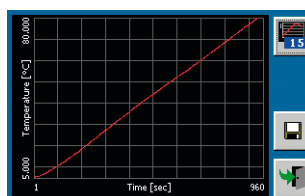


Gráfico de tiempo-temperatura

**MATEST**

**B065**
**ROTOVAPOR**
**EQUIPO DE EVAPORACIÓN ROTATIVO**

DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO. ENSAYO DEL FRASCO EVAPORADOR ROTATIVO:

MÉTODO RFT

NORMA: EN 12607-3

Esta unidad se utiliza para evaluar el efecto de endurecimiento de una muestra bituminosa. El ensayo se realiza mediante la introducción de 100 g de ligante bituminoso en el matraz de rotación. La muestra se calienta a 165 °C y el aire a temperatura ambiente es soplado en el frasco que contiene el mismo ligante endurecido. El efecto de endurecimiento se evalúa por los ensayos del punto de penetración, viscosidad y reblandecimiento. El equipo de Evaporación Rotativa está fundamentalmente compuesto por: matraz de destilación de 1000 ml de capacidad girado por un motor de velocidad ajustable de 20 a 280 rpm, condensador, frasco de recuperación de disolventes, baño de aceite caliente.

El ángulo del matraz giratorio/destilación es de 15°.

El instrumento se suministra completo con tubo de vidrio con válvula de tres vías y manguera flexible transparente para la entrada de soluciones. El equipo rotatorio requiere una bomba de vacío y sistema de regulación del vacío (ver accesorios en pág. 84).

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz

**Dimensiones:** 500x400x500 mm

**Peso:** 27 kg aprox.


**B065**
**B075-05**
**DETERMINACIÓN DE LA SOLUBILIDAD DE LOS LIGANTES BITUMINOSOS**

NORMAS: EN 12592 | ASTM D2042

El conjunto se compone de:

crisol de Gooch completo, con embudo y anillo de goma Matraz de filtración de 500 ml de capacidad con tapón de goma. Filtros discos de fibra de vidrio tipo Whatman, Ø 25 mm (paquete de 100).

**Peso:** 1000 g aprox.

EMULSIONES BITUMINOSAS:

**B075-01**
**PROBETA GRADUADA CON DOS TUBOS LATERALES Y TAPÓN**

DETERMINACIÓN DE LA TENDENCIA DE SEDIMENTACIÓN

NORMAS: EN 12847 | IP 485

El cilindro cuenta con 600 ml de capacidad, con marca en 500 ml y está provisto de dos tubos laterales.

**Peso:** 800 g aprox.

**Nota:** Para realizar este ensayo, también es necesario el equipo para la determinación del agua en emulsiones bituminosas equipo mod. B075. Ver pág. 147

**B075-08**
**TUBO DE VIDRIO CON FILTRO DE VIDRIO**

DETERMINACIÓN DEL PODER DE PENETRACIÓN

NORMAS: EN 12849 | IP 487

El tubo de vidrio de diámetro interior 41,5 mm por 115 mm de altura, y equipado con un filtro de vidrio con tamaño de poro entre 0,160 y 0,250 mm.

**Peso:** 300 g aprox.


**B075-05**

**B075-01**
**B075-08**



## B080 VISCOSÍMETRO ENGLER DIGITAL

NORMAS: ASTM D 490, D 1665 | AASHTO T54 | BS 2000  
NF T66-020 | CNR N° 102

Se utiliza para comparar la viscosidad específica de aceites y alquitranes utilizados en carreteras, con la viscosidad del agua.

Se compone de un baño de agua completo con un termostato digital de precisión, agitador eléctrico, dispositivo de refrigeración, matraz de Engler. El viscosímetro está equipado de un termostato de doble seguridad para prevenir sobre calentamientos accidentales.

### Alimentación:

230V 1F 50Hz 300W

### Dimensiones:

265x270x550 mm

Peso: 12 kg aprox.



**B080 + B082-01**

## B081 VISCOSÍMETRO DIGITAL ENGLER DE DOS ELEMENTOS

Básicamente la misma estructura que el mod. B080, pero con **Dos elementos**, de accionamiento eléctrico, suministrado completo.

Peso: 20 kg aprox.

### ACCESORIOS para Engler

**B082-01** TERMOMETRO ASTM C 23 rango +18 +28 °C  
subdivisiones 0,2 °C

**B082-02** TERMOMETRO ASTM C 24 rango +39 +54 °C  
subdivisiones 0,2 °C

**B082-03** TERMOMETRO ASTM C 25 rango +95 +105 °C  
subdivisiones 0,2 °C

**B082-04** TERMÓMETRO NF T66-020 rango 0-55 °C  
subdivisiones 0,2 °C

**B082-06** MATRAZ DE CALIBRACIÓN DE KOHLRAUSH de 200 ml de capacidad

**B082-07** FILTRO DE MALLA, ASTM N° 50

**B082-05** RECAMBIO Matraz de ensayo Engler



**B083-01...B083-10**

## B084-01 KIT STANDARD TAR (BRTA, REDWOOD) VISCOSÍMETRO DIGITAL

NORMAS: EN 12846-01, EN 12846-02, EN 13357 | IP 184  
NF T66-005

Se utiliza para determinar la viscosidad de los destilados del betún y del petróleo de carreteras. El instrumento consiste en un baño de acero inoxidable (tanque), agitador, reóstato, calentador eléctrico de inmersión con termostato digital para mantener el agua a la temperatura deseada, y serpentín de enfriamiento conectado al suministro de agua corriente. El viscosímetro está equipado con un termostato de doble seguridad para prevenir accidentes por sobre calentamientos. Se suministra con termómetro de control de vidrio IP 8C, rango de 0 - 45 °C, subdivisiones de 0,2 °C, probeta graduada de 100 ml de capacidad. Suministrados sin el vaso, ni galga pasa-no pasa, ni válvula de bola que deben pedirse por separado (ver accesorios).

Alimentación: 230V 50-60Hz 1F 300W

Dimensiones: 265 x 270 x 550 mm

Peso: 12 kg aprox.

## B084-02 KIT TAR ESTÁNDAR DE DOS ELEMENTOS, DIGITAL

Estructura básicamente como el mod. B084-01, pero con **DOS ELEMENTOS**.

### ACCESORIOS para TAR estándar

Normas: EN, NF, IP

**B083-01** Galga pasa/no pasa para orificios de Ø 4 mm

**B083-02** Vaso con orificio de Ø 4 mm

**B083-03** Válvula de bola de Ø 4 mm

Normas: EN, NF, IP

**B083-04** Galga pasa/no pasa para orificios de Ø 10 mm

**B083-05** Vaso con orificio de Ø 10 mm

**B083-06** Válvula de bola de Ø 10 mm

Normas: EN 12846-02

**B083-08** Galga pasa/no pasa para orificios de Ø 2 mm

**B083-09** Vaso con orificio de Ø 2 mm

**B083-10** Válvula de bola de Ø 2 mm

### REFACCIONES

#### B083-07

Termómetro IP 8C,  
rango de 0 - 45 °C,  
subdivisiones 0,2 °C.

#### V101-03

Probeta de vidrio graduada,  
capacidad 100 ml.



**B084-01 KIT  
+ accesorios**

## B086 KIT CLEVELAND DE VASO ABIERTO PARA PUNTO DE INFLAMACIÓN Y COMBUSTIÓN

NORMAS: EN 22592 | ASTM D92 | AASHTO T48  
IP 36 | NF T60-118 | ISO 2592

Se utiliza para determinar los puntos de inflamación y combustión de aceites lubricantes y productos derivados del petróleo. Completo con vaso de latón, termómetro IP 28C (11C ASTM) rango -6 a +400 °C, calentador eléctrico con termostato, doble línea de fusibles. Suministrado "sin" dispositivo de llama de gas que debe pedirse por separado.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 600W

**Dimensiones:** 220x285x265 mm aprox.

**Peso:** 10 kg aprox.

### ACCESORIO NECESARIO

#### B086-02

DISPOSITIVO DE LLAMA DE GAS, con válvula de cierre del gas, controlada por un sensor de llama y un termostato de máxima, con botón de reinicio. Se puede vender en los mercados de la CE, pero no puede utilizarse en espacios cerrados.

### REFACCIÓN

**B086-10** Termómetro IP 28C (11C ASTM), rango de -6 a +400 °C.

## B087 VISCOSÍMETRO DIGITAL SAYBOLT

NORMAS: ASTM D88 | AASHTO T72

Se utiliza para determinar la viscosidad de los productos derivados del petróleo a determinadas temperaturas comprendidas entre 70 a 210 °F. Fabricado en acero inoxidable, el Viscosímetro Saybolt se suministra completo con dos boquillas intercambiables **Furol** y **Universal**, baño de aceite, calentador eléctrico con termostato digital, agitador, serpentín de enfriamiento y matraz de viscosidad. Termómetros, embudo de filtración, ni el tubo de retirada **no están incluidos** y debe pedirse por separado. El viscosímetro está equipado con un sistema de termostato de doble seguridad para evitar sobrecalentamientos accidentales.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 500W

**Dimensiones:** 280x260x510 mm **Peso:** 12 kg aprox.

### ACCESORIOS

Termómetros Saybolt		Rango	Sub div.
<b>B089</b>	ASTM 17C	+19 a +27 °C	0,1 °C
<b>B089-01</b>	ASTM 18C	+34 a +42 °C	0,1 °C
<b>B089-02</b>	ASTM 19C	+49 a +57 °C	0,1 °C
<b>B089-03</b>	ASTM 20C	+57 a +65 °C	0,1 °C
<b>B089-04</b>	ASTM 21C	+79 a +87 °C	0,1 °C
<b>B089-05</b>	ASTM 22C	+95 a +103 °C	0,1 °C

#### B087-11

EMBUDO DE FILTRO con aro de filtro de malla.

#### B087-12

TUBO DE RETIRADA completo.



### REFACCIONES para SAYBOLT

**B089-06** Boquilla FUROL

**B089-07** Boquilla UNIVERSAL

**B089-08** Matraz SAYBOLT de 60 ml de capacidad



## B087-01 VISCOSÍMETRO SAYBOLT DE DOS TUBOS

Estructura básicamente como el mod. B087, pero con dos tubos. Suministrado completo, excepto los termómetros, el embudo de filtro y el tubo de retirada.

**Dimensiones:** 270x270x550 mm aprox.

**Peso:** 14 kg aprox.



## B092 KIT EQUIPO DE TAG DE VASO CERRADO. PUNTO DE INFLAMACIÓN

NORMAS: ASTM D56 | API 509

Apropiado para ensayos de inflamación de líquidos volátiles entre 0 y 175 °C (excepto fuel oils). Suministrado completo con vaso, baño de agua, tapa, dispositivo deslizante, dispositivo calentador termostático, termómetro ASTM 9C de rango -5 °C a +110 °C y termómetro ASTM 57C de rango -20 °C a +50 °C.

El equipo dispone de un alimentador de llama de gas.

**Alimentación:** 230V 1ph 50Hz 700W

**Dimensiones:** 200x300x400 mm approx.

**Peso:** 10 kg approx.



**B092 KIT**

## B093 KIT EQUIPO DE TAG DE VASO ABIERTO. PUNTO DE INFLAMACIÓN

NORMAS: ASTM D1310, D 3143

Para la determinación del punto de inflamación en vaso abierto de materiales inflamables volátiles con puntos de inflamación entre 0 y 175 °C. Se suministra completo con vaso, baño de agua, dispositivo de calentamiento con termostato, los termómetros ASTM 9C -5 a +110 °C y ASTM 57C -20 a +50 °C.

El equipo dispone de un alimentador de llama de gas.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 700W

**Dimensiones:** 200x300x400 mm aprox.

**Peso:** 10 kg aprox.



**B093 KIT**

## B094 KIT EQUIPO PENSKY-MARTENS DIGITAL DE PUNTO DE INFLAMACIÓN

NORMAS: EN 22719 | ASTM D93 | AASHTO T73 | IP 34, 35  
ISO 2719

Se utiliza para la determinación del punto de inflamación de productos derivados del petróleo por el método del vaso cerrado, con un punto de inflamación entre 40 °C y 360 °C. Se suministra completo con un agitador, pantalla de protección, baño de hierro fundido, calentador eléctrico con dos termómetros termostáticos digitales:

ASTM 9C -5 a +110 °C div. 0,5 C,

y ASTM 10C +90 a +370 °C div.2 °C.

El agitador permite realizar los métodos "A" y "B".

El equipo dispone de un alimentador de llama de gas.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 700W

**Peso:** 10 kg aprox.



**B094-01 KIT**

## B094-01KIT EQUIPO PENSKY-MARTENS DE PUNTO DE INFLAMACIÓN

Similar al mod. B094KIT, pero con termostato eléctrico (no digital) y agitador con capacidad de realizar **solamente** el método "A"

### REFACCIONES

**B092-10** Termómetro ASTM 9C

**B092-11** Termómetro ASTM 57C

**B094-10** Termómetro ASTM 10C

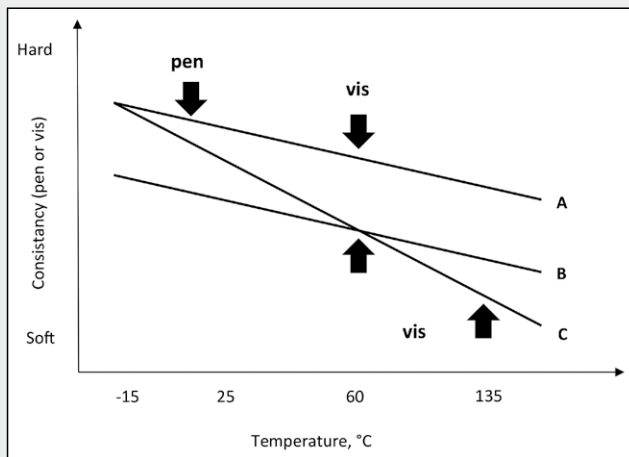


**B094 KIT**

## EQUIPO SUPERPAVE

El betún, como todos los materiales de construcción civil, se caracteriza por sus propiedades mecánicas. La primera clasificación utilizada en el pasado, y que en realidad hoy en día aún se utiliza en muchos países, se basa en **propiedades empíricas**, como la penetración, el punto de reblandecimiento, el punto de ruptura y la ductilidad. La importancia de un análisis de rendimiento se ha desarrollado solo en los últimos 20 años: al adoptar procedimientos de prueba empíricos, no se investiga el comportamiento del mecanismo del bitumen, los operadores influyen en los procedimientos de prueba y los nuevos aglutinantes no se pueden probar adecuadamente.

Además, la clasificación tradicional (como la penetración o el grado de viscosidad) proporciona resultados ambiguos.



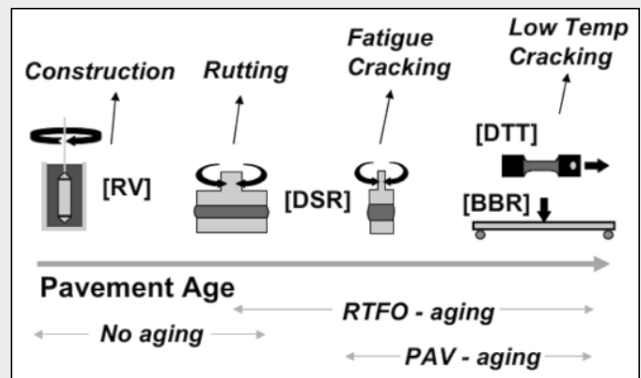
Ejemplo de test de comparación empírico

De hecho, dos ligantes bituminosos pueden tener las mismas propiedades a diferentes temperaturas de prueba y un comportamiento muy diferente a otros.

La necesidad de comprender las propiedades mecánicas y la relación entre el material y el daño que se produce durante la vida útil del pavimento de la carretera (grietas a baja temperatura, grietas por fatiga y deformaciones) se debió al desarrollo de un nuevo sistema de clasificación conocido como **Superpave**: Superpave es un acrónimo de Pavimentos Asfálticos de Rendimiento Superior y es un sistema nuevo y completo de diseño y análisis de mezcla de asfalto, desarrollado por Strategic Highway Research Program (SHRP) para mejorar el rendimiento y la durabilidad de las carreteras. Este método es diferente del anterior y se basa en el **RENDIMIENTO**: centrándose en el aglutinante bituminoso, la clasificación moderna introducida por Superpave se basa en el **grado de rendimiento (PG)**.

Una característica única del sistema Superpave, es que las pruebas se realizan a temperaturas y condiciones de envejecimiento representados de manera más realista a las que se encuentran en los pavimentos en servicio. La especificación de aglomerante PG Superpave requiere la prueba del aglutinante asfáltico en las condiciones climáticas y de envejecimiento esperadas del proyecto para ayudar a reducir la degradación del pavimento. Los investigadores de SHRP desarrollaron nuevos estándares de equipos, así como equipos incorporados utilizados por otras industrias para desarrollar las pruebas de ligante.

SUPERPAVE EQUIPO	PROPÓSITO
Reómetro dinámico de cizallamiento ( <b>DSR</b> )	Medir las propiedades en alto y temperaturas intermedias
Viscosímetro rotacional ( <b>RV</b> )	Mide las propiedades en altas temperaturas
Reómetro de haz de flexión ( <b>BBR</b> ) y Tensión Directa Probador ( <b>DTT</b> )	Mide propiedades a bajas temperaturas
Horno de película delgada rodante ( <b>RTFO</b> )	Simula el endurecimiento durante la fase de producción de asfalto
Recipiente de envejecimiento a presión ( <b>PAV</b> )	Simula el endurecimiento durante la vida en el pavimento



Procedimiento de ensayo PG

El nuevo sistema de clasificación basado en el rendimiento introduce las innovadoras **condiciones de prueba basadas en la reología del aglutinante que replican realmente el comportamiento del aglutinante** desde la fase de construcción, incluyendo el concepto de la evolución de las propiedades debido al envejecimiento. El empleo del nuevo enfoque de Superpave mide las propiedades físicas que pueden relacionarse directamente con el rendimiento de campo utilizando principios de ingeniería. El detalle clave es que las pruebas de Superpave caracterizan el asfalto en un amplio rango de temperaturas y envejecimiento. Superpave los caracteriza a las temperaturas reales del pavimento que experimentarán, y en los períodos de tiempo en los que es más probable que ocurran las fatigas de asfalto.

## B085-07N DSR



### REÓMETRO DE CORTE DINÁMICO

NORMAS: EN 13702, 14770, 16659 | ASTM D7175, D4402, D4402M, D7405 | AASHTO T316, T350, M332, T315, M320

El Reómetro de Corte Dinámico es utilizado para caracterizar la **viscoelasticidad de los ligantes bituminosos**, como propiedades de flujo (viscosidad de corte de las pruebas de flujo) y las propiedades mecánicas (módulo viscoelástico y ángulo de fase de las pruebas de oscilación).

Diferentes temperaturas de ensayo, especialmente con bajas temperaturas, son posibles con un rápido control de temperatura a través de **termostato peltier**.

Se dispone de sistemas de medición adicionales y sistemas de medición de placa cónica según la norma DIN.

- El software para pruebas según EN, ASTM y AASHTO permite:
- Ejecución automática y rápida de todas las pruebas de betón.
  - Evaluación automatizada y análisis de resultados según AASHTO.
  - Estimación del **grado de rendimiento**
  - Diferentes tipos de prueba para ligantes originales, RTFO y PAV.
  - **Determinación de grado** y condiciones **APRUEBA/REPRUEBA**
  - Bitumen Wizard para la ejecución de pruebas asistidas por computadora
  - Visualización y análisis de datos de medición.
  - Preestablecer perfiles para la ejecución automática de pruebas.

Completo con control de temperatura peltier, placa básica intercambiable (Ø 25 mm), placa básica intercambiable (Ø 8 mm), placa de medición (Ø 25 mm), placa de medición (Ø 8 mm), juego de herramientas de corte de moldes de goma (Ø 25 mm y 8 mm) de material blando y 20 ml de líquido de calibración.

El reómetro requiere estar conectado a una PC, que no está incluida.

## B085-05 BBR

### REÓMETRO DE FLEXIÓN DE VIGA

NORMAS: EN 14771 | ASTM D6648 | AASHTO T313

El Reómetro de Flexión de Viga está diseñado para realizar pruebas de flexión en aglomerantes de asfalto y muestras similares. Estas pruebas consisten en una fuerza constante que se aplica a un espécimen en un baño frío para obtener tasas específicas de deformación a varias temperaturas.



B085-05

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Rango de torque: 0,1 a 150 mNm
- Resolución de par: 0,002 mNm
- Rodamiento: rodamiento mecánico
- Resolución de velocidad: 0,015 rpm
- Rango de velocidad: 0 ... 1000
- Rango de frecuencia: 0,001 ... 10Hz
- Rango de temperatura, total: -60 °C a 375 °C
- Rango de temperatura, Peltier: -10 °C a +180 °C
- Precisión de la temperatura: ± 0,02 °C

**Alimentación:** 110V or 230V 1F 50-60Hz

**Dimensiones:** 800x400x700 mm

**Peso:** 45 kg aprox.



B085-07N

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Construcción integral en acero inoxidable sin fricción.
- Celda de carga 500 g con protección mecánica contra sobrecarga.
- Transductor de desplazamiento variable lineal (LVDT) 0,25 in (6,35 mm)
- Dos RTD de platino independientes para un control preciso de la temperatura
- Baño de líquidos: construcción en acero inoxidable  
rango de temperatura: -40 a 25 °C  
Enfría la mezcla de etilenglicol - agua - metanol (recomendado por seguridad) a -40 °C.
- Aire comprimido: se requiere un suministro de aire seco y limpio de 0,34 MPa
- Software de control, adquisición y análisis.
- Tarjeta de interfaz de computadora
- Rutinas de calibración diarias.
- Muestra y grafica en tiempo real la carga, el desplazamiento y la temperatura del baño.

The BBR System includes: complete calibration kit with carrying case, 5 specimen molds with accessories, PC, accessories.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz

**Peso:** 110 kg aprox.

**B091M**
**PAV**
**RECIPIENTE DE ENVEJECIMIENTO A PRESIÓN**

NORMAS: EN 14769 | ASTM D6521 | AASHTO R28

PAV simula el envejecimiento oxidativo en servicio que se produce en los aglutinantes de asfalto durante el servicio después de 5 a 10 años (envejecimiento a largo plazo). La muestra se somete a alta presión y temperatura durante 20 horas (seleccionable hasta 99). El Recipiente de Envejecimiento a Presión (PAV) presenta un cumplimiento del 100% con los estándares de laboratorio relacionados con el envejecimiento del betún. La unidad consiste en un recipiente de presión vertical de acero inoxidable (AISI 304 con certificaciones ASME y CE) encerrado en un gabinete con calentadores de banda encapsulados. Una fuente de aire comprimido con una presión de al menos 2.1 MPa y un regulador de presión genera y mantiene la condición de envejecimiento requerida.

**PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS**

- Estructura y recipiente robustos, en acero inoxidable.
- Rápido sistema de precalentamiento seleccionable hasta 60 °C para reducir el tiempo de acondicionamiento.
- Temporizador para configurar la hora y la fecha para iniciar la máquina en el momento deseado.
- Sistema innovador de enfriamiento.
- Pruebas totalmente automáticas, semiautomáticas y manuales.
- Temperatura y presión monitoreadas a tiempo real.
- Controlador de pantalla táctil a color de 7".
- Presión monitoreada a tiempo real por transductor y controlada a  $2.1 \pm 0.1$  MPa.
- Certificación CE y ASME.

La unidad está equipada con un controlador de pantalla táctil a color de 7" con interfaz de usuario en el panel frontal, con una operación paso a paso fácil de usar. El software fácil de usar permite al operador realizar la prueba en diferentes modos:

- **AUTOMÁTICO:** es posible seleccionar entre 4 temperaturas diferentes (85, 90, 100, 110 °C) y 2 tiempos de prueba diferentes (20 o 65 horas).
- **SEMI-AUTOMÁTICO:** es posible seleccionar una temperatura de 60 a 120 °C y ejecutar la prueba durante 20 o 65 horas como en el modo automático;
- **MANUAL:** este modo se puede utilizar en investigación y permite seleccionar manualmente la temperatura desde ambiente a 130 °C y el tiempo de prueba de 1 a 99 horas.

La temperatura y la presión se pueden monitorear a tiempo real, gracias a una sonda RTD de platino y un transductor de presión. Los registros de datos de temperatura, tiempo de envejecimiento y presión se guardan en la memoria USB al final de la prueba. Un modo de precalentamiento permite alcanzar un máximo de 60 °C antes de introducir la muestra en condiciones de seguridad, lo que reduce el tiempo de acondicionamiento de la muestra que puede alcanzar más rápidamente la temperatura de prueba. Gracias a un innovador sistema de calefacción y al modo de precalentamiento, la prueba puede comenzar en aproximadamente 1 hora. El instrumento se suministra completo con un rack de muestras para la prueba simultánea de diez muestras, diez bandejas de muestras según las normas, pero sin fuente de aire comprimido, presión mínima de 2.1Mpa.


**B091M**
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

- Presión de operación:  $2,1 \pm 0,03$  Mpa (304 psi)
- Rango de temperatura programable: desde la temperatura ambiente hasta 130 °C, res:  $\pm 0,1$  °C
- Función de precalentamiento programable: hasta 60 °C.
- Prueba de uniformidad de temperatura:  $\pm 0,5$  °C
- Tiempo de prueba: hasta 99 horas.
- Equipo de seguridad en todas las condiciones de prueba: válvula de alivio de sobrepresión e interruptor de límite de sobretemperatura.

**Alimentación:** 110 - 230V 1F 50-60Hz 10A

**Dimensiones:** 450x650x500 mm aprox.

**Peso:** 80 Kg aprox.

**ACCESORIO**

- B091M-11** REGULADOR DE PRESIÓN para conectar el tanque de aire comprimido a la PAV, para una presión de entrada adecuada.

**REFACCIONES**

- B091M-10** Rack de muestras, para probar hasta 10 muestras al mismo tiempo
- B064-04** Recipiente de acero inoxidable,  $\varnothing$  140x9,5 mm


**B091M-10**
**B091M1**
**PAV - VERSIÓN DE INVESTIGACIÓN**

Igual a B091M pero con una válvula de presión electrónica para ajustar la presión de prueba del ambiente a 2,4 MPa, regulada desde el panel de control.

**B091M-01****VDO****HORNO DE DESGASIFICACIÓN AL VACÍO**

NORMAS: EN 14769 | ASTM D6521 | AASHTO R28

El envejecimiento a largo plazo del betón y los ligantes bituminosos obtenidos por un recipiente de envejecimiento a presión (PAV) genera burbujas de aire que deben eliminarse de acuerdo con las normas EN 14769, ASTM D6521 y AASHTO R28. El horno de desgaseificación al vacío (VDO) consiste en un recipiente de vacío de acero inoxidable con tapa abatible para ahorrar espacio y acceder a la cámara de vacío. Puede albergar hasta 8 contenedores de muestras.

La unidad permite un rango de temperatura de trabajo seleccionable de ambiente a 200 °C con una resolución de  $\pm 0.1$  °C, medida por una sonda RTD de platino. El VDO garantiza la presión de funcionamiento requerida de  $15 \pm 1$  kPa para lograr el vacío.

**PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS**

- Estructura robusta de acero inoxidable.
- La temperatura se mide por un RTD de Platino.
- Válvula de liberación de presión.
- Interruptor de límite de sobrettemperatura.
- Prueba totalmente automática, semiautomática y manual;
- Temperatura y presión monitoreadas en tiempo real.
- Liberación automática de la presión al final de la prueba.
- Calefacción rápida y sistema de vacío para alcanzar el punto de ajuste.
- Puerto USB en la unidad frontal con actualizaciones de software y almacenamiento de datos.
- Controlador de pantalla táctil a color de 7" con interfaz de usuario en el panel frontal para temperatura, vacío, puntos de ajuste y valores reales.

La unidad está equipada con un controlador de pantalla táctil a color de 7" que indica: temperatura y presión en tiempo real y etapa actual de cada proceso. El software fácil de usar permite al operador realizar la prueba en diferentes modos:

- **AUTOMÁTICO:** mantiene la temperatura constante a 170 °C durante 30 minutos, según lo exigen los estándares.
- **SEMI-AUTOMÁTICO:** temperatura de prueba seleccionable de ambiente a 200 °C y la prueba se ejecuta durante 30 minutos como en modo automático
- **MANUAL:** se puede seleccionar tanto la temperatura de prueba de ambiente a 200 °C y el tiempo de hasta 99 minutos para fines de investigación

Al final de la prueba es posible obtener muestras de bitumen uniformes que se pueden usar para un análisis adicional para identificar el grado de rendimiento (como DSR, DTT y BBR) o propiedades bituminosas convencionales (como penetración, ductilidad, punto de reblandecimiento, entre otros).

**B091M-01****ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

- Presión de funcionamiento:  $15 \pm 1$  kPa, res:  $\pm 0,1$  kPa
- Temperatura de prueba:  $170 \pm 4$  °C, res:  $\pm 0,1$  °C
- Rango de temperatura de trabajo: ambiente °C a 200 °C
- Alimentación: 110-230V 1F 50-60Hz
- Dimensiones: 430x450x470 mm aprox
- Peso: 30 kg aprox.

**REFACCIÓN**

**B091M-20** Porta muestras para vaso de muestra de 4 Ø 70x45 mm y para vaso de muestra de 8/10 Ø 55x35 mm

**ACCESORIOS NECESARIOS**

- V122-05** Vaso de muestra, latón, Ø 55x35 mm
- V122-06** Vaso de muestra, latón, Ø 70x45 mm

**B091M-20**Parte trasera de **B091M-20**

## VISCOSIDAD DINÁMICA POR VISCOSÍMETROS ROTACIONALES

NORMAS: EN 13302 | ASTM D2196 | ASTM D4402 | AASHTO T316

### B085-21 VISCOSÍMETRO ROTACIONAL DE ALTO RENDIMIENTO

Método de prueba: Determina la viscosidad dinámica de una sustancia mediante la rotación de un husillo específico dentro de la muestra a la velocidad que proporciona la lectura de par máxima en el viscosímetro. La lectura de par resultante se utiliza para calcular la viscosidad de la sustancia.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Rango de viscosidad: 20 - 40,000,000 cP en 126 rangos
- Rango de velocidad de rotación: 0,1 - 200 rpm.
- Rango de temperatura: -15 °C a +180 °C
- Resolución 0,1 °C
- Teclado táctil con 5 teclas.
- Datos mostrados: Velocidad seleccionada: rpm; Husillo utilizado; Viscosidad dinámica: mPas o cP; Porcentaje de escala completa: %; Temperatura de la muestra: °C o ° F, rango automático para mostrar los límites de viscosidad
- Este instrumento determina la viscosidad relativa y absoluta.
- Interfaz RS232 bidireccional
- La alarma es automática en el caso del viscosímetro funcione fuera del rango de husillo usado
- Husillos de acero inoxidable R2, R3, R4, R5, R6 y R7

Suministrado como un sistema completo en un maletín de transporte muy robusto, que incluye un juego completo de husillos estándar con estante de almacenamiento (6 husillos) protector de husillo y certificado de calibración.

**Alimentación:** 230V 50-60Hz 1F

**Dimensiones:** 530x430x280 mm

**Peso:** 11 kg aprox.

Husillos de acero inoxidable  
R2, R3, R4, R5, R6 y R7  
(incluidos en B085-21)



**B085-21**  
con accesorios en el estuche de transporte



**B085-21**

#### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Amplio rango de viscosidad.
- Alta precisión  $\pm 1\%$  en escala completa.
- Alta repetibilidad  $\pm 0,2\%$ .
- Sensor de temperatura PT 100 incluido.
- Precisión de alta temperatura  $\pm 0,1$  °C.
- Lectura directa en pantalla gráfica.
- Visualización de datos completa.

#### ACCESORIOS

##### B085-25

##### SOFTWARE BÁSICO

El software permite descargar datos directamente desde Viscosímetro. Los valores medidos se muestran en una tabla y se pueden guardar en formato Excel para una evaluación posterior.

##### B085-26

##### SOFTWARE AVANZADO

El software permite el control remoto del viscosímetro a través de PC. Además, permite programar diferentes métodos de análisis (procesos) para obtener gráficos y cuadros que incluyen datos de prueba. Los resultados obtenidos se pueden mostrar en gráficos. Los gráficos de viscosidad se pueden configurar frente a diferentes parámetros.



**B085-29**

BAÑO CON CONTROLADOR DE TEMPERATURA HASTA 200 °C

Rango de temperatura de 5 °C a 200 °C según las especificaciones de EN 13302, ASTM D2196 y AASHTO T316.

Completa con depósito de 12 litros y tapa.

Alimentación: 230V 50Hz 2060W

Dimensiones: 500x400x500 mm.

Peso: 12 kg aprox.

## EL VISCÓMETRO B085-21 SE PUEDE UTILIZAR EN DOS MÉTODOS DIFERENTES

**Método A:**

B085-21 y B085-29 son necesarios

**Método B:**

B085-21, B085-29 y accesorios son necesarios

**Método B****ACCESORIO****B085-40**

ADAPTADOR para movimiento helicoidal, completo con 6 husillos especiales tipo T para medidas de viscosidad de crema, gel, cera, pasta, masilla y materiales gelatinosos.

Para realizar la prueba de acuerdo con EN 13302 y ASTM D4402 (Método B) se necesitan los siguientes accesorios:

**B085-34** CONJUNTO DE HUSO (TR8, TR9, TR10 Y TR11)

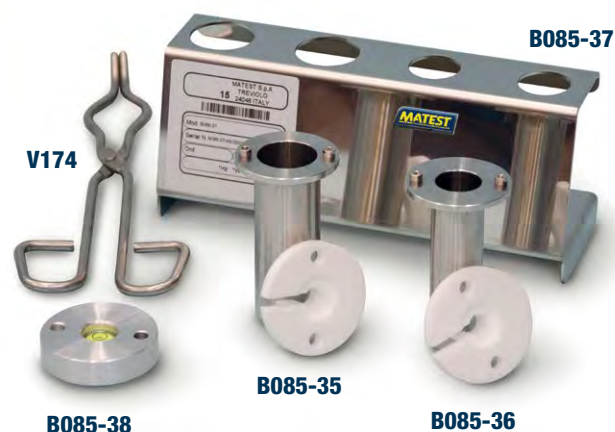
**B085-35** CONTENEDOR para volúmenes de muestra pequeños para husillo TR8 (int. Ø 25 mm)

**B085-36** CONTENEDOR para pequeños volúmenes de muestra para husillo TR9, TR10, TR11 (int. Ø 19 mm)

**B085-37** SOPORTE DE CONTENEDORES

**B085-38** NIVEL CIRCULAR

**V174** PINZA PARA CRISOL

**B085-34****V174****B085-38****B085-35****B085-36****B085-37**

## DETERMINACIÓN DE VISCOSIDAD DINÁMICA

### B088N BAÑO VISCOSÍMETRO

NORMAS: EN 12595 | ASTM D2170

Este baño viscosímetro se utiliza para determinar la viscosidad dinámica y cinemática de los asfaltos líquidos, manteniendo los viscosímetros de tipo capilar a una temperatura uniforme.

Que consiste en:

- Recipiente de vidrio borosilicato de 15 litros de capacidad.
- Recipiente adicional de vidrio templado.
- Base de acero inoxidable con lámina aislante de corcho.
- Caja de control de acero inoxidable con selector y lectura digital de temperatura.
- Tapa de acero inoxidable con cinco agujeros para capilares.

Rango de temperatura: habitación a 150 °C

Permite templar simultáneamente cinco capilares.

Los viscosímetros y termómetros no están incluidos.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 1200W

**Dimensiones:** 350x350x520 mm

**Peso:** 15 kg aprox.

#### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- Extremadamente precisa ( $\pm 0,02$  °C de estabilidad).
- Pantalla LCD de 4.3".
- Controlador PID.
- Incluye sonda PT 100A.
- Sistema de alarma de sobrecalentamiento y nivel de agua de seguridad.
- Motor agitador, elemento calefactor, serpentín de refrigeración.



**B088N**

#### ACCESORIOS

**B088-03N** ACEITE DE SILICONA, tipo 50 cSt, para pruebas con baño B088N con rango de temperatura: 100 °C hasta 200 °C. Lata de 20 kg

**B088-05N** SOPORTE, fabricado en acero inoxidable, para viscosímetros de Cannon-Manning y Asphalt Institute

**B088-06N** SOPORTE, fabricado en acero inoxidable, para viscosímetros de Cannon-Fenske

**B088-07N** SOPORTE, fabricado en acero inoxidable, para viscosímetros de brazos cruzados Zeitfuchs

**B088-08N** SOPORTE, fabricado en acero inoxidable, para viscosímetros de flujo inverso Cannon BS

**B088-12** TERMÓMETRO DE VISCOSIDAD CINEMÁTICA, rango 58,5 a 61,5 °C, tipo ASTM 47C

**B088-13** TERMÓMETRO DE VISCOSIDAD CINEMÁTICA, rango de 133,5 a 136,5 °C, tipo ASTM 110C

### B088-01N BAÑO DE VISCOSÍMETRO DE VACÍO

NORMAS: EN 12596 | ASTM D2171 | AASHTO T202 | IP 222

Este baño de viscosímetro de vacío está especialmente diseñado para pruebas que requieren control de temperatura y vacío ultra preciso, o procesos que deben seguirse visualmente. Todas las piezas húmedas están hechas de acero inoxidable, lo que proporciona resistencia contra todos los líquidos de baño habituales. El baño puede funcionar desde ambiente +5 (con un sistema de enfriamiento) hasta +230 °C (41 ... 446 °F). El punto de ajuste puede ajustarse en pasos de 0.01 °C. La precisión total del sistema está dentro de  $\pm 0,01$  °C. Una vez que el control de temperatura es estable, el desplazamiento incluso se puede ajustar con  $\pm 0,005$  °C. El baño ya está equipado con el controlador de vacío digital, el colector de vacío para ofrecer 4 posiciones y todos los tubos para realizar la prueba. Este sistema ofrece además una alta precisión y regulación de realimentación sobre el vacío, dentro de 0,5 mm Hg (o mBar) de su punto de ajuste.

**Alimentación:** 230V, 50-60Hz

**Dimensiones:** 720 x 400 x 590 mm

**Peso:** 50 Kg aprox.

#### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Rango de temperatura: ambiente a 230 °C;
- Estabilidad de temperatura:  $\pm 0,01$  °C;
- Volumen de baño: 40 litros;
- Rango de presión: 30 a 430 mBar (presión negativa);
- Exactitud de presión:  $\pm 0,5$  mBar;
- Controlador de vacío digital;
- 4 posiciones de viscosímetro;
- Lectura seleccionable vía configuración: mm Hg, mBar, PSI



**B088-01N**

**B088-16N**

#### REFACCIONES

**B088-16N** Regulador de presión de vacío, para un control preciso durante la prueba. 230 V, 50-60 Hz

**B088-17N** Colector de vacío, para obtener vacío a los viscosímetros introducidos en el baño

## DETERMINACIÓN DE VISCOSIDAD CINÉTICA

NORMAS: EN 12595 | ASTM D2170 | AASHTO T201

### VISCOSÍMETROS DE VACÍO CANNON-MANNING

Para determinar la viscosidad del betón a 60 °C.

Se suministra completo con certificado de calibración.

Modelo	Rango de viscosidad		Modelo	Rango de viscosidad	
B088-20	0,036	a 0.8	B088-26	36	a 800
B088-21	0,12	a 2.4	B088-27	120	a 2400
B088-22	0,36	a 8	B088-28	360	a 8000
B088-23	1,2	a 24	B088-29	1200	a 24000
B088-24	3,6	a 80	B088-30	3600	a 80000
B088-25	12	a 240			

**Nota:** para medir la viscosidad con los viscosímetros CANNON-MANNING, el baño B088-01N, el soporte B088-05N y los viscosímetros de vacío del instituto de asfalto también son necesarios.

### VISCOSÍMETROS DE VACÍO DEL INSTITUTO DE ASFALTO

Para determinar la viscosidad del betón a 60 °C.

Se suministra completo con certificado de calibración.

Modelo	Rango de viscosidad	
B088-34	42	a 800
B088-35	180	a 3200
B088-36	600	a 12800
B088-37	2400	a 52000
B088-38	9600	a 140000
B088-39	38000	a 580000



### VISCOSÍMETROS DE VACÍO OPACO CANON-FENSKE, TIPO DE FLUJO INVERSO

Para determinar la viscosidad cinemática del betón, residuos de destilación de asfaltos líquidos opacos, cementos de asfalto a 135 °C y aceites de carretera a 60 °C. Se suministra completo con certificado de calibración.

Modelo	Aprox. Constante mm <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>	Rango de viscosidad mm <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>	
B088-50	0,002	0,4	a 2
B088-51	0,004	0,8	a 4
B088-52	0,008	1,6	a 8
B088-53	0,015	3	a 15
B088-54	0,035	7	a 35
B088-55	0,1	20	a 100
B088-56	0,25	50	a 200
B088-57	0,5	100	a 500
B088-58	1,2	240	a 1200
B088-59	2,5	500	a 2500
B088-60	8	1600	a 8000
B088-61	20	4000	a 20000
B088-62	45	10000	a 40000
B088-63	100	20000	a 80000



**Nota:** para medir la viscosidad cinemática con los viscosímetros Cannon-Fenske, también se necesitan los baños B088N o B088-01N y el soporte B088-06N.

**Nota:**

para medir la viscosidad cinemática con los viscosímetros BS, también se necesitan los baños B088N o B088-01N y el soporte B088-08N.



### VISCOSÍMETROS ZEITFUCHS DE BRAZO CRUZADO

Para determinar la viscosidad cinemática del betón, residuos de destilación de asfaltos líquidos, cementos asfálticos a 135 °C, aceites de carretera. Se suministra completo con certificado de calibración.

Modelo	Aprox. constante mm <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>	Rango de viscosidad mm <sup>2</sup> /s	
B088-70	0,003	0,6	a 3
B088-71	0,01	2	a 10
B088-72	0,03	6	a 30
B088-73	0,1	20	a 100
B088-74	0,3	60	a 300
B088-75	1	200	a 1000
B088-76	3	600	a 3000
B088-77	10	2000	a 10000
B088-78	30	6000	a 30000
B088-79	100	20000	a 100000

**Nota:**

para medir la viscosidad cinemática con los viscosímetros Zeitfuchs de brazo cruzado, también se necesitan B088N o B088-01N y los soportes correspondientes.

### VISCOSÍMETROS DE FLUJO REVERSO CANNON BS-IP-RF

Determinar la viscosidad cinemática del betón, residuos de destilación de asfaltos líquidos, cementos asfálticos a 135 °C, aceites de carretera. Se suministra completo con certificado de calibración.

Modelo	Aprox. constante mm <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>	Rango de viscosidad mm <sup>2</sup> /s	
B088-80	0,003	0,6	a 3
B088-81	0,01	2	a 10
B088-82	0,03	6	a 30
B088-83	0,1	20	a 100
B088-84	0,3	60	a 300
B088-85	1	200	a 1000
B088-86	3	600	a 3000
B088-87	10	2000	a 10000
B088-88	30	6000	a 30000
B088-89	100	20000	a 100000
B088-90	300	60000	a 300000



## B024-10 PERMEÁMETRO DE FLUJO RADIAL

NORMA: EN 12697-40

Se utiliza para determinar el tiempo necesario para que 4 litros de agua se disipen a través de una corona circular en la superficie de un pavimento bituminoso en condiciones conocidas.

Consistente en:

- tubo acrílico de 125 mm de diámetro interior, 560 mm de largo, marcado en 1 litro y 5 litros
- varilla interna con válvula formada por una pelota de goma
- base de madera con junta de estanqueidad

**Dimensiones:** 800x450x680 mm

**Peso:** 8 kg aprox.



B024-10

## B024-05 TAMIZ CÓNICO 0.355 mm DE MALLA

NORMA: EN 15366:2010

Se usa para verificar el grado de absorción de los aceites minerales e hidrocarburos de los productos granulados que se propagan en la carretera durante el invierno.



B024-05

## B024 PERMEÁMETRO

PARA LA DETERMINACIÓN IN SITU DE LA DRENABILIDAD DE LOS PAVIMENTOS

NORMAS: ITALIAN HIGHWAY SYSTEM,  
COMPARABLE AL MPW DE BÉLGICA

Mainly used in situ to perform and to check the permeability and drainage on road carpets, concrete pavements, tamped earth etc.

The test consists in filling the cylinder with water, after hermetically positioning it on the carpet under test and then in calculating the time needed by a certain quantity of water to be absorbed by the same. The instrument is composed of a bottomless plexiglass cylinder 140 mm inside diameter, fitted on a base. The cylinder has two black calibration lines: one at zero point and one at 250 mm.

**Dimensiones:**

260x260x425 mm

**Peso:** 8 kg aprox.



B024-01

B024

### ACCESORIO

#### B024-01

PESO 5 kg, de forma anular, para situar en la base del permeámetro a fin de mejorar su adherencia a la superficie de ensayo.

## B099-10 EQUIPO DEL CÍRCULO DE ARENA O MANCHA DE ARENA

NORMAS: EN 13036-1 | ASTM E965 | NF P98 216-1

Características de las carreteras y de las superficies de pistas de aterrizaje. Medición de la superficie del pavimento para determinar la profundidad promedio de la macrotextura utilizando la técnica volumétrica del círculo o mancha de arena.

El equipo consta de:

disco esparcidor con mango y superficie recubierta de goma; pantalla para vientos, cepillo suave y de alambres; compás ajustable con rosca de 300 mm graduado sobre regla; cilindro metálico para la medición de volumen de las esferas; dos picnómetros de vidrio con tapa de rosca metálica y orificio de vertido; tres cilindros graduados de 10,25 y 50 ml de capacidad; protector de rodillas y funda de transporte. **Peso:** 4 kg aprox.



B099-10

### ACCESORIOS

**B099-15** ESFERAS DE CRISTAL, tamaño 180/212 micrones a EN 13036-1 Paquete de 5 kg.

**B099-16** ARENA NATURAL 300/150 micras, bolsa de 25 kg. ASTM E965.

**B099-17** ARENA NATURAL 150/75 micras, bolsa de 25 kg. ASTM E965

## TOMA DE MUESTRAS DE TESTIGOS DE ASFALTO DETERMINACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y COMPOSICIÓN

NORMA: EN 12697-27

### C319 MÁQUINA SACA TESTIGOS DE PAVIMENTOS

Detalles técnicos, otros modelos de máquinas, las coronas extracción de muestras, etc. se describen en la sección "C" pág. 356.



C319

## B098N DISPOSITIVO DE VIGA MÓVIL

Se utiliza para detectar y corregir cualquier irregularidad en las superficies de carreteras, tanto en mezclas bituminosas como en hormigón. La unidad consta esencialmente de una viga fija de 3 metros de largo con dos ruedas rígidas en las extremidades. En el medio de la viga hay una unidad sensor que incluye una rueda conectada a un indicador, ofreciendo una ampliación de 4:1 y midiendo las desviaciones de la superficie. Las desviaciones se muestran en una escala calibrada en incrementos de 2 mm hasta 10 mm y de 5 mm hasta 25 mm. La viga se suministra en tres piezas que son rápidamente ensamblados en el lugar.

**Dimensiones:** 790x3200x1080 mm aprox.

**Peso:** 55 kg aprox.



## ACCESORIOS

### B098-01N DISPOSITIVO DE GRABACIÓN AUTOGRÁFICA

Cuando está conectado al dispositivo viga móvil mod. B098N, proporciona un registro permanente del perfil de superficie. Registra hasta 1000 metros de superficie en los rollos especiales de papel para gráficos. Se suministra completo con 10 rollos de cartulina y 2 bolígrafos con punta de fibra.

**B098-03N** MARCADOR DE TINTA con botella de pintura, que se utiliza para identificar las áreas sospechosas.

**B098-05** CAJA DE TRANSPORTE DE MADERA para alojar el dispositivo de viga móvil.

**Dimensiones:** 1480x680x510 mm approx.

## REFACCIONES

**B098-11** Paquete de 10 rollos de cuadrícula para aprox. 1000 metros de carrera.

**B098-12** Bolígrafo con punta de fibra para usar con el grabador.

**B098-13** Botella de pintura con marcador de tinta.



### B111 DENSÍMETRO NO NUCLEAR ELECTROMAGNÉTICO, CON SENSOR DE TEMPERATURA POR INFRARROJOS

El medidor de densidad electromagnética es un dispositivo de detección no nuclear, que permite medir la densidad del aglomerado en la propia obra, en tiempo real. Este instrumento de tecnología avanzada permite el control de calidad a los operadores, identificando de forma inmediata los puntos del pavimento con una densidad baja, ejecutando las pertinentes acciones correctivas que conduzcan a una uniformidad en los pavimentos.

El densímetro electromagnético permite:

- Los ensayos del pavimento.
- Mediciones en tiempo real, en un modo continuo.
- LCD de visualización de:
  - Densidad media.
  - % Densidad máxima.
  - % Huecos.
- Dispositivo no nuclear, de máxima seguridad para el operador
- Almacenamiento de hasta 999 registros de datos de medición y puerto RS-232.
- El sensor de infrarrojos para una medición precisa de la superficie de la carretera (opcional).
- Baterías recargables para un uso continuado de 32h.
- Cargador estándar de 230V/50Hz o 12Vcc.

**Dimensiones:** 229x406x152 mm **Peso:** 5 kg aprox.



### B100 VIGA BENKELMAN

NORMAS: ASTM D4965-03 | CNR N° 141

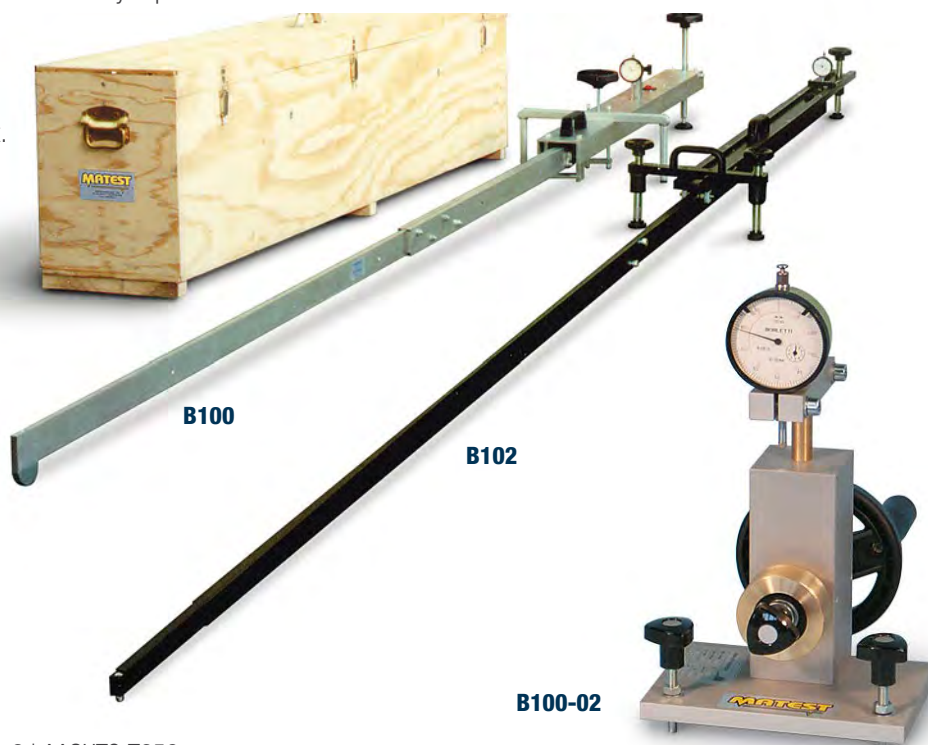
Fabricada en aleación de aluminio, completa con comparadores y diversos accesorios. Se utiliza para medir la deflexión de la superficie de una carretera, provocada por el paso de las ruedas de los vehículos. La viga se pone entre los neumáticos del vehículo y en contacto con el pavimento a ensayar.

La medida de la deformación se realiza cuando el vehículo pasa sobre el área de ensayo. La longitud de la viga Benkelman es de 2500 mm. La relación de medidas entre los extremos y el punto de apoyo es de 4:1.

Se suministra completa con una caja portátil de madera.

**Dimensiones:** 430x1800x350 mm aprox.

**Peso:** 16 kg aprox.



### B102 VIGA BENKELMAN

NORMAS: ASTM D4965-03 | NF P98-200-2 | AASHTO T256

Básicamente similar al mod. B100, pero realizada según Normas Francesas. Relación de medida 2:1. Se suministra completa con caja de transporte de madera.

**Dimensiones:** 430x1800x350 mm aprox.

**Peso:** 16 kg aprox.

### B099 KIT MOT BORDE RECTO CON DOS CUÑAS

MEDICIÓN DE IRREGULARIDAD DE LA SUPERFICIE DE PAVIMENTO

NORMA: EN 13036-7

Que consiste en:

#### B099N MOT BORDE RECTO

Fabricado en aleación de aluminio anodizado, se utiliza para medir las irregularidades del pavimento en carreteras, suelos, pavimentos de hormigón. La longitud es 3000 mm, 26 mm de ancho, regulable en altura de 0 a 30 mm.

Se suministra sin cuñas graduadas.

**Dimensiones:** 150x3050x130 mm approx.

**Peso:** 9 kg aprox.

#### B099-01N

CUÑAS GRADUADAS, de aleación de aluminio anodizado (juego de dos).

B099 KIT

B099-01N

B100

B102

B100-02

### ACCESORIO

#### B100-02

DISPOSITIVO DE CALIBRACIÓN DE LA VIGA BENKELMAN, completa para los mod. B100 y B102.

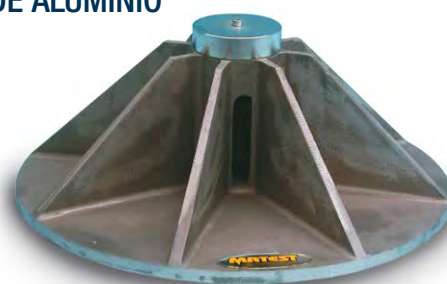
## B103-10 PLACA DE CARGA DE 600 MM DE DIÁMETRO DE FUNDICIÓN DE ALUMINIO CON NERVADURAS DE REFUERZO

NORMA: NF P94-117-1

La placa está equipada con un dispositivo central para medir la deformación estática en los pavimentos de las carreteras (Ev2) con la viga Benkelman, y la capacidad portante de un suelo in-situ. La placa también posee tres orificios laterales atornillados por tres puntos para realizar las medidas de la capacidad portante de un suelo in-situ.

Se suministra completo con dispositivo de acoplamiento para el gato hidráulico.

**Peso:** 25 kg aprox.



**B103-10**

EJEMPLOS DE USO DE LA PLACA DE CARGA DE ALUMINIO:

### B103-05 KIT EQUIPAMIENTO DE LA PLACA DE CARGA, CAPACIDAD 200 KN

NORMA: NF P94-117-1

Sirve para determinar la deformación estática del pavimento flexible (Ev2) en el centro de la placa de carga.

Se utiliza con el equipo Benkelman mod. Beam B102.

El equipo consta de:

**B103-10** Placa de carga de 600 mm de diámetro de fundición de aluminio, con costillas de refuerzo y dispositivo de acoplamiento.

**S225-01** Pistón hidráulico de 200 kN de capacidad, **con bomba de mano**, tubo de goma con conectores rápidos, un conjunto de varillas de extensión de diferentes longitudes y bolsa de transporte.

**S225-02** Manómetro de precisión de 0 a 200 kN, div.1 kN

**S226-13** Rótula superior.

Peso total: 70 kg aprox.

**Nota:** cada elemento puede pedirse por separado.



**B103-05 KIT**

**B102**

### ACCESORIO

**B102** Equipo de viga Benkelman de acuerdo con las Normas:  
ASTM D4965-03 | NF P98-200-2  
AASHTO T256



**B102**

Ejemplos de uso de la placa de carga de aluminio de 600 mm de diámetro para ensayos de placa en un suelo in-situ con el equipo de placa de 200 kN mod. S225 KIT (ver pág. 516 del catálogo).



**S225 KIT + B103-10**

**A113**
**RESISTENCIA AL PATRÓN Y PRUEBA DE FRICCIÓN**

MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA AL PATRÓN DE UNA SUPERFICIE DE ASFALTO

NORMAS: EN 13036-4 | EN 1097-8 | BS 7976 | ASTM E303

El equipo es adecuado tanto para ensayos in situ como de laboratorio pudiendo realizar dos tipos de pruebas:

- medir la fricción de la superficie del pavimento (asfalto de carreteras) y las propiedades de resistencia al deslizamiento.
- para el valor de pulimento de los áridos en el ensayo de pulimento acelerado.

Para más detalles técnicos, ver pág. 56

El péndulo se suministra sin deslizadores de goma que deben pedirse por separado.

**Dimensiones de la caja:** 730x730x330 mm

**Peso:** 32 kg aprox.

**ACCESORIOS**

**A110-03** DESLIZADOR DE GOMA montado para ensayos in situ (superficie de pavimentos), con certificado de conformidad.

**A110-01** DESLIZADOR DE GOMA montado para ensayos de pulimento acelerado sobre áridos (en laboratorio), con certificado de conformidad.

**A110-05** DESLIZADOR DE GOMA MONTADO, caucho 4S, ancho de 76 mm (cerámica, mármoles, adoquines, superficie de acera) con certificado de conformidad.  
Normas: EN 13036-4 / BS 7976

**A110-11** PLACA BASE DE METAL para ensayos del valor de pulimento acelerado de piedras en laboratorio y ensayos sobre piedra natural y adoquines de hormigón. Suministrado "sin" el dispositivo de sujeción, que debe pedirse aparte.

**A110-12** DISPOSITIVO DE SUJECIÓN para el ensayo del valor de pulimento de la piedra en laboratorio.

**A110-13** DISPOSITIVO DE SUJECIÓN para las pruebas sobre las piedras naturales (EN 1341, 1342), para adoquines de hormigón (EN 1338) y ensayos de deslizamiento sobre superficies de madera (EN 1339).

**A110-20** LAMINA ROSA PULIDA (10 hojas) para la calibración del péndulo.



**A113**  
en estuche de transporte

**A110-11 + A110-12**

**A110-03**

**A110-01**



**A113**

**A128N**
**MÁQUINA DE PULIMENTO ACELERADO**

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE PULIMENTO

 NORMAS: EN 1097-8, EN 1341, 1342, 1343 | BS 812:114  
 NF P18-575 | CNR N.105

Mide la resistencia de los áridos de carreteras, pavimentos de adoquines, pavimentos de bloques de piedra frente a la acción del pulido de las ruedas de los vehículos en la superficie en las carreteras.

Las probetas se confeccionan con sus correspondientes moldes.

El equipo se suministra completo con 2 ruedas de goma (una para el tamaño grano y el otro para el polvo esmeril), juego de 4 moldes para muestras y 2 tapas. El árido de control, el granulado y el polvo esmeril deben pedirse por separado (ver accesorios).

Detalles técnicos y accesorios: ver pág. 58

**Alimentación:** 230V 50Hz 1F 750W

**Dimensiones:** 1800x820x600 mm

**Peso:** 175 kg aprox.



**A128N**



# SECCIÓN B

## ASFALTO | BETÓN | PAVETEST



Las mezclas bituminosas, conocidas como mezclas asfálticas, están compuestas principalmente por betún y agregados, en una innumerable variación de mezclas. Esta sección se divide en tres partes y muestra la gama de equipos para el análisis de cada componente de la mezcla asfáltica.

**ASFALTO.** La primera parte esta dedicada a máquinas de ensayo del asfalto utilizadas proveer soluciones a los "pavimentos asfálticos": mezclado, compactación, modelado y ensayo. El equipamiento satisface las necesidades de aquel que necesite mejorar el control de calidad o experimentar en nuevas mezclas asfálticas.

**BETÓN.** Esta sección muestra los equipamientos requeridos para el ensayo del betón: incluyendo maquinarias para el estudio de propiedades reológicas del betón como el de las emulsiones bituminosas.

**PAVETEST.** La sección Pavetest incluye sistemas de ensayos dinámicos en pavimentos, con componentes y unidades Matest completas para el negocio del asfalto y betunes. Todos nuestros productos cumplen las principales normas internacionales.



## CDAS

## SISTEMA DE CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS

El sistema compacto de adquisición de datos y control de Pavetest (CDAS) ofrece un rendimiento incomparable, control en tiempo real y máxima versatilidad en la adquisición, proporcionando una solución flexible y fácil de usar para ensayos de materiales.

Proporciona una excelente fidelidad en la forma de las cargas aplicadas a partir de las funciones integradas de adquisición y control de datos, con muestreo básico a velocidades de hasta 192,000 muestras por segundo simultáneamente en todos los canales y resolución de 20 bits en todo el rango dinámico de la señal de entrada.

## PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- Se comunica directamente con el software TestLab, proporcionando ejecución automática de ensayos y procesamiento de datos.
- Adquisición y control compacto de los datos con alta fidelidad.
- Adquisición y control de datos de hasta 5 kHz proporcionan una excelente fidelidad en la aplicación de la onda.
- Mejoramiento de la señal con sobremuestreo de hasta 64 veces proporciona un rendimiento superior con bajo ruido.
- Las entradas de adquisición de datos análogas y normalizadas ( $\pm 10$  V) proporcionan flexibilidad para usar cualquier transductor en cualquier canal.



**B206** CDAS de 16 canales

## FÁCIL PROCESO DE DATOS CON EL SOFTWARE INCLUIDO

El CDAS incluye el software TestLab, suministrado en una unidad flash USB, completo con los archivos de Método relevantes (según las configuraciones de ensayo suministradas) y los archivos de calibración para todos los transductores suministrados. El software y los métodos de ensayo son expandibles para futuros requerimientos.

## MODELOS DISPONIBLES

**B205**

**CDAS de 8 canales** - Adquisición en 8 canales, resolución de 20 bits

- Frecuencia de muestreo de hasta 192 kHz en todos los canales
- Mejoramiento de la señal con sobremuestreo de hasta 64 veces (64 times over-sampling)
- Calibración automática en el encendido
- Ejes de control: 2
- Comunicación vía USB o Ethernet

**B206**

**CDAS de 16 canales** - Adquisición en 16 canales, resolución de 20 bits

- Frecuencia de muestreo de hasta 192 kHz en todos los canales
- Mejoramiento de la señal con sobremuestreo de hasta 64 veces (64 times over-sampling)
- Calibración automática en el encendido
- Ejes de control: 4
- Comunicación vía USB o Ethernet

**Dimensiones:** 110(h) x 325(d) x 265(w) mm

**Alimentación:** 90-264V 50-60Hz 1F 240W

**Peso:** 5 kg aprox.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

**CONTROL:**

- Servocontrolador digital de alta velocidad (18 bits), hasta 4 ejes.
- Frecuencia de actualización del muestreo digital de bucle cerrado (closed loop) de 2,5 kHz.
- Algoritmo de control programable para proporcional, integral y derivado (PID).
- Algoritmo de control adaptativo de nivel (ALC) para optimizar la precisión en el desempeño dinámico
- 3 modos de control - posición, fuerza y deformación de la muestra
- Transferencia limpia entre modos de control

**ADQUISICIÓN:**

- Las entradas análogas se calibran automáticamente en el encendido.
- Muestreo simultáneo de todos los canales.
- 16 canales de entrada análogos ( $\pm 10$  voltios).
- Hasta 64 veces de sobremuestreo (establecido en 8 veces por defecto).
- Resolución digital de 20 bits (**aprox. 1 / 1.000.000**), no se requiere ajuste automático del rango.
- Velocidad de muestreo de hasta 192.000 muestras /seg

## SOFTWARE TESTLAB

Desarrollado con la máxima flexibilidad en mente, el software de prueba y control TestLab se adapta a todos los niveles de experiencia del operador. Mediante el uso de **archivos de método** preprogramados (Method Files), un operador inexperto puede ejecutar una variedad de ensayos siguiendo estándares internacionales (ASTM, AASHTO, EN) sin necesidad de programación alguna. Aún más, un **asistente para la generación de protocolos de ensayo**, disponible con los métodos de ensayo más populares, puede guiar al operador paso a paso en la elaboración del protocolo de ensayo de manera similar a como se sigue un libro de recetas. Uno de los aspectos más importantes es que el ingeniero y/o investigador experimentado no estará nunca limitado por las funciones y el análisis pre-programado en los métodos de ensayo proporcionados, ya que el usuario puede clonar, modificar y / o generar su propio archivo de método de ensayo para satisfacer sus requisitos específicos. El análisis de datos basado en Excel ofrece al operador la flexibilidad de implementar análisis alternativos y personalizar la generación de informes y reportes. TestLab permite la generación de gráficos de resultados y el monitoreo en tiempo real de los niveles de los transductores configurables con una claridad y poder de análisis de datos sin precedentes.

### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- El software de arquitectura abierta permite al usuario inspeccionar cálculos y resultados.
- Función integrada de procesamiento posterior de los datos con MS Excel.
- Informes de prueba estándar y personalizables por el usuario.
- Graficación de resultados y señales de transductores en tiempo real configurables.
- Flexible y fácil de usar con claridad de resultados y poder analítico sin precedentes.
- Acceso total para usuarios avanzados para personalizar sus propios cálculos, resultados y gráficos.

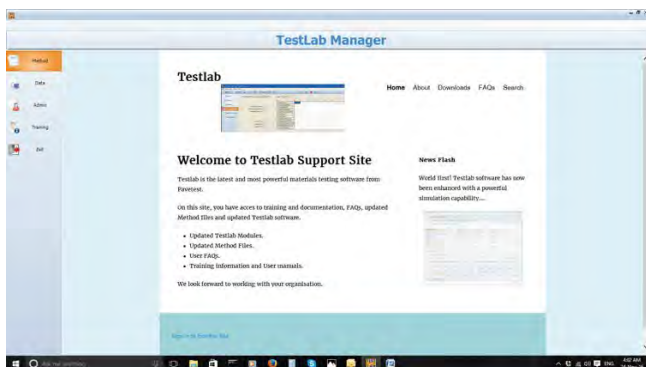


## TESTLAB, UN NUEVO ENFOQUE

TestLab es una aplicación de software programable de arquitectura abierta. Nuestros ingenieros se han tomado el tiempo para revisar todos los estándares y normas de ensayo internacionales relevantes, y han programado protocolos de ensayo (i.e., "Métodos") siguiendo estos estándares. Básicamente, cualquiera de estos métodos preprogramados pueden ser clonados y / o modificados por el usuario dentro de TestLab. El usuario ya no está restringido a los programas de ensayo proporcionados al momento de la compra. Las posibilidades solo están limitadas por la habilidad y la imaginación del usuario.

### MANEJO DE TESTLAB

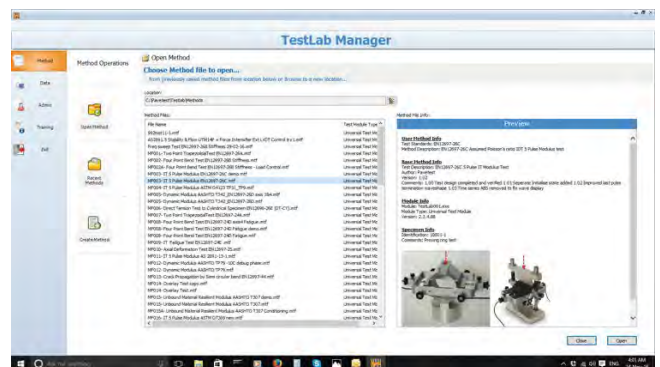
El software de ensayo de materiales Testlab es un enfoque universal para la realización de ensayos sobre materiales y está diseñado para interactuar con el CDAS (Sistema de Control y Adquisición de datos) y la amplia gama de equipos Pavetest. La interfaz de manejo de Testlab (Testlab Manager) permite a los usuarios de forma fácil y eficiente localizar los archivos de método necesarios para cargar y ejecutar.



Manejo de TestLab

### SELECCIÓN DE METODO DE ENSAYO

El operador puede ejecutar métodos de ensayo preprogramados de acuerdo con los estándares requeridos, o configurar su propio método y luego guardar esa configuración en un archivo de Método personalizado. Esto incluye la asignación de transductores y archivos de calibración, los parámetros de control, de finalización del ensayo, y cualquier otro parámetro que el usuario pudiera necesitar. Los archivos de método pueden ser fácilmente "clonados", adaptados y guardados para ser utilizados más adelante con preferencias preestablecidas.



Selección de archivos de método

## ACTUALIZA Y MEJORA TU MÁQUINA DE PRUEBAS UNIVERSALES

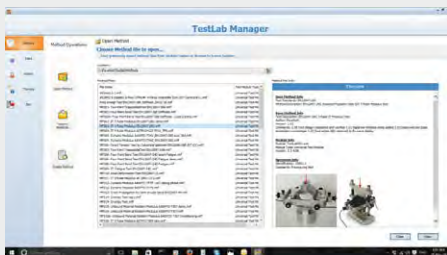
Es un hecho bien conocido que el controlador y el software son uno de los aspectos más importantes de cualquier sistema y la principal causa por la que las máquinas de ensayo se vuelven obsoletas. El fabricante original de la máquina a menudo cobra precios escandalosos para actualizar el controlador y el Software de Control y Adquisición de Datos, sabiendo que el cliente tiene muy pocas opciones para escoger.

**Pavetest facilita ahora más que nunca la actualización de máquinas de ensayo dinámicas servo-hidráulicas y/o servo-neumáticas de otros fabricantes**, incluyendo IPC Global, Controls, Cooper, Interlaken, MTS e Instron, dejándolas completamente funcionales y basadas en el sistema de adquisición y control de datos de última tecnología de Pavetest (CDAS) y su aclamado software TestLab.

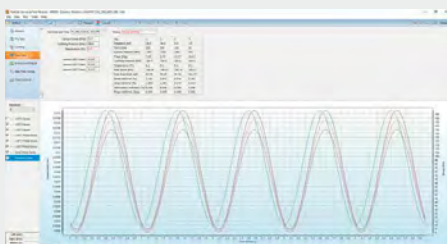
### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- El software TestLab proporciona una solución potente y flexible.
- Rango completo de archivos de métodos de ensayo preprogramados.
- Posibilidad de crear tus propios archivos de métodos personalizados.
- Adaptable para transductores existentes.
- Acondicionadores de señal en línea que facilitan el uso de los transductores existentes
- Interfaces disponibles para la gran mayoría de fuentes de alimentación hidráulica de otros fabricantes.

### SOFTWARE PC TESTLAB



Selección de archivos de método



Métodos de ensayo

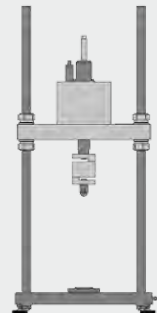


Típica pantalla de tablero

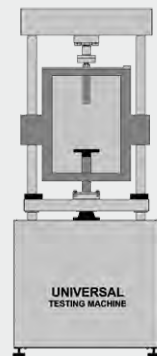


CDAS y interfaz HPS

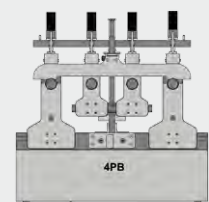
### MÁQUINAS DE ENSAYOS DE TERCEROS



Máquina de ensayo servo-neumático



Máquina de ensayo servo-hidráulico



Máquina de ensayo 4PBA

## BENEFICIOS DE LA ACTUALIZACIÓN

El usuario tendrá acceso inmediato a un conjunto completo de archivos de métodos de ensayo preprogramados y/o la oportunidad de crear sus propios archivos de métodos de ensayo para satisfacer sus necesidades individuales. Pavetest también puede proporcionar cables de interfaz y acondicionadores de señal para adaptar los transductores existentes al CDAS de Pavetest y ofrecer transductores adicionales, ya equipados con acondicionadores de señal en línea para adaptarse a las aplicaciones de prueba nuevas y existentes. Para sistemas servo-hidráulicos, la unidad de interfaz de Pavetest para sistemas hidráulicos controlada por microprocesador permite que Pavetest conecte nuestro CDAS a la mayoría de las fuentes de alimentación hidráulicas de otros fabricantes.

**Nuestra experiencia de más de 40 años con sistemas e instrumentos servocontrolados nos coloca en una posición inmejorable para restaurar su sistema obsoleto a los estándares actuales.**



### CONCEPTO MODULAR

Tanto el hardware CDAS como el software TestLab utilizan un enfoque modular que permite a los usuarios agregar nuevas funcionalidades para realizar pruebas adicionales a los materiales.



### DISPONIBLE PARA TODOS LOS IDIOMAS

TestLab tiene un completo editor de traducción de idiomas integrado ideal para traducir la interfaz del software a cualquier idioma.



### DESEMPEÑO RENOVADO

TestLab proporciona nuevas y avanzadas capacidades de adquisición y control para su máquina de ensayos antigua.



### INSTALACIÓN COMPLETA Y CAPACITACIÓN

Pavetest puede proporcionar la instalación completa, puesta en servicio y capacitación a los usuarios en el sitio para la actualización de su equipo, incluyendo el suministro de accesorios de ensayo adicionales, archivos de métodos de ensayo y transductores.

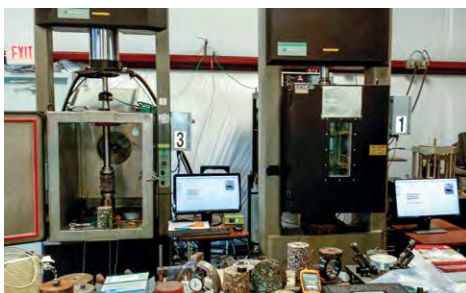
## INFORMACIÓN DE PEDIDO

- B205** CDAS de 8 canales
- B206** CDAS de 16 canales
- B205-01** Caja de interfaz para fuente hidráulica (HPS)
- B205-02** Adaptadores para Cable de 6 pines DIN (macho) a adaptadores XLR (hembra) de 7 pines
- B205-03** Adaptadores para Cable de 6 pines DIN (hembra) a adaptadores XLR (macho) de 7 pines



CDAS Pavetest a 8 canales con interfaz de control de marco

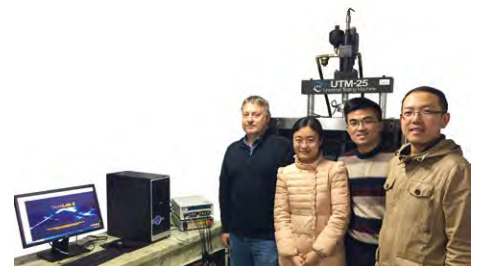
## EJEMPLOS DE SISTEMAS ACTUALIZADOS POR PAVETEST



Sistema UTM Interlaken actualizado por Pavetest, AAT, USA.



Sistemas UTM5P y UTM14P IPC Global actualizados por Pavetest, Fulton Hogan, Australia.



Sistema UTM-25 IPC Global actualizado por Pavetest, SEU, China.

## SISTEMA DE ENSAYO DINÁMICO SERVO-NEUMÁTICO DE 16 KN DOS MODELOS DISPONIBLES:

### B220-01 KIT DTS-16 CON POSICIONAMIENTO MANUAL DEL ACTUADOR

### B220-02 KIT DTS-16 CON POSICIONAMIENTO MOTORIZADO DEL ACTUADOR

El sistema de prueba dinámico DTS-16 es una máquina de ensayo servo-neumática que utiliza control digital de una servoválvula neumática para proporcionar ondas de carga precisas con frecuencias de hasta 70 Hz. El equipo DTS-16 se puede operar con cargas dinámicas en tensión y compresión, y es adecuado para ensayar una amplia gama de materiales como asfalto, suelos y materiales granulares, fibras y plásticos. El sistema DTS-16 está respaldado por el controlador digital CDAS de última tecnología de Pavetest, por el software TestLab y por un rango completo de accesorios, hardware y software que trabajan en perfecta armonía.

#### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Marco de reacción de dos columnas compacto y robusto
- Ingeniería de precisión
- Posicionamiento motorizado de la viga de anclaje del actuador (opcional)
- Completamente configurable para satisfacer un amplio rango de aplicaciones y ensayos
- Control digital servo-neumático
- 4 ejes de control y 16 canales para adquisición de datos

El sistema incluye:

- B220-11** Marco de reacción rígido de dos columnas (20 kN), Actuador servo-neumático de 16 kN, recorrido de 30 mm, celda de carga de 20kN, o
- B220-12** Marco de reacción rígido de dos columnas (20 kN) con posicionamiento motorizado del actuador, Actuador servo-neumático de 16 kN, recorrido de 30 mm, celda de carga de 20kN
- B206** Sistema de Control y Adquisición de datos (CDAS) de 16 canales y software Testlab
- B270-12** Sistema de almacenamiento de aire comprimido con desecador tipo membrana.

El equipo requiere aire comprimido limpio y seco de mínimo 7 bar (no está incluido)

Modelo	B220-01 KIT	B220-02 KIT
B220-11	▼	
B220-12		▼
B206	▼	▼
B270-12	▼	▼



#### B220-02 KIT

Sistema Servo-neumático de ensayo de 16 kN con posicionamiento motorizado del actuador y con **B221N** gabinete de control de temperatura

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### Marco de carga

- Distancia Entre Columnas 345 mm
- Espacio vertical disponible 650 mm

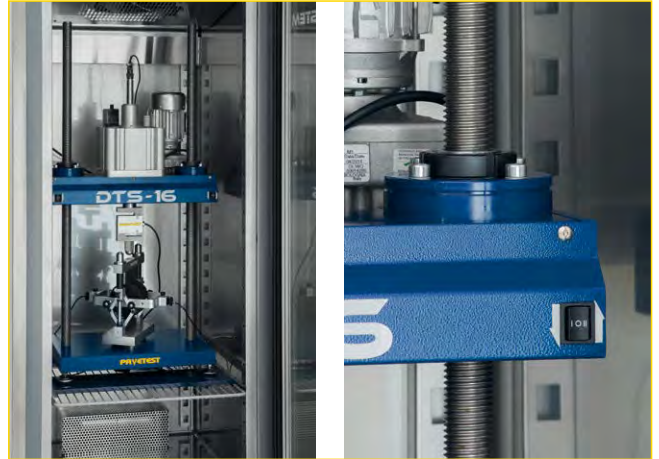
### Servo actuador

- Capacidad 16 kN
- Frecuencia hasta 70 Hz.
- Recorrido 30 mm
- Suministro de aire limpio y seco
- Presión entre 800-900 kPa
- Flujo mínimo de 5 litros/seg.

**Alimentación:** 90-264V 50-60Hz 1F 240W (B220-11)  
230V 50Hz 1F 100W (B220-12)  
230V 50Hz 1F 1450W (B221)

**Dimensiones:** Marco de carga B220-11:  
1262(h) x 400(d) x 470(w) mm  
Marco de carga B220-12:  
1262 (h) x 400 (d) x 510 (w)  
Marco de carga mm con gabinete de temperatura controlada: 2170 (h) x 840 (d) x 760 (w)

**Peso:** Marco de carga B220-11: 80 kg  
Marco de carga B220-12: 125 kg  
Gabinete de temperatura controlada: 160 kg.



**B220-02 KIT**  
Detalle DTS-16

**B220-12**  
Marco de carga 20 kN con posicionamiento motorizado del actuador

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

### ■ Posicionamiento motorizado del actuador (opcional).

Esta característica permite una configuración de ensayos más sencilla en términos de posicionamiento de accesorios sin utilizar ninguna barra de extensión.

### ■ Última tecnología.

La ventaja del DTS-16 gira en torno al sistema de control de adquisición de datos (CDAS) y al software TestLab.

### ■ Base duradera con revestimiento en polvo de aluminio con base de acero inoxidable.

### ■ Sistema de almacenamiento de aire comprimido con desecador tipo membrana.

Permite mayor tranquilidad contra daños a la servoválvula en caso de humedad en el aire comprimido.

## ACCESORIOS RECOMENDADOS

- B221** Gabinete de temperatura controlada:  
-20 °C a +70 °C para el DTS-16 o el 4PBA
- B250-07 KIT** Kit de medición de temperatura que comprende:
- **B292-01** Transductor de temperatura -80 °C a +80 °C (2 uds)
  - **B250-10** Espécimen de asfalto
  - **B250-11** "O" ring de 100 mm (3 piezas)
  - **B250-12** Grasa termoconductora (alrededor de 56 g)
- H009-01EN** PC con monitor LCD de 22", teclado, mouse, cables e instalación del software Testlab.

Podemos actualizar su máquina Universal de Ensayos (incluyendo las de otros fabricantes)

Para configuraciones de prueba y accesorios de ensayo, consulte las páginas 182-192



**B270-12**  
Sistema de almacenamiento de aire comprimido con desecador tipo membrana

**B250-07 KIT**  
Kit de medición de temperatura

**B230****SISTEMA DINÁMICO SERVO HIDRÁULICO - 30KN (DTS-30)**

El sistema dinámico para ensayos DTS30 es un equipo servo-hidráulico que utiliza control digital aplicado a una servoválvula de alto desempeño para proveer ondas de carga de hasta 100Hz. El equipo DTS30 puede realizar ensayos dinámicos en tensión y compresión, y puede ser utilizado para ensayar diferentes tipos de materiales como mezclas asfálticas, suelos, materiales granulares, fibras y plásticos, entre otros. El equipo DTS30 es controlado por el controlador de última tecnología de Pavetest (CDAS) a través del software Testlab, y cuenta con un amplio rango de accesorios que hacen de este equipo la solución ideal.

**El equipo dinámico DTS30 es compacto y completamente integrado, además de ser amigable con el usuario y el medio ambiente.**

**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

- Marco de reacción compacto y robusto
- Usa un área de solo 90 cm x 135 cm, incluyendo la fuente de poder hidráulica y la cámara de control de temperatura
- Marco de reacción incorporado en la cámara de ensayos
- Unidad de control de temperatura portable
- Completamente configurable para satisfacer un amplio rango de aplicaciones y ensayos
- Control digital servo-hidráulico
- La fuente de poder hidráulica Dynaflo™ suministra control de la velocidad del motor asegurando operación silenciosa.
- 4 ejes de control y 16 canales para adquisición de datos como equipamiento estándar."

El sistema incluye:

- Marco de reacción rígido de dos columnas
- Actuador servo-hidráulico de 30 kN (recorrido de 100 mm)
- Fuente de Poder Hidráulica de 2.2 kW
- Sistema de Control y Adquisición de datos (CDAS) de 16 canales y Software Testlab
- Celda de carga ( $\pm 30$  kN)
- LVDT en el actuador (100 mm)"

**B230 30 KN**

Sistema dinámico servo hidráulico con cámara de control de temperatura **B231**



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### Marco de Reacción

- Espacio entre columnas de 600 mm
- Espacio vertical: 800 mm

### Actuador Servo Hidráulico

- Capacidad  $\pm$  30 kN
- Frecuencia hasta 100 Hz
- Recorrido 100 mm

### Fuente de Poder Hidráulica

- Presión hasta 160 bar, modificable por el usuario
- Flujo hasta 7,5 litros/min
- Dimensiones: 650(h) x 550(d) x 450(w) mm
- Alimentación: 230V 50/60 Hz 1F 2,5 kW

### Alimentación:

- 230V 50-60Hz 1F 2,5kW (B230)
- 230V 50Hz 1F 1,3kW (B231)
- 230V 50Hz 1F 3,1kW (B232)

### Dimensiones:

- 2100(h) x 1220(d) x 800(w) mm (marco de carga)
- 2100(h) x 1320(d) x 800(w) mm con cabina de control de temperatura

### Peso:

- 430 kg aprox. (marco de carga)
- 650 kg aprox. (marco de carga incluyendo cabina de control de temperatura y fuente de poder hidráulica con aceite)

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- **El actuador del equipo DTS-30, probado para fatiga, utiliza sellos y empaques tipo "laberinto"**  
Este sistema de sellos y empaques está diseñado para reducir la fricción y mantener temperaturas de operación bajas. Los empaques no sufren prácticamente ningún desgaste, operan a alta velocidad y ofrecen larga vida.
- **Un equipo que aplica las cargas de "abajo hacia arriba".** Al principio, muchas de las máquinas dinámicas de ensayo aplicaban la fuerza de abajo hacia arriba. Recientemente, el Asphalt Mixture Performance Tester (AMPT) cambió la manera de ver las cosas de la comunidad científica al resaltar las ventajas de la aplicación de carga de abajo hacia arriba.
- **Cámara de Control de Temperatura portable.** La cámara de control de temperatura se une a la máquina de ensayo utilizando un sello magnético y puede ser retirada fácilmente cuando sea requerido gracias a sus ruedas integradas. Se puede quitar sin desmantelar el marco de carga o interrumpir la programación de ensayos.

## ACCESORIOS NECESARIOS

- B231** Cabina de Control de Temperatura:  
-20 °C a +80 °C para adaptarse a DTS-30 o DTS-130
- B232** Cabina de Control de Temperatura:  
-40 °C a +80 °C para adaptarse a DTS-30 o DTS-130
- B233** Cabina de Control de Temperatura:  
-50 °C a +100 °C para adaptarse a DTS-30 o DTS-130

Las cámaras pueden ser suministradas con control de humedad si es necesario.

## ACCESORIOS RECOMENDADOS

- H009-01EN** PC (Computador) completo con monitor LCD de 22", teclado, mouse, cables y software Testlab preinstalado.
- B250-07 KIT** Kit de medición de temperatura, que incluye:
  - **B292-01** Sensor de Temperatura (-80 °C to +80 °C) (2 unidades)
  - **B250-10** Muestra de asfalto para ubicación de sensores de temperatura
  - **B250-11** O rings de 100 mm (3 unidades)
  - **B250-12** Grasa conductora térmica (aprox. 56 g)

Podemos actualizar su máquina Universal de Ensayos (incluyendo las de otros fabricantes)

Para configuraciones de prueba y accesorios de ensayo, consulte las páginas 182-192

**No ve el Sistema de Control y Adquisición de Datos (CDAS)?** Eso es por que **está ubicado organizadamente en un gabinete al frente del equipo.**

Tampoco verá un nudo de cables; ellos entran a la cámara de ensayo a través del piso o por detrás, conectándose así al CDAS. La puerta de la cámara de ensayo se puede mantener ligeramente abierta para permitir que los sensores puedan reacomodarse, o se puede abrir completamente para prestación de servicios. De esta manera, los transductores que no se usan se pueden almacenar evitando así que se dañen. Aún más, el marco de reacción de la DTS-30 es simétrico; **el actuador servo-hidráulico y el pistón de reacción se pueden intercambiar, convirtiendo la DTS30 en una UTM con el actuador en la parte superior, si el usuario lo considera necesario.**



**B206** CDAS 16 canales

**B240****SISTEMA DE PRUEBAS DINÁMICAS SERVO-HIDRÁULICAS 130 KN (DTS-130)**

El sistema de pruebas dinámicas DTS-130 es una máquina de ensayos servo-hidráulica que utiliza el control digital de una servoválvula de alto rendimiento para proporcionar ondas de carga precisas de hasta 100 Hz. El equipo DTS-130 es el sistema de pruebas dinámicas de más alta capacidad de Pavetest y completa la gama de Máquinas de ensayo universales estándar. El sistema se puede operar con cargas dinámicas en tensión y compresión y es adecuado para ensayar una amplia gama de materiales como asfalto, suelos y materiales granulares, fibras y plásticos y/o muestras de asfalto de gran tamaño a muy bajas temperaturas.

El sistema DTS-130 está respaldado por el controlador digital CDAS de última tecnología de Pavetest, por el software TestLab y por un rango completo de accesorios, hardware y software que trabajan en perfecta armonía.

**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

- Marco de reacción compacto y robusto de 2 columnas
- Actuador Servo hidráulico de doble acción y áreas idénticas con baja fricción, sellos y soportes de larga duración.
- Unidad de control de temperatura portable
- Completamente configurable para satisfacer un amplio rango de aplicaciones y ensayos
- Control digital servo-hidráulico
- La fuente de poder hidráulica Dynaflo™ suministra control de la velocidad del motor asegurando operación silenciosa.
- 4 ejes de control y 16 canales para adquisición de datos como equipamiento estándar.

El sistema incluye:

- Marco de reacción rígido de dos columnas
- Actuador servo-hidráulico de 130 kN (recorrido de 100 mm)
- Fuente de Poder Hidráulica de 10 kW
- Sistema de Control y Adquisición de datos (CDAS) de 16 canales y Software Testlab
- Celda de carga ( $\pm 130$  kN)
- LVDT en el actuador (100 mm)

**B240**

130 KN Sistema dinámico servo hidráulico con cámara de control de temperatura **B231**

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### Marco de Carga:

- Espacio horizontal disponible: 60 cm
- Espacio vertical disponible: 100 cm

### Servo actuador:

- Capacidad: 130kN Estático / 100kN Dinámico
- Frecuencia: Hasta 100Hz
- Rango: 100 mm

### Fuente de alimentación hidráulica:

- Presión: hasta 210 bar, definida por el usuario
- Caudal: 20 litros / min.
- Dimensiones: 1150 (h) x 600 (d) x 1100 (w) mm
- Alimentación: 380V 50Hz o 208V 60Hz 12kW 3F

### Alimentación:

- 380V 50Hz 3F + neutro 12kW o
- 208V 60Hz 3F + 12kW (B240)
- 230V 50Hz 1F 1,3kW (B231)
- 230V 50Hz 1F 3,1kW (B232)

### Dimensiones:

- Marco de carga : 3005 (h) x 1070 (d) x 1090 (w) mm
- 3005 (h) x 1630 (d) x 1090 (w) mm con el gabinete de control de temperatura

### Peso:

- marco de carga : 680 kg aprox.
- Marco de carga con gabinete de control de temperatura y HPS lleno de aceite: 1360 kg aprox.



**B240 B240 130 kN** Sistema de ensayo dinámico servohidráulico con **H009-01EN** PC completo, **B231** Gabinete con control de temperatura, **B240-03** Intercambiador de aceite / agua, HPS

## ACCESORIOS

		B240-02 Cambiador aceite/aire	B240-03 Cambiador aceite/agua*
<b>B240-04</b>	Chiller para refrigeración de HPS por agua (recomendado)		▼
<b>B240-05</b> o <b>B240-06</b>	Juego de mangueras para conectar la unidad de bombeo de marco Lg. 3 m (necesario)	▼	▼
<b>B240-07</b> o <b>B240-08</b>	Juego de mangueras para conectar la unidad de bombeo - Intercambiador de aceite/aire Lg. 5 m (necesario)	▼	▼
<b>B240-09</b> o <b>B240-10</b>	Juego de mangueras para conectar el intercambiador de aceite / agua - Chiller Lg. 5 m (recomendado)		▼
			▼

\* (completo con juego de mangueras para conectar la unidad de bombeo cambiadora aceite/agua)

La **fuente de alimentación hidráulica (HPS)** utiliza una bomba de flujo variable con una presión de trabajo de hasta 210 bar. El cliente puede elegir entre agua (intercambiador de calor) o aire (ventilador eléctrico) para enfriar el aceite. Las características incluyen: indicación de bajo nivel de aceite, temperatura excesiva y filtro sucio, arranque remoto y presión de trabajo seleccionable por el usuario (a través de TestLab).

**B231** Gabinete de temperatura controlada:  
-20 °C a +80 °C para adaptarse a DTS-30 o DTS-130

or

**B232** Gabinete de temperatura controlada:  
-40 °C a +80 °C para adaptarse a DTS-30 o DTS-130

**B233** Gabinete de temperatura controlada:  
-50 °C a +100 °C para adaptarse a DTS-30 o DTS-130

Estos gabinetes de temperatura controlada pueden suministrarse con control de humedad, si es necesario.

## ACCESORIOS RECOMENDADOS

**H009-01EN** PC completa con monitor LCD de 22", teclado, mouse, cables e instalación del software Testlab

**B250-07 KIT** Kit de medición de temperatura (consulte la página 177)

Podemos actualizar su máquina Universal de Ensayos (incluyendo las de otros fabricantes)

Para configuraciones de prueba y accesorios de ensayo, consulte las páginas 182-192

## GABINETE DE CONTROL DE TEMPERATURA DE DOS PIEZAS

Pavetest ofrece una gama de gabinetes con control de temperatura para complementar nuestros sistemas de ensayo dinámicos servo-hidráulicos (DTS) DTS-30 y DTS-130. Pavetest es el primer fabricante en adoptar un gabinete de temperatura controlada de dos piezas, compuesto por un armario aislante y una unidad de control de temperatura. El gabinete se monta permanentemente en las máquinas de prueba dinámica, mientras que la unidad de control de temperatura puede alejarse cuando no se requiere, dejando la parte posterior de la cámara abierta para acomodar accesorios y muestras más largas que no requieren temperatura controlada. La unidad de control de temperatura se conecta al gabinete mediante un sello magnético, que aísla al gabinete de las vibraciones mecánicas causadas por la unidad de refrigeración y los ventiladores de circulación mientras se mantiene un sello hermético entre el interior y el exterior de la cámara. Este concepto también hace que el mantenimiento, reemplazo o actualización de la unidad de control de temperatura sea prácticamente sin esfuerzo, ya que se puede remover sin desmontar la máquina o interrumpir el programa de ensayos.

### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- El concepto de dos piezas hace que el servicio, reemplazo o actualización de la unidad de control de temperatura se haga sin esfuerzo.
- Sensor de temperatura flexible asegura que la temperatura cerca de la muestra de ensayo sea precisamente controlada
- El operador puede monitorear, configurar, o ajustar automáticamente el controlador de temperatura a través de la PC.
- Construcción en acero inoxidable de alta resistencia.
- Los potentes ventiladores de recirculación aseguran temperatura uniforme dentro de la cámara.
- Puerta de Triple vidrio con argón y calefactor incorporado.



Gabinete de control de temperatura de dos piezas

## INFORMACIÓN DE PEDIDO

**B231** Gabinete de temperatura controlada:  
-20 °C a +80 °C para adaptarse a DTS-130

0

**B232** Gabinete de temperatura controlada:  
-40 °C a +80 °C para adaptarse a DTS-130

**B233** Gabinete de temperatura controlada:  
-50 °C a +100 °C para adaptarse a DTS-30,  
Se suministra con control de humedad, si es necesario.

Otros rangos de temperatura y voltaje / frecuencia de operación disponibles bajo pedido.

El controlador de temperatura se puede programar usando el mando virtual dentro del software TestLab, a través de un enlace en serie entre el controlador de temperatura y el Sistema de Control y Adquisición de Datos (CDAS). Esto permite al operador monitorear, configurar o ajustar una temperatura o tasa de cambio constante en la temperatura sin manipular físicamente el controlador de temperatura, incluyendo la función de "Auto Tune". Esta característica es particularmente útil para la prueba TSRST, donde programar el controlador de temperatura no es una tarea sencilla.



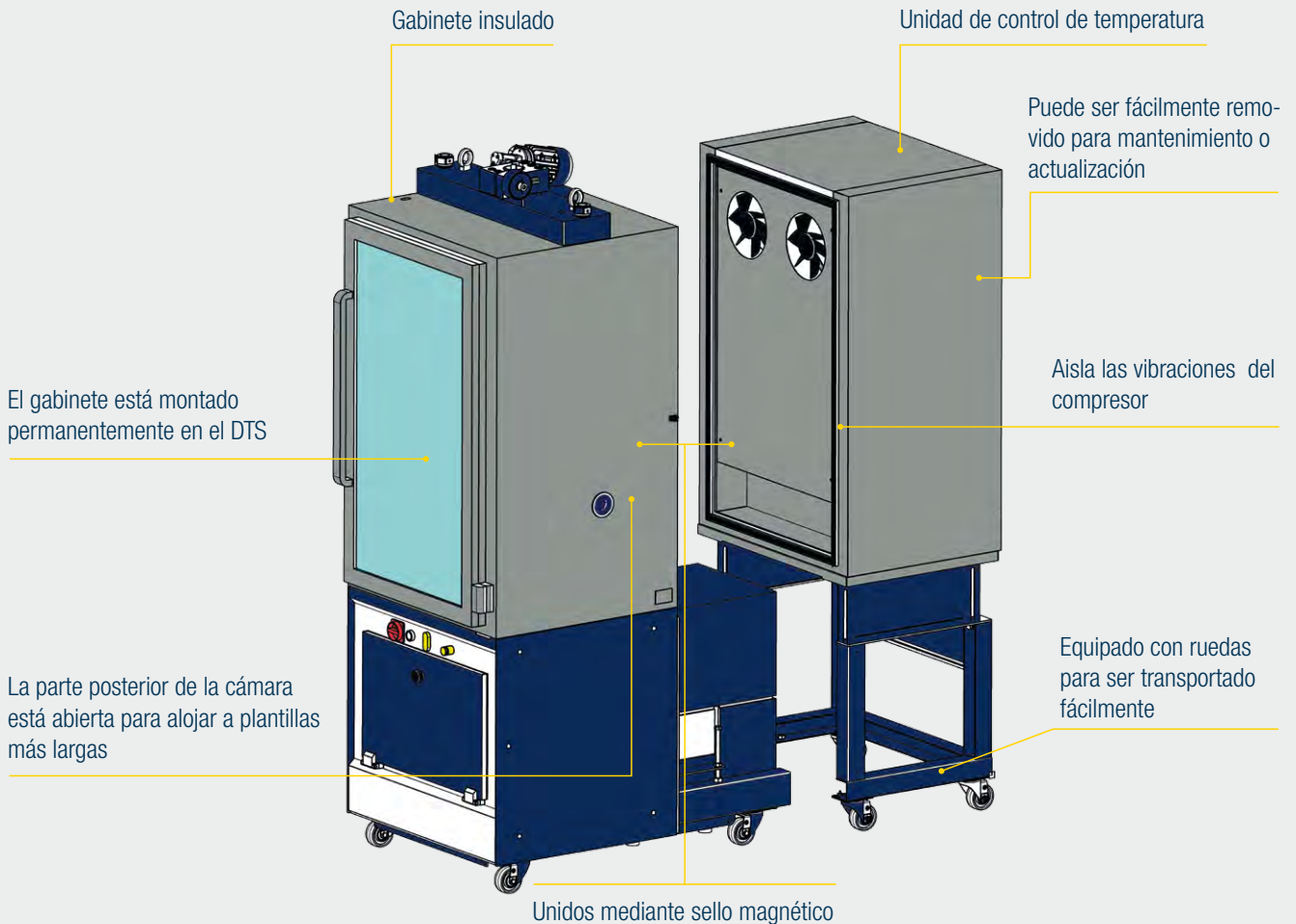
Sensor de control de temperatura

Pavetest ha introducido unas características adicionales para mejorar la funcionalidad de nuestros gabinetes de temperatura controlada. **El sensor para el controlador de temperatura está montado en una palanca flexible** que le permite al operador ubicarlo cerca de la muestra, proporcionando un control preciso de la temperatura donde más se necesita, justo cerca de la muestra.



Interruptores del gabinete y controllers de temperatura

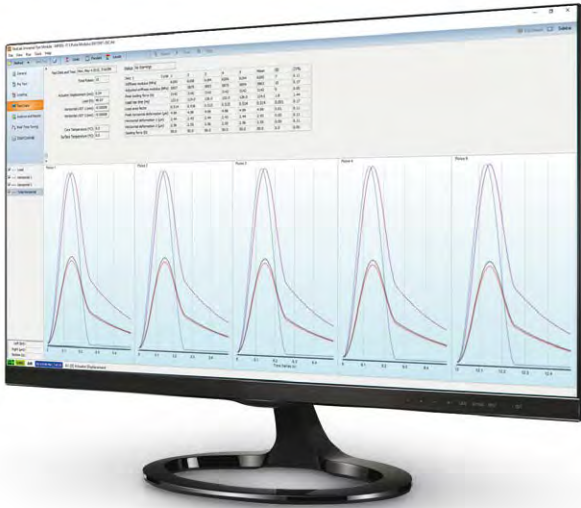
## GABINETE DE CONTROL DE TEMPERATURA DE DOS PIEZAS



## CONFIGURACIONES PARA PRUEBAS DINÁMICAS

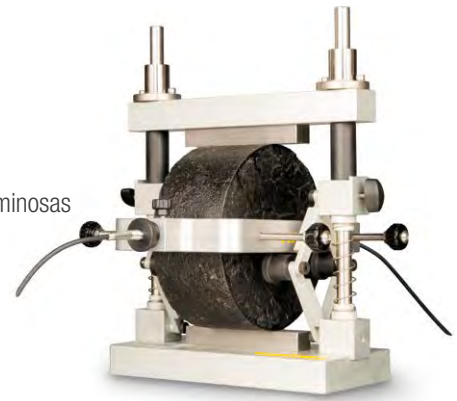
### B250 KIT MÓDULO BAJO TRACCIÓN INDIRECTA - IDTM

NORMAS: AASHTO TP31 Módulo resiliente de mezclas bituminosas por tensión indirecta  
Prueba de tensión indirecta ASTM D4123 para el módulo elástico de mezclas bituminosas  
AS / NZS 2891.13.1 Módulo elástico de asfalto - Método de tracción indirecta  
EN 12697-26 Anexo C - Tensión indirecta a muestras cilíndricas (IT-CY)



#### MARCOS DE ENSAYO

DTS-16 Manual | DTS-16 motorizado (B221)  
DTS-30 | DTS-130 (B231 o B232)



#### B250 KIT Módulo de tracción indirecta

Comprende:

- B250-01** Plantilla IDT básica
- B250-08** Accesorio colocación muestra
- B250-09** Ensamble para KIT B250
- B290-01** LVDT (0,2 mm) (2 piezas)

#### ACCESORIOS

- B250-03** anillo de verificación del asfalto
- B250-04** Muestra de PVC de 100 mm de diámetro
- B250-05** Muestra de PVC de 150 mm de diámetro
- B250-06 KIT** Destornillador dinamométrico (B250-13) con cabeza hexagonal de 4 mm (B250-14)

### B251 KIT FATIGA BAJO TRACCIÓN INDIRECTA - IDTF

NORMAS: EN 12697-24 Anexo E - Ensayo de fatiga bajo tracción indirecta en muestras de forma cilíndrica



#### MARCOS DE ENSAYO

DTS-16 Manual | DTS-16 motorizado (B221)  
DTS-30 | DTS-130 (B231 o B232)



#### B251 KIT Fatiga bajo Tracción Indirecta

Comprende:

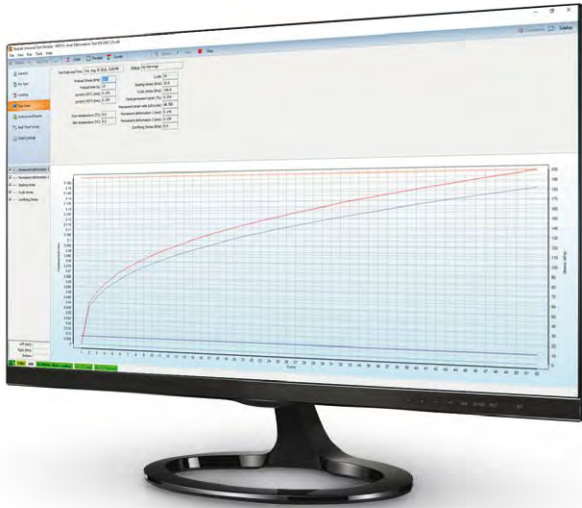
- B250-01** Plantilla IDT básica
- B290-03** LVDT con terminación de esfera en ambos extremos (3.75 mm) (2 piezas)
- B251-01** Accesorio para el montaje y pegado de soportes de los LVDT

#### ACCESORIOS

- B251-51** Par de soportes de montaje de los LVDT para muestras de 100 mm de diámetro (accesorio **necesario**)
- Y / o
- B251-52** Par de soportes de montaje de los LVDT para muestras de 150 mm de diámetro (accesorio **necesario**)
- B201-52** Pegante epóxico de dos partes (5 minutos curado) - 24 ml

## B260 KIT COMPRESIÓN CÍCLICA UNIAXIAL - UCC

NORMAS: EN 12697-25 Compresión cíclica. Método de prueba A: prueba de compresión cíclica uniaxial con confinamiento  
TP Asphalt-StB 25A1: prueba de penetración dinámica en másticos de asfalto  
TP Asphalt-StB 25A2: Prueba de penetración dinámica sobre asfalto compactado



### MARCOS DE ENSAYO

DTS-16 Manual | DTS-16 motorizado (B221)  
DTS-30 | DTS-130 (B231 o B232)



### B260 KIT Compresión cíclica uniaxial

Comprende:

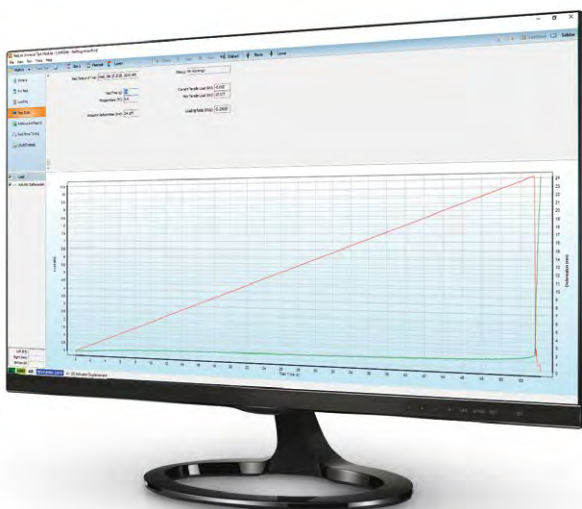
- B260-01** Base de montaje
- B260-02** Placa superior biselada
- B290-02** LVDT (10 mm) (2 piezas)

### ACCESORIOS

- B260-05** Platina de carga superior de acuerdo con el método A2 EN 12697-25
- B260-06** Platina de carga superior de 56.4 mm para TP Asphalt-STB Parte 25A1
- B260-07** Platina de carga superior de 80 mm para TP Asphalt-STB Parte 25A2

## B260-10 ACCESORIO DE TRACCIÓN (PULL OFF TENSION JIG)

NORMAS: TP Asphalt-StB - Parte 81, Resistencia a la adhesión de capas delgadas de asfalto



### MARCOS DE ENSAYO

DTS-30 (B231 o B232)



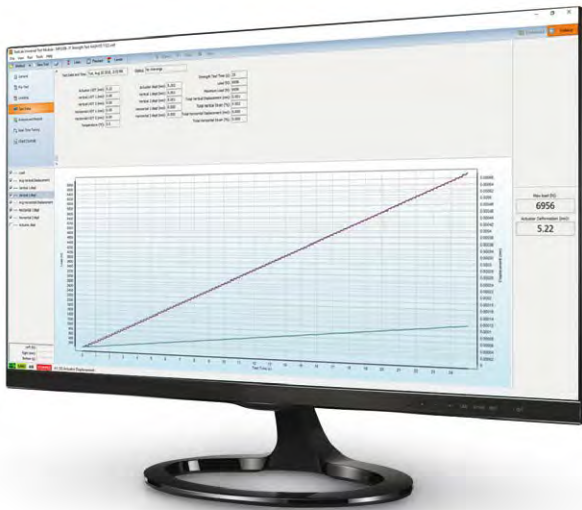
**B260-10** Pull off tension jig

### ACCESORIO

- B261-01** DTS-30 Base de tensión (necesaria)

## B253 KIT MÓDULO BAJO TRACCIÓN INDIRECTA, RESISTENCIA Y CREEP COMPLIANCE UTILIZANDO TRANSDUCTORES EN LAS MUESTRAS - IDTOS

NORMAS: ASTM D7369 Módulo elástico de mezclas bituminosas bajo tracción indirecta  
AASHTO T322 Resistencia y Creep Compliance de las mezclas de asfalto en caliente con el dispositivo de prueba de tracción indirecta



### MARCOS DE ENSAYO

DTS-16 Manual | DTS-16 motorizado (B221)  
DTS-30 | DTS-130 (B231 o B232)



**B253 KIT** Módulo bajo tracción indirecta, resistencia y Creep Compliance utilizando transductores en las muestras

Comprende:

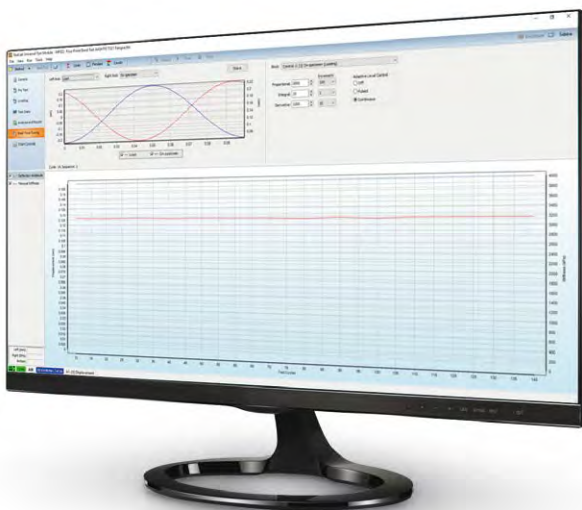
- B250-01** Plantilla IDT básica
- B253-01** Plantilla para montaje de LVDTs según AASHTO T322
- B290-04** LVDT miniatura (1 mm) (4 piezas)
- B253-02** Plantilla para fijación de guías de LVDTs (muestra de 100 mm)
- B253-03** Plantilla para fijación de guías de LVDTs (muestra de 150 mm)

### ACCESORIOS

- B253-53** Guías para fijación de LVDTs (24 unidades **requeridas**)
- B201-52** Pegante epóxico de dos partes (5 minutos curado) - 24 ml

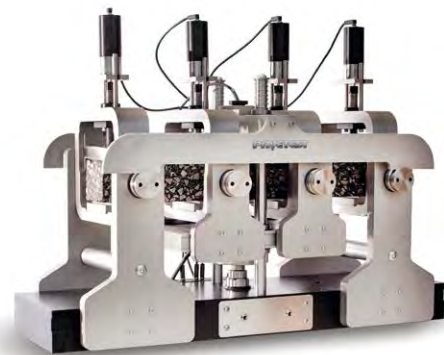
## B212 ACCESORIO PARA FATIGA EN VIGAS APOYADAS EN 4 PUNTOS PARA USAR CON PAVETEST B230 - 4PB

NORMAS: AASHTO T 321 Vida de fatiga de mezclas asfálticas en caliente (HMA) sometidas a flexión repetida  
ASTM D7460 Falla por fatiga de concreto asfáltico compactado sometido a flexión repetida  
AG: PT / T233 y ASTM 03 Vida de fatiga de mezclas bituminosas compactadas sujetas a flexión repetida  
EN 12697-24 Anexo D - Ensayo de flexión apoyada en cuatro puntos en especímenes prismáticos (fatiga)  
EN 12697-26 Anexo B - Ensayo de flexión apoyada en cuatro puntos en especímenes prismáticos (4PB-PR) (rigidez)



### MARCOS DE ENSAYO

DTS-30 (B231 o B232)



### ACCESORIOS

- B210-02** Viga de PVC para 4PB
- B210-03** Viga de referencia para 4PB



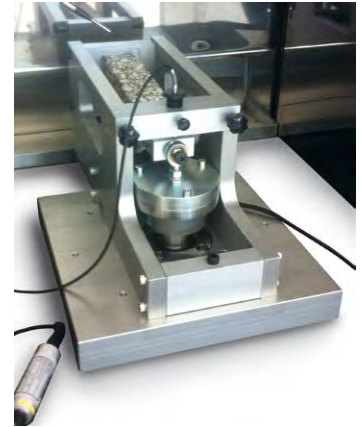
## B280 KIT FLEXIÓN CON APOYO EN DOS PUNTOS PARA SER USADO CON EQUIPO B230 - 2PB

NORMAS: EN 12697-24 Anexo A - Ensayo de flexión de dos puntos en muestras con forma trapezoidal (2PB-TR)  
EN 12697-26 Anexo A - Ensayo de flexión de dos puntos en muestras trapezoidales (2PB-TR)



### MARCOS DE ENSAYO

DTS-30 (B231 o B232)



**B280 KIT** Two Point Bending (2PB) para ser usado con equipo B230  
Comprende:

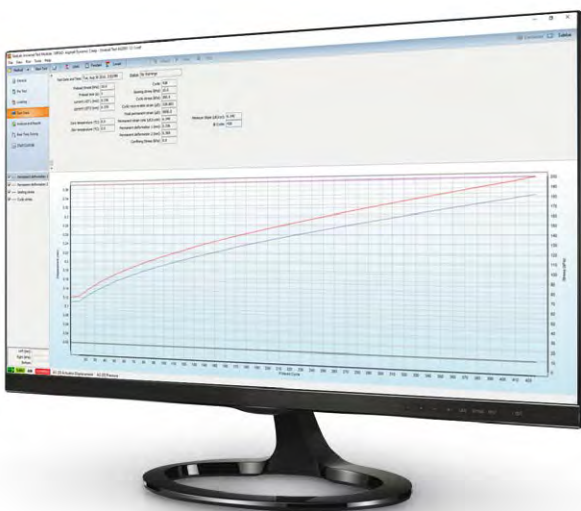
- B280-01** Accesorio 2PB
- B280-51** Placa de montaje 2PB (vértice de 25 mm)
- B280-52** Placa de montaje 2PB (vértice de 50 mm)
- B280-53** Placa de montaje 2PB (base)

### ACCESORIOS

- B290-05** LVDT (2 mm) (accesorio necesario)
- B280-02** Plantilla de fijación de muestra para ensayo (2PB) (accesorio necesario)
- B201-52** Pegante epóxico de dos partes (5 minutos curado) - 24 ml

## B261 KIT DEFORMACIÓN PERMANENTE - PD

NORMAS: AS / NZS 2891.12.1 Determinación de las características de deformación permanente a compresión del asfalto - Prueba dinámica de deformación permanente  
TP Asphalt-StB - Parte 25B Pruebas de fatiga bajo presión uniaxial. Determinación del comportamiento de la deformación del asfalto compactado a altas temperaturas.



### MARCOS DE ENSAYO

DTS-16 Manual | DTS-16 motorizado (B221)  
DTS-30 | DTS-130 (B231 o B232)



**B261 KIT**

**B262 KIT**

**B261 KIT** Deformación permanente  
Comprende:

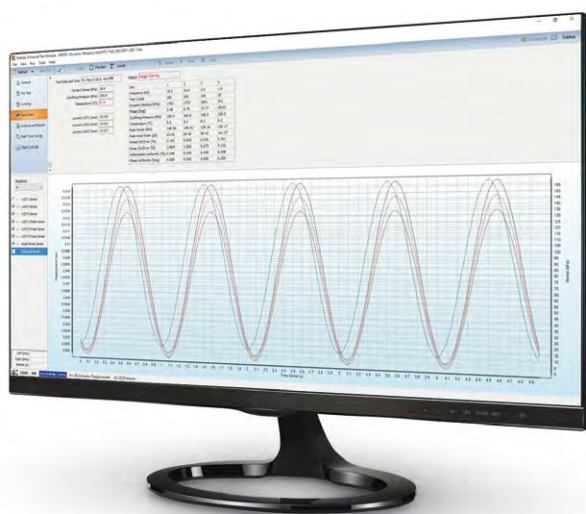
- B260-01** Base de montaje
- B260-03** placa superior de 100 mm
- B290-02** LVDT (10 mm) (2 piezas)

### ACCESORIO

- B260-04** Placa superior de 150 mm

## B255 KIT MÓDULO DINÁMICO - E\*

NORMA: AASHTO T342 Determinación del módulo dinámico de mezclas asfálticas en caliente (HMA)



### B255 KIT Módulo dinámico

Comprende:

- B200-02** Platina de carga inferior de 105 mm
- B200-03** Platina de carga superior de 105 mm
- B253-04** Accesorio para montaje de LVDTs para AASHTO T342 (3 piezas)
- B290-06** LVDT (1 mm) (3 piezas)
- B253-05** Destornillador hexagonal con cabeza esférica (tamaño 2 mm)

### MARCOS DE ENSAYO

DTS-30 | DTS-130 (B231 o B232)

### ACCESORIOS

- B202** Accesorio para fijación de soportes para montaje de LVDTs
- B203** Dispositivo de verificación dinámica
- B253-53** Punto de fijación (24 piezas **necesarias**)
- B201-52** Pegante epóxico de dos partes (5 minutos curado) - 24 ml

### MÓDULO DINÁMICO EN PEQUEÑAS MUESTRAS | DTS-30/130

Para analizar muestras de 38 mm (diámetro) x 110 mm (h) con el equipo DTS-30/130, se requieren los siguientes elementos:

- B200-05** Platina de carga inferior para muestras de 38 x 110 mm ( $\emptyset$  x h)
- B200-06** Platina de carga superior para muestras de 38 x 110 mm ( $\emptyset$  x h)
- B253-04** Accesorio para montaje de LVDTs para AASHTO T342 (3 piezas)
- B290-06** LVDT (1 mm) (3 piezas)
- B253-53** Punto de fijación (24 piezas necesarias)
- B253-05** Destornillador hexagonal con cabeza esférica (tamaño 2 mm)
- B202** Accesorio para fijación de soportes para montaje de LVDTs
- B202-02** Espaciador para muestras de 110 mm para ser utilizado con el B202
- B202-03** Extensión del B202 para muestras de 38 mm y 50 mm de diámetro
- B203** Dispositivo de verificación dinámica (opcional)
- B201-52** Pegante epóxico de dos partes (5 minutos curado) - 24 ml

Para analizar muestras de 50 mm (diámetro) x 135 mm (h) con DTS-30/130, se requieren los siguientes elementos:

- B200-07** Platina de carga inferior para muestras de 50 x 135 mm ( $\emptyset$  x h)
- B200-08** Platina de carga superior para muestras de 50 x 135 mm ( $\emptyset$  x h)
- B253-04** Accesorio para montaje de LVDTs para AASHTO T342 (3 piezas)
- B290-06** LVDT (1 mm) (3 piezas)
- B253-53** Punto de fijación (24 piezas necesarias)
- B253-05** Destornillador hexagonal con cabeza esférica (tamaño 2 mm)
- B202** Accesorio para fijación de soportes para montaje de LVDTs
- B202-01** Espaciador para muestras de 110 mm para ser utilizado con el B202
- B202-03** Extensión del B202 para muestras de 38 mm y 50 mm de diámetro
- B203** Dispositivo de verificación dinámica (opcional)
- B201-52** Pegante epóxico de dos partes (5 minutos curado) - 24 ml

## B271 KIT COMPRESIÓN TRIAXIAL CÍCLICA - CCT

NORMAS: EN 12697-25 Compresión cíclica. Método de prueba B: prueba de compresión triaxial cíclica



### MARCOS DE ENSAYO

DTS-16 Manual | DTS-16 motorizado (B221)  
DTS-30 | DTS-130 (B231 o B232)

**B271 KIT** Compresión triaxial cíclica  
Comprende:

- B270-01** Cámara triaxial, adecuada para  $\varnothing$  100 mm, hasta 200 mm de altura especímenes
- B270-02** Accesorio para montaje externo de LVDTs
- B293-01** Transductor de presión ( $\pm$  300 kPa)
- B270-06** Platina de carga superior de 110 mm de diámetro para EN 12697-25B
- B270-15** Pedestal de base de 110 mm de diámetro para muestras con altura de 100 mm

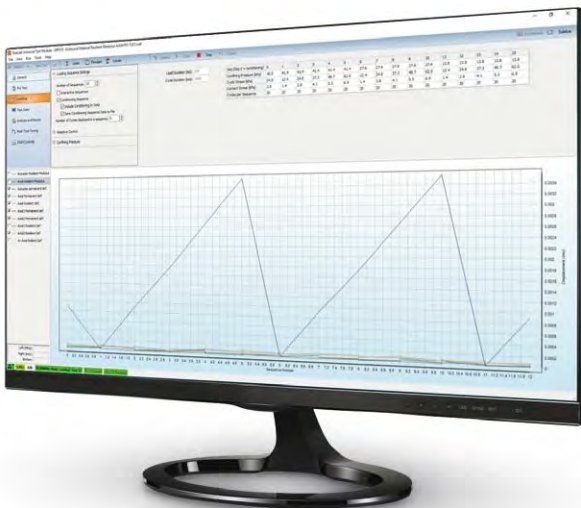


### ACCESORIOS

- B290-02** Transductor de desplazamiento (10 mm) (2 piezas **necesarias**)
- B270-04** Kit de actualización de tanque de almacenamiento de aire comprimido para control de presión (accesorio **necesario** para DTS-16)
- B270-03** Sistema de almacenamiento de aire comprimido con desecador tipo membrana y control de presión (accesorio **necesario** para DTS-30/130)
- B270-17**  $\varnothing$  placa de base de 200 mm (accesorio **necesario** para DTS-30)
- B270-18** Ensanchador de membranas para muestras de asfalto de diámetro 100 mm
- B201-53**  $\varnothing$  membrana de goma para muestras de 100 mm de diámetro, 0,3 mm de espesor (paquete de 10)
- S311-03**  $\varnothing$  100 mm anillo de sellado (O ring) (10 piezas)
- S316-03**  $\varnothing$  piedra porosa de 100 mm (2 piezas) necesario para AASHTO T307. Requiere aire presurizado, mínimo 7 bar (no incluido)

## B272 KIT MÓDULO RESILIENTE TRIAXIAL - TRM

NORMA: AASHTO T307 Determinación del módulo resiliente de suelos y agregados



### MARCOS DE ENSAYO

DTS-16 Manual | DTS-16 motorizado (B221)  
DTS-30 | DTS-130 (B231 o B232)

**B272 KIT** módulo resiliente triaxial  
Comprende:

- B270-01** Cámara triaxial, apta para muestras de 100 mm de diámetro hasta 200 mm de diámetro
- B270-02** Accesorio para montaje externo de LVDTs
- B293-02** Transductor de presión ( $\pm$  600 kPa)
- S315-07** Platina inferior de 100 mm de diámetro
- S314-03** Platina superior de 100 mm de diámetro.

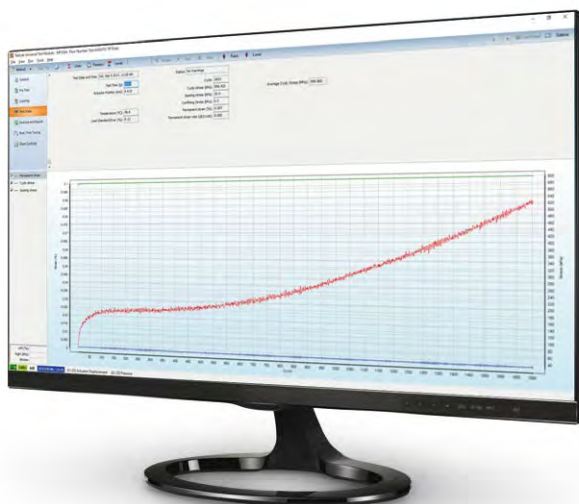


### ACCESORIOS

Los mismos accesorios del B271 KIT

## B274-KIT KIT DE PRUEBA TRIAXIAL

NORMAS: AASHTO T378-17 Método estándar para determinar el módulo dinámico y el número de flujo para mezclas asfálticas en caliente (HMA)  
AASHTO T378 Método estándar para determinar el módulo dinámico y el número de flujo para mezclas asfálticas



### MARCOS DE ENSAYO

DTS-16 Manual | DTS-16 motorizado (B221)  
DTS-30 | DTS-130 (B231 o B232)

**B274 KIT** Kit de prueba triaxial

Comprende:

**B270-01** Cámara triaxial, adecuada para muestras con diámetro 100 mm y altura hasta 200 mm

**B293-01** Transductor de presión ( $\pm 300$ kpa)

**B200-03** Platina de carga superior de 105 mm

**B270-16** pedestal base para muestras de 105mm de diámetro y 150 mm de altura



### ACCESORIOS

**B200-01** AMPT LVDT 2,00 mm (3 necesarios)

**B270-04** Kit de actualización de tanque de almacenamiento de aire comprimido para control de presión (accesorio necesario para DTS-16)

o

**B270-03** Sistema de almacenamiento de aire comprimido con desecador tipo membrana y control de presión (accesorio necesario para DTS-30/130)

**B253-53** Punto de fijación (24 piezas necesarias)

**B201-52** Pegante epóxico de dos partes (5 minutos curado) - 24 ml

**S311-03** Anillo sellador de diámetro 100 mm ( $\emptyset$  ring)

**B201-53** O membrana de goma para muestras de 100 mm de diámetro, 0,3 mm de espesor (paquete de 10)

**B202** Accesorio para fijación de soportes para montaje de LVDTs

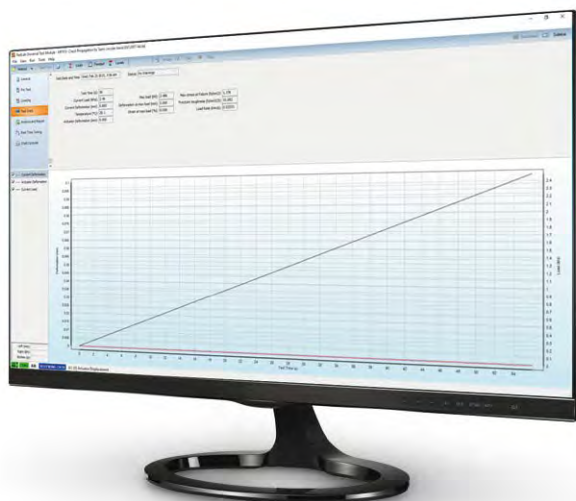
**B203** Dispositivo de verificación dinámica para el AMPT

**B200-10** Material de membrana de látex cortado en discos de diámetro 100 mm (necesario para AASHTO T378)

Requiere aire presurizado, mínimo 7 bar (no incluido)

## B254 KIT FLEXIÓN EN MUESTRAS SEMICIRCULARES - SCB

NORMAS: EN 12697-44 Resistencia a la tracción y a la Propagación de fisuras



### MARCOS DE ENSAYO

DTS-16 Manual | DTS-16 motorizado (B221)  
DTS-30 | DTS-130 (B231 o B232)



**B254 KIT** EN SCB kit de ensayo

Comprende:

**B254-01** Plantilla SCB

**B254-51** Par de placas de desgaste SCB

### ACCESORIOS

**B250-01** Plantilla de tracción indirecta básica (accesorio necesario)

**B290-07** Medidor de deformación

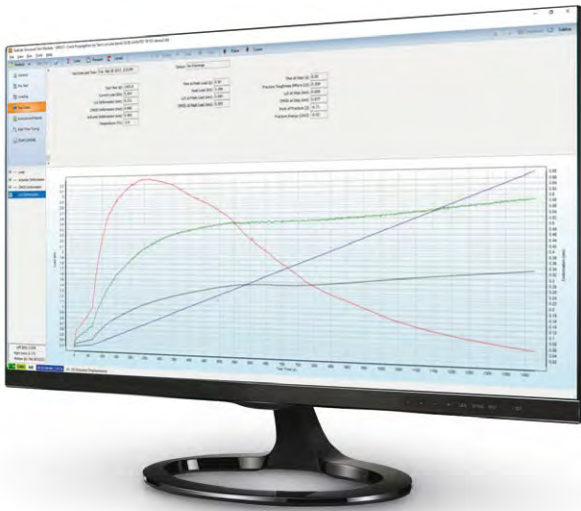
**B290-02** Transductor de desplazamiento (10 mm)  
(2 piezas opcionales)

## B254-02 KIT KIT DE PRUEBA SCB - AASHTO | ASTM

**NORMAS:** AASHTO TP 124 Determinación del potencial de fractura de mezclas asfálticas utilizando flexión en muestras semicirculares (SCB) a temperaturas intermedias

ASTM D8044 Evaluación de la resistencia al agrietamiento de la mezcla asfáltica utilizando la prueba de flexión semicircular (SCB) a temperatura intermedia

AASHTO TP105 Determinación de la energía de fractura de mezclas asfálticas utilizando flexión en muestras semicirculares (SCB)



### MARCOS DE ENSAYO

DTS-30 | DTS-130

### B254-02 KIT Kit de prueba SCB - AASHTO | ASTM

Comprende:

**B208** Marco SCB

**B254-10** Soporte de rodillo

**B254-02** Resortes y rodillo



### ACCESORIOS OPCIONALES para AASHTO TP 124, ASTM D8044

**B290-02** LVDT (10mm) (1 o 2)

**B254-11** Conjunto de montaje de los LVDTs (cantidad según B290-02)

**B254-12** Dispositivo de posicionamiento

### ACCESORIOS NECESARIOS para AASHTO TP105

**B254-13** Plantilla de ubicación de soportes de LVDTs

**B254-14** Hardware de montaje de LVDTs (2 necesarios)

**B254-15** Bastidor de montaje para LVDTs (2 necesarios)

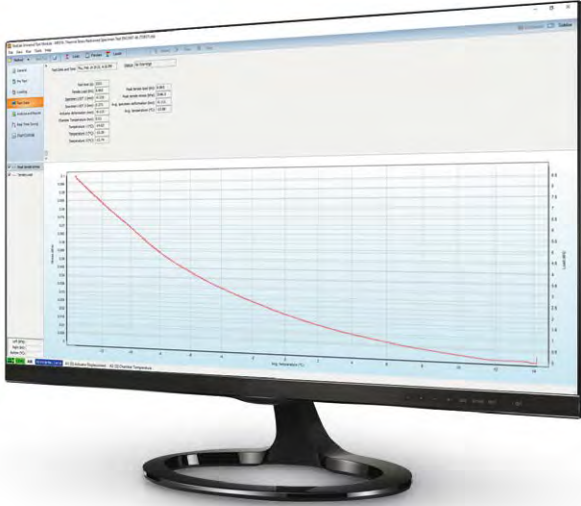
**B253-53** Punto de soporte de los LVDTs (2 necesarios)

**B290-05** LVDT 2.00 mm (2 necesarios) o **B290-06** LVDT 1.00 mm (2 necesarios)

**B290-07** Medidor de deformación SCB o **B290-16** Transductor de clip tipo CMOD Epsilon (modelo 3541) + **C090-18** filo de cuchilla (paquete de 24 solo para B290-16)

**B282 KIT****PRUEBA DE ESFUERZO TÉRMICO EN MUESTRAS RESTRINGIDAS - TSRST**

**NORMAS:** AASHTO TP10 Resistencia a la tracción en muestras restringidas y sometidas a esfuerzos térmicos  
 EN 12697-46 Agrietamiento a baja temperatura y propiedades bajo tracción uniaxial  
 TP Asphalt-StB 46A Propiedades frías: prueba de tensión de tracción uniaxial y prueba de muestra restringida por tensión térmica

**MARCOS DE ENSAYO**

DTS-30 | DTS-130 (B232)

**B282 KIT** Prueba de esfuerzo térmico en muestras restringidas

Comprende:

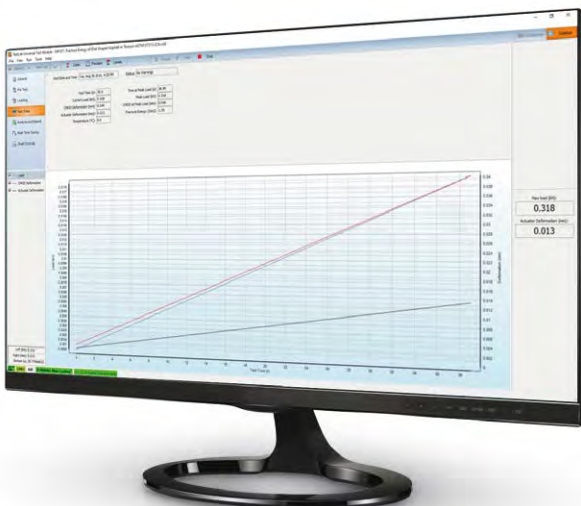
- B282-01** Transductor de temperatura TSRST (-80 °C a + 80 °C) (3 piezas)
- B282-02** Extremo de varilla (2 piezas)
- B282-03** Horquilla y pinza (2 piezas)
- B282-04** Platina (2 piezas)
- B282-05** Soporte LVDT (2 piezas)
- B282-06** Barra (250 mm de largo) (2 piezas)
- B282-07** Cuadros adhesivos

**ACCESORIOS**

- B290-09** Transductor de desplazamiento (5 mm) (2 piezas **necesarias**)
- B261-01** Base de tensión B230 (accesorio **necesario** para DTS-30)
- B282-08** Accesorio para fijación de muestras de TSRST (1 pieza **necesaria**)
- B201-52** Pegante epóxico de dos partes (5 minutos curado) - 24 ml

**B284-01****KIT DE PRUEBA COMPACTO PARA TENSIÓN EN MUESTRAS TIPO DISCO - DC(T)**

**NORMAS:** ASTM D7313-07a Determinación de la energía de fractura de mezclas asfálticas utilizando la geometría para tensión en disco compacto

**MARCOS DE ENSAYO**

DTS-30 | DTS-130 (B231 o B232)

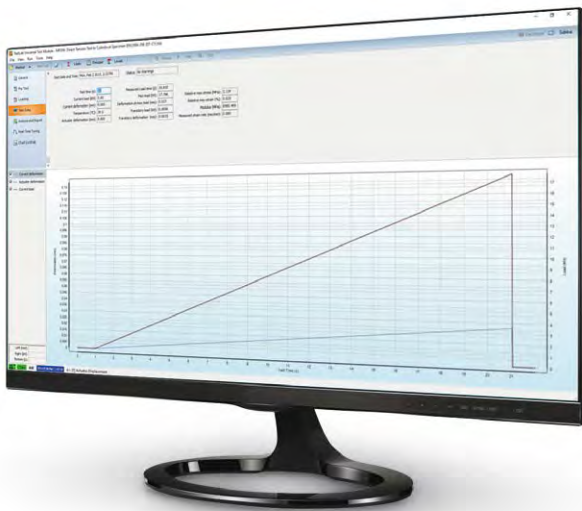
**B284-01** Kit de prueba Compacto para Tensión en Muestras tipo disco

**ACCESORIOS**

- B261-01** Base de tensión B230 (accesorio **necesario** para DTS-30)
- B290-07** Medidor de deformación (accesorio **necesario**)
- 0
- B290-12** Transductor de clip tipo Epsilon 12.5 mm + 1 / -7 mm (accesorio **necesario**)
- C090-18** Filo de cuchilla (paquete de 24 solo para B290-12)

## B264 KIT KIT DE ENSAYO PARA TRACCIÓN DIRECTA - DTT

NORMAS: EN 12697-26 Anexo E - Prueba de aplicación de tensión directa a muestras cilíndricas (DT-CY) o muestras prismáticas (DT-PR)  
EN 12697-26 Anexo D - Ensayo de tensión-compresión directa en muestras cilíndricas (DTC-CY)  
AASHTO TP 107-14 Método estándar de ensayo para determinar la curva característica de daño de mezclas asfálticas a partir de pruebas de fatiga cíclica bajo tracción directa



### MARCOS DE ENSAYO

DTS-30 | DTS-130 (B232)



**B264 KIT** Kit de prueba de tensión directa

Comprende:

**B261-02** Acoplamiento esférico (2 piezas)

**B261-03** Placa de tensión de 100 mm (2 piezas)

### ACCESORIOS

**B253-04** Plantilla para el montaje de LVDT (3 unidades **necesarias**)

**B290-06** LVDT (1 mm) (3 unidades **necesarias**)

**B253-05** Broca hexagonal para destornillador con cabeza esférica tamaño 2 mm

**B201-52** Pegante epóxico de dos partes (5 minutos curado) - 24 ml

**B202** Accesorio para fijación de soportes para montaje de LVDTs

**B202-04** Espaciador para altura de muestra de 130 mm para usar con Accesorio para fijación de soportes para montaje de LVDTs B202 (Opcional)

**B253-53** Punto de fijación (24 piezas)

**B261-01** Base de tensión B230 (accesorio **necesario** para DTS-30)

### AASHTO TP 107-14 EN PEQUEÑAS MUESTRAS | DTS-30/130

Para probar muestras de 38 mm (diámetro) x 110 mm (h) con el equipo DTS-30/130, se requieren los siguientes elementos:

**B200-11** Placa de tensión 38mm AMPT (2 piezas necesarias)

**B261-02** Acoplamiento esférico

**B202** Accesorio para fijación de soportes para montaje de LVDTs

**B202-02** Espaciador para muestras de 110 mm para ser utilizado con el B202

**B202-03** Extensión del B202 para muestras de 38 mm y 50 mm de diámetro

**B253-04** Plantilla para el montaje de LVDT (3 unidades necesarias)

**B290-06** LVDT (1 mm) (3 unidades necesarias)

**B253-05** Broca hexagonal para destornillador con cabeza esférica tamaño 2 mm

**B201-52** Pegante epóxico de dos partes (5 minutos curado) - 24 ml

**B253-53** Punto de fijación para AASHTO T342 (24 piezas)

Para probar muestras de 50 mm (diámetro) x 135 mm (h) con el equipo DTS-30/130, se requieren los siguientes elementos:

**B200-12** Placa de tensión AMPT 50mm (2 piezas necesarias)

**B261-02** Acoplamiento esférico

**B202** Accesorio para fijación de soportes para montaje de LVDTs

**B202-01** Espaciador para de muestra de 135 mm de altura para ser utilizado con B202

**B202-03** Extensión del B202 para muestras de 38 mm y 50 mm de diámetro

**B253-04** Plantilla de montaje para LVDT (3 piezas necesarias)

**B290-06** LVDT (1 mm) (3 piezas necesarias)

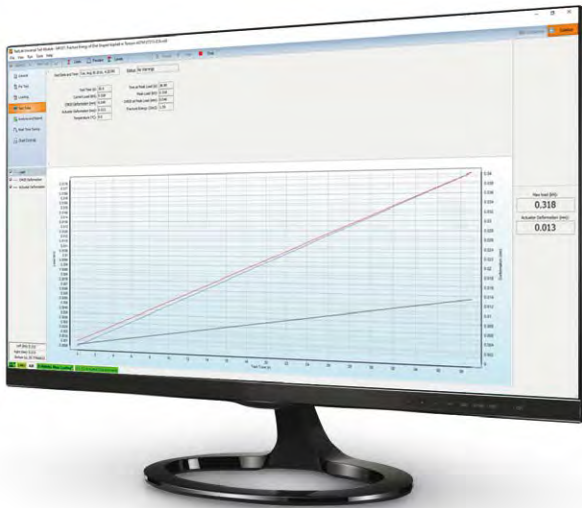
**B253-05** Broca hexagonal para destornillador con cabeza esférica tamaño 2 mm

**B201-52** Pegante epóxico de dos partes (5 minutos curado) - 24 ml

**B253-53** Punto de fijación (24 piezas)

## B204 KIT KIT PARA SOBRECAPAS ASFÁLTICAS SEGÚN ASTM WK26816

NORMA: ASTM WK26816 Nuevo método para ensayo de recapado



### MARCOS DE ENSAYO

DTS-16 Manual | DTS-16 motorizado (B221)  
DTS-30 | DTS-130 (B231 o B232)



**B204 KIT** Kit para Sobrecapas Asfálticas según ASTM WK26816

Comprende:

**B204-01** Plantilla de superposición

**B204-02** Par de placas para muestras asfálticas

**B204-03** Plantilla de preparación de muestras para el Overlay Tester de acuerdo a la norma ASTM WK26816

### ACCESORIOS NECESARIOS

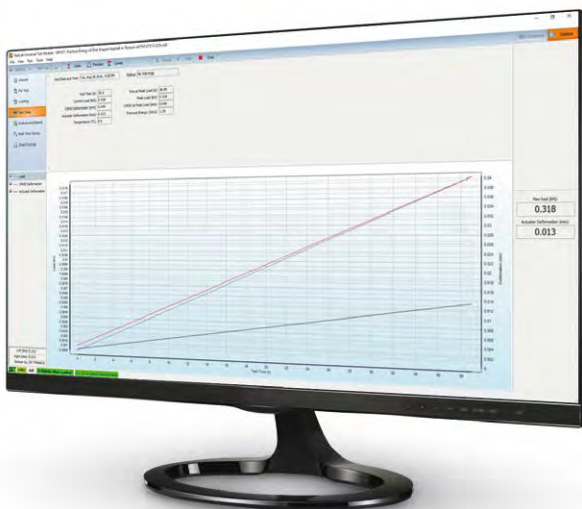
**B261-01** Base de tensión para DTS-30

**B261-02** Acoplamiento esférico

**B290-05** LVDT 2,00 mm o **B290-06** LVDT 1,00 mm

## B204-01 KIT KIT PARA SOBRECAPAS ASFÁLTICAS SEGÚN TEX-248-F

NORMA: TEX-248-F. Designación TxDOT. Procedimiento de ensayo para el Overlay Test



### MARCOS DE ENSAYO

DTS-16 Manual | DTS-16 motorizado (B221)  
DTS-30 | DTS-130 (B231 o B232)



**B204-01 KIT** Kit para Sobrecapas Asfálticas según TEX-248-F

Comprende:

**B204-01** Plantilla de superposición

**B204-02** Par de placas para muestras asfálticas

**B204-13** Plantilla de preparación de muestras para el Overlay Tester de acuerdo a la norma TEX-248-F

### ACCESORIOS NECESARIOS

**B261-01** Base de tensión para DTS-30

**B261-02** Acoplamiento esférico

**B290-05** LVDT 2,00 mm o **B290-06** LVDT 1,00 mm



## B210 KIT SISTEMA COMPLETAMENTE INDEPENDIENTE SERVO-NEUMÁTICO DE CUATRO PUNTOS (4PB)

NORMAS: EN 12697-24 Anexo D | EN 12697-26 Anexo B | AASHTO T321 | ASTM 03 | ASTM-D7460

El sistema de flexión servo-neumático de cuatro puntos de Pavetest (4PB) es una máquina de ensayo servo-neumática que utiliza una Servo válvula con control digital de alto rendimiento para proporcionar formas de onda de carga precisas de hasta 60Hz. El sistema 4PB se puede operar en modo de esfuerzo o deformación sinusoidal controlados para determinar la rigidez / módulo y la resistencia a la fatiga de las vigas de asfalto de varios tamaños.

### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- Robusto bastidor de carga de cuatro puntos.
- Rotación y traslación libres en todos los puntos de carga y reacción.
- Totalmente configurable para adaptarse a una amplia gama de aplicaciones de prueba.
- Servoválvula de alto rendimiento.
- Actuador neumático de larga duración.
- Control servo-neumático digital.
- Control de 2 ejes y adquisición de datos de 8 canales.



**B210-01**  
Aparato servo-neumático de cuatro puntos

**B210 KIT** comprende:

- **B210-01** Dispositivo servo-neumático de flexión en cuatro puntos (4PB) con actuador de 10 mm LVDT,  $\pm 5$  kN celda de carga y LVDT de 2 mm para la muestra.
- **B205** Sistema de adquisición de datos y control de 8 canales (CDAS) y software TestLab
- **B270-12** Sistema de acumulación de aire comprimido con desecador de membrana.

Requiere aire presurizado, mínimo 7 bar (no incluido)

El sistema 4PB está respaldado por el **controlador digital CDAS de última tecnología** de Pavetest, el software TestLab y un rango completo de accesorios, hardware y software que trabajan en perfecta armonía.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### Marco de carga

- Pinza exterior de 355,5 mm (14 ") y 420 mm
- Tamaño (s) nominal (es) del haz: 50 mm (h) x 50 mm (w)  
50 mm (h) x 63.5 mm (w)  
70 mm (h) x 70 mm (w)  
70 mm (h) x hasta 85 mm (w)

### Servo actuador

- Capacidad  $\pm 5$  kN
- Frecuencia Hasta 60Hz
- Recorrido de 10 mm
- Suministro de aire limpio y seco
- Presión 800-900 kPa
- Caudal mínimo requerido de 5 litros / seg

### Transductor en la muestra

- Rango  $\pm 1$  mm
- Resolución 0,0002  $\mu\text{m}$
- Precisión mejor que 5  $\mu\text{m}$

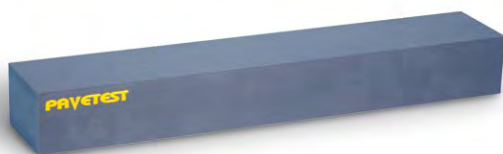
**Alimentación:** 90-264V 50/60Hz 1F 240W (B210 KIT)

**Dimensiones:** 590(h) x 250(d) x 570(w) mm (B210-01)  
410(h) x 250(d) x 570(w) mm (B212)

**Peso:** 45 kg aprox. (B210-01)  
35 kg aprox. (B212)

## ACCESORIOS NECESARIOS

- B210-02** Viga de PVC para 4PB
- B210-03** Viga de referencia para 4PB
- B250-07 KIT** Kit de medición de temperatura que comprende:
  - **B292-01** Transductor de temperatura ( $-80^{\circ}\text{C}$  a  $+80^{\circ}\text{C}$ ) (2 piezas)
  - **B250-10** Muestra de asfalto
  - **B250-11** Anillos 'O' de diámetro 100 mm (3 piezas)
  - **B250-12** Grasa termoconductora (alrededor de 56 g)



**B210-02** Viga de PVC



**B210-01** Aparato servo-neumático de cuatro puntos, detalle

## ACCESORIOS RECOMENDADOS

- B221** Gabinete de temperatura controlada:  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $+70^{\circ}\text{C}$  para adaptarse a DTS-16 o 4PBA
- H009-01EN** PC completa con monitor LCD de 22", teclado, mouse, cables e instalación del software Testlab

### 4PBA en DTS16:

- B210-01** Dispositivo servo-neumático de doblado en cuatro puntos (4PB) con actuador LVDT de 10 mm, celda de carga de  $\pm 5$  kN y y LVDT de 2 mm para la muestra (compartiendo CDAS con DTS 16).

Requiere aire presurizado (no incluido).

### 4PBA en DTS30:

- B212** 4PB JIG (compartiendo CDAS con DTS 30)

### 4PBA on DTS130:

- B210-01** B210-01 Dispositivo servo-neumático de doblado en cuatro puntos (4PB) con actuador LVDT de 10 mm, celda de carga de  $\pm 5$  kN y y LVDT de 2 mm para la muestra (compartiendo CDAS con DTS 130)

- B270-12** Sistema de acumulación de aire comprimido con desecador de membrana.

Requiere aire presurizado, mínimo 7 bar (no incluido).



**B270-12**

Sistema de almacenamiento de aire comprimido con desecador tipo membrana

La muestra se sujeta firmemente mediante tornillos de bola impulsados por un servomotor **para mantener la fuerza de sujeción prescrita** y adaptarse a la flexibilidad del espécimen entre las superficies de sujeción durante la prueba. La fuerza de sujeción se controla regulando la corriente del motor.

Se utiliza un **transductor de desplazamiento sobre la muestra (LVDT)** para medir y controlar la deflexión en el centro de la viga con respecto a los puntos de reacción / carga externos, según lo prescrito en los estándares pertinentes.

Guía de alineación de muestras

**Espaciador de altura de muestra** para ajustar la altura de la muestra.



Se utiliza una **celda de carga de torsión de acero inoxidable** de alto desempeño y plana **para medir y controlar la carga.**

El sistema servo-neumático utiliza un **actuador neumático de carga inferior** (de abajo hacia arriba) **acoplado a una servoválvula de alto rendimiento**, con control PID de bucle cerrado y control adaptativo de tiempo de funcionamiento para lograr / mantener el esfuerzo / deformación requeridos durante la prueba.

**Los interruptores de control de la abrazadera interna y externa**, ubicados en la parte frontal del dispositivo, se utilizan para activar y liberar las abrazaderas internas y externas de la muestra. Los cuatro puntos de apoyo del espécimen proporcionan rotación y traslación libres de holguras en todos los puntos de carga y reacción.

**B200****AMPT | SPT****EQUIPO PARA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS**

COMPACTO, COMPLETAMENTE INDEPENDIENTE Y COMPLETO, UNIDAD DE ALTA PRECISIÓN

El AMPT de Pavetest es equipo de ensayo con control servo-hidráulico diseñado específicamente para realizar las tres pruebas desarrolladas bajo los Proyectos 9-19 y 9-29 de NCHRP; Módulo dinámico, número de flujo y tiempo de flujo. También es el equipo prescrito en la prueba de método estándar AASHTO T378 -17 para determinar el módulo dinámico y el número de flujo para asfalto de mezcla en caliente (HMA) utilizando el AMPT. Además, el AMPT de Pavetest también puede determinar los parámetros de análisis de fatiga de las mezclas asfálticas en el AMPT, módulo dinámico bajo tracción indirecta, deformación permanente bajo carga repetida, ensayos en muestras semicirculares y pruebas de sobrecapas de mezclas asfálticas (Overlay tests). El AMPT de Pavetest está respaldado por el controlador digital CDAS de última tecnología de Pavetest, por el software TestLab y por un completo rango de accesorios, hardware y software que trabajan en perfecta armonía.

**PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS**

- Calefacción / refrigeración termoeléctrica (TE)  
Más fiable y respetuosa con el medio ambiente que la refrigeración mecánica y los elementos de calefacción.
- La unidad puede equiparse con tecnología de calefacción / refrigeración a base de agua (opcional).
- Sistema de transductor de muestras montado magnéticamente, basado en LVDTs de núcleo suelto o en extensómetros opcionales Epsilon.
- La plantilla de fijación de los puntos de montaje de los LVDTs facilita la ubicación de los puntos de medición y la fijación de las placas (superior e inferior) para la prueba de fatiga cíclica de tensión directa (S-VECD) propuesta para el AMPT.
- Dispositivo de verificación dinámica.
- Dynaflo™ HPS proporciona un control dinámico de la velocidad del motor de la bomba, lo que garantiza un funcionamiento silencioso.
- Compresor de aire integrado, silencioso opcional con equipo de preparación de aire.

La máquina incluye:

- Sistema de control y adquisición de datos de 8 canales (CDAS) y software TestLab
- Actuador 30 mm LVDT
- Celda de carga  $\pm 20$  kN)
- Transductor de presión  $\pm 300$  kPa)
- Transductor de temperatura ( $-80$  ° C a  $+ 80$  ° C)
- LVDT montado en forma magnética (2 mm) (3 piezas)
- Platina de carga inferior de 105 mm
- Platina de carga superior de 105 mm

Requiere aire presurizado, mínimo 7 bar (no incluido).



**B200 AMPT/SPT** equipo para evaluación del desempeño de mezclas asfálticas

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

<b>Capacidad de carga:</b>	19kN (estática) - 17kN (dinámica)
<b>Recorrido del actuador:</b>	30 mm
<b>Tamaño de la muestra:</b>	100 mm (diámetro) x 150 mm (h)
<b>Rango de temperatura:</b>	0 °C a 70 °C (B200) -10 °C a 70 °C *(B200L)
<b>Presión de confinamiento:</b>	0 a 225 kPa
<b>Nivel de ruido:</b>	Menos de 70 db a 2 m
<b>Alimentación:</b>	110/230V 50-60Hz 1F 3.5kW (B200   B200L)
<b>Dimensiones:</b>	1510(h) x 680(d) x 1200(w) mm 1870(h) x 680(d) x 1200(w) mm with raised cell
<b>Peso:</b>	330 kg aprox.. (incluyendo aceite)

\* A una temperatura ambiente de +23 ° C.

## ACCESORIOS NECESARIOS

**B201 KIT** Kit de consumibles. Comprende:

- **B253-53** Puntos para montaje de LVDTs (24 piezas)
- **B201-52** Pegamento epoxi de dos partes( 24 ml)
- **S311-03** Anillos 'O' para sellado de 100 mm (paquete de 10)
- **B201-53** Membrana de goma de diámetro 100 mm - 0.3 mm de espesor (paquete de 10)
- **B200-10** Material de membrana de látex cortado en discos de 100 mm de diámetro (necesario para AASHTO T378)
- **B200-04** Platinas para tensión con el AMPT de 100 mm (2 piezas **necesarias**) para la prueba S-VECD



**B200-04** Platinas para tensión con el AMPT, 100 mm

## ACCESORIOS OPCIONALES

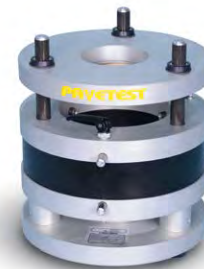
- B270-18** Ensanchador de membrana para muestras de asfalto - diámetro 100 mm (opcional)
- B200-09** Espaciador para permitir que las muestras de 130 mm de altura se analicen en tensión/compresión (prueba S-VECD en muestras pequeñas)
- B200-13** AMPT compresor de aire silencioso
- B200-13X** AMPT compresor de aire silencioso 230V 60Hz



Muestra de asfalto con LVDT montado y célula de carga

## ACCESORIOS RECOMENDADOS

- B202** Plantilla de fijación de puntos de colocación de LVDTs
- B202-04** Espaciador para la altura de la muestra de 130 mm para ser utilizado con la plantilla de fijación del punto de medición B202
- B203** Dispositivo de verificación dinámica AMPT
- H009-01EN** PC completa con monitor LCD de 22 ", teclado, mouse, cables e instalación del software Testlab



**B202** Plantilla de fijación de puntos de colocación de LVDTs



**B203** Dispositivo de verificación dinámica AMPT

## KITS DE PRUEBAS

**B204 KIT** Kit para Sobrecapas Asfálticas según ASTM WK26816. Comprende:

- **B204-01** Plantilla de superposición
- **B204-02** Par de placas de muestras Overlay Tester (OT)
- **B204-03** Plantilla de preparación de muestras para el Overlay Tester de acuerdo a la norma ASTM WK26816

**B204-01 KIT** Kit para Sobrecapas Asfálticas según TEX-248-F. Comprende:

- **B204-01** Plantilla de superposición
- **B204-02** Par de placas para muestras asfálticas
- **B204-13** Plantilla de preparación de muestras para el Overlay Tester de acuerdo a la norma TEX-248-F

**B207-01 KIT** AMPT Kit para tracción indirecta (IDT). Comprende:

- **B207-01** Accesorio IDT para AMPT
- **B253-01** Plantilla para montaje de LVDTs según AASHTO T322
- **B253-03** Plantilla para fijación de guías de LVDTs (muestra de 150 mm)
- **B290-04** LVDT miniatura para AMPT (1 mm) (4 piezas)
- **B253-53** Guías para fijación de LVDTs (32 unidades requeridas)
- **B207-02** Terminal de cable para adaptar al AMPT

**B254-02 KIT** Kit de prueba SCB AASHTO TP124 | ASTM D8044  
Comprende:

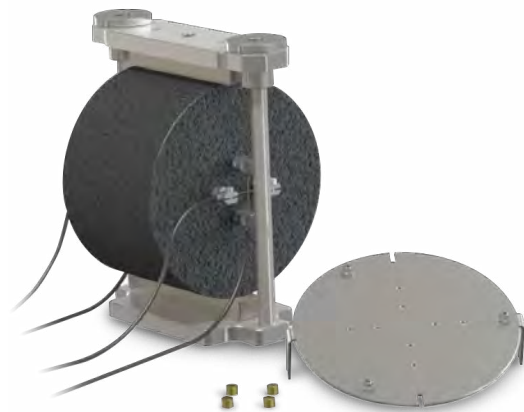
- **B208** Marco SCB
- **B254-10** Soporte rodillo
- **B254-02** Resortes y rodillo



**B204 KIT** Kit para Sobrecapas Asfálticas según ASTM WK26816



**B254-02 KIT** Kit de prueba SCB AASHTO TP124 | ASTM D8044



**B207-01 KIT** AMPT Kit para tracción indirecta

### CDAS - Sistema de Control y Adquisición de Datos

El sistema compacto de adquisición de datos y control de Pavetest (CDAS) ofrece un rendimiento sin igual, control en tiempo real y la máxima versatilidad en la adquisición. El AMPT tiene un CDAS independiente, que es común a todos los sistemas Pavetest.



**B205** CDAS 8 canales

**ACCESORIOS PARA PEQUEÑAS MUESTRAS | AMPT**

Para módulo dinámico en muestras de 38 mm (diámetro) x 110 mm (h):

- B200-05** Platina de carga inferior para muestras de 38 x 110 mm (Ø x h)
- B200-06** Platina de carga superior para muestras de 38 x 110 mm (Ø x h)
- B202** Accesorio para fijación de soportes para montaje de LVDTs
- B202-02** Espaciador para muestras de 110 mm para ser utilizado con el B202
- B202-03** Extensión del B202 para muestras de 38 mm y 50 mm de diámetro
- B253-53** Punto de fijación para muestras (32 piezas)
- B201-52** Pegante epóxico de dos partes (5 minutos curado) - 24 ml
- S311** Anillo tipo "O" de diámetro 38 mm (10 pzas)
- S310** Membrana de caucho diámetro 38 mm (10 pzas)
- B270-20** Ensanchador de membranas de caucho para muestra de asfaltodiámetro 38 mm

Para la prueba S-VECD en muestras de 38 mm (diámetro) x 110 mm (h):

- B200-11** placa de tensión de 38MM para el AMPT (2 piezas necesarias)
- B202** Accesorio para fijación de soportes para montaje de LVDTs
- B202-02** Espaciador para muestras de 110 mm para ser utilizado con el B202
- B202-03** Extensión del B202 para muestras de 38 mm y 50 mm de diámetro

Para módulo dinámico en muestras de 50 mm (diámetro) x 135 mm (h):

- B200-07** Platina de carga inferior para muestras de 50 x 135 mm (Ø x h)
- B200-08** Platina de carga superior para muestras de 50 x 135 mm (Ø x h)
- B202** Accesorio para fijación de soportes para montaje de LVDTs
- B202-01** Espaciador para de muestra de 135 mm de altura para ser utilizado con B202
- B202-03** Extensión del B202 para muestras de 38 mm y 50 mm de diámetro
- B253-53** Punto de fijación para muestras (32 piezas)
- B201-52** Pegante epóxico de dos partes (5 minutos curado) - 24 ml
- S311-01** Anillo tipo "O" de diámetro 50 mm (10 pzas)
- S310-01** Membrana de caucho diámetro 50 mm (10 piezas)
- B270-21** Ensanchador de membranas de caucho para muestra de asfalto diámetro 50 mm

Para la prueba S-VECD en muestras de 50 mm (diámetro) x 135 mm (h):

- B200-12** Placa de tensión de 50MM para el AMPT (2 piezas necesarias)
- B202** Accesorio para fijación de soportes para montaje de LVDTs
- B202-01** Espaciador para de muestra de 135 mm de altura para ser utilizado con B202
- B202-03** Extensión del B202 para muestras de 38 mm y 50 mm de diámetro



**B202** Accesorio para fijación de soportes para montaje de LVDTs + Accesorios para la preparación de pequeñas muestras

## B215

**OVERLAY TESTER - EQUIPO SERVO-NEUMÁTICO PARA EVALUAR SOBRECAPAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS**

El equipo para evaluar sobrecapas de mezclas asfálticas es un equipo servo-neumático que utiliza el control digital de una servoválvula de alto rendimiento para proporcionar formas de onda de carga precisas de hasta 60 Hz, específicamente diseñado para determinar la susceptibilidad de las mezclas de asfalto al agrietamiento según el procedimiento de prueba de Texas DOT. 248-F y la norma ASTM WK 26816.

La máquina aplica carga cíclica a un espécimen que se corta de una muestra de 150 mm de diámetro en forma de una viga de extremo redondeado. El sistema está compuesto por un bastidor de carga, con una placa fija y una móvil, un sistema de control de temperatura, un sistema de control y adquisición de datos (CDAS) y un compresor de aire silencioso opcional. La muestra está pegada a las dos placas y este conjunto se coloca en la máquina para su prueba. Con esto se pretende simular la acción del movimiento bajo una sobrecapa de asfalto para evaluar cómo podría producirse una falla en el campo debido a factores tales como la expansión / contracción térmica y el agrietamiento por reflexión de grietas en el estrato subyacente. El equipo para evaluar sobrecapas de mezcla asfáltica Pavetest está respaldado por el controlador digital CDAS de última tecnología de Pavetest, por el software TestLab y por todos los accesorios, hardware y software necesarios que trabajan en perfecta armonía.

**PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS**

- Unidad compacta, totalmente autónoma, fabricada con ingeniería de precisión.
- Calefacción / refrigeración termoeléctrica (TE): más fiable y respetuosa con el medio ambiente que la refrigeración mecánica y los elementos de calefacción.
- Compresor de aire silencioso con desecador de membrana opcional.
- Dial de verificación incorporado.
- Marco incorporado con ruedas.

La máquina incluye:

- Marco de carga con una placa fija y una móvil.
- Actuador servo-neumático de 15 kN (recorrido de 10 mm)
- Sistema de adquisición de datos y control de 8 canales (CDAS) y software TestLab
- Celda de carga ( $\pm 15\text{kN}$ )
- Transductor de desplazamiento de 10 mm
- Sistema de calefacción / refrigeración termoeléctrica
- Transductor de temperatura  $-80^\circ\text{C}$  a  $+80^\circ\text{C}$

Requiere aire presurizado, mínimo 7 bar (no incluido)

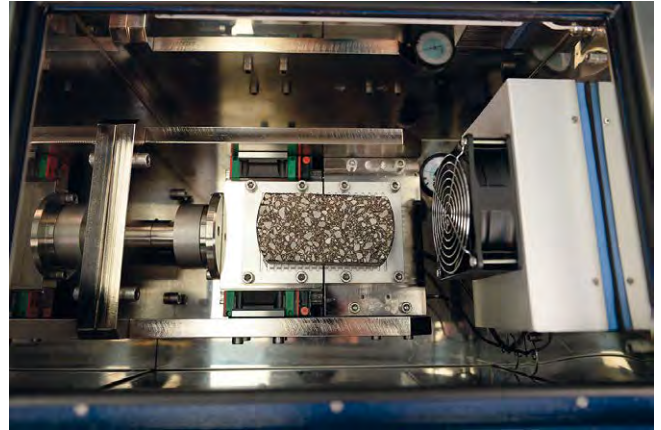


**B215** Overlay tester



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

<b>Capacidad de carga:</b>	hasta 16 kN (estática)
<b>Recorrido del actuador:</b>	10 mm
<b>Rango de temperatura:</b>	10 a 60 °C
<b>Nivel de ruido:</b>	Menos de 70 db a 2 m
<b>Alimentación:</b>	110/230V 50-60Hz 1F 750W (B215)
<b>Dimensiones:</b>	980 (h) x 475 (d) x 1085 (w) mm
<b>Peso:</b>	150 kg aprox.



B215 Overlay tester: detalle

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- **Controlador de temperatura.** El equipo para evaluar sobrecapas de mezcla asfáltica está equipado con un controlador de temperatura, que controla la calefacción / refrigeración que proporciona la unidad termoelectrónica instalada en la máquina.
- **La plantilla de preparación de muestras permite a los usuarios ubicar y pegar correctamente la muestra en las placas.** Puede acomodar hasta tres juegos de platinas. Incluye una tira de teflón de 2 mm, que ayuda a alinear las placas con las muestras y elimina la necesidad de cortar el pegamento y un peso muerto.
- **La unidad principal Overlay Tester viene completamente ensamblada.** Se puede colocar en el soporte plegable suministrado, completo con ruedas.

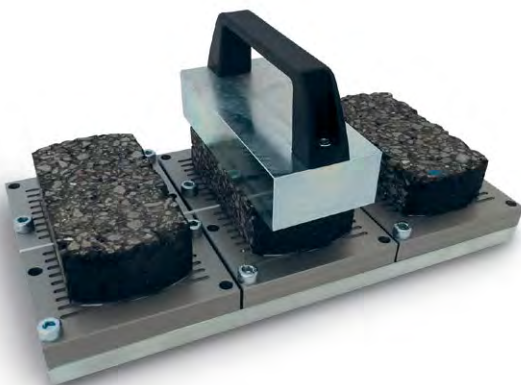
## ACCESORIOS NECESARIOS

**B204-02** Par de placas para las muestras

**B204-03** Plantilla de preparación de muestras para el Overlay tester según ASTM WK 26816

**B204-13** Plantilla de preparación de muestras para el Overlay tester según Tex-248-F

**Nota:** La cantidad depende de las necesidades del cliente.



B204-03 Plantilla de preparación de muestras



Detalle de las ruedas



B204-02 Placas para las muestras

## ACCESORIOS OPCIONALES

**B204-11** Compresión de aire silencioso 750W 230V 50Hz

**B204-11X** Compresión de aire silencioso 750W 230V 60Hz

## TSRST-MULTI

SISTEMA MULTI ESTACIÓN DE EVALUACIÓN TÉRMICA DEL ASFALTO (TSRST)

NORMAS:

**AASHTO TP10-1993** Resistencia a la tracción en muestras restringidas y sometidas a esfuerzos térmicos

**EN 12697-46:2012** Métodos de prueba para mezcla asfáltica en caliente Parte 46: Agrietamiento a baja temperatura y propiedades bajo tracción uniaxial.

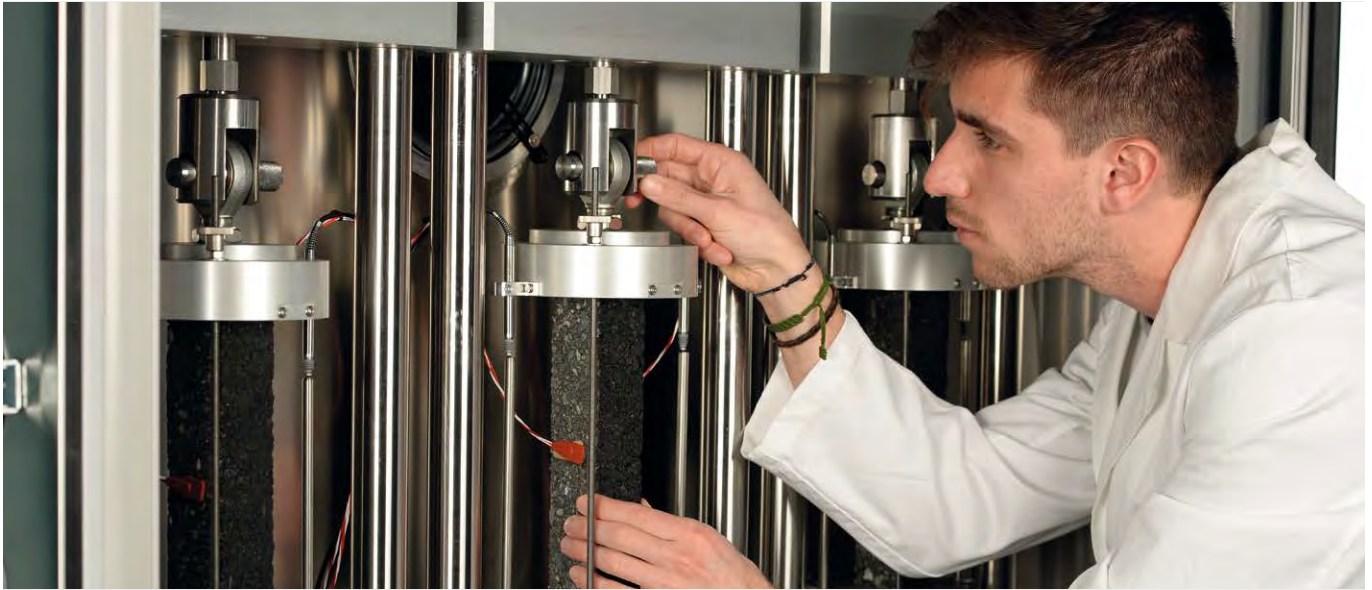
**PRIMER TSRST  
COMPLETAMENTE  
INDEPENDIENTE**

### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- Hasta tres estaciones de trabajo (estaciones electromecánicas y / o servo-hidráulicas).
- Actuador servohidráulico: estático de 30 kN, dinámico de 25 kN, doble efecto, clasificado para de fatiga tipo laberinto con rodamientos y sellos de larga vida útil.
- Fuente de alimentación hidráulica Dynaflo™: motor con frecuencia variable de 2,2 kW; Operación silenciosa.
- Capacidad para clonar, modificar y / o generar el (los) archivo (s) de métodos del usuario para satisfacer sus requisitos específicos.
- Asistente de prueba programable para guiar al operador paso a paso.
- Controlador de temperatura programado a través del software del PC.



TSRST-SISTEMA MULTI ESTACIÓN



## PAVETEST TSRST-MULTI: LA PRÓXIMA GENERACIÓN DEL SISTEMA MULTI ESTACIÓN DE EVALUACIÓN TÉRMICA DEL ASFALTO

La **prueba de muestras con restricción de tensión térmica** (TSRST, por sus siglas en inglés) se utiliza para determinar la susceptibilidad del concreto asfáltico al agrietamiento a bajas temperaturas. A principios de la década de 1990, el TSRST fue desarrollado en Oregon State University (OSU) como parte del Programa de Investigación de Carreteras Estratégicas (SHRP). El método de prueba se convirtió luego en la designación AASHTO TP10.

### 1

#### PRIMER TSRST SERVO-HIDRÁULICO INDEPENDIENTE EN EL MERCADO

Con hasta tres estaciones de pruebas servo-hidráulicas en una unidad, el TSRST-Multi de Pavetest es el **primer sistema servo-hidráulico de pruebas de agrietamiento de mezclas asfálticas a bajas temperaturas** completamente autónomo **en el mercado**, capaz de probar hasta tres muestras diferentes simultáneamente bajo las mismas condiciones de temperatura .

#### FLEXIBLE

Diseñado pensando en la flexibilidad, **Pavetest** TSRST-multi puede usar diferentes combinaciones de estaciones de prueba servo-hidráulicas y / o electromecánicas **sin necesidad del suministro de aire comprimido**.



#### VERSÁTIL

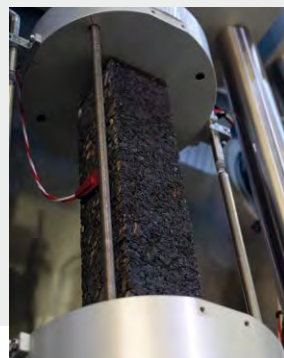
El versátil TSRST-Multi de Pavetest se puede utilizar para evaluar:

- Prueba de esfuerzo de tensión uniaxial (UTST)
- Prueba de esfuerzo termico en muestra restringida (TSRST)
- Tiempo de relajación utilizando la prueba de relajación (RT).
- Ensayos de fluencia bajo tracción (TCT)
- Prueba de tensión cíclica uniaxial (UCTST)
- Prueba de esfuerzo y deformación térmica uniaxial (UTSST) (requiere hardware adicional)



#### PODEROSO

Equipado con el avanzado sistema de Control y Adquisición de Datos de Pavetest (CDAS) y el software TestLab, el usuario puede controlar hasta 3 estaciones de prueba en una unidad, con un rendimiento incomparable y la máxima versatilidad.





### FÁCIL DE OPERAR

El software Testlab de Pavetest facilita el funcionamiento del sistema porque permite al operador programar el controlador de temperatura con facilidad.



### SEGURO

Pavetest TSRST-Multi emplea un sistema de refrigeración confiable, capaz de enfriarse a una velocidad de 10° por hora.

La refrigeración mecánica elimina la necesidad de nitrógeno líquido y ofrece un entorno de trabajo completamente seguro para el operador.



### SILENCIOSO

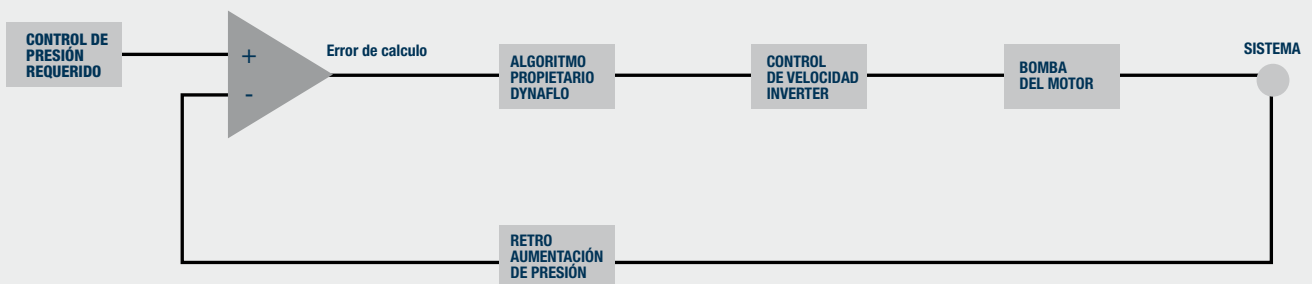
La fuente de alimentación hidráulica controlada electromecánicamente y / o dinámicamente es casi silenciosa durante la prueba.



### DYNAFLO™

La(s) estación(es) servo-hidráulica(es) son alimentadas por la fuente de alimentación hidráulica (HPS) Dynaflo. El Dynaflo HPS es un concepto innovador basado en la tecnología de "inversor": se utiliza un inversor para controlar la velocidad del motor de la bomba controlando el flujo de aceite hidráulico según los requerimientos, reduciendo el ruido y la generación de calor, y haciendo que el HPS sea silencioso en la mayoría de las aplicaciones. También mejora la longevidad de la bomba porque solo funciona con la fuerza necesaria, por lo que es silenciosa, trabaja a temperaturas moderadas y es duradera.

## THE DYNAFLO™ CONCEPT



La **cámara ambiental** está construida con **acero inoxidable de primera calidad**; Elegante, duradero y fácil de limpiar.

**Refrigeración mecánica** capaz de enfriar a  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  por hora hasta  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; No hay necesidad de nitrógeno líquido.

El **concepto modular** permite que el sistema se configure en cualquier combinación de **hasta tres estaciones electro-mecánicas y / o servo-hidráulicas**, sin la necesidad de suministro de aire comprimido.

El **controlador digital de temperatura de alto rendimiento** se puede programar a través del software; eliminando la ardua tarea de configurar el controlador usando los pequeños botones en el controlador.

La **puerta de vidrio de triple acristalamiento** ofrece un excelente aislamiento sin comprometer la visibilidad.

La **iluminación interna** garantiza una buena visibilidad en todas las condiciones.

Las **varillas invar de coeficiente de expansión térmica excepcionalmente bajo** ofrecen una medición y control precisos sobre el espectro de temperatura total.

La **alineación axial** se logra utilizando acoplamientos autoalineables.

La **huella pequeña** hace el mejor uso del precioso espacio de laboratorio.

**Solo** requiere **energía eléctrica** para una fácil instalación.

**Sistema totalmente integrado de control digital y adquisición de datos (CDAS).**



## SISTEMA DE CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (CDAS)



**B206** CDAS 16 canales

### CONTROL:

- Servocontrolador digital de alta velocidad (18 bits), 4/6 ejes.
- Frecuencia de muestreo de actualización de bucle cerrado digital de 2,5 kHz.
- Algoritmo de control programable por ordenador para el proporcional, integral y derivado (PID).
- Algoritmo de control de nivel adaptativo (ALC) para la mejor precisión de pico dinámico.
- 3 modos de control de retroalimentación. P.ej. Fuerza, posición y deformación de la muestra.
- "Transferencia sin perturbaciones" entre los modos de control.

### ADQUISICIÓN:

- Las entradas analógicas se calibran automáticamente en el encendido.
- Muestreo simultáneo de todos los canales.
- 16 canales de entrada analógicos ( $\pm 10$  voltios).
- Hasta 64 veces de sobremuestreo (oversampling) (establecido en 8 por defecto).
- Resolución digital de 20 bits (no se requiere rango automático).
- Tasa de muestreo de hasta 192,000 muestras / seg.

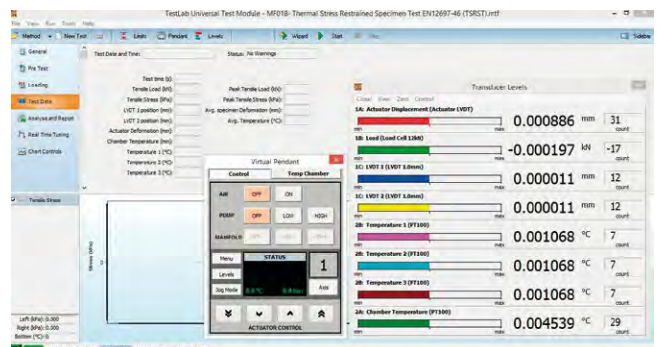
### COMUNICACIONES:

- USB o Ethernet

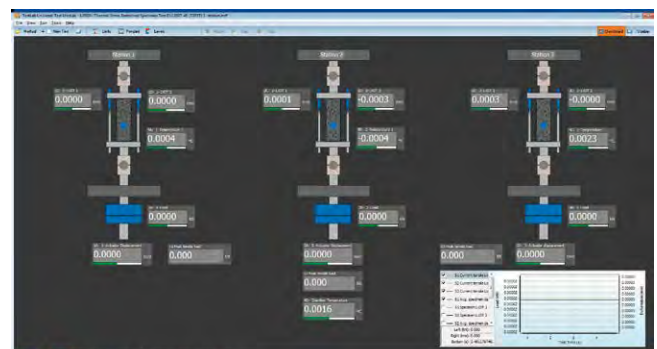
### CÁMARA AMBIENTAL

- RANGO DE REFRIGERACIÓN:  $-40^{\circ}\text{C}$  a  $+40^{\circ}\text{C}$ , capaz de enfriarse a una velocidad de  $10^{\circ}\text{C}$  por hora.
- Opcional: versión de  $-50^{\circ}\text{C}$  a  $+40^{\circ}\text{C}$  (para prueba AASHTO TP 10)

La pantalla del panel de tiempo real (Real Time Dashboard) muestra los niveles de los transductores, los datos calculados y los datos registrados antes, durante y después de que se haya completado la prueba. La función de actualización de imagen dinámica muestra la representación visual de la imagen de la falla de la muestra. Representación de múltiples ejes para una presentación visual clara del estado de prueba para cada eje. La presentación muy fácil de usar simplifica la configuración de la muestra en la máquina. La función de visualización del tablero de instrumentos de TestLab proporciona al usuario una representación visual intuitiva del estado actual de la máquina y del método de prueba. El tablero de instrumentos muestra las mediciones en vivo de los transductores junto con la información de datos clave de la prueba y las actualizaciones de los gráficos en tiempo real. Esta característica es personalizable individualmente para cada archivo de método. Pavetest ya tiene disponibles diseños de tablero para las pruebas más sofisticadas que incluyen TSRST de estaciones múltiples.



Módulo ensayo universal TestLab



Tablero de control TSRST-Multi

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**Dimensiones exteriores del bastidor de carga (incluyendo cámara ambiental):** 1853(h) x 1020(d) x 1230(w) mm

**Fuente de alimentación hidráulica (para estaciones servo-hidráulicas):** 700(h) x 520(d) x 570(w) mm

**Peso del cuadro de carga:** 200 kg aprox. sin la configuración de estaciones seleccionada

**Requerimientos eléctricos para:**

**Estación servo-hidráulica (cada una):** 230V 50-60Hz 1F 2,2kW

**Estación electromecánica (cada una):**

100-230V 50-60Hz 1F 0,75kW

**Unidad de refrigeración:** 380-420V 50Hz 3F 2,5kW

### Marco(s) de Carga

- Marco rígido de dos columnas
- Ancho de espacio de trabajo: 240 mm
- Altura del espacio de trabajo (entre las dos placas): 285 mm

### Actuador (es) electromecánico (s)

- 25kN carga estática con  $\pm 50$  mm de recorrido (100 mm)
- Transductor de desplazamiento interno.

### Actuador Servo-hidráulico

- 30kN estático, 25kN dinámico, doble efecto, clasificado para fatiga, servo hidráulico con sellos y rodamientos de larga vida útil
- $\pm 50$  mm de carrera (100 mm)
- Transductor de desplazamiento interno.
- Acoplamiento estrecho de la servoválvula al actuador para un mejor rendimiento del servo
- Filtro de línea de presión de 10  $\mu$ m en el actuador para el máximo control de contaminación
- Acumulador hidráulico de 0.5 lt con precarga de 40 bar para la mejor regulación de la línea de presión en la servoválvula.
- Alta respuesta, accionamiento directo VCD, servoválvula: -3 db a 350 Hz,  $\pm 5\%$  de amplitud (curvas de rendimiento disponibles bajo pedido)

### Célida(s) de carga

- Celda de carga de bajo perfil y alta precisión + -30kN, 0.1%. Salida normalizada con acondicionamiento de señal en línea.

### Alimentación hidráulica

- Presión de trabajo de hasta 160 bar (baja presión ajustable)
- Presión alta / baja seleccionable desde el control colgante
- Caudal variable hasta 7,5 litros / min.
- Motor de bomba de 2.2kW de variador de frecuencia (VFD); velocidad basada en la demanda
- Filtración de la línea de retorno de 3  $\mu$ m.
- Bajo nivel de aceite, temperatura excesiva y filtro sucio.
- Arranque remoto
- Manómetro
- Refrigeración por aire (ventilador eléctrico)



**B282-08** Accesorio para preparación y montaje de muestras (accesorio necesario)

Plantilla fácil de usar para preparar especímenes para el TSRST. La plantilla proporciona una alineación y ajuste perfectos para muestras de diferentes tamaños. La fuerza de sujeción se ajusta fácilmente y garantiza que las placas finales se peguen perpendicularmente a la muestra.

### INFORMACIÓN DE PEDIDO

El MULTI TSRST básico incluye el bastidor principal, el CDAS, la cámara climática, la unidad de refrigeración y al menos un sistema de carga entre la estación electro-mecánica o servo-hidráulica. Todas las configuraciones disponibles se resumen en la siguiente tabla:

	Estación electromecánica	Estación servo-hidráulica
<b>B282-10</b>	1	-
<b>B282-11</b>	2	-
<b>B282-12</b>	3	-
<b>B282-13</b>	-	1
<b>B282-14</b>	1	1
<b>B282-15</b>	2	1

### Nota:

La configuración de varias estaciones (B282-11, B282-12, B282-14, B282-15) permite ejecutar pruebas TSRST con todas las estaciones simultáneamente. En estas configuraciones, las pruebas UTST, RT, TCT, UTSST y UTCST se realizan en una estación a la vez. Con configuración combinada (electromecánica y servohidráulica), el esfuerzo debe realizarse con una estación servo hidráulica.

### EL EQUIPO SIRVE PARA EJECUTAR

- Prueba de esfuerzo de tensión uniaxial (UTST)
- Prueba de esfuerzo térmico en muestra restringida (TSRST)
- Tiempo de relajación, utilizando la prueba de relajación (RT)
- Ensayos de fluencia a la tracción (TCT)
- Pruebas de esfuerzo por tracción cíclica uniaxial (UCTST)\*\*
- Prueba de esfuerzo térmico y tracción uniaxial (UTSST)\*\*\*

\*\* Aplicable solo a estaciones servo-hidráulicas

\*\*\* Se requiere un hardware adicional

### ACCESORIOS

- B282-08** Accesorio para preparación y montaje de muestras para el TSRST (**necesario**)
- B282-18** Ensayo de prueba TSRST (opcional)

Disco compacto en forma de prueba de tensión:

**B284-01** Plantilla de prueba de tensión compacta en forma de disco

**B282-02** Extremos de varilla (2 piezas **necesarias**)

**B290-07** Medidor de deformación SCB (**necesario**)

o

**B290-12** transductor cmod Epsilon (modelo 3541) con clip + 1 / -7 mm (Alternativa a B290-07)

**C090-18** Filo de cuchilla (paquete de 24) solo para B290-12

## B225

## SISTEMA DE PRUEBAS ESTÁTICAS STS-25

## LA MÁQUINA DE PRUEBAS MÁS VERSÁTIL EN EL MERCADO



NORMAS: ASTM D7313-07a | AASHTO TP105-13 | AASHTO TP124 | ASTM D8044 | ASTM WK 26816 | AASHTO T 314-12  
AASHTO TP10-1993 | TxDOT\_ Tex-248-F

El sistema de pruebas estáticas de 25kN STS-25 de Pavetest es una máquina de prueba servo-controlada electromecánicamente que utiliza el control digital de un actuador electromecánico de alto rendimiento para proporcionar velocidades de carga precisas de hasta 50 mm / minuto, diseñadas para realizar un rango de pruebas monotónicas incluyendo: Overlay, SCB, DCT, TSRST y DTT.

El STS-25 está respaldado por el controlador digital CDAS de última tecnología de Pavetest, el software TestLab y un complemento completo de accesorios de hardware y software que trabajan en perfecta armonía.

## PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- Unidad compacta, totalmente autónoma, diseñada con precisión.
- Actuador electromecánico de precisión (funcionamiento silencioso).
- Adecuado para una gama de protocolos de ensayo.
- Una gama de cámaras climáticas de dos piezas.
- El operador puede monitorear, configurar y “ajustar automáticamente” el controlador de temperatura a través de la PC.
- El soporte giratorio opcional permite que la unidad se oriente vertical u horizontalmente.

La máquina incluye:

- Marco Rígido de carga de dos columnas
- Actuador electromecánico de 25 kN (recorrido de 30 mm)
- Sistema de adquisición de datos y control de 8 canales (CDAS) y software TestLab
- Celda de carga ( $\pm 30$  kN)
- Actuador de 30 mm LVDT



**B225** STS-25 Sistema de pruebas estáticas





Configuración horizontal completa  
con soporte giratorio B225-04

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- **Unidad electromecánica.** La máquina aplica una tasa de carga constante a un espécimen que se coloca en el marco de carga.
- **El sistema comprende** un bastidor de carga, con una celda de carga, un transductor de desplazamiento integral, un gabinete de aislamiento y un sistema de control y adquisición de datos (CDAS). La cámara aislada con una pequeña puerta de vidrio reduce la pérdida de calor al tiempo que proporciona una vista ininterrumpida de la muestra.
- **Versátil.** Un soporte giratorio opcional permite que la unidad esté orientada vertical u horizontalmente; para adaptarse a la aplicación específica.
- **Unidad de control de temperatura portátil.** Ofrecemos tres modelos de unidad de control de temperatura, con diferentes rangos de temperatura, para cubrir una serie de estándares de prueba internacionales.

## ACCESORIOS NECESARIOS

- B225-01** Gabinete de temperatura controlada - TE UNIT. +10 ° C a +60 ° C para adaptarse al STS-25
- B225-02H** Gabinete de temperatura controlada – Unidad de Refrigeración. Configuración horizontal: -20 ° C a +80 ° C para adaptarse al STS-25
- B225-03H** Gabinete de temperatura controlada - Unidad de Refrigeración. Configuración horizontal: -40 ° C a +80 ° C para adaptarse al STS-25
- B225-02V** Gabinete de temperatura controlada - Unidad de Refrigeración. Configuración vertical: -20 ° C a +80 ° C para adaptarse al STS- 25
- B225-03V** Gabinete de temperatura controlada - Unidad de Refrigeración. Configuración vertical: -40 ° C a +80 ° C para adaptarse al STS 25

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Capacidad de carga:	hasta 25kN
Recorrido del actuador:	30 mm
Espacio disponible para pruebas:	400 mm
Velocidad de carga:	0,3 mm / min. a 50mm / min.
Rango de temperatura:	10 a 60 °C (unidad termoelectrica) -20 a 80 °C or -40 a 80 °C (unidad de refrigeración)
Potencia de red electrica:	230V 50-60Hz 1F (B225) 230V 50-60Hz 1F (unidad termoelectrica) 230V 50Hz 1F (unidad de refrigeración)



## ACCESORIOS OPCIONALES

- H009-01EN** PC 22 "con pantalla lcd
- B250-07-KIT** KIT de medición de temperatura
- B225-04** Soporte giratorio (solo para B225-01)

Para configuraciones de prueba y accesorios de ensayo, consulte las páginas 182-192

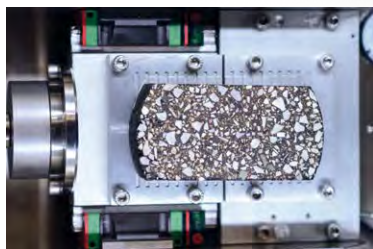
**B215EM****OVERLAY TESTER - EQUIPO ELECTROMECAÁNICO PARA EVALUAR SOBRECAPAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS**

NORMAS: ASTM WK 26816 Método de ensayo estándar para la determinación de la susceptibilidad de mezclas asfálticas al agrietamiento usando el Overlay Tester TxDOT Tex-2 48-F –Procedura de ensayo para el Overlay Test

El equipo electromecánico para evaluar sobrecapas de mezcla asfáltica Pavetest es una máquina de prueba electromecánica servo controlada digitalmente con un actuador electromecánico de alto rendimiento para proporcionar velocidades de carga precisas de hasta 50 mm / minuto, y diseñado para determinar la susceptibilidad de las mezclas de asfalto al agrietamiento. El equipo aplica el esfuerzo en una **forma de onda triangular cíclica** con un desplazamiento máximo constante de 0,6 mm. El bloque deslizante alcanza el desplazamiento máximo y luego vuelve a su posición inicial en 10 segundos (un ciclo). La unidad está respaldada por el controlador digital CDAS de última tecnología de Pavetest, por el software TestLab y por un completo rango de accesorios de hardware y software que trabajan en perfecta armonía.



Configuración horizontal

**B215EM** Overlay tester electromecánico**B204-03** Plantilla de preparación de muestras**B204-02** Placas para muestras**ACCESORIOS NECESARIOS**

- B225-01** Gabinete de temperatura controlada - unidad te:  
+10 ° C a +60 ° C
- B225-02H** Gabinete de temperatura controlada – Unidad de refrigeración. Configuración horizontal: -20 ° C a +80 ° C
- B204-14** Plantilla para muestras de ensayo
- B290-02** LVDT de 10mm para ser usado con el Overlay tester electromecánico
- B204-02** Par de placas para muestras de ensayo con el Overlay Tester
- B204-03** OT Plantilla de preparación de muestras según ASTM 26816
- B204-13** OT Plantilla de preparación de muestras según TxDOT\_tex-248-F

**ACCESORIO OPCIONAL**

- H009-01EN** PC 22 "con pantalla lcd

## B225-09 EQUIPO PARA ENSAYOS DE TRACCIÓN DIRECTA (DTT)

NORMAS: AAHSTO T 314-12 Determinación de las propiedades de fractura del ligante asfáltico bajo tracción directa.

El equipo para ensayos de tracción directa de Pavetest (DTT) es una máquina de ensayo electromecánica servo controlada que utiliza el control digital de un actuador electromecánico de alto rendimiento para proporcionar tasas de carga precisas hasta de 50 mm / minuto, y diseñada para determinar las propiedades de fractura del ligante asfáltico bajo tracción directa (TDT). La unidad está respaldada por el controlador digital CDAS de última tecnología de Pavetest, por el software TestLab y por un completo rango de accesorios de hardware y software que trabajan en perfecta armonía.



B225-09 DTT Ensayo de tracción directa



Configuración horizontal



B225-10

### ACCESORIOS NECESARIOS

**B225-03H** Gabinete de temperatura controlada –unidad de refrigeración. Configuración horizontal: -40 °C a +80 °C

**B225-10** Plantilla de tensión directa completa con transductor de desplazamiento para la muestra de 25 mm de recorrido.



Control de temperatura  
unidad de refrigeración

### ACCESORIO OPCIONAL

**H009-01EN** PC 22 "con pantalla lcd

## STS-25 - Información de pedido

Acrónimo	Juegos/Kit/Accesorios	Normas de referencia	Con gabinete de control de temperatura	Accesorios
DC(T)	B284-01	ASTM D7313-07a	(10 °C mayor que el PG de baja temperatura del aglutinante asfáltico)  B225-02H o B225-02V o B225-03H o B225-03V	B290-07 necesario  o B290-12 + C090-18 necesario
SCB	B254-02-KIT (B208+B254-10+B254-02)	AASHTO TP124 ASTM D8044	(25°C) B225-01+ opcional B225-04 o B225-02V o B225-03V	B254-16 necesario B290-02 (1 o 2) opcional B254-11 (de acuerdo con B290-02 q.ty) opcional B254-12 opcional
SCB	B254-02-KIT  (B208+B254-10+B254-02)	AASHTO TP105-13	(22 °C mayor que el PG de baja temperatura del aglutinante asfáltico)  B225-02V o B225-03V	B254-16 necesario  2 x B253-53 necesario B254-13 necesario 2 x B254-14 necesario 2 x B254-15 necesario 2 x B290-05 o 2 x B290-06 necesario B290-07 o B290-16 + C090-18 necesario
OT	B204-14	ASTM WK26816	(25°C) B225-01+ opcional B225-04 o B225-02H o B225-03H	3 x B204-02 necesario B204-03 necesario B290-02OT necesario
OT	B204-14	Tex 248F	(25°C) B225-01+ opcional B225-04 o B225-02H o B225-03H	3 x B204-02 necesario B204-13 necesario B290-02OT necesario
DTT	B225-10	AASHTO T314-12	(+6° a -40 °C) B225-03H	ninguno
TSRST	B282-01-KIT  (3 x B282-01+2 x B282-02 +1 x B282-21+1 x B282-09 +2 x B282-04+2 x B282-05 +2 x B282-06+B282-07)	AASHTO TP10	(-50 °C a +10 °C, capaz de enfriar a un ritmo de 10°C por hora)  B225-03V	2 x B290-09 necesario  B282-08 necesario B201-52 opcional

# NUESTROS CLIENTES SON NUESTRA MEJOR PUBLICIDAD.





**MATEST**

**MATEST**

MIN  
MAX

# SECCIÓN C

## HORMIGÓN | CONCRETO



El control preciso mediante pruebas satisfactorias de concreto fresco y endurecido son elementos esenciales para cualquier tipo de construcción. La calidad final del concreto empleado en las estructuras depende de muchas variables como son: trabajabilidad, consistencia, determinación del tiempo de fraguado, densidad aparente, contenido de aire, resistencia a la compresión, temperatura, variación lineal etcétera.

Matest ofrece un amplio rango de equipos para la realización de ensayos e investigación en el concreto para satisfacer todas las variables cualitativas mencionadas anteriormente siempre en apego a las normas EN, ASTM y a los más conocidos estándares internacionales. En la segunda parte de esta sección se describen un amplio número de instrumentos disponibles para pruebas no destructivas, investigación y evaluación de envejecimiento progresivo y durabilidad de estructuras hechas de concreto expuestas a ataques químicos, contaminación del aire y al tiempo.



## MÁQUINAS DE PRUEBAS PARA ENSAYOS DE COMPRESIÓN Y FLEXIÓN

Matest posee el más amplio y completo rango de maquinaria especializada para pruebas de compresión y flexión que existe actualmente en el mercado global, lo anterior ha hecho de Matest la empresa líder en la manufactura moderna y robotizada de máquinas de ensayos. La flexibilidad y versatilidad de los equipos de Matest permite a los usuarios finales elegir y combinar grupos de compresión y flexión para satisfacer y cumplir cualquier requerimiento específico, tanto de normatividad como de investigación.

Las siguientes páginas describen:

- 1) Características generales de prensas de compresión con diferentes sistemas de control y medición (pág. 217-218)
- 2) Máquinas de ensayos a compresión, prensas de cuatro columnas pretensadas conforme a los estándares:  
ASTM C39 | BS 1610 | AASHTO T22 | NF P18-411  
(pág. 230...259)
- 3) Máquinas de ensayos a compresión, prensas de cuatro columnas totalmente probadas para asegurar una gran estabilidad conforme a las normas: EN 12390-4 | BS 1881 | DIN 51220 y la determinación del módulo elástico ("compresión secante automática") en el concreto con control por gradiente de la carga incluso cuando esta es liberada, conforme a las normas: ASTM C469 | ISO 6784 | UNI 6556 | DIN 1048 (pág. 261...281)
- 4) Máquinas de ensayos a flexión, de acuerdo con las normas: EN 12390-5, EN 1340:4 | ASTM C78, C293 | BS 1881:118 | AASHTO T97 (pág. 288...309)
- 5) Grupos combinados para pruebas de compresión, flexión, tensión indirecta y pruebas para cubos; prensas de compresión y flexión para cemento idóneas para personalizar y satisfacer cualquier requerimiento específico (pág. 310)





## MÁQUINAS PARA ENSAYOS A COMPRESIÓN

Es técnicamente bien sabido que los marcos soldados pueden poseer valores estructurales inesperados entre otros problemas, mientras que una configuración de cuatro columnas rígidas garantiza una tensión uniforme en todos los niveles de carga. Además del punto de vista estructural las uniones de fuerza son más durables de las uniones soldadas.

Matest fabrica máquinas para ensayos a compresión únicamente con marcos de cuatro columnas y ofrece dos diseños base:

### ■ PRENSAS CON CUATRO COLUMNAS PRETENSADAS

NORMAS: ASTM C39 | BS 1610 | NF P18-411  
AASHTO T22

Modelos descritos en la pág. 230...259

### ■ PRENSAS CON CUATRO COLUMNAS PROBADAS PARA ASEGURAR ALTA ESTABILIDAD

NORMAS: EN 12390-4 | BS 1881 | DIN 51220

Modelos descritos en la pág. 261...281



### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Marcos extremadamente robustos y sobredimensionados. La fabricación Matest garantiza alta rigidez y estabilidad, que constituyen los requisitos número uno para aplicar cargas a las muestras perfectamente uniaxiales sin excentricidades. Solo así se obtiene una excelente calidad de ensayo.
- Placas de compresión con acabados superficiales rectificadas y endurecidas para soportar cargas mayores a 55 HRC.
- Diseñadas para cumplir con las siguientes normas internacionales: EN, ASTM, AASHTO, BS, NF y DIN.
- Disponibles para pruebas de cubos, cilindros y blocks en las siguientes capacidades: 1300, 1500, 2000, 3000, 4000 y 5000 kN.
- Versiones manuales y automáticas con uno o dos indicadores.
- Cuentan con un dispositivo hidráulico para frenar el pistón al final de carrera en su punto máximo y de esta forma impedir que el pistón sobresalga del cilindro y derrame aceite .
- Disponibles con una consola automática digital servo controlada y un display electrónico también digital para la correcta aplicación lineal de la carga así como una mejor visualización de la curva carga-tiempo o carga-deformación (para modulo elástico y ensayos en concretos reforzados con fibras).
- Puertas de protección en policarbonato (opcionales) para protección del operador.

### SISTEMA HIDRÁULICO

El pistón es de diámetro amplio lo que permite al circuito hidráulico trabajar a una presión menor y así prolongar la vida útil de los componentes. El pistón ha sido rectificadas y pulido, además cuenta con un sistema de tres elementos de alta calidad como soporte. Los modelos motorizados han sido equipados con un dispositivo analógico para visualización, preselección y control del recorrido del pistón lo que permite una tasa de carga uniforme tal y como lo exigen las normas. Un sistema de acercamiento rápido evita la creación de tiempos muertos durante el movimiento del pistón. La bomba empleada es de tipo multi-pistón lo que asegura continuidad en el suministro, ahora con mejoras y aún más silenciosa. Un indicador de movimiento muestra al instante la posición del pistón durante la prueba a compresión. Dispone de una cubierta pensada particularmente en impedir que se meta el polvo resultante de los especímenes rotos.



➤ NEW

## SISTEMAS DE MEDICIÓN DE CARGAS

### A) MANÓMETROS

Los manómetros son de tipo tubo Bourdon. Estos incluyen un indicador de carga máxima, ajuste a cero y un espejo para evitar errores de paralaje. El manómetro de baja presión está totalmente protegido contra sobrecarga mediante un dispositivo de control de presión.



(A)

### B) CYBER-PLUS Evolution, sistema de OCHO canales analógicos

Para adquisición, visualización y procesamiento de datos con software e impresión de resultados y de certificados. Resolución de hasta 500,000 divisiones  
 DISPLAY TÁCTIL tal y como en una computadora  
 Detalles técnicos: ver mod. C109N, p. 222...228



B) C109N

### BB) DIGITEC, sistema de DOS canales analógicos para la adquisición, visualización y procesamiento de los datos del ensayo con software (accesorio) e impresión de resultados y de certificados.

Detalles técnicos: ver mod: C108N, p. 219...221




BB) C108N

### C) SERVO-PLUS Evolution, sistema automático servo controlado para proporcionar ensayos totalmente automáticos durante todas las etapas con apoyo de la tecnología del Cyber-Plus Evolution. Detalles técnicos: ver mod: C104N, p. 222...228



C) C104N

C104-04

**C104-04**  **NEW**  
 CONSOLA cubierta con material a prueba de sonido para reducción de ruido y con un diseño nuevo muy atractivo.

### CC) AUTOTEC, Sistema automático servo controlado para proporcionar ensayos completamente automáticos durante todas las etapas con apoyo de la tecnología Digitec.

Detalles técnicos: ver mod. C098N, p. 219...221



CC) C098N

## CALIBRACIÓN Y PRECISIÓN

Todas las máquinas para ensayos han sido calibradas con instrumentos electrónicos de alta precisión y son garantizadas en un nivel CLASE "1" (error máx.  $\leq \pm 1\%$ ) comenzando a partir del 1% del rango total. Un certificado de calibración es entregado en conjunto con la prensa.

## C108N DIGITEC | C098N AUTOTEC

Sistema de visualización gráfica computarizado de 2 canales, útil para controlar automáticamente cualquier tipo de máquina (Autotec C098N) o semiautomática (Digitec C108N) para adquisición, visualización, procesamiento de datos, impresión y registro de la prueba. Cuenta con un software para el control remoto desde la computadora.

IDEAL PARA ACTUALIZAR SU MÁQUINA DE ENSAYO A COMPRESIÓN O FLEXIÓN DE MORTEROS O CONCRETOS  
(Compatible con equipos de otros fabricantes)



### APLICACIONES



Compresión en concreto



Flexión en concreto



Tensión indirecta en cubos y cilindros



Compresión y Flexión en morteros

**ESPECIFICACIONES DIGITEC | AUTOTEC**

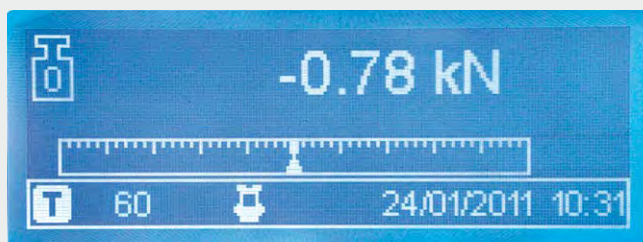
- **2 canales digitales** que aceptan sensores y transductores o celdas de carga de 2 mV/V, permitiendo conexión a dos prensas de compresión o flexión diferentes.
- Puesta en marcha simple e inmediata con los parámetros necesarios cuenta con menú de ensayos.
- Acercamiento rápido, contacto y ruptura de la muestra bajo control directo de la bomba (Autotec C098N)
- Control automático de la velocidad (Autotec C098N)
- Visualización continua de la carga.
- Detección automática de la ruptura del espécimen.
- Elaboración automática del valor de la Resistencia específica.
- Almacenamiento de hasta 1000 archivos de pruebas y 100 diferentes tipos de especímenes.
- Display de alta resolución: 192x64 pixeles.
- Selección de unidades de fuerza disponible en: kN, y lb
- Idiomas: inglés, francés, alemán, español, italiano, checo, polaco y turco
- Clase 1 comenzando a partir del 10% del valor máximo, con opción de 1% del valor máximo bajo pedido del usuario.
- **Precisión de carga de  $\pm 0.5\%$ .**

**Menú**

El display muestra fecha y hora de carga, carga aplicada al instante y carga individual, último ensayo realizado, índice de control, comandos de función rápida, configuración actual, canales analógicos y activación de alarma.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- Sistema de adquisición de datos y procesamiento de 24 bits con una resolución efectiva de 17 bits.
- Interfaz hombre-máquina compuesta por 5 botones multi-función, los iconos son mostrados en el display.
- Distintos dispositivos de seguridad programables para el equipo o muestra, así como la posibilidad de introducir un porcentaje del valor máximo alcanzado durante la ejecución del ensayo, motor con protección térmica y configuración de diferentes alarmas.
- El firmware posee una memoria de los parámetros más usados en el espécimen: área, peso, o peso específico.
- Posibilidad de personalizar las muestras con tamaños especiales.
- Interfaz RS232: Permite la transferencia de información durante la prueba y/o envía directamente los resultados de los ensayos a la computadora (vía Microsoft Hyperterminal) o mediante el sistema de control remoto por medio del software UTM2 (accesorio).



Ejecución de la prueba con control de la velocidad



Configuración de prueba



Ajuste de alarma para carga máxima



Canal de configuración / calibración



Iconos de funciones (selección de prueba, archivo, o alarmas)

## MODELOS

### C108N DIGITEC

Unidad de dos canales para adquisición y elaboración de datos, como se ha mencionado.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz

**Dimensiones:**  
260x250x210 mm

**Peso:** 4 kg



C108N

### C098N AUTOTEC

Sistema de dos canales servo controlados para una ejecución completamente automática

El sistema incluye:

- Digitec C108N (unidad de adquisición de datos)
- Bomba eléctrica multi pistón con flujo variable (ver mod. C114) controlada por un microprocesador (sistema confiable y silencioso para uso intensivo y prolongado)

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz

**Dimensiones:** 420x290x950 mm

**Peso:** 60 kg aprox.



C098N

### C098-01N AUTOTEC PARA DOS PRENSAS

Sistema de 2 canales servo controlados, válvula hidráulica de tres vías para la opción de conectar y utilizar dos prensas de ensayos.



C098-01N

## ACCESORIOS

**C127N** Impresora gráfica de papel térmico

**C127-11** Rollo de papel térmico (refacción) para la impresora

## SOFTWARE

Para la ejecución remota de la prueba y para transferencia automática de los resultados en una computadora.

**C109-10** Software para COMPRESIÓN de concreto

**C109-11** Software para FLEXIÓN de concreto

**C109-12** Software para TENSIÓN INDIRECTA en concreto

**E163** Software para COMPRESIÓN en morteros

**E164** Software for FLEXURAL test on Mortars

**C123** Software "Servonet" para todas las pruebas. Ideal para usarse en el sistema Autotec

### H009-01 EN COMPUTADORA PERSONAL

Incluye monitor LCD de 22", teclado, ratón, y cables de conexión. La entrega de la computadora incluye la instalación del software adquirido.



H009-01 EN

### TRANSDUCTOR DE PRESIÓN

Utilizado con Digitec y Autotec, enviado junto con el cable de conexión adecuado y certificado de calibración.

Modelos disponibles: ver pág. 318



C116-09N

**DISEÑO INNOVADOR, TECNOLOGÍA DE VANGUARDIA, ALTO DESEMPEÑO, CONFIABLE Y DURABLE**
**CYBER-PLUS EVOLUTION** **NEW**

## APLICACIONES SEMIAUTOMÁTICAS

- Ensayos a compresión y flexión en concreto
- Ensayos a compresión y flexión en mortero
- Ensayos a compresión, tensión y flexión en acero
- Ensayos a tensión indirecta en cubos de concreto y cilindros.


**SERVO-PLUS EVOLUTION AVANZADO** **NEW**

## APLICACIONES SOFISTICADAS Y DE INVESTIGACIÓN

**Además, la Servo-Plus Evolution Avanzada puede realizar:**

- Obtención de módulo elástico en rocas, concreto y mortero.
- Pruebas triaxiales en especímenes de roca.


**SERVO-PLUS EVOLUTION** **NEW**

## APLICACIONES AUTOMÁTICAS

- Deformación, ductilidad y comportamiento post-ruptura
- Deflexión en vigas de concreto reforzado con fibra.
- Prueba de perforación en especímenes de concreto rociado con medición de absorción de energía.


**SERVO-PLUS RESEARCH** **NEW**

## SISTEMA DE ALTO RENDIMIENTO SERVO-PLUS Y SERVO-STRAIN

Posibilidad de realizar ensayos de control de carga, desplazamiento y deformación:

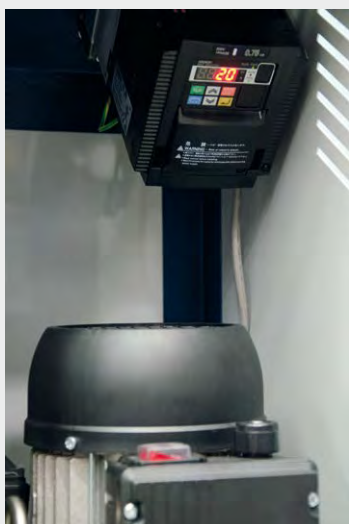
- Compresión, flexión y tracción
- Módulo elástico, dureza del hormigón reforzado con fibra y absorción de energía del hormigón proyectado.
- Ensayo triaxial en rocas y procedimiento de pruebas Stress-path
- Ensayos dinámicos a bajas frecuencias hasta 0,1 Hz.



## C099N INVERSOR



- **Eficiencia de motor mejorada** con una importante reducción de potencia absorbida y consumo eléctrico.
- **Reducción de contaminación acústica** gracias a una entrega balanceada y eficiente del caudal.
- **Velocidad de pistón mejorada** para un acercamiento más rápido para alcanzar al espécimen y por consiguiente reducción de tiempo de prueba.
- **Fiabilidad y vida útil de la bomba mejorada** gracias al **decremento de calentamiento y esfuerzo mecánico**.
- **Mejor sensibilidad de carga**, ajuste de velocidad y deformación. Acepta alimentación para 50 y 60 Hz.



**C099N** inverter

## CONSOLA >> NEW

### SILENCIOSA, ELEGANTE Y DESTACADA.

- **Nueva consola cubierta** internamente con material insonorizante.
- Diseño que permite la integración con el inversor.
- **La versión semiautomática (C104-06) otorga una selección de de velocidad asistida al eliminar el ajuste manual al mínimo.**
- La única intervención manual requerida por el operador es la apertura y cerrado de la válvula de descarga para el circuito hidráulico.



**C109N** Cyber-plus +  
**C104-06** consola +  
**C099N** inverter +  
**C114** unidad de  
bombeo

#### Nota:

El inverter puede montarse únicamente en sistemas equipados con máquinas **Servo-Plus** o **Servo-Plus Evolution**. Con el inverter es necesario incluir también la consola C104-04 (Servo Plus) o la consola C104-04 (Cyber Plus)

## C099-01 ESCÁNER DE CÓDIGO DE BARRAS >> NEW



Este instrumento permite la identificación y el archivo de muestras mediante lectura de códigos de barra.

Se puede conectar a los paneles de control Cyber-Plus y Servo-Plus por USB para registrar automáticamente el código de la muestra y añadirlo como una descripción de la prueba, para todas las pruebas realizadas con máquinas de compresión y flexión. Se suministra completo con cable USB.



### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Capacidad de codificación: UPC/EAN, UPC/EAN con suplementos, código 128, UCC/EAN 128, código 39, código 39 Full ACSII, código 128 Full ACSII, Codabar, Entrelazado 2 de 5, código 93, MSI, código 11, ISBN, ISSN, usw, etc..;
- Tipo de lectura: bidireccional;
- Luz: longitud de onda 650 mm, diodo láser;
- Resolución: 0,10 mm
- Distancia de lectura: 3...400 mm
- Lectura del ángulo: ángulo de inclinación 45°, ángulo de elevación 60°

**Dimensiones:** 81x97x165 mm

**Peso:** 136 g

## C109N CYBER-PLUS | C104N SERVO-PLUS



**Evolución electrónica con 8 entradas analógicas para ensayos a compresión y flexión en máquinas para concreto y mortero.**

Diseñado con la última tecnología, un innovador sistema semejante al de una PC con pantalla táctil, empleado para controlar todo tipo de máquina de ensayo automática (Servo-Plus Evolution C104N) y semiautomáticas (Cyber-Plus Evolution C109N).

Útil para actualizar o complementar su máquina de ensayo a compresión o flexión en concreto y mortero (incluso para marcas que no sean Matest)



### APLICACIONES



Compresión en  
concreto



Flexión en concreto



Tensión indirecta en  
cubos y cilindros



Compresión y Flexión en morteros



Tensión en  
aceros



## CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- La unidad de control Cyber/Servo-Plus Evolution funciona como una PC basada en Windows
- La interfaz en la pantalla táctil permite una configuración sencilla de los parámetros y una ejecución inmediata del ensayo
- La interfaz en la pantalla táctil permite una configuración sencilla de los parámetros y una ejecución inmediata del ensayo

## ITOUCH TECHNOLOGY



### UNA TECNOLOGÍA, MÚLTIPLES SOLUCIONES

La tecnología i TOUCH (IT TECH) es un concepto novedoso cuyo objetivo es ofrecer tecnología amigable e innovadora, de fácil uso y capaz de controlar y administrar las máquinas más avanzadas. Esta tecnología es el núcleo central de la unidad de control Matest, basada en una computadora y con una pantalla táctil que la convierte en un sistema modular, flexible y multifuncional.

- IT TECH significa:
- INNOVACIÓN
  - INTERFAZ (ICONOS)
  - INTERNET (CONEXIÓN)
  - INDUSTRIAL (FABRICACIÓN)

Impresora gráfica integrada

Botón de paro de seguridad

8 entradas analógicas para conexión de celdas de carga y transductores.

2 puertos USB

Slot para tarjetas SD (memoria ilimitada)

C109N / C104N

1

2

3

## 3 MODOS DE OPERACIÓN

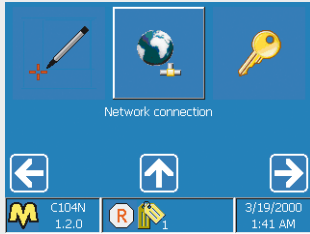
**1** Control desde una pantalla táctil amigable

**2** Teclas (flechas) de grandes dimensiones para uso incluso con guantes

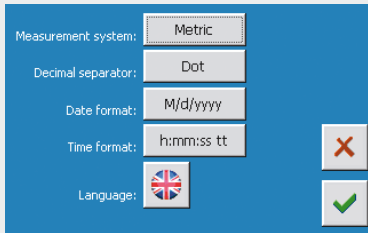
**3** Permite conectividad con teclado y mouse



Conexión directa del Cyber/Servo Plus Evolution a la Intranet (conexión directa a una red de área local) e internet para establecer una comunicación remota y recepción de análisis de diagnóstico de problemas potenciales, la habilidad de ejecutar pruebas desde cierta distancia y actualización de software. Los técnicos especialistas de Matest checarán la unidad localizada en otro punto distinto a ellos para garantizar una asistencia profesional y rápida.



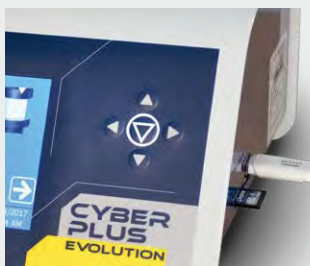
Acceso directo a Internet para una conexión remota



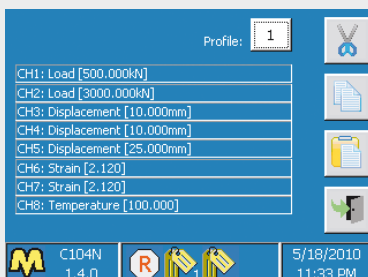
Configuración de parámetros internacionales y selección de idioma



Fácil selección de ensayos de compresión



Almacenamiento de memoria ilimitado con 2 puertos USB y 1 ranura para tarjeta SD (Memorias no incluidas)



Combinaciones ilimitadas de ensayos y perfiles



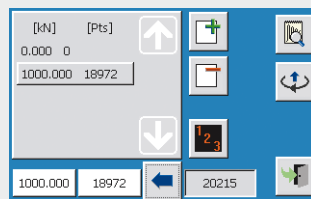
Sistema operativo Windows como en una PC. Pantalla táctil a color, 1/4 VGA



Teclado direccional con 5 teclas para uso estándar o con guantes



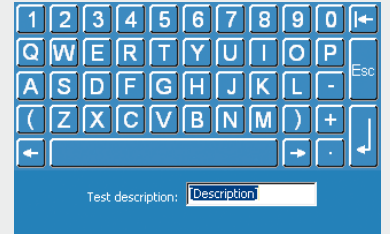
Ejemplos de selección: Módulo de elasticidad



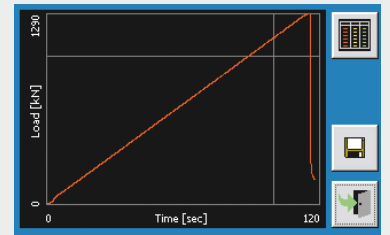
Menú de calibración del canal de carga. Fácil configuración del canal de calibración



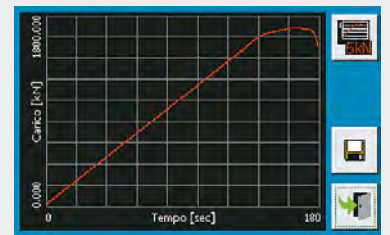
Impresora gráfica



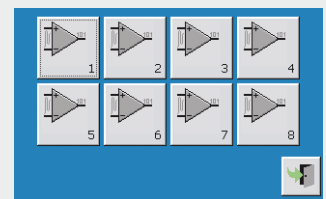
Teclado virtual alfanumérico (qwerty), de interfaz amigable con el usuario



Ensayo de compresión. Visualización en tiempo real de la gráfica carga sobre tiempo



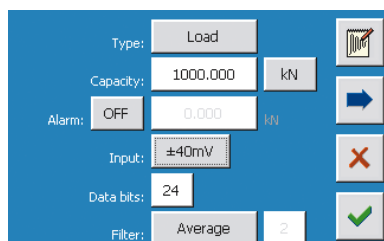
Control de velocidad automático para evitar el desmoronamiento de la muestra en apego a la norma ASTM C39



Configuración simple de canales funcionales. Cuenta con 8 entradas analógicas para conectar hasta 8 celdas de carga o transductores



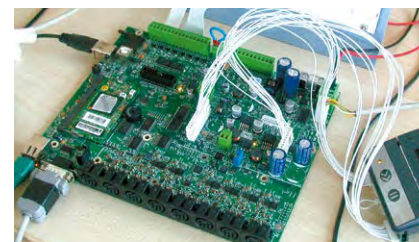
Impresora láser para certificados y/o gráficas resultantes con conexión directa a través de los puertos USB



Menú de configuración de un canal.  
Configuración rápida.



Comunicación RS232. Conexión directa  
a Internet. Conexión a Ethernet de 100 Mbits



Hardware de alto rendimiento  
y elevada tecnología

## CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Interfaz bastante intuitiva que simplifica el uso de la máquina (el ensayo se inicia después una sencilla introducción de datos)
- Mayor capacidad de cálculo y visualización de datos (gráficos en pantalla e impresión de gráficos)
- Alta capacidad de gestión gracias a su marco multilinguaje y a su configuración internacional (fecha y hora, unidades decimales, unidades de medición).
- Software flexible que permite la instalación de nuevos ensayos cuando lo desee.
- Administración de perfiles de configuración
- Supervisión de la configuración y calibración de los canales analógicos
- Control de alarmas
- Configuración de los parámetros de Ethernet
- Configuración de los ajustes internacionales
- Funciones de diagnóstico de hardware
- Funciones para la actualización y licencias del software
- Ejecución de ensayos a través de los parámetros personalizados
- Varios niveles de protección (contraseña) para evitar el acceso a los menús de configuración por parte del personal no autorizado.

La **Cyber-Plus Evolution C109N** y el **Servo-Plus Evolution C104N** son entregados con licencias completas para la ejecución de sus ensayos.

- COMPRESIÓN en concreto
- FLEXIÓN en concreto
- ENSAYO DE TENSIÓN INDIRECTA en cilindros y cubos de concreto
- COMPRESIÓN de mortero
- FLEXIÓN en mortero

En conformidad a las siguientes Normas:  
EN, ASTM, BS, NF, DIN etc.

## SERVICIO DE ATENCIÓN AL CLIENTE



### C104-05 ASISTENCIA TÉCNICA POSTVENTA

Dos horas de asistencia técnica remota a través de una conexión directa la máquina mediante el uso de Internet. Los clientes reciben diagnóstico, actualización de software o restauración de funciones, todo mediante una línea de acceso remoto vía correo electrónico, Skype, teléfono o cualquier otro medio que se adecue a sus necesidades.



**MODELOS**
**C109N  
 CYBER-PLUS EVOLUTION**

Unidad de 8 canales para adquisición y elaboración de datos.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 70W

**Dimensiones:** 260x260x155 mm

**Peso:** 5 kg aprox.


**C109N**
**C104-01N  
 SERVO-PLUS EVOLUTION PARA DOS PRENSAS**

Unidad servo controlada equipada con una válvula hidráulica de tres vías con la opción de conectar y utilizar DOS PRENSAS DE ENSAYO.

**C104-02N  
 SERVO-PLUS EVOLUTION PARA TRES PRENSAS**

Unidad servo controlada con válvula hidráulica de cuatro vías con la opción de conectar y usar TRES PRENSAS DE ENSAYO.


**C127N**
**C104-01N**
**C104-04**
**C104N  
 SERVO-PLUS EVOLUTION**

Unidad de 8 canales servo controlados para una prueba totalmente automatizada. La máquina incluye:

- Sistema de adquisición de datos Cyber-Plus Evolution C109N
- Bomba eléctrica multi-pistón de flujo variable (ver mod. C114) controlada mediante un microprocesador (sistema silencioso, confiable y de uso prolongado e intensivo)

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 750W

**Dimensiones:** 420x290x1120 mm

**Peso:** 60 kg aprox.


**C127N**
**C127N**
**C104N**
**C104N + C104-04**
**ACCESORIOS**
**C104-04**

GABINETE PARA LA UNIDAD SERVO-PLUS EVOLUTION

La bomba y el sistema digital se encuentran dentro de una carcasa con el objetivo de reducir el ruido, mejorar el diseño estético brindando un aspecto más formal a la máquina.

**C104-09**

CONFIGURACIÓN DE PARÁMETROS AVANZADOS A TRAVÉS DE PRUEBAS EN MUESTRAS REALES

Válido para todas las máquinas MATEST equipadas con una unidad de control SERVOPLUS/CYBERPLUS. Al momento de la orden, la configuración se convierte en una fase del proceso de producción. Mediante ensayos a muestras reales es posible definir en detalle el comportamiento del material y por lo tanto configurar los parámetros avanzados de las unidades de control antes descritas. Para la configuración de los parámetros avanzados, es necesario tener algunas muestras reales disponibles en las instalaciones de MATEST.

## MÁQUINAS DE ENSAYOS A COMPRESIÓN, PRENSAS DE CUATRO COLUMNAS PRETENSADAS PARA ENSAYOS ORDINARIOS

Estos modelos son descritos a detalle en las páginas 230...259

NORMAS: ASTM C39 | BS 1610 | NF P18-411 | AASHTO T22 | GOST 10180-2012

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Las platinas de compresión son endurecidas superficialmente a 55 HRC además son rectificadas
- Dispositivo para verificar el recorrido del pistón durante la prueba
- Las columnas son pretensadas para proporcionar una rigidez alta
- El pistón que tiene una carrera de 50 mm y el cilindro están acoplados mediante un juego de empaques de alta calidad
- El tanque tiene un nivel de aceite y de descarga
- Selector de velocidad para visualizar, preseleccionar y controlar el flujo de aceite
- Bomba de potencia multi-pistón para asegurar un suministro continuo
- Dispositivo de aproximación rápida para evitar tiempos muertos
- Maquinado preciso del asiento

Disponible en las siguientes capacidades:

1300 kN | 1500 kN | 2000 kN | 2000 kN BLOQUES | 3000 kN | 3000 kN BLOQUES | 5000 kN

Modelos motorizados u operados manualmente.

Sistema de medición de carga: indicadores tipo Bourdon, unidades de visualización gráfica DIGITEC o CYBER-PLUS, o sistemas automáticos servo controlados AUTOTEC o SERVO-PLUS EVOLUTION



## PRENSAS PARA ENSAYOS A COMPRESIÓN CON CAPACIDAD DE 1300 KN

PARA ENSAYAR CILINDROS DE HASTA Ø 160X320 MM Y CUBOS DE HASTA 150 MM

NORMAS: ASTM C39 | AASHTO T22 | NF P18-411 | BS 1610 | GOST 10180-2012

### MANÓMETROS

- Medidores de Ø 250 mm con escala de resistencia específica para cubos de 150 mm y cilindros de Ø 150 - 160 mm
- Graduación: 1300 kN con división cada 4 kN  
600 kN con división cada 2 kN

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Claro vertical máximo: 336 mm
- Horizontal entre columnas: 270 mm **NEW**
- CPlatinas de compresión de Ø 216 mm
- Alta rigidez y peso equilibrado para cuatro columnas (estilo alemán).
- Precisión: Clase 1
- Max. recorrido 55 mm aprox.
- Alimentación (modelos motorizados): 230V 1F 50Hz 750W
- Dimensiones: 900x730x280 mm aprox.
- Peso: 580...620 kg



C022

C025A + C127N + C111 + C121

COMPRESIÓN a 1300 kN

SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGAS

MODELO	Operación Operación	Motorizado	SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGAS			
			1 Manómetro	2 Manómetro	Digitec mod. C108N (pág. 219)	Autotec mod. C098N (pág. 219)
C020	▼		▼			
C021	▼			▼		
C022		▼	▼			
C023		▼		▼		
C024D		▼			▼	
C025A *		▼				▼

**MÁQUINAS DE ENSAYOS A COMPRESIÓN MODELOS “HIGH END”**

PARA ENSAYOS DE CILÍNDROS DE Ø 160X320 MM Y CUBOS DE HASTA 150 MM

NORMAS: ASTM C39 | AASHTO T22 | NF P18-411 | BS 1610 | GOST 10180-2012



CAPACIDAD 1300 KN

PANTALLA TÁCTIL DIGITAL **CYBER-PLUS** O **SERVO-PLUS EVOLUTION**

Los modelos Cyber y Servo Plus poseen un controlador robusto y confiable, con un display de 5.7” a color, 2 puertos USB, 1 ranura para tarjeta SD, 8 canales para transductores de presión (medición de fuerza) o desplazamiento (módulo elástico y coeficiente de Poisson)

**INVERTER**

Dispositivo opcional para una mejora adicional de la eficiencia energética y de operación silenciosa, código C099N. Detalles técnicos, pág. 223

**BARCODE**

Escáner para el archivo/identificación de la muestra, (código de dispositivo opcional C099-01). Detalles, pág. 223

**C024N****C025N + C127N + C111-01 + C121**


COMPRESIÓN a 1300 kN

SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGAS

MODELO	Motorizado	Cyber-Plus Evolution mod. C109N (pág.224)	Servo-Plus Evolution mod. C104N (pág.224)
<b>C024N</b>	▼	▼	
<b>C025N *</b>	▼		▼


\* Los modelos Servo-Plus/Autotec cuentan con un sistema de alimentación totalmente automático: el inicio de la prueba se realiza mediante electroválvulas y no emplea palanca manual.

**ACCESORIOS PARA PRENSAS DE 1300 KN DEL MOD. C020 AL C025N**

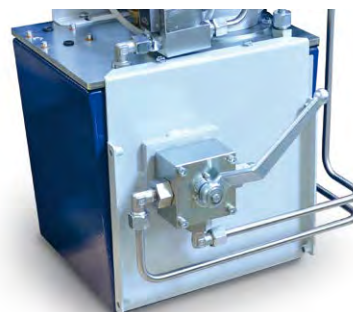
- C111-30** PIEZA DISTANCIADORA, 20 mm de alto para cilindros de diámetro de 150x300
- C111** PIEZA DISTANCIADORA 176 de alto para cubos de 150 mm (lado)
- C111-01** PIEZA DISTANCIADORA, 176+50 mm de alto para cubos de 150 y 100 mm por lado
- C111-03** PIEZA DISTANCIADORA, 100 mm de alto para cilindros con diámetro de 110x220 mm
- C111-03 + C111-30** PIEZA DISTANCIADORA, 100 + 20 mm de alto para cilindros de diámetro de 100x200 mm
- C111-21** PIEZA DISTANCIADORA, 50 mm de alto
-  **Nota:** Los cilindros de diámetro de 160x320 mm no requieren de piezas distanciadoras.
- C127N** IMPRESORA GRÁFICA de papel térmico incorporada para modelos digitales
- C127-11** PAPEL TÉRMICO para impresoras (paquete de 10 rollos)
- C121** GUARDAS DE SEGURIDAD, hechas de policarbonato, cuentan con bisagras y cerradura. pág. 317
- C121-51** PARO DE EMERGENCIA en la guarda de seguridad. Ver pág. 317
- C041-11** CÁMARA DE ENSAYO con altura libre de 376 mm, con piezas distanciadoras de 40 mm de alto, permite pruebas cilíndricas de Ø 150x300 mm y 160x320 mm con tapas de sujeción (ASTM C1231 | AASHTO T22, T851)
- C107-10** TAPAS DE SUJECIÓN (dos) para cilindros de Ø 150 mm and 6"
- C107-12** TAPAS DE SUJECIÓN (dos) para cilindros de Ø 160 mm
- C107-20** PADS DE NEOPRENO (dos) para cilindros de Ø 150 mm 60 shore A
- C107-21** PADS DE NEOPRENO (dos) para cilindros de Ø 150 mm 70 shore A


**C107-10 + C107-20**

- C107-25** PADS DE NEOPRENO (dos) para cilindros de Ø 160 mm 60 shore A
- C107-26** PADS DE NEOPRENO (dos) para cilindros de Ø 160 mm 70 shore A

 **Nota:** Las tapas de sujeción pueden utilizarse con la cámara de pruebas teniendo una altura libre vertical de 376mm. Ver mod. C041-11. Detalles técnicos: ver pág. 316

- C115-01** VÁLVULA HIDRÁULICA DE DOS VÍAS, conectada al motor de bombeo de la máquina para activar una segunda prensa. Detalles técnicos: ver pág. 318


**C115-01**

- C097-05** CALIBRACIÓN CLASE I, comenzando desde el 1% del recorrido total. Con un procedimiento especial de calibración es posible ofrecer el nivel de Clase 1 en prácticamente todo el recorrido de compresión. Aplica únicamente en máquinas digitales.

- C097-01** RANGO DIGITAL DUAL DE BAJA CAPACIDAD, complete con transductor de presión, solo para máquinas digitales. Rango recomendando entre 0-250Kn. Detalles técnicos: ver pág. 313


**C097-01**

- C107** DISPOSITIVO DE AUTO CENTRADO, para cubos de 100 y 150 mm (por lado), y cilindros de Ø 100 y 150 mm. Detalles técnicos: ver pág. 316


**C107**



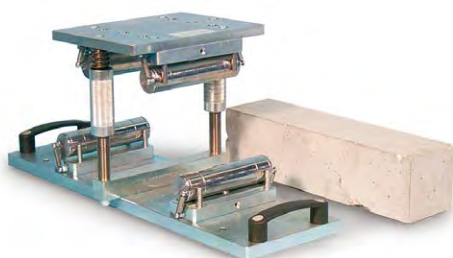
- C100** Dispositivo de ensayos para pruebas de TENSIÓN INDIRECTA para cilindros. De acuerdo con normas: EN 12390-6 | ASTM C496  
Detalles técnicos y otros modelos: ver pág.: 314

**C100**

- C103** Dispositivo de ensayos a TENSIÓN INDIRECTA para adoquines y cubos. Norma: EN 1338, 12390-6.  
Detalles técnicos: ver pág.: 314

**C103**

- C106** DISPOSITIVO PARA ENSAYOS A FLEXIÓN para vigas de concreto. Normas: EN 12390-5 | ASTM C78, C293 | AASHTO T97. Detalles técnicos: ver pág.: 315

**C106**

- E170** DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN para ensayos de Morteros de 40,1x40 mm EN 196 | ASTM C349  
Detalles técnicos y otros modelos: ver pág.: 315

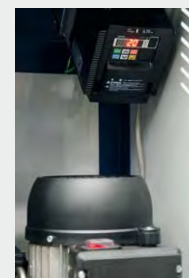
**E170**

- C126** BANCADA para sujeción de la prensa. Ver pág.: 317

- C104-04** CARCASA TORRE PARA EL SERVO-PLUS EVOLUTION  
El conjunto bomba (cubierto con material anti-sonido para la reducción del ruido) y el sistema digital se encuentran encerrados para enaltecer el diseño y el aspecto de la máquina. Detalles técnicos: ver pág.: 312

**C025N****C104-04**

- C099N** DISPOSITIVO INVERSOR  
**NEW** Aplica solo en máquinas Cyber-Plus y Servo-Plus Evolution. Detalles técnicos: ver pág.: 223

**C104-06****C099N**

- C104-06** GABINETE PARA EL CYBER-PLUS EVOLUTION  
**NEW** Nueva consola internamente forrada con material anti-sonido, para reducir ruido y permitir la integración del inversor. Detalles: ver pág.: 223

#### SOFTWARE para modelos DIGITEC / AUTOTEC o CYBER / SERVO PLUS

<b>C109-10 (N)*</b>	SOFTWARE para pruebas de compresión
<b>C123 (N)*</b>	SOFTWARE <b>Servonet</b> para control remoto a través de la PC.
<b>C109-11 (N)*</b>	SOFTWARE para pruebas de flexión
<b>C109-12 (N)*</b>	SOFTWARE para pruebas de tensión indirecta

Detalles técnicos: ver pág.: 18  
(N)\* para modelos Cyber - Servo Plus.

## PRENSAS PARA ENSAYOS A COMPRESIÓN

PARA PRUEBAS EN CUBOS DE HASTA 150 MM Y PARA CILÍNDROS DE HASTA Ø 160X320 MM

NORMAS: ASTM C39 | AASHTO T22 | NF P18-411 | BS 1610 | GOST 10180-2012

### MANÓMETROS

- Medidores de Ø 250 mm con escala de resistencia específica para cubos de 150 mm y cilindros de Ø 150 - 160 mm
- Rango: 1500 kN con división cada 5 kN  
600 kN con división cada 2 kN



C038 + C126

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Claro vertical máximo: 336 mm
- Claro horizontal entre columnas: 270 mm **NEW**
- Platinas de compresión: Ø 216 mm
- Alta rigidez y marco robusto de 4 columnas (estilo alemán).
- Precisión de calibración: Clase 1
- Recorrido máximo: 55 mm aproximadamente.
- Alimentación (modelos motorizados): 230V 1F 50Hz 750W
- Dimensiones: 900x730x280 mm aprox.
- Peso: 580...620 kg



C040D + C127N + C111-01

COMPRESIÓN Capacidad 1500 kN

SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGAS

MODELO	Operación Manual	Motorizado	1 Manómetro	2 Manómetro	Digitec mod. C108N (pág. 219)	Autotec mod. C098N (pág. 219)
<b>C036</b>	▼		▼			
<b>C037</b>	▼			▼		
<b>C038</b>		▼	▼			
<b>C039</b>		▼		▼		
<b>C040D</b>		▼			▼	
<b>C041A *</b>		▼				▼

**MÁQUINAS DE ENSAYOS A COMPRESIÓN MODELOS “HIGH END”**

PARA ENSAYOS DE CILÍNDROS DE Ø 160X320 MM Y CUBOS DE HASTA 150 MM

NORMAS: ASTM C39 | AASHTO T22 | NF P18-411 | BS 1610 | GOST 10180-2012



CAPACIDAD 1500 KN

PANTALLA TÁCTIL DIGITAL **CYBER-PLUS** O **SERVO-PLUS EVOLUTION**

Los modelos Cyber y Servo Plus poseen un controlador robusto y confiable, con un display de 5.7” a color, 2 puertos USB, 1 ranura para tarjeta SD, 8 canales para transductores de presión (medición de fuerza) o desplazamiento (módulo elástico y coeficiente de Poisson)

**INVERTER**

Dispositivo opcional para una mejora adicional de la eficiencia energética y de operación silenciosa, código C099N. Detalles técnicos, pág. 223

**BARCODE**

Escáner para el archivo/identificación de la muestra, (código de dispositivo opcional C099-01). Detalles, pág. 223



C040N



C041N + C127N + C104-04

COMPRESIÓN Capacidad 1500 KN

SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGAS

MODELO	Motorizado	Cyber-Plus Evolution mod. C109N (pág. 224)	Servo-Plus Evolution mod. C104N (pág. 224)
<b>C040N</b>	▼	▼	
<b>C041N *</b>	▼		▼

\* Los modelos Servo-Plus/Autotec cuentan con un sistema de alimentación totalmente automático: el inicio de la prueba se realiza mediante electroválvulas y no emplea palanca manual.

**ACCESORIOS PARA PRENSAS DE 1500 KN DEL MOD. C036 AL C041N**


- C111-30** PIEZA DISTANCIADORA, 20 mm de alto para cilindros de diámetro de 150x300 mm
- C111** PIEZA DISTANCIADORA, 176 de alto para cubos de 150 mm por lado
- C111-01** PIEZA DISTANCIADORA, 176+50 mm de alto para cubos de 150 y 100 mm por lado
- C111-03** PIEZA DISTANCIADORA, 100 mm de alto para cilindros Ø 110x220 mm
- C111-03 + C111-30** PIEZA DISTANCIADORA, 100 mm de alto para cilindros con diámetro de 110x220 mm
- C111-21** PIEZA DISTANCIADORA, 50 mm de alto

 **Nota:** Los cilindros de diámetro Ø de 160x320 mm no requieren de piezas distanciadoras.

- C127N** IMPRESORA GRÁFICA de papel térmico incorporada para modelos digitales
- C127-11** PAPEL TÉRMICO para impresoras (paquete de 10 rollos)
- C121** GUARDAS DE SEGURIDAD, hechas de policarbonato, cuentan con bisagras y cerradura. pág. 317
- C121-51** PARO DE EMERGENCIA en la guarda de seguridad. Ver pág. 317
- C041-11** CÁMARA DE ENSAYO con altura libre de 376 mm, con piezas distanciadoras de 40 mm de alto, permite pruebas cilíndricas de Ø 150x300 mm y 160x320 mm con tapas de sujeción (ASTM C1231 | AASHTO T22, T851)
- C107-10** TAPAS DE SUJECIÓN (dos) para cilindros de Ø 150 mm and 6"
- C107-12** TAPAS DE SUJECIÓN (dos) para cilindros de Ø 160 mm
- C107-20** PADS DE NEOPRENO (dos) para cilindros de Ø 150 mm 60 shore A
- C107-21** PADS DE NEOPRENO (dos) para cilindros de Ø 150 mm 70 shore A


**C107-10 + C107-20**

- C107-25** PADS DE NEOPRENO (dos) para cilindros de Ø 160 mm 60 shore A
- C107-26** PADS DE NEOPRENO (dos) para cilindros de Ø 160 mm 70 shore A

 **Nota:** Las tapas de sujeción pueden utilizarse con la cámara de pruebas teniendo una altura libre vertical de 376mm. Ver mod. C041-11. Detalles técnicos: ver pág. 316

- C115-01** VÁLVULA HIDRÁULICA DE DOS VÍAS, conectada al motor de bombeo de la máquina para activar una segunda prensa. Detalles técnicos: ver pág. 318


**C115-01**

- C097-05** CALIBRACIÓN CLASE I, comenzando desde el 1% del recorrido total. Con un procedimiento especial de calibración es posible ofrecer el nivel de Clase 1 en prácticamente todo el recorrido de compresión. Aplica únicamente en máquinas digitales.

- C097-01** RANGO DIGITAL DUAL DE BAJA CAPACIDAD, complete con transductor de presión, solo para máquinas digitales. Rango recomendando entre 0-250Kn. Detalles técnicos: ver pág. 313


**C097-01**

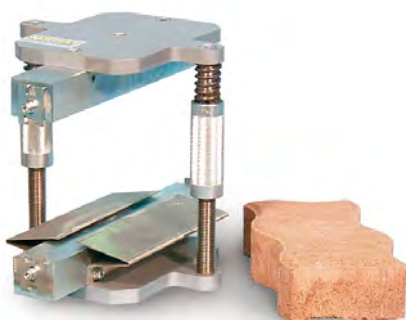
- C107** DISPOSITIVO DE AUTO CENTRADO, para cubos de 100 y 150 mm (por lado), y cilindros de Ø 100 y 150 mm. Detalles técnicos: ver pág. 316


**C107**

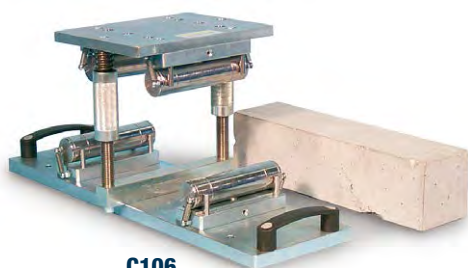
- C100** Dispositivo de ensayos para pruebas de TENSIÓN INDIRECTA para cilindros. De acuerdo con normas: EN 12390-6 | ASTM C496  
Detalles técnicos y otros modelos: ver pág.: 314

**C100**

- C103** Dispositivo de ensayos a TENSIÓN INDIRECTA para adoquines y cubos. Norma: EN 1338, 12390-6.  
Detalles técnicos: ver pág. 314

**C103**

- C106** DISPOSITIVO PARA ENSAYOS A FLEXIÓN para vigas de concreto. Normas: EN 12390-5 | ASTM C78, C293 | AASHTO T97. Detalles técnicos: ver pág. 315

**C106**

- E170** DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN para ensayos de Morteros de 40.1x40 mm EN 196 | ASTM C349  
Detalles técnicos y otros modelos: ver pág. 315

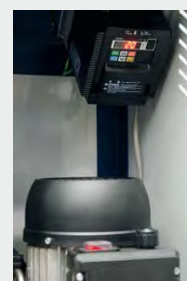
**E170**

- C126** BANCADA para sujeción de la prensa. Ver pág. 317

- C104-04** GABINETE PARA EL SERVO-PLUS EVOLUTION  
El conjunto bomba (cubierto con material anti-sonido para la reducción del ruido) y el sistema digital se encuentran encerrados para enaltecer el diseño y el aspecto de la máquina. Detalles técnicos: ver pág. 312

**C041N****C104-04**

- C099N** DISPOSITIVO INVERSOR  
**NEW** Aplica solo en máquinas Cyber-Plus y Servo-Plus Evolution. Detalles técnicos: ver pág 223

**C104-06****C099N**

- C104-06** GABINETE PARA EL CYBER-PLUS EVOLUTION  
**NEW** Nueva consola internamente forrada con material anti-sonido, para reducir ruido y permitir la integración del inversor. Detalles: ver pág. 223

#### SOFTWARE para modelos DIGITEC / AUTOTEC o CYBER / SERVO PLUS

<b>C109-10 (N)*</b>	SOFTWARE para pruebas de compresión
<b>C123 (N)*</b>	SOFTWARE <b>Servonet</b> para control remoto a través de la PC.
<b>C109-11 (N)*</b>	SOFTWARE para pruebas de flexión
<b>C109-12 (N)*</b>	SOFTWARE para pruebas de tensión indirecta

Detalles técnicos: ver pág. 18  
**(N)\*** para modelos Cyber - Servo Plus.

## PRENSAS PARA ENSAYOS A COMPRESIÓN

PARA PRUEBAS EN CUBOS DE HASTA 150 MM Y PARA CILÍNDROS DE HASTA Ø 160X320 MM

NORMAS: ASTM C39 | AASHTO T22 | NF P18-411 | BS 1610 | GOST 10180-2012

### MANÓMETROS

- Medidores de Ø 250 mm con escala de resistencia específica para cubos de 150 mm y cilindros de Ø 150 - 160 mm
- Rango: 2000 kN con división cada 5 kN  
600 kN con división cada 2 kN

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Claro vertical máximo: 336 mm
- Claro horizontal entre columnas: 270 mm **NEW**
- Platinas de compresión: Ø 216 mm
- Alta rigidez y marco de 4 columnas de gran tonelaje (estilo alemán).
- Precisión de calibración: Clase 1
- Recorrido máximo pistón: 55 mm aprox.
- Alimentación: 230V 1F 50Hz 750W
- Dimensiones: 1000x780x300 mm aprox.
- Peso: 670...720 kg



C055D + C111



C056A + C127N

COMPRESIÓN Capacidad 2000 kN

SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGAS

MODELO	Motorizado	1 Manómetro	2 Manómetro	Digitec mod. C108N (pág. 219)	Autotec mod. C098N (pág. 219)
<b>C053</b>	▼	▼			
<b>C054</b>	▼		▼		
<b>C055D</b>	▼			▼	
<b>C056A *</b>	▼				▼

**PRENSAS PARA COMPRESIÓN MODELOS "HIGH END"**

PARA ENSAYOS DE CUBOS DE HASTA 150 MM Y CILÍNDROS DE Ø 160X320 MM

NORMAS: ASTM C39 | AASHTO T22 | NF P18-411 | BS 1610 | GOST 10180-2012



CAPACIDAD 2000 KN

PANTALLA TÁCTIL DIGITAL **CYBER-PLUS** O **SERVO-PLUS EVOLUTION**

Los modelos Cyber y Servo Plus poseen un controlador robusto y confiable, con un display de 5.7" a color, 2 puertos USB, 1 ranura para tarjeta SD, 8 canales para transductores de presión (medición de fuerza) o desplazamiento (módulo elástico y coeficiente de Poisson)

**INVERTER**

Dispositivo opcional para una mejora adicional de la eficiencia energética y de operación silenciosa, código C099N. Detalles técnicos, pág. 223

**BARCODE**

Escáner para el archivo/identificación de la muestra, (código de dispositivo opcional C099-01). Detalles, pág. 223



C055N + C127N + C111



C056N + C127N + C111 + C104-04 + C121-05

COMPRESIÓN Capacidad 2000 kN

SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGAS

MODELO	Motorizado	Cyber-Plus Evolution mod. C109N (pág. 224)	Servo-Plus Evolution mod. C104N (pág. 224)
<b>C055N</b>	▼	▼	
<b>C056N *</b>	▼		▼

\* Los modelos Servo-Plus/Autotec cuentan con un sistema de alimentación totalmente automático: el inicio de la prueba se realiza mediante electroválvulas y no emplea palanca manual.

**ACCESORIOS PARA PRENSAS DE 2000 KN DEL MOD. C053 AL C056N**

**C111-30** PIEZA DISTANCIADORA, 20 mm de alto para cilindros de diámetro de 150x300 mm

**C111** PIEZA DISTANCIADORA, 176 de alto para cubos de 150 mm por lado

**C111-01** PIEZA DISTANCIADORA, 176+50 mm de alto para cubos de 150 y 100 mm por lado

**C111-03** PIEZA DISTANCIADORA, 100 mm de alto para cilindros con diámetro de 110x220 mm

**C111-03 + C111-30** PIEZA DISTANCIADORA, 100 + 20 mm de alto para cilindros de diámetro de 100x200 mm

**C111-21** PIEZA DISTANCIADORA, 50 mm de alto

**Nota:** Los cilindros de diámetro  $\varnothing$  de 160x320 mm no requieren de piezas distanciadoras.

**C127N** IMPRESORA GRÁFICA de papel térmico incorporada para modelos digitales.

**C127-11** PAPEL TÉRMICO para impresoras (paquete de 10 rollos)

**C121-05** GUARDAS DE SEGURIDAD, hechas de policarbonato, cuentan con bisagras y cerradura. pág. 317

**C121-51** PARO DE EMERGENCIA en la guarda de seguridad. Ver pág. 317

**C056-11** CÁMARA DE ENSAYO con altura libre de 376 mm, con piezas distanciadoras de 40 mm de alto, permite pruebas cilíndricas de  $\varnothing$  150x300 mm y 160x320 mm con tapas de sujeción (ASTM C1231 | AASHTO T22, T851)

**C107-10** TAPAS DE SUJECIÓN (dos) para cilindros de  $\varnothing$  150 mm and 6"

**C107-12** TAPAS DE SUJECIÓN (dos) para cilindros de  $\varnothing$  160 mm

**C107-20** PADS DE NEOPRENO (dos) para cilindros de  $\varnothing$  150 mm 60 shore A

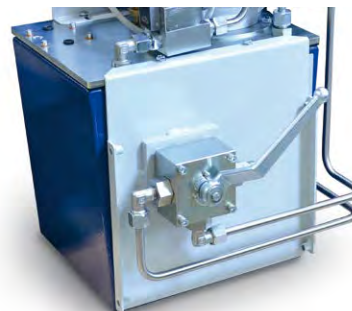
**C107-25** PADS DE NEOPRENO (dos) para cilindros de  $\varnothing$  160 mm 60 shore A

**Nota:** Las tapas de sujeción pueden utilizarse con la cámara de pruebas teniendo una altura libre vertical de 376mm. Ver mod. C041-11. Detalles técnicos: ver pág. 316



**C107-10 + C107-20**

**C115-01** VÁLVULA HIDRÁULICA DE DOS VÍAS, conectada al motor de bombeo de la máquina para activar una segunda prensa. Detalles técnicos: ver pág. 318



**C115-01**

**C097-05** CALIBRACIÓN CLASE I, comenzando desde el 1% del recorrido total. Con un procedimiento especial de calibración es posible ofrecer el nivel de Clase 1 en prácticamente todo el recorrido de compresión. Aplica únicamente en máquinas digitales.

**C097-01** RANGO DIGITAL DUAL DE BAJA CAPACIDAD, complete con transductor de presión, solo para máquinas digitales. Rango recomendando entre 0- 250 kN. Detalles técnicos: ver pág. 313



**C097-01**

**C107** DISPOSITIVO DE AUTO CENTRADO, para cubos de 100 y 150 mm (por lado), y cilindros de  $\varnothing$  100 y 150 mm. Detalles técnicos: ver pág. 316



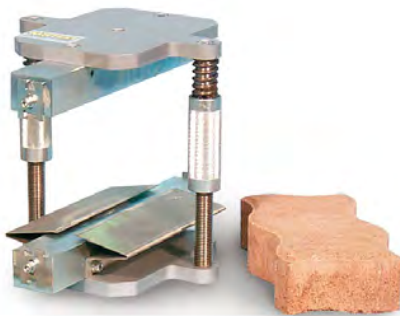
**C107**



- C100** Dispositivo de ensayos para pruebas de TENSIÓN INDIRECTA para cilindros. De acuerdo con normas: EN 12390-6 | ASTM C496  
Detalles técnicos y otros modelos: ver pág.: 314

**C100**

- C103** Dispositivo de ensayos a TENSIÓN INDIRECTA para adoquines y cubos. Norma: EN 1338, 12390-6.  
Detalles técnicos: ver pág. 314

**C103**

- C106** DISPOSITIVO PARA ENSAYOS A FLEXIÓN para vigas de concreto. Normas: EN 12390-5 | ASTM C78, C293 | AASHTO T97. Detalles técnicos: ver pág. 315

**C106**

- E170** DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN para ensayos de Morteros de 40.1x40 mm EN 196 | ASTM C349  
Detalles técnicos y otros modelos: ver pág. 315

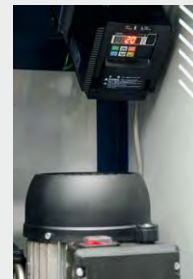
**E170**

- C126** BANCADA para sujeción de la prensa. Ver pág. 317

- C104-04** GABINETE PARA EL SERVO-PLUS EVOLUTION  
El conjunto bomba (cubierto con material anti-sonido para la reducción del ruido) y el sistema digital se encuentran encerrados para enaltecer el diseño y el aspecto de la máquina. Detalles técnicos: ver pág. 312

**C056N****C104-04**

- C099N** DISPOSITIVO INVERSOR  
**NEW** Aplica solo en máquinas Cyber-Plus y Servo-Plus Evolution. Detalles técnicos: ver pág. 223

**C104-06****C099N**

- C104-06** GABINETE PARA EL CYBER-PLUS EVOLUTION  
**NEW** Nueva consola internamente forrada con material anti-sonido, para reducir ruido y permitir la integración del inversor. Detalles: ver pág. 223

#### SOFTWARE para modelos DIGITEC / AUTOTEC o CYBER / SERVO PLUS

<b>C109-10 (N)*</b>	SOFTWARE para pruebas de compresión
<b>C123 (N)*</b>	SOFTWARE <b>Servonet</b> para control remoto a través de la PC.
<b>C109-11 (N)*</b>	SOFTWARE para pruebas de flexión
<b>C109-12 (N)*</b>	SOFTWARE para pruebas de tensión indirecta

Detalles técnicos: ver pág. 18

**(N)\*** para modelos Cyber - Servo Plus.

## PRENSAS PARA ENSAYOS A COMPRESIÓN

PARA ENSAYOS DE CUBOS DE HASTA 200 MM Y CILÍNDROS HASTA 280 MM DE ALTO

NORMAS: ASTM C39 | AASHTO T22 | BS 1610 | GOST 10180-2012

### MANÓMETROS

- Medidores de Ø 250 mm con escala de resistencia específica para cubos de 150 mm y cilindros de Ø 150 - 160 mm
- Rango: 2000 kN con división cada 5 kN  
600 kN con división cada 2 kN

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Claro vertical máximo: 282 mm
- Claro horizontal entre columnas: 270 mm **NEW**
- Platinas de compresión: Ø 287 mm
- Alta rigidez y marco de 4 columnas de gran tonelaje (estilo alemán).
- Precisión de calibración: Clase 1
- Recorrido máximo: 55 mm aprox.
- Alimentación (modelos motorizados): 230V 1F 50Hz 750W
- Dimensiones: 690x400x1320 mm aprox.
- Peso: 670...720 kg



C058-04D + C127N + C111-22



C058-05A + C127N + C121-05 + C111-26 + C111-22

COMPRESIÓN Capacidad 2000 kN

SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGAS

MODELO	Motorizado	1 Manómetro	2 Manómetro	Digitec mod. C108N (pág. 219)	Autotec mod. C098N (pág. 219)
<b>C058-02</b>	▼	▼			
<b>C058-03</b>	▼		▼		
<b>C058-04D</b>	▼			▼	
<b>C058-05A *</b>	▼				▼

**PRENSAS PARA COMPRESIÓN MODELOS FINALES**

PARA ENSAYOS DE CUBOS DE HASTA 200 MM Y CILÍNDROS HASTA 200 MM DE ALTO

NORMAS: ASTM C39 | AASHTO T22 | BS 1610 | GOST 10180-2012



CAPACIDAD 2000 KN

PANTALLA TÁCTIL DIGITAL **CYBER-PLUS** O **SERVO-PLUS EVOLUTION**

Los modelos Cyber y Servo Plus poseen un controlador robusto y confiable, con un display de 5.7" a color, 2 puertos USB, 1 ranura para tarjeta SD, 8 canales para transductores de presión (medición de fuerza) o desplazamiento (módulo elástico y coeficiente de Poisson)

**INVERTER**

Dispositivo opcional para una mejora adicional de la eficiencia energética y de operación silenciosa, código C099N. Detalles técnicos, pág. 223

**BARCODE**

Escáner para el archivo/identificación de la muestra, (código de dispositivo opcional C099-01). Detalles, pág. 223



C058-04N + C127N + C111-26 + C111-22



C058-05N + C104-04 + C127N + C111-26 + C111-22 + C121-05

COMPRESIÓN Capacidad 2000 kN

SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGAS

MODELO	Motorizado	Cyber-Plus Evolution mod. C109N (pág. 224)	Servo-Plus Evolution mod. C104N (pág. 224)
<b>C058-04N</b>	▼	▼	
<b>C058-05N *</b>	▼		▼

\* Los modelos Servo-Plus/Autotec cuentan con un sistema de alimentación totalmente automático: el inicio de la prueba se realiza mediante electroválvulas y no emplea palanca manual.

**ACCESORIOS PARA PRENSAS DE 2000 KN DEL MOD. C058-02 AL C058-05N**

**C111-26** PIEZA DISTANCIADORA, 76 mm de alto para cubos de 200 mm de lado

**C111-26 + C111-22**

PIEZA DISTANCIADORA, 76+50 mm de alto para cubos de 200 y 150 mm de lado

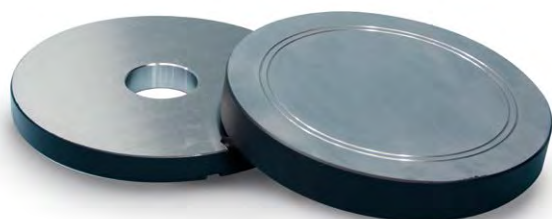
**C111-26 + C111-22 + C111-22**

PIEZA DISTANCIADORA, 76+50+50 mm de alto para cubos de 200, 150 y 100 mm de lado

**C111-22** PIEZA DISTANCIADORA, 50 mm de alto

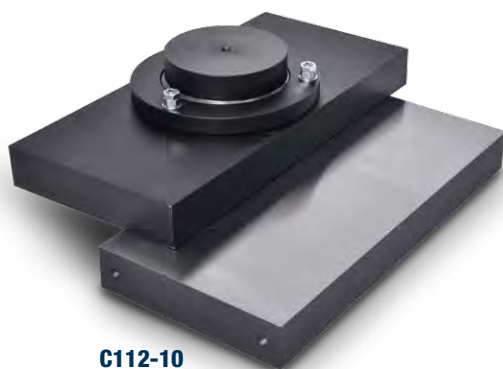
**C111-31** PIEZA DISTANCIADORA, 20 mm de alto

**C110-15** PLACAS INFERIORES PARA ENSAYOS A COMPRESIÓN, Ø 216x40 mm, rectificadas y endurecidas para ensayar cubos de 100 and 150 mm, como alternativa a las placas estándar de Ø 278 mm  
 Detalles técnicos: ver pág. 319



**C110-15**

**C112-10** PLACAS INFERIORES+SUPERIORES PARA ENSAYOS A COMPRESIÓN, 245x510x55 mm CON BASE REDONDA para ensayar bloques.



**C112-10**

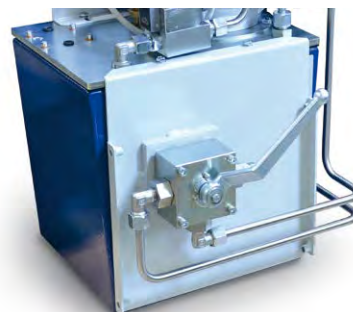
**C127N** IMPRESORA GRÁFICA de papel térmico incorporada para modelos digitales

**C127-11** PAPEL TÉRMICO para impresoras (paquete de 10 rollos)

**C121-05** GUARDAS DE SEGURIDAD, hechas de policarbonato, cuentan con bisagras y cerradura. Ver pág. 317

**C121-51** PARO DE EMERGENCIA en guarda de seg. Ver pág. 317

**C115-01** VÁLVULA HIDRÁULICA DE DOS VÍAS, conectada al motor de bombeo de la máquina para activar una segunda prensa. Detalles técnicos: ver pág. 318



**C115-01**

**C097-05** CALIBRACIÓN CLASE I, comenzando desde el 1% del recorrido total. Con un procedimiento especial de calibración es posible ofrecer el nivel de Clase 1 en prácticamente todo el recorrido de compresión. Aplica únicamente en máquinas digitales.

**C097-01** RANGO DIGITAL DUAL DE BAJA CAPACIDAD, complete con transductor de presión, solo para máquinas digitales. Rango recomendando entre 0-250 kN. Detalles técnicos: ver pág. 313



**C097-01**

**C107-01** DISPOSITIVO DE AUTO CENTRADO, para cubos de 100 y 150 mm, y cilindros de Ø 100 mm. Detalles técnicos: ver pág. 316



**C107-01**

- C100** Dispositivo de ensayos para pruebas de TENSIÓN INDIRECTA para cilindros. De acuerdo con normas: EN 12390-6 | ASTM C496  
Detalles técnicos y otros modelos: ver pág.: 314

**C100**

- C103** Dispositivo de ensayos a TENSIÓN INDIRECTA para adoquines y cubos. Norma: EN 1338, 12390-6.  
Detalles técnicos: ver pág. 314

**C103**

- C106** DISPOSITIVO PARA ENSAYOS A FLEXIÓN para vigas de concreto. Normas: EN 12390-5 | ASTM C78, C293 | AASHTO T97. Detalles técnicos: ver pág. 315

**C106**

- E170** DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN para ensayos de Morteros de 40.1x40 mm EN 196 | ASTM C349  
Detalles técnicos y otros modelos: ver pág. 315

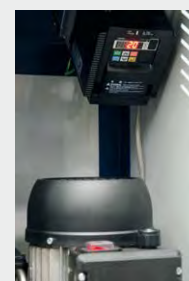
**E170**

- C126** BANCADA para sujeción de la prensa. Ver pág. 317

- C104-04** GABINETE PARA EL SERVO-PLUS EVOLUTION  
El conjunto bomba (cubierto con material anti-sonido para la reducción del ruido) y el sistema digital se encuentran encerrados para enaltecer el diseño y el aspecto de la máquina. Detalles técnicos: ver pág. 312

**C058-05N****C104-04**

- C099N** DISPOSITIVO INVERSOR  
**NEW** Aplica solo en máquinas Cyber-Plus y Servo-Plus Evolution. Detalles técnicos: ver pág 223

**C104-06****C099N**

- C104-06** GABINETE PARA EL CYBER-PLUS EVOLUTION  
**NEW** Nueva consola internamente forrada con material anti-sonido, para reducir ruido y permitir la integración del inversor. Detalles: ver pág. 223

#### SOFTWARE for DIGITEC / AUTOTEC or CYBER / SERVO PLUS models

<b>C109-10 (N)*</b>	SOFTWARE para pruebas de compresión
<b>C123 (N)*</b>	SOFTWARE <b>Servonet</b> para control remoto a través de la PC.
<b>C109-11 (N)*</b>	SOFTWARE para pruebas de flexión
<b>C109-12 (N)*</b>	SOFTWARE para pruebas de tensión indirecta

Detalles técnicos: ver pág. 18  
(N)\* para modelos Cyber - Servo Plus.

## PRENSAS PARA ENSAYOS A COMPRESIÓN CON CAPACIDAD DE 2000 KN

PARA ENSAYAR BLOQUES DE MÁX. 500X300 MM, CUBOS DE HASTA 300 MM Y CILÍNDROS DE HASTA Ø 160X320 MM

NORMAS: EN 772-1 | ASTM C39, C140, C1314 | AASHTO T22 | NF P18-411 | BS 1610, 6073 | GOST 10180-2012

### MANÓMETROS

- Medidores de Ø 250 mm con escala de resistencia específica para cubos de 150 mm y cilindros de Ø 150 - 160 mm
- Rango: 2000 kN con división cada 5 kN  
600 kN con división cada 2 kN

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Claro vertical máximo: 336 mm
- Claro horizontal entre columnas: 324 mm
- Platinas de compresión de 510x320x55 mm
- Alta rigidez y peso equilibrado para cuatro columnas (estilo alemán).
- Precisión: Clase 1
- Max. recorrido 55 mm aprox.
- Alimentación (modelos motorizados): 230V 1F 50Hz 750W
- Dimensiones: 870x600x1400 mm aprox.
- Peso: 850 Kg aprox.



C077D + C127N + C105 + C111-08



C078A + C105 + C111-08

COMPRESIÓN Capacidad 2000 kN

SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGAS

MODELO	Motorizado	1 Manómetro	2 Manómetro	Digitec mod. C108N (pág. 219)	Autotec mod. C098N (pág. 219)
<b>C075</b>	▼	▼			
<b>C076</b>	▼		▼		
<b>C077D</b>	▼			▼	
<b>C078A *</b>	▼				▼

## MÁQUINAS DE ENSAYOS A COMPRESIÓN MODELOS “HIGH END”

PARA ENSAYOS DE BLOQUES DE 500X300 MM, CUBOS DE 300 MM POR LADO Y CILÍNDROS DE Ø 160X320 MM  
NORMAS: EN 772-1 | ASTM C39, C140, C1314 | AASHTO T22 | NF P18-411 | BS 1610, 6073 | GOST 10180-2012

CAPACIDAD 2000 KN



PANTALLA TÁCTIL DIGITAL **CYBER-PLUS** O **SERVO-PLUS EVOLUTION**



Los modelos Cyber y Servo Plus poseen un controlador robusto y confiable, con un display de 5.7” a color, 2 puertos USB, 1 ranura para tarjeta SD, 8 canales para transductores de presión (medición de fuerza) o desplazamiento (módulo elástico y coeficiente de Poisson)

**INVERTER**

Dispositivo opcional para una mejora adicional de la eficiencia energética y de operación silenciosa, código C099N. Detalles técnicos, pág. 223



**BARCODE**

Escáner para el archivo/identificación de la muestra, (código de dispositivo opcional C099-01). Detalles, pág. 223



C077N + C127N + C111-22



C078N + C104-04 + C127N + C105 + C111-08


COMPRESIÓN Capacidad 2000 kN

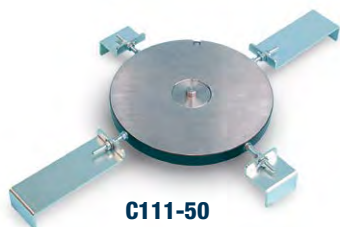
SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGAS

MODELO	Motorizado	Cyber-Plus Evolution mod. C109N (pág. 224)	Servo-Plus Evolution mod. C104N (pág. 224)
<b>C077N</b>	▼	▼	
<b>C078N *</b>	▼		▼

\* Los modelos Servo-Plus/Autotec cuentan con un sistema de alimentación totalmente automático: el inicio de la prueba se realiza mediante electroválvulas y no emplea palanca manual.

**ACCESORIOS PARA PRENSAS DE BLOQUES DE 2000 kN MOD. C075 AL C078N**

- C111-31** PIEZA DISTANCIADORA, 20 mm (altura) para cilindros de  $\varnothing$  150x300 mm
- C111-04** PIEZA DISTANCIADORA, 126 mm (altura) para cubos de 200 mm por lado
- C111-05** PIEZA DISTANCIADORA, 126+50 mm (altura) para cubos de 200 y 150 mm por lado
- C111-06** PIEZA DISTANCIADORA 126+50+50 mm (altura) para cubos de 200, 150 y 100 mm por lado
- C111-22** PIEZA DISTANCIADORA 50 mm (altura)
-  **Nota:** Los cilindros de diámetro  $\varnothing$  de 160x320 mm no requieren de piezas distanciadoras.
- C111-50** PIEZA DISTANCIADORA, elimina el difícil procedimiento de levantar las placas inferiores rectangulares para añadir más piezas. Detalles técnicos: ver pág. 320


**C111-50**

COMO ALTERNATIVA:

- C112-05** KIT de 4 MANIJAS para levantar las placas inferiores, haciendo todavía más fácil el posicionamiento de piezas distanciadoras. Detalles técnicos: ver pág. 320


**C112-05**

COMO ALTERNATIVA:

- C105** TORNILLO CENTRAL, para el fácil ajuste entre las grandes placas de compresión. Detalles técnicos: ver pág. 313
- C111-27** ESPACIADOR RANURADO, 20 mm de alto, para tornillo central
- C111-23** ESPACIADOR RANURADO, 50 mm de alto, para tornillo central
- C111-28** ESPACIADOR RANURADO, 76 mm de alto, para tornillo central
- C111-08** ESPACIADOR RANURADO, 126 mm de alto, para tornillo central
- C127N** IMPRESORA GRÁFICA de papel térmico incorporada para modelos digitales
- C127-11** PAPEL TÉRMICO para impresoras (paquete de 10 rollos)
- C121-01** GUARDAS DE SEGURIDAD, hechas de policarbonato, cuentan con bisagras y cerradura pág. 317
- C121-51** PARO DE EMERGENCIA en la guarda de seguridad. Ver pág. 317
- C107-10** TAPAS DE SUJECIÓN (dos) para cilindros de  $\varnothing$  150 mm y 6". Otros modelos: ver pág. 316
- C107-20** PADS DE NEOPRENO (dos) para cilindros de  $\varnothing$  150 mm 60 shore A. Otros modelos: ver pág. 316


**C107-10 + C107-20**

**C110-30**

- C110-30** PLACAS SUPERIORES DE COMPRESIÓN + ASIENTO ESFÉRICO, para fijar en la prensa, en lugar de las placas estándar + asiento para obtener un incremento de claridad vertical de la cámara de pruebas y cumplir las normas: ASTM C39, C1231 y AASHTO T22, T851 Dimensiones de las placas:  $\varnothing$  165x30 mm Peso: 10 kg aprox. Detalles técnicos: ver pág. 316

- C115-01** VÁLVULA HIDRÁULICA DE DOS VÍAS, conectada al motor de bombeo de la máquina para activar una segunda prensa. Detalles técnicos: ver pág. 318


**C115-01**

- C097-05** CALIBRACIÓN CLASE I, comenzando desde el 1% del recorrido total. Con un procedimiento especial de calibración es posible ofrecer el nivel de Clase 1 en prácticamente todo el recorrido de compresión. Aplica únicamente en máquinas digitales.

- C097-01** RANGO DIGITAL DUAL DE BAJA CAPACIDAD, completo con transductor de presión, solo para máquinas digitales. Rango recomendando entre 0-250 kN. Detalles técnicos: ver pág. 313

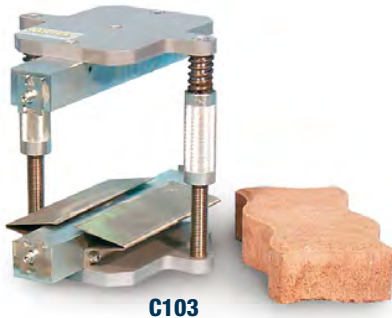

**C097-01**

- C100** Dispositivo de ensayos para pruebas de TENSIÓN INDIRECTA para cilindros. De acuerdo con normas: EN 12390-6 | ASTM C496. Detalles técnicos y otros modelos: ver pág. 314


**C100**



- C103** Dispositivo de ensayos a TENSIÓN INDIRECTA para adoquines y cubos. Norma: EN 1338, 12390-6. Detalles técnicos: ver pág. 314



C103

COMO ALTERNATIVA:

- C103-01** Dispositivo de ensayos a TENSIÓN INDIRECTA para adoquines y cubos con dimensiones máx. de 300x500 mm, directamente fijada en las placas de compresión. EN 1338, 12390-6. Detalles técnicos: ver pág. 314



C103-01

- C106** DISPOSITIVO PARA ENSAYOS A FLEXIÓN para vigas de concreto. Normas: EN 12390-5 | ASTM C78, C293 | AASHTO T97. Detalles técnicos: ver pág. 315



C106

- E170** DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN para ensayos de Morte-ros de 40.1x40 mm EN 196 | ASTM C349. Detalles técnicos y otros modelos: ver pág. 315



E170

- C126** BANCADA para sujeción de la prensa. Ver pág. 317

- C104-04** CARCASA TORRE PARA EL SERVO-PLUS EVOLUTION. El conjunto bomba (cubierto con material anti-sonido para la reducción del ruido) y el sistema digital se encuentran encerrados para enaltecer el diseño y el aspecto de la máquina. Detalles técnicos: ver pág. 312



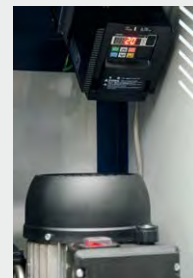
C078N

C104-04

- C099N** DISPOSITIVO INVERSOR. **NEW** Aplica solo en máquinas Cyber-Plus y Servo-Plus Evolution. Detalles técnicos: ver pág. 223



C104-06



C099N

- C104-06** GABINETE PARA EL CYBER-PLUS EVOLUTION. **NEW** Nueva consola internamente forrada con material anti-sonido, para reducir ruido y permitir la integración del inversor. Detalles: ver pág. 223

#### SOFTWARE para modelos DIGITEC / AUTOTEC o CYBER / SERVO PLUS

<b>C109-10 (N)*</b>	SOFTWARE para pruebas de compresión
<b>C123 (N)*</b>	SOFTWARE <b>Servonet</b> para control remoto a través de la PC.
<b>C109-11 (N)*</b>	SOFTWARE para pruebas de flexión
<b>C109-12 (N)*</b>	SOFTWARE para pruebas de tensión indirecta

Detalles técnicos: ver pág. 18

(N)\* para modelos Cyber - Servo Plus.

## PRENSAS PARA ENSAYOS A COMPRESIÓN CON CAPACIDAD DE 3000 KN

PARA PRUEBAS CON CUBOS DE HASTA 200 MM POR LADO Y PARA CILINDROS DE HASTA Ø 160X320 MM

NORMAS: ASTM C39 | AASHTO T22 | NF P18-411 | BS 1610 | GOST 10180-2012

### MANÓMETROS

- Medidores de Ø 250 mm con escala de resistencia específica para cubos de 150 mm y cilindros de Ø 150 - 160 mm
- Rango: 3000 kN con división cada 10 kN  
600 kN con división cada 2 kN

### MAIN FEATURES FOR ALL MODELS

- Máx. claro vertical: 336 mm
- Claro horizontal entre columnas: 272 mm
- Platinas de compresión: Ø 287 mm
- Alta rigidez y marco de 4 columnas de gran tonelaje (estilo alemán).
- Precisión de calibración: Clase 1
- Recorrido máximo: 55 mm aproximadamente.
- Alimentación: 230V 1F 50Hz 750W
- Dimensiones: 860x470x1450 mm apox.
- Peso: 1050...1120 kg



C070D + C111-05



C071A + C127N + C111-05 + C121-07

COMPRESIÓN Capacidad 3000 kN

SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGAS

MODELO	Motorizado	1 Manómetro	2 Manómetro	Digitec mod. C108N (pág. 219)	Autotec mod. C098N (pág. 219)
<b>C068</b>	▼	▼			
<b>C069</b>	▼		▼		
<b>C070D</b>	▼			▼	
<b>C071A *</b>	▼				▼

**PRENSAS PARA COMPRESIÓN MODELOS "HIGH END"**

PARA ENSAYOS DE CUBOS DE HASTA 200 MM Y CILÍNDROS DE Ø 160X320 MM

NORMAS: ASTM C39 | AASHTO T22 | NF P18-411 | BS 1610 | GOST 10180-2012



CAPACIDAD 3000 KN

PANTALLA TÁCTIL DIGITAL **CYBER-PLUS** O **SERVO-PLUS EVOLUTION**

Los modelos Cyber y Servo Plus poseen un controlador robusto y confiable, con un display de 5.7" a color, 2 puertos USB, 1 ranura para tarjeta SD, 8 canales para transductores de presión (medición de fuerza) o desplazamiento (módulo elástico y coeficiente de Poisson)

**INVERTER**

Dispositivo opcional para una mejora adicional de la eficiencia energética y de operación silenciosa, código C099N. Detalles técnicos, pág. 223

**BARCODE**

Escáner para el archivo/identificación de la muestra, (código de dispositivo opcional C099-01). Detalles, pág. 223



C070N + C127N + C111-05



C071N + C104-04 + C127N + C111-05 + C121-07

COMPRESIÓN Capacidad 3000 kN

SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGAS

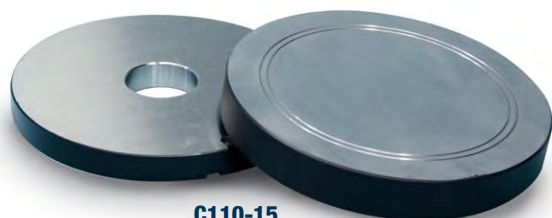
MODELO	Motorizado	Cyber-Plus Evolution mod. C109N (pág. 224)	Servo-Plus Evolution mod. C104N (pág. 224)
<b>C070N</b>	▼	▼	
<b>C071N *</b>	▼		▼

\* Los modelos Servo-Plus/Autotec cuentan con un sistema de alimentación totalmente automático: el inicio de la prueba se realiza mediante electroválvulas y no emplea palanca manual.

**ACCESORIOS PARA PRENSAS DE BLOQUES DE 3000 kN MOD. C068 AL C071N**

- C111-31** PIEZA DISTANCIADORA, 20 mm de alto para cilindros de diámetro de 150x300 mm
- C111-04** PIEZA DISTANCIADORA, 126 de alto para cubos de 200 mm por lado
- C111-05** PIEZA DISTANCIADORA, 126+50 mm 126 de alto para cubos de 200 y 150 mm por lado
- C111-06** PIEZA DISTANCIADORA 126+50+50 mm de alto para cubos de 200, 150 y 100 mm por lado
- C111-07 + C111-31** PIEZA DISTANCIADORA, altura de 50+50+20 mm para cilindros de Ø 100x200 mm
- C111-22** PIEZA DISTANCIADORA, 50 mm de alto
- C110-15** PLACAS INFERIORES, Ø 216x40 mm, rectificadas y endurecidas para ensayar cubos de 100 and 150 mm, como alternativa a las placas estándar de Ø 278 mm. Detalles técnicos: ver pág. 319

 **Nota:** Cilindros de diámetro de 160x320 mm no requieren ningún tipo de pieza distanciadora.


**C110-15**

- C112-10** PLACAS INFERIORES+SUPERIORES 245x510x55 mm complementadas con BASE REDONDA para ensayar bloques.
- C127N** IMPRESORA GRÁFICA de papel térmico incorporada para modelos digitales
- C127-11** PAPEL TÉRMICO para impresoras (paquete de 10 rollos)
- C121-07** GUARDAS DE SEGURIDAD, hechas depolicarbonato, cuentan con bisagras y cerradura. Ver pág. 317
- C121-51** PARO DE EMERGENCIA. Ver pág. 319
- C107-10** TAPAS DE SUJECIÓN (dos) para cilindros de Ø 150 mm and 6". Otros modelos: ver pág. 316
- C107-12** TAPAS DE SUJECIÓN (dos) para cilindros de Ø160 mm
- C107-20** PADS DE NEOPRENO (dos) para cilindros de Ø 150 mm 60 shore A
- C107-25** PADS DE NEOPRENO (dos) para cilindros de Ø 160 mm 60 shore A. Otros modelos: ver pág 316


**C112-10**

**C107-10 + C107-20**

- C110-30** PLACAS SUPERIORES DE COMPRESIÓN + ASIENTO ESFÉRICO. Para fijar en la prensa, en lugar de las placas estándar + asiento para obtener un incremento de claridad vertical de la cámara de pruebas y cumplir las normas: ASTM C39, C1231 y AASHTO T22, T851 Dimensiones de las placas: Ø 165x30 mm Peso: 10 kg aprox. Detalles técnicos: ver pág. 316


**C110-30**

- C115-01** VÁLVULA HIDRÁULICA DE DOS VÍAS, conectada al motor de bombeo de la máquina para activar una segunda prensa. Detalles técnicos: ver pág. 318


**C115-01**

- C097-01** RANGO DIGITAL DUAL DE BAJA CAPACIDAD, completo con transductor de presión, solo para máquinas digitales. Rango recomendando entre 0-250kN. Detalles técnicos: ver pág 313


**C097-01**

- C097-05** CALIBRACIÓN CLASE I, comenzando desde el 1% del recorrido total. Con un procedimiento especial de calibración es posible ofrecer el nivel de Clase 1 en prácticamente todo el recorrido de compresión. Aplica únicamente en máquinas digitales.

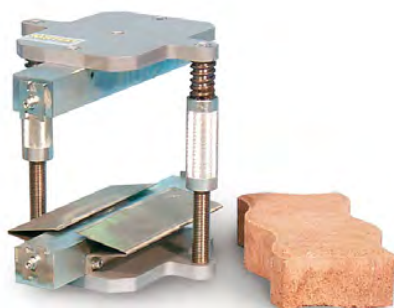
- C107-01** DIPOSITIVO DE AUTOCENTRADO para cubos de 100 y 150 mm, y cilindros de 100 and 150 mm. Detalles técnicos: ver pág. 316


**C107-01**

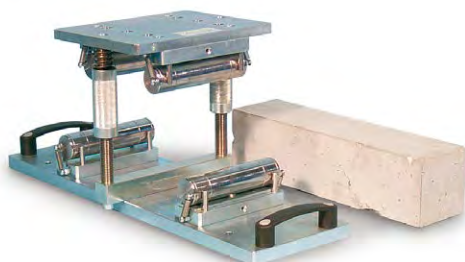
- C100** Dispositivo de ensayos para pruebas de TENSIÓN INDIRECTA para cilindros. De acuerdo con normas: EN 12390-6 | ASTM C496  
Detalles técnicos y otros modelos: ver pág.: 314

**C100**

- C103** Dispositivo de ensayos a TENSIÓN INDIRECTA para adoquines y cubos. Norma: EN 1338, 12390-6.  
Detalles técnicos: ver pág. 314

**C103**

- C106** DISPOSITIVO PARA ENSAYOS A FLEXIÓN para vigas de concreto. Normas: EN 12390-5 | ASTM C78, C293 | AASHTO T97. Detalles técnicos: ver pág 315

**C106**

- E170** DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN para ensayos de Morte-ros de 40.1x40 mm EN 196 | ASTM C349  
Detalles técnicos y otros modelos: ver pág. 315

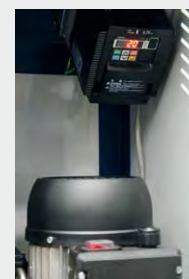
**E170**

- C126** BANCADA para sujeción de la prensa. Ver pág. 317

- C104-04** GABINETE PARA EL SERVO-PLUS EVOLUTION  
El conjunto bomba (cubierto con material anti-sonido para la reducción del ruido) y el sistema digital se encuentran encerrados para enaltecer el diseño y el aspecto de la máquina. Detalles técnicos: ver pág. 314

**C071N****C104-04**

- C099N** DISPOSITIVO INVERSOR  
**NEW** Aplica solo en máquinas Cyber-Plus y Servo-Plus Evolution. Detalles técnicos: ver pág 223

**C104-06****C099N**

- C104-06** GABINETE PARA EL CYBER-PLUS EVOLUTION  
**NEW** Nueva consola internamente forrada con material anti-sonido, para reducir ruido y permitir la integración del inversor. Detalles: ver pág. 223

#### SOFTWARE para modelos DIGITEC / AUTOTEC o CYBER / SERVO PLUS

<b>C109-10 (N)*</b>	SOFTWARE para pruebas de compresión
<b>C123 (N)*</b>	SOFTWARE <b>Servonet</b> para control remoto a través de la PC.
<b>C109-11 (N)*</b>	SOFTWARE para pruebas de flexión
<b>C109-12 (N)*</b>	SOFTWARE para pruebas de tensión indirecta

Detalles técnicos: ver pág. 18  
**(N)\*** para modelos Cyber - Servo Plus.

## PRENSAS PARA ENSAYOS A COMPRESIÓN CON CAPACIDAD DE 3000 KN

PARA PRUEBAS CON BLOQUES DE 500X300 MM, CUBOS DE 300 MM POR LADO Y CILÍNDROS DE Ø 160X320 MM

NORMAS: EN 772-1 | ASTM C39, C140, C1314 | AASHTO T22 | NF P18-411 | BS 1610, 6073 | GOST 10180-2012

### MANÓMETROS

- Medidores de Ø 250 mm con escala de resistencia específica para cubos de 150 mm y cilindros de Ø 150 - 160 mm
- Rango: 3000 kN con división cada 10 kN  
600 kN con división cada 2 kN

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Máxima claro vertical: 336 mm
- Claro horizontal entre columnas: 340 mm
- Platinas de compresión: 510x320x55 mm
- Alta rigidez y marco de 4 columnas de gran tonelaje (estilo alemán).
- Precisión de calibración: Clase 1
- Recorrido máximo: 55 mm aproximadamente.
- Alimentación: 230V 1F 50Hz 750W
- Dimensiones: 900x600x1500 mm aprox..
- Peso: 1150...1220 kg



C079-05D + C105 + C127N + C111-28



C079-06A + C105 + C111-28

COMPRESIÓN Capacidad 3000 kN

SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGAS

MODELO	Motorizado	1 Manómetro	2 Manómetro	Digitec mod. C108N (pág. 219)	Autotec mod. C098N (pág. 219)
<b>C079-03</b>	▼	▼			
<b>C079-04</b>	▼		▼		
<b>C079-05D</b>	▼			▼	
<b>C079-06A *</b>	▼				▼

## MÁQUINAS DE ENSAYOS A COMPRESIÓN MODELOS “HIGH END”

PARA ENSAYOS DE BLOQUES DE 500X300 MM, CUBOS DE 300 MM Y CILÍNDROS DE Ø 160X320 MM

NORMAS: EN 772-1 | ASTM C39, C140, C1314 | AASHTO T22 | NF P18-411 | BS 1610, 6073 | GOST 10180-2012

CAPACIDAD 3000 KN



PANTALLA TÁCTIL DIGITAL **CYBER-PLUS** O **SERVO-PLUS EVOLUTION**



Los modelos Cyber y Servo Plus poseen un controlador robusto y confiable, con un display de 5.7” a color, 2 puertos USB, 1 ranura para tarjeta SD, 8 canales para transductores de presión (medición de fuerza) o desplazamiento (módulo elástico y coeficiente de Poisson)

**INVERTER**

Dispositivo opcional para una mejora adicional de la eficiencia energética y de operación silenciosa, código C099N. Detalles técnicos, pág. 223



**BARCODE**

Escáner para el archivo/identificación de la muestra, (código de dispositivo opcional C099-01). Detalles, pág. 223



C079-05N + C127N + C111-22



C079-06N + C105 + C127N + C104-04 + C111-28

COMPRESIÓN Capacidad 3000 kN

SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGAS

MODEL	Motorizado	Cyber-Plus Evolution mod. C109N (pág. 224)	Servo-Plus Evolution mod. C104N (pág. 224)
<b>C079-05N</b>	▼	▼	
<b>C079-06N *</b>	▼		▼

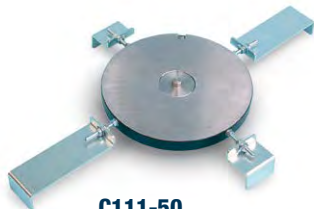
\* Los modelos Servo-Plus/Autotec cuentan con un sistema de alimentación totalmente automático: el inicio de la prueba se realiza mediante electroválvulas y no emplea palanca manual.

**ACCESORIOS PARA PRENSAS DE BLOQUES DE 3000 kN MOD. C079-03 AL C079-06N**

- C111-31** PIEZA DISTANCIADORA, 20 mm (altura) para cilindros de  $\varnothing$  150x300 mm
- C111-04** PIEZA DISTANCIADORA, 126 mm (altura) para cubos de 200 mm por lado
- C111-05** PIEZA DISTANCIADORA, 126+50 mm (altura) para cubos de 200 y 150 mm por lado
- C111-06** PIEZA DISTANCIADORA 126+50+50 mm (altura) para cubos de 200, 150 y 100 mm por lado
- C111-22** PIEZA DISTANCIADORA 50 mm (altura)

 **Nota:** Los cilindros de diámetro  $\varnothing$  de 160x320 mm no requieren de piezas distanciadoras.

- C111-50** PIEZA DISTANCIADORA, elimina el difícil procedimiento de levantar las placas inferiores rectangulares para añadir más piezas. Detalles técnicos: ver pág. 320


**C111-50**

COMO ALTERNATIVA:

- C112-05** KIT de 4 MANIJAS para levantar las placas inferiores, haciendo todavía más fácil el posicionamiento de piezas distanciadoras. Detalles técnicos: ver pág. 320


**C112-05**

COMO ALTERNATIVA:

- C105** TORNILLO CENTRAL, para el fácil ajuste entre las grandes placas de compresión. Detalles técnicos: ver pág. 313
- C111-27** ESPACIADOR RANURADO, 20 mm de alto, para tornillo central
- C111-23** ESPACIADOR RANURADO, 50 mm de alto, para tornillo central
- C111-28** ESPACIADOR RANURADO, 76 mm de alto, para tornillo central
- C111-08** ESPACIADOR RANURADO, 126 mm de alto, para tornillo central
- C127N** IMPRESORA GRÁFICA de papel térmico incorporada para modelos digitales
- C127-11** PAPEL TÉRMICO para impresoras (paquete de 10 rollos)
- C121-08** GUARDAS DE SEGURIDAD, hechas de policarbonato, cuentan con bisagras y cerradura. Ver pág. 317
- C121-51** PARO DE EMERGENCIA en la guarda de seguridad. Ver pág. 317
- C107-10** TAPAS DE SUJECIÓN (dos) para cilindros de  $\varnothing$  150 mm y 6". Otros modelos: ver pág. 316
- C107-20** PADS DE NEOPRENO (dos) para cilindros de  $\varnothing$  150 mm 60 shore A. Otros modelos: ver pág. 316


**C107-10 + C107-20**

**C110-30**

- C110-30** PLACAS SUPERIORES DE COMPRESIÓN + ASIENTO ESFÉRICO, para fijar en la prensa, en lugar de las placas estándar + asiento para obtener un incremento de claridad vertical de la cámara de pruebas y cumplir las normas: ASTM C39, C1231 y AASHTO T22, T851 Dimensiones de las placas:  $\varnothing$  165x30 mm Peso: 10 kg aprox. Detalles técnicos: ver pág. 316

- C115-01** VÁLVULA HIDRÁULICA DE DOS VÍAS, conectada al motor de bombeo de la máquina para activar una segunda prensa. Detalles técnicos: ver pág. 318


**C115-01**

- C097-05** CALIBRACIÓN CLASE I, comenzando desde el 1% del recorrido total. Con un procedimiento especial de calibración es posible ofrecer el nivel de Clase 1 en prácticamente todo el recorrido de compresión. Aplica únicamente en máquinas digitales.

- C097-01** RANGO DIGITAL DUAL DE BAJA CAPACIDAD, completo con transductor de presión, solo para máquinas digitales. Rango recomendando entre 0-250kN. Detalles técnicos: ver pág. 313

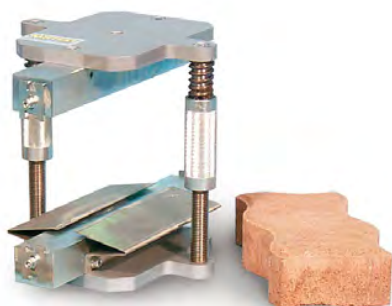

**C097-01**

- C100** Dispositivo de ensayos para pruebas de TENSIÓN INDIRECTA para cilindros. De acuerdo con normas: EN 12390-6 | ASTM C496. Detalles técnicos y otros modelos: ver pág. 314


**C100**



- C103** Dispositivo de ensayos a TENSIÓN INDIRECTA para adoquines y cubos. Norma: EN 1338, 12390-6. Detalles técnicos: ver pág. 314

**C103**

COMO ALTERNATIVA:

- C103-01** Dispositivo de ensayos a TENSIÓN INDIRECTA para adoquines y cubos con dimensiones máx. de 300x500 mm, directamente fijada en las placas de compresión. EN 1338, 12390-6. Detalles técnicos: ver pág. 314

**C103-01**

- C106** DISPOSITIVO PARA ENSAYOS A FLEXIÓN para vigas de concreto. Normas: EN 12390-5 | ASTM C78, C293 | AASHTO T97. Detalles técnicos: ver pág. 315

**C106**

- E170** DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN para ensayos de Morteros de 40.1x40 mm EN 196 | ASTM C349. Detalles técnicos y otros modelos: ver pág. 315

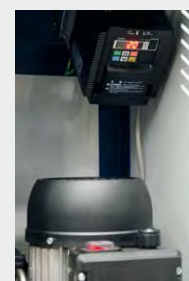
**E170**

- C126** BANCADA para sujeción de la prensa. Ver pág. 317

- C104-04** GABINETE PARA EL SERVO-PLUS EVOLUTION. El conjunto bomba (cubierto con material anti-sonido para la reducción del ruido) y el sistema digital se encuentran encerrados para enaltecer el diseño y el aspecto de la máquina. Detalles técnicos: ver pág. 312

**C079-06N****C104-04**

- C099N** DISPOSITIVO INVERSOR. **NEW** Aplica solo en máquinas Cyber-Plus y Servo-Plus Evolution. Detalles técnicos: ver pág. 223

**C104-06****C099N**

- C104-06** GABINETE PARA EL CYBER-PLUS EVOLUTION. **NEW** Nueva consola internamente forrada con material anti-sonido, para reducir ruido y permitir la integración del inversor. Detalles: ver pág. 223

#### SOFTWARE para modelos DIGITEC / AUTOTEC o CYBER / SERVO PLUS

<b>C109-10 (N)*</b>	SOFTWARE para pruebas de compresión
<b>C123 (N)*</b>	SOFTWARE <b>Servonet</b> para control remoto a través de la PC.
<b>C109-11 (N)*</b>	SOFTWARE para pruebas de flexión
<b>C109-12 (N)*</b>	SOFTWARE para pruebas de tensión indirecta

Detalles técnicos: ver pág. 18  
(N)\* para modelos Cyber - Servo Plus.

**MÁQUINAS DE ENSAYOS A COMPRESIÓN CAPACIDAD 5000 KN MODELOS "HIGH END"**

PARA ENSAYOS DE CUBOS DE 300 MM Y CILÍNDROS DE Ø250X500 MM MÁX.

NORMAS: BS 1610 | NF P18-411 | ASTM C39 | AASHTO T22 | GOST 10180-2012


**CAPACIDAD 5000 KN**
**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

- Claro vertical máximo: 530 mm
- Claro horizontal entre columnas: 340 mm
- Platinas de compresión: cuadradas 310x310 mm
- Precisión: Clase 1
- Recorrido máximo del pistón: 60 mm aprox.
- Alta rigidez y peso equilibrado para cuatro columnas (estilo alemán).
- Alimentación: 230V 1F 50Hz 750W
- Dimensiones: 1200x900x1900 mm aprox.
- Peso: 2800...2900 kg aprox.


 PANTALLA TÁCTIL DIGITAL **CYBER-PLUS**  
 O **SERVO-PLUS EVOLUTION**

Los modelos Cyber y Servo Plus poseen un controlador robusto y confiable, con un display de 5.7" a color, 2 puertos USB, 1 ranura para tarjeta SD, 8 canales para transductores de presión (medición de fuerza) o desplazamiento (módulo elástico y coeficiente de Poisson)

**INVERTER**

Dispositivo opcional para una mejora adicional de la eficiencia energética y de operación silenciosa, código C099N.

Detalles técnicos, pág. 223


**BARCODE**

Escáner para el archivo/identificación de la muestra, (código de dispositivo opcional C099-01). Detalles, pág. 223


**C086-02N + C127N**
**C086-03N + C086-10**

COMPRESIÓN Capacidad 5000 KN

**SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGAS**

MODELO	Motorizado	Cyber-Plus Evolution mod. C109N (pág. 224)	Servo-Plus Evolution mod. C104N (pág. 224)
<b>C086-02N</b>	▼	▼	
<b>C086-03N *</b>	▼		▼

\* Los modelos Servo-Plus/Autotec cuentan con un sistema de alimentación totalmente automático: el inicio de la prueba se realiza mediante electroválvulas y no emplea palanca manual.

## ACCESORIOS PARA PRENSAS DE 5000 kN

**C086-10** PIEZA DISTANCIADORA, 50 mm de alto

**C086-11** PIEZA DISTANCIADORA, 25 mm de alto

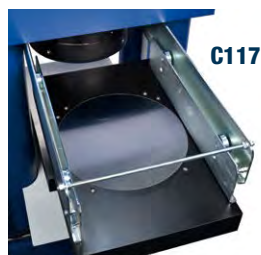
**Nota:** Claro vertical de las placas de compresión de 530 mm. El operador deberá comprar las piezas distanciadoras necesarias para reducir el claro entre las placas o platinas de compresión y obtener el claro correcto del espécimen sujeto a pruebas más aproximadamente 10 o 15 mm.



C112-11

**C112-11** PLACAS INFERIORES Y SUPERIORES +ASIENTO REDONDO 310x510x55 mm para ensayar bloques. Se requiere el carro deslizante mod. C117

**C117** CARRO CON RIEL DESLIZANTE, para remover fácilmente el bloque de grandes dimensiones (placa superior)



C117

**C127N** IMPRESORA GRÁFICA de papel térmico

**C127-11** PAPEL TÉRMICO para impresora (paquete de 10 rollos)

**C121-04** GUARDAS DE SEGURIDAD, hechas de policarbonato, cuentan con bisagras y cerradura. Ver pág. 317

**C121-51** PARO DE EMERGENCIA en la guarda de seguridad. Ver pág. 317

**C115-01** VÁLVULA HIDRÁULICA DE DOS VÍAS, conectada al motor de bombeo de la máquina para activar una segunda prensa. Detalles técnicos: ver pág. 318

**C097-01** RANGO DIGITAL DUAL DE BAJA CAPACIDAD, complete con transductor de presión, solo para máquinas digitales. Rango recomendando entre 0-250Kn. Detalles técnicos: ver pág. 313



C097-01



C097-01

**C097-05** CALIBRACIÓN CLASE I, comenzando desde el 1% del recorrido total. Con un procedimiento especial de calibración es posible ofrecer el nivel de Clase 1 en prácticamente todo el recorrido de compresión. Aplica únicamente en máquinas digitales.

**C100**

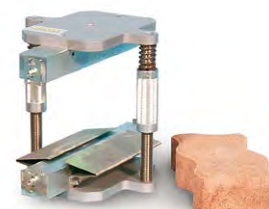
Dispositivo de ensayos para pruebas de TENSIÓN INDIRECTA para cilindros. De acuerdo con normas: EN 12390-6 | ASTM C496  
Detalles técnicos y otros modelos: ver pág. 314



C100

**C103**

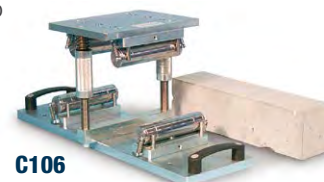
Dispositivo de ensayos a TENSIÓN INDIRECTA para adoquines y cubos. Norma: EN 1338, 12390-6. Detalles técnicos: ver pág. 314



C103

**C106**

DISPOSITIVO PARA ESAYOS A FLEXIÓN para vigas de concreto. Normas: EN 12390-5 | ASTM C78, C293 | AASHTO T97. Detalles técnicos: ver pág. 315



C106

**E170**

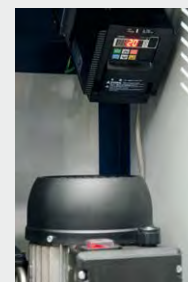
DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN para ensayos de cemento de 40.1x40 mm EN 196 | ASTM C349  
Detalles técnicos y otros modelos: ver pág. 317



E170

**C099N** **NEW**

DISPOSITIVO INVERSOR  
Aplica solo en máquinas Cyber-Plus y Servo-Plus Evolution.  
Detalles técnicos: ver pág 223



C099N

SOFTWARE para modelos  
CYBER / SERVO PLUS

<b>C109-10N</b>	SOFTWARE para pruebas de compresión
<b>C123N</b>	SOFTWARE <b>Servonet</b> para control remoto a través de la PC.
<b>C109-11N</b>	SOFTWARE para pruebas de flexión
<b>C109-12N</b>	SOFTWARE para pruebas de tensión indirecta

Detalles técnicos: ver pág. 18

## PRENSAS DE COMPRESIÓN Y BASTIDORES DE FLEXIÓN

Las prensas de compresión incluyen placas superiores + asiento esférico y placas inferiores, transductor de presión y tubo de conexión flexible como medio de separación con la consola de control. La válvula hidráulica de dos vías mod. C115-01 (ver pág. 318), las piezas distanciadoras y las guardas de seguridad son aditamentos que deben ser solicitados de manera independiente ya que no están incluidos en la orden de compra.

Código	Capacidad	Detalles técnicos (pág.)	Cubo/Cilindro	Bloque	Req. ASTM	EN Req. Alta Estabilidad
C036F	1300/1500 kN	230, 234	▼		▼	
C051F	2000 kN	238	▼		▼	
C058F	2000 kN	242	▼		▼	
C073F	2000 kN	246	▼	▼	▼	
C066F	3000 kN	250	▼		▼	
C079-01F	3000 kN	254	▼	▼	▼	
C089F	2000 kN	262	▼			▼
C089-22F	2000 kN	266	▼	▼		▼
C089-06F	3000 kN	270	▼			▼
C089-15F	3000 kN	274	▼	▼		▼
C090F	150 kN	290	vigas		▼	▼
C091-01F*	150 kN	292	multipropósito		▼	▼
C090-06F*	200 kN	294	multipropósito		▼	▼
C095F*	320 kN	296	multipropósito		▼	▼
C096F*	360 kN	300	multipropósito		▼	▼

\*Nota: Rodillos no incluidos.



C051F



C089F



C095F



C090F



C090-06F



C091-01F

## PRENSAS PARA COMPRESIÓN PROBADAS PARA ASEGURAR ALTA ESTABILIDAD BASTIDOR PRETENSADO DE CUATRO COLUMNAS

Las prensas **probadas para alta estabilidad** cumplen los rigurosos requerimientos de las siguientes normas:  
EN 12390-4 | BS 1881:115 | DIN 51220 | UNI 6686, parte 3 | NF P18-411 | UNE 83304 | ASTM C39 | AASHTO T22

Las prensas son fabricadas con características de calidad específicas (procesos y tolerancias) del marco, conjunto pistón-cilindro, asiento esférico, placas de compresión, piezas distanciadoras etc., en cumplimiento y de acuerdo con la verificación de alta estabilidad (distribución de fuerzas). La estabilidad está certificada en base a la verificación de auto-alineamiento (prueba pie-metro) de los componentes de la prensa y la restricción de movimiento de las placas y asiento esférico superior mediante el uso de una columna de carga especial digital la cual mide 5 puntos diferentes conectados a un datalogger verificado (detalles técnicos: ver página. 325)

**La aplicación de una carga incorrecta o no uniforme de los especímenes causa fallas prematuras, insatisfactorias e irregulares. La resistencia de compresión obtenida puede ser substancialmente menor que la resistencia efectiva.**

**La característica más importante de los marcos de alta estabilidad es su distribución uniforme de cargas aplicadas sobre la superficie total del espécimen sometido a ensayo. La ruptura es satisfactoria y los resultados de fuerzas son correctos y verdaderos.**

- El marco de cuatro columnas esta pretensado con 8 tuercas de anillos, la sujeción se verifica mediante una llave dinamométrica, lo que permite obtener una alta rigidez y una estabilidad en todo el rango de cargas con el objetivo de mantener estas condiciones por un periodo de tiempo considerable..
- El asiento esférico, bañado en aceite, se estudia y manufactura para ofrecer, durante el inicio de la prueba, una alineación precisa sin fricción de las placas superiores hacia el espécimen. Al aplicar la carga, el ensamble del asiento esférico se bloquea y mantiene la posición hasta la falla del espécimen.
- El pistón y cilindro están acoplados mediante componentes de alta calidad.
- Las platinas de compresión son endurecidas superficialmente a 55 HRC y rectificadas.



Disponible en las siguientes capacidades: 2000 kN | 2000 kN bloques | 3000 kN | 3000 kN bloques | 4000 kN | 5000 kN

Sistema de medición de carga: Medidor tipo Bourdon

Unidad gráfica de visualización **Digitec** o **Cyber-Plus Evolution**

Sistema automático Servo-controlado **Autotec** o **Servo-Plus Evolution** (Módulo Elástico y software **Servo-Strain** opcional).

Descripción e imágenes en las páginas 262...281

## PRENSAS PARA ENSAYOS A COMPRESIÓN CAPACIDAD 2000 KN PROBADAS PARA ALTA ESTABILIDAD

ENSAYOS DE CUBOS DE 200 MM Y CILÍNDROS DE HASTA Ø 160X320 MM

NORMAS: EN 12390-4 | BS 1881:115 | DIN 51220 | ASTM C39 | NF P18-411 | AASHTO T22 | GOST 10180-2012

### MANÓMETROS

- Medidores de Ø 250 mm con escala de resistencia específica para cubos de 150 mm y cilindros de Ø 150 - 160 mm
- Rango: 2000 kN con división cada 5 kN  
600 kN con división cada 2 kN

### MAIN FEATURES FOR ALL MODELS

- Claro vertical máximo: 334.5 mm
- Claro horizontal entre columnas: 260 mm
- Placas de compresión: Ø 287X60 mm
- Precisión de calibración: Clase 1
- Recorrido máximo del pistón: 60 mm aprox.
- Alta estabilidad y alta rigidez marco de 4 columnas (estilo alemán).
- Alimentación: 230V 1f 50Hz 750W
- Dimensiones: 690x400x1400 mm aprox.
- Peso: 850...920 kg



C089-02D+C127N+C121-06+C111-13



C089-04A+C127N+C111-13

COMPRESIÓN 2000 kN Alta estabilidad

SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGAS

MODELO	Motorizado	1 Manómetro	2 Manómetro	Digitec mod. C108N (pág. 219)	Autotec mod. C098N (pág. 219)
<b>C089</b>	▼	▼			
<b>C089-01</b>	▼		▼		
<b>C089-02D</b>	▼			▼	
<b>C089-04A *</b>	▼				▼

## MÁQUINAS DE ENSAYOS A COMPRESIÓN PROBADAS PARA ALTA ESTABILIDAD MODELOS "HIGH END"

ENSAYOS DE CUBOS DE HASTA 200 MM Y CILÍNDROS DE HASTA Ø 160X320 MM

NORMAS: EN 12390-4 | BS 1881:115 | DIN 51220 | ASTM C39 | NF P18-411 | AASHTO T22 | GOST 10180-2012

CAPACIDAD 2000 KN



PANTALLA TÁCTIL DIGITAL **CYBER-PLUS** O **SERVO-PLUS EVOLUTION**



Los modelos Cyber y Servo Plus poseen un controlador robusto y confiable, con un display de 5.7" a color, 2 puertos USB, 1 ranura para tarjeta SD, 8 canales para transductores de presión (medición de fuerza) o desplazamiento (módulo elástico y coeficiente de Poisson)

**INVERTER**

Dispositivo opcional para una mejora adicional de la eficiencia energética y de operación silenciosa, código C099N. Detalles técnicos, pág. 223



**BARCODE**

Escáner para el archivo/identificación de la muestra, (código de dispositivo opcional C099-01). Detalles, pág. 223



C089-02N+C111-13



C089-04N+C104-04+C127N+C121-06+C111-13

COMPRESIÓN 2000 kN Alta Estabilidad

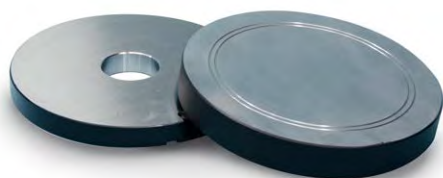
SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGAS

MODELO	Motorizado	Cyber-Plus Evolution mod. C109N (pág. 224)	Servo-Plus Evolution mod. C104N (pág. 224)
<b>C089-02N</b>	▼	▼	
<b>C089-04N *</b>	▼		▼

\* Los modelos Servo-Plus/Autotec cuentan con un sistema de alimentación totalmente automático: el inicio de la prueba se realiza mediante electroválvulas y no emplea palanca manual.

**ACCESORIOS PARA PRENSAS DE 2000 kN MOD. C089 A C089-04N**

- C111-32** PIEZA DISTANCIADORA, 20 mm de alto para cilindros de diámetro de 150x300 mm
- C111-12** PIEZA DISTANCIADORA, 73+50 mm de alto para cubos de 200 mm
- C111-13** PIEZA DISTANCIADORA, 73+50+50 mm de alto para cubos de 200 y 150 mm de lado
- C111-14** PIEZA DISTANCIADORA, 73+50+50+50 mm de alto para cubos de 200, 150 y 100 mm de lado
- C111-15** PIEZA DISTANCIADORA, 50+50 mm de alto para cilindros de  $\varnothing$  110x220 mm
- C111-24** PIEZA DISTANCIADORA, 50 mm de alto
- C111-25** PIEZA DISTANCIADORA, 73 mm de alto
- C110-15** PLACAS INFERIORES,  $\varnothing$  216x40 mm, endurecidas y rectificadas para ensayos de cubos de 100 y 150 mm, como alternativa a las placas estándar de  $\varnothing$  278 mm  
 Detalles técnicos: ver pág. 319


**C110-15**

**Nota:** Los cilindros de  $\varnothing$  160x320 mm no requieren ningún tipo de pieza distanciadora.

- C127N** IMPRESORA GRÁFICA de papel térmico incorporada para modelos digitales.
- C127-11** PAPEL TÉRMICO para impresoras (paquete de 10 rollos)
- C121-06** GUARDAS DE SEGURIDAD, hechas de policarbonato, cuentan con bisagras y cerradura. Ver pág. 317
- C121-51** PARO DE EMERGENCIA en guarda de seguridad. Ver pág. 317
- C107-10** TAPAS DE SUJECIÓN (dos) para cilindros de  $\varnothing$  150 mm y 6". Otros modelos: ver pág. 316
- C107-20** PADS DE NEOPRENO (dos) para cilindros de  $\varnothing$  150 mm 60 shore A. Otros modelos: ver pág. 316


**C107-10 + C107-20**

- C110-30** PLACAS SUPERIORES DE COMPRESIÓN + ASIENTO ESFÉRICO, para fijar en la prensa, en lugar de las placas estándar + asiento para obtener un incremento de claridad vertical de la cámara de pruebas y cumplir las normas: ASTM C39, C1231 y AASHTO T22, T851  
 Dimensiones de las placas:  $\varnothing$  165x30 mm  
 Peso: 10 kg aprox.  
 Detalles técnicos: ver pág. 316


**C110-30**

- C115-01** VÁLVULA HIDRÁULICA DE DOS VÍAS, conectada al motor de bombeo de la máquina para activar una segunda prensa. Detalles técnicos: ver pág. 318


**C115-01**

- C097-01** RANGO DIGITAL DUAL DE BAJA CAPACIDAD, completo con transductor de presión, solo para máquinas digitales. Rango recomendando entre 0-250kN.  
 Detalles técnicos: ver pág. 313


**C097-01**

- C097-05** CALIBRACIÓN CLASE I, comenzando desde el 1% del recorrido total. Con un procedimiento especial de calibración es posible ofrecer el nivel de Clase 1 en prácticamente todo el recorrido de compresión. Aplica únicamente en máquinas digitales.
- C097-08** CERTIFICADO OFICIAL (Equivalente a UKAS, ENAC, DAKKS, SAS, COFRAC etc.) CERTIFICADO DE DUREZA de las placas inferiores y superiores. Dureza mínima: 55 HRC. Ver pág. 313
- C107-01** DIPOSITIVO DE AUTOCENTRADO para cubos de 100 y 150 mm, y cilindros de 100 and 150 mm. Detalles técnicos: ver pág. 316


**C107-01**



- C100** DISPOSITIVO DE AUTOCENTRADO para cubos de 100 y 150 mm, y cilindros de 100 y 150 mm.  
Detalles técnicos: ver pág. 314

**C100**

- C106** DISPOSITIVO PARA ENSAYOS A FLEXIÓN para vigas de concreto. Normas: EN 12390-5 | ASTM C78, C293 | AASHTO T97. Detalles técnicos: ver pág. 315

**C106**

- E170** DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN para ensayos de Morteros de 40,1x40 mm EN 196 | ASTM C349  
Detalles técnicos y otros modelos: ver pág. 315

**E170**

- C104-10N** SERVO-STRAIN  
Software servo-controlado, sistema de:  
- Carga o resistencia  
- Deformación  
- Esfuerzo  
Este sistema solo puede ser usado con máquinas Servo-Plus Evolution mod. C089-04N.  
Detalles técnicos: ver pág. 282

**C104-10N**

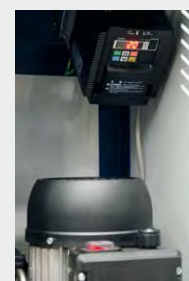
- C125N** Determinación del MÓDULO SECANTE DE ELASTICIDAD en compresión de concreto. Sistema automático del control de la variación de velocidad incluso cuando se libera la carga, aplicable sólo a las prensas de alta estabilidad con Servo-Plus Evolution  
EN 12390-13, 13412, 13286-43, UNI 6556, ASTM C469, ISO 6784, DIN 1048, BS 1888:121  
Detalles técnicos: ver pág. 284

- C126** BANCADA para sujeción de la prensa. Ver pág. 317

- C104-04** GABINETE PARA EL SERVO-PLUS EVOLUTION  
El conjunto bomba (cubierto con material anti-sonido para la reducción del ruido) y el sistema digital se encuentran encerrados para enaltecer el diseño y el aspecto de la máquina. Detalles técnicos: ver pág. 314

**C089-04N****C104-04**

- C099N** DISPOSITIVO INVERSOR  
**NEW** Aplica solo en máquinas Cyber-Plus y Servo-Plus Evolution. Detalles técnicos: ver pág. 223

**C104-06****C099N**

- C104-06** GABINETE PARA EL CYBER-PLUS EVOLUTION  
**NEW** Nueva consola internamente forrada con material anti-sonido, para reducir ruido y permitir la integración del inversor. Detalles: ver pág. 223

#### SOFTWARE para modelos DIGITEC / AUTOTEC o CYBER / SERVO PLUS

- |                     |   |
|---------------------|---|
| <b>C109-10 (N)*</b> | SOFTWARE para pruebas de compresión                             |
| <b>C123 (N)*</b>    | SOFTWARE <b>Servonet</b> para control remoto a través de la PC. |
| <b>C109-11 (N)*</b> | SOFTWARE para pruebas de flexión                                |
| <b>C109-12 (N)*</b> | SOFTWARE para pruebas de tensión indirecta                      |

Detalles técnicos: ver pág. 18

**(N)\*** para modelos Cyber - Servo Plus.

## PRENSAS PARA ENSAYOS A COMPRESIÓN CAPACIDAD 2000 KN PROBADAS PARA ALTA ESTABILIDAD

ENSAYOS EN BLOQUES DE 500X300 MM, CUBOS DE 200 MM Y CILÍNDROS DE Ø 160X320 MM

NORMAS: EN 12390-4, EN 772-1 | BS 1881:115, 6073 | DIN 51220 | NF P18-411 | ASTM C39, C140, C1314 | AASHTO T22 | GOST 10180-2012

### MANÓMETROS

- Medidores de Ø 250 mm con escala de resistencia específica para cubos de 150 mm y cilindros de Ø 150 - 160 mm
- Rango: 2000 kN con división cada 10 kN  
600 kN con división cada 2 kN

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Claro vertical para ensayo de bloques (Máx.): 283 mm
- Claro horizontal entre columnas: 340 mm
- Placas de compresión para bloques: 510x320x55 mm
- Claro vertical para ensayos de cubos y cilindros: 334,5 mm
- Placas de compresión para cubos y cilindros: Ø 287x60 mm
- Precisión de calibración: Clase 1
- Recorrido máximo: 60 mm aprox.
- Alta rigidez y marco robusto de 4 columnas (estilo alemán).
- Alimentación: 230V 1F 50Hz 750W
- Dimensiones: 750x520x1500 mm aprox.
- Peso: 1000...1070 kg



C089-21D + C127N



C089-22A + C127N

COMPRESIÓN 2000 kN Alta Estabilidad (Bloques)

SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGA

MODELO	Morotizado	1 Manómetro	2 Manómetro	Digitec mod. C108N (pág. 219)	Autotec mod. C098N (pág. 219)
<b>C089 B</b>	▼	▼			
<b>C089-01B</b>	▼		▼		
<b>C089-21D</b>	▼			▼	
<b>C089-22A *</b>	▼				▼

## MÁQUINAS DE ENSAYOS A COMPRESIÓN PROBADAS PARA ALTA ESTABILIDAD MODELOS "HIGH END"

ENSAYOS DE BLOQUES DE 500X300 MM, CUBOS DE 200 MM Y CILÍNDROS DE Ø 160X320 MM

NORMAS: EN 12390-4, EN 772-1 | BS 1881:115, 6073 | DIN 51220 | NF P18-411 | ASTM C39, C140, C1314 | AASHTO T22 | GOST 10180-2012

CAPACIDAD 2000 KN



PANTALLA TÁCTIL DIGITAL **CYBER-PLUS** O **SERVO-PLUS EVOLUTION**



Los modelos Cyber y Servo Plus poseen un controlador robusto y confiable, con un display de 5.7" a color, 2 puertos USB, 1 ranura para tarjeta SD, 8 canales para transductores de presión (medición de fuerza) o desplazamiento (módulo elástico y coeficiente de Poisson)

**INVERTER**

Dispositivo opcional para una mejora adicional de la eficiencia energética y de operación silenciosa, código C099N. Detalles técnicos, pág. 223



**BARCODE**

Escáner para el archivo/identificación de la muestra, (código de dispositivo opcional C099-01). Detalles, pág. 223



C089-21N



C089-22N + C127N + C104-04

COMPRESIÓN 2000 kN Alta Estabilidad (Bloques)


SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGA

MODELO	Morotizado	Cyber-Plus Evolution mod. C109N (pág. 224)	Servo-Plus Evolution mod. C104N (pág. 224)
<b>C089-21N</b>	▼	▼	
<b>C089-22N *</b>	▼		▼

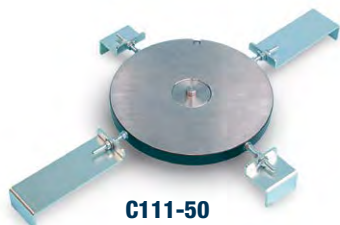
\* Los modelos Servo-Plus/Autotec cuentan con un sistema de alimentación totalmente automático: el inicio de la prueba se realiza mediante electroválvulas y no emplea palanca manual.

**ACCESORIOS PARA PRENSAS DE BLOQUES DE 2000KN MOD. C089B A C089-22N**

- C111-32** PIEZA DISTANCIADORA, 20 mm (altura) para cilindros de  $\varnothing$  150x300 mm
- C111-12** PIEZA DISTANCIADORA, 73+50 mm (altura) para cubos de 200 mm
- C111-13** PIEZA DISTANCIADORA, 73+50+50 mm (altura) para cubos de 200 y 150 mm
- C111-14** PIEZA DISTANCIADORA, 73+50+50+50 mm (altura) para cubos de 200, 150 y 100 mm
- C111-15** PIEZA DISTANCIADORA, 50+50 mm (altura) para cilindros de  $\varnothing$  110x220 mm
- C111-24** PIEZA DISTANCIADORA de 50 mm de alto
- C111-25** PIEZA DISTANCIADORA de 73 mm de alto

 **Nota:** Los cilindros de  $\varnothing$  160x320 mm no requieren piezas distanciadoras.

- C111-50** PIEZA DISTANCIADORA, elimina el difícil procedimiento de levantar las placas inferiores rectangulares para añadir más piezas. Detalles técnicos: ver pág. 320

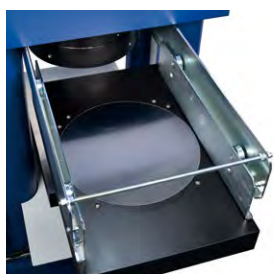

**C111-50**

COMO ALTERNATIVA:

- C112-05** KIT de 4 MANIJAS para levantar las placas inferiores, haciendo más fácil el posicionamiento de las piezas distanciadoras. Detalles técnicos: ver pág. 320

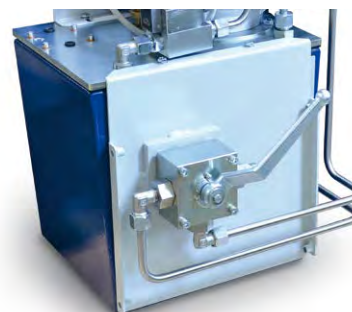

**C112-05**

- C117** CARRO CON RIEL DESLIZANTE, para mover fácilmente las placas superiores, y realizar pruebas en bloques o cubos o cilindros estándar.


**C117**

- C127N** IMPRESORA GRÁFICA de papel térmico (puede integrarse con los modelos digitales).
- C127-11** PAPEL TÉRMICO para impresora (paquete de 10 rollos)
- C121-10** GUARDAS DE SEGURIDAD, hechas de policarbonato, cuentan con bisagras y cerradura. Ver pág. 317
- C121-51** PARO DE EMERGENCIA en guarda de seguridad. Ver pág. 317

- C115-01** VÁLVULA HIDRÁULICA DE DOS VÍAS, conectada al motor de bombeo de la máquina para activar una segunda prensa. Detalles técnicos: ver pág. 318


**C115-01**

- C097-05** CALIBRACIÓN CLASE I, comenzando desde el 1% del recorrido total. Con un procedimiento especial de calibración es posible ofrecer el nivel de Clase 1 en prácticamente todo el recorrido de compresión. Aplica únicamente en máquinas digitales.

- C097-08** CERTIFICADO OFICIAL (Equivalente a UKAS, ENAC, DAKKS, SAS, COFRAC etc.) CERTIFICADO DE DUREZA de las placas inferiores y superiores. Dureza mínima: 55 HRC. Ver pág. 313

- C097-01** RANGO DIGITAL DUAL DE BAJA CAPACIDAD, completo con transductor de presión, solo para máquinas digitales. Rango recomendando entre 0-250kN. Detalles técnicos: ver pág. 313


**C097-01**

- C100** Dispositivo de ensayos para pruebas de TENSIÓN INDIRECTA para cilindros. De acuerdo con normas: EN 12390-6 | ASTM C496  
 Detalles técnicos y otros modelos: ver pág. 314


**C100**

- C103** Dispositivo de ensayos a TENSIÓN INDIRECTA para adoquines y cubos. Norma: EN 1338, 12390-6. Detalles técnicos: ver pág. 314

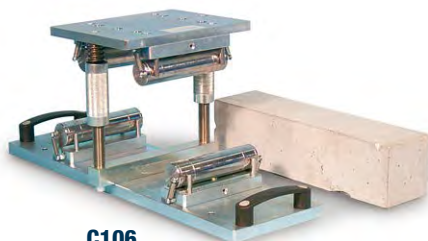
COMO ALTERNATIVA:

- C103-01** Dispositivo de ensayos a TENSIÓN INDIRECTA para adoquines y cubos con dimensiones máx. de 300x500 mm, directamente fijada en las placas de compresión. EN 1338, 12390-6. Detalles técnicos: ver pág. 314



**C103-01**

- C106** DISPOSITIVO PARA ENSAYOS A FLEXIÓN para vigas de concreto. Normas: EN 12390-5 | ASTM C78, C293 | AASHTO T97. Detalles técnicos: ver pág. 315



**C106**

- E170** DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN para ensayos de cemento de 40,1x40 mm EN 196 | ASTM C349. Detalles técnicos y otros modelos: ver pág. 315



**E170**

- C104-10N** SERVO-STRAIN  
Software servo-controlado, sistema de:
- Carga o resistencia
  - Deformación
  - Esfuerzo

Este sistema solo puede ser usado con máquinas Servo-Plus Evolution mod. C089-22N. Detalles técnicos: ver pág. 282

- C125N** Determinación del MÓDULO DE ELASTICIDAD (secante) en compresión de concreto. Sistema automático del control de la variación de velocidad incluso cuando se libera la carga, aplicable sólo a las prensas de alta estabilidad con Servo-Plus Evolution EN 12390-13, 13412, 13286-43, UNI 6556, ASTM C469, ISO 6784, DIN 1048, BS 1888:121. Detalles técnicos: ver pág. 284

- C126** BANCADA para sujeción de la prensa. Ver pág. 317

- C104-04** GABINETE PARA EL SERVO-PLUS EVOLUTION  
El conjunto bomba (cubierto con material anti-sonido para la reducción del ruido) y el sistema digital se encuentran encerrados para enaltecer el diseño y el aspecto de la máquina. Detalles técnicos: ver pág. 314



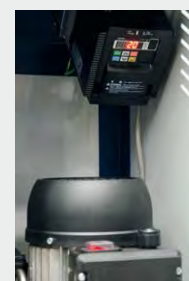
**C089-22N**

**C104-04**

- C099N** DISPOSITIVO INVERSOR  
**NEW** Aplica solo en máquinas Cyber-Plus y Servo-Plus Evolution. Detalles técnicos: ver pág. 223



**C104-06**



**C099N**

- C104-06** GABINETE PARA EL CYBER-PLUS EVOLUTION  
**NEW** Nueva consola internamente forrada con material anti-sonido, para reducir ruido y permitir la integración del inversor. Detalles: ver pág. 223

#### SOFTWARE para modelos DIGITEC / AUTOTEC o CYBER / SERVO PLUS

<b>C109-10 (N)*</b>	SOFTWARE para pruebas de compresión
<b>C123 (N)*</b>	SOFTWARE <b>Servonet</b> para control remoto a través de la PC.
<b>C109-11 (N)*</b>	SOFTWARE para pruebas de flexión
<b>C109-12 (N)*</b>	SOFTWARE para pruebas de tensión indirecta

Detalles técnicos: ver pág. 18

**(N)\*** para modelos Cyber - Servo Plus.

## PRENSAS PARA ENSAYOS A COMPRESIÓN CAPACIDAD 3000 KN PROBADAS PARA ALTA ESTABILIDAD

ENSAYOS DE CUBOS DE 200 MM Y CILÍNDROS DE HASTA Ø 160X320 MM

NORMAS: EN 12390-4 | BS 1881:115 | DIN 51220 | ASTM C39 | NF P18-411 | AASHTO T22 | GOST 10180-2012

### MANÓMETROS

- Medidores de Ø 250 mm con escala de resistencia específica para cubos de 150 mm y cilindros de Ø 150 - 160 mm
- Rango: 3000 kN con división cada 10 kN  
600 kN con división cada 2 kN

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Claro vertical máximo: 334,5 mm
- Claro horizontal entre columnas: 272 mm
- Placas de compresión: Ø 287X60 mm
- Precisión de calibración: Clase 1
- Recorrido máximo: 60 mm aprox.
- Alta estabilidad y marco de 4 columnas de gran tonelaje (estilo alemán).
- Alimentación: 230V 1F 50Hz 750W
- Dimensiones: 750x450x1500 mm aprox.
- Peso: 1200...1250 kg



C089-08D + C127N + C111-13



C089-10A + C127N + C111-13

COMPRESIÓN 3000 kN Alta estabilidad

SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGA

MODELO	Motorizado	1 Manómetro	2 Manómetro	Digitec mod. C108N (pág. 219)	Autotec mod. C098N (pág. 219)
<b>C089-06</b>	▼	▼			
<b>C089-07</b>	▼		▼		
<b>C089-08D</b>	▼			▼	
<b>C089-10A *</b>	▼				▼

## MÁQUINAS DE ENSAYOS A COMPRESIÓN PROBADAS PARA ALTA ESTABILIDAD MODELOS "HIGH END" PARA ENSAYOS DE CUBOS DE HASTA 200 MM Y CILÍNDROS DE HASTA Ø 160X320 MM

NORMAS: EN 12390-4 | BS 1881:115 | DIN 51220 | ASTM C39 | NF P18-411 | AASHTO T22 | GOST 10180-2012

CAPACIDAD 3000 KN



PANTALLA TÁCTIL DIGITAL **CYBER-PLUS** O **SERVO-PLUS EVOLUTION**



Los modelos Cyber y Servo Plus poseen un controlador robusto y confiable, con un display de 5.7" a color, 2 puertos USB, 1 ranura para tarjeta SD, 8 canales para transductores de presión (medición de fuerza) o desplazamiento (módulo elástico y coeficiente de Poisson)

**INVERTER**

Dispositivo opcional para una mejora adicional de la eficiencia energética y de operación silenciosa, código C099N. Detalles técnicos, pág. 223



**BARCODE**

Escáner para el archivo/identificación de la muestra, (código de dispositivo opcional C099-01). Detalles, pág. 223



C089-08N + C127N + C111-13



C089-10N + C104-04 + C121-07 + C111-13

COMPRESIÓN 3000 kN Alta estabilidad


SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGA

MODELO	Motorizado	Cyber-Plus Evolution mod. C109N (pág. 224)	Servo-Plus Evolution mod. C104N (pág. 224)
<b>C089-08N</b>	▼	▼	
<b>C089-10N *</b>	▼		▼

\* Los modelos Servo-Plus/Autotec cuentan con un sistema de alimentación totalmente automático: el inicio de la prueba se realiza mediante electroválvulas y no emplea palanca manual.

**ACCESORIOS PARA PRENSAS DE 3000 kN MOD. C089-6 A C089-10N**

- C111-32** PIEZA DISTANCIADORA, 20 mm de alto para cilindros de diámetro de 150x300 mm
- C111-12** PIEZA DISTANCIADORA, 73+50 mm de alto para cubos de 200 mm
- C111-13** PIEZA DISTANCIADORA, 73+50+50 mm de alto para cubos de 200 y 150 mm de lado
- C111-14** PIEZA DISTANCIADORA, 73+50+50+50 mm de alto para cubos de 200, 150 y 100 mm de lado.
- C111-15** PIEZA DISTANCIADORA, 50+50 mm de alto para cilindros de  $\varnothing$  110x220 mm
- C111-24** PIEZA DISTANCIADORA, 50 mm de alto
- C111-25** PIEZA DISTANCIADORA, 73 mm de alto
- C110-15** PLACAS INFERIORES,  $\varnothing$  216x40 mm, endurecidas y rectificadas para ensayos de cubos de 100 y 150 mm, como alternativa a las placas estándar de  $\varnothing$  278 mm  
 Detalles técnicos: ver pág. 319

 **Nota:** Los cilindros de  $\varnothing$  160x320 mm no requieren ningún tipo de pieza distanciadora.


**C110-15**

- C127N** IMPRESORA GRÁFICA de papel térmico incorporada para modelos digitales.
- C127-11** PAPEL TÉRMICO para impresoras (paquete de 10 rollos)
- C121-07** GUARDAS DE SEGURIDAD, hechas de policarbonato, cuentan con bisagras y cerradura. Ver pág. 317
- C121-51** PARO DE EMERGENCIA en guarda de seguridad. Ver pág. 317
- C107-10** TAPAS DE SUJECIÓN (dos) para cilindros de  $\varnothing$  150 mm y 6". Otros modelos: ver pág. 316
- C107-20** PADS DE NEOPRENO (dos) para cilindros de  $\varnothing$  150 mm 60 shore A. Otros modelos: ver pág. 316


**C107-10 + C107-20**

- C110-30** PLACAS SUPERIORES DE COMPRESIÓN + ASIENTO ESFÉRICO, para fijar en la prensa, en lugar de las placas estándar + asiento para obtener un incremento de claridad vertical de la cámara de pruebas y cumplir las normas: ASTM C39, C1231 y AASHTO T22, T851  
 Dimensiones de las placas:  $\varnothing$  165x30 mm  
 Peso: 10 kg aprox.  
 Detalles técnicos: ver pág. 316


**C110-30**

- C115-01** VÁLVULA HIDRÁULICA DE DOS VÍAS, conectada al motor de bombeo de la máquina para activar una segunda prensa. Detalles técnicos: ver pág. 318


**C115-01**

- C097-01** RANGO DIGITAL DUAL DE BAJA CAPACIDAD, completo con transductor de presión, solo para máquinas digitales. Rango recomendando entre 0-250kN.  
 Detalles técnicos: ver pág. 313


**C097-01**

- C097-05** CALIBRACIÓN CLASE I, comenzando desde el 1% del recorrido total. Con un procedimiento especial de calibración es posible ofrecer el nivel de Clase 1 en prácticamente todo el recorrido de compresión. Aplica únicamente en máquinas digitales.
- C097-08** CERTIFICADO OFICIAL (Equivalente a UKAS, ENAC, DAKKS, SAS, COFRAC etc.) CERTIFICADO DE DUREZA de las placas inferiores y superiores. Dureza mínima: 55 HRC. Ver pág. 313
- C107-01** DIPOSITIVO DE AUTOCENTRADO para cubos de 100 y 150 mm, y cilindros de 100 and 150 mm.  
 Detalles técnicos: ver pág. 316


**C107-01**



- C100** DISPOSITIVO DE AUTOCENTRADO para cubos de 100 y 150 mm, y cilindros de 100 y 150 mm.  
Detalles técnicos: ver pág. 314

**C100**

- C103** Dispositivo de ensayos a TENSIÓN INDIRECTA para adoquines y cubos. Norma: EN 1338, 12390-6.  
Detalles técnicos: ver pág. 314

- C106** DISPOSITIVO PARA ENSAYOS A FLEXIÓN para vigas de concreto. Normas: EN 12390-5 | ASTM C78, C293 | AASHTO T97. Detalles técnicos: ver pág. 315

**C106**

- E170** DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN para ensayos de Morteros de 40.1x40 mm EN 196 | ASTM C349  
Detalles técnicos y otros modelos: ver pág. 315

**E170**

- C104-10N** SERVO-STRAIN  
Software servo-controlado, sistema de:  
- Carga o resistencia  
- Deformación  
- Esfuerzo

Este sistema solo puede ser usado con máquinas Servo-Plus Evolution mod. C089-04N.  
Detalles técnicos: ver pág. 282

**C104-10N**

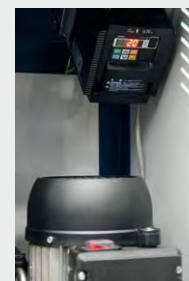
- C125N** Determinación del MÓDULO SECANTE DE ELASTICIDAD en compresión de concreto. Sistema automático del control de la variación de velocidad incluso cuando se libera la carga, aplicable sólo a las prensas de alta estabilidad con Servo-Plus Evolution  
EN 12390-13, 13412, 13286-43, UNI 6556, ASTM C469, ISO 6784, DIN 1048, BS 1888:121  
Detalles técnicos: ver pág. 284

- C126** BANCADA para sujeción de la prensa. Ver pág. 317

- C104-04** GABINETE PARA EL SERVO-PLUS EVOLUTION  
El conjunto bomba (cubierto con material anti-sonido para la reducción del ruido) y el sistema digital se encuentran encerrados para enaltecer el diseño y el aspecto de la máquina. Detalles técnicos: ver pág. 314

**C089-10N****C104-04**

- C099N** DISPOSITIVO INVERSOR  
**NEW** Aplica solo en máquinas Cyber-Plus y Servo-Plus Evolution. Detalles técnicos: ver pág. 223

**C104-06****C099N**

- C104-06** GABINETE PARA EL CYBER-PLUS EVOLUTION  
**NEW** Nueva consola internamente forrada con material anti-sonido, para reducir ruido y permitir la integración del inversor. Detalles: ver pág. 223

#### SOFTWARE para modelos DIGITEC / AUTOTEC o CYBER / SERVO PLUS

- |                     |   |
|---------------------|---|
| <b>C109-10 (N)*</b> | SOFTWARE para pruebas de compresión                             |
| <b>C123 (N)*</b>    | SOFTWARE <b>Servonet</b> para control remoto a través de la PC. |
| <b>C109-11 (N)*</b> | SOFTWARE para pruebas de flexión                                |
| <b>C109-12 (N)*</b> | SOFTWARE para pruebas de tensión indirecta                      |

Detalles técnicos: ver pág. 18

**(N)\*** para modelos Cyber - Servo Plus.

## MÁQUINAS DE ENSAYOS A COMPRESIÓN DE 3000 KN PROBADAS PARA ALTA ESTABILIDAD

PARA BLOQUES DE 500X300 MM, CUBOS DE 200 MM Y CILINDROS DE Ø 160X320 MM MÁXIMO

NORMAS: EN 12390-4, EN 772-1 | BS 1881:115, 6073 | DIN 51220 | NF P18-411 | ASTM C39, C140, C1314 | AASHTO T22 | GOST 10180-2012

### MANÓMETROS

- Medidores de Ø 250 mm con escala de resistencia específica para cubos de 150 mm y cilindros de Ø 150 - 160 mm
- Rango: 3000 kN con división cada 10 kN  
600 kN con división cada 2 kN

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Claro vertical para ensayo de bloques (Máx.): 283 mm
- Claro horizontal entre columnas: 340 mm
- Placas de compresión para bloques: 510x320x55 mm
- Claro vertical para ensayos de cubos y cilindros: 334,5 mm
- Placas de compresión para cubos y cilindros: Ø 287x60 mm
- Precisión de calibración: Clase 1
- Recorrido máximo: 60 mm aprox.
- Alta rigidez y marco de 4 columnas de gran tonelaje (estilo alemán).
- Alimentación: 230V 1F 50Hz 750W
- Dimensiones: 750x520x1500 mm aprox.
- Peso: 1350...1400 kg



C089-17D + C127N



C089-19A + C127N

COMPRESIÓN 2000 kN Alta Estabilidad (Bloques)

SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGA

MODELO	Motorizado	1 Manómetro	2 Manómetro	Digitec mod. C108N (pág. 219)	Autotec mod. C098N (pág. 219)
<b>C089-15</b>	▼	▼			
<b>C089-16</b>	▼		▼		
<b>C089-17D</b>	▼			▼	
<b>C089-19A *</b>	▼				▼

## MÁQUINAS DE ENSAYOS A COMPRESIÓN PROBADAS PARA ALTA ESTABILIDAD MODELOS "HIGH END"

ENSAYOS DE BLOQUES DE 500X300 MM, CUBOS DE 200 MM Y CILÍNDROS DE Ø 160X320 MM MÁX.

NORMAS: EN 12390-4, EN 772-1 | BS 1881:115, 6073 | DIN 51220 | NF P18-411 | ASTM C39, C140, C1314 | AASHTO T22 | GOST 10180-2012

CAPACIDAD 3000 KN



PANTALLA TÁCTIL DIGITAL **CYBER-PLUS** O **SERVO-PLUS EVOLUTION**



Los modelos Cyber y Servo Plus poseen un controlador robusto y confiable, con un display de 5.7" a color, 2 puertos USB, 1 ranura para tarjeta SD, 8 canales para transductores de presión (medición de fuerza) o desplazamiento (módulo elástico y coeficiente de Poisson)

**INVERTER**

Dispositivo opcional para una mejora adicional de la eficiencia energética y de operación silenciosa, código C099N. Detalles técnicos, pág. 223



**BARCODE**

Escáner para el archivo/identificación de la muestra, (código de dispositivo opcional C099-01). Detalles, pág. 223



C089-17N



C089-19N + C104-04 + C127N

COMPRESIÓN 2000 kN Alta Estabilidad (Bloques)


SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGA

MODELO	Motorizado	Cyber-Plus Evolution mod. C109N (pág. 224)	Servo-Plus Evolution mod. C104N (pág. 224)
<b>C089-17N</b>	▼	▼	
<b>C089-19N *</b>	▼		▼

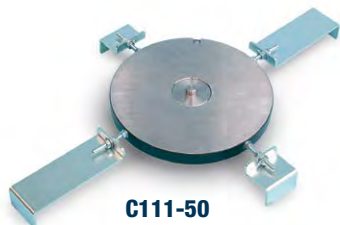
\* Los modelos Servo-Plus/Autotec cuentan con un sistema de alimentación totalmente automático: el inicio de la prueba se realiza mediante electroválvulas y no emplea palanca manual.

**ACCESORIOS PARA PRENSAS DE BLOQUES DE 3000KN MOD. C089-15 A C089-19N**

- C111-32** PIEZA DISTANCIADORA, 20 mm (altura) para cilindros de  $\varnothing$  150x300 mm
- C111-12** PIEZA DISTANCIADORA, 73+50 mm (altura) para cubos de 200 mm
- C111-13** PIEZA DISTANCIADORA, 73+50+50 mm (altura) para cubos de 200 y 150 mm
- C111-14** PIEZA DISTANCIADORA, 73+50+50+50 mm (altura) para cubos de 200, 150 y 100 mm
- C111-15** PIEZA DISTANCIADORA, 50+50 mm (altura) para cilindros de  $\varnothing$  110x220 mm
- C111-24** PIEZA DISTANCIADORA de 50 mm de alto
- C111-25** PIEZA DISTANCIADORA de 73 mm de alto

 **Nota:** Los cilindros de  $\varnothing$  160x320 mm no requieren piezas distanciadoras.

- C111-50** PIEZA DISTANCIADORA, elimina el difícil procedimiento de levantar las placas inferiores rectangulares para añadir más piezas. Detalles técnicos: ver pág. 320

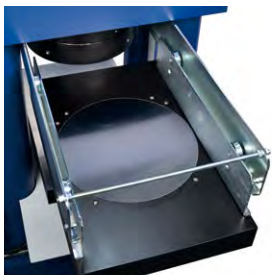

**C111-50**

COMO ALTERNATIVA:

- C112-05** KIT de 4 MANIJAS para levantar las placas inferiores, haciendo más fácil el posicionamiento de las piezas distanciadoras. Detalles técnicos: ver pág. 320

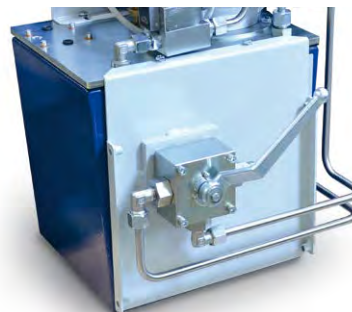

**C112-05**

- C117** CARRO CON RIEL DESLIZANTE, para mover fácilmente las placas superiores, y realizar pruebas en bloques o cubos o cilindros estándar.


**C117**

- C127N** IMPRESORA GRÁFICA de papel térmico (puede integrarse con los modelos digitales).
- C127-11** PAPEL TÉRMICO para impresora (paquete de 10 rollos)
- C121-08** GUARDAS DE SEGURIDAD, hechas de policarbonato, cuentan con bisagras y cerradura. Ver pág. 317
- C121-51** PARO DE EMERGENCIA en guarda de seguridad. Ver pág. 317

- C115-01** VÁLVULA HIDRÁULICA DE DOS VÍAS, conectada al motor de bombeo de la máquina para activar una segunda prensa. Detalles técnicos: ver pág. 318


**C115-01**

- C097-05** CALIBRACIÓN CLASE I, comenzando desde el 1% del recorrido total. Con un procedimiento especial de calibración es posible ofrecer el nivel de Clase 1 en prácticamente todo el recorrido de compresión. Aplica únicamente en máquinas digitales.

- C097-08** CERTIFICADO OFICIAL (Equivalente a UKAS, ENAC, DAKKS, SAS, COFRAC etc.) CERTIFICADO DE DUREZA de las placas inferiores y superiores. Dureza mínima: 55 HRC. Ver pág. 313

- C097-01** RANGO DIGITAL DUAL DE BAJA CAPACIDAD, completo con transductor de presión, solo para máquinas digitales. Rango recomendando entre 0-250kN. Detalles técnicos: ver pág. 313


**C097-01**

- C100** Dispositivo de ensayos para pruebas de TENSIÓN INDIRECTA para cilindros. De acuerdo con normas: EN 12390-6 | ASTM C496  
 Detalles técnicos y otros modelos: ver pág. 314


**C100**

- C103** Dispositivo de ensayos a TENSIÓN INDIRECTA para adoquines y cubos. Norma: EN 1338, 12390-6. Detalles técnicos: ver pág. 314

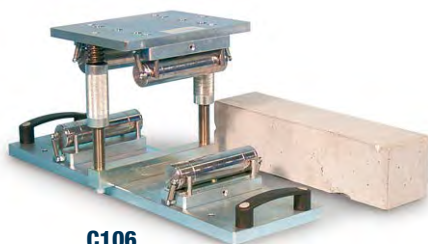
COMO ALTERNATIVA:

- C103-01** Dispositivo de ensayos a TENSIÓN INDIRECTA para adoquines y cubos con dimensiones máx. de 300x500 mm, directamente fijada en las placas de compresión. EN 1338, 12390-6. Detalles técnicos: ver pág. 314



**C103-01**

- C106** DISPOSITIVO PARA ENSAYOS A FLEXIÓN para vigas de concreto. Normas: EN 12390-5 | ASTM C78, C293 | AASHTO T97. Detalles técnicos: ver pág. 315



**C106**

- E170** DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN para ensayos de cemento de 40,1x40 mm EN 196 | ASTM C349. Detalles técnicos y otros modelos: ver pág. 315



**E170**

- C104-10N** SERVO-STRAIN  
Software servo-controlado, sistema de:  
- Carga o resistencia  
- Deformación  
- Esfuerzo

Este sistema solo puede ser usado con máquinas Servo-Plus Evolution mod. C089-22N. Detalles técnicos: ver pág. 282

- C125N** Determinación del MÓDULO DE ELASTICIDAD (secante) en compresión de concreto. Sistema automático del control de la variación de velocidad incluso cuando se libera la carga, aplicable sólo a las prensas de alta estabilidad con Servo-Plus Evolution EN 12390-13, 13412, 13286-43, UNI 6556, ASTM C469, ISO 6784, DIN 1048, BS 1888:121. Detalles técnicos: ver pág. 284

- C126** BANCADA para sujeción de la prensa. Ver pág. 317

- C104-04** GABINETE PARA EL SERVO-PLUS EVOLUTION  
El conjunto bomba (cubierto con material anti-sonido para la reducción del ruido) y el sistema digital se encuentran encerrados para enaltecer el diseño y el aspecto de la máquina. Detalles técnicos: ver pág. 314



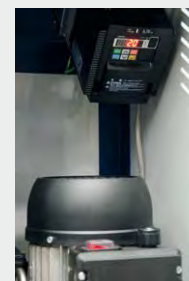
**C089-19N**

**C104-04**

- C099N** DISPOSITIVO INVERSOR  
**NEW** Aplica solo en máquinas Cyber-Plus y Servo-Plus Evolution. Detalles técnicos: ver pág. 223



**C104-06**



**C099N**

- C104-06** GABINETE PARA EL CYBER-PLUS EVOLUTION  
**NEW** Nueva consola internamente forrada con material anti-sonido, para reducir ruido y permitir la integración del inversor. Detalles: ver pág. 223

#### SOFTWARE para modelos DIGITEC / AUTOTEC o CYBER / SERVO PLUS

<b>C109-10 (N)*</b>	SOFTWARE para pruebas de compresión
<b>C123 (N)*</b>	SOFTWARE <b>Servonet</b> para control remoto a través de la PC.
<b>C109-11 (N)*</b>	SOFTWARE para pruebas de flexión
<b>C109-12 (N)*</b>	SOFTWARE para pruebas de tensión indirecta

Detalles técnicos: ver pág. 18

**(N)\*** para modelos Cyber - Servo Plus.

## PRENSAS DE ENSAYOS A COMPRESIÓN PROBADAS PARA ALTA ESTABILIDAD MODELOS "HIGH END"

ENSAYOS DE CUBOS DE HASTA 200 MM Y CILÍNDROS DE HASTA Ø 250X500 MM

NORMAS: EN 12390-4 | BS 1881:115 | DIN 51220 | NF P18-411 | ASTM C39 | AASHTO T22 | GOST 10180-2012

CAPACIDAD 4000 KN

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Máx. claro vertical: 590 mm
- Claro horizontal entre columnas: 340 mm
- Platinas de compresión: Ø 287x60 mm
- Precisión: Clase 1
- Recorrido máximo de 60 mm aprox.
- Alta rigidez y marco robusto de cuatro columnas (estilo alemán).
- Alimentación: 230V 1F 50Hz 750W (Solo modelos motorizados)
- Dimensiones: 1200x900x1900 mm aprox.
- Peso: 2800...2900 kg



PANTALLA TÁCTIL DIGITAL **CYBER-PLUS**  
O **SERVO-PLUS EVOLUTION**



Los modelos Cyber y Servo Plus poseen un controlador robusto y confiable, con un display de 5.7" a color, 2 puertos USB, 1 ranura para tarjeta SD, 8 canales para transductores de presión (medición de fuerza) o desplazamiento (módulo elástico y coeficiente de Poisson)

### INVERTER

Dispositivo opcional para una mejora adicional de la eficiencia energética y de operación silenciosa, código C099N.

Detalles técnicos, pág. 223



### BARCODE

Escáner para el archivo/identificación de la muestra, (código de dispositivo opcional C099-01). Detalles, pág. 223



C088-11N + C121-04 + C121-51 + C086-10

C088-10N + C127N + C121-04 - C181-51 + C086-10

COMPRESIÓN Capacidad 4000 kN

SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGA

MODELO	Motorizado	Cyber-Plus Evolution mod. C109N (pág. 224)	Servo-Plus Evolution mod. C104N (pág. 224)
<b>C088-10N</b>	▼	▼	
<b>C088-11N *</b>	▼		▼

\* Los modelos Servo-Plus/Autotec cuentan con un sistema de alimentación totalmente automático: el inicio de la prueba se realiza mediante electroválvulas y no emplea palanca manual.

## ACCESORIOS PARA PRENSAS DE 4000 kN

**C086-10** PIEZA DISTANCIADORA, 50 mm de alto

**C086-11** PIEZA DISTANCIADORA, 25 mm de alto

**Nota:** Claro vertical de las placas de compresión de 530 mm. El operador deberá comprar las piezas distanciadoras necesarias para reducir el claro entre las placas o platinas de compresión y obtener el claro correcto del espécimen sujeto a pruebas más aproximadamente 10 o 15 mm.



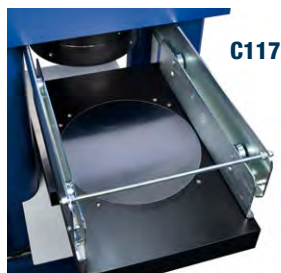
C112-11

**C112-11** PLACAS INFERIORES Y SUPERIORES +ASIENTO REDONDO 310x510x55 mm para ensayar bloques. Se requiere el carro deslizante mod. C117

**C117** CARRO CON RIEL DESLIZANTE, para mover fácilmente las placas superiores

**C127N** IMPRESORA GRÁFICA de papel térmico

**C127-11** PAPEL TÉRMICO para impresora (10 rollos)



C117

**C104-10N** SERVO-STRAIN  
Software servo-controlado, sistema de:

- Carga o resistencia
- Deformación
- Esfuerzo

Este sistema solo puede ser usado con máquinas Servo-Plus Evolution mod. C088-11N.  
Detalles técnicos: ver pág. 282

**C125N** Determinación del MÓDULO DE ELASTICIDAD (secante) en compresión de concreto. Sistema automático del control de la variación de velocidad incluso cuando se libera la carga, aplicable sólo a las prensas de alta estabilidad con Servo-Plus Evolution EN 12390-13, 13412, 13286-43, UNI 6556, ASTM C469, ISO 6784, DIN 1048, BS 1888:121.  
Detalles técnicos: ver pág. 284

**C121-04** GUARDAS DE SEGURIDAD, hechas de policarbonato, cuentan con bisagras y cerradura. Ver pág. 317

**C121-51** PARO DE EMERGENCIA en guarda de seguridad. Ver pág. 317

**C115-01** VÁLVULA HIDRÁULICA DE DOS VÍAS, conectada al motor de bombeo de la máquina para activar una segunda prensa.  
Detalles técnicos: ver pág. 318



C115-01

**C097-05** CALIBRACIÓN CLASE I, comenzando desde el 1% del recorrido total. Con un procedimiento de calibración especial es posible ofrecer el nivel de Clase 1 en todo el rango de compresión.

**C097-01** RANGO DIGITAL DUAL DE BAJA CAPACIDAD, completo con transductor de presión, solo para máquinas digitales. Rango recomendando entre 0-250kN.  
Detalles técnicos: 313

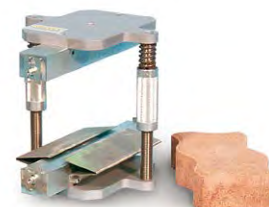


C097-01

**C097-08** CERTIFICADO OFICIAL (Equivalente a UKAS, ENAC, DAKKS, SAS, COFRAC etc.) CERTIFICADO DE DUREZA de las placas inferiores y superiores.  
Dureza mínima: 55 HRC. Ver pág. 313

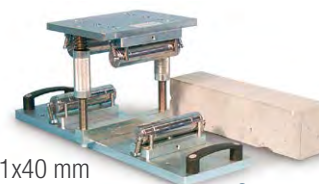
**C107-01** DISPOSITIVO DE AUTOCENTRADO para cubos de 100 y 150 mm, y cilindros de 100 y 150 mm.  
Detalles técnicos: ver pág. 316

**C103**  
Dispositivo de ensayos a TENSIÓN INDIRECTA para adoquines y cubos.  
Norma: EN 1338, 12390-6.  
Detalles técnicos: ver pág. 314



C103

**C106**  
DISPOSITIVO PARA ENSAYOS A FLEXIÓN para vigas de concreto. Normas: EN 12390-5 | ASTM C78, C293 | AASHTO T97.  
Detalles técnicos: ver pág. 315

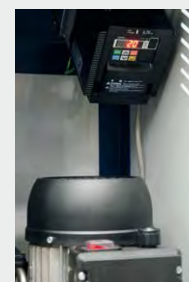


C106

**E170**  
DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN para ensayos de cemento de 40,1x40 mm EN 196 | ASTM C349  
Detalles técnicos y otros modelos: ver pág. 315

**C099N** **NEW**

DISPOSITIVO INVERSOR  
Aplica solo en máquinas Cyber-Plus y Servo-Plus Evolution.  
Detalles técnicos: ver pág 223



C099N

## SOFTWARE para modelos DIGITEC / AUTOTEC o CYBER / SERVO PLUS

<b>C109-10 (N)*</b>	SOFTWARE para pruebas de compresión
<b>C123 (N)*</b>	SOFTWARE <b>Servonet</b> para control remoto a través de la PC.
<b>C109-11 (N)*</b>	SOFTWARE para pruebas de flexión
<b>C109-12 (N)*</b>	SOFTWARE para pruebas de tensión indirecta

Detalles técnicos: ver pág. 18  
**(N)\*** para modelos Cyber - Servo Plus.

## PRENSAS DE ENSAYOS A COMPRESIÓN DE “ALTA ESTABILIDAD” CAPACIDAD 3000 kN Y 5000 kN

MARCO ISOSTÁTICO MUY RÍGIDO DE ALTA ESTABILIDAD IDEAL PARA LABORATORIOS CENTRALES Y DE INVESTIGACIÓN. PARA ESPECÍMENES DE HORMIGÓN DE ALTA RESISTENCIA, ROCAS Y CERÁMICAS

**MODELOS “HIGH END”**

NORMAS: EN 12390-4 | BS 1881:115 | DIN 51220 | NF P18-411 | GOST 10180-2012

CAPACIDAD 3000/5000 kN

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Placas de compresión de Ø 316x60 mm
- Presión hidráulica: 360 bar máx.
- Máx. claro vertical : 411 mm
- Claro horizontal entre columnas: 321 - 345 mm
- Recorrido máximo: 100 mm
- Alta rigidez y marco robusto de 4 columnas (estilo alemán): deformación de solo 0,3 mm en carga máxima
- Guardas de seguridad ■ Precisión Clase “1”
- Tamaño del marco: 3000 kN: 725x710x1570 mm
- Tamaño del marco: 5000 kN: 750x750x1700 mm
- Alimentación: 230V 1F 50Hz 750W
- Peso 3000 kN: 2500 kg / 5000 kN: 4000 kg



PANTALLA TÁCTIL DIGITAL **CYBER-PLUS**  
O **SERVO-PLUS EVOLUTION**



Los modelos Cyber y Servo Plus poseen un controlador robusto y confiable, con un display de 5.7” a color, 2 puertos USB, 1 ranura para tarjeta SD, 8 canales para transductores de presión (medición de fuerza) o desplazamiento (módulo elástico y coeficiente de Poisson)

### INVERTER

Dispositivo opcional para una mejora adicional de la eficiencia energética y de operación silenciosa, código C099N. **NEW**  
Detalles técnicos, pág. 223

### BARCODE

Escáner para el archivo/identificación de la muestra, (código de dispositivo opcional C099-01). Detalles, pág. 223 **NEW**



**C088-01N**

**C087N**

COMPRESIÓN 3000/5000 kN Alta Estabilidad

SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGA

MODELO	Código	Motorizado	Cyber-Plus Evolution mod. C109N (pág. 224)	Servo-Plus Evolution mod. C104N (pág. 224)
<b>3000 kN</b>	<b>C087N</b>	▼	▼	
<b>3000 kN</b>	<b>C087-01N</b>	▼		▼
<b>5000 kN</b>	<b>C088N</b>	▼	▼	
<b>5000 kN</b>	<b>C088-01N</b>	▼		▼

\* Los modelos Servo-Plus/Autotec cuentan con un sistema de alimentación totalmente automático: el inicio de la prueba se realiza mediante electroválvulas y no emplea palanca manual.



## ACCESORIOS PARA PRENSAS DE 3000 kN Y 5000 kN

**C087-11** PIEZA DISTANCIADORA, 50 mm de alto

**C087-12** PIEZA DISTANCIADORA, 25 mm de alto

**C087-15** PIEZA DISTANCIADORA, 100 mm de alto

### Nota:

Claro vertical de las placas de compresión de 411 mm. El operador deberá comprar las piezas distanciadoras necesarias para reducir el claro entre las placas o platinas de compresión y obtener el claro correcto del espécimen sujeto a pruebas más aprox. 10 o 15 mm.



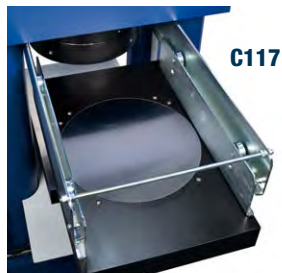
**C112-11**

**C112-11** PLACAS INFERIORES Y SUPERIORES +ASIENTO REDONDO 310x510x55 mm para ensayar bloques. Se requiere el carro deslizante mod. C117

**C117** CARRO CON RIEL DESLIZANTE, para mover fácilmente las placas superiores

**C127N** IMPRESORA GRÁFICA de papel térmico

**C127-11** PAPEL TÉRMICO para impresora (10 rollos)



**C117**

**C104-10N** SERVO-STRAIN  
Software servo-controlado, sistema de:

- Carga o resistencia
- Deformación
- Esfuerzo

Este sistema solo puede ser usado con máquinas Servo-Plus Evolution mod. C088-11N.

Detalles técnicos: ver pág. 282

**C125N** Determinación del MÓDULO DE ELASTICIDAD (secante) en compresión de concreto. Sistema automático del control de la variación de velocidad incluso cuando se libera la carga, aplicable sólo a las prensas de alta estabilidad con Servo-Plus Evolution EN 12390-13, 13412, 13286-43, UNI 6556, ASTM C469, ISO 6784, DIN 1048, BS 1888:121.  
Detalles técnicos: ver pág. 284

**C115-01** VÁLVULA HIDRÁULICA DE DOS VÍAS, conectada al motor de bombeo de la máquina para activar una segunda prensa.

Detalles técnicos: ver pág. 318



**C115-01**

**C097-01** RANGO DIGITAL DUAL DE BAJA CAPACIDAD, completo con transductor de presión, solo para máquinas digitales. Rango recomendando entre 0-250kN.  
Detalles técnicos: ver pág. 313



**C097-01**

**C097-05** CALIBRACIÓN CLASE I, comenzando desde el 1% del recorrido total. Con un procedimiento de calibración especial es posible ofrecer el nivel de Clase 1 en todo el rango de compresión.

**C097-08** CERTIFICADO OFICIAL (Equivalente a UKAS, ENAC, DAKKS, SAS, COFRAC etc.) CERTIFICADO DE DUREZA de las placas inferiores y superiores.  
Dureza mínima: 55 HRC. Ver pág. 313

### C100

Dispositivo de ensayos para pruebas de TENSION INDIRECTA para cilindros. De acuerdo con normas: EN 12390-6 | ASTM C496  
Detalles técnicos y otros modelos: ver pág.: 314



**C100**

### C106

DISPOSITIVO PARA ENSAYOS A FLEXIÓN para vigas de concreto. Normas: EN 12390-5 | ASTM C78, C293 | AASHTO T97.  
Detalles técnicos: ver pág 315



**C106**

### E170

DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN para ensayos de cemento de 40,1x40 mm  
EN 196 | ASTM C349.

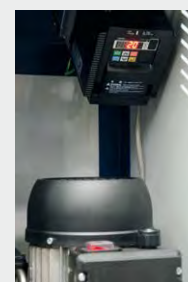
Detalles técnicos y otros modelos: Ver pág. 315



**E170**

### C099N NEW

DISPOSITIVO INVERSOR  
Aplica solo en máquinas Cyber-Plus y Servo-Plus Evolution.  
Detalles técnicos: ver pág 223



**C099N**

### SOFTWARE para modelos DIGITEC / AUTOTEC o CYBER / SERVO PLUS

<b>C109-10N</b>	SOFTWARE para pruebas de compresión
<b>C123N</b>	SOFTWARE <b>Servonet</b> para control remoto a través de la PC.
<b>C109-11N</b>	SOFTWARE para pruebas de flexión
<b>C109-12N</b>	SOFTWARE para pruebas de tensión indirecta

Detalles técnicos: ver pág. 18

## SERVO-STRAIN

SOFTWARE-FIRMWARE para el control automático de la máquina de ensayo para medir:

- CARGA / FUERZA
- DESPLAZAMIENTO
- ESFUERZO

El software/firmware **servo-strain** es **EXCLUSIVO** para máquinas de ensayo Matest tipo **“servo-plus evolution”**.

El sistema está conectado a transductores de desplazamiento o deformación que permiten realizar automáticamente los siguientes ensayos:

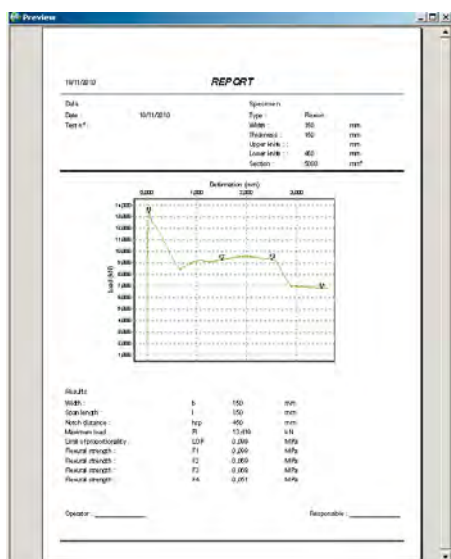
- Flexión en vigas de concreto reforzado con fibras (ASTM C1018, C1609 | EN 11039-03, 14487-1, 14488-3, 14651-05) ver pág. 305
- Ensayo de la flexión del concreto proyectado (lanzado) con medición de la tenacidad / energía absorbida (EN 10834, 14488-3, 14488-05) ver pág. 306
- Deformación, módulo de elasticidad y ductilidad de materiales de construcción, **con C104-10N**
- Agregados ligeros para concreto, mortero y grout (EN 13055-1 método 1) al emplear el dispositivo mod. A081-01 descrito en la página 45
- Deflexión en vigas de concreto reforzado con fibras (ASTM C1018, C1609 | EN 11039-03, 14487-1, 14488-3, 14651-05) ver pág. 305
- Ensayo de absorción de energía en concreto proyectado (EN 10834, 14488-3, 14488-05) ver pág. 306
- Ensayos de investigación

La carga aplicada es controlada automáticamente por el **“servo-plus evolution”** de la máquina. El desplazamiento del pistón o el esfuerzo / deformación de la muestra son controlados por el software **“servo-strain”**, a través de un transductor lineal de galgas extensiométricas (accesorios), calculando valores tales como la deflexión, absorción de energía (tenacidad), módulo de elasticidad, ductilidad.

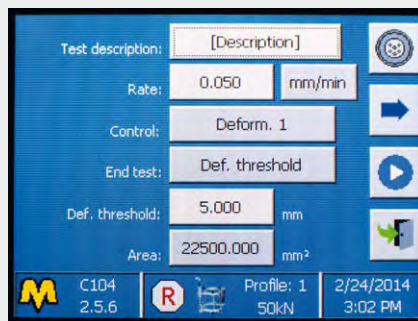
## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Similares al modelo **“servo-plus evolution”** C104N (pág. 224), pero con las siguientes mejoras:

- Visualización en tiempo real de todos los datos del ensayo Gráficamente / Numéricamente (carga, esfuerzo, desplazamiento, absorción de energía, flexión, ductilidad, módulo de elasticidad, etc.)
- Impresión de los resultados del ensayo y del certificado mediante la impresora incorporada, o con una impresora láser (accesorios) conectada directamente a la máquina a través del puerto USB.
- Gestión personalizada de los archivos exportables a través de un pendrive.
- Posibilidad de conectar hasta 3 prensas de ensayo
- Ocho canales analógicos para conectar las células de carga o transductores de presión o transductores lineales de desplazamiento/deformación y con la tecnología de las galgas extensiométricas.



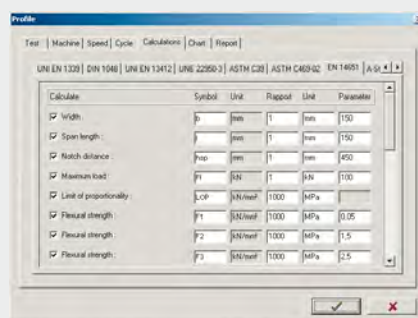
C104-10N Informe de prueba



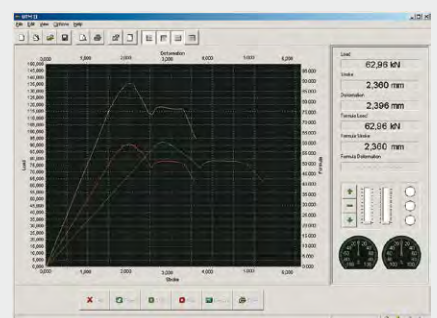
C104-10N  
Configuración de prueba de compresión



C104-10N  
Ejemplo del resultado



C109-15N Configuración de cálculos



C104-10N Gráfica

## APLICACIONES DEL SERVO-STRAIN

### C104-10N

## DEFORMACIÓN, DUCTILIDAD, COMPORTAMIENTO POST-RUPTURA

### AGREGADOS LIGEROS PARA CONCRETO | EN 13055-1

Ensayos de compresión en concreto, concreto reforzado con fibras (FRC), concreto armado, concreto con fibras revestidas de polímeros (FRP), materiales de construcción, y para ensayos experimentales o de investigación con el fin de evaluar el comportamiento de una muestra sometida a esfuerzos de compresión.

### ACCESORIOS NECESARIOS para prensas Servo-Plus Evolution de alta estabilidad

#### C104-31SP

SOPORTE para el transductor de desplazamiento, capaz de entregar un control altamente preciso y estable de la prueba en mm/min.

#### S336-14

TRANSDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO LINEAL, tecnología extensiométrica, recorrido de 50 mm para un control de entre 0.2 mm/min y 2 mm/min. Otros modelos: Ver página 549

**Nota:** Para un control menor a 0.2 mm/min, ofrecemos otros transductores lineales bajo pedido de nuestros clientes.

### ACCESORIOS NECESARIOS Para todas las otras prensas Servo-Plus Evolution

**C104-31** SOPORTE para transductor de desplazamiento.

**S336-14** TRANSDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO LINEAL, tecnología extensiométrica, recorrido de 50 mm. Otros modelos de transductores listados en la pág. 549

### C109-15N

## MEDICIÓN DE LA DEFORMACIÓN EN VIGAS DE CONCRETO REFORZADAS CON FIBRAS

100x100x400(500) mm Y 150x150x500(600) mm

NORMAS: EN 11039-03, 14487-1, 14488-3, 14651-05 | ASTM C1018, C1609

Se utiliza en una máquina de flexión equipada con tecnología Servo-Plus Evolution (a elegir entre los modelos C090-07N, C091-03N) y añadiendo los equipos específicos necesarios para realizar la prueba, descrita e ilustrada a detalle en la pág. 295

## ENSAYO DE FLEXIÓN DEL CONCRETO CON MEDICIÓN DE LA ABSORCIÓN DE ENERGÍA (TENACIDAD)

NORMAS: EN 10834, 14488-3, 14488-05 | UNI 10834

Se utiliza en una máquina de flexión y un modelo Servotronic C090-07N, mediante la incorporación de equipos específicos necesarios para realizar la prueba, descrita e ilustrada a detalle en la pág. 295



**C090-14 + S336-14 + C109-15N**  
fijados en la máquina de flexión **C090-07N**

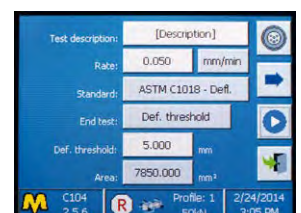


**C090-15 + C109-15N** fijados en la máquina de flexión **C090-07N**

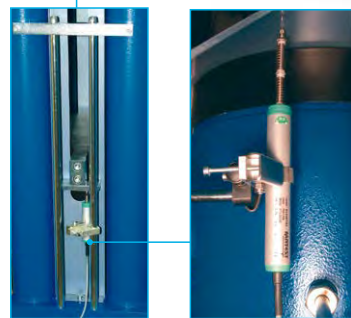
**C109-15N**  
Resultados



**C109-15N**  
Configuración de flexión



**C089-10N + C104-10N**



**S336-14 + C104-31SP**

**S336-14 + C104-31SP**  
Detalle

**C125N**
**DETERMINACIÓN DEL MÓDULO ELÁSTICO (SECANTE) A COMPRESIÓN EN CONCRETO**

SISTEMA AUTOMÁTICO CON CONTROL DE GRADIENTE INCLUSO EN LA LIBERACIÓN DE LA CARGA

NORMAS: EN 12390-13, EN 13412, EN 13286-43 | ASTM C469 | ISO 6784 | UNI 6556 | DIN 1048 | BS 1888:121


**C089-04N + C125N**
**C125-13**
**C134**

Se puede utilizar con una prensa de ensayo MATEST de alta estabilidad, con capacidad de 2000 o 3000 o 5000 kN acoplada al sistema automático servo-controlado "Servo-Plus Evolution" (mod. C104N) que se encuentre en una carcasa torre tipo piramidal separada.

El sistema incluye:

**■ SISTEMA HIDRÁULICO**

Se trata de una instalación hidráulica que presenta una válvula de alto rendimiento controlada directamente por la unidad digital que garantiza el control automático del gradiente de carga, manteniendo una cierta carga y el control del gradiente de carga en descenso (al disminuir la carga). El control del gradiente de carga se realiza por una válvula muy sensible accionada por un motor paso a paso y permite una acción micrométrica sobre el gradiente garantizando excelentes resultados.

Un sensor de posición láser permite un posicionamiento rápido del pistón. Garantizando un suave contacto al inicio del ensayo de alrededor de 0,1 por mil de la capacidad máxima.

**■ SISTEMA DE MEDICIÓN ELECTRÓNICA**

La unidad de procesamientos de datos y de control de alto rendimiento controlada por un microprocesador de 32 bits, puede administrar hasta 8 canales de alta resolución para el control de celdas de carga o transductores con puente de galgas extensiométricas.

La unidad contiene dos convertidores Analógico/Digital de última generación con una resolución de 24 bits. El sistema procesa las señales procedentes de las celdas de carga y de los extensómetros almacenando todos los resultados necesarios para su posterior procesamiento según las normas internacionales actualizadas para esta aplicación.

**■ SOFTWARE PARA LA ADQUISICIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS UTM2 SOFTWARE LICENCIA PARA EL MÓDULO ELÁSTICO EN CONCRETO**

El software ha sido desarrollado en la línea funcional del ya conocido software UTM-2 (menú Windows). Contiene los parámetros de las principales normas utilizadas, pero que el usuario pueda modificar según desee, personalizando el perfil del ensayo, que será luego ejecutado de forma totalmente automática por la máquina.

El software permite determinar tanto el módulo de elasticidad (secante) inicial y estabilizado tal y como lo exige la norma EN 12390-13. El software ofrece la posibilidad de imprimir en una impresora estándar un certificado del ensayo donde se indican todos los datos relativos a la prueba y el gráfico del ensayo. El software incluye la licencia "Servonet" mod. C123N, mientras que los extensómetros (se proponen dos modelos: A y B) no se incluyen en el envío y deben solicitarse por separado (ver accesorios).

## ACCESORIOS

### C125-01N

SOFTWARE PARA ENSAYOS DE MÓDULO ELÁSTICO EN ROCAS  
NORMAS: ASTM D3148, D5407, D2664,  
EN 14580, EN 1926 | ISRM

**Nota:** El módulo elástico en concreto mod. C125N puede ser utilizado en conjunto con:

- A) EXTENSÓMETRO (GALGAS), DE UN SOLO USO, ELÉCTRICO, disponible en diferentes tamaños, mod. C125-10 a mod. C125-13 (ver accesorios).
- B) EXTENSÓMETRO /COMPRESOMETRO, electrónico, universal de marco mecánico mod. C134 (ver accesorios)

## ACCESORIOS

- A) EXTENSÓMETRO (GALGAS), DE UN SOLO USO, ELÉCTRICO  
Paquete de 10 piezas

Modelos disponibles:

- C125-10** Extensómetro eléctrico, longitud base de 10 mm  
**C125-11** Extensómetro eléctrico, longitud base de 20 mm  
**C125-12** Extensómetro eléctrico, longitud base de 30 mm  
**C125-13** Extensómetro eléctrico, longitud base de 60 mm  
**C125-14** Extensómetro eléctrico, longitud base de 120 mm

### C125-15

KIT para la aplicación de extensómetros de un solo uso compuesto por: pegamento, soldadura, cautín, líquido limpiador, accesorios, todo dentro de un maletín.

### C125-09

MÓDULO DE INTERFAZ, "accesorio necesario" para conectar hasta 4 extensómetros eléctricos de un solo uso. Este módulo permite la calibración automática del cero y del rango de medición tras una compensación térmica especial. Esto garantiza una exactitud cinco veces superior a la solicitada por las Normas



**C125-09**

COMO ALTERNATIVA:

### B) C134

EXTENSÓMETRO /COMPRESOMETRO, ELECTRÓNICO, UNIVERSAL, DE MARCO MECÁNICO.  
Se puede utilizar únicamente con muestras de con una altura mínima de 130 mm.

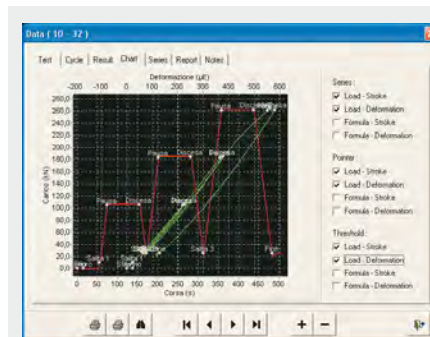
Detalles técnicos: ver pág. 286



**C134**

### C134-10

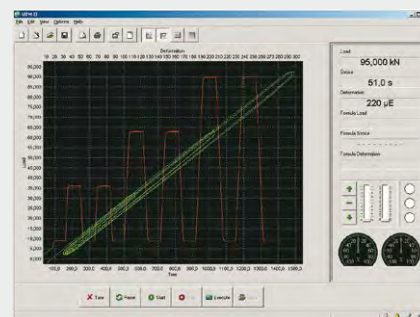
PLANTILLA, para regular y calibrar la longitud de base del extensómetro C134.



Pantalla durante un ensayo con marcador que indica cualquier cambio.



Gráfica del ensayo de acuerdo con la norma EN 12390-13



Ensayo con deformaciones longitudinales y transversales

Test	Result	Unit	Symbol	Value	Unit
1	1	Base deformation 1	001	38.533	µE
1	2	Base deformation 2	002	45.9	µE
1	3	Base deformation 3	003	51.267	µE
1	4	Advanced deformation 1	011	173.433	µE
1	5	Advanced deformation 2	012	275.767	µE
1	6	Advanced deformation 3	013	382.467	µE
1	7	Base strength 1	001	1.142	N/mm²
1	8	Base strength 2	002	1.336	N/mm²
1	9	Base strength 3	003	1.162	N/mm²
1	10	Advanced strength 1	011	4.576	N/mm²
1	11	Advanced strength 2	012	8.075	N/mm²
1	12	Advanced strength 3	013	11.465	N/mm²
1	13	Compression module 1	E1	29001.164	N/mm²/E
1	14	Compression module 2	E2	29007.405	N/mm²/E
1	15	Compression module 3	E3	30205.376	N/mm²/E

Datos del ensayo

## DETERMINACIÓN DEL MÓDULO ELÁSTICO SECANTE A COMPRESIÓN EN MUESTRAS DE CONCRETO Y MORTERO

### C134

### EXTENSÓMETRO/COMPRESÓMETRO ELECTRONICO UNIVERSAL

NORMAS: EN 12390-14, EN 13412, EN 13286-43 | ASTM C469 | ISO 6784 | BS 1881:121 | DIN 1048 | UNI 6556

Formado por dos piezas de aluminio anodizado, una fija y otra deslizante y alojando un transductor de desplazamiento que mide con gran precisión el movimiento de dos puntos cónicos de acero templado, y fijados en ambos extremos del sensor electrónico. Una plantilla de aluminio (mod opcional C134-10) se utiliza para regular y para calibrar la longitud de la base.

Los dos puntos cónicos están acoplados a la superficie de la muestra con un sistema de fijación rápido y sencillo a través de dos correas elásticas ajustables. El instrumento está equipado con un mando mecánico para bloquear y desbloquear el transductor de desplazamiento, lo que permite mantener a salvo la longitud de la base seleccionada durante la fijación del dispositivo a la muestra. Normalmente el ensayo se realiza en cilindros mediante el uso de tres extensómetros / compresómetros, y en cubos o probetas prismáticas mediante el uso de 2 o 4 instrumentos.

El extensómetro es adecuado para ensayo de cubos, cilindros y probetas prismáticas, con una altura mínima de 130 mm. También es posible ensayar prismas de mortero 40x40x160 mm mediante el uso de un bloque reductor de longitud.

Manómetro de longitud ajustable desde 50 a 160 mm

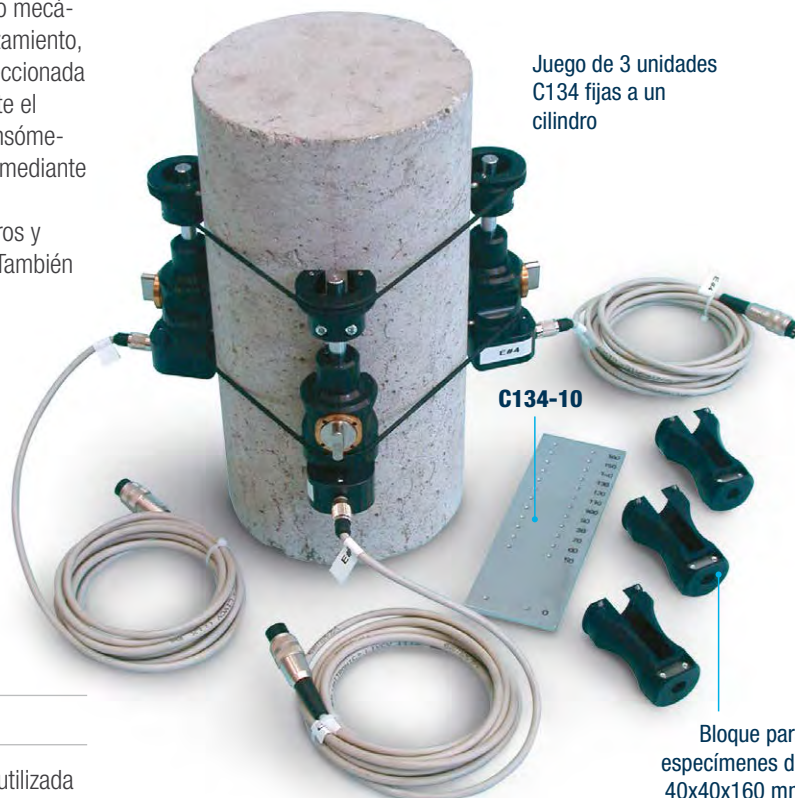
Alimentación de hasta 10 V

Recorrido: + / - 1,5 mm

Sensibilidad inferior a 0,01 micras

Se suministra completo con el bloque reductor de longitud para prismas de mortero, correas elásticas, maletín de transporte.

**Peso:** 1000 g aprox.



Juego de 3 unidades C134 fijas a un cilindro

C134-10

Bloque para especímenes de 40x40x160 mm

### ACCESORIOS

**C134-10** PLANTILLA, fabricada con aluminio anodizado, utilizada para regular y calibrar la longitud de la base.

**S337-51** PROCESO DE CALIBRACIÓN con un Extensómetro/Compresómetro combinado con una unidad digital.

### Nota:

El Compresómetro y el Extensómetro/Compresómetro conectados a transductores lineales electrónicos (accesorio mod. S336-11) puede ser usado con:

- Prensas de compresión Matest Servo-Plus Evolution equipadas con el sistema de módulo elástico automático (mod. C125N) de acuerdo con las especificaciones EN, ASTM, ISO, DIN, BS, UNI (ver pág. 284)
- Prensas Matest Cyber-Plus y Servo-Plus. El cable eléctrico del transductor de desplazamiento se conecta "directamente" a uno de los ocho canales disponibles de la unidad digital.

A través del software adecuado (accesorio mod. C130-05), la unidad digital elabora automáticamente los resultados, facilitando C130-05 con maletín. El gráfico de la carga / deformación con la impresión del certificado.



C134 with case

### C130-05

FIRMWARE para pruebas de Módulo Elástico en muestras de Concreto, Mortero y Rocas.

Adquisición y procesamiento automático de información, gráfica esfuerzo/deformación e impresión de certificados directamente desde la máquina de ensayos. El Software puede ser instalado solamente en sistemas Cyber y Servo-Plus Evolution.



C130-05 Prueba en ejecución

### Nota:

Para que el ensayo de Módulo Elástico cumpla totalmente los estándares: EN, ASTM, ISO, DIN, UNI, BS, debe ser realizado con una prensa Servo-Plus marca Matest equipada con un sistema automático C125N con control de gradiente de carga y descarga.

## MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO

### COMPRESÓMETRO

Se utiliza para determinar las características de esfuerzo y deformación de muestras de concreto. Consta de dos anillos de acero, dos barras para calibrar, y un asiento esférico. El reloj comparador y el transductor de esfuerzo se venden por separado (ver accesorios).



C132N + S375

C131N1 + S375

C130N + S375

#### MODELOS DISPONIBLES

- C130N** COMPRESÓMETRO para cilindros de  $\varnothing$  150x300 mm;  $\varnothing$  160x320 mm;  $\varnothing$  6"x12"
- C131N1** COMPRESÓMETRO para cilindros de  $\varnothing$  100x200 mm;  $\varnothing$  112,8x220 mm;  $\varnothing$  4"x8"
- C132N** COMPRESÓMETRO para cubos de 150 mm
- C132-01N** COMPRESÓMETRO para cubos de 200 mm

#### ACCESORIOS NECESARIOS

- S375** RELOJ COMPARADOR, 5 mm de recorrido con subdivisiones de 0,001 mm

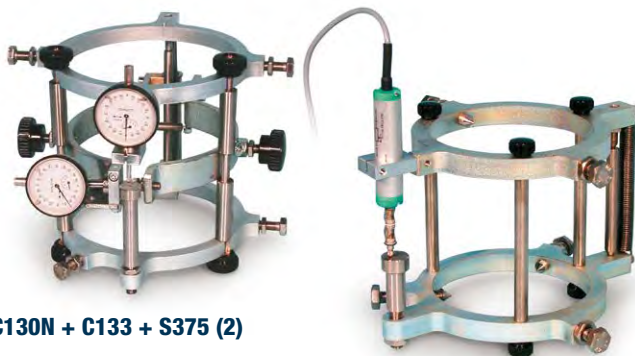
COMO ALTERNATIVA:

- S336-11** TRANSDUCTOR ELECTRÓNICO DE DESPLAZAMIENTO LINEAL, 10 mm de recorrido, con cable  
Detalles técnicos: ver pág. 549

#### Nota:

El Compresómetro y el Compresómetro / Extensómetro conectado a los transductores electrónicos de desplazamiento lineal, (accesorios mod. S336-11), se pueden utilizar con:

- Prensas a compresión Matest Servo-Plus Evolution equipadas con el sistema de módulo elástico (mod. C125N) de acuerdo con las normas ASTM C469, ISO 6784, UNI 6556 (ver pág. 284)
- Prensas a compresión Matest Cyber-Plus y Servo-Plus. El cable eléctrico del transductor lineal está conectado directamente a uno de los 8 canales de la unidad digital. A través del software adecuado (accesorios mod. C130-05) la unidad digital elabora de forma automática los datos, genera el gráfico de carga / deformación e imprime un certificado



C130N + C133 + S375 (2)

C130N + S336-11

#### C133

#### COMPRESÓMETRO/EXTENSÓMETRO $\varnothing$ 150-160 mm

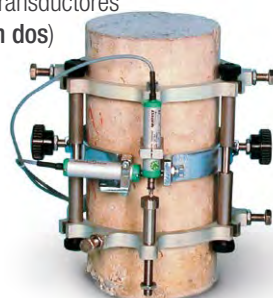
NORMAS: ASTM C469

Para medir la deformación axial y la extensión diametral de cilindros de 150x300mm, 160x320mm, y 8"x 12" sometidos a esfuerzo de compresión, mediante la determinación del módulo de elasticidad. Se compone de un anillo central para la medida de la extensión diametral, "que se fija en el compresómetro C130N". Suministrados "sin" relojes comparadores o transductores lineales de deformación (se requieren dos) deben pedirse por separado (ver accesorios).

#### C133-01

#### COMPRESÓMETRO EXTENSÓMETRO $\varnothing$ 100-112,8 mm

Igual al mod. C133 pero conectado al C131N1. Adecuado para ensayo en cilindros desde  $\varnothing$  100x200 hasta 112,8x220 mm.



C130N + C133 + S336-11(2)

- C130-05** SOFTWARE para ensayos de Módulo Elástico en muestras de concreto y mortero.  
Adquisición y procesamiento automático de información, gráfica esfuerzo/deformación e impresión de certificados directamente desde la máquina de ensayos. El Software puede ser instalado solamente en sistemas Cyber y Servo-Plus Evolution.

- S337-51** PROCESO DE CALIBRACIÓN de un transductor de desplazamiento S336-11 combinado con una prensa Cyber o Servo-Plus marca Matest.

#### Nota:

Para que el ensayo de Módulo Elástico cumpla totalmente los estándares: EN, ASTM, ISO, DIN, UNI, BS, debe ser realizado con una prensa Servo-Plus marca Matest equipada con un sistema automático C125N con control de gradiente de carga y descarga.

## MÁQUINAS DE ENSAYO A FLEXIÓN

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Modelos motorizados o manuales.
- Sistema de medición de carga.
- Unidad de visualización gráfica Digitec o Cyber-Plus Evolution.
- Sistema automático servo-controlado Autotec o Servo-Plus Evolution.
- Marco único, o combinado con otro.
- Con opción de carga a dos puntos o de carga central al remover un rodillo superior y colocar otro en el centro.
- Escalas graduadas para fácil ajuste de los rodillos.
- Rodillos endurecidos y rectificados.

PROPONEMOS VARIAS PRENSAS A FLEXIÓN:

- **C090** Serie con marco de capacidad de 150 kN para realizar ensayos a flexión en vigas de concreto con dimensiones máximas de 150x150x750 mm. Ver pág. 290



**SERIE C090**

- **C091** Serie con marco abierto y con capacidad de 150 kN para realizar ensayos a flexión en vigas de concreto con dimensiones máximas de 200x200x800 mm;
  - Bloques planos (ancho máximo: 600 mm);
  - Guarniciones y lajas;
  - Cualquier viga de dimensión máxima: 600xh250 mm (rodillos de longitud máxima: 1325 mm). Ver pág. 292



**SERIE C091**

- **C090-06** Serie con capacidad de 200 kN, marco de alta rigidez para ensayos en vigas de concreto, dimensiones máx: 150x150x750 mm;
  - Bloques planos de hasta 600 mm
  - Guarniciones y lajas;
  - Cualquier viga con ancho máximo de 600 mm y altura máxima de 150 mm
  - Absorción de energía en muestras de concreto proyectado.
 Ver pág. 294



**SERIE C090-06**



**C095N**  
**PRENSA MULTIPROPÓSITO DE FLEXIÓN, IDEAL PARA "FRC"**  
 CAPACIDAD: 320 kN, **MARCO ABIERTO FORMA EN "C"**

Para realizar una amplia gama de ensayos a flexión/compresión en muestras de concreto, losas de pavimento, guarniciones, morteros, resistencia a la flexión del concreto FRC, absorción de la energía en concreto proyectado, deflexión y tenacidad de Shotcrete/FRC, medición de apertura de grietas (CTOD-CMOD) etc. Ver pág. 296



C095N

**C096N**  
**PRENSA ALTA RIGIDEZ DE FLEXIÓN**

CAPACIDAD: 360 kN  
 Ver pág. 300



C096N

- C093** Serie para realizar ensayos a flexión en vigas de concreto de hasta 200x200x800 mm y para pruebas en cualquier otro producto de hasta 550x550 mm (distancia ajustable entre los rodillos inferiores de hasta 1325 mm). Ver pág. 308



SERIE C093

- C109-09N + C093-05N**  
 MAQUINA DE ENSAYOS PARA TUBOS DE CONCRETO, Capacidad de hasta 1000 kN. Tubería de  $\varnothing$  450 a 2600 mm. Ver pág. 307



C109-09N

C093-05N

## PRENSAS PARA ENSAYOS DE FLEXIÓN CAPACIDAD 150 KN

PARA ENSAYOS EN VIGAS DE CONCRETO DE HASTA 150X150X600 (750) MM

NORMAS: EN 12390-5 | ASTM C78, C293 | AASHTO T97 | BS 1881:118

CAPACIDAD 150 KN

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Distancia vertical entre rodillos superiores/inferiores: 160 mm
- Dimensiones de los rodillos: Ø 40x160 mm
- Completo con 4 rodillos ajustables y articulados.
- Distancia de los rodillos inferiores, ajustables de 100 to 455 mm
- Distancia de los rodillos superiores, ajustable de 40 to 155 mm
- Manómetro de diámetro de 250 mm con división cada 0.5 kN
- Recorrido máximo de 50 mm aprox.
- Precisión de calibración: Clase 1.0
- Dispositivo hidráulico para detener la carrera del pistón en su máximo recorrido y evitar con ello que el pistón salga del cilindro.
- Alimentación (modelos motorizados): 230V 1f 50Hz 750W
- Dimensiones: 540x460x960 mm
- Peso: 180...240 kg aprox.

### INVERTER

Detalles, pág. 223



FLEXIÓN Capacidad 150 kN			SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGA				
MODELO	Manual	Motorizado	1 Manómetro	Cyber-Plus Evolution mod. C109N (p.224)	Servo-Plus Evolution mod. C104N (p.224)	Digitec mod. C108N (p.219)	Autotec mod. C098N (p.219)
<b>C090</b>	▼		▼				
<b>C090-01</b>		▼	▼				
<b>C090-02N</b>		▼		▼			
<b>C090-03N</b>		▼			▼		
<b>C090-02D</b>		▼				▼	
<b>C090-03A</b>		▼					▼

## ACCESORIOS PARA PRENSAS DE FLEXIÓN DE 150 kN

**C111-16** PIEZA DISTANCIADORA, 50 mm de alto para vigas de 100x100x400/500 mm

**C127N** IMPRESORA GRÁFICA de papel térmico

**C115-01** VÁLVULA HIDRÁULICA DE DOS VÍAS, conectada al motor de bombeo de la máquina para activar una segunda prensa. Detalles técnicos: ver pág. 318



C115-01

**C104-04** CARCASA TORRE PARA EL SERVO-PLUS EVOLUTION  
El ensamble de la bomba está cubierto con material anti-sonido para la reducción del ruido y cubierto para enaltecer el diseño de la máquina. Ver pág. 314



C104-04

**C097-01** RANGO DIGITAL DUAL DE BAJA CAPACIDAD, completo con transductor de presión, solo para máquinas digitales. Rango recomendando entre 10-100KN. Detalles técnicos: ver pág. 313



C097-01

**C097-05** CALIBRACIÓN CLASE I, comenzando desde el 1% del recorrido total. Con un procedimiento especial de calibración es posible ofrecer el nivel de Clase 1 en prácticamente todo el recorrido de compresión. Aplica únicamente en máquinas digitales.

**C100** Dispositivo de ensayos para pruebas de TENSIÓN INDIRECTA para cilindros.  
De acuerdo con normas: EN 12390-6 | ASTM C496.  
Detalles técnicos y otros modelos: ver pág. 314



C100

**E170** DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN para ensayos de Morteros de 40,1x40 mm  
EN 196 | ASTM C349  
Detalles técnicos y otros modelos: ver pág. 315



E170

**E172-01** DISPOSITIVO DE FLEXIÓN para prismas de mortero de 40.1x40x160 mm. EN 196 / EN ISO 679 (Únicamente puede emplearse con la gama digital dual de baja capacidad en el rango de 0-15kN).  
Detalles técnicos y otros modelos: ver pág. 428



E172-01

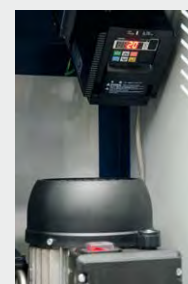
**C126** PEDESTAL para sujeción de la prensa. Ver pág. 317



C126

**C099N** 

DISPOSITIVO INVERSOR  
Aplica solo en máquinas Cyber-Plus y Servo-Plus Evolution.  
Detalles técnicos: ver pág 223



C099N

## SOFTWARE para modelos DIGITEC / AUTOTEC o CYBER / SERVO PLUS

- C109-16 (N)\*** SW para pruebas de flexión en bloques de arcilla
- C109-11 (N)\*** SOFTWARE para pruebas de flexión
- C109-12 (N)\*** SOFTWARE para pruebas de tensión indirecta

Detalles técnicos: ver pág. 18

**(N)\*** para modelos Cyber - Servo Plus.

## PRENSAS PARA ENSAYOS DE FLEXIÓN CAPACIDAD 150KN MARCO ABIERTO

PARA ENSAYOS EN VIGAS DE CONCRETO DE HASTA 200X200X800 MM, VIGUETAS, BALDOSAS, BORDILLOS, ADOQUINES, LOSAS, MAMPOSTERÍA, Y CUALQUIER TIPO DE MATERIAL DE MÁXIMO 600X250 MM (RODILLOS INFERIORES, DISTANCIA MÁX. 1325 MM)

NORMAS: EN 12390-5 | EN 1340:4 | ASTM C78, C293 | AASHTO T97 | BS1881 :118, BS 6073-1, BS 7263

# CAPACIDAD 150 KN

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- “Marco totalmente abierto” para un posicionamiento fácil y rápido de la muestra entre los rodillos
- Claro vertical entre los rodillos superiores e inferiores: 260 mm, con posiciones intermedias en: 210, 160, 110 y 60 mm
- Dimensiones de los rodillos: Ø 40x613 mm
- Recorrido del pistón: 110 mm aprox.
- Precisión de calibración: Clase 1.0
- Pistón de efecto simple con contrapesos para minimizar fricción
- Alimentación: 230V 1F 50Hz 750W
- Dimensiones: 1400x1200x1430 mm
- Peso: 350 kg aprox.

**INVERTER**

Detalles, pág. 223

**BARCODE**

Detalles, pág. 223


**C091-03N + C091-11 + PC**

FLEXIÓN Capacidad 150 kN

**SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGA**

MODELO	Motorizado	Cyber-Plus Evolution mod. C109N (pág. 224)	Servo-Plus Evolution mod. C104N (pág. 224)	Digitec mod. C108N (pág. 219)	Autotec mod. C098N (pág. 219)
<b>C091-02N</b>	▼	▼			
<b>C091-03N</b>	▼		▼		
<b>C091-02D</b>	▼			▼	
<b>C091-03A</b>	▼				▼

## ACCESORIOS PARA PRENSAS DE FLEXIÓN DE 150 kN “MARCO ABIERTO”

**C091-10** GRUPO DE RODILLOS: inferiores ajustables desde 75 hasta 525 mm, y “sólo un” rodillo superior central para el método de un solo punto.

**C091-11** GRUPO DE RODILLOS: inferiores ajustables desde 75 hasta 525 mm, y la parte superior ajustable desde 75 hasta 180 mm para método de dos puntos.

**C091-12** GRUPO DE RODILLOS: inferiores ajustables desde 75 hasta 1325 mm, y la parte superior ajustable desde 75 hasta 575 mm para método de dos puntos.

**C091-14** GRUPO DE RODILLOS: inferiores ajustables desde 75 hasta 1325 mm, y “sólo un” rodillo superior central para el método de un solo punto.



**C091-13** MANIPULADOR SUPERIOR (hecho de acero), para guarniciones de concreto. El manipulador está montado sobre un acoplamiento giratorio y fijado a la parte superior de la máquina para aplicar el esfuerzo de flexión en tres puntos de la guarnición, sin ningún tipo de esfuerzo de torsión  
NORMA: EN 1340

**C090-15** ENSAYO DE MEDICIÓN DE LA DEFLEXIÓN en vigas de concreto reforzado con fibras de 100x100x400 (500) mm y 150x150x500 (600) mm. NORMAS: EN 14488-3 | ASTM C1609, C1018. El ensayo se realiza con el equipo específico (dispositivo medición de la desviación, transductores de desplazamiento) descrito en la pág. 305 y el sistema automático servo controlado de carga y de desplazamiento ServoPlus (ver pág. 282)



C090-15



C093-11

**C093-11** DISPOSITIVO para los ensayos de flexión en bloques de arcilla. NORMAS: EN 15037-2, 15037-3 | UNI 9730-3.

**C127N** IMPRESORA GRÁFICA de papel térmico incorporada para modelos digitales

**C127-11** PAPEL TÉRMICO para impresoras (10 rollos)

**C115-01** VÁLVULA HIDRÁULICA DE DOS VÍAS, conectada al motor de bombeo de la máquina para activar una segunda prensa. Detalles técnicos: ver pág. 318



C115-01

**C097-01** RANGO DIGITAL DUAL DE BAJA CAPACIDAD, complete con transductor de presión, solo para máquinas digitales. Rango recomendando entre 10-100 kN. Detalles técnicos: ver pág. 313



C097-01

**C097-05** CALIBRACIÓN CLASE I, comenzando desde el 1% del recorrido total. Con un procedimiento especial de calibración es posible ofrecer el nivel de Clase 1 en prácticamente todo el recorrido de compresión. Aplica únicamente en máquinas digitales.

**C100** Dispositivo de ensayos para pruebas de TENSIÓN INDIRECTA para cilindros. De acuerdo con normas: EN 12390-6 | ASTM C496. Detalles técnicos y otros modelos: ver pág. 314



C100

**C103** Dispositivo de ensayos a TENSIÓN INDIRECTA para adoquines y cubos. Norma: EN 1338, 12390-6. Detalles técnicos: ver pág. 314



C103

COMO ALTERNATIVA:

**C103-02** Dispositivo de ensayos a TENSIÓN INDIRECTA para adoquines y cubos de hasta 300x500 mm. Normas: EN 1338, 12390-6. Detalles técnicos: ver pág. 314

**E170** DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN para ensayos de mortero de 40,1x40 mm EN 196 | ASTM C349. Detalles técnicos y otros modelos: ver pág. 315

**E172-01** DISPOSITIVO DE FLEXIÓN para prismas de mortero de 40.1x40x160 mm. EN 196/EN ISO 679 (Mod C097-01 de 0-15kN). Detalles técnicos y otros modelos: ver pág. 428

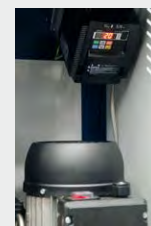
**C099N**  NEW

DISPOSITIVO INVERSOR

Aplica solo en máquinas

Cyber-Plus y Servo-Plus Evolution.

Detalles técnicos: ver pág 223



C099N

### SOFTWARE para modelos DIGITEC / AUTOTEC o CYBER / SERVO PLUS

<b>C109-15 (N)*</b>	SOFTWARE para medir deflexión
<b>C109-16 (N)*</b>	SOFTWARE para flexión en bloques de arcilla
<b>C123 (N)*</b>	SOFTWARE <b>Servonet</b> para control remoto a través de una PC
<b>C109-11 (N)*</b>	SOFTWARE para ensayos de flexión
<b>C109-12 (N)*</b>	SOFTWARE para pruebas de tensión indirecta

Detalles técnicos: ver pág. 18

(N)\* para modelos Cyber - Servo Plus.

**PRENSAS PARA ENSAYOS DE FLEXIÓN, CAPACIDAD 200 KN ALTA RIGIDEZ Y ESTABILIDAD**

PARA ENSAYOS EN VIGAS DE CONCRETO DE HASTA 150X150X600/750 MM, VIGUETAS, BALDOSAS, BORDILLOS, ADOQUINES, LOSAS, MAMPOSTERÍA Y CUALQUIER TIPO DE MATERIAL DE MÁXIMO 600 MM DE ANCHO Y 150 MM DE ALTO

NORMAS: EN 12390-5 | EN 1340:4 | BS 1881:118, 6073-1, 7263 | ASTM C78, C293 | AASHTO T97

CAPACIDAD 200 KN

**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

- Marco de alta rigidez con una desviación mínima de 0,9 mm en el punto de carga máxima.
- Claro vertical máx. entre rodillo superior e inferior: 160 mm
- Recorrido del pistón: 110 mm, (para un claro de 50 mm)
- Distancia horizontal de la cámara de ensayo: 720 mm
- Pistón de simple efecto con contrapesos para optimizar la fricción.
- Alimentación: 230V 1F 50Hz 750W
- Dimensiones: 990x970x1105 mm
- Peso: 190...250 kg aprox.

**INVERTER**

Dispositivo opcional para una mejora adicional de la eficiencia energética y de operación silenciosa, código C099N. Detalles técnicos, pág. 223


**BARCODE**

Escáner para el archivo/identificación de la muestra, (código de dispositivo opcional C099-01). Detalles, pág. 223



EL MARCO SE PROPORCIONA SIN EL GRUPO DE RODILLOS (SUPERIORES / INFERIORES), PISTÓN, SOPORTE BASE, ETC. POR LO QUE DEBEN SER ORDENADOS POR SEPARADO (Ver accesorios)



C090-07N + C090-13

C090-07N + C127N + C104-04 + C090-13

Flexión Capacidad 200 kN (Alta Rigidez)

**SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGA**

MODELO	Capacidad kN	Cyber-Plus Evolution mod. C109N (p. 224)	Servo-Plus Evolution mod. C104N (p. 224)	Digitec mod. C108N (p. 219)	Autotec mod. C098N (p. 219)
<b>C090-06N</b>	200	▼			
<b>C090-07N</b>	200		▼		
<b>C090-06D</b>	200			▼	
<b>C090-07A</b>	200				▼

## ACCESORIOS PARA FLEXIÓN 200 kN ALTA RIGIDEZ

**Rodillos**, Ø 40 mm, templados y rectificados, revestidos en cadmio contra la corrosión.

Distancia ajustable de los rodillos inferiores de entre 75 a 900 mm  
Distancia ajustable de los rodillos superiores de entre 75 a 180 mm para ensayos en dos puntos de carga.

Posibilidad de colocar fácilmente

Modelos:

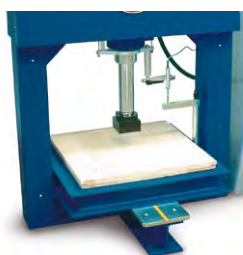
**C090-12** GRUPO DE RODILLOS superior e inferior de 160 mm

**C090-13** GRUPO DE RODILLOS superior e inferior de 613 mm

## ACCESORIOS PARA EL MODELO C090-13

**C090-21** SOPORTE PARA RODILLO (inferiores únicamente) largo de 613 mm, para instalarse con el grupo C090-13 y modificar la distancia vertical a 60mm máximo y un mínimo de -50mm, para ensayos de azulejos, losas etc. con espesor máximo de 50 mm y flexibilidad de hasta -45 mm

**C090-14** ENSAYO DE ABSORCIÓN DE ENERGÍA para muestras de concreto proyectado. NORMAS: EN 14488-5 | UNI 10834. El ensayo se realiza con el equipo adecuado (base cuadrada de 600x600 mm, elemento de carga, transductor de desplazamiento) descrito en la pág. 000 y el sistema de Software/Firmware automático de carga y desplazamiento Servo Strain (pág. 282)



**C090-14**

**C090-15** ENSAYO DE MEDICIÓN DE LA DEFLEXIÓN para vigas de concreto reforzado de 100x100x400(500) mm y 150x150x500(600) mm  
NORMAS: EN 14488-3  
ASTM C1609, C1018.

El ensayo se realiza con el equipo específico (dispositivo de medición, transductores de desplazamiento) descritos en la pág. 000 y el sistema de Software/Firmware automático de carga y desplazamiento Servo Strain (pág. 282)



**C090-15**

**C111-17** PIEZA DISTANCIADORA de 40 mm de alto, necesaria para la realización del ensayo de deflexión de acuerdo con la norma EN 14488-3

**C091-13** MANIPULADOR SUPERIOR (hecho de acero), para guarniciones de concreto. El manipulador está montado sobre un acoplamiento giratorio y fijado a la parte superior de la máquina para aplicar el esfuerzo de flexión en tres puntos de la guarnición, sin ningún tipo de esfuerzo de torsión NORMA: EN 1340



**C091-13**

**C093-11** DISPOSITIVO para los ensayos de flexión en bloques de arcilla. NORMAS: EN 15037 | UNI 9730-3

**C127N** IMPRESORA GRÁFICA de papel térmico incorporada para modelos digitales

**C097-01** RANGO DIGITAL DUAL DE BAJA CAPACIDAD, complete con transductor de presión, solo para máquinas digitales. Rango recomendando entre 10-100 kN. Detalles técnicos: ver pág. 313



**C093-11**



**C097-01**

**C097-05** CALIBRACIÓN CLASE I, comenzando desde el 1% del recorrido total. Con un procedimiento especial de calibración es posible ofrecer el nivel de Clase 1 en prácticamente todo el recorrido de compresión. Aplica únicamente en máquinas digitales.

**C100** Dispositivo de ensayos para pruebas de TENSIÓN INDIRECTA para cilindros. De acuerdo con normas: EN 12390-6 | ASTM C496  
Detalles técnicos y otros modelos: ver pág. 314



**C100**

**C103** Dispositivo de ensayos a TENSIÓN INDIRECTA para adoquines y cubos. Norma: EN 1338, 12390-6.  
Detalles técnicos: ver pág. 314



**C103**

COMO ALTERNATIVA:

**C103-02** Dispositivo de ensayos a TENSIÓN INDIRECTA para adoquines y cubos de hasta 300x500 mm. Normas: EN 1338, 12390-6. Detalles técnicos: ver pág. 314

**E170** DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN para ensayos de mortero de 40,1x40 mm EN 196, ASTM C349. Detalles técnicos y otros modelos: ver pág. 315



**C103-02**

## SOFTWARE para modelos DIGITEC / AUTOTEC o CYBER / SERVO PLUS

<b>C109-15 (N)*</b>	SOFTWARE para medir deflexión
<b>C109-16 (N)*</b>	SOFTWARE para flexión en bloques de arcilla
<b>C123 (N)*</b>	SOFTWARE <b>Servonet</b> para control remoto a través de una PC
<b>C109-11 (N)*</b>	SOFTWARE para ensayos de flexión
<b>C109-12 (N)*</b>	SOFTWARE para pruebas de tensión indirecta

Detalles técnicos: ver pág. 18

(N)\* para modelos Cyber - Servo Plus.

C095N

**MÁQUINA MULTIPROPÓSITO DE FLEXIÓN**, CAPACIDAD 320 KN, IDEAL PARA "FRC"

**MARCO ABIERTO, FORMA EN "C"**


 NORMAS: EN 12390-5, 12390-6, 14488-5, 1338, 1339, 1340, 196  
 ASTM C78, C293, C1550, C496, C349 | UNI 9730-3


CAPACIDAD 320 KN

**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

- Sistema servo-controlado Servo-Plus evolution de 8 canales, para ejecución automática del ensayo (mod. C104N).
- La medición de la carga se realiza a través de una celda de alta precisión, eliminando el peso del pistón y la fricción.
- Marco abierto con forma en C para un fácil y rápido posicionamiento de la muestra entre los rodillos.
- Sistema cerrado mediante un tensor con gato hidráulico, logrando una alta rigidez con deformaciones casi nulas.
- Recorrido del pistón: 110 mm
- Claro máximo vertical entre los rodillos: 263 mm
- Claro horizontal (entre postes): 1040 mm
- Posibilidad de colocar fácilmente un rodillo superior central para cargas centrales.
- Escalas graduadas para ajuste sencillo de los rodillos.
- Pistón de simple efecto con contrapesos para optimizar la fricción
- Precisión: Clase 1.0
- Alimentación: 230V 1F 50Hz 750W
- Dimensiones: 1700x1470x1557 mm
- Peso: 800 kg + 100 kg (consola de control) aprox.

**INVERTER**

 Dispositivo opcional para una mejora adicional de la eficiencia energética y de operación silenciosa, código C099N.
 

Detalles técnicos, pág. 223

**BARCODE**

 Escáner para el archivo/identificación de la muestra, (código de dispositivo opcional C099-01). Detalles, pág. 223
 

**C095N** con accesorios



## C095N APLICACIONES ESPECÍFICAS



### C095N-11 ENSAYOS DE FLEXIÓN EN VIGAS DE CONCRETO

NORMAS: EN 12390-5 | ASTM C78, C293

Grupo de rodillos superior e inferior para puntos terceros y centrales en vigas de concreto de hasta 200x200x800 mm

Tamaño de los rodillos: 30 mm Ø por 312 mm de largo, recubiertos en cadmio contra la corrosión.

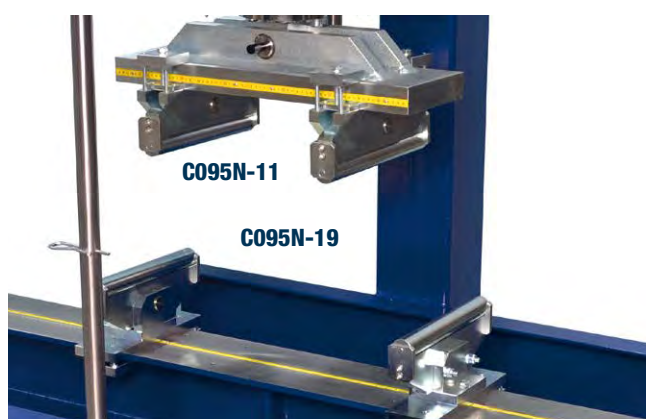
Distancia ajustable entre los rodillos superiores de 75 a 570 mm

Distancia ajustable entre los rodillos inferiores de 75 a 1560 mm

**Peso:** 65 kg aprox.

#### ACCESORIOS NECESARIOS

**C095N-18** CUATRO PIEZAS DISTANCIADORAS de 43 mm cada una, para ajustar el claro vertical del marco de 263 a 177 mm (67 mm con pistón)



### C095N-12 ENSAYOS DE FLEXIÓN EN LOSETAS / BALDOSAS Y CUALQUIER OTRO TIPO DE MATERIAL CON ESPESOR MÁXIMO DE 600 MM:

NORMA: EN 1339

Está compuesto por un rodillo central superior de carga y dos rodillos inferiores. Tamaño de rodillos: 40 mm Ø por 620 mm de largo, recubiertos en cadmio contra la corrosión.

Distancia ajustable entre los rodillos inferiores de 75 a 1560 mm

**Peso:** 76 kg aprox.



#### ACCESORIOS NECESARIOS

**C095N-18** CUATRO PIEZAS DISTANCIADORAS de 43 mm cada una, para ajustar el claro vertical del marco de 263 a 177 mm (67 mm con pistón)

### C095N-19 ENSAYOS DE FLEXIÓN EN VIGAS DE CONCRETO

NORMAS: EN 12390-5

Dos rodillos de carga superiores para ensayos centrales y de tres puntos en vigas de concreto de hasta 200x200x800 mm

Tamaño de rodillos: 40 mm Ø por 312 mm, recubiertos en cadmio contra la corrosión, para uso en conjunto con los rodillos C095-12.

Distancia ajustable entre los rodillos superiores de 75 a 570 mm

**Peso:** 65 kg aprox.

#### ACCESORIOS NECESARIOS

**C095N-18** CUATRO PIEZAS DISTANCIADORAS de 43 mm cada una, para ajustar el claro vertical del marco de 263 a 177 mm (67 mm con pistón)

### C095N-13 CABEZAL SUPERIOR DE CARGA PARA ENSAYAR BORDILLOS

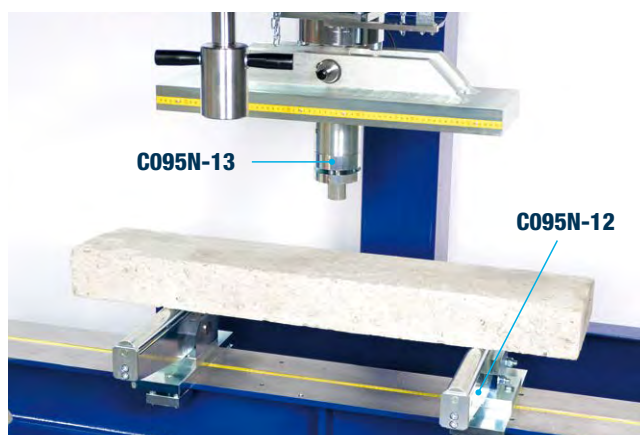
NORMA: EN 1340

El cabezal, hecho de acero, se monta en un cople rotatorio y fijo a la parte superior de la máquina para aplicar una carga de flexión sobre los bordillos (sin aplicar esfuerzo de torsión).

Para uso en conjunto con el grupo de rodillos C095N-12.

El claro vertical es de 221 mm (111 mm con pistón).

**Peso:** 6 kg aprox.



#### ACCESORIO

**C095N-18** CUATRO PIEZAS DISTANCIADORAS de 43 mm cada una, para ajustar el claro vertical del marco de 221 a 135 mm (25 mm con pistón)

## C095N APLICACIONES ESPECÍFICAS

### C095N-14 ENSAYOS DE COMPRESIÓN DE HASTA 320KN

El marco multipropósito (flexión) puede ser equipado con placas inferiores y superiores con asiento esférico, teniendo  $\varnothing$  165 mm por 30 mm de espesor, para realizar ensayos de compresión en muestras pequeñas y de baja resistencia. Se utilizan en conjunto con las piezas distanciadoras C095N-18. Cuentan con un claro vertical de 350 a 178 mm (68mm con pistón). El dispositivo puede ser utilizado para pruebas a compresión en especímenes de mortero (empleando dispositivos apropiados como el modelo E170 etc. listado en la página 000, pruebas de tensión indirecta (empleando los dispositivos C100, C103 etc. listados en pág. 314).

**Peso:**  
20 kg aprox.



**C095N-14 / C095N-18**

**C095N-15**  
TRANSDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO, para medir el recorrido del pistón. Incluye sujetador para el marco y el dispositivo.  
Recorrido: 100 mm  
Modo Puente Completo en 350 Ohm  
Linealidad independiente: < 0.1%  
Sensibilidad: 2 mV/V

### C095N-16 ABSORCIÓN DE ENERGÍA EN LOSAS CUADRADAS DE CONCRETO PROYECTADO (LANZADO)

NORMA: EN 14488-5  
MARCO DE SOPORTE CUADRADO dimensiones: 600x600x100 mm, agarre firme del concreto, cuenta con elemento de carga superior esférico.

**Peso:**  
125 kg aprox.



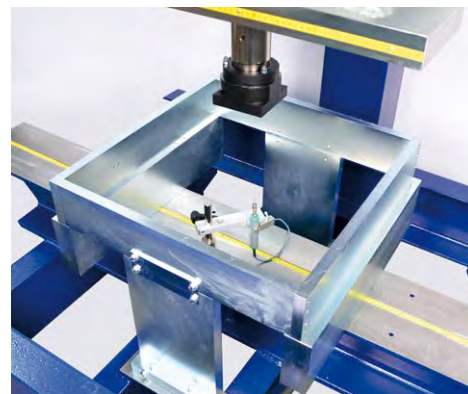
**C095N-16 + S336-14 con espécimen**

#### ACCESORIO NECESARIO

**S336-14** TRANSDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO, para medir la deformación central de la loseta bajo una carga concentrada. Recorrido: 50 mm; Modo Puente Completo en 350 Ohm; Linealidad independiente: < 0.1%; Sensibilidad: 2 mV/V

**C109-15N**  
FIRMWARE / SOFTWARE para:

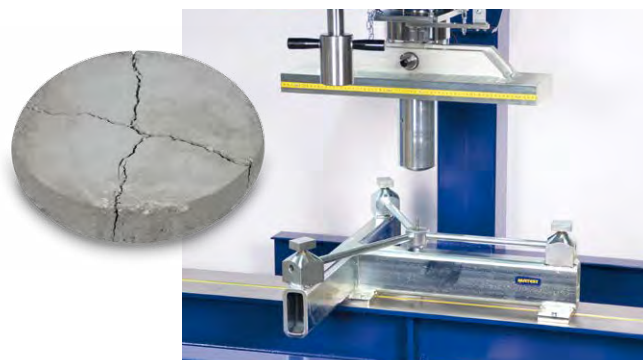
- Medición de la deflexión en vigas de concreto reforzado
  - Determinación de la tenacidad, resistencia a la primer fractura y ductilidad
  - Ensayo de absorción de la energía en especímenes proyectados.
- NORMA: EN 14488-5  
(ver pág. 283)



**C095N-16 / S336-14 without sample**

### C095N-17 TENACIDAD DE LOSA S REDONDAS DE CONCRETO REFORZADO CON FIBRAS (FRC)

NORMA: ASTM C1550  
BASE DE SOPORTE, sostiene la losa de concreto de máximo 800 mm de diámetro por 75 mm de espesor, completa con elemento de carga superior. **Peso:** 60 kg aprox.



**C095N-17**

#### ACCESORIO NECESARIO

**S336-14** TRANSDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO, para medir la deformación central de la loseta bajo una carga concentrada. Recorrido: 50 mm. Modo Puente Completo en 350 Ohm. Linealidad independiente: < 0.1%. Sensibilidad: 2 mV/V

**C109-15N**  
FIRMWARE / SOFTWARE para:

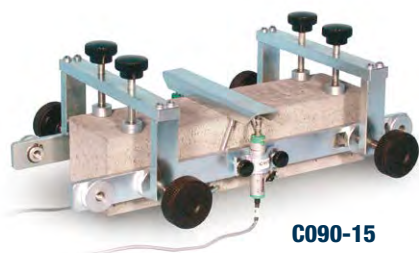
- Medición de la deflexión en vigas de concreto reforzado
  - Determinación de la tenacidad, resistencia a la primer fractura y ductilidad
  - Ensayo de absorción de la energía en especímenes proyectados.
- NORMA: EN 14488-5 | ASTM C1550  
(ver pág. 283)

## C095N APLICACIONES ESPECÍFICAS

**C090-15** ENSAYO DE MEDICIÓN DE LA DEFLEXIÓN para vigas de concreto reforzado de 100x100x400(500) mm y 150x150x500(600) mm.

NORMAS: EN 14488-3 ASTM C1609, C1018.

El ensayo se realiza con el equipo específico (dispositivo de medición, transductores de desplazamiento) descritos en la pág. 000 y el sistema de Software/Firmware automático de carga y desplazamiento Servo Strain (pág. 282)



**C090-15**

**C127N** IMPRESORA GRÁFICA de papel térmico

**C115-01** VÁLVULA HIDRÁULICA DE DOS VÍAS, conectada al motor de bombeo de la máquina para activar una segunda prensa. Detalles técnicos: ver pág. 318



**C115-01**

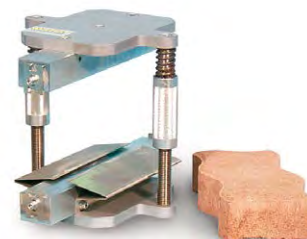
**C097-05** CALIBRACIÓN CLASE I, comenzando desde el 1% del recorrido total. Con un procedimiento especial de calibración es posible ofrecer el nivel de Clase 1 en prácticamente todo el recorrido de compresión. Aplica únicamente en máquinas digitales.

**C100** Dispositivo de ensayos para pruebas de TENSIÓN INDIRECTA para cilindros. De acuerdo con normas: EN 12390-6 | ASTM C496. Detalles técnicos y otros modelos: ver pág. 314



**C100**

**C103** Dispositivo de ensayos a TENSIÓN INDIRECTA para adoquines y cubos. Norma: EN 1338, 12390-6. Detalles técnicos: ver pág. 314



**C103**

COMO ALTERNATIVA:

**C103-02** Dispositivo de ensayos a TENSIÓN INDIRECTA para adoquines y cubos de hasta 300x500 mm. Normas: EN 1338, 12390-6. Detalles técnicos: ver pág. 314



**C103-02**

**C093-11** DISPOSITIVO para los ensayos de flexión en bloques de arcilla. NORMA: UNI 9730-3



**C093-11**

**E170** DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN para ensayos de mortero de 40,1x40 mm EN 196 | ASTM C349. Detalles técnicos y otros modelos: ver pág. 315



**E170**

### SOFTWARE para modelos CYBER

<b>C109-16N</b>	SOFTWARE para ensayos de flexión (bloques de arcilla)
<b>C123N</b>	SOFTWARE <b>Servonet</b> para control remoto a través de la PC
<b>C109-11N</b>	SOFTWARE para ensayos de flexión

Detalles técnicos: ver pág. 18

#### Nota:

Los accesorios para aplicaciones específicas listados anteriormente son comunes para diferentes tipos de ensayos. Recomendamos checar cuidadosamente antes de ordenar algún pedido para evitar duplicidad.

**C096N**  
**MÁQUINA DE FLEXIÓN DE ALTA RIGIDEZ, CAPACIDAD 360 KN**

NORMAS: EN 12390-5, 1339, 1340, 14488-5 | ASTM C78, C293, C1550



CAPACIDAD 360 KN

El marco ha sido diseñado para realizar diferentes tipos de ensayos, desde el más simple ensayo de flexión para una carga central o de punto medio en vigas hasta lo más avanzados ensayos controlados para desplazamiento de FRC y ensayos de absorción de energía en concreto proyectado. Resultados precisos son obtenidos gracias al marco de alta rigidez de la máquina de acuerdo con los requerimientos de los estándares internacionales (arriba de 200 kN/mm) y a través de una medición de una celda de carga de alta precisión ubicada en el mismo marco. El claro vertical de la máquina permite ensayar muestras de grandes dimensiones. **Rodillos opcionales, se ordenan por separado.**

**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

- Alta rigidez (200 kN/mm).
- Sencillo posicionamiento de las muestras.
- Celdas de carga de alta precisión.
- Posibilidad para ensayar cualquier tipo de muestra: vigas, losas cuadradas 60 cm EN 14488-5, paneles redondos 80 cm (RDP) ASTM C1550, bloques, bordillos, baldosas, FRC, etc..
- Escalas graduadas para ajuste sencillo de los rodillos.
- Dispositivo para limitar el recorrido del pistón.
- Pistón de simple efecto con contrapesos.
- Alimentación: 230V 1F 50Hz 750W.

**INVERTER**

Dispositivo opcional para una mejora adicional de la eficiencia energética y de operación silenciosa, código C099N. **NEW**  
 Detalles técnicos, pág. 223


**C096N + C095N-12**

## C096N APLICACIONES ESPECÍFICAS ▶▶ NEW

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Modelo	C096N	
Capacidad de carga	360 kN	
Lectura de carga	Celda de carga	
Claro horizontal de la cámara de ensayos	980 mm	
Claro vertical máximo entre rodillos inferiores y superiores	Con C095N-11	263 mm
	Con C095N-12	253 mm
	Con C095N-13	221 mm
	Con C095N-19	253 mm
	Con C095N-14	350 mm
Distancia ajustable (Rodillos superiores)	De 75 a 210 mm	
Distancia ajustable (Rodillos inferiores)	De 75 a 850 mm	
Recorrido del pistón	140 mm	
Dimensiones	600x1240x1400 mm	
Peso (aprox.)	900 kg	

#### C095N-11 ENSAYOS DE FLEXIÓN EN VIGAS DE CONCRETO

NORMAS: EN 12390-5 | ASTM C78, C293

Grupo de rodillos superiores e inferiores para ensayos centrales y de tres puntos en vigas de concreto de hasta 200x200x800 mm

Tamaño de rodillos:

30 mm Ø por 312 mm de largo, recubiertos en cadmio para evitar corrosión.

**Peso:** 65 kg aprox.



#### ACCESORIO NECESARIO

**C095N-18** CUATRO PIEZAS DISTANCIADORAS de 43 mm cada una, para ajustar el claro vertical del marco.

#### C095N-12 ENSAYOS DE FLEXIÓN EN LOSETAS DE CONCRETO

O CUALQUIER MATERIAL DE MÁXIMO 600 MM DE ANCHO

NORMA: EN 1339

Rodillo superior para carga central y dos rodillos inferiores para ensayos en losetas. Tamaño de rodillos: 40 mm Ø por 620 mm recubiertos en cadmio para evitar corrosión

**Peso:** 76 kg aprox.



#### ACCESORIO NECESARIO

**C095N-18** CUATRO PIEZAS DISTANCIADORAS de 43 mm cada una, para ajustar el claro vertical del marco.

#### C095N-19 ENSAYOS DE FLEXIÓN EN VIGAS DE CONCRETO

NORMAS: EN 12390-5

Dos rodillos superiores de carga para ensayos centrales y de tres puntos en vigas de concreto de 200x200x800 mm

Tamaño de rodillo: 40 mm Ø por 312 mm de largo, recubierto de cadmio para evitar corrosión, para ser utilizado con el grupo de rodillos C095-12.

**Peso:** 65 kg aprox.

#### ACCESORIO NECESARIO

**C095N-18** CUATRO PIEZAS DISTANCIADORAS de 43 mm cada una, para ajustar el claro vertical del marco.

#### C095N-13 MANIPULADOR SUPERIOR PARA ENSAYAR GUARNICIONES

NORMA: EN 1340

El manipulador, hecho de acero, se monta en un cople rotatorio y fijo a la parte superior de la máquina para aplicar una carga de flexión sobre la guarnición, sin aplicar esfuerzo de torsión.

Para uso en conjunto con el grupo de rodillos C095N-12.

**Peso:** 6 kg aprox.



#### ACCESORIO

**C095N-18** CUATRO PIEZAS DISTANCIADORAS de 43 mm cada una, para ajustar el claro vertical del marco de 221 a 135 mm (25 mm con pistón).

## C096N APLICACIONES ESPECÍFICAS

### C095N-14 ENSAYOS DE COMPRESIÓN DE HASTA 320KN

El marco multipropósito (flexión) puede ser equipado con placas inferiores y superiores con asiento esférico, teniendo  $\varnothing$  165 mm por 30 mm de espesor, para realizar ensayos de compresión en muestras pequeñas y de baja resistencia.

Se utilizan en conjunto con las piezas distanciadoras C095N-18

El dispositivo puede ser utilizado para pruebas a compresión en especímenes de mortero (empleando dispositivos apropiados como el modelo E170 etc. listado en la página 315, pruebas de tensión indirecta (empleando los dispositivos C100, C103 etc. listados en pág. 314).

**Peso:** 20 kg aprox.



**C095N-14 / C095N-18**

### C095N-15

TRANSDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO, para medir el recorrido del pistón. Incluye sujetador para el marco y el dispositivo.

Recorrido: 100 mm

Modo Puente Completo en 350 Ohm

Linealidad independiente: < 0.1%

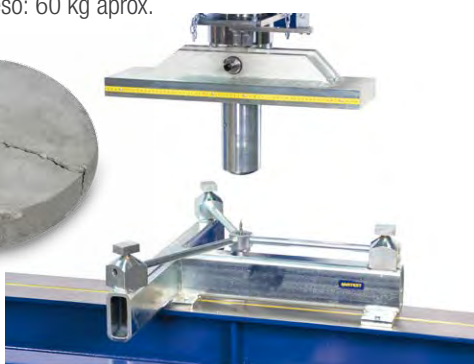
Sensibilidad: 2 mV/V

### C095N-17

#### TENACIDAD A FLEXIÓN DE LOSAS DE CONCRETO REFORZADO CON FIBRAS (FRC)

NORMA: ASTM C1550

BASE DE SOPORTE, sostiene la loseta de concreto de máximo 800 mm de diámetro por 75 mm de espesor, completa con elemento de carga superior. Peso: 60 kg aprox.



**C095N-17**

#### ACCESORIO NECESARIO

**S336-14** TRANSDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO, para medir la deformación central de la loseta bajo una carga concentrada Recorrido: 50 mm Modo Puente Completo en 350 Ohm Linealidad independiente: < 0.1% Sensibilidad: 2 mV/V



**C096N + C095N-17**

### C090-14SP ABSORCIÓN DE ENERGÍA EN LOSAS DE CONCRETO PROYECTADO

NORMA: EN 14488-5

MARCO DE SOPORTE CUADRADO dimensiones: 600x600x100 mm, agarre firme del concreto proyectado cuenta con elemento de carga superior esférico.

**Peso:** 125 kg aprox.



**C090-14SP + S336-14 con muestra**

#### ACCESORIO NECESARIO

**S336-14** TRANSDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO, para medir la deformación central de la loseta bajo una carga concentrada Recorrido: 50 mm Modo Puente Completo en 350 Ohm Linealidad independiente: < 0.1% Sensibilidad: 2 mV/V

## C096N APLICACIONES ESPECÍFICAS

### C090-15

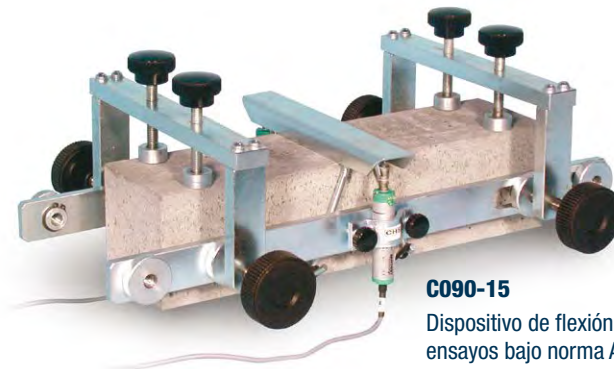
#### DISPOSITIVO PARA MEDIR Y CONTROLAR LA DEFLEXIÓN

NORMAS: EN 14488-3 | ASTM C1609, C1018

Este dispositivo se fija directamente a las vigas de concreto reforzado con fibras sujetas a ensayo. El dispositivo se coloca entre los soportes de carga de una prensa a flexión para ser seleccionados entre los modelos mencionados anteriormente. El ensayo se realiza mediante la aplicación de una carga de flexión sobre la viga de concreto mediante control de carga y desplazamiento y con la medición automática de la deflexión en la muestra sometida a carga. Es posible ensayar vigas de concreto reforzado de dimensiones de hasta 100x100x400 o 500 mm y 150x150x500 o 600 mm. El dispositivo de deflexión es de acero con acabado cromado, este se envía completo con los soportes del transductor, fijados verticalmente en los dos lados opuestos de la viga, pero sin los dos transductores, para la medición de la deflexión (mod. S336-11), y sin el transductor en forma de tenedor (mod. C090-16) que se piden por separado.

**Dimensiones:** 300x450x300 mm

**Peso:** 8 kg aprox.



### C090-15

Dispositivo de flexión para ensayos bajo norma ASTM C1609

### S336-11

#### TRANSDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO, ALTA PRECISIÓN

NORMAS: EN 14488-3 | ASTM C1609, C1018

Se fija en el dispositivo C090-15 para la medición de la deflexión y la determinación de la dureza en vigas de concreto reforzado con fibra. Recorrido: 10 mm

Incluye cable y conector.

Se requieren dos transductores.

### C109-15N

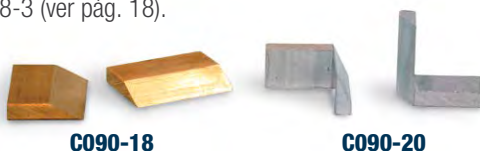
#### FIRMWARE/SOFTWARE para:

- Medición de la deflexión en vigas de concreto reforzado
- Determinación de la tenacidad, resistencia a la primera fractura y ductilidad
- Ensayo de absorción de la energía en especímenes proyectados. (Ver pág. 283)

NORMA: EN 14488-5

### C109-14N

**FIRMWARE/SOFTWARE** para determinar el módulo de ruptura o resistencia flexional (primer pico, resistencia última y residual) EN 14488-3 (ver pág. 18).



C090-18

C090-20

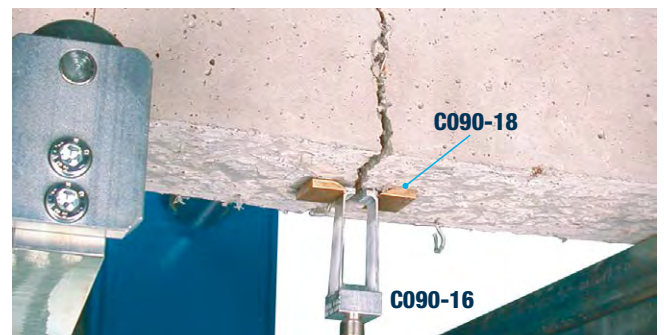
### C090-16

#### TRANSDUCTOR EN FORMA DE TENEDOR DE DOS DIENTES

NORMAS: EN 11039-2, EN 14651

Empleado para la medición de la abertura en la punta de la grieta (CMOD), grieta base, mediana y determinación de la fracto-tenacidad (CTOD). Rango de medición: 5 mm

Completo con cable y conector.



EN 14651 Medidor tipo clip

### C090-18

**BLOQUE DE REFERENCIA**, para ser pegado en la cara inferior de la viga de concreto para el ensayo de esfuerzo de la primera grieta (CMOD). Paquete de 24 piezas.

### C090-20

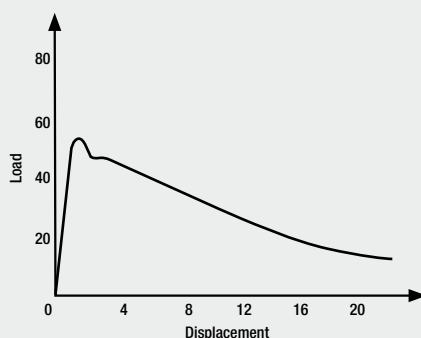
**BLOQUE DE REFERENCIA**, tipo ángulo, para ser pegado en la cara superficial de la viga de concreto para la medición de la deflexión en los dos lados opuestos (CTOD). Paquete de 24 piezas.

## HORMIGÓN REFORZADO CON FIBRAS Y HORMIGÓN PROYECTADO

Las macrofibras son agregadas a la mezcla de hormigón para incrementar la ductilidad y así mejorar el desempeño en el estado plástico. Esta característica está asociada a la capacidad de absorber energía después del agrietamiento (tenacidad). Los métodos internacionales más utilizados son el de la Sociedad Americana de Ensayo de Materiales (ASTM, por sus siglas en inglés) normas **ASTM C1609 para vigas y ASTM C1550 para paneles redondos**; y el del Comité Europeo de Normalización (CEN) normas **EN 14651 para vigas y EN 14488-5 para losas cuadradas**.

### Vigas de hormigón reforzado con fibras (FRC, por su sigla en inglés)

El ensayo evalúa las propiedades de flexión derivadas del FRC en términos del área bajo la curva (integral de la misma). La curva provee información de la **capacidad de absorción de la energía** (mejor conocida como **tenacidad**) de la viga, su magnitud depende directamente de las características geométricas de la viga como tal, considerando la carga aplicada. La prueba de flexión puede ser representada por la curva esfuerzo-deformación de acuerdo con la norma ASTM C1609 (ex C1018); O entre la carga y la abertura de la fisura durante el desarrollo del ensayo (CMOD, Crack Mouth Opening Displacement) de una viga entallada al centro del claro, de acuerdo con la norma EN 14651.

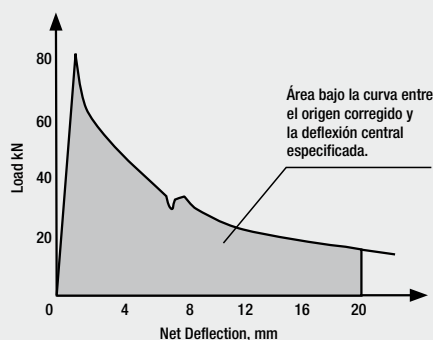


Curva esfuerzo-desplazamiento según la norma EN 14651

### Muestras de concreto reforzado con fibras y paneles proyectados

Dado que las estructuras reales se caracterizan por un alto grado de hiperestaticidad, la redistribución de los esfuerzos genera mayores áreas de fractura y por tanto menores niveles de dispersión. De acuerdo a lo anterior, resultan necesarias muestras con áreas de fractura más grandes, tales como losas/paneles. La tenacidad se evalúa a través de los registros de la curva esfuerzo-deformación en donde se monitorea el valor de la carga hasta que se logra un valor preestablecido. Con la prueba de flexión en paneles cuadrados según EN 14488-5, la muestra de concreto descansa sobre un marco rígido cuadrado y se carga a través de un bloque de acero cuadrado. En este caso, la muestra se somete a un nivel de desplazamiento preestablecido.

De acuerdo a lo anterior, la tenacidad puede definirse como la energía absorbida para un desplazamiento específico. Por otro lado, la norma ASTM C1550 propone un panel circular, mejor conocido por sus siglas en inglés como RDP (Round Determinate Panel). En este método, la muestra descansa sobre unos pivotes de acero distribuidos a 120°, resultando en un esquema estáticamente determinado.



Ensayo en un RDP y curva Esfuerzo-Deflexión de acuerdo con ASTM C1550

Mientras se desarrolla el ensayo, los esfuerzos se van registrando en el centro del panel de tal forma que es posible trazar una curva de esfuerzo – deflexión, y el área bajo dicha curva se integra posteriormente para finalmente obtener la curva de energía – deflexión.



## ■ MEDICIÓN DE VIGAS DE CONCRETO REFORZADO CON FIBRAS DE 100X100X400(500) MM Y 150X150X500(600) MM DURANTE PRUEBAS DE FLEXIÓN

NORMAS: EN 14488-3 | ASTM C1609, C1018

## ■ DETERMINACIÓN DE LA TENACIDAD, FUERZA DE PRIMER FRACTURA (ABERTURA) Y DUCTILIDAD DE CONCRETO REFORZADO CON FIBRAS. NORMAS: EN 11039-2, EN 14651

## ■ FUERZAS DE FLEXIÓN (RESISTENCIA DE PRIMER PICO, ÚLTIMA Y RESIDUAL) DE VIGAS DE CONCRETO REFORZADO CON FIBRAS. NORMA: EN 14488-3

El equipo debe ser empleado solamente con prensas Servo-Plus Evolution.

Conectado al Software/Firmware Servo-Strain mod. C109-15N (ver pág. 283) para el manejo automático de la carga y la deformación.

Es necesario contactar a un representante Matest para una selección adecuada de la máquina según la aplicación FCR.

El equipo consiste en:

### C090-15

#### DISPOSITIVO DE MEDICIÓN DE DEFLEXIÓN

NORMAS: EN 14488-3 | ASTM C1609, C1018

Este dispositivo se fija directamente a las vigas de concreto reforzado con fibras sujeto a ensayo. El dispositivo se coloca entre los soportes de carga de una prensa a flexión para ser seleccionados entre los modelos mencionados anteriormente. El ensayo se realiza mediante la aplicación de una carga de flexión sobre la viga de concreto mediante control de carga y desplazamiento y con la medición automática de la deflexión en la muestra sometida a carga. Es posible ensayar vigas de concreto reforzado de dimensiones de hasta 100x100x400 o 500 mm y 150x150x500 o 600 mm. El dispositivo de deflexión es de acero con acabado cromado, este se envía completo con los soportes del transductor, fijados verticalmente en los dos lados opuestos de la viga, pero sin los dos transductores, para la medición de la deflexión (mod. S336-11), y **sin** el transductor en forma de tenedor (mod. C090-16) que se piden por separado.

**Dimensiones:** 300x450x300 mm

**Peso:** 8 kg aprox.

### S336-11

#### TRANSDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO, ALTA PRECISIÓN

NORMAS: EN 14488-3 | ASTM C1609, C1018

Se fija en el dispositivo C090-15 para la medición de la deflexión y la determinación de la dureza en vigas de concreto reforzado con fibra. Recorrido: 10 mm. Incluye cable y conector.

Se requieren dos transductores.

### C109-15N

#### FIRMWARE/SOFTWARE para:

- Medición de la deflexión en vigas de concreto reforzado.
- Determinación de la tenacidad, resistencia a la primera fractura y ductilidad.
- Ensayo de absorción de la energía en especímenes proyectados. (Ver pág. 18)

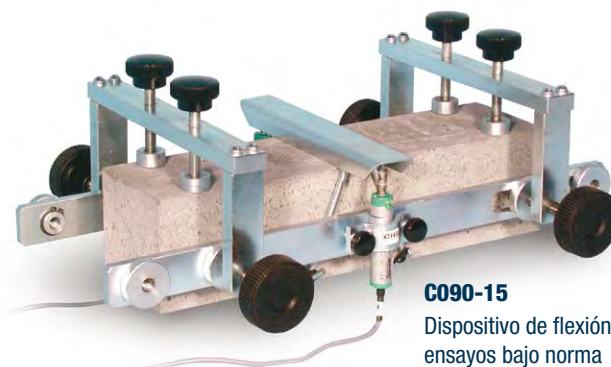
### C109-14N

**FIRMWARE/SOFTWARE** para determinar el módulo de ruptura o resistencia flexional (primer pico, resistencia última y residual) EN 14488-3 (ver pág. 18).



C090-18

C090-20



C090-15

Dispositivo de flexión para ensayos bajo norma ASTM C1609

### C090-20

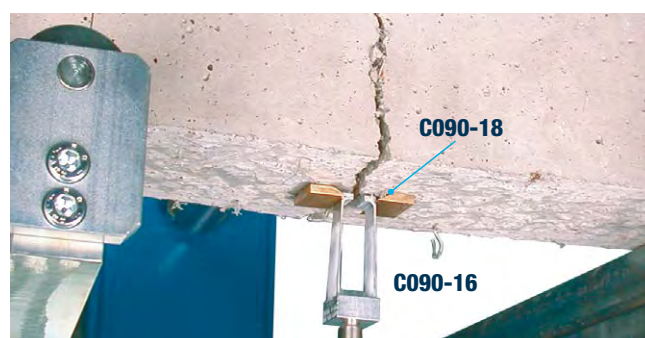
**BLOQUE DE REFERENCIA**, tipo ángulo, para ser pegado en la cara superficial de la viga de concreto para la medición de la deflexión en los dos lados opuestos (CTOD). Paquete de 24 piezas.

### C090-16

#### TRANSDUCTOR EN FORMA DE TENEDOR DE DOS DIENTES

NORMAS: EN 11039-2, EN 14651

Empleado para la medición de la abertura en la punta de la grieta (CMOD), grieta base, mediana y determinación de la fracto-tenacidad (CTOD). Rango de medición: 5 mm. Completo con cable y conector.



EN 14651 Medidor tipo clip

**C090-18 BLOQUE DE REFERENCIA**, para ser pegado en la cara inferior de la viga de concreto para el ensayo de esfuerzo de la primera grieta (CMOD). Paquete de 24 piezas.



C090-07N + C090-13 + C109-15N + C090-15 + S336-11  
Máquina servo-controlada.

## ENSAYO DE ABSORCIÓN DE ENERGÍA (TENACIDAD) EN CONCRETO PROYECTADO / LANZADO

NORMAS: EN 14488-05 | UNI 10834

El equipo puede ser utilizado con la máquina de ensayos a flexión Servo-Plus Evolution modelo:

**C090-07N** Flexión de **alta rigidez** Capacidad 200 kN

**C095N** Flexión **multipropósito** Capacidad 320 kN

**C096N** Capacidad de flexión 360 kN.

Conectado al sistema automático de carga y deformación Servo-Strain modelo C109-15N (ver pág. 283)

El equipo consiste en:

### C109-15N

#### FIRMWARE/SOFTWARE para:

- Medición de la deflexión en vigas de concreto reforzado
- Determinación de la tenacidad, resistencia a la primer fractura y ductilidad
- Ensayo de absorción de la energía en especímenes proyectados.

(Ver pág. 18)

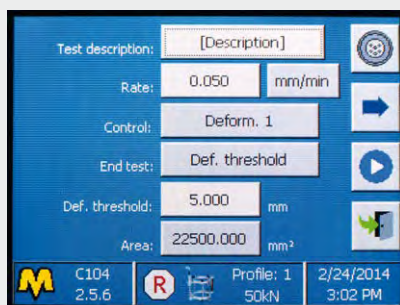


### C090-07N + C109-15N + C090-14 + S336-14 + C090-19 + C104-04

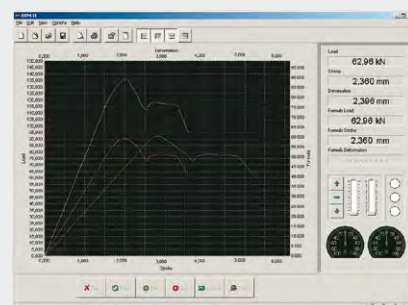
Ensayos en paneles cuadrados de acuerdo con la norma EN 14488-5



**C109-15N** Resultado



**C109-15N** Configuración



**C109-15N** Gráfica

Software para gráficas en tiempo real y determinación de resultados

### C090-14

#### MARCO DE BASE CUADRADA

Dimensiones 500x500 mm, incluye elemento superior de carga, para ensayos de absorción de energía en concreto proyectado.

### C090-19

#### SOPORTE PARA TRANSDUCTOR

Para ser fijado en el marco de alta rigidez con base cuadrada.

### S336-14

#### TRANSDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO, DE ALTA PRECISIÓN

Para ser fijado en el marco de alta rigidez equipado con la base cuadrada.

Recorrido: 50 mm

Modo Puente Completo en 350 Ohm

Linealidad independiente < 0.1%

Sensibilidad estándar: 2 mV/V

## PRENSA PARA TUBERÍA DE CONCRETO

Diseñada y manufacturada para ensayos de tuberías de drenaje y alcantarillado de concreto usadas en obras de drenaje, sistemas de suministro de agua, riego etc.

NORMAS: EN 1916 equiparables a ASTM C301, C497 | BS 5911 | DIN 4035

La prensa se compone de dos partes:

- Sistema de control y carga Electrohidráulico
- Marco de pruebas elaborado en acero

### C109-09N

#### SISTEMA DE CONTROL Y CARGA ELECTROHIDRÁULICO, CAPACIDAD 1000 KN

- Pistones de doble efecto hechos de acero + cilindro.
- Recorrido: 400 mm
- Pistón rectificad.
- Accesorio superior para acoplar marco de acero con travesaño.
- Asiento esférico fijado al pistón para carga uniforme.
- Gabinete de control de carga Hydro-Plus Evolution, incluye grupo multipistón hidráulico, válvula de seguridad de máxima presión, válvula de descompresión, válvula de control de lujo de aceite que garantiza un ritmo de carga suave y preciso.
- Unidad Cyber-Plus Evolution unit modelo. C109N con pantalla gráfica (detalles técnicos: ver pág. 000) con software para adquisición, visualización, procesamiento, impresión y almacenamiento de datos además de certificados de ensayos.
- Celda de carga eléctrica de hasta 1000 kN, para medición precisa de la carga directamente desde el pistón.
- Dos mangueras flexibles de alta presión para conectar el cilindro con el grupo hidráulico

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 1000W

**Dimensiones:** 500 x 530 xh 1300 mm

**Peso:** 150 kg aprox.

### C093-05N

#### MARCO DE ENSAYO EN ACERO

- Diámetro máximo del tubo (exterior): 2600 mm
- Diámetro mínimo del tubo (exterior): 450 mm
- Longitud máxima del tubo 2500 mm
- Soportes inferiores: 2500 mm de largo
- Travesaño superior: 2500 mm de largo
- Marco de acero estructural, atornillado junto con pernos de alta resistencia, por lo que se puede montar / desmontar fácilmente para la entrega o para desplazamientos del sitio. El marco debe ser fijado a una base de concreto construida por el cliente.
- Dos travesaños superiores, elevados y bajados por un motor de dos velocidades con malacate. La viga transversal del marco superior está fijada en posición mediante pasadores insertados a través de las columnas.
- Dos soportes inferiores que sujetan la tubería a ensayar. Los soportes se suministran planos y con forma de "V" según lo solicitado por la norma EN 1916
- Viga de carga superior, flotando en una rótula.

**Alimentación del malacate:** 230/400V 3F 50Hz 2000W

**Dimensiones del marco:** 3700x2500x6900 mm aprox.

**Peso:** 7000 kg aprox.



**C093-05N**

#### Nota:

El marco se entrega desensamblado ya que debe ser montado en sitio siguiendo las instrucciones. El cliente puede manufacturar el marco de ensayos y comprar únicamente el sistema de control/carga.

Marcos con diferentes capacidades y características pueden ser manufacturados siguiendo los requerimientos específicos del cliente.

El marco de prueba citado no se puede vender en los mercados CE.



**C109-09N detalle**

**MÁQUINA UNIVERSAL DE FLEXIÓN**, CAPACIDAD: 150 kN

PARA ENSAYOS EN VIGAS DE CONCRETO DE HASTA 200X200X800 MM, BLOQUES PLANOS, BORDILLOS, BALDOSAS, LOSAS, MANPOSTERÍA, TUBOS, Y CUALQUIER OTRO MATERIAL DE HASTA 550X550 MM (RODILLOS INFERIORES CON LONGITUD DE MÁX. 1325 MM)

NORMAS: EN 12390-5 | EN 1340:4 | ASTM C78, C293 | AASHTO T97 | BS 1881:118, 6073-1, 7263

CAPACIDAD 150 kN

**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

- Claro vertical entre rodillos superiores/inferiores: máx. 825 - mín. 65 mm ajustable cada 76 mm mediante una polea manual con contrapesos.
- Dimensiones de rodillos: Ø 40x613 mm
- Incluye 4 rodillos ajustables y articulados para la carga en dos puntos.
- Distancia entre rodillos inferiores de 75 a 1325 mm
- Distancia entre rodillos superiores de 75 a 575 mm
- Recorrido de pistón: 110 mm aprox.
- Pistón de efecto simple con contrapesos para optimizar fricciones.
- Alimentación: 230V 1F 50Hz 750W
- Dimensiones: 970x1400x2000 mm
- Peso: 800...850 kg aprox.


**C093-03N + PC**

FLEXIÓN UNIVERSAL Capacidad:150 kN

**SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGA**

MODELO	Motorizado	Cyber-Plus Evolution mod. C109N (pág. 224)	Servo-Plus Evolution mod. C104N (pág. 224)	Digitec mod. C108N (pág. 219)	Autotec mod. C098N (pág. 219)
<b>C093-02N</b>	▼	▼			
<b>C093-03N</b>	▼		▼		
<b>C093-02D</b>	▼			▼	
<b>C093-03A</b>	▼				▼

## ACCESORIOS PARA LA MÁQUINA DE FLEXIÓN UNIVERSAL 150 KN

**C091-13** CABEZAL SUPERIOR (hecho de acero), para bordillos de concreto. Está montado sobre un asiento esférico y fijado a la parte superior de la máquina para aplicar el esfuerzo de flexión en tres puntos  
NORMA: EN 1340



C091-13

**C093-11** DISPOSITIVO para los ensayos de flexión en bloques de arcilla.  
NORMAS: EN 15037  
UNI 9730-3



C093-11

**C127N** IMPRESORA GRÁFICA de papel térmico incorporada para modelos digitales

**C115-01** VÁLVULA HIDRÁULICA DE DOS VÍAS, conectada al motor de bombeo de la máquina para activar una segunda prensa.  
Detalles técnicos: ver pág. 318



C115-01

**C097-01** RANGO DIGITAL DUAL DE BAJA CAPACIDAD, complete con transductor de presión, solo para máquinas digitales. Rango recomendando entre 10-100 kN.  
Detalles técnicos: ver pág. 313



C097-01

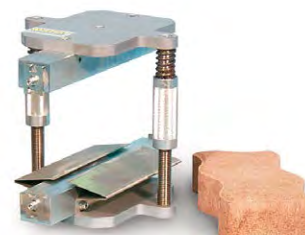
**C097-05** CALIBRACIÓN CLASE I, comenzando desde el 1% del recorrido total. Con un procedimiento especial de calibración es posible ofrecer el nivel de Clase 1 en prácticamente todo el recorrido de compresión. Aplica únicamente en máquinas digitales.

**C100** SPLITTING TENSILE test device for cylinders.  
EN 12390-6 | ASTM C496  
Technical details and other models: see p. 314



C100

**C103** Dispositivo de ensayos a TENSIÓN INDIRECTA para adoquines y cubos. Norma: EN 1338, 12390-6.  
Detalles técnicos: ver pág. 314



C103

**E170** DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN para ensayos de morteros de 40.1x40 mm EN 196 | ASTM C349. Detalles técnicos y otros modelos: ver pág. 315



E170

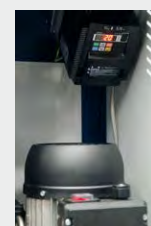
**E172-01** DISPOSITIVO DE FLEXIÓN para prismas de mortero de 40.1x40x160 mm. EN 196/EN ISO 679 (Mod C097-01 de 0-15kN).  
Detalles técnicos y otros modelos: ver pág. 428



E172-01

**C099N**  NEW

DISPOSITIVO INVERSOR  
Aplica solo en máquinas  
Cyber-Plus y Servo-Plus Evolution.  
Detalles técnicos: ver pág 223



C099N

SOFTWARE para modelos DIGITEC / AUTOTEC  
o CYBER / SERVO PLUS

<b>C109-16 (N)*</b>	SOFTWARE para ensayos de flexión (bloques de arcilla)
<b>C123 (N)*</b>	SOFTWARE <b>Servonet</b> para control remoto a través de una PC
<b>C109-11 (N)*</b>	SOFTWARE para ensayos de flexión
<b>C109-12 (N)*</b>	SOFTWARE para pruebas de tensión

Detalles técnicos: ver pág. 18

(N)\* para modelos Cyber - Servo Plus.

## OPCIÓN DE ACTUALIZACIÓN: SISTEMA COMBINADO DE DOS PRENSAS

Todas las máquinas de ensayo de compresión motorizadas que figuran en las páginas anteriores se pueden actualizar con una válvula hidráulica de dos vías para conexión y control (alternativas, y no simultáneas) a un segundo MARCO, como por ejemplo Prensa de flexión o Prensa de compresión de cemento, con evidente funcionalidad y ventajas económicas (sobre todo en las opciones digitales).

Una válvula de distribución hidráulica de dos vías puede activar la prensa estándar o la segunda prensa combinada mediante la utilización de una sola fuente de presión hidráulica.

La carga de la segunda prensa combinada se mide al emplear uno de los canales provistos en la unidad de lectura conectada al transductor de presión específico fijado al segundo marco.

**La prensa combinada adicional se envía completa, con válvula hidráulica de distribución de dos vías, transductor de presión específico conectado a un canal de la unidad de lectura digital (o un manómetro específico), tubos, conectores, accesorios y certificado de calibración Matest.**

El grupo de dos prensas se puede combinar con muchas soluciones diferentes, de acuerdo con las exigencias específicas del cliente, con la posibilidad de realizar:

- **ENSAYOS DE COMPRESIÓN EN CUBOS, CILINDROS Y BLOQUES DE CONCRETO**, eligiendo la máquina de compresión estándar entre los diferentes modelos disponibles de 1300kN a 5000kN de capacidad (ver pág. 230...281)
- **ENSAYOS DE FLEXIÓN EN VIGAS DE CONCRETO, LOSAS, GUARNICIONES, LOSAS, BALDOSAS** etc. (ver pág. 288...303)
- **ENSAYOS DE COMPRESIÓN Y FLEXIÓN EN MUESTRAS DE MORTERO** (ver pág. 412...431)

La composición del grupo combinado se obtiene a través de:

### C092-01

#### PRENSA DE FLEXIÓN CAPACIDAD 150 KN

(detalles técnicos y accesorios específicos en la pág. 000) completa con transductor de presión, válvula hidráulica de dos vías, usadas en conjunto con una prensa digital de compresión (Digitec, Autotec, Cyber-Plus / Servo-Plus Evolution) (ver pág. 230...281).

### C092-11

#### PRENSA DE FLEXIÓN ABIERTA CAPACIDAD 150 KN

(detalles técnicos y accesorios específicos en la pág. 000) completa con transductor de presión, válvula hidráulica de dos vías, usadas en conjunto con una prensa digital de compresión (Digitec, Autotec, Cyber-Plus / Servo-Plus Evolution) (ver pág. 230...281).



C055N

C092-01



C077N

C092-11 + C091-12

## C092-15 PRENSA DE FLEXIÓN DE ALTA RIGIDEZ

CAPACIDAD 200 KN

(detalles técnicos y accesorios específicos en la pág. 294) completa con transductor de presión, válvula hidráulica de dos vías, usadas en conjunto con una prensa digital de compresión (Digitec, Autotec, Cyber-Plus / Servo-Plus Evolution) (ver pág. 230...281)



C077N

C092-15 con accesorios

## C095N-05 MARCO MULTIPROPOSITO DE FLEXION

CAPACIDAD 320 KN

**MACRO ABIERTO, FORMA EN "C"**

Detalles técnicos y accesorios específicos en la pág. 296. Completo con transductor de presión y válvula hidráulica de dos vías, usados en conjunto con una prensa digital de compresión Servo-Plus Evolution (ver pág. 230...281).



C095N-05

## C092-05 PRENSA DE COMPRESIÓN PARA MORTERO

CAPACIDAD DE 250 KN O 500 KN

(mod. E159D, E159N, E159-01D, E159-01N, E161A, E161N, E161-02A, E161-02N detalles técnicos y accesorios específicos en la pág. 416...421) completa con transductor de presión, válvula hidráulica de dos vías, usadas en conjunto con una prensa digital de compresión (Digitec, Autotec, Cyber-Plus / Servo-Plus Evolution) (ver pág. 230...281).



C055N

C092-05 / C092-06

## C092-06 PRENSA DE COMPRESIÓN/FLEXIÓN PARA MUESTRAS DE MORTERO

Doble rango:

0-250 kN (o 500 kN) para ensayos de compresión  
0-15 kN para ensayos de flexión (mod. E160N, E160-01N, E161-01N, E161-03N detalles técnicos y accesorios específicos en la pág. 422...425) completa con transductor de presión, válvula hidráulica de dos vías, usadas en conjunto con una prensa digital de compresión (Digitec, Autotec, Cyber-Plus / Servo-Plus Evolution) (ver pág. 230...281).

Además de los grupos propuestos, es posible personalizar otros grupos de ensayo alternativos, con el sistema de visualización digital de medición, como, por ejemplo:

- Grupo formado por dos prensas de compresión de concreto.
- Grupo formado por una prensa a flexión de concreto y una prensa de compresión de mortero.

Por favor contacte a un técnico especialista Matest quién le ayudará en el proceso de selección de equipo que satisfaga sus necesidades.



Grupo Ejemplo

C104-03N

SPR

**SERVO-PLUS RESEARCH**

RESEARCH

 MODELO AVANZADO PARA INVESTIGACIÓN  
 ENSAYOS PARA HORMIGONES CON FIBRAS Y PROYECTADOS

**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

- Ensayos en control de carga, deformación, desplazamiento y esfuerzo.
- Compresión, flexión, tracción indirecta, módulo elástico/poisson, rigidez flexional y tenacidad en vigas/paneles con fibras.
- Rampas de ensayos configurables por el usuario.
- Posibilidad de configurar diferentes frecuencias de muestreo con umbrales también personalizables.
- Selección automática con electroválvulas para controlar hasta 4 bastidores de ensayo.
- Posibilidad de instalar el innovador "inverter" para optimizar aún más el funcionamiento mecánico y energético (ver pág 223).


**NEW**


C104-03N

**INVERTER**

Detalles, pág. 223

**BARCODE**

Detalles, pág. 223



La nueva e innovadora consola de investigación Servo-Plus Research (SPR) permite realizar pruebas avanzadas en concretos reforzados con fibras y concretos lanzados donde se requieren datos muy precisos en las etapas elástica y plástica del ensayo. La consola de control es robusta y confiable y se opera por medio de un software potente e intuitivo. Además de las pruebas estándar, que ya están incluidas en el firmware/software de la unidad de control (tal y como compresión, flexión y tracción indirecta), se pueden configurar ensayos de módulo elástico, módulo de poisson, rigidez flexional y tenacidad (absorción de energía), **programando secuencias de rampa**, midiendo y visualizando en tiempo real los resultados del ensayo en formato numérico y gráfico. La unidad cuenta con una especial válvula servo-proporcional que permite reaccionar instantáneamente a caídas repentinas de resistencia de la muestra, **manteniendo durante toda la prueba la distribución lineal de la velocidad establecida por el usuario**. Además los canales de altísima resolución permiten describir con precisión el comportamiento de la muestra durante dichas caídas llevando la muestra hasta el final del ensayo y describiendo toda la curva durante su etapa elástica y plástica. Esta forma de trabajo permite no sólo el control de la dirección del flujo de aceite, sino también de la cantidad y de la presión de salida, que se produce debido a la pérdida de carga causada por la apertura de la válvula. Lo anterior es fundamental para controlar la respuesta brusca e inestable del espécimen (fenómeno conocido como "snap-back instability"). Todas estas ventajas y posibilidades de ensayo hacen de la consola SPR la mejor opción para los laboratorios que desean realizar tanto ensayos según norma como de investigación. La unidad de control se suministra sin el ordenador que deberá solicitarse por separado. También la impresora y los bastidores con los accesorios de ensayos son opcionales.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz

**Dimensiones:** 650x660x1260 mm

**Peso:** 90 kg aprox.



### ESPECIFICACIONES HIDRÁULICAS

- Presión máxima: 700 bar.
- Bomba de 4 pistones con suministro de 0,05 a 1,35 l/min.
- Sistema de enfriamiento muy eficiente con ventilación forzada.
- Sistema de filtro y nivel de aceite con alarmas para advertencia.
- Válvula servo-proporcional (servo-proportional valve) de altísima frecuencia.
- Electroválvulas para selección automática del bastidor. 2 de serie y otras 2 opcionales (4 en total).
- Innovador "inverter" para optimizar aún más el funcionamiento mecánico y energético (ver pág 223).

### ESPECIFICACIONES HARDWARE Y FIRMWARE

- 8 canales, cada uno capaz de controlar el ensayo y de conectarse a una celda o transductor de carga, transductor de desplazamiento (potenciométrico, full bridge, LVDT, magnetostrictivo) y transductores de deformación (extensómetros y strain gauges).
- Resolución efectiva de cada canal 19-bit, 524'288 divisiones.
- Control en lazo cerrado PID con posibilidad de ajuste de los parámetros en tiempo real por parte del usuario.
- Frecuencia de control ajustable hasta 200 Hz.
- Display del controlador touch screen en colores de 7".
- Frecuencia de muestreo ajustable hasta 4 kHz.

### ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS DEL CONDICIONADOR DE LOS CANALES

- Feed LVDT  $\pm 15V$
- Señal de salida -2,5 / +2,5V DC
- Adquisición de datos sincronizada en todos los canales.
- Calibración de los 8 canales en divisiones (hasta 40 pasos), con función polinomial que garantiza la mejor precisión de interpolación.

### SOFTWARE

- Control del ensayo desde la consola o desde el ordenador con software incluido.
- Software que incluye **compresión, flexión y tracción indirecta.**
- **Módulo elástico en rocas y concretos** (ver pág. 68 y 284) según normas con ciclos de carga preestablecidos o también configurable por el usuario.
- **Tenacidad y rigidez flexional de concretos con fibras** en vigas, energía absorbida de paneles de concretos lanzados (hormigones proyectados).
- **Concretos con fibras** (ver pág. 305) midiendo y controlando deflexión, CMOD, CTOD y resistencia flexional.
- **Ensayos triaxiales en rocas**, también con procedimiento **stress-path** agregando el sistema C104NLP para la aplicación y el control de la presión lateral (ver página 70 para consola adicional y accesorios).



C096F + E183F + C089F + C104-03N + C104-03P

**C104-03P**

KIT de tuberías rígidas para la conexión entre C104-03N y un marco de flexión, accesorio necesario para pruebas de investigación en muestras FRC.

**C115N**

VÁLVULA HIDRÁULICA AUTOMÁTICA

Instalada en la unidad de bombeo mod. C104N para poder accionar alternativamente dos marcos de prueba. Si es necesario, es posible conectar hasta 4 marcos diferentes. Nuestro departamento técnico está disponible para cualquiera aclaración.

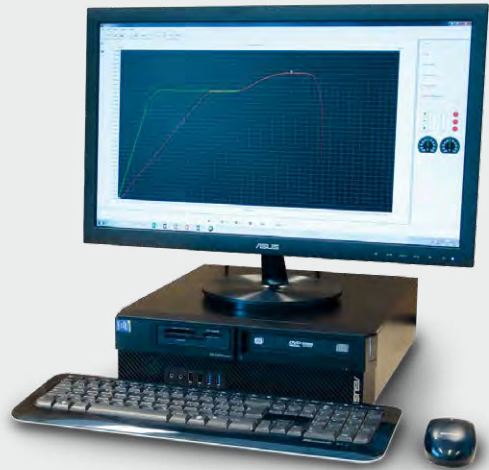


4 x **C115N** (2 x **C115N** + 2 ya incluidos en **C104-03N**) 4 válvulas electrónicas para seleccionar automáticamente el marco de prueba entre 4 marcos

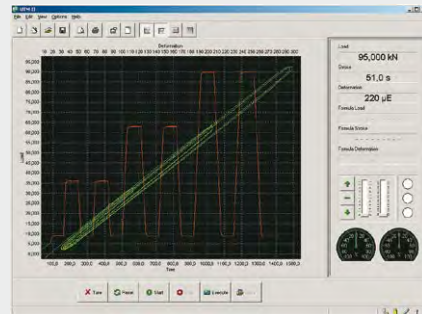
**H009-01**

COMPUTADORA PERSONAL

Incluye monitor LCD, teclado, ratón, cables de conexión. Se puede utilizar en todas las máquinas de ensayos Matest equipadas con el sistema de medición digital con visualización. El envío incluye instalación y puesta en marcha del software adquirido (ver pág. 18).



**H009-01**



Ensayo con deformaciones longitudinales y transversales

**C127**

IMPRESORA A BORDO

Impresora a bordo para modelos digitales.



**C127** Impresora a bordo

**C128**

IMPRESORA LÁSER

Para impresión de gráficos y certificados del ensayo, aplicable en todas las máquinas de ensayo Matest con sistema de medición digital con visualización. La conexión es mediante puerto paralelo sin PC.



**C128**

## ACCESORIOS PARA MÁQUINAS DE ENSAYOS A COMPRESIÓN Y FLEXIÓN

### C097-01 RANGO DIGITAL DUAL DE BAJA CAPACIDAD

(de 1/3 a 1/20 del rango nominal), incluye transductor de presión adecuado, instalación hidráulica y grifo (válvula solenoide con Cyber-Plus y Servo-Plus), instalada en las máquinas de ensayo equipadas con la unidad de medición con pantalla digital.

Esta solución ofrece una precisión muy alta también para mediciones de bajo esfuerzo, que es necesario para realizar ensayos de compresión en muestras de mortero, ensayos a flexión en probetas prismáticas de concreto, ensayo de tensión o tracción indirecta en muestras cilíndricas y cúbicas, ensayos en guarniciones, losas, etc., mediante la utilización de una máquina de compresión de concreto.



C097-01

### C097-02 RANGO DIGITAL DUAL DE BAJA CAPACIDAD 0-300 KN

Incluye celda de carga medidora de esfuerzo, cables, instalada en máquinas de ensayos de compresión de concreto, equipada con sistema de medición con pantalla digital.

Esta solución elimina el peso del pistón y de plato de compresión inferior, disminuyendo el número de fricciones, etc., garantizando una alta precisión (Clase 1. error máx. del  $\pm 0,5\%$ ) en el rango de medición de 30...300 kN.



C097-02

### C105 DISPOSITIVO CON TORNILLO CENTRAL

Muy práctico para ajustar la distancia entre los platos de compresión de la máquina, de acuerdo con la altura de la muestra a analizar. Solución recomendada para máquinas equipadas con platos de gran tamaño. Este dispositivo puede ser previsto en todos los modelos de máquinas de compresión de concreto, a excepción de los modelos de "Alta estabilidad".



### C097-05 CLASE 1 INICIANDO EN 1% DEL RANGO TOTAL

Clase 1, a partir del 1% en todo el recorrido.

Aplicable únicamente a las máquinas digitales. Siguiendo un procedimiento de calibración especial, Matest es capaz de otorgar la Clase 1 prácticamente en la totalidad del rango, actualizando las máquinas para que sean utilizadas para un número considerable de aplicaciones en las que se espera un valor de baja resistencia, que incluyen:

- Concreto ligero, o resistencia inicial del concreto
- Muestras de tamaño pequeño, mezclas de suelo-cemento
- Ensayos a flexión y tensión o tracción, losas, guarniciones, etc.

### C097-08 CERTIFICADO OFICIAL DE DUREZA

(Equivalente a UKAS, ENAC, DAKKS, SAS, COFRAC etc.) de las placas inferiores y superiores. Dureza mínima: 55 HRC.

TEST REPORT		MATEST S.P.A.	
Number: SDC/091/1/13	Date: 20/11/2013	VA DELLE INDUSTRIE, 25	
OMECO Ref.: 3349	Page 1 of 1	24028 TREVIGLIO BG	
CUSTOMER Ref.: CMC/091/1/13			
Sample: N 2 PLATES Ø 287mm TX 60 mm			
Identification: A1 - B1			
Date of receipt: 27/11/2013			
Test standards: UNI EN ISO 6508-1:2006			
Equipments: Hardness test machine identified SDC-0050			
Obtained results:			
ROCKWELL HARDNESS TEST			
Identif.	HRC		
A1	57,5 - 60,2 - 60,5		
B1	55,5 - 59,2 - 61,0		
<small>This test report concerns only the samples identified in the test. If not otherwise indicated, the sampling operation was performed in the laboratory.</small>			
Date of execution:	20/11/2013	At:	OMECO Lab. - Albano S. Albansano - BG
<small>Notes: Measurement uncertainty: we refer to table "Uncertainties" of Omece procedure (PCMA-01 Rev. 0 Ed. 11) (also available on request).</small>			
<small>This certificate is valid only for the test performed. It does not cover the calibration of the equipment and the validity of the test results.</small>		<small>Technical Manager:</small> 	
<small>Operator:</small> 		<small>Document ref.:</small>	

C097-08

### H009-01 COMPUTADORA PERSONAL

Incluye monitor LCD, teclado, ratón, cables de conexión. Se puede utilizar en todas las máquinas de ensayos Matest equipadas con el sistema de medición digital con visualización. El envío incluye instalación y puesta en marcha del software adquirido (ver pág. 18)



H009-01

### C128 IMPRESORA LÁSER

Para impresión de gráficos y certificados del ensayo, aplicable en todas las máquinas de ensayo Matest con sistema de medición digital con visualización. La conexión es mediante puerto paralelo sin PC.



C128

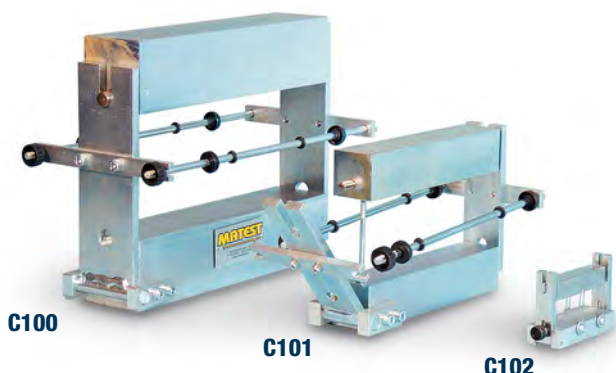
## ACCESORIOS PARA MÁQUINAS DE ENSAYO A COMPRESIÓN Y FLEXIÓN

### DISPOSITIVOS DE ENSAYO A TENSIÓN INDIRECTA

Para cilindros.

NORMAS: EN 12390-6 | ASTM C496 | NF P18-408

Modelo	Cilindro Ø x altura mm	Peso kg	Altura mm
C100*	150x300, 160x320, 6"x 12"	20	280
C101*	100x200, 110x220, 4"x 8"	12	220
C102*	40 x 80	1	90



### C101-01\* DISPOSITIVO PARA ENSAYO A TENSIÓN INDIRECTA

Para cilindros de Ø 100x200 mm (4"x8") a Ø 160x320 mm (6"x12").

La base está equipada con resortes planos de centrado que mantienen la posición de la muestra.

Cuenta con dos columnas con altura ajustable para sostener la placa superior con dos resortes.

Este artículo es una alternativa al modelo C100 + C101

**Dimensiones:** 350x250xh264 mm

**Peso:** 17 kg aprox.



### C103\* DISPOSITIVO PARA ENSAYO A TENSIÓN INDIRECTA

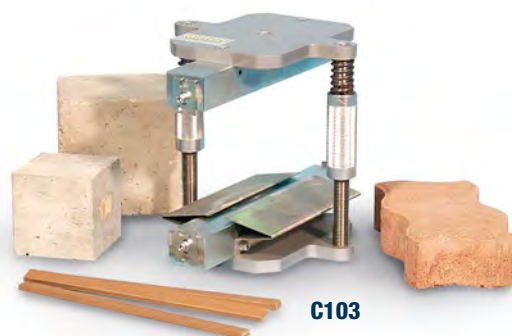
Empleado para realizar ensayos en cubos de concreto de 100 y 150 mm y adoquines de concreto.

NORMAS: EN 12390-6, EN 1338

**Dimensiones:** 350x250x264 mm

**Peso:** 17 kg aprox.

**\*Nota:** Para realizar el ensayo, estos dispositivos tienen que ser utilizados con una máquina de compresión de concreto equipada con el rango dual de baja capacidad de medición (ver Rango dual, pág. 313), o con una prensa de flexión.



### C103-01\* DISPOSITIVO PARA ENSAYO A TENSIÓN INDIRECTA

Igual al mod. C103, pero para realizar ensayos en adoquines de concreto con dimensiones máx. de 300 x 500 mm, y para ensayos sobre cubos de concreto de 100, 150, 200 mm, y cualquier tipo de muestra (bloque y/o viga). Este dispositivo de tracción indirecta se fija directamente en los platos de compresión de los bloques de ensayo con capacidades de entre 2000 kN y 3000 kN.

**Peso:** 10 kg aprox.



C103-01



C103-02

### C103-02\* DISPOSITIVO PARA ENSAYO A TENSIÓN INDIRECTA

Igual al modelo C103-01, pero para ser fijado a la prensa de flexión serie C091-02N (pág. 292), C090-06 (pág. 294), C095N (pág. 296) y C096N (pág. 300).

## ACCESORIOS

**C100-01** NORMA: EN 12390-6  
TIRAS PARA COMPRESIÓN, dimensiones: 4x10x350 mm para ensayos a tensión indirecta con mod. C100, C101, C101-01 C103. Paquete de 100 piezas.

**C100-02** NORMAS: EN 1338, EN 12390-6  
TIRAS PARA COMPRESIÓN, dimensiones: 4x15x350 mm para ensayos a tensión indirecta con mod. C103. Paquete de 100 piezas..

**C100-03** NORMAS: EN 1338, EN 12390-6  
TIRAS PARA COMPRESIÓN, dimensiones: 4x15x540 mm, para ensayos a tensión indirecta con mod. C103-01. Paquete de 100 piezas.

**C109-12(N)** SOFTWARE UTM2 (Universal Testing Machine 2)  
Licencia para ENSAYOS DE TENSIÓN INDIRECTA en cilindros, cubos y bloques de concreto.  
NORMAS: EN 1338, EN 12390-6

Descripción general y detalles técnicos: ver UTM2 pág. 18

## ACCESORIOS PARA MÁQUINAS DE ENSAYOS A COMPRESIÓN Y FLEXIÓN

### C106 DISPOSITIVO DE ENSAYO A FLEXIÓN PARA DOS PUNTOS Y PUNTO CENTRAL EN VIGAS DE CONCRETO 100X100X400/500 Y 150X150X600/750 MM

NORMAS: EN 12390-5 | ASTM C78, C293 | AASHTO T97  
BS 1881:118

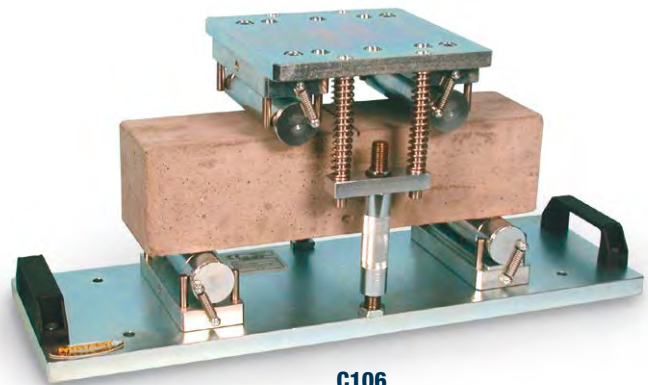
Equipado con dos rodillos inferiores, uno de ellos articulado, y dos rodillos superiores para pruebas de tercer punto.

- Dos distancias fijas entre los rodillos inferiores: 300 y 450 mm
- Dos distancias fijas entre los rodillos superiores: 100 y 150 mm

Es posible colocar en el centro solamente un rodillo superior para la prueba de punto central.

Para realizar el ensayo de flexión, este dispositivo tiene que ser usado con una máquina de compresión provista de un rango de baja capacidad (mod. C097-01, C097-02) ver pág. 313

**Dimensiones:** 610x200x320 mm  
**Peso:** 27 kg aprox.



**C106**

### E170 DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN PARA MORTEROS DE 40.1X40X160 MM ROTOS PREVIAMENTE A FLEXIÓN

NORMAS: EN 196-1 | ASTM C349

Empleados con prensas a compresión de concreto equipadas con rangos duales de baja capacidad (mod. C097-01, C097-02) o con una prensa a flexión.

**Dimensiones:** Ø 153x182 mm  
**Peso:** 12 kg aprox.



**E170**

### E171 DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN PARA CUBOS DE MORTERO DE 50 MM (2")

NORMA: ASTM C109

Es posible ensayar también cilindros de diámetro 50x50 mm. Para ser utilizado con una máquina de compresión de concreto provistas con un rango dual de baja capacidad (mod. C097-01, C097-02) o con una prensa a flexión.

**Peso:** 12 kg aprox.



**E171**

### E171-01 DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN PARA ENSAYAR CUBOS DE MORTERO DE 70,7 MM

NORMA: BS 4550

Es posible ensayar también cilindros de diámetro 70x70 mm. Para ser utilizado con una máquina de compresión de concreto provistas con un rango dual de baja capacidad (mod. C097-01, C097-02) o con una prensa a flexión.

**Peso:** 12 kg aprox.



**E171-01**

### C091-13 DISPOSITIVO PARA GUARNICIONES Y LOSAS DE CONCRETO MEDICIONES DE ESFUERZO A FLEXIÓN

NORMA: EN 1340

El equipo consta de un soporte de acero montado sobre un acoplamiento giratorio fijado a la parte superior de la máquina de ensayo a flexión (a elegir entre serie mod. C090-06, C091 y C093) para aplicar un esfuerzo de flexión en tres puntos de la guarnición de concreto, sin ningún tipo de esfuerzo de torsión.



**C091-13**

## ACCESORIOS PARA MÁQUINAS DE ENSAYOS A COMPRESIÓN Y FLEXIÓN

### ALMOHADILLAS (PADS) DE NEOPRENO Y RETENEDORES DE ACERO

NORMAS: ASTM C1231 | AASHTO T22, T851

Se utiliza para ensayos de compresión en cilindros de concreto, como un método alternativo al cabeceo o refrentado de azufre y a la rectificación. Dos retenedores de acero se aplican sobre las dos superficies planas del cilindro.

Dos pads de neopreno son colocados entre ellos, para una mejor distribución de

Los pads de neopreno están disponibles en dos modelos:

- Pads de dureza Shore 60 para un esfuerzo estimado de 10 a 48 MPa
- Pads de dureza Shore 70 para un esfuerzo estimado de más de 48 MPa

El sistema no es aplicable a esfuerzos estimados inferiores a 10 MPa

#### MODELOS

- C107-09** RETENEDORES EN ACERO (dos) para cilindros de  $\varnothing$  100x200 mm
- C107-10** RETENEDORES EN ACERO (dos) para cilindros de  $\varnothing$  150x300 mm y 6"x12"
- C107-12** RETENEDORES (dos) para cilindros de  $\varnothing$  160x320 mm
- C107-18** ALMOHADILLAS DE NEOPRENO (dos) Shore 60 A para cilindros de  $\varnothing$  100x200 mm y 4"x8"
- C107-19** ALMOHADILLAS DE NEOPRENO (dos) Shore 70 A para cilindros de  $\varnothing$  100x200 mm y 4"x8"
- C107-20** ALMOHADILLAS DE NEOPRENO (dos) Shore 60 A para cilindros de  $\varnothing$  150x300 mm y 6"x12"
- C107-21** ALMOHADILLAS DE NEOPRENO (dos) Shore 70 A para cilindros de  $\varnothing$  150x300 mm y 6"x12"
- C107-25** ALMOHADILLAS DE NEOPRENO (dos) Shore 60 A para cilindros de  $\varnothing$  160x320 mm
- C107-26** ALMOHADILLAS DE NEOPRENO (dos) Shore 70 A para cilindros de  $\varnothing$  160x320 mm
- C107-29** PLANTILLAS DE NEOPRENO (dos) Shore 60 A  
Dimensiones: 600x400x12 mm  
Para ensayos con bloques.

#### Nota:

Los retenedores se pueden utilizar solamente con los equipos de compresión que cuenten con un claro vertical en la cámara de ensayo de mínimo 356 mm para cilindros de  $\varnothing$  150x300 mm o 6"x12"; y mínimo de 376 mm para cilindros de  $\varnothing$  160x320 mm

#### C110-30 PLACAS SUPERIORES DE COMPRESIÓN + RÓTULA (ASIENTO ESFÉRICO)

Para ensayos con cilindros de diámetros: 100x200, 150x300, 160x320 mm y 4"x8", 6"x12" (fijados en la prensa, en sustitución del estándar cuando se requiera), cumple con las normas ASTM C39, AASHTO T22. Dimensiones de la placa:  $\varnothing$  165x30 mm

Peso: 10 kg aprox.



**C110-30**



**C107-29**



**C107-10**



**C107-20**

Ejemplo de utilización

#### DISPOSITIVO DE AUTO-CENTRADO

Para cubos de 100 y 150 mm y cilindros de  $\varnothing$  100 y 150 mm. La placa de compresión inferior está marcada con una serie de círculos concéntricos para facilitar el centrado de las muestras. Sin embargo, para garantizar un centrado preciso y rápido de los cubos y cilindros de concreto, es siempre recomendable este dispositivo de auto-centrado.

#### MODELOS

- C107** Dispositivo de Auto-Centrado para ser empleado en prensas de compresión con placas de  $\varnothing$  216 mm (1300, 1500 y 2000 kN)
- C107-01** Dispositivo de Auto-Centrado para ser empleado en prensas de compresión con placas de  $\varnothing$  287 mm (3000 kN y máquinas de alta estabilidad)



**C107**

## ACCESORIOS Y REFACCIONES PARA MÁQUINAS DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

### PUERTAS DE SEGURIDAD

En cumplimiento con la Directiva de Seguridad CE, manufacturadas con policarbonato transparente de alta resistencia, con bisagras y cerradura. Guardas delanteras y traseras.



Mejoradas y más resistentes

C121

### MODELOS

- C121** Para prensas de 1300kN y 1500kN
- C121-05** Para prensas de 2000kN (mod C051 a C058-05N)
- C121-01** Para prensas con placas en forma de bloque de 2000 kN (C073 a C078N)
- C121-06** Para prensas de alta estabilidad 2000kN (C089 a C089-04N)
- C121-10** Para prensas de alta estabilidad con placas en forma de bloque de 2000kN (mod C089B a C089-22N)
- C121-07** Para prensas de 3000kN (mod C066 a C071N) y de alta estabilidad de 3000kN (mod C089-06 a C089-10N)
- C121-08** Para prensas con placas en forma de bloque de 3000kN (mod C079-01 a C079-06Ny de alta estabilidad con placas de bloque de 3000kN (C089-15 a C089-19N)
- C121-04** Para prensas de 5000kN (mod C086-02 a C086-03N)

### C126 PEDESTAL

Empleada para mantener la prensa de compresión (o flexión) a una altura adecuada para su uso. Solución alternativa a la colocación de una base de concreto. Fabricado en acero duro soldado, movable en laboratorio, tanto frontalmente como lateralmente mediante un sistema de carretilla elevadora. Al hacer el pedido, por favor especificar el modelo de la bancada de la máquina de ensayo para el que se va a diseñar.

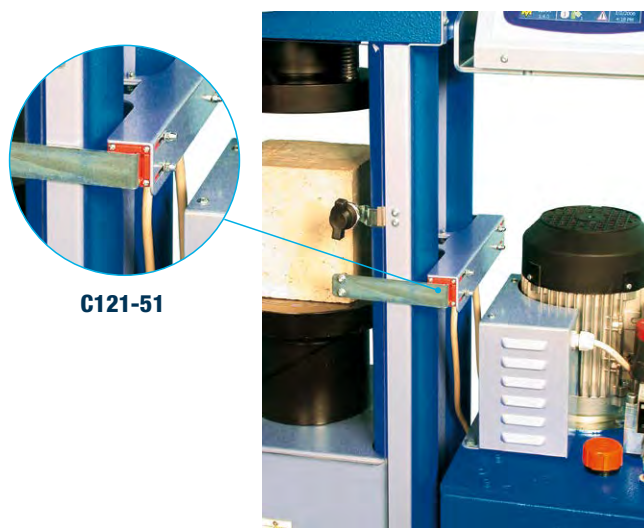
**Peso:**  
55 kg aprox.



C126

### C121-51 PARO DE EMERGENCIA

Interruptor eléctrico de bloqueo fijado en la puerta delantera y trasera de la máquina de compresión como dispositivo de seguridad. Se corta la corriente y se detiene la máquina cuando una de las dos puertas está abierta. Este interruptor de bloqueo sólo se puede instalar en las máquinas de compresión digital equipada con dispositivos de seguridad con bisagras y cerradura.



C121-51

### MANÓMETRO

Diámetro de 250 mm provisto con puntero de carga máx., ajuste cero y fondo de espejo. Refacción para prensas de compresión y flexión. Se entrega pre-calibrada.



C118-05

Modelos	Manómetro
<b>C118-14</b>	Rango 0 - 1300 kN
<b>C118-03</b>	Rango 0 - 1500 kN
<b>C118-04</b>	Rango 0 - 600 kN para prensas de 1300-1500kN
<b>C118-05</b>	Rango 0 - 2000 kN
<b>C118-06</b>	Rango 0 - 600 kN para prensas de 2000kN
<b>C118-07</b>	Rango 0 - 3000 kN
<b>C118-08</b>	Rango 0 - 600 kN para prensas de 3000kN
<b>C118-09</b>	Rango 0 - 150 kN para prensas de flexión serie C090
<b>C118-10</b>	Rango 0 - 150 kN para prensas de flexión serie C091, C093
<b>C118-11</b>	Rango 0 - 1500 kN para prensas de tensión H010
<b>C118-12</b>	Rango 0 - 300 kN para máquinas de cemento
<b>C118-13</b>	Rango 0 - 50 kN para máquinas de cemento

**ACCESORIOS Y REFACCIONES PARA MÁQUINAS DE ENSAYOS A COMPRESIÓN**
**C113**
**UNIDAD DE BOMBEO, MANUAL**

Incluye tanque, accesorios y conectores. Refacción para máquinas de ensayos a flexión y compresión.

**Peso:** 20 kg aprox.

**C114**
**UNIDAD DE BOMBEO, MOTORIZADA**

Incluye tanque, selector de velocidad, llave hidráulica, accesorios y conectores.

Refacción para máquinas de ensayos a flexión y compresión.

Presión hidráulica: 0...700 Bar

Suministro de aceite de 0,05 a 0,7 litros/min.

No incluye aceite hidráulico (Se pide por separado) (ver modelo. C114-10N).

**Alimentación:** 230V 1F 50 Hz 750 W

**Peso:** 40 kg aprox.

**C114-01**
**UNIDAD DE BOMBEO, MOTORIZADA**

Identica al modelo C114, pero equipada con una válvula hidráulica de dos vías (C115-01) para emplear de forma alternativa dos prensas al mismo tiempo.

**C114-10N**
**ACEITE HIDRÁULICO**

Para máquinas de ensayos a compresión y flexión.

Tonel de 20 litros.

**C115-01**
**VÁLVULA HIDRÁULICA DE DOS VÍAS**

Instalada en la unidad de bombeo modelo C114, para emplear de forma alternativa dos prensas al mismo tiempo y con la misma unidad de bombeo.

**C115N**
**VALVULA HIDRÁULICA AUTOMÁTICA** ▶ NEW

Instalada en la unidad de bombeo mod. C104N para poder accionar alternativamente dos marcos de prueba. Si es necesario, es posible conectar hasta 4 marcos diferentes. Nuestro departamento técnico está disponible para cualquiera aclaración.



**C115N** four frames connection

**TRANSDUCTOR DE PRESIÓN**

Empleada en conjunto con unidades digitales Cyber-Plus C109N, Servo-Plus C104N, Digitec C108N, Autotec C098N.

Incluye cable y certificado de calibración.

Sensibilidad nominal: 2 mV/V. Precisión:  $\pm 0.5\%$

Modelos	Transductor de Presión
<b>C116-01N</b>	rango: 0 - 10 bar
<b>C116-02N</b>	rango: 0 - 20 bar
<b>C116-03N</b>	rango: 0 - 35 bar
<b>C116-04N</b>	rango: 0 - 50 bar
<b>C116-05N</b>	rango: 0 - 100 bar
<b>C116-06N</b>	rango: 0 - 200 bar
<b>C116-07N</b>	rango: 0 - 350 bar
<b>C116-08N</b>	rango: 0 - 500 bar
<b>C116-09N</b>	rango: 0 - 700 bar
<b>C116-10N</b>	rango: 0 - 400 bar
<b>C116-11N</b>	rango: 0 - 600 bar
<b>C116-12N</b>	rango: 0 - 160 bar
<b>C116-13N</b>	rango: 0 - 60 bar



**C116-01N...C116-13N**



**C115-01**  
Sin cubierta



**C114-01**

**C115-01**



**C114**



**C113**



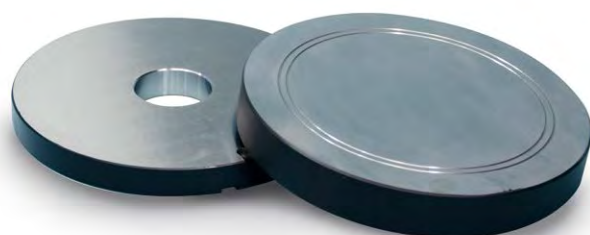
## ACCESORIOS Y REFACCIONES PARA MÁQUINAS DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

### EMPAQUES

Compuestos por 3 elementos para acoplamiento entre el pistón y el cilindro.

#### MODELOS

- C122** Para prensas de compresión de 1200 kN
- C122-01** Para prensas de compresión de 1300-1500 kN
- C122-02** Para prensas de compresión de 2000 kN
- C122-03** Para prensas de compresión de 3000 kN
- C122-04** Para prensas de flexión de 150 kN, serie C090
- C122-06** Para prensas de flexión de 150kN, serie C091, C093
- C122-07** Para prensas de flexión de 200 kN, serie C090-06 y C090-07
- C122-05** Conjunto de juntas para bomba manual de máquinas de ensayos.
- E161-15** Para máquinas de ensayos de cemento mod. E151 a E161
- E183-11** Para máquinas de cemento mod. E181, E183, pistón 250kN
- E183-12** Para máquinas de cemento mod. E181, E183, pistón 15kN



**C110-15**



**C122...E183-12**

### C110-15 PLACAS INFERIORES DE COMPRESIÓN NEW

Endurecidas y rectificadas, Ø 216x40 mm, incluye pieza distanciadora de 20 mm de alto para cubos de 100, 150 mm y cilindros de hasta Ø 160x320 mm

**Peso:** kg 11,3 + kg 3

Esta solución simple y de bajo costo se recomienda para facilitar el uso de las máquinas de prueba de compresión de **alta estabilidad** y las de compresión equipadas con placa inferior (Ø 287) mm para cubos de 100 y 150 mm de lado y cilindros de hasta Ø 160x320 mm

Consiste en reemplazar la placa de compresión inferior **pesada** que tiene Ø 287 mm por 60 mm de altura (peso 30,3 kg) con una placa más pequeña que tiene solo Ø 216 mm por 40 mm de altura (peso 11,3 kg), junto con la pieza distanciadora de 20 mm.

Esta mejora permite quitar y posicionar fácilmente la placa de compresión inferior cuando las piezas de distancia deben instalarse y retirarse, según el tamaño de muestra que el usuario necesita para ensayar (cubo de 100 o 150 mm o cilindro de 150x300 mm o 160x320 mm diámetro).

Esta solución **no es válida** cuando se debe ensayar un cubo de 200 mm de lado. En este caso, se debe prever una placa de compresión inferior de 287 mm de diámetro para cubrir toda la superficie del cubo de 200 mm.



**C089-02N** con **C110-15** placa inferior ligera Ø 216 mm (peso 11,3 kg)



**C089-02N** con placa inferior estándar Ø 287 mm (peso 30,3 kg)

**ACCESORIOS Y REFACCIONES PARA MÁQUINAS DE ENSAYOS A COMPRESIÓN**
**PLACAS DE COMPRESIÓN**

Superficie endurecida (+55 HRC) y acabado rectificad

**PLACAS SUPERIORES**

Modelo	Ø mm	Máquina
<b>C110</b>	165x30	1200kN
<b>C110-01</b>	216x30	1300kN, 1500kN, 2000kN
<b>C110-02</b>	287x51	2000kN y 3000kN serie C058
<b>C110-03</b>	287x60	2000kN y 3000kN de alta estabilidad (incluye rótula)

**PLACAS INFERIORES**

Modelo	Ø mm	Máquina
<b>C110-11</b>	165x30	1200kN
<b>C110-12</b>	216x30	1300kN, 1500kN, 2000kN
<b>C110-13</b>	287x51	2000kN y 3000kN serie C058
<b>C110-14</b>	287x60	2000kN y 3000kN de alta estabilidad

**C112-10**

PLACAS INFERIORES Y SUPERIORES PARA ENSAYOS A COMPRESIÓN, con rótula, dimensiones 510x245x55 mm para ensayos con bloques

**C112-11**

PLACAS INFERIORES Y SUPERIORES PARA ENSAYOS A COMPRESIÓN, con rótula, dimensiones 510x320x55 mm para ensayos con bloques.

**C112-05**

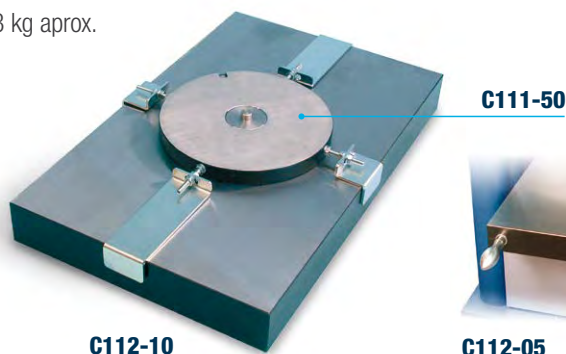
KIT de 4 MANIJAS para levantar las placas inferiores, haciendo más fácil el posicionamiento de las piezas distanciadoras.

**COMO ALTERNATIVA**
**C111-50**
**PIEZA DISTANCIADORA**

Para ser utilizada con los equipos de compresión equipado con placas rectangulares de 510 x 320 mm para ensayo de bloques. Este dispositivo elimina el complicado procedimiento de levantar la placa inferior rectangular y agregar piezas para realizar ensayos de compresión también en cubos. Estas piezas se fijan sobre la placa inferior rectangular mediante cuatro acoplamientos ajustables que permiten una fijación rápida, correcta y estable.

Ahora es posible colocar la placa de compresión redonda de diámetro 216 o 287 mm provista por la máquina sobre la pieza distanciadora específica. Esta pieza está acabada y rectificad (adecuado también para los equipos de alta estabilidad), con un diámetro de 210 mm, altura 20 mm

**Peso:** 3 kg aprox.


**C112-10**
**C112-05**
**PIEZAS DISTANCIADORAS**

Se utilizan para reducir el espacio vertical entre Las placas de compresión, de acuerdo con la altura de la muestra a ensayar, evitando que el pistón realice su máximo recorrido (aprox. 50-55 mm) sin tener que comprimir la muestra. Las piezas se colocan entre el pistón y la placa de compresión inferior.

**MODELOS**

PIEZA DISTANCIADORA Ø 140 mm para prensas de: 1200kN, 1300kN, 1500kN, 2000kN (C051 a C056N)

**C111-30** Altura 20 mm      **C111-21** Altura 50 mm

**C111-03** Altura 100 mm      **C111** Altura 176 mm

**C111-02** Altura 226 mm

PIEZA DISTANCIADORA Ø 200 mm para prensas de: 2000kN (C058 a C058-05N), 3000kN (C066 a C071N), 2000kN bloques (C073 a C078N), 3000kN bloques (C079-01 a C079-06N)

**C111-31** Altura 20 mm      **C111-22** Altura 50 mm

**C111-26** Altura 76 mm      **C111-04** Altura 126 mm

PIEZAS DISTANCIADORAS RANURADAS Ø 150 mm para máquinas con tornillo central: 2000kN (C073 a C078N), 3000kN (C079-01 a C079-06N)

**C111-27** Altura 20 mm      **C111-23** Altura 50 mm

**C111-28** Altura 76 mm      **C111-08** Altura 126 mm

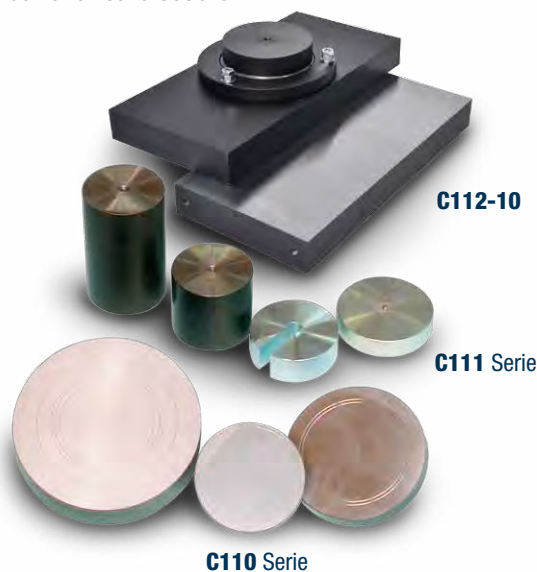
PIEZA DISTANCIADORA Ø 210 mm, acabado pulido, para prensas de alta estabilidad: 2000kN, 3000kN, y 2000kN, 3000kN (bloques).

**C111-32** Altura 20 mm      **C111-24** Altura 50 mm

**C111-25** Altura 73 mm

**C111-16** PIEZA DISTANCIADORA, altura de 50 mm para máquinas de flexión serie C090

**C111-17** PIEZA DISTANCIADORA, altura de 40 mm para máquinas de flexión serie C090-07N


**C112-10**
**C111 Serie**
**C110 Serie**

S205N

**UNITRONIC 50 KN** >NEW**PRENSA UNIVERSAL MULTIPROPÓSITO**

PARA ENSAYOS A FLEXIÓN / COMPRESIÓN, TRIAXIAL RÁPIDA

CARGA MÁXIMA DE 50 KN

CON CONTROL AUTOMÁTICO DE CARGA O DESPLAZAMIENTO/DEFORMACIÓN:

**Concreto:**

- FLEXIÓN DE VIGAS
- FLEXIÓN DE BALDOSAS

**Bloques de arcilla, Baldosas:**

- PUNZONADO
- DEFORMACIÓN TRANSVERSAL en adhesivos para baldosas EN 12002 (ver pág. 506)

Cemento, Asfalto, Metal, Alambres, Cuerdas, Plásticos, Papeles, Textiles

Rocas y Piedras, Suelo

Detalles técnicos de la prensa Unitronic y ensayos adicionales son descritos en la pág. 500

**APLICACIONES ESPECÍFICAS****ENSAYOS A FLEXIÓN CON PUNTO CENTRAL EN VIGAS DE CONCRETO Y BLOQUES DE ARCILLA (LADRILLOS)**

NORMAS: EN 12390-5 | ASTM C78, C293 | BS 1881:118

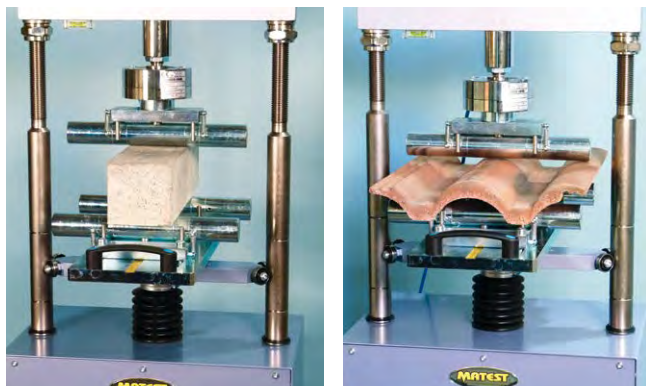
Ensayos desarrollados con control de carga.

**ACCESORIOS NECESARIOS**

- S337-34** CELDA DE CARGA medidora de esfuerzos, de máx. 50 kN
- S205-18** DISPOSITIVO DE FLEXIÓN para carga en el punto central del ensayo de tejas de arcilla y vigas de concreto de dimensiones de 100x100x400 (500) y 150x150x600mm. Consiste en colocar la vigueta en los dos soportes inferiores ajustables (uno articulado) de 100 a 315 mm, y en el soporte superior central articulado fijado a la celda de carga. Dimensiones de los soportes: 38 mm de diámetro por 300 mm de largo.

**Peso:** 20 kg aprox.

- C109-11N** SOFTWARE para ensayos de flexión en vigas de concreto.

**S205-18****S205N + S337-34****PUNZONADO EN LADRILLOS**

NORMAS: EN 15037 | UNI 9730-3

Ensayo con control de carga.

**ACCESORIOS NECESARIOS**

- S337-32** CELDA DE CARGA de 10 kN.
- C093-11** PUNZÓN DE CARGA
- S205-15** SOPORTE DE VIGUETA para dispositivo de punzonado.

**C093-11****C095-05****ENSAYO DE FLEXIÓN EN PEDAZOS DE BLOQUES DE ARCILLA**

NORMAS: UNI 8942-3, 9730-3

El aparato consta de:

- Balanza de carga digital de 16 kg de capacidad x 0.1 g de precisión, con un software para visualizar y mantener la carga de ruptura.
- Dispositivo de flexión instalado en la balanza, con el mando central rotatorio para aplicar la carga. La tira de la muestra se obtiene de una pared interna del bloque de arcilla. La carga se obtiene simplemente girando el mando que aplica una presión de flexión a la porción de la muestra hasta la rotura. La balanza muestra y mantiene la carga de ruptura.

**C095-05****Peso:** 14 kg aprox.

S206N

**UNITRONIC 200 KN**
**PRENSA UNIVERSAL MULTIPROPÓSITO**

PARA ENSAYOS A FLEXIÓN / COMPRESIÓN, CARGA MÁXIMA DE 200 KN  
 Y ENSAYOS A TENSIÓN DE MÁX. 50 KN.

CON CONTROL AUTOMÁTICO DE CARGA O DESPLAZAMIENTO/DEFORMACIÓN:

- FLEXIÓN EN VIGAS DE CONCRETO Y BALDOSAS
- COMPRESIÓN EN CUBOS DE MORTERO DE 40, 50, 70 MM
- PUNZADONADO EN BLOQUES DE ARCILLA PARA PISO

Cemento, Asfalto, Metal, Alambres, Cuerdas, Plásticos,  
 Papeles, Textiles

Rocas y Piedras, Suelo

Detalles técnicos de la prensa Unitronic 200 kN y ensayos  
 adicionales son descritos en la pág. 508

**APLICACIONES ESPECÍFICAS**
**ENSAYOS A FLEXIÓN CON PUNTO CENTRAL**

EN VIGAS DE CONCRETO Y TEJAS DE ARCILLA

NORMAS: EN 12390-5 | ASTM C78, C293 | BS 1881:118

S205-18

Dispositivo de flexión para carga en el punto central del ensayo de tejas de arcilla y vigas de concreto de dimensiones hasta 100x100x400 (500) y 150x150x600mm. Consiste en colocar la vigueta en los dos soportes inferiores ajustables (uno articulado) de 100 a 315 mm, y en el soporte superior central articulado fijo a la celda de carga. Dimensiones de los soportes: 38 mm de diámetro por 300 mm de largo. Peso: 20 kg aprox.



S205-18

**C109-11N** Software para ensayos de flexión en vigas de concreto (pág. 18)

**ENSAYO TRANSVERSAL Y A DOS PUNTOS  
 Y ENSAYO DE FLEXIÓN EN CONCRETO REFORZADO CON  
 FIBRA DE VIDRIO**

NORMAS: EN 1170-4, EN 12390-5 | ASTM C70, C29

S205-16

Dispositivo de flexión a dos puntos para ensayos de cemento reforzado. Dimensiones de rodillos: Ø 40 x 310 mm. Rodillos inferiores ajustables de 110 a 310 mm. Superiores ajustables de 45 a 120 mm. Peso: 20 kg aprox.



S205-16

C109-11N

Software para ensayos de flexión en vigas de concreto (pág. 18)

**ENSAYO A FLEXIÓN EN VIGAS DE CONCRETO**

NORMAS: EN 12390-5 | ASTM C78, C293 | AASHTO T97  
 NF P18-407 | BS 1881:118 | UNE 83305

**C106** Dispositivo de flexión (pág. 315)

**C109-11N** Software para ensayos de flexión en vigas de concreto (pág. 18)



C106



S206N

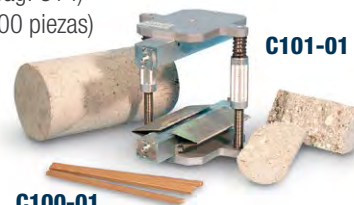
**ENSAYO A TENSIÓN INDIRECTA PARA CILINDROS  
 DE CONCRETO**

NORMAS: EN 12390-6 | ASTM C496 | NF P18-408 | BS 1881:117

**C101-01** Dispositivo de tensión indirecta  
 (Detalles técnicos pág. 314)

**C100-01** Paquete de tiras (100 piezas)

**C109-12N**  
 Software para ensayos de tensión indirecta (pág. 18)



C101-01

C100-01

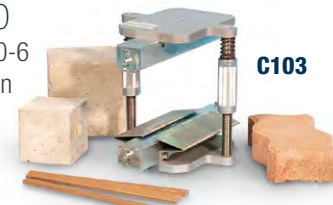
**ENSAYO A TENSIÓN INDIRECTA PARA CUBOS Y  
 BLOQUES DE CONCRETO**

NORMAS: EN 1338 | EN 12390-6

**C103** Dispositivo de tensión indirecta (pág. 314)

**C100-02** Paquete de tiras  
 (100 piezas)

**C109-12N**  
 Software para ensayos de tensión indirecta (pág. 18)



C103

C100-02

**PUNZONADO EN BLOQUES DE ARCILLA**

NORMAS: EN 15037 | UNI 9730-3

**C093-11** Dispositivo de punzonado para bloques de arcilla para piso

**S205-15** Soporte de vigueta

**C109-16N**  
 Software para la prueba de punzonado (pág. 18)



S337-32

C093-11

S205-11

### C094N PRENSA DIGITAL PORTABLE, DE 56 KN

Empleada para ensayos a compresión de cilindros pequeños y muestras ejemplo de hasta  $\varnothing$  60x100 mm.

La carga se aplica de manera manual, y es medida mediante una celda de carga eléctrica de alta precisión con una unidad digital de visualización en el rango de 0-56 kN, provee:

- 65,000 divisiones
- 0.001 kN de resolución
- Linealidad: 0.05%
- Histéresis: 0.03%
- Repetibilidad: 0.02%

Las placas de compresión son de  $\varnothing$  65 mm, la superior tiene una rótula y el claro vertical es de 110 mm

Incluye maleta de madera y accesorios.

**Dimensiones:** 370x320x710 mm

**Peso:** 25 kg aprox.



C094N

#### ACCESORIO

**A125-01** JUEGO DE DOS PUNTAS CÓNICAS ENDURECIDAS, para modificar la prensa C094 en un probador de cargas puntuales (ver sección de agregados mod. A125 pág. 64), para el ensayo de índice de resistencia en rocas



A125-01

### C095 PRENSA DE FLEXIÓN, DE 50 KN

DISEÑADA PARA ENSAYOS DE:

- BALDOSAS DE CONCRETO: EN 491
- BLOQUES DE ARCILLA: EN 538
- BLOQUES PLANOS: BS 6073:1 apéndice C.
- BALDOSAS HUECAS: UNI 2107
- BLOQUES DE ARCILLA PARA PISO: UNI 9730-3
- ADOQUINES, TEJAS, BALDOSAS, CERÁMICA, LADRILLOS, etc.

La prensa consiste en un marco de acero, un soporte superior y dos soportes inferiores ajustables, un gato mecánico manual y un anillo dinamométrico de 10kN para medir la carga aplicada.



C095

#### DETALLES TÉCNICOS

- Capacidad de 10 kN del anillo, incluye certificado de calibración (anillos de mayor capacidad hasta 50 kN bajo pedido pág. 573)
- Claro vertical entre los soportes, ajustable de 50 a 300 mm
- Distancia entre soportes inferiores, ajustable de 50 a 500 mm
- Dimensiones de los soportes:  $\varnothing$  25x500 mm
- Precisión: 1% de la carga aplicada

**Dimensiones:** 710x610x1520 mm

**Peso:** 120 kg aprox.

### C096 ENSAYO DE IMPACTO SOBRE BALDOSAS Y MATERIALES DE PAVIMENTACIÓN

NORMAS: Art. 3 n° 2234 - 1939

Se utiliza para verificar la calidad de los materiales de pavimentación como baldosas, cerámica, ladrillos, terrazo etc., por el método de impacto. La muestra se sitúa en la base del dispositivo, el cual previamente se ha llenado con arena. A continuación, una bola esférica de aprox. 1000 g se deja caer en el material desde una altura conocida, midiendo la altura a partir de la cual se rompe la muestra.

**Dimensiones:**  
810x810x1300 mm

**Peso:** 70 kg aprox.



C096

## SISTEMA DE MEDICIÓN DE ABRASIÓN SEGÚN BÖHME

### C129 EQUIPO DE ABRASIÓN BÖHME

NORMAS: EN 1338, 1339, 1340 | EN 13748-2, 13892-3  
EN 14157 | DIN 52108



**C129**

El instrumento mide una pérdida de volumen en una muestra sometida a un ensayo de abrasión y se usa en pruebas tales como:

- adoquines
- baldosas de concreto
- baldosas hechas de rocas naturales
- baldosas de piedra
- baldosas de terrazo

El ensayo se realiza colocando una muestra para verificar en un aparato de prueba de abrasión Böhme sobre la pista de ensayo a la cual ha sido cubierta con el abrasivo normalizado; la rueda pulverizadora se hace rotar y la muestra se somete a una carga de 294 N durante cierto número de ciclos.

Antes de ejecutar la prueba, ingrese la densidad aparente midiendo el peso y el espesor.

Realice la prueba de 16 ciclos compuestos por 22 vueltas cada uno, calculado al final un desgaste promedio del volumen y peso.

El artefacto se compone básicamente de:

- Disco horizontal de hierro forjado con una velocidad de 30 rpm y un diámetro de 750mm equipado con una pista de prueba de 200mm para colocar el espécimen.
- Panel de control con contador de revoluciones digital que incluye un paro automático después de ciertas revoluciones programadas.
- Porta-muestras.
- Cargador ajustable empleado para producir una fuerza de 294 N  $\pm$  3 N sobre la muestra.

**Alimentación:** 230V 50Hz 1F 800W

**Dimensiones:** 1500x1000x850 mm

**Peso:** 320 kg aprox.

#### ACCESORIOS

**C129-01N** MATERIAL ABRASIVO compuesto de alúmina (corindón artificial) Paquete de 25 kg



**C129-02**

**C129-02** MEDIDOR DE REDUCCIÓN DEL ESPESOR compuesto de un comparador con superficie de contacto anular y de diámetro de 5-8 mm, incluye tabla de medición

### A113 PÉNDULO (RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO Y PROBADOR DE FRICCIÓN)

NORMAS: EN 1338, EN 1340, EN 1341, 1342, EN 1339

Se usa para ensayos en adoquines de concreto, piedras naturales y ensayos de deslizamiento en pisos Detalles técnicos: ver pág. 56



**A113**

#### ACCESORIOS

**A110-11** PLACA BASE DE METAL

**A110-13** DISPOSITIVO DE SUJECCIÓN para ensayos en adoquines de concreto (EN 1338); rocas (EN 1341, 1342); deslizamiento en suelos de madera (EN 1339).

## VERIFICACIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE FUERZA



NORMAS: EN 12390-4 | BS 1881:115 | DIN 51302

El equipo para realizar esta prueba está compuesto por:

### C155N EQUIPO DIGITAL DE MEDICIÓN

#### CYBER PLUS EVOLUTION CON PANTALLA TÁCTIL

Esta unidad lee simultáneamente los cuatro valores proporcionados por la celda de carga eléctrica. Los valores se memorizan, automáticamente se procesan y se visualizan, para proporcionar directamente los diferentes coeficientes resultantes de los cálculos, y se imprimen en la impresora láser (accesorio C128) conectada directamente a través de USB al equipo de ensayo.

La unidad, a través de la amplia pantalla, muestra al usuario los diferentes procedimientos de ensayo, previamente seleccionados conforme a lo solicitado por la especificación (EN, BS, DIN).

Al final del ensayo, la pantalla muestra automáticamente los resultados, informando además si la prensa analizada, está cumpliendo con los requisitos de la especificación seleccionada en cuanto a la estabilidad (transmisión axial de las cargas, auto-alineación de la rótula, etc.)

La unidad digital de lectura también está prevista de un quinto canal digital de lectura que permite realizar ensayos de calibración de carga en las máquinas de compresión de hasta 3000 kN de capacidad.

Su envío incluye un kit de 5 cables y conectores para el acoplamiento de la celda de carga, accesorios, y maleta de transporte.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz

**Dimensiones:** 450x350x160 mm

**Peso:** 8 kg aprox.

### C154 CELDA DE CARGA ELÉCTRICA DE 3000 KN

Consiste en un cilindro de acero de carga donde cuatro extensómetros de puente completo se centran en medir la deformación en 4 generatrices relativas a dos diámetros, ortogonales entre sí, por lo que se pueden medir las deformaciones axiales y circunferenciales. La celda incorpora un quinto extensómetro utilizado para la calibración de los ensayos de carga.

Incluye conectores, cables y certificado de calibración.

**Dimensiones:** Ø 130 por 200 mm de alto

**Peso:** 18 kg aprox.

### C154-01 DISPOSITIVO DE POSICIONAMIENTO

Manufacturado con acero especial, endurecido y rectificado. Permite colocar correctamente la celda de carga sobre la placa inferior de la prensa de compresión, para realizar el ensayo de verificación (Footmeter Test) como se describe en las Normas.

**Dimensiones:** 150x150x50 mm

### C155-05

PROCESO DE CALIBRACIÓN de la celda de carga para el equipo de medición digital, incluye certificado de calibración Matest.

### ACCESORIO (recomendado)

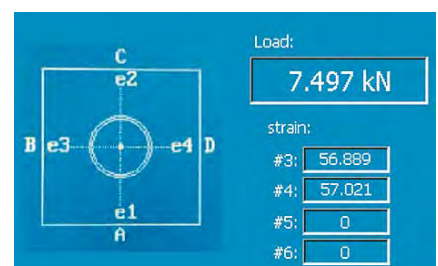
### C155-10N SOFTWARE

Para descargar los resultados a la PC con la posibilidad de imprimir el certificado. Incluye CD de instalación.



MATEST										
VERIFICATION following BS 1881										
Machine Type	C 089/11			Footometer			C155 Matest			
Serial No.	1 ord.Exp.3.255			Verified on			09/01/11			
Place / date	Treviolo 10/04/11			Load cell			C/PA 3000 kN			
Resolution	0.2 Class 1			Verified on			09/02/11			
Range from	0 to 2000 kN			Temperature			21.0 °C			
UPPER PLATE SETUP-ALIGNMENT CHECK Load: 200 kN										
Lean	e1	e1	e2	e2	e3	e3	e4	e4	avg	
A	0.172	-0.078	0.200	0.071	0.185	-0.012	0.190	0.016	0.187	
C	0.166	-0.008	0.186	0.005	0.188	0.004	0.168	0.001	0.187	
B	0.173	-0.070	0.198	0.065	0.181	-0.031	0.193	0.036	0.186	
D	0.181	-0.031	0.151	0.025	0.159	0.045	0.174	-0.019	0.159	
Max-Min	0.0600 Dk		0.0683 Dk		0.0756 Dk		0.0732 Dk			
AVG. R	-0.0464 Dk		0.0406 Dk		0.0014 Dk		0.0042 Dk			
SEUP-LOCKING CHECK Load: 200 kN										
Pos.	e1	e1	e2	e2	e3	e3	e4	e4	avg	
A	0.239	-0.261	0.235	0.259	0.187	---	0.188	---	0.187	
C	0.241	0.289	0.233	-0.290	0.189	---	0.185	---	0.187	
B	0.273	---	0.190	---	0.143	-0.203	0.232	0.216	0.185	
D	0.185	---	0.184	---	0.237	0.270	0.138	-0.241	0.197	
dAC	0.046 Dk		0.042 Dk							
SEUP-LOCKING CHECK Load: 2000 kN										
Pos.	e1	e1	e2	e2	e3	e3	e4	e4	avg	
A	1.530	-0.170	2.182	0.168	1.933	---	1.837	---	1.868	
C	2.170	0.163	1.164	-0.163	1.887	---	1.850	---	1.868	
B	1.864	---	1.850	---	1.412	-0.136	2.127	0.140	1.868	
D	1.851	---	1.872	---	2.148	0.148	1.195	-0.146	1.868	
dAC	0.025 Dk		880 0.014 Dk							

Ejemplo de certificado



**C138N**  
**EQUIPO UNIVERSAL DE VERIFICACIÓN DIGITAL**  
**CON MICROPROCESADOR PARA CELDAS DE CARGA**

CYBER PLUS 8 EVOLUTION CON PANTALLA TÁCTIL

 NORMAS: EN ISO 376 | EN 10002-3  
 UNI 6326 | DIN 51220 | NF P18-411  
 ASTM E74 | BS 1610

**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

- Hasta 5 puntos decimales de visualización.
- Display LCD de 320x240 pixeles.
- Memoria interna para calibración de celdas de carga.
- Conexiones LAN y RS232.
- Selección de idioma.

Este menú con pantalla táctil fácil de usar, conectado a las celdas de carga (mod. C140 a C140-10 y mod. C142 a C142-08) permite realizar una verificación de precisión de las cargas medidas en prensas bajo control y permite originar el pertinente certificado. El instrumento permite memorizar tres ciclos de verificación compuestos por diez mediciones cada uno.

Al final del ensayo la unidad elabora automáticamente el valor almacenado y muestra:

- La carga efectiva aplicada
- Medidas de carga (sobre tres ciclos de verificación)
- Carga media medida
- Precisión en %
- Repetitividad
- Lectura relativa
- Error máx.

La precisión del ensayo es de  $\pm 0,5\%$  de la carga indicada.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**
**HARDWARE:**

- Conversor de alta resolución de hasta 24 bits.
- Señal a 5Vcc
- Señales estándar: alimentación +, alimentación -, (0 V), señal +, señal - y aislamiento
- Conexión al ordenador
- Push button remoto para facilitar la confirmación de las lecturas durante la calibración y la ejecución del ciclo de verificación.

**FIRMWARE:**

- Software de administración de hasta diez celdas de carga. Se puede usar una celda a la vez, seleccionable entre los correctamente configurados e instalados
- Unidades de rango de carga: kN, kg, lb
- Fecha del ensayo y / o calibración
- Pasos de calibración y linealización
- Filtro digital de primer orden programable que es capaz de filtrar y resolver el valor adquirido por la celda eléctrica.

**FUNCIONES:**

- Ejecución ilimitada de ensayos de verificación
- Código del dispositivo en fase de verificación
- Ejecución del ciclo de verificación de acuerdo con las Normas europeas EN
- Cálculo de los parámetros fundamentales requeridos: porcentaje de error de repetitividad y de precisión, el error residual en el punto de retorno a 0, resolución máxima relativa y clase del dispositivo en fase de verificación
- Envío de todos los datos de los ensayos al ordenador, importable en Excel
- Conexión directa USB de la impresora
- Organización de ensayos mediante software Matcal (accesorio).

**PÁGINA PRINCIPAL:**

- Visualización de todos los datos del dispositivo de la célula seleccionada
- Fecha y hora
- Idiomas disponibles: italiano, inglés, francés, alemán, español (España) y polaco (otros idiomas bajo pedido).

**SOFTWARE:**

To download to PC the results (accessory C155-10N).

Detalles técnicos del Hardware: ver pag. 18

El aparato, y todos los accesorios, están contenidos en una maleta resistente y práctica, resistente a la inmersión con una válvula de despresurización.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60 Hz

**Dimensiones:** 360x300x200 mm

**Peso:** 5 kg aprox.



**C138-05** PROCESO DE CALIBRACIÓN DE FUERZA de una celda de carga con el equipo de verificación, incluye certificado de calibración Matest.

### ACCESORIO (recomendado)

**C155-10N** SOFTWARE  
Para descargar los resultados a la PC con la posibilidad de imprimir el certificado.

## CELDAS DE CARGA ESTÁNDAR

A UTILIZARSE CON EL INDICADOR DIGITAL C138N PARA LA CALIBRACIÓN DE MÁQUINAS DE ENSAYOS

NORMAS: EN ISO 376 | EN 10002-3 Clase 2 | ASTM E74 Clase A

Estas células de carga son adecuadas para la calibración de máquinas de ensayo de compresión. Se componen de un bloque de acero de alta calidad, llamado elemento sensible, donde se han aplicado algunas tensiones: el conjunto se encuentra revestido. Mientras se aplica la carga, los esfuerzos se transmiten a un amplificador (mod C138N) que da una lectura digital de carga. Otras ventajas son la posibilidad de conectar a las diferentes celdas de carga en el mismo equipo de medición y por lo tanto comprobar todas las capacidades de carga.

Modelo	Capacidad kN	Dimensiones Ø x altura mm
C140	25	82x59
C140-01	50	82x59
C140-02	75	82x59
C140-03	100	82x59
C140-04	300	135x160
C140-05	600	135x160
C140-06	1000	135x200
C140-07	2000	135x200
C140-08	3000	135x200
C140-09	5000	180x200
C140-10	500	Para ensayos de tensión

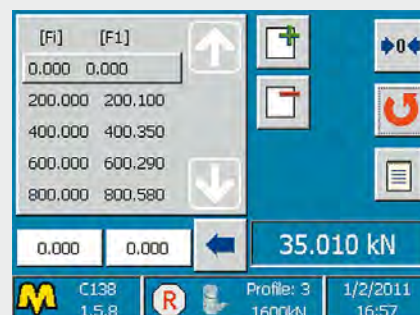
### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Escala completa de salida nominal: 2 mV/V
- Linealidad + Histéresis:  $\pm 0.3\%$  de la escala completa
- Repetitividad:  $\pm 0.03\%$  de la escala completa
- CLASE: A

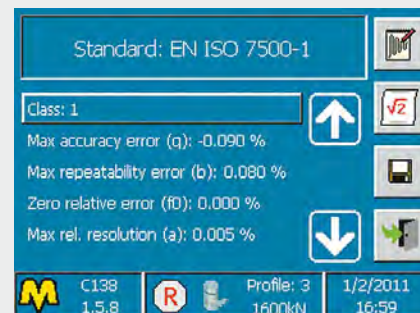


C140...C142-07

### EJEMPLO DE PANTALLA:



Ventana principal



Calibración de celda

## CELDAS DE CARGA DE ALTO RENDIMIENTO

A UTILIZARSE CON EL INDICADOR DIGITAL C138N PARA CALIBRACIÓN DE MÁQUINAS DE ENSAYOS

NORMAS: EN ISO 376 | EN 10002-3, Clase 1 | ASTM E74 Clase AA

Estas células eléctricas de carga de alta precisión y estabilidad se proponen como una alternativa a las celdas de carga estándar, para la verificación y calibración de alta precisión, repetitividad, y se recomiendan para un uso profesional, laboratorios de Metrología, centros SIT. Para ser utilizado con el Indicador Digital mod. C138N

Modelo	Capacidad kN	Dimensiones Ø x altura mm
C142	30	100x127
C142-01	100	105x160
C142-02	300	140x160
C142-03	600	140x160
C142-04	1000	150x200
C142-05	2000	135x200
C142-06	3000	135x200
C142-07	5000	135x200
C142-08	600	tensión/compresión

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Escala completa de salida nominal: 2 mV/V
- Linealidad + Histéresis:  $\pm 0.1\%$  de la escala completa
- Repetitividad:  $\pm 0.03\%$  de la escala completa
- CLASE: AA

### C138-11 to C138-14

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN, emitido por el Instituto Oficial de Calibración (Centro SIT) para una celda de carga conectada al equipo de medida digital mod. C138N

## MEZCLADORA DE EJE VERTICAL

NORMA: EN 12390-2

Se utiliza para preparar concreto o mezclas, estas mezcladoras garantizan una uniformidad, eficiencia y acción rápida. Son fáciles de usar y de uso práctico, absorben menos aire durante la mezcla y son adecuadas para obras y laboratorios.

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Caja de cambios de ejes paralelos (mod. C163, C164, C165)
- Caja de cambios epicicloide en baño de aceite (mod. C164-01)
- Olla de acero resistente al desgaste (mod. C163, C164, C165)
- Olla y partes principales en acero anti-desgaste (mod. C164-01)
- Rejilla de seguridad con interruptor automático
- Palas de mezcla ajustables
- Desembocadura de descarga manual en la parte inferior
- Ruedas + barra de remolque (mod. C163, C164, C165)
- Eje con ruedas de goma y barra para remolque (mod. C164-01)
- Control eléctrico con interruptor termomagnético para corte por sobrecarga
- Alimentación: 230V monofásica 50Hz (mod C165, C163SP)
- Alimentación: 400V trifásica 50 Hz (mod C163, C164, C164-01)



**C164-01**

Modelos		C165	C163/C163SP	C164	C164-01
Capacidad x olla (volumen)	Litros	100	150	200	300
Rendimiento por mezcla	Litros	55	80	135	220
Dimensiones de la olla (Ø x alt)	cm	70x30	70x43	80x40	110x40
Potencia del motor	KW	1,1	1,8	4	5,5
Dimensiones (Ø x alt)	cm	71x115	71x150	110x137	130x135
Peso	kg	115	130	225	420



**C164**

**C163**

**C165**

## C165N MEZCLADORA, DE ALTA CALIDAD

NORMA: EN 12390-2

Esta mezcladora de alta calidad garantiza un excelente resultado de mezclado particularmente empleando las cantidades más pequeñas. Rendimiento de mezcla de alto nivel tanto para mortero como para concreto (mezclas de hasta un tamaño de piedra de 16mm). Drenado rápido y práctico mediante una válvula localizada en la base del tambor.

Muy larga vida útil gracias a su construcción sólida y robusta.

Capacidad de la olla: 100 litros

Cantidad de mezcla: 60 litros

Dimensiones de la olla: Ø 642x310 mm

**Alimentación:** 230V 50Hz 1F

**Dimensiones:** 675x825x1215 mm

**Peso:** 162 kg aprox.



C165N



C165N Detail

## C162 MEZCLADORA DE 56 LITROS

NORMA: EN 12390-2

Esta mezcladora multiflujo absorbe menos aire durante la mezcla, requiere un menor tiempo de mezclado y otorga una perfecta homogeneidad de las mezclas que tienen una relación agua cemento baja. La olla es fácilmente extraíble por medio de una carretilla (accesorio).

Cuenta con palas endurecidas contra el desgaste.

Olla de mezcla: 640 mm. diámetro x 330 mm de profundidad

No se vende en los mercados de la CE sin cabina de seguridad (ver mod. C162-02)

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 2 Hp

**Dimensiones:** 800x850x850 mm

**Peso:** 250 kg aprox.



C162

C162-01

### ACCESORIOS PARA EL MODELO C162

**C162-01** CARRETILLA para una rápida y sencilla descarga de la olla de la mezcladora

**C162-02** CABINA DE SEGURIDAD, fabricada con láminas de acero, conforme a la Directiva de Seguridad de la CE.

## C161 MEZCLADORA TAMBOR

Adecuada para mezclas de concreto de baja/media resistencia.

Volumen: 130 litros

Rendimiento:

75 litros de concreto

**Alimentación:**

230V 1F 50-60Hz - 0.3HP

**Dimensiones:**

720x1320x1280 mm

**Peso:** 60 kg aprox.



C161

## ENSAYO DE CONCRETO FRESCO AUTOCOMPACTABLE

(SCC, POR SUS SIGLAS EN INGLÉS)

Métodos Europeos ERMCO/EFNARC.

### DETERMINACIÓN DEL FLUJO LIBRE Y TIEMPO DE FLUJO SPRAY-TEST

NORMA: EN 12350-8

Para evaluar la deformabilidad del concreto fresco a través del flujo libre, y el tiempo necesario para extenderse un diámetro de 500 mm. Aplicable a concretos con agregados de tamaño máximo de 25 mm.

**C181** CONO DE ABRAMS, de acero galvanizado, Norma EN 12350-2

**C170-01** PLACA, de acero galvanizado, dimensiones 900x900 mm, con dos círculos grabados de 210 y 500 mm respectivamente y con una cruz en el centro.

### DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE FLUJO, ENSAYO DE EMBUDO V

NORMA: EN 12350-9

Para evaluar la resistencia a la segregación de mezcla de concreto fresco auto-compactable a través de la velocidad de flujo en un embudo. Aplicable a concretos con agregados de tamaño máximo de 25 mm

**C171** EMBUDO V, hecho de **acero inoxidable**, montado en el soporte. El borde superior del embudo es liso y reforzado, y el orificio de salida está provisto de una válvula de apertura. Dimensiones: 640x340x1050 mm  
Peso: 20 kg aprox.

**C171-11** TOLVA de acero inoxidable, para verter el concreto al embudo en una sola operación de acuerdo con la norma.

**V127** CAJA, de polietileno, para recoger el concreto.

**C262** REGLA, de 460 mm, para nivelar el concreto



### DETERMINACIÓN DE LA FLUENCIA CONFINADA, CAJA EN FORMA DE "L"

NORMA: EN 12350-10

Para determinar la fluencia confinada de la mezcla de concreto auto-compactable fresco, y para evaluar la capacidad de llenado, así como la resistencia a la segregación.

Aplicable a concreto con agregados de tamaño máximo de 25 mm.

**C172** CAJA EN L, de **acero inoxidable**, consiste en:

- Contenedor con superficies internas rígidas,
- Obstáculo formado por dos juegos de rejillas intercambiables.
- Conjunto de 3 barras verticales de  $\varnothing$  12 mm y separación de 41 mm
- Conjunto de 2 barras verticales de  $\varnothing$  12 mm y separación de 59 mm
- Compuerta en forma de guillotina

**Dimensiones:** 712x280x682 mm  
**Peso:** 40 kg aprox.

**S200-11** REGLA, de 300 mm, hecha en acero galvanizado para nivelar el concreto.

### DETERMINACIÓN DE LA FLUENCIA CONFINADA, CAJA EN FORMA DE "U"

NORMAS: UNI 11044 | RILEM reporte N. 23

Para evaluar la velocidad de llenado y la altura de la muestra de concreto bajo su propio peso en la caja de llenado en forma de U, y determinar la auto-compactabilidad. El ensayo se realiza con concreto fresco de alta fluidez con súper plastificante. Aplicable a concretos con agregados de tamaño máximo de 25 mm.

**C173** CAJA EN U de **acero inoxidable**, con paredes lisas en el interior, equipado de un obstáculo de flujo formado por cuatro barras verticales reforzadas. Las barras tienen un  $\varnothing$  10 mm y una separación entre ellas de 35 mm. Una compuerta en forma de guillotina divide la parte vertical de la caja, de la parte horizontal.

**Dimensiones:** 480x250x680 mm  
**Peso:** 20 kg aprox.

**S200-11** REGLA, de 300 mm, hecha en acero galvanizado para nivelar el concreto.

## DETERMINACIÓN DE LA FLUENCIA CONFINADA ENSAYO DEL ANILLO EN "J" (J-RING)

NORMA: EN 12350-12

Para determinar la fluencia, es decir el tiempo de flujo y la capacidad del concreto auto-compactable para pasar a través de obstáculos.

### C174 N

ANILLO J, de acero galvanizado, con sección rectangular de 30x15 mm y diámetro medio de 300 mm. En la parte media de la circunferencia del anillo se encuentran una serie de perforaciones, con 16 barras cilíndricas de Ø 18x140 mm fijadas en los agujeros.

Las barras tienen una distancia de separación de 41 mm entre ellas, para simular una condición de alta densidad de las barras reforzadas.

### C174-01N

ANILLO J, similar al modelo C174N, pero con 12 barras cilíndricas y un espacio de 59 mm entre ellas, para simular una condición de densidad estándar de las barras reforzadas.

### C170

CONO DE ABRAMS, de acero galvanizado, de acuerdo con la norma EN 12350-2.

### C170-01

PLACA, de acero galvanizado, dimensiones 900x900 mm, con dos círculos grabados de 210 y 500 mm, respectivamente y con una cruz en el centro.

### C183

## CONSISTÓMETRO VEBÉ

NORMA: EN 12350-3

El método consistómetro Vebé se basa en el mismo principio del método que el ensayo de asentamiento del cono de Abrams, para la determinación de la trabajabilidad del concreto, pero tiene la ventaja que está motorizado. Después de retirar el cono de asentamiento, el concreto se somete a una vibración para determinar su asentamiento. Se suministra completo.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 250W

**Dimensiones:** 260x380x700 mm

**Peso:** 90 kg aprox.



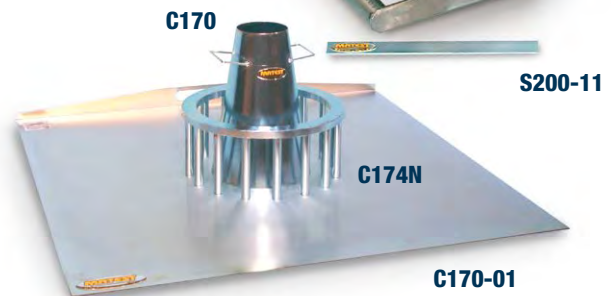
C183



C184N



C173



C170

S200-11

C174N

C170-01

### C184N

## MESA VIBRATORIA (Consistómetro Vebé)



NORMA: ASTM C1170-14

Para determinar la consistencia y densidad del concreto compactado a rodillo. Similar al mod. C183, pero conforme a la norma ASTM C1170-14. Cuenta con un peso móvil de 50 lb

\* **Alimentación:** 230V 1F 50Hz 180W

**Dimensiones:** 280x400x900 mm

**Peso:** 110 kg aprox.

 **\*Nota:** La mesa vibratoria está disponible también a:  
230V 60Hz y 110V 60Hz

### ACCESORIO para la mesa vibratoria C184N

**C184-10N** PESO MOVIL DE 20 LBS, (que reemplaza al estándar de 50 lbs) + base para fijar un molde cilíndrico de Ø 6"x 12" (modelo opcional); conforman la mesa vibratoria a la Norma ASTM C1176-14.

C258-03

C184-10N



## KIT DE CONOS DE ABRAMS

NORMAS: EN 12350-2 | EN 12350-8 | ASTM C143  
 BS 1881:102 | AASHTO T119 | NF P18-305

KITS COMPLETOS DE CONOS DE ABRAMS. Matest propone diferentes versiones:

**C180-KIT** JUEGO DE ENSAYO COMPLETO, ideal para pruebas en laboratorio, incluye:

- C180-01** Cono de Abrams, hecho de **acero inoxidable**
- C180-02** Varilla Compactadora, acero galvanizado, Ø16x600 mm
- C180-03** Embudo, de acero galvanizado
- C180-06** Escala graduada, con **incrementos de 0,5 cm** con varilla deslizante para medición
- C180-07** Base, de acero galvanizado
- V184** Cucharón de aluminio, de 500 cc
- V178-01** Cepillo de alambre fino

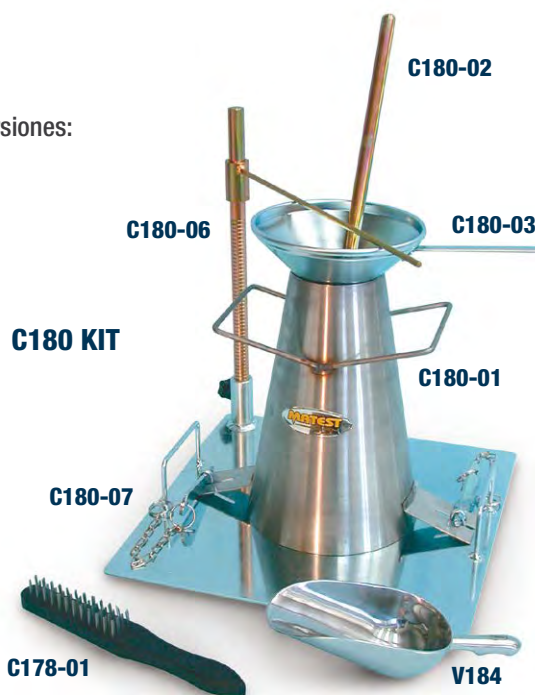
Peso: 10 kg aprox.



**C178-KIT** JUEGO DE ENSAYO PORTABLE, incluye:

- C181** Cono de Abrams, de **acero galvanizado**
- C179-02** Varilla Compactadora **graduada** de acero galvanizado, Ø 16x600 mm
- C179-01** Base, hecha de acero galvanizado de alta resistencia, incluye pinzas y puente de medición, así como asas para fácil transporte. La medición se realiza empleando la varilla graduada con incrementos de 1 cm. Los componentes están fijos para facilitar su transporte. Práctico, robusto e ideal para uso en obra.

Peso: 8 kg aprox.



**C182-KIT** JUEGO COMPLETO, incluye:

- C181** Cono de Abrams, de **acero galvanizado**
- C180-02** Varilla Compactadora, acero galvanizado, Ø 16x600 mm
- C180-04** Placa base, de acero galvanizado
- V176-01** Regla de acero inoxidable de 300 mm
- V184** Cucharón de aluminio de 500 cc
- V178-01** Cepillo de alambre fino

Peso: 5 kg aprox.



**C179-KIT** JUEGO DE ENSAYO PORTABLE, incluye

- C180-01** Cono de Abrams, de **acero inoxidable**
- C179-02** Varilla Compactadora **Graduada** de acero galvanizado, Ø 16x600 mm
- C179-01** Base, de acero galvanizado, incluye pinzas y puente de medición, como se describió previamente.

Peso: 8 kg aprox.

**Nota:** Todos los componentes de cualquier juego de ensayo pueden ser ordenado de forma separada. El usuario puede personalizar su juego de ensayo de acuerdo con sus necesidades.

**C182P KIT****CONO DE ABRAMS DE PLÁSTICO**, el juego incluye:

- C181P** Cono de Abrams de **plástico** resistente a temperaturas máximas de 40 °C y con un peso de 750 g
- C180-02** Varilla Compactadora, acero galvanizado, Ø16x600 mm
- C180-04** Placa base de acero galvanizado
- V176-01** Regla de acero inoxidable de 300 mm
- V184** Cucharón de aluminio de 500 cc
- V178-01** Cepillo de alambre fino

**Peso:** 5 kg aprox.

**ACCESORIO**

- C180-03P** Embudo de **plástico**. **Peso:** 250 g

 **Nota:** Todos los componentes se pueden ordenar por separado.

**C180-01**

**CONO DE ABRAMS**, fabricado en **acero inoxidable**, diámetro: 100/200 mm, altura 300 mm, espesor 1,5 mm

**Peso:** 2 kg aprox.

**C181**

**CONO DE ABRAMS**, de **acero galvanizado**, Ø 100/200 mm, altura 300 mm, espesor 1.5 mm

**Peso:** 2 kg aprox.

**V185-03****CUCHARÓN DE ACERO INOXIDABLE**

NORMA: EN 12350-1

Se utiliza para tomar muestras de concreto.

Capacidad: 5 kg

Dimensiones: Ø 125x250 mm

**C185****EQUIPO FACTOR DE COMPACTACIÓN**

NORMAS: BS 1881:103

Diseñado para llevar a cabo un procedimiento de ensayo más preciso y sensible que el ensayo del cono de Abrams. El aparato consta de dos tolvas cónicas montadas sobre un cilindro. Cada tolva tiene una chapa de cierre, con bisagras de cierre rápido y todo ello está montado sobre un marco rígido de acero soldado.

El factor de compactación es la relación entre el peso del concreto parcialmente compactado y el peso del concreto completamente compactado. Incluye varilla de compactación de diámetro. Mide 16x600 mm de largo.

**Dimensiones:** 500x400x1510 mm

**Peso:** 55 kg aprox.

**C192 KIT**  
**MESA DE FLUIDEZ**

NORMAS: EN 12350-5 | DIN 1048

El aparato consta de un molde de acero galvanizado en forma cónica, de diámetro 130/200 x 200 mm, mesa doble de fluidez de acero con la cara superior galvanizada, dispositivo de guía y sujetador de madera. Se utiliza para determinar la trabajabilidad del concreto. La tabla superior tiene una superficie cuadrada de 700x700 mm, con bisagras en un lado.

**Peso:** 30 kg aprox.

**REFACCIONES**

**C192-01** Molde cónico, de acero galvanizado, Ø 130/200x200 mm

**C192-02** Apisonador de madera

**C187**  
**MÁQUINA DE ENSAYOS K-SLUMP**

NORMA: ASTM C1362

Determina el grado de compactación y la trabajabilidad del concreto fresco. Se utiliza en mediciones en sitio o con los moldes de ensayo. Los resultados pueden correlacionarse con los valores del cono de Abrams.

**Peso:** 500 g

**C187**

**C188**
**C188**  
**CONSISTÓMETRO WALZ**

NORMAS: EN 12350-4 | DIN 1048

Mide la consistencia del concreto fresco. Se compone de una caja de metal con asas de mm y 400 mm de alto, pintada para evitar corrosión.

**Peso:** 6 kg aprox.

**C189**  
**MEDIDOR DE LA TRABAJABILIDAD DEL CONCRETO**

NORMA: NF P18-452

El medidor de la trabajabilidad del concreto (conocido también como plastímetro) está diseñado para medir la manejabilidad dinámica del concreto. Es adecuado para controlar en los ensayos de campo y de laboratorio:

- la consistencia de la mezcla de concreto, especialmente el contenido de agua
- la óptima proporción de los componentes del concreto (arena, grava, agua, cemento)
- la posible mejora al añadir plastificantes
- la comparación de dos tipos de concreto.

La unidad consta de un recipiente prismático dividido en dos partes de diferentes volúmenes mediante un partidor extraíble, y un vibrador eléctrico.

El concreto fresco se vierte en el espacio de mayor volumen, el separador se retira, y el vibrador comienza automáticamente a funcionar. El ensayo consiste en medir el tiempo necesario para que el concreto alcance una distribución uniforme en los dos recipientes.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 300W

**Dimensiones:** 820x420x410 mm

**Peso:** 80 kg aprox.

**C189**
**C186**  
**PENETRÓMETRO DE ESFERA KELLY**

NORMA: ASTM C360

Consiste en un cilindro con terminación esférica, un armazón guía y una manija graduada en pulgadas, que se utiliza para determinar la trabajabilidad del concreto fresco. La bola se introduce en el concreto y se mide la penetración. Se puede utilizar en obra o en el laboratorio. Recubierta en cadmio para evitar la corrosión.

**Peso:** 15 kg aprox.

**C186**
**C190**  
**PLASTÍMETRO**

Se utiliza para mediciones rápidas y sencillas de la plasticidad de las mezclas, especialmente en concreto, y así detectar rápidamente cualquier exceso de agua.

El sistema de medida se relaciona con la fuerza de cizalladura aplicada por un cabezal de tres hojas a la mezcla que se ensaya.

Es posible medir la plasticidad en diferentes puntos, y directamente en la mezcla, con control múltiple, y los valores obtenidos se pueden comparar fácilmente con los valores obtenidos en el ensayo de asentamiento del cono de Abrams.

**Dimensiones:** Ø 130x180 mm

**Peso:** 2 kg

**C190**



## TIEMPO DE FRAGUADO DEL CONCRETO POR PENETRACIÓN

NORMAS: ASTM C403 | AASHTO T197 | UNI 7123

### C213 PENETRÓMETRO PARA CONCRETO

Utilizado para determinar el tiempo de fraguado de la fracción de mortero en mezclas de concreto con cono de Abrams superior a cero, ensayando mortero tamizado de la muestra. El aparato consta de un penetrómetro de muelle (capacidad 100 kgf, precisión 1 kgf) y seis punteros intercambiables con punta de acero inoxidable de 16-32-65-160-325-650 mm<sup>2</sup> de área. Un anillo con ranuras indica la carga alcanzada en el mango del penetrómetro. Incluye maletín.

#### Dimensiones:

450x160x70 mm

Peso: 5 kg aprox.



C213

### C194 PENETRÓMETRO DE BOLSILLO PARA CONCRETO

Utilizado para la evaluación del fraguado inicial del mortero de concreto. El extremo del dispositivo de penetración tiene un área de 32 mm<sup>2</sup>. Se sumerge dentro del mortero hasta una profundidad de 25,4 mm que se indica en el embolo. La resistencia, expresada en KPa y lbf/sq-in se muestra en la escala de lectura directa.

Dimensiones: Ø 25x210 mm

Peso: 400 g



C194

### C194-01 PENETRÓMETRO DE BOLSILLO CON COMPARADOR

Para evaluar el fraguado inicial del concreto, y el efecto de los retardantes en el tiempo de fraguado. El émbolo tiene de diámetro 1/4 "(32,3 mm<sup>2</sup>), el comparador tiene la doble escala: 000-700 psi y 00-50 kg/cm<sup>2</sup>. Incluye estuche de plástico.

Peso: 300 g aprox.



C194-01

### C211 APARATO JOISEL Ø 140X220 MM DE ALTO

NORMA: Método Francés LCPC

Se utiliza para separar diversos elementos de la mezcla de concreto fresco como cemento, arena, agregados, etc. Hecho de acero inoxidable.

Peso: 2 kg



C211

### C220 EQUIPO DE ANÁLISIS DE AGUA PARA MEZCLAS DE CONCRETO

NORMA: EN 1008 | EN 206 | DIN 4030

Este kit, utilizado para el análisis del agua de la mezcla de concreto, se compone de diferentes frascos, cuentagotas, escala de colores resistente al agua, tiras de ensayo. Es adecuado para realizar más de 50 análisis de: pH total o momentáneo, magnesio, amonio, cloruros, olores, sulfatos, CO<sub>2</sub> disuelto, la dureza de carbonatos, dureza total. Incluido en estuches portátiles.

Peso: 2 kg



C220

**C195**  
**MEDIDOR DEL CONTENIDO DE AIRE, TIPO**  
**COLUMNA CAPACIDAD: 5 LITROS**

NORMAS: EN 12350-7 | ASTM C231 Tipo A

Hecho de una aleación de hierro colado. Registra el porcentaje de aire encerrado en una mezcla de concreto fresco al funcionar de acuerdo con el principio de la presión de aire.

El instrumento incluye indicador de presión, varilla de compactación y bomba de mano.

Rango de contenido de aire 0...8% - div. 0,1%

**Dimensiones:** Ø 250x700 mm

**Peso:** 13 kg aprox.

**ACCESORIO**
**C195-01**

CILINDRO DE CALIBRACIÓN  
 Para comprobar y calibrar el  
 Medidor de aire mod. C195


**C195**
**C195-01**
**C198**  
**MEDIDOR DEL CONTENIDO DE AIRE, TIPO**  
**MANÓMETRO CAPACIDAD: 7 LITROS**

NORMAS: EN 12350-7 | ASTM C231 Tipo B | AASHTO T152

Consiste en un recipiente de aluminio cilíndrico con tapa de cubierta hermética que incorpora una bomba de aire, un manómetro de precisión 90 mm de diámetro y válvulas.

Capacidad: 7 litros.

Rango de medición: 0 - 100%

Graduaciones de manómetros: 0,1% hasta llegar al 6% de la escala, 0,2% del 6% al 10% de la escala. Ligero, compacto y resistente, este equipo con un sistema de sujeción rápido permite la realización del ensayo con pocos movimientos de bomba. No se ve afectado por el cambio en la presión atmosférica. El contenedor puede ser utilizado también para la medición de la densidad de los concretos frescos y agregados. Incluye kit de calibración, accesorios, y maletín de plástico robusto.

**Dimensiones:** Ø 250 by 500 mm aprox.

**Peso:** 10 kg aprox.

**C196**  
**MEDIDOR DEL CONTENIDO DE AIRE, TIPO**  
**MANÓMETRO CAPACIDAD: 8 LITROS**

NORMAS: EN 12350-7 | DIN 1048 | ASTM C231 tipo B

Consta de un recipiente de aluminio con una bomba de presión manual, conectada a un manómetro que mide directamente el contenido de aire en términos de porcentaje.

Rango: 0...10% div. 0.1% hasta 8% y por encima de 0.5%

Dimensiones: Ø 250x450 mm

Peso: 12 kg aprox.


**C196**
**C197**
**C197**  
**MEDIDOR DEL CONTENIDO DE AIRE, ELÉCTRICO,**  
**TIPO MANÓMETRO CAPACIDAD: 8 LITROS**

Idéntico al modelo C196, pero con un compresor de aire eléctrico para proporcionar una presión constante durante todo el ensayo.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz

**Dimensiones:** Ø 250x450 mm

**Peso:** 14 kg aprox.

**ACCESORIO**
**C197-01**

TOLVA DE LLENADO para utilizarse en un medidor de entrada de aire modelo C196 y/o C197


**C198**

## DENSIDAD DEL CONCRETO FRESCO

**C199**

### RECIPIENTE VOLUMÉTRICO, DE 10 LITROS

NORMA: EN 12350-6

Se utiliza para determinar la masa por metro cúbico del concreto fresco y compacto.

Hecho de acero de 4 mm de espesor, con radio interior entre la pared y la base de 20 mm, borde superior y base maquinada.

Diámetro interior de 200 por 320 mm de alto.

**Peso:** 9 kg aprox.



**C199**

## RECIPIENTES VOLUMÉTRICOS

NORMAS: Equivalentes a ASTM C29, C138 | AASHTO T19

Fabricado con robustas láminas de acero, se utilizan para determinar la masa por metro cúbico de las mezclas de concreto fresco y compacto según la norma ASTM, también mide el contenido de aire en el concreto.



**C200...C205-01**

## ADITIVOS PARA CONCRETO, MORTERO Y GROUT

### DETERMINACIÓN DE LA EXUDACIÓN DEL CONCRETO

NORMA: EN 480-4

**C199-10**

CONTENEDOR, de Ø 250 mm por 280 mm de alto, incluye tapa.

**Manufacturado en acero inoxidable**, se utiliza para determinar la exudación relativa de una muestra de concreto fresco empleando agregados de máximo 50 mm.

**Peso:** 5 kg aprox.

### ACCESORIO

**C199-11**

APISONADOR, hecho de

**acero inoxidable**,

Ø 100 mm



**C199-11**

**C199-10**

## DENSIDAD DEL CONCRETO ENDURECIDO

NORMAS: EN 12390-7, EN 1097-6 | BS 812, 1881:114

**V085** MARCO DE GRAVEDAD ESPECÍFICA. Ver pág. 582

**V085-01** RECIPIENTE de sujeción de muestras

**V041** CANASTA PARA DENSIDAD Ø 200 by 200 mm de acero inoxidable, malla de 3,35 mm

 **Nota:**

Balanzas para ensayos de gravedad específica: ver pág. 580



**V041**



**V085**

Modelos	Capacidad Litros	Diámetro interior mm	Altura útil mm	Espesor de hoja mm	Peso kg
<b>C200</b>	1	108,3	108,6	3	2
<b>C201</b>	2	108,3	217,1	3	3
<b>C201-01</b>	3	160	149,2	3	3,5
<b>C202</b>	5	187,7	180,7	3	4
<b>C202-01</b>	7	187,7	253	3	5
<b>C203</b>	10	265	181,3	4	7
<b>C204</b>	14	265	253,8	4	9
<b>C204-01</b>	15	265	272	4	12
<b>C205</b>	28	345,6	298,5	5	14
<b>C205-01</b>	30	345,6	319,8	5	15

## MESA DE FLUIDEZ PARA CONCRETO

NORMA: ASTM C124

Empleada para determinar el flujo del concreto. El dispositivo consiste en una mesa de fluidez, un molde de acero inoxidable y una varilla de compactación.

### MODELOS

**C208** MESA DE FLUIDEZ  
 Operación manual por manivela.  
 Diámetro de la mesa 762 mm

**Peso:** 100 kg aprox.

**C208-01** KIT DE MOTORIZADO para ser conectado con la mesa de fluidez modelo C208 y conseguir un ensayo automático. Complementado con un panel de control separado y un contador de digital de gotas.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 750W

**Peso:** 15 kg aprox.

## C216 TERMÓMETRO DE 4 CANALES TERMOPAR TIPO K



Empleado para medir y almacenar automáticamente la temperatura de fundición del hierro durante la fase de curado.

- El termómetro está provisto de cuatro entradas para conectar separadamente cuatro puntas de termopares tipo K.
- Puede medir y almacenar hasta cuatro puntos diferentes simultáneamente en intervalos de muestreo seleccionables de 1 a 3600 segundos.
- Rango de medición: de -100 °C a 1370 °C
- Resolución: 0,1 °C
- Unidades seleccionable: ° C y °F
- Tamaño de pantalla: 52x38 mm con luz de fondo verde (ENCENDIDO / APAGADO)
- Capacidad de la tarjeta de memoria SD de 8 Gb, adaptador USB / SD
- Circuito de microcomputadora proporciona una función inteligente y de alta precisión.
- Memoria SD en tiempo real y Datalogger, reloj incorporado, calendario y registro de datos en tiempo real.
- Innovador y fácil operación, después de la ejecución de las pruebas, solo necesita retirar la tarjeta SD de la ranura, conectarla a la PC y descargar todos los valores registrados posteriormente el usuario puede hacer un análisis gráfico o de datos.
- Compensación automática de temperatura y compensación lineal para el rango completo.
- Apagado automático si no se presiona ningún botón en 10 minutos.
- Condiciones de funcionamiento: 0 a 50 °C y menos del 85% de humedad relativa (R.H)

**Incluye:** termopar tipo K de embobinado de 50 metros, conjunto de 4 puntas con conectores macho, adaptador USB / SD, tarjeta SD de 8 Gb, batería y estuche.

**Alimentación:** 6 x 1.5V batería.

**Dimensiones (termómetro):**

177x68x45 mm

**Peso:** 500 g aprox.

### REFACCIÓN

**C216-01** Bobina de termopar tipo K (50 metros)



C216



C208

## C214 CEMENTÓMETRO

Para la determinación rápida del contenido de humedad en el cemento y el concreto.

Rápido y fácil de usar, basta con insertar las puntas en el material que se ensaya.

Lecturas precisas e instantáneas, medidor portátil digital.

Rango de relación: 0,35 a 0,70 de agua / cemento.

La unidad puede almacenar más de 150 lecturas.

Los datos se pueden recuperar a través de puerto RS-232 usando WIN98 o superior.

**Alimentación:** 4 baterías AA

**Peso:** 2 kg aprox.

## C214-01 CEMENTÓMETRO

Igual al modelo C214, pero con un rango de trabajo de 0,25 a 0,5 para relaciones bajas de agua y cemento.



C214

## VERIFICACIÓN DE LA PLANICIDAD, PERPENDICULARIDAD, RECTITUD Y DIMENSIONES DE LOS MOLDES Y MUESTRAS

NORMA: EN 12390-1

El apéndice de la norma EN 12390-1 exige una serie de instrumentos que se utilizarán para la verificación de las tolerancias dimensionales del molde y de las muestras.

### V175-03

VERNIER, digital, 153x0,01 mm, para mediciones dimensionales.

### V175-03CER

VERNIER, digital, 153x0.01 mm, para mediciones dimensionales, incluye Certificado de Calibración expedido por un Laboratorio Acreditado (SIT).

De manera alternativa:

### V175-02

VERNIER, digital, 200x0.01 mm, para mediciones dimensionales.

### V175-02CER

VERNIER, digital, 200x0,01 mm, f para mediciones dimensionales, incluye Certificado de Calibración expedido por un Laboratorio Acreditado (SIT).

### C250-10

ESCUADRA, hecha de acero, 150x100 mm de sección rectangular.

### C250-12

JUEGO DE GALGAS, conjunto de tiras de 0,05 a 0,50 mm, Con cuchillas de 100 mm de largo.

### C250-14

REGLA, de 300 mm de largo.

### C250-16

GO-NOGO, para moldes cúbicos de 100 mm

### C250-16CER

GO-NOGO, para moldes cúbicos de 100 mm, incluye Certificado de Calibración expedido por un Laboratorio Acreditado (SIT).

### C250-17

GO-NOGO, para moldes cúbicos de 150 mm

### C250-17CER

GO-NOGO, para moldes cúbicos de 150 mm, incluye Certificado de Calibración expedido por un Laboratorio Acreditado (SIT).



Verificación dimensional



Verificación de la planicidad



Verificación Go-no go

## MOLDES DE PLÁSTICO PARA CUBOS, CILINDROS Y VIGAS **MODELOS HECHOS EN MATEST**

Estos moldes de una sola pieza, muy apreciados por el usuario, están hechos de plástico duro, fuerte, ligero, indeformable; resistente a los golpes, las vibraciones y el desgaste. No requieren operaciones de montaje y desmontaje, con el consiguiente ahorro de tiempo y trabajo. Sólo necesitan una simple limpieza y lubricación en el desmolde antes de estar listo para volver a utilizarse numerosas veces. La muestra es expulsada del molde con aire comprimido o agua.

Los moldes: **C223, C224, C230L, C230N, C232N, C228, C229** son fabricados por Matest y poseen por tanto precios altamente competitivos.

### MOLDES PARA CUBOS DE 150 MM

El molde cúbico de 150 mm de lado producido por Matest se puede enviar en tres modelos diferentes, cada uno con diferentes características y peso. Los tres modelos tienen una banda reforzada en las paredes y las superficies interiores son muy lisas haciendo más fácil la expulsión de la muestra. Los modelos C223 y C224, fabricados por Matest, también presentan **esquinas reforzadas**, garantizando una resistencia adicional, y se prevé una **banda reforzada en la base en forma de X**, mejorando la resistencia del molde, y permitiendo al usuario dar pequeños golpes con un mazo de goma (mod. V195) facilitando la expulsión de dicha muestra. Todos los moldes se envían con el grabado del logo Matest. También es posible enviarlos sin marca, y bajo pedido se pueden enviar con el grabado del logo del cliente.

### MODELOS

#### **C223 HECHO EN MATEST**

MOLDE PARA CUBO, de 150 mm, con banda reforzada en forma de X ubicada en la base y con esquinas reforzadas.

**Peso:** 1300 g aprox.

#### **C224 HECHO EN MATEST**

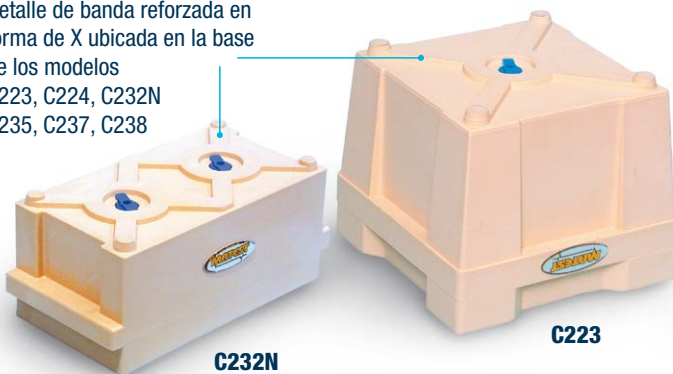
MOLDE PARA CUBO, de 150 mm, DE ALTA DENSIDAD, con banda reforzada en forma de X ubicada en la base y con esquinas reforzadas. El molde es equivalente al modelo C223, pero fabricado con **materiales de alta densidad**, su peso total es de 1600 g, lo que le ofrece mayor dureza y resistencia respecto al plástico promedio.

- Aumenta la resistencia a la abrasión, al reducir la acción del desgaste.
- Mejora la resistencia a la presión durante la expulsión de la muestra, reduciendo la posible ruptura del molde.
- Se asegura un mayor número de usos (con mantenimiento).

**Weight:** 1600 g approx.

Detalle de banda reforzada en forma de X ubicada en la base de los modelos

C223, C224, C232N  
C235, C237, C238



**C232N**

**C223**

Reinforced corners



**C223 / C224**

#### **C232N HECHO EN MATEST**

MOLDE PARA CUBO, de 100 mm, DOBLE, con banda reforzada en forma de X en la base e interiores lisos y suaves, de fácil expulsión de la muestra. **Peso:** 1050 g aprox.

#### **C232**

MOLDE PARA CUBO, de 100 mm, DOBLE, con esquinas reforzadas y bandas en las paredes. **Peso:** 1200 g aprox.



**C232**

**C232N**

#### **C230N HECHO EN MATEST**

MOLDE PARA CUBO, estándar, con banda reforzada, de 150 mm

**Peso:** 1250 g aprox.



**C230N**

**C230-03**

#### **C230L HECHO EN MATEST**

MOLDE PARA CUBO, de 150 mm, estándar, ligero y de precio competitivo.

**Peso:** 850...950 g aprox



**C230L**

**C235**

MOLDE PARA CUBO, de 200 mm, con banda reforzada en forma de X ubicada en la base, cuenta con paredes y esquinas doblemente reforzadas

**Peso:** 2550 g aprox.

**C235****C237**

MOLDE PARA VIGA, de 100x100x500 mm, con banda reforzada en forma de X ubicada en la base cuenta con paredes y esquinas doblemente reforzadas. **Peso:** 2100 g aprox.

**C238**

MOLDE PARA VIGA, de 150x150x600 mm, con banda reforzada en forma de X ubicada en la base cuenta con paredes y esquinas doblemente reforzadas. **Peso:** 4400 g aprox.

**C228 HECHO EN MATEST**

MOLDE PARA CILINDRO, Ø 150x300 mm con banda inferior y superior reforzada. **Peso:** 2150 g aprox.

**C228-01**

MOLDE PARA CILINDRO, Ø 100x200 mm con bandas reforzadas. **Peso:** 920 g aprox.

**C229 HECHO EN MATEST**

MOLDE PARA CILINDRO, Ø 160x320 mm con banda inferior y superior reforzada. **Peso:** 2200 g aprox.

**NEW****C228-01****C228****C229****C230-05****C234-03****C223-01****ACCESORIOS**

**C223-01** TAPA, de plástico, para moldes C223, C224. Útil para transportar. Paquete de 10 piezas.

**C234-03** TOPE, de plástico, para cubrir el agujero de los moldes C223, C224, C228, C230N, C229. Paquete de 10 piezas.

**C232-01** TOPE, de plástico, para cubrir el agujero del molde C232N. Paquete de 10 piezas.

**C235-01** TOPE, de plástico, para cubrir el agujero de los moldes C228-01, C232, C235, C237, C238. Paquete de 10 pzas

**C230-01** TOLVA DE LLENADO, hecha de acero inoxidable, para fácil llenado de los moldes con concreto fresco. Aplica para los modelos: C223, C224, C230, C230N. Incluye sujeciones elásticas

**C230-03** PINZAS para moldes C230 y C230N, para facilitar el manejo y el transporte de los moldes.

**C230-05** PISTOLA, de aire o agua a presión, empleada para expulsar las muestras de los moldes.

**C223-05**

ETIQUETA DE IDENTIFICACIÓN  
Juego de 250 etiquetas

**C233-05****C231N1****MOLDES DE POLIESTIRENO PARA CUBOS DE 150 MM**

Estos moldes cúbicos, hechos de poliestireno, se utilizan para un solo ensayo, ya que se rompe en el desmoldado de la muestra. Ofrece diferentes ventajas:

- Está provisto de una cubierta superior para el mantenimiento constante de calor y la humedad constante actuando como una cámara de curado
- Protege la muestra como un embalaje durante el transporte
- Es muy ligero
- Para cualquier fallo relativo a la limpieza, al desmolde y al mantenimiento del molde se eliminan.

Paquete de 45 piezas.

**C231N1**

## MOLDES DE ACERO PARA CUBOS, CILINDROS Y VIGAS

Moldes de dimensiones nominales para cubrir los requerimientos de acuerdo con:

NORMAS: EN 12390-1 | BS 1881:108 | ASTM C192, C39 | AASHTO T23, T126 | NF P18-400

### MOLDE DE ACERO PARA CUBOS Y VIGAS

Estos modelos de moldes de acero para cubos y vigas son robustos y las superficies internas han sido maquinadas con alta precisión.

Las dimensiones nominales satisfacen la norma EN 12390-1

Molde (Cubo)	Dimensiones	Unidades	Peso
<b>C247</b>	100 mm lado	1 u.	6 kg
<b>C247-01</b>	150 mm lado	1 u.	13 kg
<b>C247-02</b>	200 mm lado	1 u.	25 kg
<b>C247-03</b>	300 mm lado	1 u.	90 kg
<b>C248</b>	100 mm lado	2 u.	11 kg
<b>C248-01</b>	150 mm lado	2 u.	30 kg
<b>C248-02</b>	200 mm lado	2 u.	45 kg
<b>C248-03</b>	100 mm lado	3 u.	17 kg
<b>C248-04</b>	140 mm lado	3 u.	30 kg
<b>C248-05</b>	150 mm lado	3 u.	38 kg
<b>C249</b>	100 mm lado	u	20 kg
<b>C249-01</b>	150 mm lado	4 u.	45 kg



**C247...C249-01**

Molde (Viga)	Dimensiones	Peso
<b>C254</b>	100x100x400 mm	20 kg
<b>C254-01</b>	100x100x500 mm	23 kg
<b>C254-02</b>	150x150x600 mm	44 kg
<b>C254-03</b>	150x150x750 mm	47 kg
<b>C254-04</b>	200x200x800 mm	86 kg
<b>C254-05</b>	140x140x560 mm	38 kg



**C254...C254-05**

### C230-01

EMBUDO (TOLVA DE LLENADO) para facilitar el llenado de concreto fresco en los moldes para cubos C247-01, C253-01, C253-03.

Hechos de láminas de acero inoxidable.



### MOLDES PARA CILINDROS DE ACERO C230-01

NORMAS: EN 12390-1 | ASTM C39, C192

AASHTO T23, T126 | NF P18-400

Maquinado de alta precisión en la superficie interna, base, y parte superior e inferior.

Modelos	Dimensiones Ø x altura	Peso
<b>C258</b>	100x200 mm	8 kg
<b>C258-01</b>	112.8x220 mm	8 kg
<b>C258-02</b>	150x300 mm	15 kg
<b>C258-03</b>	6" x 12"	15 kg
<b>C258-04</b>	159.6x320 mm	17 kg
<b>C258-04 CO</b>	159.6x320 mm sujeción rápida	18 kg
<b>C258-05</b>	250x500 mm	80 kg
<b>C258-06</b>	150x150 mm	10 kg



**C258...C258-06**



**C258-04CO**



## MOLDE SEPARABLE DE HIERRO COLADO **> NEW** PARA CILINDRO

NORMAS: EN 12390-1 | ASTM C39 | AASHTO T23, T126  
NF P18-400

Fabricados en hierro colado, de alta resistencia, se revisan en forma, dimensiones y tolerancia con instrumentos certificados por un Instituto SIT oficial (o equivalente). Previstos con sistema de sujeción rápida con tornillos giratorios incorporados. Son fáciles de usar con desmoldeo práctico y rápido; recomendados para uso en obra. El cilindro producido cumple con los estándares, evitando al usuario final cualquier costosa verificación dimensional. Incluye base, tipo abrazadera.

### MODELOS

#### C259-05 **> NEW**

MOLDE SEPARABLE DE HIERRO COLADO, produce un cilindro de Ø 150x300 mm  
NORMAS: EN 12390-1 | ASTM C39 | AASHTO T23, T126

Peso: 10 kg aprox.

#### C259-06 **> NEW**

MOLDE SEPARABLE DE HIERRO COLADO, produce un cilindro de Ø 160x320 mm  
STANDARD: NF P18-400

Peso: 11,2 kg aprox.



C259-05

C259-06



C253

C253-01

C253-06 **> NEW**

C180-02...V195

## MOLDE DE HIERRO COLADO PARA CUBOS, 1U

NORMAS: EN 12390-1 | BS 1881:108

Estos moldes cumplen los requisitos de las especificaciones EN 12390-1. Se controlan en la forma, las dimensiones y la tolerancia con instrumentos certificados por un Instituto SIT oficial (o equivalente), y tienen un número de serie marcado en cada lado. Las muestras de cubos producidos cumplen con los estándares, evitando al usuario final cualquier verificación dimensional costosa. Incluye placa base, tipo de abrazadera.

Dos modelos están disponibles:

- Diseño de pared de cuatro partes iguales
- Pared de dos partes en forma de "V"



C253-01

C253

C253-03 Desensamblado

C253 Desensamblado

Modelo	Descripción	Peso kg
C253	Molde para cubo 100 mm <b>4 partes</b>	8,3
C253-01	Molde para cubo 150 mm <b>4 partes</b>	15,5
C253-02	Molde para cubo 100 mm <b>2 partes en V</b>	8,3
C253-03	Molde para cubo 150 mm <b>2 partes en V</b>	15,5
C253-06	Molde para cubo 200 mm <b>4 partes</b> <b>&gt; NEW</b>	27,0

### ACCESORIOS PARA MOLDES

- C180-02** VARILLA DE COMPACTACIÓN, Ø 16 mm x 610 mm  
**C261** VARILLA DE COMPACTACIÓN, 25 mm (sección cuadrada) x 380 mm de largo.  
**C262** REGLA de 460 mm  
**V178-01** CEPILLO DE ALAMBRE, para limpiar moldes.  
**C265** ACEITE DE DESMOLDEO. Tonel de 25 litros  
**V184-01** CUCHARÓN DE ALUMINIO de 1000 ml  
**V187** CUCHARA DE ALBAÑIL de 120x260 mm  
**V195** MAZO DE GOMA, de Ø 55 mm  
**V182** BANDEJA, galvanizada 600x600x80 mm

## MESAS VIBRATORIAS

NORMAS: EN 12390-2 | BS 1881:108

Utilizadas para la compactación de concreto en laboratorio, fabricadas a partir de robustas láminas de acero.

Equipadas con un motor-vibrador eléctrico de 3000 vibraciones/minuto, es posible variar la intensidad de vibración actuando sobre las masas excéntricas. La mesa tiene una altura de 410 mm aprox. Todas las mesas vibratoras aceptan el dispositivo de sujeción, el pedal del interruptor o el panel de control (ver accesorios).

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz

Modelos	Dimensiones de la mesa mm	Potencia W	Peso kg	*Dispositivo de sujeción
<b>C278</b>	600x400	180	60	C281-01
<b>C278-01</b>	800x400	180	85	C281-02
<b>C278-02</b>	800x800	180	115	C281-03
<b>C279</b>	1100x550	180	145	C281-04

\* El dispositivo de sujeción se utiliza para fijar los moldes a la mesa durante la prueba vibratoria.



**C278 con molde C253-01**



**C279**



**C281N**

## MESAS VIBRATORIAS PORTABLES

Similar a las mesas vibratoras anteriores, ideal para obra y laboratorio, aceptan moldes para cubos de 1 unidad (máx. 200 mm) o para cilindros de máx. 160x320 mm, de plástico o metal.

**Dimensiones de la mesa:** 400x300 mm, altura 200 mm

**Peso:** 16 kg aprox.

### MODELOS

#### C281N

#### MESA VIBRATORIA PORTABLE, 12V CD

Ideal para uso en obra, no requiere corriente alterna. Es ligera y de tamaño reducido, puede ser operada por una persona y puede ser almacenada en la cajuela de un auto. Incluye interruptor On/Off, conector para el encendedor de cigarrillos del vehículo, y bandas elásticas para fijar el molde a la mesa.

#### C282

#### MESA VIBRATORIA

Similar al modelo C281N, pero para uso en laboratorio

**Alimentación:**

230V 1F 50Hz 110W



**C282**



**C282**

## ACCESORIOS PARA MESAS VIBRATORIAS

- C279-04** PEDAL INTERRUPTOR, resistente al agua. Puede ser fijado a la mesa como alternativa al Panel de Control mod. C279-02
- C279-02** PANEL DE CONTROL, separado, con interruptor On/Off y temporizador, cumple las normativas de la Directiva de Seguridad CE. No se puede utilizar con la mesa mod. C281N
- C281-05** DISPOSITIVO DE SUJECIÓN, para fijar el molde a la mesa, aplica **solo** para modelos C281N y C282. Una solución alternativa a la de las bandas elásticas. Se recomienda para mesas de laboratorio modelo C282
- C279-01** MOTOR-VIBRADOR, adicional, (solo para mesas mod. C279) permite generar una vibración unidireccional y una potencia de 300 kg de masa.

## VIBRADOR DE INMERSIÓN (TIPO POKER)

NORMAS: EN 12390-2 | ASTM C31, C192 | AASHTO T23, T126  
Ideal para la compactación interna de concreto tanto en obra como en laboratorio. El diámetro de la aguja no debe exceder el 25% de la dimensión más pequeña del espécimen.  
Contamos con diferentes modelos: eléctrico, de gasolina, operado con batería.

### C272

VIBRADOR DE INMERSIÓN, portable, eléctrico.  
Dimensiones de la punta: Ø 25 mm por 290 mm de largo.  
Tubo flexible de 2 metros de largo  
Frecuencia: 12000 vibr./minuto.  
Amplitud: 0.65 mm  
Fuerza centrífuga: 0.8 kN (80 kg)

**Alimentación:** 230V 1F 50/60Hz 2300W  
**Dimensiones:** 180x350x220 mm aprox.  
**Peso:** 9 kg aprox.

## REFACCIONES

- C272-10** PUNTA, Ø 25 mm por 290 mm, incluye tubo flexible de 2 metros de largo, para vibradores mod. C272.
- C271-10N** PUNTA, Ø 25 mm por 250 mm, incluye tubo flexible de 2 metros de largo, para vibradores mod. C271N

### C274M-KIT

VIBRADOR DE INMERSIÓN, operado con baterías, marca Makita,  
Dimensiones de la punta: Ø 25 mm por 250 mm de largo.  
Tubo flexible de 800 mm de longitud  
Frecuencia: 13000 vibr./minuto  
Batería: 18V 3.0Ah  
Incluye batería recargable y cargador original marca Makita.  
**Peso:** 3 kg aprox.

### C271N

VIBRADOR DE INMERSIÓN, portable, a gasolina.  
Motor Honda, de 4 tiempos, 1.6HP, 35,8cc  
Dimensiones de la punta: Ø 25 mm por 250 mm de largo.  
Tubo flexible de 2 metros de largo.  
Frecuencia: 10000 vibraciones/min.  
Incluye mochila. **Peso:** 7 kg aprox.



C271N



C272



C274M-KIT

## ACCESORIO

- C274-03M** ESTUCHE para vibradores Makita y accesorios.

## REFACCIONES

- C274M** Vibrador de inmersión, **sin** batería ni cargador.
- C274-01M** Cargador de batería, original Makita.
- C274-02M** Batería recargable, original Makita.

## TANQUES DE CURADO PARA CONCRETO

NORMAS: EN 12390-2 | ASTM C31, C192 | AASHTO T23

### C302 KIT

## TANQUE DE CURADO DE 650 LITROS

FABRICADO EN PLÁSTICO DURO

Fabricado en polietileno robusto y estable, incluye rejilla para la base. Se envía **sin** el sistema de calentamiento (por termostato), que debe pedirse por separado (ver accesorios).

**Dimensiones internas:** 1040x1040x605 mm

**Peso:** 60 kg aprox.



### C304

## TANQUE DE CURADO DE 1000 LITROS

Manufacturado con láminas de acero recubiertas con zinc para evitar la corrosión. Incluye rejilla para la base y tapón para fácil vaciado de agua. Se envía **sin** el sistema de calentamiento (por termostato), que debe ser ordenado por separado (ver accesorios). El tanque soporta hasta 64 cubos de 150mm, o 48 de 200mm.

**Dimensiones internas:** 1500x750x750 mm

**Peso:** 120 kg aprox.



### C302-10 KIT

## TANQUE DE CURADO DE 550 LITROS

FABRICADO EN PLÁSTICO DURO

Igual al modelo C302 KIT pero cuenta con:

**Llave de paso incorporada al tanque**

**Dimensiones internas:** 1100x710x690 mm

**Dimensiones generales:** 1200x80x850 mm

**Peso:** 55 kg aprox.

### C304-01



C302-10 KIT

Llave de paso para vaciado de agua

## ACCESORIOS NECESARIOS

Disponibles en dos versiones:

**C302-01** SISTEMA DE CALENTAMIENTO ANALÓGICO POR TERMOSTATO, para el tanque mod. C302 KIT  
Alimentación 230V 1f 50-60Hz 2000W

**C304-01** SISTEMA DE CALENTAMIENTO ANALÓGICO POR TERMOSTATO, para los tanques mod. C302-10 KIT y C304  
Alimentación: 230V 1f 50-60Hz 2000W

COMO ALTERNATIVA

**C304-02** SISTEMA DE CALENTAMIENTO ANALÓGICO POR TERMOSTATO, para los tanques mod. C304, C302-10 KIT y C302 KIT, para asegurar una mayor precisión de temperatura  
230V 1f 50-60Hz 2000W



C304-02 Detalle



C302-01  
C304-01

## ACCESORIOS PARA TANQUES DE CURADO

- C305-01** CUBIERTA DE PLÁSTICO para el tanque C302 KIT
- C302-11** CUBIERTA DE PLÁSTICO para el tanque C302-10 KIT
- C306-04** CUBIERTA DE ACERO RECUBIERTA EN ZINC para el tanque C304
- C306-01** REJILLA SUPERIOR para el tanque C304 útil para almacenar cubos de máx.150 mm. Máx. 8 rejillas por tanque.
- C306-02** BOMBA SUMERGIBLE, empleada para un fácil vaciado de los tanques. 230V 1f 50/60Hz
- C306-03** CONTROL PANEL SEPARADO, incluye interruptor y protección eléctrica de acuerdo con la Directiva de Seguridad.



### C306-05 TERMOSTATO ANALÓGICO

Incluye resistencia. Se utiliza para calentar el agua de cualquier tipo de tanque de entre 300 a 1000 litros.

**Alimentación:**  
230V 1F 50-60Hz 2000W



E141

### E141 REFRIGERADOR DE AGUA

Enfría el agua desde la temperatura ambiente hasta +10 °C. Se conecta al tanque donde se requiere una temperatura inferior a la del ambiente. Ver Sección "E" Cemento, pág. 411

### C307 TANQUE DE CURADO ACELERADO

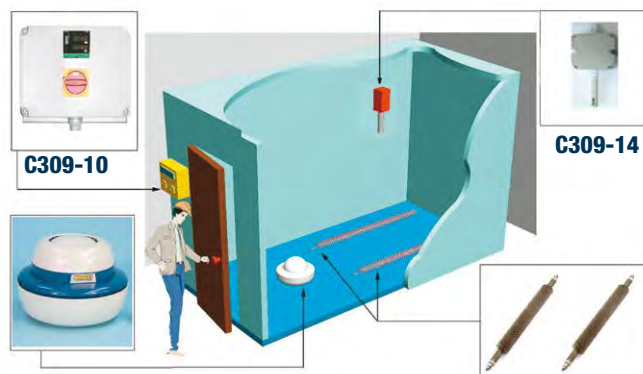
NORMAS: ASTM C684 | BS 1881:112

Este tanque ha sido diseñado para el endurecimiento acelerado del concreto. Está conformado por un tanque de pared doble completamente aislado con cubierta, de acero inoxidable, y una pared exterior de lámina de acero recubierta con una capa intermedia de un material mineral aislante. Este tanque puede contener hasta 16 cubos de 150 mm; o 16 cilindros de Ø 150 mm; u 8 cubos de 200 mm. La prueba consiste esencialmente en fraguar las muestras de concreto con agua calentada por 3 elementos eléctricos de 1500W cada uno. Rango de temperatura: Ambiente a 100 ° C. El panel de control separado se proporciona con un termostato, temporizador, luces indicadoras e interruptor principal.

**Dimensiones internas:** 910x660x680 mm  
**Dimensiones generales:** 970x720x900 mm  
**Alimentación:** 230V 1F 50-60 Hz 4500W  
**Peso:** 130 kg aprox.

## EQUIPO PARA PREPARACIÓN DE UN CUARTO CONTROLADO DE TEMPERATURA Y HUMEDAD

El equipo descrito a continuación es una alternativa a los tanques de curado cámaras climáticas que son mencionadas en este catálogo o en su caso como un requerimiento especial cuando se necesita una gran cantidad de muestras por analizar. Ideales para la creación o acondicionamiento de un cuarto de curado. La temperatura del cuarto puede ser únicamente incrementada en comparación con el exterior, nunca reducida.



**C311-01** Ejemplo de como preparar un cuarto de curado **C309-12**

## DISPOSITIVOS NECESARIOS

- C309-10** PANEL DE CONTROL de temperatura y humedad. Por lo general se coloca al exterior de la sala, y permite configurar, visualizar y controlar los parámetros deseados de temperatura y humedad.  
**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz  
**Dimensiones:** 240x130x310 mm **Peso:** 5 kg
- C309-12** RESISTENCIA DE CALENTAMIENTO tipo tubular, con rosca. Normalmente, una resistencia de calentamiento es suficiente para su propósito, siempre que el intervalo entre la temperatura exterior e interior de la sala (en todo caso bien aislada) se mantenga dentro de los 15 °C.  
**Dimensiones:** Ø 40x1100 mm **Peso:** 2000 g aprox.
- C309-14** SONDA SENSOR para medir la temperatura y la humedad. Rango de medición de la temperatura de -10 a +90 °C y la humedad de hasta el 100%. Fijada dentro de la habitación y conectada al panel de control.
- C311-01** VAPORIZADOR Se utiliza para humidificar los cuartos de curado de hasta 150 metros cúbicos.  
Datos técnicos: ver pág. 350



C307

## GABINETES CLIMÁTICOS



El gabinete climático está disponible en dos versiones:

- **C313N** Temperatura y humedad controladas de -30 a +70 °C y 20% a 95% HR respectivamente para pruebas de concreto (EN 12390-2), cemento (EN 196-1), agregados (EN 1367-1) y muchas otras aplicaciones.
- **C316N** Solo temperatura controlada de -30 a +70 °C para las determinación del comportamiento y resultado de la congelación y descongelación de agregados (EN 1367-1) y otras diferentes aplicaciones en concreto y materiales de construcción.

### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- Visualización en tiempo real de los parámetros de temperatura y humedad.
- Material de aislamiento térmico de alta calidad.
- Control de temperatura de -30 a +70 °C con alta estabilidad ( $\pm 0.15$  °C).
- Control de humedad de 20% a 95% con una estabilidad de  $\pm 5\%$  y precisión de  $\pm 1\%$  (dentro de la temperatura de +10 a +70 °C).

#### C313N

### GABINETE DE TEMPERATURA Y HUMEDAD CONTROLADOS 535 LITROS DE CAPACIDAD

NORMAS: EN 196-1, EN 1367-1, EN 12390-2, EN 12390-9

Diseñado para que todos los laboratorios de investigación y control ejecuten en temperatura frío y / o calor y en condiciones de humedad controlada, cualquier tipo de pruebas de congelación / descongelación y pruebas de curado acelerado. Se utiliza para curar especímenes de concreto (EN 12390-2) y cemento (EN 196-1) y para analizar el comportamiento a la congelación y descongelación de agregados (EN 1367-1) y concreto (EN 12390-9).

El marco interno y externo está hecho de acero inoxidable AISI 304. Aislamiento de poliuretano: 60 mm de espesor. Ventilación interna. Puerta con ángulo de apertura de 180 °, sello magnético y calefactor integrado contra la congelación. Los estantes se pueden quitar y ajustar en altura; base ajustable. Sensores de temperatura y humedad montados en la pared dentro del gabinete. El gabinete se suministra con un filtro de dos escalones; mecánico y resinas mixtas iónicas / catiónicas. Funciona con aguas livianas desmineralizadas, o agua del grifo con un índice de dureza de hasta 300 ptm, lo que garantiza un excelente funcionamiento a lo largo del tiempo. Equipado con microprocesador controlador de temperatura / humedad con ciclos integrados, programador de múltiples segmentos.

- Formato de panel de 144 x 130 mm
- Pantalla gráfica a color de 5"
- 50 programas con 100 segmentos y reloj en tiempo real
- Función de registro con interfaz a PC (opcional)

Alarma visual para temperatura mínima y máxima.

Se suministra completo con 3 estantes ajustables adecuados para soportar pesos de hasta 40 kg

**Dimensiones internas:** 590x670x1360 mm

**Dimensiones totales:** 710x820x2080 mm

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 2570W

**Peso:** 170 kg aprox.



**C313N**

#### C313-01N

### GABINETE DE TEMPERATURA Y HUMEDAD CONTROLADOS 1200 LITROS DE CAPACIDAD

Igual que el modelo C313N, pero con una capacidad interna de 1200 litros. Ventilación interna.

Puerta con ángulo de apertura de 180 °, sello magnético y calefactor integrado contra la congelación.

Los estantes se pueden quitar y ajustar en altura; base ajustable. Sensores de temperatura y humedad montados en la pared dentro del gabinete. Alarma visual para temperatura mínima y máxima. Se suministra completo con 6 estantes ajustables adecuados para soportar pesos de hasta 40 kg.

**Dimensiones internas:** 1300x670x1360 mm

**Dimensiones totales:** 1500x820x2080 mm

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 2900W

**Peso:** 230 kg aprox.

## C316N GABINETE DE TEMPERATURA CONTROLADA

CAPACIDAD DE 535 LITROS

NORMAS: EN 1367-1

Especificaciones técnicas:

Igual que mod. C313N, excepto el control de humedad que no está incluido

### ACCESORIOS

**C313-11N** CESTA ADICIONAL: Rejilla cuadrículada fabricada en acero inoxidable, adecuada para cargas de hasta 40 kg

**C313-12N** Sonda de temperatura móvil: Tipo PT100 con bulbo de acero inoxidable para posicionamiento libre en la cámara y en la muestra..

**C313-13N** FUNCIÓN DE REGISTRO: Función de actualización de registro para el controlador Jumo instalado con habilitación de "tendencia en tiempo real" y "tendencia histórica" de variables y predisposición de la interfaz de PC.

**C313-15N** INTERFAZ DE PC: Consta de cables, convertidor de interfaz de PC y software Jumo para edición y visualización en tiempo real.

## ADHESIVOS PARA BALDOSAS ➤ NEW

DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA DE ADHERENCIA PARA ADHESIVOS CEMENTOSOS

NORMAS: EN 1348 | EN 12004

### C313-05N SISTEMA DE INUNDACIÓN INTERNA

Aplicable solo a gabinetes con control de temperatura y humedad C313N, C313-01N.

Utilizado para la determinación de la resistencia de adherencia a la tracción para adhesivos cementosos. Está compuesto por dos recipientes de acero inoxidable y un sistema de descarga para el agua.

El sistema permite vaciar y llenar el recipiente interior con agua sin abrir el gabinete climático.

El nivel interno del agua del recipiente está limitado por un sensor.

El llenado y el drenaje del agua están regulados por una válvula ubicada en el fondo de ambos recipientes.

El volumen del recipiente interno es de 150 l, mientras que el volumen del recipiente externo es de 170 l.

El rango de temperatura del agua es de 10 ° C a 40 ° C, se debe usar agua desmineralizada.

Estabilidad de la temperatura:  $\pm 2$  °C

El rango de presión del agua es de 0,2 a 5 bar.

El sistema de inundación se puede instalar también en C313 ya suministrado si se retorna a la fábrica de Matest.

El sistema debe funcionar con compuestos no orgánicos.

**Dimensiones del recipiente exterior:** 816x588x600 mm

**Peso:** 50 kg aprox.



C313N + C313-05N



Panel de control



Filtro de dos etapas

## ALMOHADILLAS DE NEOPRENO Y RETENEDORES

NORMAS: ASTM C1231 | AASHTO T22, T851

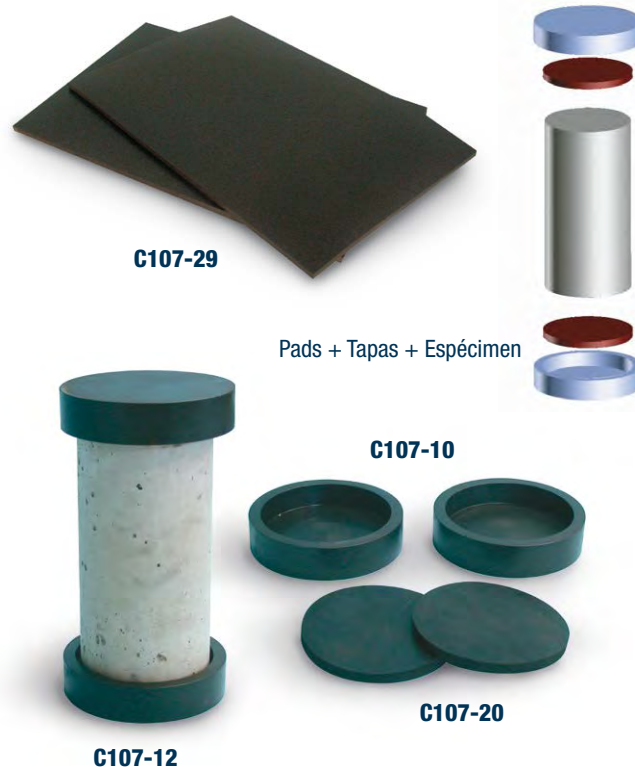
Se utiliza para ensayos de compresión en cilindros de concreto, como un método alternativo al cabeceo o refrentado de azufre y a la rectificación. Dos retenedores de acero se aplican sobre las dos superficies planas del cilindro. Dos almohadillas (pads) de neopreno son colocadas entre ellos, para una mejor distribución de la carga.

Los pads de neopreno están disponibles en dos modelos:

- Pads de dureza Shore 60 para un esfuerzo estimado de 10 a 48 MPa
  - Pads de dureza Shore 70 para un esfuerzo estimado de más de 48 MPa
- El sistema no es aplicable a esfuerzos estimados inferiores a 10 MPa. El conjunto de pads + tapas de sujeción tienen un espesor de 46 mm. Por consiguiente, la cámara debe tener por lo menos un claro vertical superior al de la altura de la muestra + 46 mm.

### MODELOS

- C107-09** RETENEDORES (dos) para cilindros de  $\varnothing$  100x200 mm
- C107-10** RETENEDORES (dos) para cilindros de  $\varnothing$  150x300 mm y 6"x12".
- C107-12** RETENEDORES (dos) para cilindros de  $\varnothing$  160x320 mm
- C107-18** ALMOHADILLAS DE NEOPRENO (dos) Shore 60 A para cilindros de  $\varnothing$  100x200 mm y 4"x8".
- C107-19** ALMOHADILLAS DE NEOPRENO (dos) Shore 70 A para cilindros de  $\varnothing$  100x200 mm y 4"x8".
- C107-20** ALMOHADILLAS DE NEOPRENO (dos) Shore 60 A para cilindros de  $\varnothing$  150x300 mm y 6"x12".
- C107-21** ALMOHADILLAS DE NEOPRENO (dos) Shore 70 A para cilindros de  $\varnothing$  150x300 mm y 6"x12".
- C107-25** ALMOHADILLAS DE NEOPRENO (dos) Shore 60 A para cilindros de  $\varnothing$  160x320 mm
- C107-26** ALMOHADILLAS DE NEOPRENO (dos) Shore 70 A para cilindros de  $\varnothing$  160x320 mm
- C107-29** PLANTILLAS DE NEOPRENO (dos) Shore 60 A Dimensiones: 600x400x12 mm. Para ensayos con bloques.



## C312-02 VAPORIZADOR PARA CUARTOS DE CURADO DE HASTA 500 M<sup>3</sup>

Igual que el modelo C311-01, pero con capacidad de hasta 500 metros cúbicos.

Incluye regulador de nivel anti-desbordamiento que permite una conexión directa con la red de suministro de agua, para uso continuo del vaporizador.

**Alimentación:** 230V 1F 50 Hz

**Dimensiones:**  $\varnothing$  420x350 mm

**Peso:** 8 kg aprox.



## C311-01 VAPORIZADOR PARA CUARTOS DE CURADO DE HASTA 150 M<sup>3</sup>

Se utiliza para humidificar los cuartos de curado para muestras de concreto y mortero. La capacidad máxima del cuarto no debe exceder 150 metros cúbicos. Incluye regulador de nivel anti-desbordamiento que permite una conexión directa con la red de suministro de agua, para uso continuo del vaporizador.

**Alimentación:** 230V 1F 50 Hz

**Dimensiones:**  $\varnothing$  360x230 mm

**Peso:** 3,5 kg aprox.

### ACCESORIOS PARA MODELOS C311-01, C312-02

- C312-10** HUMIDIFICADOR para controlar automáticamente la humedad en el cuarto de curado en un rango hasta la saturación del mismo.

### REFACCIÓN

- C312-11** REGULADOR DE NIVEL, antidesbordamiento

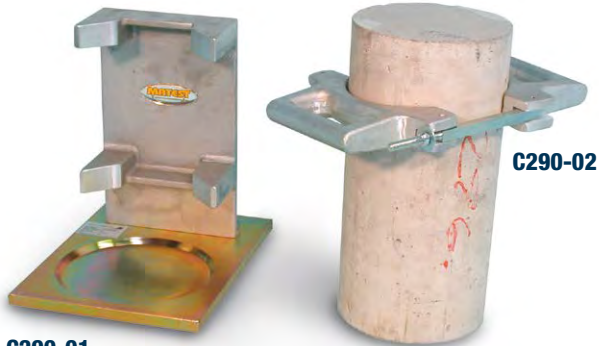


## EQUIPO PARA REFRENTADO DE CILINDROS

(MÉTODO DEL CABECEO CON AZUFRE)

NORMAS: EN 12390-3 | ASTM C617, C31, C192 | AASHTO T23, T126 | NF P18-416

Las normas mencionadas requieren que las dos caras del cilindro queden perfectamente planas y paralelas, utilizando un equipo para tal fin.



C290-01

C290-02

### REFRENTADORES CILÍNDRICOS

Para obtener caras planas y perpendiculares al eje del cilindro.

Modelo	Cilindro Ø x altura	Peso kg
C290-01	150x300 mm, 6"x12"	6,3
C291-01	160x320 mm	6,2
C292-01	100x200 mm	4,4

#### C290-02

PORTA-CILINDROS, para muestras de Ø 150x300 mm, 160x320 mm y 6"x 12". Útil para manejo y transporte de muestras.

**Peso:** 1,4 kg

RECIPIENTE PARA FUSIÓN de mezclas para refrentado. Utilizado para fundir compuesto de azufre de refrentado. Incluye termoregulador. Apto también para propósitos generales de laboratorio.

#### MODELOS DISPONIBLES

**C290-03 KIT** RECIPIENTE PARA FUSIÓN, de 4 litros. Económico. 230V 1F 50/60Hz 1500W

**A106** RECIPIENTE PARA FUSIÓN, de 5 litros  
Rango de temperatura: +50 to +350 °C.  
Precisión: ± 1.5 °C.  
Incluye luz indicadora, totalmente aislado de acuerdo con la Directiva de Seguridad CE.  
Dimensiones internas: Ø 200x160 mm  
230V 1F 50-60Hz 800W. **Peso:** 3 kg aprox.



A106

C290-03 KIT

V186-01

#### C290-06

COMPUESTO PARA REFRENTADO, tipo escamas ultra fuertes. Este compuesto es una mezcla de azufre y relleno mineral, con una resistencia a la compresión de 8000 - 9000 Psi (a las dos horas) sobre una muestra cúbica de 2", según lo solicitado por la Norma ASTM C617.

Para una probeta cilíndrica de diámetro de 150 mm. La resistencia a la compresión es 16.000 Psi.

Punto de fusión es de 115 a 143 °C. (ideal: 130 °C)

Bolsa de 22,5 kg (50 lb)

**V186-01** CUCHARA, de acero inoxidable.



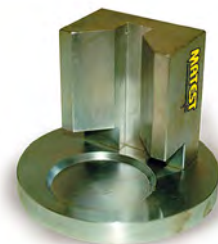
C290-06

#### OTROS MODELOS

**C294-01** REFRENTADOR CILÍNDRICO VERTICAL para Ø 250x500 mm

**C294-02** REFRENTADOR CILÍNDRICO VERTICAL para Ø 250x500 mm

**C294-05** REFRENTADOR CILÍNDRICO VERTICAL para Ø 60x120 mm



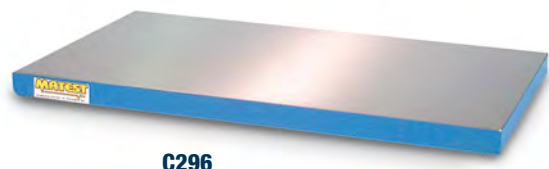
C294-05

#### C296

PLACA DE REFRENTADO DE ACERO, utilizada para cubrir bloques de concreto de hasta 500x300 mm. Maquinada con CNC.

**Dimensiones** 500x300x20 mm

**Peso:** 30 kg aprox.



C296

## C299 PULIDORA MANUAL

NORMAS: EN 12390-2 | ASTM D4543 | UNI 6132

Diseñada para pulir y rectificar cilindros y cubos de concreto, rocas, piedras naturales, etc.

Las muestras se fijan fácilmente a la mesa con los estribos de fijación adecuados (ver accesorios) permitiendo pulir simultáneamente:

- 3 cubos de 100 mm o
- 3 cubos de 150 mm o
- 2 cubos de 200 mm o
- 2 cilindros de diámetro 100x200 mm, 110x220 mm, 150x300 mm, 160x320 mm, o
- 1 bloque con dimensiones máximas de 390x250mm

El cabezal giratorio es radial y se mueve alternativamente en los dos sentidos por medio de un motor eléctrico accionado por un botón.

La columna está completamente protegida contra el polvo.

El movimiento vertical del cabezal se logra con ajustes infinitesimales al operar la manivela superior con graduaciones de 0,05 mm.

La máquina, fabricada con lámina robusta, incluye el panel de control, un tanque refrigerante o decantador (de agua para emulsionar aceite), motor de la bomba, un conjunto de piedras abrasivas, interruptor de seguridad que cuando se retira detiene a la máquina automáticamente.

El envío estándar "no incluye":

- los estribos de bloqueo,
- los discos de diamante (8 piezas) que deben pedirse por separado (ver accesorios).



**C299** con **C300-06N** sosteniendo un cubo de 150 mm

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Diseñada para pulir cubos, bloques y cilindros de concreto, piedras naturales, rocas, etc.
- Pulido automático de varias muestras.
- Desplazamiento radial motorizado del cabezal en ambas direcciones.
- Movimientos automáticos del cabezal en ambas direcciones y controlados por interruptores de límite de desplazamiento.

### ACCESORIOS NECESARIOS

**C300-06N** ESTRIBO DE BLOQUEO para cubos de 100, 150, 200 mm incluye pieza distanciadora de 85 mm de alto.

COMO ALTERNATIVA

**C299-10**  
DISPOSITIVO DE BLOQUEO RÁPIDO,

Para cubos de 150 y 200 mm; cilindros de Ø 100 a 160 mm. El dispositivo acepta solo un espécimen al tiempo.

Es posible pulir:

- 1 cubo de 200 mm o;
- 2 cubos de 150 mm o;
- 2 cilindros.



**C300-02** PIEDRAS PARA PULIR DE DIAMANTE (8 piezas requeridas) recomendadas por su prolongada vida útil y calidad de pulido.



### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Dimensiones de la mesa: 775x280 mm (útil: 750x235 mm)  
 Diámetro del cabezal: 330 mm  
 Ancho vertical: min. 175 mm (95 mm con pieza distanciadora) máx. 380 mm  
 Rango de altura: 95...380 mm  
 Recorrido del cabezal: 215 mm  
 Velocidad del cabezal: 1400 rpm.

**Alimentación:** 400V 3F 50Hz 2700W  
**Dimensiones:** 1220x1080x1730 mm  
**Peso:** 410 kg aprox.

## ACCESORIOS

- C300-03** ESTRIBOS DE BLOQUEO para cilindros de  $\varnothing$  100, 110, 150, 160 mm. Se pueden utilizar junto con los estribos C300-06N.
- C300-03SP** ESTRIBOS DE BLOQUEO para cilindros de  $\varnothing$  50 a 100 mm, requiere una altura mínima de 95mm. Se pueden utilizar junto con los estribos C300-06N.
- C300-05N** ESTRIBO DE BLOQUEO para cubo de 50 a 70 mm. Para ser utilizados junto con los estribos C300-06N.
- C300-07N** ESTRIBO DE BLOQUEO para pulir bloques de hasta 390x250 mm.



**C300-07N**

- C300-08** DISPOSITIVO DE PREPARACIÓN DE CAREO  
Instrumento de preparación de caras paralelas y planas para las muestras o rocas a examinar. Acepta hasta cuatro muestras que van de  $\varnothing$  20 a 55 mm y puede ser montado en la mayoría de las máquinas pulidoras.

**Peso:** 7 kg aprox.



**C300-05N**



**C300-08**

- C300-09N** DISPOSITIVO de recolección de polvo procedente del proceso de pulido. El equipo debe estar conectado a una aspiradora (no incluida). Los 4 tubos tienen una extensión de 3 metros (diferentes medidas bajo pedido). Diámetro de 160 mm.

**Peso:** 15 kg aprox.

- C300-01** PIEDRAS PARA PULIR ABRASIVAS (repuestos), juego de 8 pzas.



**NEW**

**C300-09N**



**C299** con **C300-06N** sosteniendo 3 cubos de 150 mm

## C377 EQUIPO DE EXTRACCIÓN DE MUESTRAS

NORMA: UNI 10766

La extracción de una muestra pequeña de concreto o mampostería es un método no destructivo altamente válido, ya que permite el análisis y la precisión de las evaluaciones de la fabricación (resistencia a la compresión, etc.) sin causar ningún daño a la estructura, considerando que la dimensión del barreno es de una magnitud capaz de ser cubierta con mortero.

El sistema de extracción de muestras es válido y fiable si se combina junto con el equipo de medición por ultrasonido y con un martillo para concreto.

La extracción de muestras es fácil, y requiere de un único operador.

El equipo consta de:

- Taladro eléctrico de 230V monofásico a 50Hz
- Guía de montaje (con brida)
- Mascara para perforar
- Broca con diamantes impregnados para muestras de Ø 28x100 mm
- Broca con diamantes impregnados para muestras de Ø 28x200 mm
- 2 pinzas autoblocantes para embonar con la guía de montaje en la superficie

El conjunto de accesorios incluye: anclas, brocas, llaves para tuercas, tornillos y estuche.

**Dimensiones:** 550x400x200 mm aprox.

**Peso:** 10 kg aprox.



## C377-05 CORTADORA DE MUESTRAS

Ideal para cortar y retocar las muestras para los ensayos de compresión, donde la planicidad de ambas superficies es una condición básica para obtener resultados correctos.

El equipo está fabricado en acero inoxidable y aluminio, y su envío incluye disco de diamante de 180 mm de diámetro.

Para ello se debe utilizar el taladro mod. C377-10 (incluido en el equipo de extracción de muestras) y con el depósito de agua con bomba de pie mod. C377



**C377-05**

### Nota:

Los valores máximos para ensayos de compresión en este tipo de muestras suelen ser inferiores a 60 kN.

La máquina de compresión portable mod. C094 (ver pág. 323), o el equipo de pruebas a compresión para cemento (ver pág. 418) deben ser usados convenientemente.

El refinado de las muestras debe realizarse con la pulidora mod. C299 + dispositivo mod. C300-08 (ver pág. 352)

### ACCESORIOS

**C377-01** DEPÓSITO DE AGUA CON BOMBA DE PIE, permite al operador tener las manos libres

COMO ALTERNATIVA:

**C377-02** TANQUE DE AGUA/AIRE A PRESIÓN, de 10 litros

### REFACCIONES

**C377-10** TALADRO ELÉCTRICO, ideal para extracción de muestras

**C377-15** BROCA DE DIAMANTE, Ø 28x100 mm

**C377-16** BROCA DE DIAMANTE, Ø 28x200 mm

**C377-02**

## MÁQUINAS DE PERFORACIÓN, LIGERAS Y PORTABLES

Estas máquinas de perforación son extremadamente prácticas, ligeras, y de fácil manejo. La base está hecha de una aleación de aluminio, la columna de acero se puede inclinar hasta 45° respecto a la base, el soporte del motor está fijo sobre unos rodamientos (baleros) de bola. El motor posee un intercambiador de calor tipo serpentín para refrigerar la broca de diamantes. La máquina se envía completa **exceptuando** la broca de diamante, el extractor y la llave de desbloqueo de la broca (ver los accesorios en pág. 357) los cuales deben pedirse por separado

### C318N MÁQUINA DE PERFORACIÓN CON MOTOR ELÉCTRICO

Motor eléctrico de tres velocidades: 530, 1280, y 1780 rpm, con reductor de velocidad, clutch y un interruptor de acuerdo con la Directiva de Seguridad CE. La máquina acepta brocas de 50 a 150 mm

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 2200W

**Dimensiones:** 600x320x1020 mm

**Peso:** 24 kg aprox.

### C324N MÁQUINA DE PERFORACIÓN ELÉCTRICA AL VACÍO

El marco y el motor eléctrico son iguales que el modelo C318. La máquina incluye bomba de vacío lubricada y un depósito de acumulación de presión, el cual es muy útil ya que mantiene durante un momento un nivel de vacío, válido también con apagón eléctrico, evitando la caída o la desconexión de la unidad cuando está en ejecución.

La bomba está conectada a una herramienta a través de una válvula de bola en donde está instalado un medidor de vacío, que constantemente indica la presión dentro del tanque.

Ángulo de perforación: de 0 a 360° bajo la condición de que la superficie sea lo suficientemente plana y sin porosidad que permita generar un espacio al vacío.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 2200W

**Dimensiones:** 600x320x1020 mm + bomba

**Peso:** 24 kg + bomba 15 kg aprox.

### C332 GENERADOR ELÉCTRICO PORTABLE

Útil para alimentar máquinas eléctricas en lugares sin suministro de energía eléctrica. El generador tiene una potencia de 4000 W y entrega: 230V 1F 50Hz. Incluye tanque y accesorios.

**Peso:** 60 kg aprox.



C332



C318N inclinada

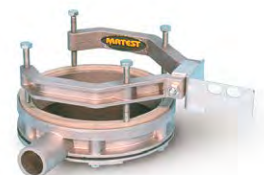
C318N



C324N

### ACCESORIO

**C318-10** ANILLO COLECTOR DE AGUA, confina las aguas residuales en la superficie, para máquinas modelo C318N y C324N. Debe conectarse a una bomba eléctrica adecuada.



C318-10

## MÁQUINAS DE PERFORACIÓN DE ALTO DESEMPEÑO

Estas máquinas de perforación son extremadamente robustas, compactas, confiables y de trabajo pesado.

El sistema móvil de la máquina está rectificado para asegurar movimientos de perforación suaves y precisos.

El recorrido de perforación es de 550 mm y la máquina puede extraer muestras de hasta 200 mm de diámetro.

Cuenta con un intercambiador de calor tipo serpiente para refrigerar la broca de diamante.

La base de acero robusto está equipada con ruedas para facilitar su transporte, junto con cuatro patas que sirven para nivelar y estabilizar.

Todas las partes están recubiertas de cadmio para protegerlas contra la corrosión.

La máquina se suministra completa **exceptuando** la broca diamantada, el extractor y la llave de desbloqueo de la broca (ver los accesorios) que deben pedirse por separado.

### MODELOS

#### C319 MÁQUINA DE PERFORACIÓN PARA MUESTRAS DE PAVIMENTO DE 5HP

CON MOTOR A GASOLINA DE 4 CICLOS

Esta máquina es robusta, compacta y portable, de avance por tornillo, se utiliza para extraer muestras de pavimento en donde no existe suministro eléctrico. Cuenta con un motor a gasolina de 5 HP de potencia y de 4 ciclos marca Briggs & Stratton.

**Dimensiones:** 850x580x1230 mm

**Peso:** 135 kg aprox.

#### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Motor Original Briggs & Stratton.
- Perfora muestras de hasta Ø 200 mm.
- Avance por tornillo vertical rectificado.
- Con intercambiador de calor para enfriar la broca.
- Robusta, compacta y con ruedas.

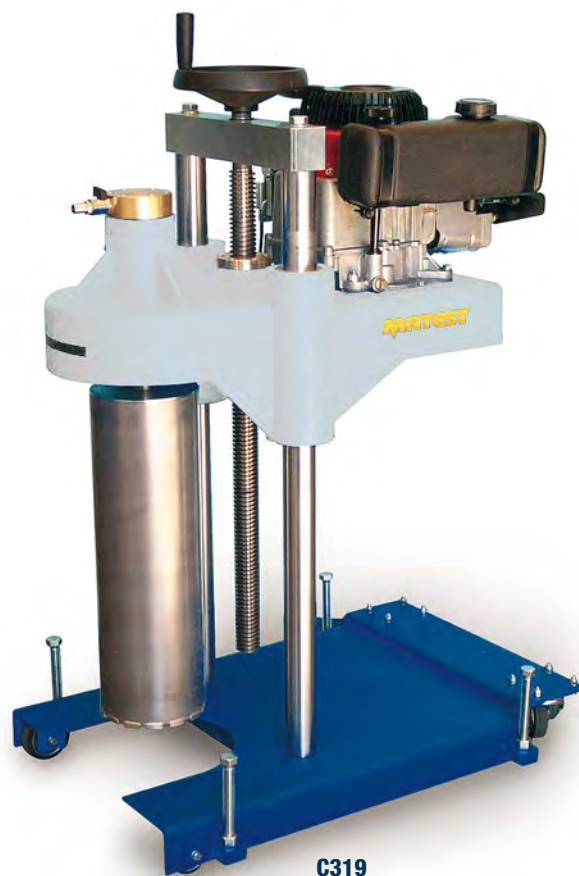


#### C319-02 MÁQUINA DE PERFORACIÓN PARA MUESTRAS DE PAVIMENTO 12.5 HP

MOTOR A GASOLINA DE 4 CICLOS

Igual al mod. C319, pero con motor de gasolina de 125 HP de potencia y motor briggs & stratton de 4 ciclos.

**Peso:** 150 kg aprox.



### REFACCIONES

**C331** Motor a gasolina, para máquinas modelo C319 de 5 HP, de 4 tiempos marca Briggs & Stratton. Incluye tanque y accesorios.  
Peso: 20 kg aprox.

**C331-02** Motor a gasolina, para máquinas modelo C319-02 de 12.5 HP, de 4 tiempos marca Briggs & Stratton. Incluye tanque y accesorios.  
Peso: 25 kg aprox.

## C322 MÁQUINA UNIVERSAL ELÉCTRICA DE PERFORACIÓN

Ángulo de perforación de testigos: de 0 a 360°

El sistema de perforación de la máquina está rectificad para asegurar movimientos de perforación suaves y precisos, el recorrido de perforación es de 550 mm. El motor eléctrico es de tres velocidades: 670, 1140, 1580 rpm, con reductor de velocidad, provisto siempre de clutch e interruptor según la Directiva de Seguridad CE. La altura de la columna vertical es de 1000 mm y está preparada para la conexión de una columna de extensión (accesorios mod C322-01).

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 2200W

**Dimensiones:** 440x750x1300 mm

**Peso:** 85 kg aprox.



**C322**

### ACCESORIOS

**C322-01** COLUMNA DE EXTENSIÓN, de 1 m, para ser montada en el modelo C322 KIT para perforaciones de >1m del suelo



### REFACCIÓN

**C330** Motor eléctrico, para modelos C318N, C322 KIT y C324N  
Potencia: 2200 W, 3 velocidades: 670-1140-1580 rpm.  
Incluye clutch y conexión a red de agua para refrigerar. Doble aislamiento de seguridad e interruptor de acuerdo la Directiva de Seguridad CE. Conexión de 1 1/4".  
Alimentación: 230V 1F 50-60Hz 2200W  
Peso: 9 kg aprox.

### BROCAS DE DIAMANTE CON CONECTOR ROSCADO

Diseñadas para barrenar agujeros y obtener muestras de materiales duros como concreto, concreto reforzado, rocas, piedras o materiales bituminosos. El diamante utilizado en estas brocas es de calidad tipo sinterizado impregnado. La medida del diamante es de **9 mm de altura**. La altura es importante para la vida de la broca, porque el diamante es de aproximadamente el 85% del valor de la broca. El acoplamiento entre la broca y la máquina perforadora es a través del conector roscado. Este modelo es ideal para perforar concreto reforzado y materiales bituminosos.

- C344** Llave para desbloqueo de brocas de diamante
- C344-01** Llave para desbloqueo de brocas con conector roscado.
- C345** Extensor de 300 mm de largo (para mayor profundidad).



**C339-01...C339-05**

Modelo	Ø Exterior mm	Ø Interior mm	Largo mm	Cople para Expansión	Extractor
<b>C339-01</b>	57	50	450	no	<b>C346</b>
<b>C339-02</b>	82	75	450	no	<b>C346-01</b>
<b>C339-03</b>	108	100	450	no	<b>C346-02</b>
<b>C339-04</b>	160	152	450	no	<b>C346-03</b>
<b>C339-05</b>	210	200	500	no	<b>C346-04</b>

### C348T CORTADORA DE MUESTRAS

Con plataforma móvil.

La máquina utiliza discos de hasta 400 mm

Altura de corte útil: 130 mm

Dimensiones de la mesa móvil: 460x400 mm

Velocidad de rotación: 2800 rpm

**No incluye** disco (ver accesorios)

**Alimentación:**

230V 1F 50Hz 3Hp

**Dimensiones:**

1185x660x1400 mm

**Peso:**

79 kg aprox.



### C350T CORTADORA DE MUESTRAS

Utilizada para cortar muestras de concreto y de cualquier tipo de material de construcción como bloques, baldosas, tubos, rocas, etc. La máquina está equipada con una bomba eléctrica para propósitos de refrigeración, un pedal guía para el corte vertical y un dispositivo de seguridad contra la ruptura del disco. La máquina acepta discos de hasta 450 mm de diámetro.

Altura de corte útil: 165mm

**No incluye** disco (ver accesorios)

**Alimentación:**

400V 3F 50Hz 4Hp

**Dimensiones:**

1330x600x1370 mm

**Peso:**

128 kg aprox.



### C350-01T CORTADORA DE MUESTRAS

Idéntica al modelo C350T, pero con:

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 3Hp

### C349T CORTADORA DE MUESTRAS

Similar al modelo C350T, pero acepta discos de hasta 600 mm  
 Altura de corte útil: 180 mm con disco de 500 mm o 230 mm con disco de 600 mm

**Alimentación:** 400V 3F 50Hz 5.5Hp

### C351 CORTADORA DE MUESTRAS

La máquina acepta discos de hasta 350 mm

Altura de corte útil: 120 mm

Velocidad de rotación del disco: 3900 rpm

Incluye disco abrasivo de 350 mm

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 2000W

**Dimensiones:** 560x460x390 mm

**Peso:** 20 kg aprox.

#### ACCESORIOS

**C350-12** DISCO DE DIAMANTE, de 450 mm, de prolongada vida útil para un corte más rápido y preciso. Ideal para modelos C350T y C350-01T.

**C350-13** DISCO DE DIAMANTE, de 350 mm para mod. C351

**C350-14** DISCO DE DIAMANTE, de 400 mm para mod. C348T

**C350-17** DISCO DE DIAMANTE, de 600 mm para mod. C349T

**C350-10** DISCO ABRASIVO, de 350 mm para mod. C351

**Nota:**

Se recomienda usar los discos de diámetro mayor que puedan ser montados en las cortadoras.

**C352**

DISPOSITIVO PARA CILINDROS

Útil para sujetar y cortar cilindros de un diámetro de entre 100 a 160 mm.

Este dispositivo está fijo en la mesa de las cortadoras C348T, C350T, C350-01T, C349T. Peso 10 kg aprox.

**C352 SP**

DISPOSITIVO PARA MUESTRAS, igual que el anterior, pero con un Ø de 55 a 160 mm

**C353**

DISPOSITIVO PARA FORMAS IRREGULARES. Para sujetar y cortar muestras de formas irregulares como rocas, piedras, etc. El dispositivo está fijo a la mesa de las cortadoras mod. C348T, C350T, C350-01T, C349T.

Peso: 5 kg aprox.



C351



C353



## EXTENSÓMETROS MECÁNICOS

NORMAS: ASTM C426 | BS 1881:206

Se utilizan para determinar la deformación (cambios de longitud) en las muestras y estructuras de concreto, estratos de roca, diferentes partes de una estructura, en áreas remotas y en condiciones adversas utilizando un único instrumento. Los diferentes modelos están disponibles con manómetro analógico o digital, de 100, 200 y 300 mm de longitud, dependiendo del estándar. El instrumento también puede ser utilizado para otros materiales, como acero y madera.

El KIT estándar incluye:

- Comparador de deformación (extensómetro) completo con indicador analógico o digital, graduaciones cada 0.001 mm (ver modelos disponibles)
- Barra de calibración utilizado también para fijar el disco de referencia sobre la estructura.
- 50 discos de referencia.
- Adhesivo compuesto para los discos de referencia.

El conjunto va dentro de un estuche.

MODELOS tipo **comparador analógico** con resolución de 0,001 mm:

**C360 KIT** EXTENSÓMETRO, longitud de medición: **100** mm

**C360-01 KIT** EXTENSÓMETRO, longitud de medición: **200** mm

**C361 KIT** EXTENSÓMETRO, longitud de medición: **300** mm

**C361-01** EXTENSÓMETRO, longitud de medición: **600** mm



**C363-01 KIT**



**C361 KIT**



**C363 KIT**

MODELOS tipo **comparador digital**, utilizan baterías, ofrecen lecturas con una precisión de 0,001 mm o bien 0,0001".

Incluyen baterías y conector RS 232

**C363 KIT** EXTENSÓMETRO, longitud de medición: **300** mm

**C363-01 KIT** EXTENSÓMETRO, longitud de medición: **100** mm

**C363-02 KIT** EXTENSÓMETRO, longitud de medición: **200** mm

**C363-03** EXTENSÓMETRO, longitud de medición: **600** mm

### ACCESORIOS para modelos serie C363

**S382-13** CABLE para conectar S382-01 y S383 a la PC a través del puerto USB para visualización directa y registro de la medición.

### REFACCIONES

**C362-01** DISCO DE REFERENCIA (Paquete de 50)

**C362-02** ADHESIVO.

### C399

#### MICROSCOPIO DE DETECCIÓN DE GRIETAS

Se emplea para medir la longitud de la grieta en estructuras de concreto, funciona gracias a una fuente de luz ajustable.

Unidad de alta definición, utiliza baterías y cuenta con estuche. La escala ocular se puede girar 360° para alinearse en la dirección de la grieta a estudiar.

Rango de medición:

4 mm con div. 0,02 mm.

Zoom: x35

Peso: 600 g



**C399**

## ENSAYOS DE GATOS PLANOS - PARA MUROS DE MAMPOSTERÍA

- DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA Y LA DEFORMACIÓN BAJO CARGA  
EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TENSIÓN  
MEDICIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD Y CARGA DE RUPTURA

El ensayo completo se lleva a cabo en dos etapas:

### ■ DETERMINACIÓN DE LA CARGA ESTÁTICA (ESTADO DE ESFUERZOS)

#### Solo un gato plano es utilizado.

Dos puntos de referencia se fijan a través de una junta de mortero y se mide la distancia entre los puntos.

Sucesivamente se lleva a cabo un corte horizontal con la herramienta adecuada (taladro, sierra de corte) a nivel de la capa de mortero, y se mide la variación de los dos puntos de referencia.

Se introduce el pistón hidráulico (gato) plano, este es presionado en diferentes fases de crecimiento y se mide la variación entre los puntos de referencia, mediante la determinación de la carga estática.

### ■ DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA Y DEFORMACIÓN (MÓDULO DE ELASTICIDAD)

#### Se utilizan dos gatos hidráulicos planos.

Se debe hacer un segundo corte, paralelo al primero, a nivel de la capa de mortero, con una distancia de aproximadamente 50 cm desde el primer corte.

Se introduce otro pistón hidráulico plano.

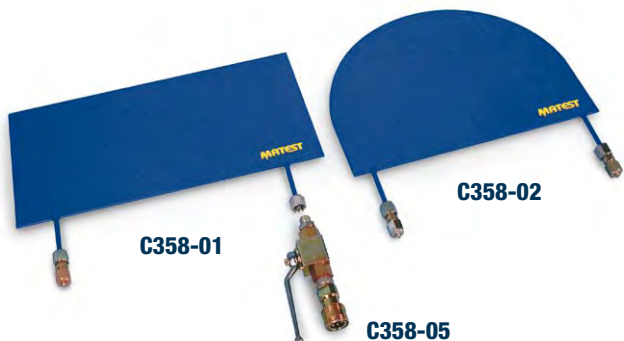
Tres pares de puntos de referencia se colocan en la porción de ladrillo entre los dos cortes.

Se empieza a presionar los dos pistones hidráulicos planos en las fases de crecimiento.

La variación de las distancias entre los puntos de referencia a las diferentes medidas de presión permite trazar una curva esfuerzo-deformación, obteniendo el módulo de elasticidad, coeficiente de Poisson y el valor del punto de ruptura.

#### C358-01

GATO PLANO RECTANGULAR de alta deformabilidad, presión máxima de 50 bar, dimensiones: 400x200x4 mm. Espesor de lámina de acero de 0,8 mm. Incluye tuercas y espárragos.



#### C358-11

LÁMINA DE ACERO N° 6, dimensiones 400x200 mm, tres piezas de 1 mm de espesor, y tres piezas de 1,5 mm de espesor.



#### C358-02

GATO PLANO SEMI-OVALADO de alta deformabilidad, presión máxima de 50 bar, dimensiones 350x260x4 mm. Lámina de acero de 0,8 mm de espesor. Incluye tuercas y espárragos.

#### C358-12

LÁMINA DE ACERO N° 6, dimensiones 350x260 mm, tres piezas de 1 mm de espesor y tres piezas de 1,5 mm de espesor.

#### C358-05

LLAVE DE PASO (válvula) de alta presión, incluye accesorios, para cerrar el flujo de aceite en el gato y detener la presión.

### APLICACIÓN DE LA CARGA

**C358-06** BOMBA HIDRÁULICA MANUAL, con depósito integrado con aceite, para aplicar presión al gato.

**C358-15** TUBO FLEXIBLE de goma, 3 metros de largo, para conectar un gato o:

**C358-16** TUBO DOBLE FLEXIBLE de goma, de 2 y 3 metros de longitud, para conectar dos gatos.

**C358-08** MANÓMETRO de alta precisión (0 - 60 bar), con conexión rápida y fijado a la bomba para una constante lectura de la presión aplicada.



## MEDICIÓN DE LA DEFORMACIÓN

**C361 KIT** EXTENSÓMETRO con comparador analógico para medir deformaciones de 300 mm de longitud.

o:

**C363 KIT** EXTENSÓMETRO con comparador digital para medir deformaciones de 300 mm de longitud.

Otros modelos de comparadores con accesorios son descritos en la página 359



**C361 KIT**

Como alternativa al comparador de deformación, la adquisición de datos y el sistema de procesamiento, puede utilizarse el siguiente equipo:

### C358-21

EXTENSÓMETRO ELECTRÓNICO, incluye transductor de desplazamiento lineal que tiene 10 mm de carrera y 0.1% de linealidad, montado en un marco tubular de aluminio anodizado, con cable eléctrico y conector.

Longitud: 300 mm

**Peso:** 300 g aprox.



### C358-23N

TRANSDUCTOR DE PRESIÓN, de hasta 50 bar, instalado en la bomba manual (como alternativa al manómetro). Completo con conector rápido, cable eléctrico y conector estándar.

### C405-15N

CYBER-PLUS 8 EVOLUTION CON PANTALLA TÁCTIL  
8 canales de adquisición y procesamiento de datos, 24 bits de resolución. Tecnología electrónica avanzada, **touch screen a color**, ¼ VGA, gráficos de alta resolución, la unidad realiza el ensayo y el procesamiento de datos automáticamente. Se puede imprimir un certificado a través de una impresora (opcional) conectada directamente a la unidad a través del puerto USB. La unidad Cyber-Plus está equipada con ranuras para pendrive o tarjeta de memoria infinita SD, que pueden ser conectados directamente a una PC. Contenido en un estuche hermético práctico y robusto, alimentación de 90-270 V o usando la batería interna y el cargador, garantizando un día completo de uso in-situ. Detalles técnicos de hardware: ver pág. 18

### S337-51

PROCESO DE CALIBRACIÓN entre el extensómetro electrónico o el transductor de presión para la unidad de adquisición de datos C405-15N



**C405-15N**

**C358-21**

Aplication exemples

## DETERMINACIÓN DE LA CONTRACCIÓN HIDRÁULICA DEL CONCRETO ENDURECIDO

Para medir la contracción dimensional axial y/o superficial de muestras de concreto durante el proceso de endurecimiento en un cuarto de curado.

NORMAS: UNI 11307 | UNI 6555 (comparable a ASTM C426)

Las muestras se preparan en un molde de 100x100x500 mm, con agregados de hasta 30 mm de diámetro, posteriormente se deja reposar hasta que se determina la contracción axial.

Las dos normas UNI requieren un sistema diferente de preparación:

- La norma UNI 11307 requiere de pines de referencia en donde el espécimen debe adherido.
- La norma UNI 6555 requiere de insertos fijos en el molde donde entra el espécimen a estudiar.

### EQUIPO DE ACUERDO CON LA NORMA UNI 11307:

#### C254-01

**MOLDE PARA VIGA**, de acero, útil para preparar una muestra de concreto de 100x100x500 mm

**Peso:** 23 kg aprox.

#### C366-12

**PIN DE REFERENCIA**, para colocarse en la intersección del eje longitudinal de la muestra con la base. Paquete de 10



C366-12

### EQUIPO DE ACUERDO CON LA NORMA UNI 6555 (comparable con ASTM C426):

#### C365

**MOLDE DE CONTRACCIÓN**, de acero, con inserciones, para preparar una viga de concreto de 100x100x500 mm

**Peso:** 23 kg aprox.

#### C366-11

**INSERTOS**, de acero inoxidable, refacciones para el molde C365. Paquete de 10.

### ACCESORIOS NECESARIOS, EN CUMPLIMIENTO CON: UNI 11307 Y UNI 6555

**C364** APARATO DE MEDICIÓN, para vigas de 100x100x500, incluye barra de referencia, pero **sin** comparador que debe ser ordenado por separado. **Peso:** 23 kg aprox.

**S375** COMPARADOR ANÁLOGICO, con recorrido de 5 mm y precisión de 0,001 mm.

COMO ALTERNATIVA:

**S376** COMPARADOR ANÁLOGICO, con recorrido de 10 mm y precisión de 0,01 mm.

COMO ALTERNATIVA:

**S382-01** COMPARADOR DIGITAL con indicador, lecturas en mm (sens. 0,001 mm) y en pulgadas (sens. 0,0001"), requiere batería. Incluye batería y conector RS232 para la PC

**S382-13** CABLE para conectar S382-01 y S383 a la PC a través del puerto USB para visualización directa y registro de la medición.



DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN DE MUESTRAS DE MORTERO O CONCRETO QUE CONTIENEN AGENTES EXPANSIVOS, Y DETERMINACIÓN DEL EFECTO DE LOS AGREGADOS EN LA CONTRACCIÓN DEBIDO AL PROCESO DE SECADO.

NORMAS: UNI 8147 | UNI 8148

El molde está hecho de acero e incluye 3 tornillos y 6 placas de restricción.

### MODELOS

**E114** MOLDE PARA VIGA DE 3 UNIDADES, para muestras de 80x80x240 mm. **Peso:** 15 kg aprox. NORMA: UNI 8148

**E114-02** PLACA, de 80x80 mm; refacción para el molde E114.

**E115** MOLDE PARA VIGA DE 3 UNIDADES, para muestras de 50x50x250 mm. **Peso:** 10 kg aprox. NORMA: UNI 8147

**E115-02** PLACA, de 50x50 mm; refacción para el molde E115.

**E115-01** Varilla roscada de acero de 280 mm de largo, refacción de los moldes E114 y E115.



### ACCESORIOS

**E078 KIT** COMPARADOR LONGITUDINAL, digital para medir las variaciones lineales. Detalles técnicos y otros modelos: ver pág. 397

**E078-05** VARILLA DE REFERENCIA, de 280 mm de largo.

## C376N FUERZA DE EXTRACCIÓN EN CONCRETO (EQUIPO PULL-OUT)

NORMAS: EN 12504-3 | UNI 10157, UNI 9536, comparable to ASTM C900

Utilizado para evaluar la resistencia del concreto aplicando una fuerza para extraer un disco metálico pegado al concreto. El equipo estándar se compone de una unidad de extracción hidráulica de 100 kN de capacidad con bomba, manómetro de precisión de 0-100kN, anillo de soporte y 10 discos de acero de 25 mm (EN 12504-3), incluye estuche.

**Peso:** 18 kg aprox.

### ACCESORIOS

- C376-01** INSERTOS (para inclusión), 30 mm Ø (UNI 9536).  
Paquete de 25 piezas.
- C376-03** DISCOS (para inclusión), 25 mm Ø (EN 12504-3).  
Paquete de 25 piezas.

### DETERMINACIÓN DE LA ENERGÍA DE EXTRACCIÓN A TRAVÉS DE INSERTOS INTRODUCIDOS POSTERIORMENTE, CON FUERZA Y EXPANSIÓN GEOMÉTRICA

NORMA: UNI 10157

Se utiliza para determinar la potencia necesaria para extraer del concreto un inserto metálico introducido en la estructura mediante perforación.

Esta potencia de extracción se utiliza:

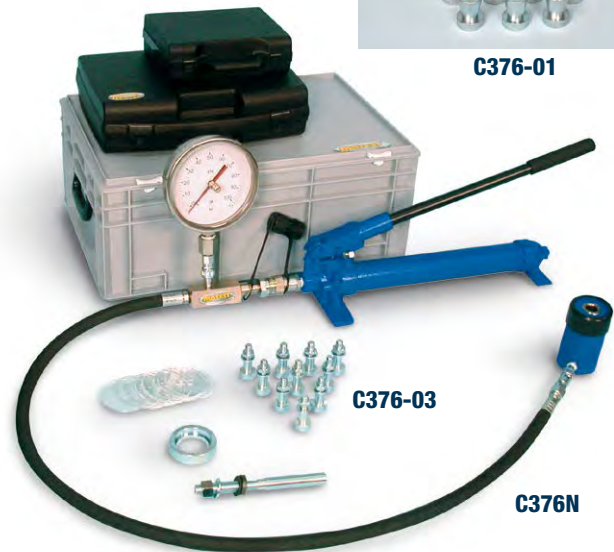
- para investigar sobre las propiedades mecánicas del concreto in-situ.
- para estimar in-situ la resistencia a compresión del concreto en un caso de curva de calibración específica.

El equipo se compone de:

- C376 N** Equipo de ensayo Pull-Out.
- C376-10** Barra conectora con rondana, se utiliza para enganchar el inserto C376-11 con el instrumento pull-out.
- C376-11** Inserto de expansión geométrica para ensayo pull-out. Diámetro de 18x80 mm. Paquete de 10 piezas.
- C376-12** Broca endurecida para barrenar conforme a la norma UNI y colocar el inserto.
- C376-13** Taladro con mandril.
- C376-14** Punzón, para colocar el inserto en el barreno.
- C376-15** Aspiradora para limpiar el barreno de cualquier suciedad o polvo.



**C376-01**



**C376-03**

**C376N**

## E142 EQUIPO DIGITAL PULL-OFF (ADHERENCIA)

CAPACIDAD: 16 KN

NORMAS: EN 1542, EN 1348, EN 1015-12, EN 13687-2  
EN 13963, 14496 | NF P18-858 | BS 1881:207  
ISO 4624

Este dinamómetro mide la fuerza de adherencia y la resistencia a la tensión de dos capas de materiales (concreto, revestimientos de yesos, morteros, yesos de construcción, cal, etc.) y es particularmente adecuado para aplicaciones relativas a los trabajos de reparación de cualquier estructura en la que la fuerza de unión entre las dos capas sea un factor esencial.

Detalles técnicos, descripción más precisa y accesorios: ver pág.. 406



**E142**

## E142-01 EQUIPO DIGITAL PULL-OFF (ADHERENCIA)

CAPACIDAD: 0-5 KN

Idéntico al modelo E142, pero con una celda de carga y un display digital de 0-5 kN para mediciones más precisas en valores de resistencia bajos. Detalles técnicos: ver pág. 406

### C374 MEDIDOR DE HUMEDAD - SURVEYMASTER

Utilizado para medir las condiciones de humedad en estructuras de concretos, mampostería, yeso, tanto en la superficie como en profundidad con un método no destructivo.

Rango de medición: desde el 7,9% hasta el valor nominal del 99% con  $\pm 0,1\%$  de precisión.

Lectura digital de los valores con alarma.

Funciona con pilas.

**Dimensiones:** 170x54x42 mm

**Peso:** 200 g aprox.



C374

### C374-06 MEDIDOR UNIVERSAL DE HUMEDAD

Este instrumento electrónico de bolsillo mide la cantidad de agua en diversos materiales sólidos como: concreto, mampostería, yeso, ladrillos, maderas, morteros, etc. Emplea un sensor capacitivo de alta frecuencia, es capaz de muestrear un gran volumen de material (aprox. 50x75x25 mm) forma instantánea.

Características y beneficios:

- Lectura directa del contenido de humedad, sin necesidad de gráficos o tablas
- Resolución:  $\pm 0,1\%$
- Precisión:  $\pm 0,2\%$  a temperatura constante
- Campo de detección: aprox. 90 cm<sup>3</sup>
- Modo programable para concreto, mampostería, yeso, ladrillo, gran variedad de maderas, cuenta con modo de calibración especial para usuario y de función promedio.

Aplicaciones típicas:

- Localiza fugas en tuberías en paredes y pisos
- Localiza filtraciones de agua en los sótanos y tanques de mampostería
- Comprueba el nivel de humedad de los materiales antes de aplicar recubrimientos o adhesivos
- Condiciones

**Alimentación:** Batería de 9 V

**Dimensiones:** 110x70x50 mm

**Peso:** 250 g aprox.



C374-06

### A028 MEDIDOR DE CARBURO

Para la determinación rápida y precisa del contenido de humedad. La superficie de la muestra se perfora o se raspa y se introduce en la botella con el reactivo de carburo. El equipo es adecuado para los ensayos de humedad en arena, agregados, suelos, etc. Es posible variar el peso de la muestra desde 3 a 100 g para la reacción completa entre la muestra y el carburo con las precisas mediciones de la humedad desde 0 a más del 20%. Una vez cerrada la botella, se agita esta, rompiendo la ampollita de cristal que contiene el carburo de calcio, garantizando una mayor precisión en el ensayo. El instrumento consta de una botella de ensayos con manómetro, una pequeña balanza, 20 ampollitas con reactivo, accesorios y estuche.

**Dimensiones:** 520x340x140 mm

**Peso:** 6 kg aprox.



A028

### C375-02N PRUEBA DE CARBONATACIÓN

NORMA: EN 13295

Este ensayo permite medir la profundidad de carbonatación a través de la superficie del concreto.

El conjunto se compone de:

- Solución de fenolftaleína (1000 ml)
- Solución de agua destilada (5000 ml)
- Vernier
- Dos botellas con dispensador para lavado de 250 ml

La superficie de la muestra de concreto a ensayar se rocía con una solución de fenolftaleína para detectar la pérdida de alcalinidad asociada a la carbonatación. El riesgo de corrosión inducido por carbonatación se puede medir, si se correlaciona con el concreto a reforzar. **Peso:** 6 kg aprox.



C375-02N

## C375-01 SISTEMA DE DETERMINACIÓN DE CLORUROS

NORMA: AASHTO T260, Comparable a ASTM C114

La determinación de la concentración de iones de cloruro en el concreto es esencial para evaluar la necesidad de mantenimiento, por ejemplo, en puentes y estacionamientos.

El ensayo también se puede utilizar para asegurar que los materiales utilizados en las nuevas construcciones estén libres de los niveles de iones de cloruro potencialmente dañinos.

Con este método, se mide la concentración de cloruros solubles en ácido. En la mayoría de los casos este es equivalente a la concentración de cloruros totales.

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Resultados rápidos en cuestión de minutos in-situ.
- Bajo coste por muestra comparado a ensayos en laboratorio.
- Resultados precisos comparables a los de un laboratorio.
- Cubre un amplio rango que va de 0,002% a 2% de cloruro.
- Compensación automática de cambios de temperatura ambiente.
- Display digital para lectura de datos en lb./cu.yd. y en porcentaje de cloruro.

El sistema de ensayo incluye:

- Medidor electrónico, de alta impedancia con compensación de temperatura y un microprocesador para la conversión directa con el porcentaje de cloruro. Funciona con pilas.
- Electrodo combinado de cloruro con sensor de temperatura
- 12 frascos cada uno de 20 ml con líquido de extracción
- 5 frascos de líquido de color para calibración
- Escala para muestras de 3 g de peso, accesorios y estuche

**Peso:** 5 kg aprox.

El equipo consta de: una bomba de vacío manual, sistema de medición digital de presión, cámara de acero inoxidable para mediciones en superficie, 25 tapones de silicón, pinzas de sujeción, brocas, anclajes y accesorios. El conjunto va dentro de un estuche.

**Dimensiones:** 430x300x150 mm

**Peso:** 6 kg aprox.

## C375-10 KIT DETERMINACIÓN DE LA PERMEABILIDAD AL AIRE Y AL AGUA A TRAVÉS DEL MÉTODO FIGG

La entrada de aire y la humedad en el concreto puede causar corrosión de la armadura de acero y conducir a un deterioro de su resistencia.

Por lo tanto, la medición del movimiento de líquidos y gases a través de la capa superficial del concreto es el mejor método para evaluar la solidez y la vida útil de su resistencia.

La permeabilidad es reconocida como el parámetro más importante en la evaluación de la durabilidad del concreto.

El ensayo en profundidad se realiza mediante la perforación de un agujero de 10 mm de diámetro x 40 mm de profundidad y sellado con un tapón de silicón. Una aguja hipodérmica se pasa por el tapón, el ensayo de permeabilidad al agua se realiza mediante la medición del tiempo de absorción necesario para que el agua se introduzca en vacío por la presión.

Para el ensayo de permeabilidad al aire, se crea una presión de vacío en el hueco, y se mide el tiempo necesario para aumentar la presión. Los ensayos de permeabilidad en superficie se pueden llevar a cabo por la unión de una cámara de acero inoxidable sobre la superficie lisa del concreto.



**C375-10 KIT**



**C375-01**

### REFACCIONES

**C375-11** Tapones de silicón. Paquete de 25 piezas.

## ENSAYO DE PERMEABILIDAD DE CLORUROS

**C378N**

### EQUIPO DE MEDICIÓN DE LA PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN DE IONES CLORURO

NORMAS: ASTM C1202, ASTM C1760 | AASHTO T277

Se utiliza un dispositivo de pruebas para la medición de la resistencia del concreto contra la penetración de cloruro.

Los datos de medición se pueden utilizar para estimar el coeficiente de difusión del cloruro del concreto para predecir su vida útil y poder diseñar estructuras de concreto, así como también un control de calidad basado en la durabilidad del concreto.


**C378N**

#### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

Las siguientes características son propias de este sistema:

- Operación Independiente.
- De fácil ensamble.
- Precisión ( $\pm 0.1$  mA)
- Intervalos flexibles de adquisición de datos (1 a 10 min)
- Sistema de control de temperatura automático.
- 4 canales de medición.
- Software para PC de fácil uso.
- Configuración personalizada.
- Conector USB para la PC.

#### Aplicaciones:

El dispositivo puede ser usado para pruebas de durabilidad del concreto expuesto a un ambiente contaminado con cloruro, útil para:

- Determinar la capacidad del concreto a resistir penetración por iones de cloruro. (ASTM C1202, AASHTO T277).
- Conductividad eléctrica aparente del concreto (ASTM C1760).
- Desempeño basado en el control de calidad del concreto.
- Estimación del coeficiente de difusión de cloruros.
- Estimación del coeficiente de mitigación de cloruros.
- Diseño de vida útil de estructuras de concreto.
- Estimación del tiempo de vida restante de estructuras de concreto.

#### En cumplimiento con:

- Normas ASTM y AASHTO para celdas muestra, es el único instrumento en el mercado capaz de cumplir con estos requerimientos.
- Cuenta con marca certificada de seguridad eléctrica para uso en laboratorios.

Incluye un juego de celdas, sensores de temperatura, cables para pruebas, cable de alimentación, cable USB, software de comunicación y manual de usuario.

El equipo también incluye una BOMBA DE VACÍO + DESECADOR y accesorios para saturar la muestra con agua (requerido por la norma ASTM C1202).

#### Especificaciones:

Tipo	Valor
Rango de Corriente	60 $\pm$ 0,1 V
Temperatura de Almacenamiento	0 - 500 mA $\pm$ 0,1, $\pm$ 0,2%
Temperatura de Operación	0 - 100 +/- 1°C
Humedad permitida	15°C - 45°C
Operating humidity	30% - 80%
Canales de medición	4
Sistema anti corto circuito	Si
Display de medición LCD	Si
Display de tiempo LCD	Si
Dimensiones del Display	65 x 33 mm
Voltaje de Operación:	100-240V 50-60Hz 1F
Dimensiones	280x240x104 mm
Peso	2 kg



**C373-10N****SISTEMA DE ULTRASONIDO CROSS HOLE - DE DOS CANALES, PARA PILOTES Y CIMIENTOS**

NORMA: ASTM D6760-02

El método Cross-Hole de Adquisición Sónica (CSL por sus siglas en inglés) se utiliza para control de calidad de alta resolución en cimientos profundos o pilotes. El sistema envía una onda ultrasónica desde un emisor hasta un receptor a través de tubos llenos de agua localizados dentro del concreto. El tiempo que tarda la señal y la energía utilizada están relacionadas directamente con la calidad del concreto. La unidad de control debe conectarse a través de un puerto USB a una laptop o tablet (no incluida) con el software necesario instalado anticipadamente, es posible obtener un análisis en tiempo real a manera de tomografía en 2D. Es de fácil uso, y hace posible capacitar al usuario en menos de un día por lo que no requiere capacitación adicional.

**ESPECIFICACIONES**

- Carcasa robusta, con protección anti-agua y ambiente adverso.
- Rango de temperatura: -25 a 60 °C (en operación), -40 a 70 °C (durante almacenamiento).
- Transductores: Transceptores de dos vías, frecuencia nominal de 50 kHz, carcasa probada a la presión, de Ø 25 mm
- Cables desmontables: De poliuretano de alta resistencia enrollado en carrete.
- Longitud de cable: 50 m (100 m y 150 m bajo pedido)
- Velocidad de muestreo: 500 kHz (2 µs de resolución).
- Ganancia: Control automático de 8 niveles (AGC).
- Profundímetros: 2 de 24-bit, error <0.1%.
- Rango de medición: 1 a 145 m
- Espacio entre tubos: Hasta 4 m en concreto de alta calidad.
- Productividad: Hasta 3000 m/día con un solo operador.
- Almacenamiento de memoria: Ilimitado.
- Requisitos mínimos de PC: Windows 2000/XP, 300 MHz, 128 Mb, con resolución de 800x600 (No incluido).
- Informe: Curvas de tiempo, energía y velocidad de las ondas, presentación en gráfico de cascada, doble eje, difuso y tomografía.
- El paquete incluye: Una unidad central computarizada, dos transductores ultrasónicos, 2 carretes con cables de 50 m, 2 profundímetros, cables con eliminador de baterías, y software.
- Idioma: Interfaz multi-lenguaje.
- Alimentación: Batería de litio (para dos días de uso promedio), externa entre 100-240V AC (en operación/ en carga).
- Dimensiones del equipo (sin accesorios): 430x325x105 mm.
- Peso del equipo (sin accesorios): 3,8 kg.

**ACCESORIOS****C373-12** CARRETE CON CABLE, dos carretes de 100 metros c/u**C373-13** CARRETE CON CABLE, dos carretes de 150 metros c/u**C373-10N**

## ESCLERÓMETROS PARA CONCRETO

NORMAS: EN 12504: Part 2 | ASTM C805 | DIN 1048  
 BS 1881:202 | NF P18-417

Diseñados para realizar ensayos no destructivos en las estructuras de concreto, dan una indicación inmediata de la resistencia a la compresión del concreto en base a una curva de calibración dada.

### MODELOS

#### C380

### ESCLERÓMETRO MODELO MATEST

La energía de impacto es de 0,225 mkg (2207 Joule o Nm) Apto para estructuras revocadas de concreto con resistencias desde 10 a 70 N/mm<sup>2</sup>. Este esclerómetro para concreto, producido totalmente por Matest, tiene un marco de aluminio, y gracias a su preciso proceso de fabricación y a determinados componentes garantiza una alta precisión de los resultados de los ensayos. El modelo Matest es el esclerómetro de más alta calidad disponible en el mercado. Se envía completo con la curva de calibración en N/mm<sup>2</sup> (MPa), piedra abrasiva y estuche.

Dimensiones con estuche: 330x100x100 mm

Peso: 2 kg



C380



C380 con estuche

#### C380-01

### ESCLERÓMETRO MODELO MATEST

Exactamente igual al modelo C380, pero con curva de calibración en PSI tal y como lo exige la norma ASTM.

#### C381

### ESCLERÓMETRO MODELO MATEST

Similar al modelo C380, pero con energía de impacto de 0,735 Joule (Nm). Ideal para ensayos en materiales de pequeñas dimensiones, sensibles y delgados. Ideal para ensayar muestras de rocas.



C381

#### C390

### YUNQUE DE CALIBRACIÓN

NORMA: EN 12504:2

Se utiliza para verificar el calibrado de los esclerómetros. Fabricado en aleación de acero.

Dimensiones: Ø 150 by 320 mm

Peso: 16 kg aprox.

#### Nota:

La Norma EN 12504:2 requiere obligatoriamente el uso del yunque para los esclerómetros.

La norma específica:

- antes de una secuencia de ensayos en la superficie del concreto, se deben tomar y registrar lecturas con el acero de referencia del yunque y asegurarse de que están dentro del rango recomendado por el fabricante. Si no es así, limpiar y / o ajustar el esclerómetro.
- después del ensayo, tomar las lecturas con el acero del yunque, luego grabarlas y así poder compararlas con las tomadas antes del ensayo. Si los resultados difieren, limpiar y / o ajustar el esclerómetro y repetir el ensayo.



C380

C390

### ESCLERÓMETRO ORIGINAL "SCHMIDT"

#### C382

Modelo estándar tipo N para concreto normal.

Energía de impacto: 2.207 Nm

#### C383

Modelo NR; igual al modelo C382, pero con un dispositivo automático incorporado que registra datos en un diagrama de valores de impacto.

#### C383-01

Rollo de papel (refacción) para modelos C383 (Paquete de 5)



C383-10

#### C383-10

### SILVER SCHMIDT

Esclerómetro digital para concreto. Energía de impacto: 2.207 Nm.



C382



C383

**C386N****ESCLERÓMETRO DIGITAL PARA CONCRETO CON MICROPROCESADOR MODELO MATEST**

NORMAS: EN 12504:Part 2 | ASTM C805 | BS 1881:202 | NF P18-417 | DIN 1048 | UNI 9189

Este esclerómetro digital para concreto funciona con un microprocesador, totalmente diseñado y fabricado por Matest con tecnología avanzada, lleva a cabo ensayos básicos en el concreto con el registro continuo y automática de todos los parámetros de acuerdo con la norma EN 12504-2, captura y procesa los datos para transferirlos a una computadora.

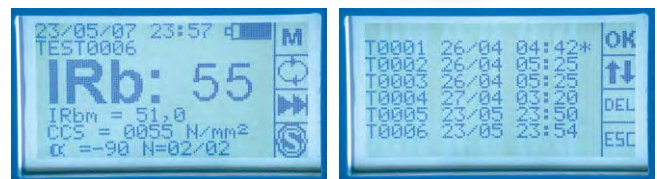
La unidad consiste en el modelo mecánico estándar C380, pero está equipado con un transductor electrónico, que mide los valores de rebote y suministra de forma automática los resultados en una pantalla gráfica.

**Durante la realización del ensayo:**

- Muestra el valor del índice
- Muestra el valor del índice promedio
- Permite seleccionar el sistema de medición en MPa o Psi
- Muestra el número de rebotes realizados
- Muestra la fecha y la hora
- Identifica los elementos ensayados
- Identifica de forma automática y muestra el ángulo de rebote
- Muestra la vida de la batería

**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

- Posibilidad de almacenar, pantalla gráfica LCD 64x124 y descarga de datos a la PC más de 15000 ensayos.
- Procesamiento de lecturas de forma automática y estadística.
- Conversión automática del índice de rebote a la resistencia de compresión equivalente en psi, N/mm<sup>2</sup>, kg/cm<sup>2</sup>
- Alta precisión y resolución.

**C386N con estuche****C386N****ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

- Energía de impacto: 2,207 Joule (Nm)
- Rango de medición: 10 hasta 120 N/mm<sup>2</sup>
- Puerto: USB
- Alimentación: 6 pilas recargables AA NiMH 2400mA/hora
- Duración de la batería: 60 horas con apagado automático
- Temperatura de funcionamiento: -10 °C +60 °C

Se envía completo con el software de transferencia de datos, cable USB de transferencia de datos, cargador de batería, piedra abrasiva y estuche.

**Dimensiones con estuche:** 330x180x120 mm

**Peso:** 3 kg

**Nota:** El yunque de calibración es igual al del modelo C390 para esclerómetros estándar.

El esclerómetro digital Matest es ideal para ser conectado al equipo de medición Ultrasonico de alto rendimiento mod. C372N (ver pág. 372) para ensayos combinados de ultrasonido y de rebote con adquisición, procesamiento y registro automático de los resultados.

**C386N + C372N**

**C393**
**EQUIPO DE MEDICIÓN DE FRECUENCIA DE RESONANCIA**

NORMAS: ASTM C215, C666 | BS 1881:209 | NF P18-414 | UNI 9771

El equipo mide las frecuencias de resonancia de tres diferentes modos de vibración:

- longitudinal, transversal (flexión) y de torsión.

A partir de estos y de las características del material, se puede calcular por medio de ensayo no destructivo:

- Módulo de elasticidad o Módulo de Young,
- Módulo de rigidez, y
- Coeficiente de Poisson.

Disponibile para tamaños de muestra de hasta 150 mm de dimensión de sección transversal, y de 45 mm a 700 mm de longitud. Identificación automática de la frecuencia de resonancia. Gran pantalla de fácil visualización para el análisis de los datos de tiempo y señales del espectro de frecuencias.

Los datos pueden ser almacenados y enviados a una computadora para su posterior análisis e informe.

Rápido y fácil de usar.

El principio utilizado en este medidor se basa en la determinación de la frecuencia de resonancia fundamental de las vibraciones de una muestra generada por un impacto y detectada a través de un acelerómetro. El espectro de frecuencias es computarizado y posteriormente desplegado por el equipo.

**Durabilidad del concreto:**

La determinación de la resonancia a la flexión es muy importante en el estudio de la degradación del concreto bajo ciclos acelerados de congelación y descongelación además de los ambientes agresivos para muestras de concreto.

Las ventajas de los métodos de resonancia son:

- El ensayo puede ser repetido en un largo período en la misma muestra, por lo tanto, el número de muestras de ensayo requeridas es muy reducido.
- Los resultados obtenidos con el método de resonancia en la misma muestra son más reproducibles que los obtenidos con ensayos no destructivos y en grupos de muestras.

**Especificaciones:**

- Rango de frecuencia: 10 Hz a 20 kHz
- Frecuencia de muestreo: 20 kHz o 40 kHz
- Sensibilidad del acelerómetro: 9,60 mV/g (0.979 mV/ms<sup>2</sup>)
- Batería de 12V, 4-10 horas de uso continuo.
- Pantalla: 320 por 240, con iluminación para su uso a la luz del día.
- Almacenamiento: más de 200 lecturas.
- Software: Windows compatible 9x/me 32 MB de RAM.
- Dispositivo de impacto: conjunto de 6 bolas de acero endurecido.

El envío estándar incluye:

- Unidad principal electrónica.
- Bancada estándar con accesorios.
- Acelerómetro con cable.
- Conjunto de bolas de acero endurecido.

**Peso:** 30 kg aprox.


**C393**

**C369N****EQUIPO DE MEDICIÓN DE VELOCIDAD DE PULSOS ULTRASÓNICOS DE ALTA TECNOLOGÍA**

NORMAS: EN 12504 parte 4 | ASTM C597 | BS 1881:203 | NF P18-418

El instrumento proporciona datos respecto a la homogeneidad del concreto mediante la generación de pulsos de sonido que viajan en el concreto de los cuales mide el tiempo que tarda en trasladarse desde la punta de prueba (transmisor) hasta el receptor a través del material. Además, es posible tener información indicativa de la resistencia del concreto.

**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

- Ensayo no destructivo para determinar fracturas o huecos en estructuras de concreto.
- Display LCD de 128x60 pixeles.
- Funciona con batería recargable.
- Portable con estuche antiimpactos.
- Incluye cilindro de calibración y pasta.

- Rango de medición: 0 a 3000  $\mu$ s - Precisión  $\pm$  0,1  $\mu$ s
- Selección de la amplitud del impulso ultrasónico ajustable desde 250 hasta 1000 V
- Medición del tiempo requerido por el pulso ultrasónico para atravesar el material.
- Adquisición individual o continua con guardado en modo automático o manual.
- Calibración del cero con depuración del tiempo para el pulso ultrasónico.
- Calibración de un valor de tiempo definido.
- Capacidad de adquisición, procesamiento y presentación de los datos del ensayo de hasta 30,000 muestras.
- Puerto mini USB para conexión con la computadora.
- Dos entradas para conexión con osciloscopio.
- Idiomas: inglés, francés, alemán, español e italiano.
- Medición del Módulo de Young (conociendo la distancia entre las puntas transmisora y receptora, y la densidad del material de ensayo).
- El uso del instrumento es muy sencillo porque se basa en un sistema fácil de usar.

El aparato estándar incluye:

- Configuración básica del instrumento en una práctica consola de mano.
- Dos puntas (sondas) de 55kHz con cables de conexión.
- **Batería recargable** de NiMH de 4,8 V > 2000mA con alarma de bajo consumo de batería.
- Eliminador de batería a 230V y cargador de 12V a 500mA

**Dimensiones con estuche:** 400x340x110mm

**Peso:** 2 kg aprox.

**ACCESORIOS**

- C370-08** PUNTAS DE TRANSMISIÓN/RECEPCIÓN EXPONENCIAL (dos), frecuencia nominal: 55 kHz.
- C372-10** PUNTAS DE TRANSMISIÓN/RECEPCIÓN (dos), frecuencia nominal: 150 kHz, recomendadas para concreto homogéneo, compacto y de alta densidad.
- C372-11** PUNTAS DE TRANSMISIÓN/RECEPCIÓN (dos), frecuencia nominal: 24 kHz, recomendadas para concreto heterogéneo y de baja densidad.
- C370-10** PAREJA DE CABLES (de 10 m c/u) para conectar las puntas con el equipo. Se utilizan para estructuras voluminosas/grandes.

**C369N****C369N con estuche****REFACCIONES**

- C370-02** PUNTAS DE TRANSMISIÓN/RECEPCIÓN (dos), 55 kHz
- C370-06** PAREJA DE CABLES (de 3.5 m c/u) para conectar las puntas con el equipo.
- C370-07** Tubo de pasta para un mejor acoplamiento de las puntas con el material sometido a ensayo.

**C372M**
**EQUIPO DE MEDICIÓN DE LA VELOCIDAD DE PULSOS ULTRASÓNICOS, DE ALTO DESEMPEÑO**

CON MICROPROCESADOR PARA ADQUISICIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS DE ULTRASONIDO Y ESCLERÓMETRO

NORMAS: EN 12504: part 4 | BS 1881:203 | ASTM C597 | NF P18-418

**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

- Display LCD táctil de 640x480 píxeles. Sistema
- Operativo Windows como en una PC.
- Memoria Flash de 64Mb, expandible con tarjeta SD (memoria ilimitada)
- Tiempo de medición de 0 a 9999,9  $\mu$ S.
- Posibilidad de combinar mediciones ultrasónicas con índice de rebote (método SonRed).

Este es un instrumento que usa la más moderna tecnología, presenta una pantalla táctil a color de 1/4 VGA, 64 MB, Interfaz Compact Flash, tarjeta SD, USB, RS 232, RS 485, sistema Windows CE con la posibilidad de trabajar con archivos Excel, Word, PPT, etc.

**Pruebas de ultrasonido:**

El aparato permite medir la velocidad de los impulsos ultrasónicos en el interior del material (al conocer la distancia entre las puntas). El aparato mide la distancia entre las puntas (al conocer la velocidad de los impulsos ultrasónicos que atraviesan al material de ensayo).

Mide el tiempo requerido por el impulso ultrasónico que atraviesa el material ensayado.

Se mide también el Módulo de Young (al conocer la distancia entre las puntas y la densidad del material de ensayo).

Cálculo de la profundidad de la grieta.

Calibración del cero con depuración del tiempo para el impulso que viaja a través de las sondas.

Calibración de un valor de tiempo definido.

Funciones avanzadas con fines de investigación:

- Selección de la frecuencia de transmisión de los impulsos.
- Selección de la amplitud de los impulsos.

Capacidad de registrar infinidad de fechas de ensayo y gráficos resultantes de los ensayos en una tarjeta SD o Compact Flash extraíble y ampliable.

Puerto RS 232 o RS 485 o USB para la conexión con la computadora o directamente a una impresora.

Posibilidad de utilizar el instrumento con dos puntas exponenciales, o con una punta estándar y una punta exponencial.

Posibilidad de visualizar la forma de la onda de transmisión, mientras atraviesa por el material a ensayar, al transformar el equipo a un osciloscopio real con la opción de modo Scope.

**Determinación combinada de ultrasonidos y esclerómetro (método sonreb):**

El equipo de medición por ultrasonidos C372N presenta un sistema de registro de datos integral para la adquisición, procesamiento y almacenamiento de datos de los valores del esclerómetro.

La adquisición de los valores del esclerómetro se lleva a cabo en modo manual o automático.

a) Modo manual:

Mide los valores del esclerómetro estándar para concreto que se registran manualmente en el equipo de medición por ultrasonidos.

b) Modo automático:

El esclerómetro digital Matest mod C386N está conectado directamente con el equipo de medición por ultrasonidos a través de un cable. Los valores del esclerómetro se transmiten automáticamente al equipo de medición C372N.

Las mediciones de la velocidad de los impulsos ultrasónicos y los valores del esclerómetro son automáticamente almacenados y procesados, estimando el módulo dinámico de elasticidad y coeficiente de Poisson, y proporcionan información sobre los posibles huecos, grietas y resistencia de la estructura.

A través de fórmulas matemáticas, es posible evaluar la resistencia a la compresión del concreto, utilizado para estimar los tiempos de encofrado.

El ensayo combinado permite rectificar distintos errores, que son típicos del esclerómetro simple, y permite obtener las estimaciones de la resistencia a la compresión, que no se puede obtener con el ensayo de ultrasonido, garantizando una alta precisión y fiabilidad de los resultados.

El dispositivo estándar incluye:

- Un instrumento en configuración básica (x-scale 400 MHz, 64 MB de Memoria Flash, 64 MB de RAM) en una práctica y elegante consola de mano.
- Dos puntas de 55 kHz con cables de conexión.
- Cilindro calibrado pasta.
- Estuche resistente anti-impacto para el equipo y sus accesorios.
- Batería Li-Ion de 11,1 V a 3000mA.h
- Alimentación externa de 230V/24V y cargador de batería

**Dimensiones:** 400x300x180 mm

**Peso:** 3 kg aprox.


**C372M**



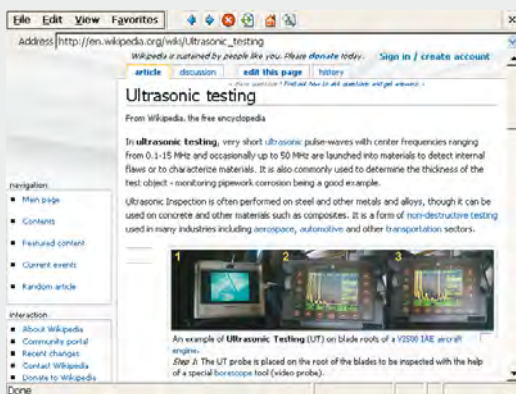
C372M + C386N



C372M con estuche



Gráfico de la señal



Acceso a Internet



Tarjeta electrónica: detalle

## ACCESORIOS

- C370-08** PUNTAS DE TRANSMISIÓN/RECEPCIÓN EXPONENCIAL (dos), frecuencia nominal: **55 kHz**.
- C372-10** PUNTAS DE TRANSMISIÓN/RECEPCIÓN (dos), frecuencia nominal: **150 kHz**, recomendadas para concreto homogéneo, compacto y de alta densidad.
- C372-11** PUNTAS DE TRANSMISIÓN/RECEPCIÓN (dos), frecuencia nominal: **24 kHz**, recomendadas para concreto heterogéneo y de baja densidad.
- C370-09M** PAREJA DE CABLES (de 10 m c/u) para conectar las puntas con el equipo. Se utilizan para estructuras voluminosas/grandes.



C372-10

## REFACCIONES

- C370-02** PUNTAS DE TRANSMISIÓN/RECEPCIÓN (dos), 55 kHz
- C370-04M** PAREJA DE CABLES (de 3.5 m c/u) para conectar las puntas con el equipo.
- C370-07** Tubo de pasta para un mejor acoplamiento de las puntas con el material sometido a ensayo.



C370-02

C370-08

## SISTEMAS DE DETECCIÓN DE VARILLAS EN CONCRETO (PACHOMETRO)

Para determinar la presencia, posición, dirección, profundidad y diámetro de varillas de acero en estructuras de concreto.

NORMAS: BS 1881:204 | DIN 1045

### C403-01 PROFOSCOPE

Detector de varillas en estructuras de concreto versátil e integrado con una visualización única de varillas de refuerzo en tiempo real, permitiendo que el usuario observe realmente la ubicación de las varillas bajo la superficie del concreto a una profundidad máxima de 180 mm. A esto se suman los indicadores de proximidad de las varillas y ayuda de localización óptica y acústica. El diámetro de las varillas también puede ser también estimado en el rango de ensayo especificado. El Profoscope combina estas características únicas en un dispositivo compacto y ligero que permite a los usuarios utilizar este detector de varillas con una mano, haciendo la tarea de localizar varillas un proceso simple y eficiente.

Además, gracias a su intuitiva interfaz es posible realizar una detección sencilla.

#### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Indicación visual de varillas en las proximidades.
- Capacidad para identificar el punto medio entre las varillas, así como la orientación de estas.
- Indicación óptica y acústica de la ubicación de las varillas y alerta de recubrimiento mínimo.
- Corrección de varillas cercanas.
- Inalámbrico y operado con una mano.
- Menús independientes con iconos básicos.
- La puesta en marcha del equipo de ensayo permite al usuario familiarizarse con todas las funciones en un ambiente confortable y sin perder tiempo.



### C403-02 PROFOSCOPE+ (PLUS)

Presenta las mismas características que el modelo C403-01, pero además ofrece la función de memoria automática para adquisición de datos mediante la eliminación de las mediciones manuales, ahorrando tiempo y evitando errores.



### C396N PROFOMETER PM-600

Este Profometer de nueva generación táctil ofrece control en tiempo real del procedimiento de medición para una detección precisa y no destructiva de la ubicación de las varillas además de una estimación del diámetro de estas directamente en sitio.

El instrumento viene junto con un equipo de puntas universales con puntas prueba para medición de esquinas, espacios limitados y arreglos de varillas complejos.

Rango de medición (profundidad): hasta 175 mm

Precisión en la medición de la profundidad: de  $\pm 1$  a  $\pm 4$  mm

Pantalla: 7" color, 800x480 pixeles.

Rango de medición (diámetro): hasta 63 mm

Precisión en la medición del diámetro de la varilla:  $\pm 1$  mm

Peso: 1600 g



**Nota:** Posibilidad de actualizar el equipo Profometer C396N a Profometer Corrosion C411N para determinación de la corrosión y funciones básicas como se muestra en el siguiente KIT:

### C411-01N KIT DE ACTUALIZACIÓN A PROFOMETER CORROSION C411N

Consiste de una caja de interfaz, electrodo, bobina de cable l=25 m con pinza, DVD con software, documentación y estuche. Detalles técnicos: ver C411N.





## C411N PROFOMETER CORROSION

NORMAS: ASTM C876, RILEM TC 154-EMC, DGZFP B3, SIA 2006, UNI 10174, JG/JT 152, JSCE E 601

Este instrumento es el sucesor directo del equipo Canin y actualmente es el sistema de detección de corrosión más avanzado en el mercado. Consiste en la realización de una prueba no destructiva para determinar el nivel de corrosión en varillas. Igual que el modelo C396N, pero con los accesorios necesarios para detectar corrosión y sin los accesorios para detectar la ubicación de las varillas en la estructura. Incluye electrodo.

Memoria:	Interna de 8 GB (memoria flash)
Configuración:	Sistema métrico y unidades imperiales, multi-lenguaje y con diferentes zonas horarias.
Alimentación:	12 V ± 25 % / 1.5 A
Batería:	3.6 V, 14 Ah
Vida útil de la batería:	> 8h (en modo de operación)
Humedad:	< 95 % RH, sin condensar
Temperatura:	-10 °C a +50 °C
Clasificación IP:	Pantalla IP54, Puntas IP67 Rango de medición de voltaje: -1000 a + 1000 mV
Resolución de voltaje:	1 mV
Impedancia:	100 MΩ
Velocidad de muestreo:	900 Hz
Dimensiones:	250x162x62 mm
Peso:	1600 g aprox.



C411N

**Nota:** Posibilidad de actualizar el equipo Profometer Corrosion C411N a Profometer PM-600 C396 para determinación de la corrosión y funciones de detección como se muestra en el siguiente KIT.

## C396-01N KIT DE ACTUALIZACIÓN A PROFOMETER PM-600

Sistema de sonda universal, cable para puntas de 1.5 m, y software de actualización.

Detalles técnicos: ver C396N.



C396-01N

## C412-01 SISTEMA DIGITAL DE RESISTIVIDAD CON 2-PUNTAS

Utilizado para evaluar la tasa probable de corrosión en las varillas refuerzo con el método de medición de la resistividad eléctrica. Un concreto de alta permeabilidad tiene elevada conductividad con resistencia eléctrica reducida. El conocimiento de la resistencia eléctrica del concreto permite medir la posible tasa de corrosión en varillas dentro del concreto. El ensayo es sencillo de realizar y requiere sólo dos barrenos de 6.5 mm de diámetro perforados a una profundidad de 8 mm. Se inyecta una pequeña cantidad de gel conductor en cada barreno y se inserta la sonda. El valor de la resistividad se muestra inmediatamente.

- Rango de medición: 0,5 a 20 kΩ cm, con una resolución de 0,1 kΩ.
  - Distancia entre sondas: 5 cm
  - Pantalla: LCD de 4 ¼ digital
  - Funciona con pilas, para 100 horas de funcionamiento
- El instrumento se envía completo con broca, gel, plantilla, accesorios y estuche.

**Dimensiones:** 400x270x130 mm

**Peso:** 4 kg



C412-01

## C414 MÉTODO COR MAP DE MEDIA CELDA

NORMAS: ASTM C876 | BS 1881:201 | UNI 9535

Un método para identificar áreas de probable corrosión en estructuras de concreto.

Las extensiones de electrodos desmontables (de 41 cm de largo), facilitan la medición en lugares de difícil acceso.

El medidor de alta impedancia está diseñado para ambientes hostiles, el electrodo de referencia incluye un depósito de sulfato de cobre. Fácil de usar.



C414 Juego completo

## C410 SISTEMA DE SONDA DIGITAL WINDSOR HP

NORMAS: ASTM C803 | BS 1881:207 | ACI 347

Para evaluar la resistencia a la compresión del concreto en sitio a través del método de penetración. Ensayo no destructivo. Rápido, preciso y fácil de realizar. El ensayo dura cinco minutos y no debilita la estructura. Comparando entre los resultados de este ensayo y ensayos destructivos se muestra una variación del 3%. El método requiere un dispositivo parecido a una pistola que se carga con una pequeña carga explosiva y una sonda de metal. La carga se mide con precisión para una potencia de tiro consistente. Al apretar el gatillo la sonda es disparada dentro del concreto.



**C410**

El equipo estándar consiste en:

- una unidad de control
- una unidad digital de medición con memoria para el almacenamiento de datos y posterior descarga a la computadora
- accesorios y estuche.

Las sondas y las cargas de potencia **no están incluidas**, por lo que deben pedirse por separado.

### Dimensiones:

500x400x200 mm

**Peso:** 16 kg aprox.



**C410 con estuche y accesorios**

## ACCESORIOS

**C410-01** PUNTAS COLOR PLATA, se utilizan para concretos de alto rendimiento con resistencia de hasta 17000 PSI (110 MPa). Incluye puntas y cargas de potencia. Paquete de 75 sondas.

**C410-02** PUNTAS COLOR DORADO, recomendadas para concretos de peso ligero. Incluye puntas y cargas de potencia. Paquete de 75 sondas.

## C410-10N PENETRÓMETRO WINDSOR

### RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN

NORMAS: ASTM C803

Este instrumento portátil es adecuado para evaluar la resistencia del concreto y las juntas de mortero de las estructuras existentes de hasta 37 MPa. La unidad puede ensayar también concretos con polímeros y parches de concreto. El ensayo se realiza al penetrar un clavo de acero en el concreto. El clavo se puede reutilizar.

Uso seguro: no se requiere carga explosiva.

Ideal para el control de calidad de elementos prefabricados, tuberías, losas de ladrillo, etc.

El ensayo se basa en el principio de la profundidad de penetración, que es inversamente proporcional a la resistencia a la compresión.

El sistema de amortiguación de la unidad introduce el clavo de acero en el concreto, y el micrómetro (incluido) mide la profundidad de penetración alcanzada.

Este valor se compara con la tabla previamente preparada, o con tablas típicas proporcionadas para concreto y mortero.

El penetrómetro se envía completo con accesorios y estuche portátil.

**Dimensions:** 420x310x150 mm

**Weight:** 8 kg aprox.

## REFACCIÓN

**C410-11** Clavos de penetración (20 uds)



**C410-10N**

## C403-10 DETECTOR DE METAL TIPO ESCÁNER PARA PROFUNDIDADES DE HASTA 150 MM

Este localizador busca y escanea, a través del concreto sólido, varillas de acero y materiales metálicos como tuberías, cables eléctricos, chalupas, canaletas de metal y marcos de hasta 150 mm de profundidad.

Analiza y diferencia varillas de acero con otros materiales metálicos como tuberías de cobre.

Diferencia entre los metales magnéticos y los no magnéticos.

Este detector es un dispositivo esencial para constructores, remodeladores, electricistas y plomeros.

Precisión: varillas o tubos de 14 mm de diámetro con un espacio mínimo entre ellos de 152 mm la son escaneados dentro de una tolerancia de 13 mm.

Profundidad: 152 +/- 25 mm  
1 pila alcalina de 9V (no incluida) para un año de uso.

**Dimensiones:** 250x110x62 mm

**Peso:** 300 g aprox.



**C403-10**



### C405-10 DEFLECTÓMETRO TELESCÓPICO TUBULAR CON TRANSDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO

Se utiliza para determinar la deflexión bajo cargas conocidas de puentes, techos o cualquier estructura suspendida. Este instrumento garantiza resultados muy precisos y fiables con la adquisición de datos a través del sistema Cyber-Plus 8 Evolution mod. C405-15N.

El deflectómetro telescópico se compone de:

- Tubos telescópicos con estructura de aluminio anodizado de 1700 mm de altura mínima y 6000 mm de extensión máxima.
- Transductor de desplazamiento potenciométrico lineal con sistema de muelles, fijados en la base de la estructura tubular telescópica, con recorrido de 50 mm en mediciones de compresión o tensión y 0.01 mm de resolución.
- Tripié, y cable extensor de 10 m de largo.
- Estuche.

**Peso:** 6 kg aprox.

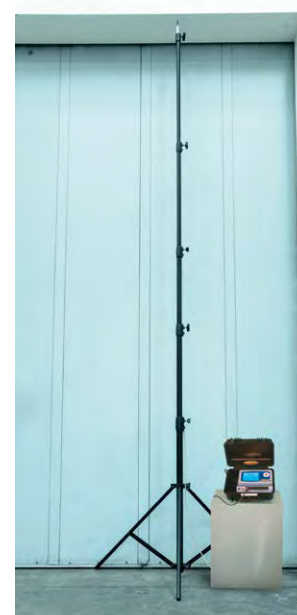
**Nota:** Se recomienda el uso de tres deflectómetros para realizar un ensayo de manera correcta.

### C405-15N CYBER-PLUS 8 EVOLUTION



**8 canales** de adquisición y procesamiento de datos, 24 bits de resolución. Tecnología electrónica avanzada, **pantalla táctil a color**, ¼ VGA, gráficos de alta resolución, la unidad realiza automáticamente la prueba y el procesamiento de los datos. El certificado puede ser impreso a través de una impresora (opcional) conectada directamente a través del puerto USB. La unidad Cyber-Plus está equipada con una ranura para memoria USB o tarjeta SD infinita, y puede ser conectada directamente a la PC. Incluye estuche práctico, robusto y hermético, puede ser alimentada por una red eléctrica de 90-270V o usar la batería interna y el cargador garantizando un día completo de uso en obra. Detalles técnicos de Hardware: ver pág. 18

**S337-51** PROCESO DE CALIBRACIÓN de un deflectómetro equipado con la unidad de adquisición de datos C405-15N.



Ejemplo de uso

### CISTERNAS FLEXIBLES

Fabricadas en poliestireno flexible recubiertas en PVC, se utilizan para cargar la estructura y medir su deflexión. Incluye conector, tubo flexible y válvula esférica.

Disponible en las siguientes capacidades:

Modelo	Capacidad (litros)	Dimensiones cm	Peso kg
C405-24	1000	240 x 145	10
C405-25	2500	280 x 240	16
C405-26	5000	400 x 240	25
C405-27	10000	490 x 340	40



C405-24

### C405-30 CONTADOR ELECTRÓNICO DE LITROS PARA CISTERNAS FLEXIBLES

Mide y muestra la cantidad de agua  
Precisión:  $\pm 1\%$   
Alimentación. Pilas AAA

**Peso:** 2 kg



C405-30

### REFACCIÓN

**C405-20** Cadena de 10 metros de largo, hecha de acero inoxidable, útil para medir más a lla de 13 m.

## DEFLECTÓMETRO - TIPO BRAZO OSCILANTE

Usados para determinar la deflexión en los puentes, techos o cualquier estructura suspendida. Posibilidad de utilizar el deflectómetro en ambientes de presión o tensión, la lectura es directa en a través del reloj comparador. Disponible en kits de **uno** o **tres** instrumentos, que requieren un reloj comparador de recorrido de 10 a 50 mm.

Un deflectómetro consiste en:

Un brazo oscilante con abrazadera para determinar la orientación completa en cualquier posición, una bobina de alambre inextensible de 20 metros de largo, una pluma o plomada, y un estuche para su transporte. El envío no incluye reloj comparador que debe pedirse por separado (ver accesorios).

### MODELOS

- C405N** KIT DE 1 DEFLECTÓMETRO (sin reloj comparador)  
**C406N** KIT DE 3 DEFLECTÓMETROS (sin reloj comparador)

### ACCESORIOS

- S376** RELOJ COMPARADOR, de 10 mm x 0,01 mm  
**S377** RELOJ COMPARADOR, de 25 mm x 0,01 mm  
**S378** RELOJ COMPARADOR, de 30 mm x 0,01 mm  
**S379** RELOJ COMPARADOR, de 50 mm x 0,01 mm  
**S383** RELOJ COMPARADOR, de 25.4 mm x 0,001 mm

### ACCESORIO para modelo S383

- S382-13** CABLE para conectar S382-01 y S383 a la PC a través del puerto USB para visualización directa y registro de la medición.

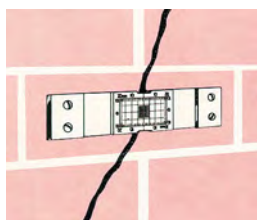
### REFACCIÓN

- C407-02** Bobina de alambre inextensible de 20 metros de largo.

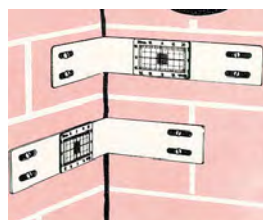


**C406N + S376**

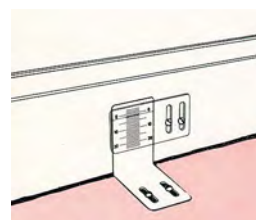
**C405N + S377**



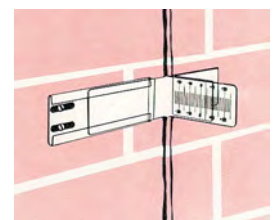
**C408**



**C408-01**



**C408-02**

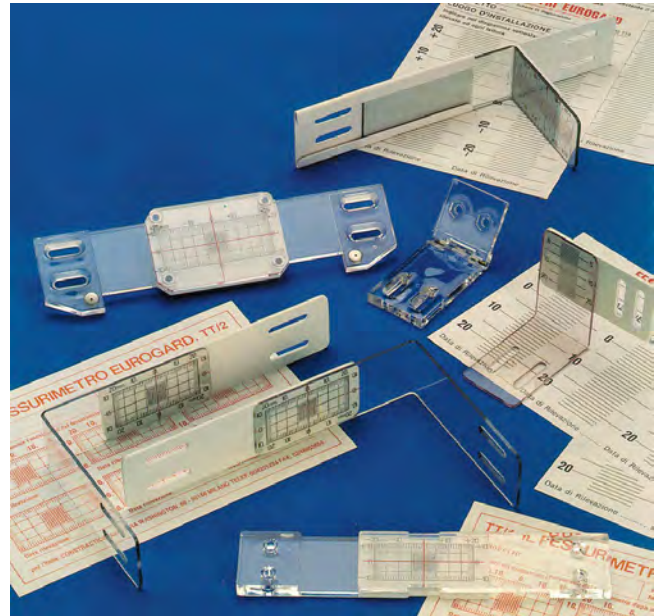


**C408-03**

## FISURÓMETROS

Se utilizan para el control, medición y registro de grietas de una estructura.

Para uso en interiores o exteriores, fabricado en policarbonato resistente, incluye una tarjeta de registros de grietas en cada medidor para simplificar el monitoreo, ideales para mediciones de movimientos verticales y horizontales.



**C408...C408-03**

### MODELOS

- C408** FISURÓMETRO PARA PAREDES  
 Permite monitorear movimientos verticales y horizontales, también simultáneos, en superficies planas.  
 Paquete de 5 piezas.
- C408-01** FISURÓMETRO PARA ESQUINAS  
 Permite monitorear movimientos bidireccionales, también simultáneos.  
 Paquete de 5 piezas
- C408-02** FISURÓMETRO PARA PISOS  
 Permite monitorear asentamientos del suelo respecto a paredes, columnas, etc.  
 Paquete de 5 piezas.
- C408-03** FISURÓMETROS PARA DESNIVELES  
 Permite monitorear pérdidas de nivel de cualquier superficie agrietada o fisurada.  
 Paquete de 5 piezas.

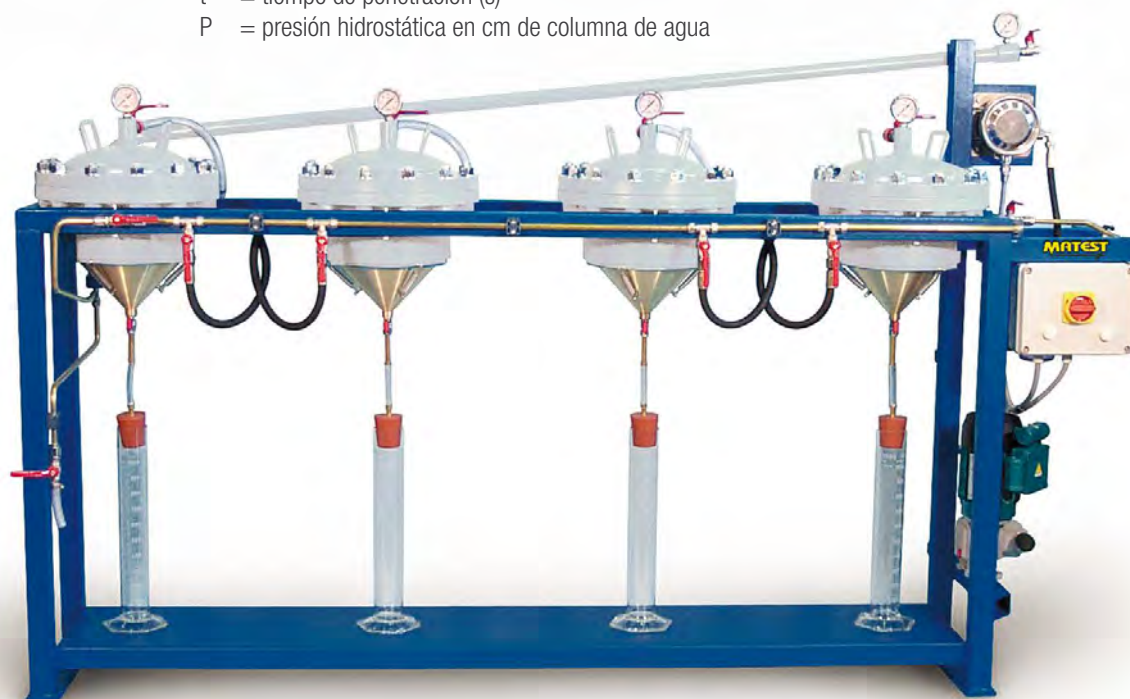
## C430 PERMEABILÍMETRO DE AGUA AUTOMÁTICO PARA CONCRETO DE 4 CELDAS

Este aparato totalmente automático se diseña para realizar pruebas de permeabilidad de agua en cubos de concreto de máximo 150 mm y cilindros de máximo 160 mm de diámetro. Las muestras se someten a presión hidrostática durante un período de tiempo predefinido. El agua que penetra en los especímenes se recolecta directamente en un cilindro graduado y se mide la cantidad recogida.

De esta forma es posible calcular el coeficiente de permeabilidad en cm/s (Coeficiente de Darcy) a través de la siguiente fórmula:

$$K = \frac{c \times x \times h}{A \times t \times P}$$

donde: cc = volumen de agua que ha penetrado cm<sup>3</sup>  
 h = altura de la muestra (cm)  
 A = área superficial de la muestra (cm<sup>2</sup>)  
 t = tiempo de penetración (s)  
 P = presión hidrostática en cm de columna de agua



C430

El equipo consta de un marco metálico resistente, en donde se sostienen cuatro celdas galvanizadas en caliente (para protección contra la corrosión).

Cada celda incluye un manómetro de control de presión.

Una cámara de compensación recargable también es incluida como parte del ensayo.

La presión es regulable de 0 a 30 bar y se suministra mediante una bomba automática de caudal variable, para optimizar la instalación más adecuada en función de la muestra a ensayar.

La alimentación de agua es directa a partir de la entrada de agua.

El sellado de presión se obtiene mediante dispositivos de sellado especiales y prácticos que mantienen y simplifican el uso de la máquina.

Es posible utilizar una o más celdas a la vez, y también muestras de diferentes tamaños (cubos o cilindros).

El sistema de sellado se logra mediante un dispositivo práctico y rápido, de fácil uso para el usuario.

El equipo incluye las 4 celdas, 4 cilindros graduados, resina epoxi y accesorios. Los dispositivos de sellado no están incluidos y deben ser pedidos por separado.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz

**Dimensiones:** 2500x500x1300 mm

**Peso:** 240 kg aprox.

### ACCESORIOS NECESARIOS

DISPOSITIVO DE SELLADO, incluye junta de látex que se instala entre los dos collares de acero galvanizado y tornillos.

### MODELOS

**C432-01** DISPOSITIVO DE SELLADO PARA CUBOS de 100 mm

**C432-02** DISPOSITIVO DE SELLADO PARA CUBOS de 150 mm

**C432-04** DISPOSITIVO DE SELLADO PARA CILINDROS de Ø 100 mm

**C432-05** DISPOSITIVO DE SELLADO PARA CILINDROS de Ø 150 mm

**C432-06** DISPOSITIVO DE SELLADO PARA CILINDROS de Ø 160 mm



C432-02



C432-05

### REFACCIONES

**C433** RESINA EPOXI, para aislar las superficies laterales del espécimen de concreto. Recipiente de 5 kg

## EQUIPO PARA MEDIR IMPERMEABILIDAD AL AGUA

DETERMINACIÓN DE LA PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN DEL AGUA BAJO PRESIÓN.  
 NORMAS: EN 12390-8 | DIN 1048

Este equipo se utiliza para determinar la profundidad de la penetración del agua en el concreto (impermeabilidad) bajo condiciones conocidas de tiempo y presión.

Este equipo se utiliza para determinar la profundidad de la penetración del agua en el concreto (impermeabilidad) bajo condiciones conocidas de tiempo y presión. La unidad acepta cubos, **cilindros o vigas de hasta 200x200x200 mm**. La muestra se coloca en la cámara de ensayo, y se sujeta con **bridas adecuadas con tornillo central** y juntas circulares.

Una presión conocida del agua se aplica sobre la superficie de la muestra por un tiempo conocido, según lo solicitado por la Norma, con un compresor de aire adecuado (ver accesorios) con al menos 5 bar de presión.

Un manómetro monitorea constantemente la presión del agua aplicada. El equipo **incluye buretas graduadas fijadas en el panel frontal**. El agua penetrada se mide al romper el espécimen, o leyendo el agua penetrada a través de la bureta graduada. Contamos con dos modelos disponibles: versión de tres y seis plazas.

Las plazas se pueden utilizar todas en conjunto al mismo tiempo, o una por una de manera independiente.



**C435-01**



**C435**

### MODELOS

#### C435

EQUIPO DE IMPERMEABILIDAD, DE TRES PLAZAS, con buretas de medición para agua.

**Dimensiones:** 1400x750x1700 mm

**Peso:** 280 kg aprox.

#### C435SP

EQUIPO DE IMPERMEABILIDAD, DE TRES PLAZAS, igual que el modelo C435, pero con tres líneas de presión independientes.

#### C435-01

EQUIPO DE IMPERMEABILIDAD, DE SEIS PLAZAS, con buretas de medición para agua.

**Dimensiones:** 1400x750x1850 mm

**Peso:** 430 kg aprox.

#### C435-11

LÍNEA DE PRESIÓN DOBLE para actualizar el equipo modelo C435-01

### ACCESORIOS

**V206** COMPRESOR DE AIRE de 70 litros de capacidad. Alimentación: 230V 50Hz 1F

**E138-11** TUBOS y accesorios para conectar el equipo de medición de impermeabilidad al compresor de aire.

# NUESTROS **CLIENTES** SON NUESTRA MEJOR PUBLICIDAD.





**MATEST**

**SERVO  
PLUS  
EVOLUTION**

**CYBER  
PLUS  
EVOLUTION**



# SECCIÓN E

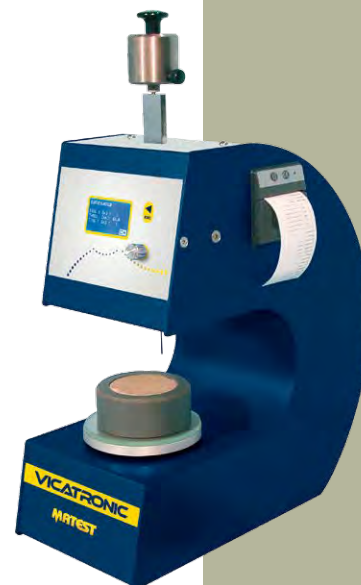
## CEMENTOS - MORTEROS



Las materias primas como: piedra caliza, yeso, esquisto, arcilla, etc., son trituradas, molidas y mezcladas con agua. Posteriormente son enviadas a un proceso químico dentro de un horno rotatorio hasta que terminan convirtiéndose en Clinker (componente principal del cemento). A partir del Clinker oportunamente mezclado con yeso las cementeras son capaces de obtener el moderno cemento Portland, el cual puede ser modificado en conglomerantes cada vez más sofisticados tales como morteros expansivos, cementos pre-mezclados etc.

En la sección de "Cementos y Morteros" Matest ofrece una amplia gama de equipo para pruebas de:

Finura, Consistencia, Tiempo de Fraguado, Trabajabilidad, Estabilidad, Flujo, Ceniza Volante, Reactividad, Cales Vivas y Apagadas (Slaking), Químicas, etc.; y para Mezclado, Moldeo, Fraguado y Resistencia para satisfacer todas las variables de calidad en estricto cumplimiento con las normas EN, ASTM y otros estándares nacionales e internacionales más conocidos.



**E009 KIT****APARATO BLAINE DE PERMEABILIDAD DE AIRE PARA DETERMINACIÓN DE FINURA DEL CEMENTO**

NORMAS: EN 196-6, equiparable con:

ASTM C204 | AASHTO T153 | BS 4359:2

Utilizado para determinar la finura del cemento Portland en términos de superficie específica, expresada como área total en centímetros cuadrados por gramo de cemento. El aparato se entrega con un manómetro de tubo en U con válvula, soporte de acero, celda de ensayo con disco y pistón fabricado en acero inoxidable, con aspiradora de goma, 1000 discos de papel de filtro, líquido manométrico, grasa de vaselina para un mejor acoplamiento entre la celda y el tubo, embudo y cepillo.

**Dimensiones:** 220x180x470 mm

**Peso:** 12 kg aprox.



**E009 KIT + E055-08**

**ACCESORIOS**

**E010-02** CEMENTO DE REFERENCIA ESTÁNDAR 114q  
Empleado para calibrar el aparato Blaine.

Alternativa:

**E010-02N** CEMENTO DE REFERENCIA ESTÁNDAR SN2c.

Portland (CEM I 52,2N) turbidimétrico y finura. Botella de 5g

**E055-08** TERMÓMETRO DE VIDRIO de -10 a +50 °C.

**REFACCIONES**

**E010-01** Manómetro de tubo en U de vidrio

**E010-03** Botella de líquido manométrico de 250 ml

**E010-04** Discos de papel filtro, porosidad: 2 micras  
(paquete de 1000 piezas)

**E010-08** Celda de prueba, completa (3 piezas)

**E010-05** Cuerpo de celda en acero inoxidable

**E010-06** Pistón de acero inoxidable para celda

**E010-07** Disco perforado de acero inoxidable para celda

**E011N****APARATO BLAINE DIGITAL DE PERMEABILIDAD DE AIRE CON REGISTRO DE TIEMPO**

El dispositivo digital de permeabilidad de Blaine cuenta con un ciclo de prueba automático, una bomba de succión eléctrica, celdas fotoeléctricas para detección de niveles y un cronómetro para inicio y término. Después de la prueba automáticamente se muestra el tiempo registrado. Precisión del tiempo registrado: 0,01 segundos. El dispositivo incluye: celdas de acero inoxidable con rejilla, botella de líquido manométrico, 1000 discos de papel filtro y embudo.

**Alimentación:**

230V 1F 50-60Hz 20W

**Dimensiones:** 300x250x510 mm

**Peso:** 8 kg aprox.



**E011N**

**E011-01****APARATO BLAINE AUTOMÁTICO DE PERMEABILIDAD DE AIRE**

Este equipo electrónico automatizado con microprocesador está equipado con un dispositivo automático a prueba de aire.

El aparato cuenta con un módulo con un manómetro de columna y con cuatro celdas de medición de acero inoxidable. Dependiendo de la porosidad del cemento y de su densidad, el equipo calcula automáticamente la masa que tiene que ensayar, determina la constante K de acuerdo con la normativa del cemento, registra los resultados de la prueba con la posibilidad de elaborar un valor medio de diferentes pruebas. Cuenta con puerto RS 232. El valor final de Blaine se realiza automáticamente por el equipo.

Se envía completo con accesorios.

**Alimentación:**

230V 1F 50-60Hz

**Dimensiones:**

280x325x410 mm

**Peso:** 10 kg aprox.



**E011-01**

### E014 MATRAZ LE CHATELIER

NORMAS: EN 196-6 | ASTM C188  
AASHTO T133

Empleado para determinar la densidad relativa (peso específico) del cemento hidráulico y la cal. Capacidad 250 ml. El cuello está graduado entre 0-1m. y de 18-24 ml con divisiones de 0,1ml.

**Peso:** 500 g



V192-08

#### ACCESORIO

#### V192-08

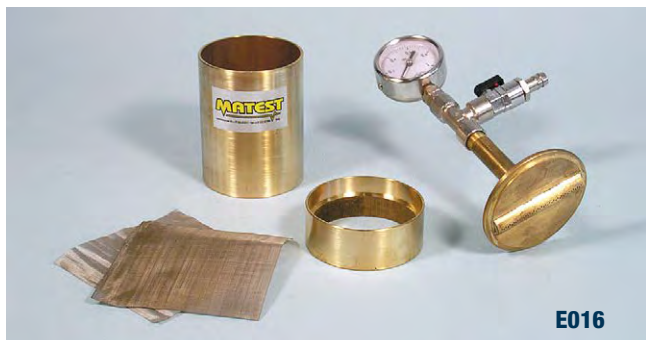
ESPÁTULA CHATTAWAY, de 120 mm de largo.

### E016 TAMIZ DE FLUJO DE AGUA PARA CEMENTO

NORMA: D.M. 3/6/68

Se utiliza para determinar la finura del cemento. Consiste en un inyector pulverizador con llave de alimentación y manómetro; marco de latón de 85 mm de diámetro y 95 mm de alto con dos discos de malla de acero inoxidable con aperturas de 0.18 y 0.09 mm. Una muestra de cemento de 25 g se coloca dentro del tamiz y se lava durante dos minutos por medio del pulverizador colocado en la parte alta del tamiz. El residuo retenido del cemento se obtiene por secado del tamiz a 110 °C.

**Peso:** 3 kg



E016

### E017 TAMIZ DE CENIZAS VOLANTES PARA DETERMINAR LA FINURA DEL CEMENTO

NORMAS: EN 451-2 | ASTM D430

El conjunto, hecho en latón, consiste en: un tamiz de Ø 50 mm, con una malla de acero inoxidable de 0,045 mm de apertura, una boquilla de 17,5 mm ID con 17 barrenos de Ø 0,5 mm, manómetro de Ø 80 mm con rango de 0-160 kPa, div. 5 kPa, conexiones y conectores.

**Peso:** 3 kg



E017



E014

### E029 MEDIDOR DE 400 ML DE CAPACIDAD

NORMAS: ASTM C185 | AASHTO T137

Empleado para determinar el contenido del aire de morteros frescos mezclados recientemente a través del método de densidad. Fabricados en acero, con diámetro interno de 76.2x88.1 mm de alto.

#### ACCESORIOS

#### E087-06

PISÓN DE MADERA  
DURA

#### E055-07

PLACA DE VIDRIO,  
120 mm de diámetro  
nominal

#### V192-08

ESPÁTULA CHATTAWAY



V192-08

E055-07

#### E020

### COLECTOR DE MUESTRAS DE CEMENTO A GRANEL

NORMAS: EN 196-7 | ASTM C183 | AASHTO T127

Usado para tomar muestras de cemento a granel en almacenes o transportes. Construido de latón, consiste en dos tubos concéntricos con ranuras.

El volumen interior del tubo es aproximadamente de 3 litros

**Dimensiones:** Ø 40x1500 mm. **Peso:** 5 kg

#### E021

### COLECTOR DE TUBO PARA MUESTRAS DE CEMENTO EMPAQUETADO

NORMAS: EN 196-7 | ASTM C183 | AASHTO T127

Se utiliza para tomar muestras homogéneas de los costales de cemento.

**Dimensiones:** Ø 32x1050 mm. **Peso:** 3 kg

#### E025

### APARATO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE DEL CEMENTO

Este equipo se utiliza para medir la densidad aparente del polvo y materiales no cohesivos, está compuesto por: embudo con tamiz y tripié de apoyo, unidad de medida del peso de 1 l de capacidad, espátula, y cuchara de aluminio.

El orificio de descarga del embudo es de 8 mm de diámetro.

**Dimensiones:** Ø 350x520 mm  
**Peso:** 6 kg aprox.



E025



E021

E020

**E027****POROSÍMETRO DE 1 L DE CAPACIDAD**

NORMA: EN 459-2 | EN 1015-7

Diseñado para determinar el contenido de aire en los morteros de cemento, pasta de cemento y el mortero de cal.

Hecho de aluminio fundido, el recipiente de pruebas es de un litro de capacidad y la parte superior se sella herméticamente por medio de dos abrazaderas con resorte. El conjunto está conectado a un manómetro que indica directamente la entrada de aire en porcentaje, con rango de 0 - 50%. Se incluye una bomba de aire. Los botones de prueba y corrección están diseñados para hacer del ensayo un sistema sencillo y rápido.

**Dimensiones:** Ø 200 por 320 mm**Peso:** 3,5 kg**E027-01****POROSÍMETRO DE 0,75 LITROS DE CAPACIDAD**

NORMA: EN 413-2

Idéntico al modelo E027, pero con un recipiente de capacidad máxima de 0,75 litros en conformidad con la norma EN 413-2.

**E028****POROSÍMETRO ELÉCTRICO DE 1 L DE CAPACIDAD**

NORMA: EN 459-2

Igual que el modelo E027, pero incorporando un mini compresor de aire eléctrico para dar y mantener una presión constante durante toda la prueba.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz**E028-02****POROSÍMETRO ELÉCTRICO DE 0,75 L DE CAPACIDAD**

NORMA: EN 413-2

Idéntico al modelo E028, pero con un recipiente de capacidad máxima de 0,75 litros en conformidad con la norma EN 413-2.

**ACCESORIO**

**E028-01** TOLVA DE LLENADO (Anillo) para los modelos E027, E027-01, E028, E028-02

**E027****E028****E034****DISPOSITIVO PARA PRUEBAS DE REACTIVIDAD DE LA CAL**

NORMAS: EN 459-2 | NF P98-102

Este aparato se utiliza para determinar la curva de apagado de la reactividad de la cal viva. El equipo consta de un frasco Dewar de 1000 ml de capacidad con tapa, agitador eléctrico de 300 rpm completo con agitador con paleta (tipo propela), base con soporte, termómetro digital de -50 +200 °C. subdivisiones de 0,1 °C, incluye accesorios.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz**Dimensiones:** 400 x 250 x 750 mm**Peso:** 10 kg aprox.**ACCESORIO****E034-05**

CONTENEDOR DE PESADO Y LLENADO

**REFACCIONES****E034-11**

Frasco Dewar

**E034-12**

Agitador con paleta (Tipo propela)

**E034-12****E034-05****E034****E035****RECIPIENTE PARA EL PROCESO DE APAGADO (SLAKING). RENDIMIENTO DE LA CAL**

NORMA: EN 459-2

Este recipiente aislante se utiliza para determinar el rendimiento de la cal al dejar la misma apagarse de forma segura. Fabricado en acero inoxidable, de doble pared con aislamiento a base de fibras de vidrio, el cilindro tiene dimensiones interiores de 113 de diámetro por 120 mm de profundidad. Incluye tapa.

**Peso:** 4 kg aprox.**E035**

### E091 DISPOSITIVO PARA MEDIR LA DENSIDAD APARANTE DE LA CAL

NORMAS: EN 459-2 | DIN 1060

El equipo permite dejar caer libremente una muestra de cal desde una altura conocida a un recipiente volumétrico. Consiste en una tolva, un contenedor cilíndrico de un litro y una trampa con resorte.

**Peso:** 5 kg aprox.



E091

### E031 DISPOSITIVO DE CAÍDA DE BOLA

NORMAS: BS 4551-1, 6463-4

Se utiliza para medir la consistencia de los morteros de cemento, este instrumento permite a una bola de plástico acrílico de 25 mm de diámetro, caer libremente desde una altura estándar de 250 mm, dentro de una muestra de mortero contenido en un molde tipo anillo de latón, y cuya superficie ha sido cuidadosamente preparada. La profundidad de penetración de la bola en el mortero indica la consistencia de la muestra. El instrumento comprende un dispositivo de liberación montado en un soporte vertical, bola acrílica, molde de diámetro de 100x25 mm.

La base del soporte está maquinada y cromada.

**Peso:** 8 kg aprox.

#### ACCESORIO

##### E031-01

DISPOSITIVO DE MEDICIÓN DE PENETRACIÓN DE BOLA, formado por un tripié en el cual está ubicado un comparador de reloj montado de 25x0.01 mm. También incluye un dispositivo para ajustar la altura del comparador en relación con el tripié. Acabado cromado.

**Peso:** 1 kg aprox.



E031

E031-01

### E039-01 DISPOSITIVO PARA DETERMINAR LA RETENCIÓN DE AGUA EN EL CEMENTO

NORMAS: ASTM C91, C110

Se utiliza para determinar el valor de la retención de agua en mezclas de cal y cemento. El equipo consta de: aspirador de agua, manómetro de columna de mercurio, llave de tres vías, disco metálico perforado, embudo de vidrio, válvula de mercurio, paquete de filtros de papel, accesorios, todo montado sobre un soporte. La bomba de vacío con sus accesorios, no están incluidos en este equipo y tienen que pedirse por separado.

**Dimensions:** 400x300x600 mm

**Peso:** 8 kg aprox.



E039-01

#### ACCESORIOS

##### V205 + V205-10 + V230-03

Bomba de vacío con accesorios. **Alimentación:** 230V 1F 50Hz  
Ver pág. 597

### E036 KIT PRUEBA DE FLUIDEZ DE GROUTS: MÉTODO DE DISPERSIÓN

NORMA: EN 445 (2007)

La prueba de dispersión de grout (lechada) permite la medición de la fluidez de grout tixotrópico. La fluidez se mide por el diámetro del círculo de grout extendido en un plato liso después de un periodo de tiempo fijo.

**E036-01** MOLDE DE PLÁSTICO RÍGIDO con diámetro interno de 39 mm y 60 mm de alto.

**Peso:** 70 g aprox.

**E036-02** PLATO DE VIDRIO, Dimensiones 305x305 mm



E036 KIT

**E038**
**CONO PARA PRUEBAS DE FLUIDEZ**

NORMAS: EN 445 / NF P18-358, P18-507

Usado para determinar la fluidez y viscosidad de los morteros, lodos, grout, materiales fluidos, etc. El diámetro de la parte superior del cono es de 155 mm, la longitud total de 290 mm y la capacidad de 1700 cc. La fluidez del mortero se considera adecuada cuando el tiempo de fluencia de 1000 cc de mortero está comprendido entre 17 y 25 segundos. Enteramente construido en latón. Se entrega completo con cuatro boquillas intercambiables de diámetros 8-9-10-11 mm. Base ajustable en altura y recipiente graduado de plástico.

**Peso:** 10 kg aprox.

**ACCESORIOS**
**E038-01**

BOQUILLA INTERCAMBIABLE Ø 13 mm

**E038-02**

TAMIZ, Ø 150 mm, malla de 1.5 mm de apertura que encaja en la parte superior del cono.

**E037**
**VISCOSÍMETRO MARSH**

NORMAS: ISO 2431

Se utiliza para determinar la viscosidad de lodos de perforación y materiales fluidos en general.

El orificio tiene una apertura de 4,7 mm. En la mitad de la boca del embudo hay una malla filtrante de 2 mm de apertura. Fabricado en plástico resistente a la ruptura.

Se entrega completo con un recipiente graduado.

**Peso:** 1 kg aprox.

**E038-02**
**E038**
**E038-01**

**E037**
**E037-10**
**KIT PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE ARENAS Y LODOS DE PERFORACIÓN**

El Kit es un dispositivo de análisis simple, preciso y de bajo costo empleado para determinar el contenido de arena de los lodos de perforación. El kit consiste en un tamiz especial de 200 mallas de diámetro de 2.5" sujeto dentro de un collar en el que un pequeño embudo se coloca en cada extremo. Este se utiliza con un tubo de 10 ml de vidrio, graduado para leer de 0 a 20% del porcentaje de arena en volumen. El cuello y el embudo son de polietileno y la rejilla está hecha de bronce. Incluye un frasco lavador de 500 ml y estuche para su transporte. **Peso:** 1500 g

**E037-01**
**BALANZA BAROID PARA DETERMINAR LA DENSIDAD DEL LODO**

Proporciona un método sencillo para la determinación precisa de la densidad de los lodos bentoníticos. La balanza consiste en una base y un brazo graduado con recipiente, tapa, corredera, nivel de burbuja, contrapeso y estuche. El recipiente de volumen constante está fijado a un extremo del brazo graduado y el contrapeso en el extremo opuesto. **Peso:** 3 kg aprox.


**E037-01**
**E037-05**
**FILTRO PRENSA PARA LODOS**

NORMA: API (American Petroleum Institute),

Prácticas recomendadas: 13B-1 y 2

Este filtro-prensa es el medio más eficaz para determinar las propiedades de filtración de los lodos de perforación y lechadas de cemento. El filtro-prensa consta de un depósito de barro montado en un marco, una fuente de presión, un medio de filtrado, y una probeta graduada para medir el filtrado registrado, paquete de 100 filtros de papel, y cartuchos presurizados de CO<sup>2</sup>.

**Dimensiones:**

210x240x500 mm aprox.

**Peso:** 10 kg aprox.

**E037-05**

**E037-10**

## E055N EQUIPO VICAT

### DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE FRAGUADO Y CONSISTENCIA DEL CEMENTO

NORMAS: EN 196-3 | EN 480-2 | EN 13279-2 (yeso)

ASTM C191 | AASHTO T131 | NF P15-414, P15-431

El instrumento consiste en una estructura metálica, escala graduada con índice, una sonda deslizante de 300 g, émbolo para medir la consistencia de 10 mm diámetro, placa base de vidrio.

La aguja y el molde cónico no están incluidos y tienen que pedirse por separado de acuerdo con el estándar seleccionado (ver accesorios).

**Dimensiones:** 160x200x300 mm

**Peso:** 5 kg aprox.



E055N con accesorios

#### ACCESORIOS NECESARIOS

- E046N** AGUJA, endurecida  $\varnothing$  1.13 mm EN 196-3
- E046-01N** AGUJA, endurecida  $\varnothing$  1 mm ASTM - AASHTO
- E055-10** MOLDE CÓNICO DE PLÁSTICO  $\varnothing$  70/80 x 40 mm de alto (EN - NF)
- E055-05** MOLDE CÓNICO DE PLÁSTICO  $\varnothing$  60/70 x 40 mm de alto (ASTM - AASHTO)
- MOLDES CÓNICOS SEGÚN NORMAS BS, DIN, UNI:
- E055-04** MOLDE CÓNICO DE PLÁSTICO  $\varnothing$  80/90 x 40 mm (UNI)
- E055-13** MOLDE CÓNICO DE PLÁSTICO  $\varnothing$  65/75 x 40 mm (DIN)
- E055-11** MOLDE CÓNICO DE PLÁSTICO  $\varnothing$  80/90 x 40 mm (BS)

#### ACCESORIOS

- E055-06** CONTRAPESO, de 700 g para la sonda de deslizamiento (EN - NF)
- E042N** AGUJA FINAL  $\varnothing$  1,13 mm (EN - NF - BS)
- E042-01N** AGUJA FINAL  $\varnothing$  1 mm (ASTM - AASHTO)
- E055-08** TERMÓMETRO DE VIDRIO (-10 a +50 °C.)
- E044-40N** AGUJA CÓNICA DE PENETRACIÓN  $\varnothing$  8 mm x 50 mm de largo para pruebas de yeso. (EN 13279-2, DIN 1168)
- E055-15** SONDA, de 100 g para pruebas en yeso (EN 13279-2, DIN 1168)



Accesorios y Refacciones para el modelo E055N

#### REFACCIONES

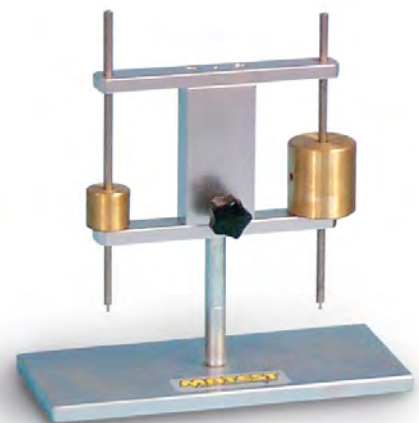
- E055-07** PLACA BASE DE VIDRIO  $\varnothing$  120 mm
- E044-48N** LENGÜETA para fijar la aguja con la sonda
- E042-02N** ÉMBOLO de consistencia  $\varnothing$  10x50 mm

## E058 APARATO GILLMORE

NORMAS: ASTM C91, C141, C266, C1398 | AASHTO T154

Empleado para determinar el tiempo de fraguado del cemento. Soporte de eje vertical con un dispositivo para mantener alineados los dos brazos horizontales. La posición del conjunto de soporte puede ser regulada. El peso de las dos agujas de acero inoxidable está calibrado para cumplir con las normas. Las puntas de las agujas son de acero inoxidable. La aguja de inicio de fraguado tiene un  $\varnothing$  de 2,12 mm y un peso de 113 g mientras que la aguja final de fraguado tiene un  $\varnothing$  de 1,06 mm y un peso de 453,6 g.

**Peso:** 3 kg aprox.



E058

**E044N**
**VICATRONIC - EL EQUIPO VICAT AUTOMÁTICO MÁS POPULAR EN EL MUNDO**
**EQUIPO VICAT COMPUTARIZADO DE REGISTRO AUTOMÁTICO**

NORMAS: EN 196-3 | EN 480-2 | EN 13279-2 (yeso) | ASTM C187, C191 | DIN 1168, 1196 | NF P15-414, P15-431 | AASHTO T131

El aparato Vicatronic que está diseñado y fabricado utilizando la tecnología más reciente y sofisticada, se utiliza para la determinación del tiempo inicial y final de fraguado en los cementos y pastas de mortero.

La unidad se fabrica con componentes anticorrosión y tropicalizados para ser utilizados en lugares con humedad no inferior al 90% y 20 °C de temperatura controlada como requieren las especificaciones EN.

Toda la prueba se realiza de forma totalmente automática y dando un resultado muy preciso y repetible.

Los resultados se imprimen en la impresora incorporada y esto elimina las operaciones manuales de la instalación y puesta del papel cuadrículado. El uso del aparato está muy simplificado mediante un menú de opciones que está disponible en italiano, inglés, francés, español, alemán, y polaco.

El aparato Vicatronic se configura en fábrica con programas estándares para registrar automáticamente todas las pruebas de acuerdo con las normas: EN 196-3 | EN 13279-2 yeso | EN 480-2 | ASTM C191 | DIN 1164 | DIN 1168 yeso | NF P15/431 | BS 4550 | AASHTO T131

**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

- Pantalla LCD de alta resolución y contraste.
- Gráfica en tiempo real de la prueba.
- Funcionamiento totalmente automático.
- Programas preconfigurados según normas y también personalizables para pruebas de investigación.
- Ideal para operar a través de la unidad de control embebida o en una computadora.


**E044N**

**CUSTOMER CODE**

2343

**DATE OF TEST**

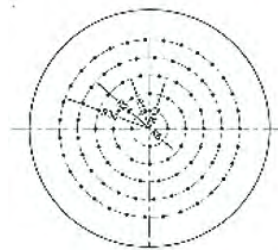
16/02/2011

**SPECIMEN TIME**

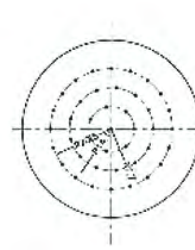
15:33:19



Perfil de 90 penetraciones



ASTM



EN





## SONDAS

La sonda móvil pesa 300 g (1000 g siguiendo las Normas EN y NF), la aguja de penetración tiene 1.13 mm de diámetro (1 mm siguiendo la Norma ASTM) y su caída puede ser programada en caída libre o en caída guiada. Totalmente flexible en cuanto al tiempo se refiere, el tiempo de penetración se puede seleccionar entre 0,5 minutos y 999 minutos (intervalo fijo entre dos penetraciones de la prueba) o pueden cambiarse durante el ensayo hasta 5 fases diferentes, con diferentes intervalos de tiempo; incluso pueden cambiar de forma automática durante el tiempo de fraguado fijando la profundidad de penetración. Las dos opciones descritas aquí se pueden combinar entre sí.

La medida de la penetración es leída por un codificador de gran precisión que una resolución de 0,1 mm.

El Vicatronic también calcula, visualiza e imprime:

- El tiempo transcurrido desde el momento de la preparación de la muestra (establecido por el operador).
- El tiempo en el que empiezan las pruebas.
- El tiempo restante para la siguiente penetración.
- El tiempo restante hasta el final de la prueba.
- El número de penetraciones realizadas y las penetraciones pendientes.

```

1ST PENETR TIME
--:--:--
START DELAY [m]
  1
SPECIMEN TYPE
X5-----
  
```

```

COMBINED
ID      TIME [m]
34 *    1
34      1
34      1
  
```

```

THRESHOLD
TIME 1 [m] : 1
THRES. [mm]: 48.0
TIME 2 [m] : 1
  
```

## TEMPORIZADOR 0 – 999 MINUTOS

El Firmware permite activar un retardo para el inicio de la prueba. Este programa es particularmente útil cuando el tiempo aproximado de fraguado del mortero es conocido y el operador desea iniciar el trabajo del Vicatronic después de un cierto tiempo para poder concentrar las penetraciones en un corto intervalo de tiempo entre ellas y obtener mejores valores de medición.

## RESULTADOS DE LA PRUEBA

El Vicatronic puede memorizar todos los parámetros y resultados de pruebas manteniendo un archivo con una capacidad de más de 50 pruebas completas. En el caso de un corte de energía eléctrica, incluso uno de corta duración, durante la ejecución de la prueba, este último se invalida y el equipo se detendrá automáticamente manteniendo el conjunto de datos.

Al final de la prueba el equipo imprimirá automáticamente, con la impresora incorporada, un informe con todos los datos relativos al último ensayo, incluyendo un gráfico de seguimiento de cada penetración con los valores de tiempo y del número de penetración (ver el ejemplo de impresión).



Ejemplo de Impresión

TEST NUMBER	: 0996	-----
KIND OF TEST	: BS4550	
POINTS MOVE [mm]		
17	0.00	
11	10.00	
5	10.00	
1	10.00	
OPERATOR CODE	: F	-----
CUSTOMER CODE	: 23W3	-----
DATE OF TEST	: 15/02/2011	
SPECIMEN TIME	: 14:36:16	
START DELAY[m]	: 1	
1ST PEN TIME	: --:--:--	
SPECIMEN TYPE	: X5	-----
WATER CONT. [%]	: 89.0	
TEMPERATURE [°C]	: 22.3	
HUMIDITY [%]	: 69.1	
FALL TYPE	: DRIVEN	
TIME TYPE	: FIXED	
FINAL SETTING	: NO	
TIME [m]	: 1/2	
ID PEN. [mm]		
	P [m.s]	I [m.s]
ID	PEN. [mm]	
1	0.0	-----
2	0.0	-----
3	0.0	-----
4	0.0	-----
5	0.0	-----
6	0.0	-----
7	0.1	-----
8	5.4	-----
9	6.6	-----
10	7.9	-----
11	9.3	-----
12	11.1	-----
13	12.6	-----
14	13.6	-----
15	14.9	-----
16	15.8	-----
17	16.5	-----
18	19.3	-----
19	20.3	-----
20	21.6	-----
21	23.1	-----
22	24.8	-----
23	26.7	-----
24	28.3	-----
25	29.6	-----
26	31.1	-----
27	35.8	-----
28	37.2	-----
29	39.0	-----
30	40.5	-----
31	42.6	-----
32	42.5	-----
33	42.9	-----
34	42.9	-----

### CONEXIÓN A COMPUTADORA Y OPCIONES DE RED

Además del funcionamiento totalmente independiente de la máquina que incorpora una impresora, el Vicatronic está diseñado para ser conectado a un PC a través de un puerto RS232 con la posibilidad de descargar los datos de la prueba usando un programa general (Hyper Terminal de Microsoft) que se incorpora habitualmente con Windows. En este caso el procesamiento de los datos debe ser realizado por el operador.

El software **Vicat-Win** (accesorio modelo E044-11) permite recibir, administrar, procesar y completar las fechas de las pruebas; puede trazar automáticamente los gráficos, así como personalizar e imprimir el informe del ensayo.

El Vicatronic ofrece la posibilidad, comprando el Kit **Vicat-Net** (accesorio E044-12) de conectar hasta 20 equipos en una red, controlada por una computadora a través de dos conectores RJ45 con protocolo RS485. Esto permite obtener un completo control remoto desde la PC para cada Vicatronic en particular.

Los detalles de rendimiento se mencionan a continuación:

- Transfiere cada función o control del Vicatronic a la PC
- Verifica en tiempo real cada fase de la prueba que se está realizando

- Descargar automáticamente los resultados finales al término de la prueba de todos los Vicatronics conectados
  - Procesar y archivar al mismo tiempo todas las pruebas sin necesidad de que el operador se mueva de su sitio de trabajo.
- Adicionalmente el Firmware tiene muchas otras funciones detalladas en la documentación técnica que puede facilitarse al usuario interesado en conocer más sobre ello.

El Vicatronic se entrega con impresora incorporada, dos agujas (una de 1mm de diámetro y la otra de 1.13 mm de diámetro), dos moldes cónicos EN y ASTM, y una placa de vidrio para sostener los moldes cónicos.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 50W

**Dimensiones:** 400x200x470 mm

**Peso:** 13 kg aprox.

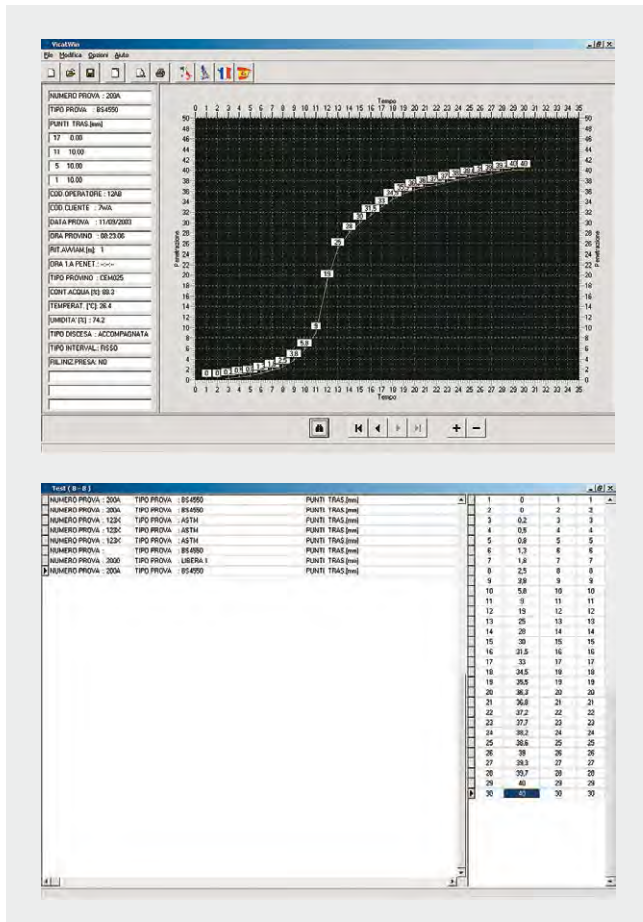
### E044-03 N

VICATRONIC, idéntico al modelo E044 N, pero con la posibilidad de realizar penetraciones continuas cada 15 segundos.

## ACCESORIOS

**E044-11** SOFTWARE **VICAT-WIN** incluye cable de conexión de 3 metros que permite descarga, procesamiento, impresión y administración de todos los datos directamente desde el PC a través del puerto RS232.

**E044-12** KIT **VICAT-NET** para conectar hasta 20 Vicatronics en una red por medio de dos conectores RS 485 controlados por una computadora. El kit incluye: el software, el convertidor RS232/485 y el cable para la conexión de un dispositivo para la conexión a la red de Vicatronics adicionales (hasta máx. 20); ver el accesorio más abajo modelo E044-13.



**E044-13** KIT COMPLETO, incluye cable de comunicación serial RS485, de 5 metros de longitud para la conexión de un Vicatronic a la computadora o a una red (cables con diferentes longitudes están disponibles bajo pedido).

## E044-06 SISTEMA DE ENFRIAMIENTO Y CALENTAMIENTO TERMOSTÁTICAMENTE CONTROLADO PARA HASTA DOS VICATRONICS



El dispositivo produce agua para calentar o enfriar a una temperatura controlada de  $20\text{ °C} \pm 0,5\text{ °C}$ .

El agua es ingresada al tanque E043 de manera forzada y posteriormente es regresada al contenedor lo que permite realizar una prueba en temperatura y humedad controlada tal y como lo exige la norma EN196-3. El sistema acepta UNO o DOS Vicatronics.



E044-06

### Especificaciones:

Capacidad de agua: 7,5 litros aprox.

Rango de temperatura: 15 to 25 °C

Precisión:  $\pm 0,5\text{ °C}$

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 350W

**Dimensiones:** 415x300x420 mm aprox.

**Peso:** 20 kg aprox.

### ACCESORIO

**B059M-11** Sonda de temperatura, PT100: Medición de la temperatura del agua en tiempo real. Se conecta con el monitor para mostrar la temperatura durante cada ensayo, para recoger los datos al final de la penetración y para incluir los datos de temperatura en la lectura final.



E043

### E043

TANQUE MOLDE para ensayar las muestras sumergidas en agua. El ensayo debe llevarse a cabo en un cuarto con una temperatura controlada de  $20\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ . La humedad saturada se obtiene mediante la inmersión en el agua de la muestra según requerimientos de la Norma EN 196-3.

### PRUEBA DE YESO

NORMAS: EN 13279-2 | DIN 1168

#### E044-40 N

AGUJA DE PENETRACIÓN CÓNICA, de 8 mm de diámetro y 50 mm de largo, para hacer pruebas de yeso de acuerdo con las especificaciones EN, DIN.

#### E044-41 N

SONDA, 100 g, para pruebas de yeso de acuerdo con las normas EN y DIN.



E044-40N

### E044-30

DISPOSITIVO DE LIMPIEZA DE AGUJAS

Elimina las partículas residuales de cemento de las agujas manteniéndolas constantemente lubricadas.



E044-30



Accesorios y Refacciones para E044N

**E042-02N** ÉMBOLO DE CONSISTENCIA,  $\varnothing 10 \times 50\text{ mm}$

**E042N** AGUJA, para tiempo final de fraguado,  $\varnothing 1,13\text{ mm}$ , BS, EN 196-3

**E042-01N** AGUJA para tiempo final de fraguado  $\varnothing 1\text{ mm}$  ASTM

**E044-45** CONTRAPESO, adicional de 700 g (EN, NF)

**E055-04** MOLDE PLÁSTICO,  $\varnothing 80/90 \times 40\text{ mm}$  de acuerdo con UNI

**E055-11** MOLDE DE LATÓN,  $\varnothing 80/90 \times 40\text{ mm}$  de acuerdo con BS

**E055-13** MOLDE PLÁSTICO,  $\varnothing 65/75 \times 40\text{ mm}$  de acuerdo con DIN

### REFACCIONES

**E046N** AGUJA, endurecida de  $\varnothing 1,13$  (EN 196-3)

**E046-01N** AGUJA, endurecida de  $\varnothing 1\text{ mm}$  (ASTM)

**E055-05** MOLDE PLÁSTICO,  $\varnothing 60/70 \times 40\text{ mm}$  (ASTM)

**E055-07** PLACA DE VIDRIO

**E055-10** MOLDE PLÁSTICO,  $\varnothing 70/80 \times 40\text{ mm}$ . (EN, NF)

**E042-06N** SONDA, 300 g (EN 196-3)

**E044-48N** LENGÜETA, para fijar la sonda con la aguja.

**C127-11** ROLLO DE PAPEL, térmico para impresora (paquete de 10 rollos)

## PERMEABILIDAD DEL AGUA DE MORTEROS CON SUSTRATOS (DE UNA CAPA)

**E035-10**

### DISPOSITIVO PARA DETERMINAR LA PERMEABILIDAD DEL AGUA



NORMA: EN 1015-21

Este dispositivo se utiliza para determinar la permeabilidad del agua en morteros con sustratos con revestimiento de una sola capa. Está compuesto de un cono metálico con una base de diámetro de 200 mm y un marco de referencia de 100 mm. Una bureta de vidrio de 1000 ml de capacidad con graduaciones de 1 ml se fija en la parte superior del cono mediante una base adecuada con una varilla y una abrazadera.

**Dimensiones:** 1400x300x300 mm aprox.

**Peso:** 10 kg aprox.



**E035-10**

PÉRDIDA POR CALCINACIÓN (IGNICIÓN) DEL CEMENTO Y CAL, CONTENIDO DE CLORUROS, DÍOXIDO DE CARBONO Y ÁLCALIS EN EL CEMENTO.

NORMAS: EN 196-2 | EN 196-21 | EN 459-2

Un horno de alta temperatura (Horno mufla) se utiliza para oxidar la muestra en aire a  $975 \pm 25$  °C.

Detalles técnicos:

Ver mod. A024N, pág. 25

Sección: Agregados.



**A024N**

PRUEBAS DE TRABAJABILIDAD PARA DETERMINAR EL FLUJO DE MORTERO O GROUT.

**E059**

### EMBUDO CON CANALETA

#### CONSISTENCIA DE GROUTS (LECHADA)

NORMAS: EN 13395-2 | UNI 8997

Se emplea para determinar la consistencia de morteros de cemento expansivos premezclados para anclajes, mezclados con agua, clasificados como tipo superfluido. El dispositivo consiste en un embudo fijado en el extremo de una canaleta de metal. Incluye regla graduada y nivel tipo burbuja.

**Dimensiones:** 960x210x400 mm

**Peso:** 10 kg aprox.



**E059**

**E060**



**E060-01**

**E060-03**

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN LIBRE EN PERIODO PLÁSTICO y de la cantidad de agua de la mezcla exudada en morteros premezclados expansivos para anclajes y mezclas con agua.

NORMAS: UNI 8996, 8998

El equipo consiste en:

**E060** Puente de doble medición formado por una barra cuadrada de acero con dos tornillos ajustables.

**E060-01** Calibrador de dos posiciones, con alturas de 100 y 107 mm

**E060-03** Recipiente metálico,  $\varnothing$  99x120 mm con 3 tapas herméticas.

## E061N CALORÍMETRO

### CALOR DE HIDRATACIÓN DEL CEMENTO

NORMAS: EN 196-8 / ASTM C186

Se utiliza para determinar el calor de hidratación del cemento Portland y del cemento hidráulico.

El aparato consiste en un frasco Dewar contenido dentro de un material aislante y colocado en una caja de madera la cual puede abrirse para que el frasco sea fácilmente removido o sustituido. Una segunda caja de madera con bisagras contiene a la primera, garantizando un mejor aislamiento, como solicitan de forma explícita las normativas aplicables.

El calorímetro incluye un agitador eléctrico de velocidad constante, embudo de llenado de vidrio.

#### No incluye:

- el termómetro (a elegir entre algunos modelos digitales; ver accesorios)
- la propela (seleccionándola de acuerdo con la norma específica; ver accesorios)

Estos accesorios deben pedirse por separado.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 150W

**Dimensiones:** 350x250x680 mm

**Peso:** 12 kg aprox.

#### NEEDED ACCESSORIES

**E062-04** TERMÓMETRO DIGITAL Resolución: 0.01 °C. Incluye puntas, o:

**E062-04N** TERMÓMETRO DIGITAL. Resolución: 0,001 °C.

- Memoria para 10,000 lecturas
- Muestra, almacena e imprime valores mínimos, máximos y promedios, además de incrementos de temperatura.
- Alarma si los valores son excedidos.
- Funciona con batería.

**E061-11** PROPELA, de acuerdo con la norma ASTM C186, o:

**E061-12** PROPELA, de acuerdo con la norma EN 196-8.



E061-12

E061-11

E062-04N

#### ACCESORIO

**V300-19** PARAFINA (CERA) con punto de fusión de 55 °C para recubrir las piezas de vidrio que están en contacto con el ácido fluorhídrico. Paquete de 5000 g.



E061N Abierto + E062-04

#### REFACCIONES

**E062-01** Frasco Dewar

**E062-03** Embudo de vidrio

### E062-10 CALORÍMETRO LANGAVANT

NORMA: EN 196-9

Se utiliza para medir el calor de hidratación de los cementos mediante un método semi-adiabático.

El equipo consta de:

Calorímetro, calibrado, de diámetro 160 x 320 mm

Calorímetro de referencia (igual que el de la prueba), sin certificado 50 cajas de mortero y 20 costales de arena.

Sistema de medición completo con dos puntas para medir temperatura, un módem, software para guardar, analizar y mostrar los datos de temperatura mediante transmisión inalámbrica.

Para realizar el ensayo se requiere un PC.



E062-10

## E070 AUTOCLAVE

### PRUEBA DE EXPANSIÓN PARA CEMENTO PORTLAND

NORMAS: Comparable con ASTM C151 | AASHTO T107

Consiste en una vasija (bolier) de alta presión fabricada en una aleación especial de acero, con un diámetro interno de 154 mm x 430 mm de alto, capaz de aceptar 10 muestras de cemento. El sistema de calefacción funciona mediante resistencias eléctricas. El panel de control (separado) incluye un termómetro digital para visualizar la temperatura, manómetro con escala 0-600 psi con función de regulador de presión e interruptores de potencia. Se envía completo con marco para guardar las muestras y válvula de seguridad con certificado de calibración PED. De acuerdo con la norma 97/23/CE.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 3500W 295psi

**Dimensiones:** 490x490x980 mm

**Peso:** 150 kg aprox.



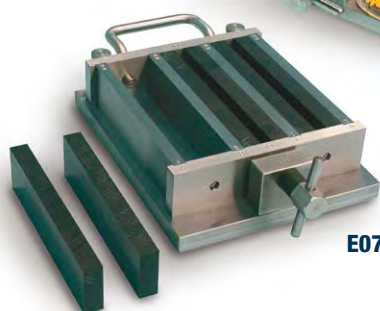
E070

Rack para muestras

E075



E075-01



E075 con E075-10

E075-10

## MOLDES PARA PRUEBAS DE EXPANSIÓN Y CONTRACCIÓN (con comparador de longitud, ver la siguiente página)

Modelos disponibles:

### E072

NORMA: ASTM C490

MOLDE PRISMÁTICO para producir muestras de 25x25x250 mm para pruebas de expansión en autoclave.

Incluye 4 insertos de acero. **Peso:** 6 kg aprox.

### E073

NORMA: BS 1881, 6073

MOLDE PRISMÁTICO para producir muestras de 75x75x254 mm.

Incluye 4 insertos de acero. **Peso:** 9 kg aprox.

### E072-01

PUNTOS DE CONTACTO, de acero inoxidable, refaccipon para los moldes E072 y E073.

Paquete de 10 piezas.



E073

E072

E072-01

### E075

## MOLDE PRISMÁTICO DE TRES

### COMPARTIMENTOS PARA MUESTRAS DE MORTERO DE 40X40X160 MM

NORMA: EN 12617-4

Comparable con: ASTM C438, NF P15-433

Se utiliza para la determinación de la contracción lineal de morteros / cementos. Fabricado en acero con una dureza de más de 200 HV. Todas las superficies están pulidas y las partes están marcadas con un número de identificación para un correcto ensamble. Un número de serie está grabado en cada molde y junto con él se suministra un Certificado de Conformidad. Incluye 6 inserciones de acero y tornillos para fijar. **Peso:** 8,6 kg aprox.

## REFACCIÓN

**E075-01** PUNTOS DE CONTACTO, de acero inoxidable, incluye tornillos para fijarlos. Paquete de 12 piezas.

## ACCESORIOS

**E075-10** STANDARD: EN 12808-4  
ESPACIADOR, hecho de teflón, dimensiones 15x40x160 mm para colocarlos en el molde E075 y producir muestras de 10x40x160 mm para pruebas de contracción, tal y como marca la norma EN 12808-4.  
Paquete de 6 espaciadores.

**E075-11** INSERTOS, para muestras de 10x40x160 mm.  
NORMA: EN 12808-4  
Paquete de 12 insertos.

**E107** NORMAS: NF P15-434 / DIN 1164  
MOLDE DE TRES COMPARTIMENTOS para producir muestras de 40x40x160 mm. Hechos de acero 55 HRB. Incluye 6 insertos. **Peso:** 8 kg aprox.

**E113** NORMA: NF P18-427  
MOLDE DE TRES COMPARTIMENTOS para producir muestras de 70x70x280 mm. Hechos de acero 55 HRB. Incluye 6 insertos. **Peso:** 17 kg aprox.

**E107-01** PUNTOS DE CONTACTO, refacción para moldes E107 y E113. Paquete de 12 piezas.



## COMPARADOR DE LONGITUD

NORMAS: EN 12617-4, 1367-4, 12808-4 | ASTM C151, C490 | NF P15-433, P18-427 | BS 1881:5, 6073 | DIN 1164

Se utiliza para medir las variaciones de longitud de las muestras de mortero después de los ensayos de expansión en autoclave. La barra superior se puede ajustar para adaptarse a la longitud de la muestra.

También mide la contracción lineal de muestras con diferentes dimensiones, tales como:

40x40x160 mm	EN 12617-4, EN 12808-4, ASTM C348, UNI 6687, NF P15-433, DIN 1164
25x25x250 mm	ASTM C490
70x70x280 mm	NF P18-427
75x75x254 mm	BS 1881, 6073
50x50x200 mm	EN 1367-04

**No incluye varilla de calibración** (ver accesorios)

**Dimensiones:** Ø 180x450 mm

**Peso:** 10 kg aprox.



## MODELOS

### E077 KIT

COMPARADOR DE LONGITUD con indicador analógico, 5 mm de recorrido con subdivisiones de 0,001 mm, modelo S375

Como Alternativa:

### E078 KIT

COMPARADOR DE LONGITUD con indicador digital, 12,7 mm de recorrido con subdivisiones de 0,001 mm, modelo S382-01, incluye baterías y conexión RS232 a PC.

## ACCESORIO para Kit modelo E078

**S382-13** CABLE para conectar S382-01 y S383 a la PC a través del puerto USB para visualización directa y registro de la medición.

## ACCESORIOS para KIT modelo E077 y E078

**E078-04** VARILLA DE REFERENCIA, Invar, para muestras de 40x40x160 mm. NORMAS: EN 12617-4, EN 12808-4, NF P15-433

**E078-01** VARILLA DE REFERENCIA, Invar, para muestras de 25x25x250 mm y 75x75x254 mm. NORMAS: ASTM C490, BS 1881, UNI 8520

**E078-03** VARILLA DE REFERENCIA, Invar, para muestras de 70x70x280 mm. NORMA: NF P18-427

**E078-06** VARILLA DE REFERENCIA, Invar, para muestras de 50x50x200 mm. NORMA: EN 1367-04

**E078-05** VARILLA DE REFERENCIA, Invar, 280 mm de largo.

## ESTABILIDAD DEL CEMENTO Y CAL

NORMAS: EN 196-3 | EN ISO 9597 | BS 6463 | NF P15-432  
UNE 80102

### E064N

#### BAÑO MARÍA TIPO LE CHATELIER

Paredes interiores construida de acero inoxidable y paredes exteriores en láminas de acero pintado, con capacidad para 12 pinzas Le Chatelier (pedidas por separado), el porta-pinzas interior puede ser extraído y está incluido con el baño.

El baño alcanza el punto de ebullición en aprox. 30 minutos. Posteriormente, un dispositivo original mantiene la temperatura del baño en el punto de ebullición, al evitar la evaporación del agua y asegurar que las pinzas Le Chatelier queden cubiertas por el agua durante toda la ejecución de la prueba. **El baño está equipado con un dispositivo de seguridad que corta la corriente en caso de sobrecalentamiento de la resistencia debido a la falta de agua.**

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 1800W

**Dimensiones:** 405x265x205 mm

**Peso:** 7 kg aprox.



E064N

Detalle del interior del modelo E065

### E066

#### PINZA LE CHATELIER

Construida en un cilindro de latón partido de diámetro interno de 30 mm y 30 mm de alto, con dos mangos de sujeción de 150 mm de largo. **Acabado Cromado.** Usada para determinar la expansión (solidez) del cemento tanto en agua fría como hirviendo.

**Peso:** 30 g



E066

E065

### E065

#### PINZA LE CHATELIER VERIFICADA INDIVIDUALMENTE

Similar al modelo E066, pero con mangos de sujeción de mayor tamaño, garantizando un ciclo de vida más largo (alrededor de 10 veces más que las pinzas sin verificar) dentro de las tolerancias requeridas por la norma EN. **Acabado cromado.** Las pinzas son revisadas una por una y llevan grabado un número serial para su fácil identificación, cumplen totalmente la norma EN 196-3.

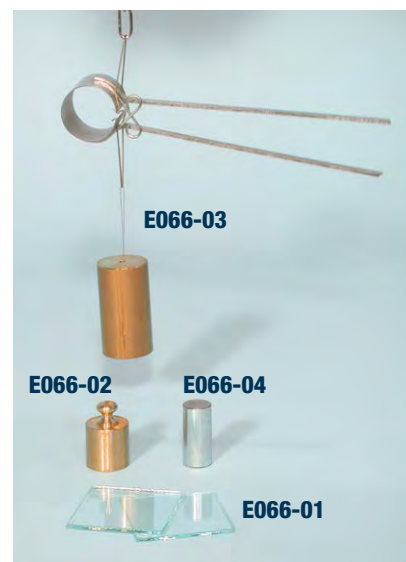
#### ACCESORIOS

**E066-01** PLACA DE VIDRIO, 50x50 mm para cubrir la pinza. Paquete de 2 piezas.

**E066-02** CONTRAPESO: 100 g para colocarse sobre la placa de vidrio.

**E066-03** MEDIDOR DE EXTENSIBILIDAD para checar la elasticidad del cilindro partido que conforma la pinza, 300 g.

**E066-04** VARILLA DE COMPACTACIÓN, de 17 mm de diámetro. Peso: 70 g



### E082

#### PRUEBA PAT

MÉTODO PARA DETERMINAR LA ESTABILIDAD DE LA CAL HIDRATADA Y YESO

NORMAS: EN 459-1 | BS 890, 1191

Utilizados para la determinación de la expansión de la cal hidratada, yeso y otros materiales tipo "plasters". Consiste en un molde en forma de anillo de latón de 100 mm diámetro por 5 mm de profundidad. El molde tiene una inclinación interior de 5°.

Incluye una placa base de vidrio. Para realizar una prueba es necesario contar con tres moldes.



E082



**E081-10****BAÑO MARÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE LA CAL**

NORMA: EN 459-2

Este baño se utiliza para determinar la estabilidad de la cal de construcción sometidas a la acción del vapor a presión atmosférica durante 180 minutos.

El baño maría, fabricado en acero inoxidable, contiene hasta 12 pinzas Le Chatelier, ubicadas aprox. 50 mm sobre el nivel del agua. Dos elementos de calefacción de 1200W y 200W alcanzan el punto de ebullición del agua en 30 minutos; posteriormente un temporizador desconecta el elemento de 1200 W, y el segundo elemento mantiene la temperatura del agua, según lo solicitado por la norma en cuestión.

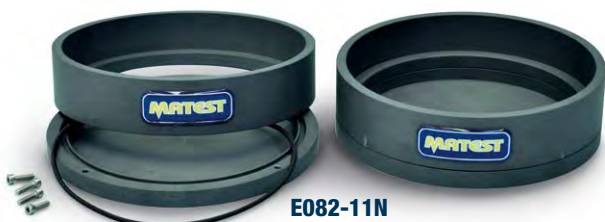
La cubierta tiene un dispositivo que evita que el agua condensada caiga sobre las muestras.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 1400W**Dimensiones externas:** 455x215x350 mm**Dimensiones internas:** 300x150x260 mm**Peso:** 9 kg aprox.**ACCESORIOS****E066** PINZA LE CHATELIER Detalles técnicos: Ver pág 398**E066-01** PLACA DE VIDRIO, 50x50 mm. Paquete de 2 piezas**E066-02** CONTRAPESO, 100 g.**E066-03** MEDIDOR DE EXTENSIBILIDAD para la pinza.**E066-04** VARILLA COMPACTADORA, Ø 17 mm y de 70 g.**E081-10****E082-11N****CELDA PARA PRUEBAS DE PERMEABILIDAD**

NORMA: EN 1015-19

Se utiliza para determinar la permeabilidad del vapor de agua de morteros y materiales endurecidos para revocados.

Manufacturado en PVC, resistente a la corrosión, con una apertura de 0,02 m<sup>2</sup> en donde la muestra es encerrada.

**Dimensiones:** Ø 150 mm by 55 mm**Peso:** 600 g aprox.

desmontado

**E082-11N**

montado

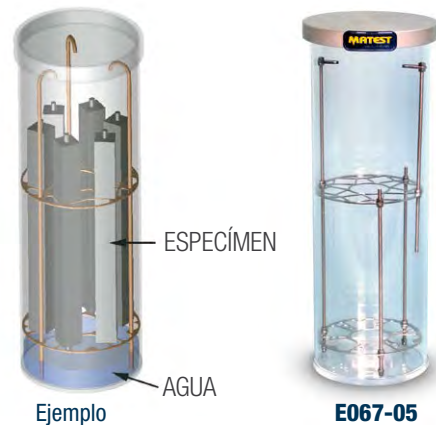
**PRUEBAS DE REACTIVIDAD ÁLCALI-AGREGADO****E067-05****CONTENEDOR PARA VIGAS DE MORTERO**

NORMAS: ASTM C227, C1260, C1567 | UNI 8520-22

Este método determina la reactividad potencial alcalina de cemento y agregados, a través del método de las barras. El dispositivo está formado por un recipiente cilíndrico de acrílico con unas rejillas de acero inoxidable.

**Dimensiones:** Ø 170 mm x 450 mm**Peso:** 3 kg aprox.

**Nota:** Moldes para vigas, comparadores de longitud y demás accesorios: ver pág. 397



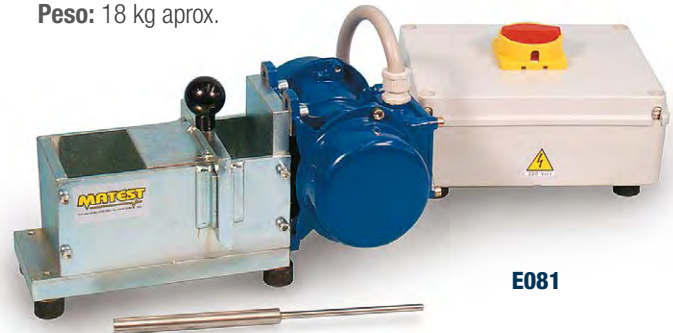
Ejemplo

**E067-05****E081****DISPOSITIVO PARA DETERMINAR LA TRABAJABILIDAD DE LOS MORTEROS**

NORMAS: EN 413-2 | NF P18-452

Diseñado para comprobar la trabajabilidad dinámica en morteros de cemento y también para asegurar la dosificación óptima de los componentes de mortero (arena, agua, cemento, así como tasas de cemento/arena y agua/cemento) compatibles con una aplicación dada. Apto también para el control de posibles mejoras en mezclar un material para revocar, o para comparar dos tipos de mortero. El equipo consta de un receptor para vigas dividido en dos volúmenes desiguales mediante una separación extraíble, y un vibrador eléctrico. El mortero fresco se vierte en el espacio de mayor volumen, el separador se extrae y el vibrador arranca automáticamente.

Como resultado de las vibraciones, el mortero fluye del volumen grande al volumen pequeño, en un tiempo que en función de la trabajabilidad del mortero.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 110W**Dimensiones:** 400x200x200 mm**Peso:** 18 kg aprox.**E081**

## VIDA ÚTIL Y TIEMPO DE CORRECCIÓN DE MORTERO FRESCO

NORMA: EN 1015-9 Método A

## PROTECCIÓN Y REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO. DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE ENDURECIMIENTO.

NORMA: EN 13294

### E083-10

#### SOPORTE UNIVERSAL (Tipo taladro),

Incluye rondana y varilla de penetración hechas de bronce, sujetador y soporte de bloqueo. Se utiliza para la vida útil del mortero fresco y para la determinación del tiempo de endurecimiento de productos y sistemas usados para la protección y reparación de estructuras de concreto. Incluye recipiente.

**Dimensiones:** 380x300x500 mm

**Peso:** 12 kg aprox.



E083-10

### REFACCIÓN

**E083-11** RECIPIENTE, hecho de aluminio rígido, Ø 90 x 60 mm de alto, con tapa.

### ACCESORIO

**V075-12SP** BALANZA DIGITAL, de 16 kg de capacidad con resolución de 0.1 g, con tara.

V075-12SP



E083-10

### E067

#### MOLDE PARA PRUEBAS DE FRACTURA

NORMA: NF P15-434

Se utiliza para producir especímenes en forma de anillo diseñados para pruebas de fractura en conglomerantes hidráulicos. La prueba consiste en medir el tiempo de formación de una grieta en un espécimen muestra.

**Peso:** 8 kg



E067

### E083

#### EQUIPO DE PENETRACIÓN

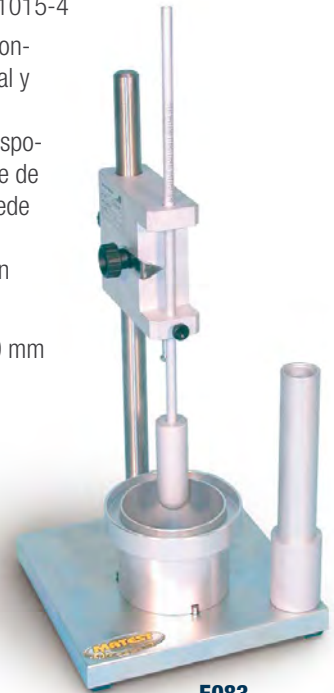
PARA DETERMINAR LA CONSISTENCIA DE CEMENTO PARA MAMPOSTERÍA Y CALES DE CONSTRUCCIÓN

NORMAS: EN 413-2, 459-2, 1015-4

Se utiliza para determinar la consistencia de mortero fresco, cal y cemento para mampostería. La base está provista de un dispositivo para colocar el recipiente de ensayo. La altura de caída puede ajustarse a 100 mm. Se envía con recipiente y pisón ambos anonizados.

**Dimensiones:** 200x200x700 mm

**Peso:** 8 kg aprox.



E083

### E080

#### EXTENSÓMETRO

NORMAS: BS 1191 | UNI 6782

Utilizado para medir la expansión lineal de una pasta de consistencia estándar. El extensómetro comprende un contenedor horizontal en V de 100 mm de largo por 60 mm de ancho por 25 mm de profundidad, cerrado por un lado y abierto por el otro. El lado abierto está en contacto con la punta de un comparador de modo que puede medirse la expansión lateral de la muestra. El comparador tiene 10 mm de recorrido y graduaciones de 0,01 mm.

**Dimensiones:** 250x80x80 mm

**Peso:** 3 kg



E080

### A105

#### CALCÍMETRO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE CaCO3 EN PIEDRA CALIZA

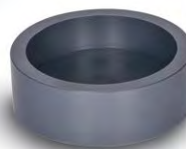
Especificaciones: ver pág. 60

### E082-01N

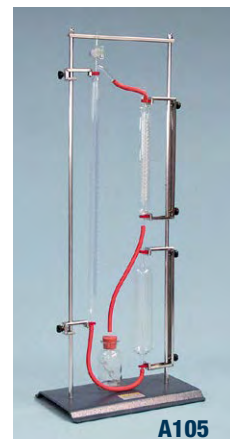
#### RETENCIÓN DE AGUA

NORMAS: EN 413-2

Se emplea para determinar la retención de agua de cementos para mampostería. Fabricado con plástico rígido en el interior, dimensiones internas: Ø 100 ± 1 mm, altura 25 ± 1 mm. **Peso:** 300 g aprox.



E082-01N



A105

## MESAS VIBRATORIAS

### PARA DETERMINAR EL FLUJO Y LA TRABAJABILIDAD DE MORTEROS Y CALES

NORMAS : EN 459-2, EN 1015-3, EN 13279-2 | ASTM C230 | \*comparable con BS 4551-1

Para realizar este ensayo, una muestra debe ser colocada dentro de un molde cónico, que se coloca en una superficie metálica que se levanta y se deja caer desde una altura conocida, después del desmoldar la muestra.

El equipo consta de una mesa circular con husillo, tripié, molde de flujo hecho de latón y pisón. Los equipos de las normas EN están también provistos de una tolva de llenado. Los modelos motorizados poseen un contador automático digital.

Las mesas de vibración modelo E090 KIT y E090-01 KIT cumplen las especificaciones de las Normas EN 459-2 y EN 1015-3.

**Alimentación (modelos con motor):** 230V 1F 50Hz 150W

**Peso:** 25...60 kg aprox.



E090 KIT



E090-01 KIT

### ACCESORIOS

**E087-01** VERNIER, de acuerdo con las normas ASTM y BS, para determinar los diámetros de las muestras. Hecho de bronce. Peso: 450 g.

**E090-08** VERNIER, de acuerdo con las normas EN 459-2 y EN 1015-3



E086 KIT



E087-01



E090-08



E087 KIT

### REFACCIÓN

**E085-07** TOLVA DE LLENADO, para moldes. Norma: EN 459-2.

Modelo	Norma	Operación		Mesa Ø mm	Altura de caída mm	Molde de repuesto	Pisón de repuesto
		Manual	Motorizada				
E086 KIT	ASTM C230 *(BS4551-1)	▼		254	12,7	E087-05	E087-06
E087 KIT	ASTM C230 *(BS4551-1)		▼	254	12,7	E087-05	E087-06
E090 KIT	EN 459-2 EN 1015-3 EN 13279-2	▼		300	10	E085-05	E085-06
E090-01KIT	EN 459-2 EN 1015-3 EN 13279-2		▼	300	10	E085-05	E085-06

## E092N KIT

## MIXMATIC

## MEZCLADORA DE MORTERO COMPUTARIZADA, PROGRAMABLE Y AUTOMÁTICA DE ALTO DESEMPEÑO



NORMAS: EN 196-1, EN 196-3, EN 413-2, EN 459-2, EN 480-1 | DIN 1164-5, DIN 1164-7 | ASTM C305M | AASHTO T162

El equipo Mixmatic posee un marco extremadamente robusto diseñado para uso intensivo en laboratorios. Incluye batidores de acero inoxidable rectificadas, tazón para mezclas y dispensador de arena con dimensiones y geometría ideal para agregar la cantidad correcta de arena sin residuos ni segregaciones de las pastes finas y gruesas. Dispensadores para aditivos (ver accesorios para modelo E092-05). Dispensador para añadir agua (ver accesorios para modelo E092-06).



E092N KIT

## CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

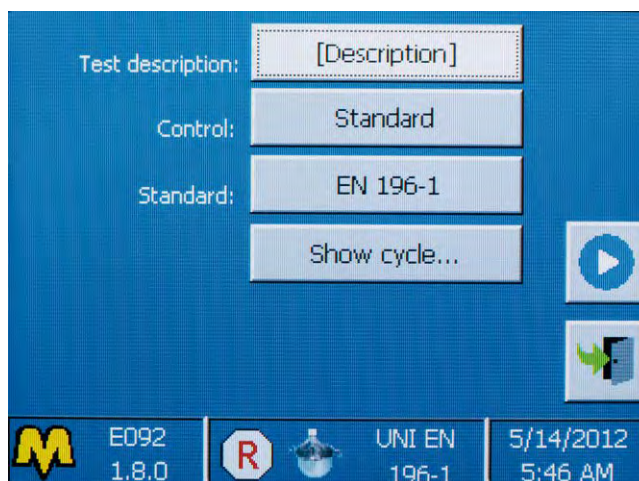
- Diseño robusto.
- Transmisión planetaria para operación silenciosa y de bajo mantenimiento.
- Protección transparente en la zona de mezclado para permitir una inspección visual durante la prueba.
- Velocidad de giro controlada digitalmente.
- Fácil y rápida colocación y extracción del tazón.
- Sistema de seguridad de presencia y posición correcta del recipiente, para evitar accidentes de trabajo, con doble sensor de discriminación secuencial de carga / descarga del recipiente.
- Botón de paro de emergencia.

## Firmware:

- Diferentes programas de mezclado automático con ciclos conforme a las normativas aplicables.
- El operador también puede programar hasta 30 ciclos automáticos de mezclado personalizados a través de la pantalla táctil.
- Señales acústicas sincronizadas con los pasos del ciclo.
- Unidad de control electrónico con pantalla táctil en color, que funciona como una PC estándar basada en el sistema operativo Windows para la administración y análisis de los datos, resultados de pruebas, y gráficas. La interfaz con iconos de la pantalla táctil permite una fácil configuración de los parámetros y la ejecución inmediata de la prueba. Conexión directa a Intranet (conexión a una red LAN) e Internet para establecer una comunicación remota y recibir un análisis de diagnóstico inmediato del problema potencial de parte de los técnicos de Matest, o para actualizaciones del software.

Detalles técnicos del Hardware: ver pág. 18

- Almacenamiento de memoria ilimitado con: 2 puertos USB, 1 ranura para tarjeta SD, puerto serie RS232 / 485.
- Motor de rotación alimentado a través de un inversor para garantizar la máxima precisión en la velocidad de giro, ajustable por el operador a través de la pantalla.
- Posibilidad de ciclos de mezclado manual.
- Posibilidad de seleccionar diferentes idiomas.



## Selección de la norma

- Indicación detallada de todos los tiempos (transcurrido desde el inicio de la prueba hasta el término de esta, contado desde el término del ensayo hasta la extracción del tazón), estado del desarrollo del ciclo con barras análogas, velocidad, fase activa (arena, agua), estado de la prueba (correcta ejecución o interrupción de la prueba con los resultados de pérdida), y tipo de prueba actual.

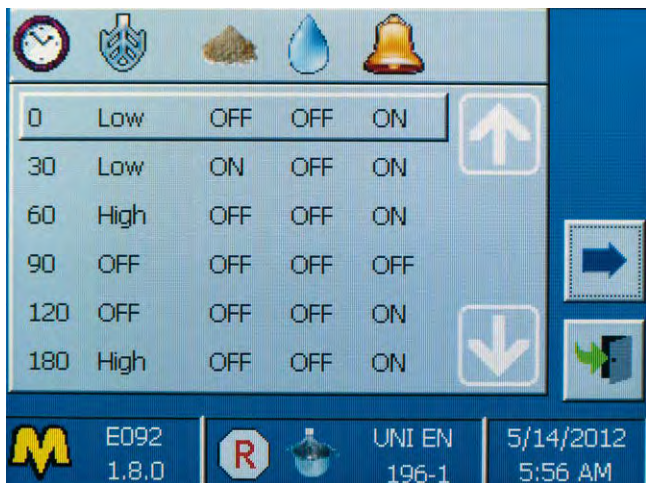
**Alimentación:** 230V 50-60Hz 1F

**Dimensiones:** 530x620x780 mm

**Peso:** 85 kg aprox.

**E092N KIT MIXMATIC**

Pantalla durante ejecución de la prueba



Ciclos personalizados

**E092-05****E092-06****ACCESORIOS**

- E092-05** DISPENSADOR (complementario) con tolva para facilitar la adición de aditivos etc. dentro del bowl, incluso durante fases de mezclado.
- E092-06** DISPENSADOR (complementario) con tolva para la adición automática (por software) de agua dentro del bowl, incluso durante fases de mezclado.
- E092-10** BOWL (tazón) de acero inoxidable (refacción)

- E097-01N** ARENA DE REFERENCIA, de 0.08 a 2 mm en cumplimiento de la norma EN 196-1. Bolsas de 1350 g. Paquete de 16 bolsas para un total de 21,6 kg



- E097-02** ARENA SÍLICA NATURAL, tipo Ottawa, Para normas ASTM C109, C778. Costal de 25 kg



Ejemplos de uso



## MEZCLADORES DE MORTERO

NORMAS: EN 196-1, EN 196-3, EN 413-2, EN 459-2, EN 480-1 | DIN 1164-5 | ASTM C305M | AASHTO T162



E093 + E095-03

## MODELOS

E093  
MEZCLADOR DE MORTERO AUTOMÁTICO

Esta mezcladora robusta está diseñada expresamente para un mezclado eficiente de pastas de cemento y mortero, con **cuatro** secuencias automáticas de ciclos de mezclado, de acuerdo con las especificaciones de las normas: EN 196-1, EN 196-3, EN 480-1, ASTM C305M.

Tazón de 4.7 litros de capacidad

Dos velocidades pueden ser seleccionadas:

140 ó 285 rpm para la acción giratoria

62 ó 125 rpm para la acción planetaria

Es posible seleccionar la forma de trabajo manual, o uno de los dos programas automáticos. La operación automática cambia las velocidades, altos y secuencias de mezcla, indicando mediante una señal acústica las diferentes fases del ciclo de mezclado.

La unidad está equipada con un dispensador automático de arena, que vierte arena en el tazón durante un período de 30 segundos (solo en el programa EN 196-1). Se envía con puerta de seguridad de acuerdo a la directiva de seguridad CE: si se abre, automáticamente se detiene la máquina.

También incluye tazón de acero inoxidable, pero **sin pala batidora** que debe ser pedid por separado (ver modelos E095-03 o E095-04).

**Alimentación:** 230 V 1F 50 Hz

**Dimensiones:** 340x460x700 mm.

**Peso:** 45 kg aprox.



E094

E094  
MEZCLADOR DE MORTERO

Básicamente similar al modelo E093, pero no está equipado con el programa automático, ni con el dispensador de arena ni con la puerta de seguridad.

Esta mezcladora puede ser enviada únicamente a mercados externos a la CE.

**Dimensiones:** 340x460x500 mm

**Peso:** 40 kg aprox.



E094SP

E094SP **NEW**  
MEZCLADOR DE MORTERO

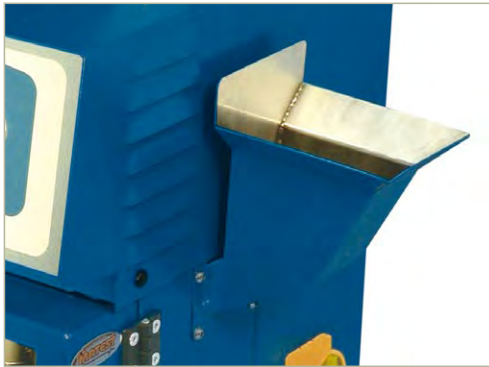
Idéntico al modelo E094, pero equipado con dispensador de arena.

## E095 MEZCLADOR DE MORTERO

Básicamente igual al modelo E094, pero con dispensador de arena y puertas de seguridad de acuerdo con la Directiva de Seguridad CE. Dos velocidades para elegir. Incluye tazón de acero inoxidable pero **sin batidor** que debe ser ordenado por separado.

**Dimensiones:** 340x460x500 mm

**Peso:** 44 kg aprox.



E096-01



E095

### ACCESORIOS PARA MEZCLADORES E093, E094, E095

- E095-03** BATIDOR PALA DE ACERO INOXIDABLE.
- E095-04** BATIDOR PALA DE ACERO INOXIDABLE. El batidor ha sido pulido para eliminar porosidades.
- B028-03** BATIDOR WHISK, hecho de delgados alambres de acero inoxidable para mezclar diferentes materiales.
- E096-01** DISPENSADOR CON TOLVA, para facilitar el ingreso manual de agua, aditivos, etc. En el tazón incluso durante la etapa de mezclado. Accesorio para el modelo de mezcladoras E093 y E095
- E097-01N** ARENA DE REFERENCIA, de 0.08 a 2 mm en cumplimiento con la norma EN 196-1. Bolsas de 1350 g. Paquete de 16 bolsas para un total de 21,6 kg
- E097-02** ARENA SÍLICA NATURAL, tipo Ottawa, Para normas ASTM C109, C778. Costal de 25 kg



B028-03

### REFACCIONES PARA MEZCLADORAS E093, E094, E095

- E095-01** Tazón de acero inoxidable
- E095-05** Cople Bajonet para unir el batidor con el eje del equipo.



E097-02



E097-01

E095-03

E095-05

E095-01

E095-04

## E142

**EQUIPO DIGITAL PULL-OFF PARA DETERMINAR LA FUERZA DE ADHERENCIA. CAPACIDAD: 16 KN**

NORMAS: EN 1542, EN 1348, EN 1015-12, EN 13687-2, EN 13963, EN 14496 | NF P18-858 | BS 1881:207

Este dinamómetro mide la fuerza de adherencia y la resistencia a la tensión de dos capas de materiales (concreto, yeso, morteros, cales de construcción, materiales para revocados, etc.) y es particularmente adecuado para aplicaciones relativas a las reparaciones de cualquier estructura en la que la fuerza de adhesión entre dos capas es un factor esencial.

Compacto, ligero, de uso en cualquier lugar, este equipo de adherencia Pull-Off está equipado con una celda de carga y una pantalla digital de alta resolución, por lo que es adecuado para mediciones de carga de hasta 16 kN, garantizando un amplio rango de trabajo, ideal para un gran número de aplicaciones y materiales.

La fuerza de tensión directa se aplica al girar la manivela (manual).

Las tres patas de la unidad se pueden fijar en la posición **larga** (dimensiones 176 mm de diámetro, ver el dibujo A) con un soporte muy estable, o en la posición **corta** (dimensiones 92.5 mm de diámetro, ver el dibujo B), para realizar ensayos en espacios reducidos, o para muestras que están muy cerca unas de otras.

Especificaciones:

- Capacidad de carga: 16 kN
- Resolución: 10 N
- Rango de trabajo: de 0.25 a 16 kN
- Precisión y repetibilidad: mejor que  $\pm 1\%$
- Completo con certificado de calibración trazable
- Funciona con batería
- Puerto serial para conexión a la PC
- Giros con la manivela de mano: 60 con cuenta vueltas mecánico
- Indicación gráfica de la tasa de carga aplicada
- Rótula para asegurar la aplicación de la carga axial / central

Se envía con estuche para su fácil transporte, pero **sin** accesorios para realizar la prueba, que deben pedirse por separado.

Para la realización de la prueba se requiere de un taladro eléctrico común.

**Dimensiones:** 410x210x270 mm

**Peso:** 5.5 kg aprox.

## E142-01

**EQUIPO DIGITAL PULL-OFF CAPACIDAD: 5 KN**

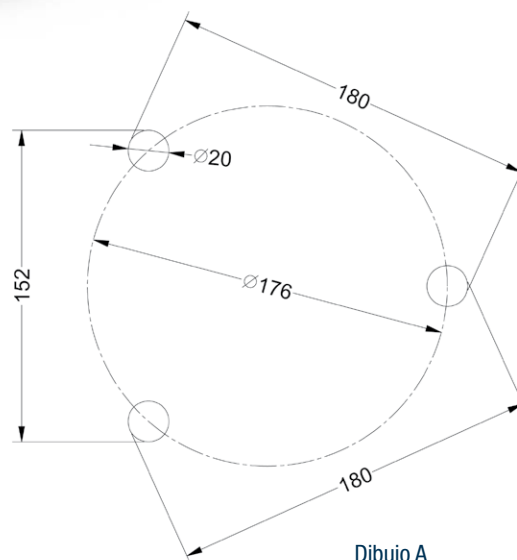
Identical to mod. E142 but with load cell and digital display range 0-5 kN for more accurate measurements on low strength values



**E142**  
En estuche de aluminio

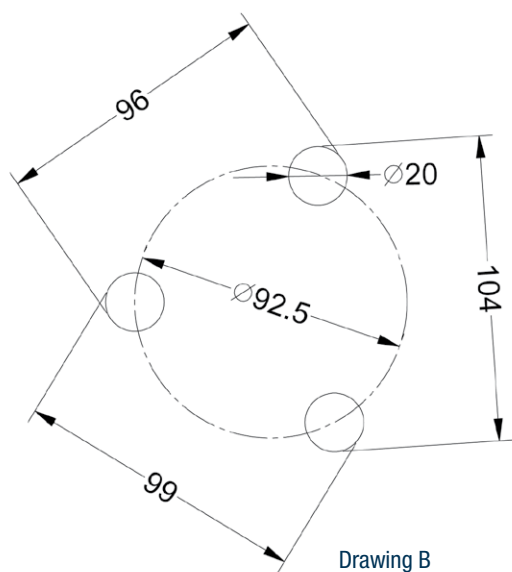


**E142**  
con patas en posición larga



Dibujo A





Drawing B

### ACCESORIOS

- E142-10** SOFTWARE (incluye cable de conexión) para descargar los resultados de las pruebas a la computadora.
- E143** DISCO DE ALUMINIO, para prueba de adhesión de 20 mm  $\varnothing$  por 21 mm de espesor (10 piezas)
- E143-01** DISCO DE ALUMINIO, para prueba de adhesión de 50 mm  $\varnothing$  por 31 mm de espesor (10 piezas)
- E143-10** DISCO DE ALUMINIO, para prueba de adhesión de 50 mm  $\varnothing$  por 21 mm de espesor (10 piezas) de acuerdo con la norma EN 1015-12.
- E143-13** CUADRO DE ALUMINIO, para prueba de adhesión de 50x50 mm, por 21 mm de espesor (10 piezas). Norma: EN 1348
- E143-11** ANILLO CILINDRICO, con forma de cono truncado, diámetro interior de  $\varnothing$  50 mm. Norma: EN 1015-12
- E143-02** BROCA CORONA, con broca de centrado, 20 mm de diámetro, para preparación de la superficie de la prueba.
- E143-03** BROCA CORONA, con broca de centrado, 50 mm de diámetro, para preparación de la superficie de la prueba.
- E143-12** PEGAMENTO ADHESIVO ACRÍLICO, cartucho de 300 ml., incluye bomba de tamaño reducido con boquillas.



**E142**  
con patas en posición corta

### REFACCIÓN

- E143-09** Tornillo con vástago de cabeza esférica para acoplar el disco con el dinamómetro.



## E102 MOLDE DE TRES COMPARTIMIENTOS

PARA VIGAS DE 40X40X160 MM

NORMAS: EN 196-1 | EN ISO 679

Fabricado en acero con una **dureza de las paredes interiores de más 200 HV**, cumpliendo además con las tolerancias dimensionales de la NORMA EN 196 / 1. Todas las superficies están rectificadas y todas las partes están marcadas con un número de identificación, para un ensamble correcto. Cada molde viene grabado con su número de serie y se envía con un certificado de conformidad.

**Peso:** 8560 g.

## E103 MOLDE VERIFICADO DE TRES COMPARTIMIENTOS

PARA VIGAS DE 40X40X160 MM

NORMAS: EN 196-1 | EN ISO 679

Idénticos en la forma al modelo E102, pero fabricados en acero de alta resistencia **con una dureza de las paredes interiores de más de 500 HV** (las especificaciones de la norma EN196 / 1 recomiendan una dureza de 400HV). Este alto valor de dureza mantiene el molde dentro de las tolerancias solicitadas por las especificaciones de muchas pruebas, garantizando una vida útil muy larga. Todas las piezas están marcadas con un número de identificación para un correcto ensamble. Se verifica en cada molde: las tolerancias dimensionales, dureza, perpendicularidad, planitud y rugosidad con instrumentos periódicamente certificados por un Centro NAMAS (National Measurement Accreditation Service) o equivalente. Cada molde viene grabado con su número de serie y se envía con un certificado de conformidad.

**Peso:** 8560 g.

## E105 MOLDE DE TRES COMPARTIMIENTOS

PARA VIGAS DE 40X40X160 MM

NORMAS: NF P15-413 | ASTM C348 | DIN 1164, 1060

Fabricado en acero, de dureza de 55 HRB, se ajusta a las especificaciones mencionadas anteriormente.

**Weight:** 8 kg approx.

### ACCESORIOS

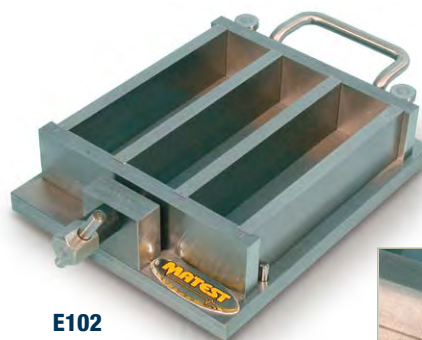
**E106** TOLVA DE ALIMENTACIÓN, para llenar los moldes E102, E103, E105 cuando se motan a la mesa de sacudidas modelo E130, o E131. Hecha de aluminio fundido.

Peso: 1 kg

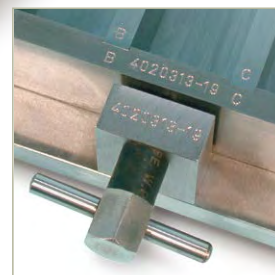
**E102-02** ESPÁTULAS GRANDES Y PEQUEÑAS, según EN 196-1

**S200-11** REGLA, de 300 mm de longitud.

**E102-03** PLACA DE VIDRIO, de 220x190x6 mm para cubrir el molde



E102



E103 Detail

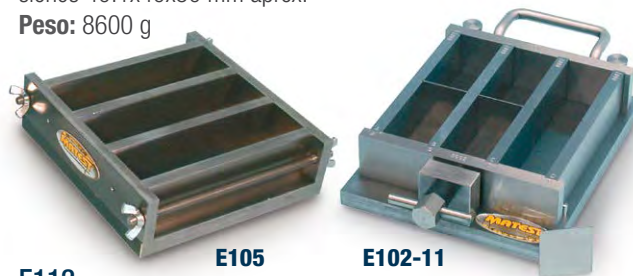
## E102-11 MOLDE DE SEIS COMPARTIMIENTOS

PARA VIGAS DE 40X40X80 MM

NORMA: EN 12808-5

DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN DE AGUA en morteros para baldosas de cerámica colocadas en pisos y paredes. Idéntico al modelo E102, pero equipado con tres particiones de acero inoxidable, situadas en el centro de los espacios, para obtener seis vigas de dimensiones 40.1x40x80 mm aprox.

**Peso:** 8600 g



E105

E102-11

## E112 MOLDE DE TRES COMPARTIMIENTOS

PARA VIGAS DE 70.7X70,7X282.8 MM

NORMA: NF P18-401

Manufacturadas en acero. **Peso:** 17 kg aprox.

## E111 MOLDE BRIQUETA

NORMAS: ASTM C190, C307 | AASHTO T132

Maquinado con alta precisión de acuerdo con las normas anteriores y de fácil desmoldeo. Incluye base. **Peso:** 3 kg



E112

E110

E111

## E110 MOLDE CÚBICO DE 3 PUESTOS, 50 MM (2")

Hechos de acero endurecido de 55 HRB, maquinado con alta precisión. **Peso:** 6 kg aprox.

## E130 MESA DE SACUDIDAS

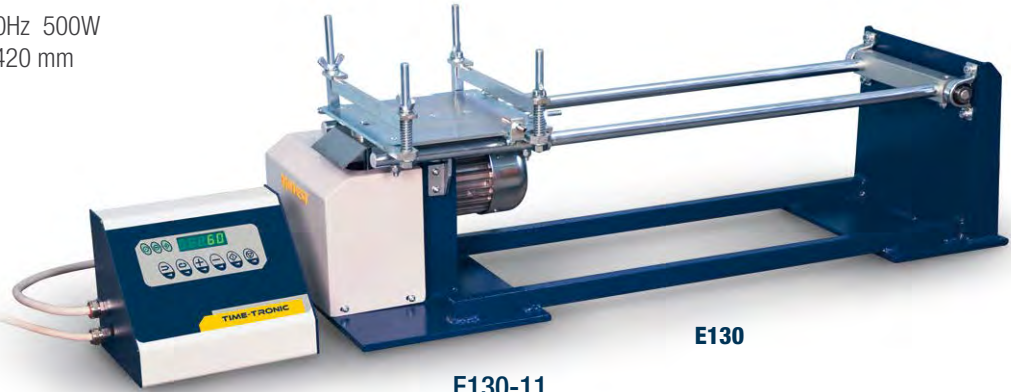
NORMAS: EN 196-1 | EN ISO 679

Se utiliza para compactar vigas de mortero de 40x40x160mm en los moldes de tres compartimientos, según lo solicitado por las normas anteriores. El equipo consiste en una mesa que sujeta el molde, situado sobre un mecanismo rotativo que gira a 60 revoluciones por minuto. El sistema está conectado a la mesa con anclajes en bayoneta para una rápida verificación de los pesos. La altura de caída (15,0 mm) se puede ajustar, para mantenerla correcta después de un uso intensivo. El aparato se envía con el panel de control independiente, con interruptor principal, contador digital automático de caídas y botón de inicio/alto. El equipo permite el uso de moldes marca Matest y de otras marcas.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 500W

**Dimensiones:** 1000x380x420 mm

**Peso:** 65 kg aprox.



E130



E130-11 + E130

### E130-11 GABINETE

Manufacturado con láminas de acero, internamente sellado con materiales aislantes para la reducción del ruido, para ser usado en la mesa de sacudidas modelo E130 o E131.

De apertura frontal con bisagras posteriores y manija para facilitar el levantamiento de la estructura. Se requiere una base de concreto de mínimo 1350 x 670 mm.

**Dimensiones:** 1300x510x700 mm. **Peso:** 25 kg aprox.

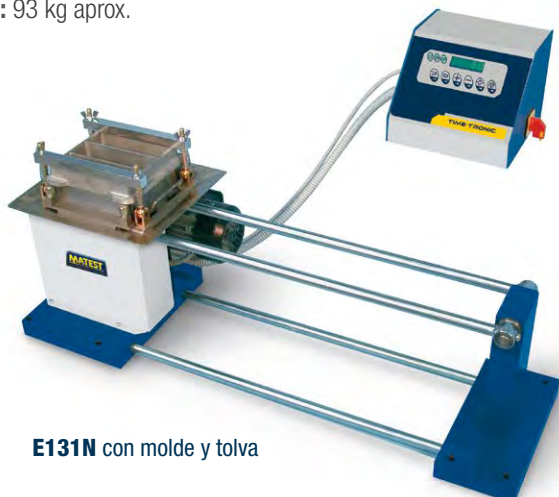
## E131N MESA DE SACUDIDAS DE ALTO RENDIMIENTO

NORMAS: EN 196-1 | EN ISO 679

Similar al modelo E130, pero fabricado con componentes sobredimensionados, tratamientos y acoplamientos extremadamente precisos, para un uso intensivo en condiciones difíciles. Motor alimentado por un inversor para garantizar las 60 revoluciones por minuto en cualquier condición.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 500W

**Peso:** 93 kg aprox.



E131N con molde y tolva

## E132 MÁQUINA DE VIBRACIÓN PARA MOLDES CÚBICOS DE 70,7 MM

NORMA: BS 4550

El molde se monta en la plataforma vibratoria con mecanismo de excéntrica. La máquina incluye un panel de control separado con temporizador, pero **no incluye los moldes cúbicos** los cuales deben ser ordenados por separado.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 250W. **Peso:** 100 kg aprox.



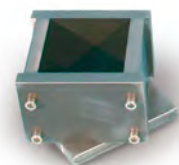
E132 con molde

### E133 MOLDE CÚBICO DE 70.7 MM

NORMA: BS 4550

Hecho de acero con dimensiones de acuerdo con las normas anteriores. Incluye base (se requieren tres moldes para cada prueba)

**Peso:** 3 kg aprox.



E133

## BAÑOS MARÍA

DE PROPÓSITOS GENERALES PARA LABORATORIO

NORMAS: EN 196-1, 196-8 | ISO 679 | ASTM C109, C511

Construido con doble pared en acero inoxidable, con aislamiento de lana y agitador eléctrico para la recirculación del agua, con el fin de mantener una temperatura uniforme y constante.

Rango de temperatura: desde ambiente hasta +60 °C con una precisión de  $\pm 0,4$  °C a 20 °C.

El baño está equipado con un termostato digital y un doble sistema de seguridad del termostato con un mayor umbral térmico, garantizando unas condiciones de trabajo seguro.

Un intercambiador de calor tipo serpentín que se conecta a la red de agua se utiliza cuando la temperatura ambiente supera la solicitada, con la posibilidad de reducir la temperatura del baño dentro de las condiciones de la habitación y la red de agua.

Las muestras se mantienen separadas del fondo mediante una rejilla perforada.

### MODELOS

#### E136

#### BAÑO MARÍA, DE 40 LITROS

Con capacidad para más de 60 muestras de 40.1x40x160 mm

**Dimensiones Internas:** 510x350x230 mm

**Dimensiones externas:** 680x420x420 mm

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 1200W

**Peso:** 28 kg aprox.

#### E136-01

#### BAÑO MARÍA, DE 200 LITROS

**Dimensiones Internas:** 900x600x360 mm

**Dimensiones externas:** 1050x680x430 mm

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 4000W

**Peso:** 55 kg aprox.

#### B052-02

#### BAÑO MARÍA CON SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

Similar al modelo E136, pero con un rango de temperatura de: +3 to +95 °C. Precisión:  $\pm 0.4$  °C a 20 °C.

La unidad de enfriamiento se encuentra debajo del baño María.

**Dimensiones Internas:** 635x360x205 mm

**Dimensiones Externas:** 800x430x1000 mm

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 1650W

**Peso:** 60 kg aprox.



**B052-02**

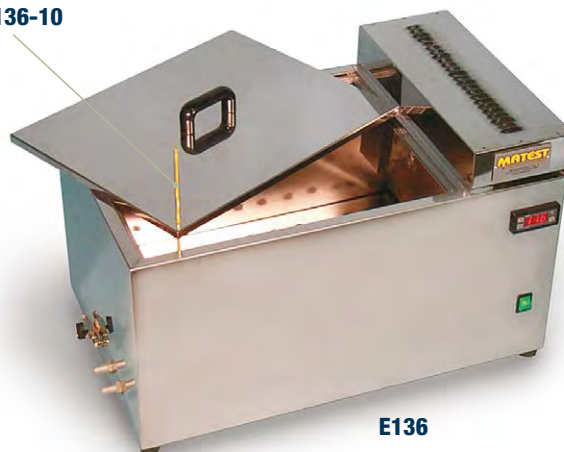
### ACCESORIO

#### E136-10

TERMOSTATO

Rango: 0-50 °C con divisiones cada 0,5 °C.

#### E136-10



**E136**



**E136-01**

#### E139

#### GABINETE PARA CURADO

NORMAS: EN 196-1 | ASTM C109, C190, C191

Tanto las paredes externas como internas son de acero inoxidable, y están aisladas mediante lana de vidrio de 50 mm de grosor.

El gabinete tiene una puerta interna de cristal para su inspección.

Rango de temperatura: desde ambiente hasta 70 °C, con termostato digital. Un sistema de doble seguridad/termostato con un mayor umbral térmico asegura condiciones de trabajo seguras.

**Rango de Humedad:** 90% a saturación

**Alimentación:** 230V 1F 50-60 Hz 1000 W

**Dimensiones Internas:** 620x440x400 mm

**Dimensiones Externas:** 900x700x800 mm

**Peso:** 60 kg aprox.



**E139**

### ACCESORIO

#### V165

TERMOHIGRÓMETRO para control de la humedad y la temperatura. Detalles técnicos: ver pág 592

## E138 GABINETE PARA CURADO DE ALTA CAPACIDAD

NORMAS: EN 196-1, 196-08 | ISO 679 | ASTM C109, C511

Para el curado de grandes cantidades de vigas de mortero, cemento y de concreto, en condiciones controladas de humedad y temperatura. Fabricado en aluminio y policarbonato, incluye un termostato digital de precisión y cuatro robustos estantes. La humedad desde el 90% a la saturación, se mantiene a través de nebulizadores de agua activados por aire comprimido, y la temperatura por una resistencia de inmersión y una unidad de refrigeración (ver accesorios para modelo E141). Rango de temperatura: desde la temperatura ambiente hasta +30 °C, precisión de  $\pm 1$  °C. El gabinete requiere una fuente de aire comprimido (ver accesorios).

**Dimensiones Internas:** 1090x470x1200 mm

**Dimensiones Externas:** 1350x570x1600 mm

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 2000W

**Peso:** 100 kg aprox.



E138

### ACCESORIOS para modelo E138

- V206-01** COMPRESOR DE AIRE, desplazamiento de aire: 250 litros/min. Capacidad del tanque: 100 litros (ver pág. 598). Recomendado para uso estándar.
- V206-02** COMPRESOR DE AIRE, desplazamiento de aire : 400 litros/min. Capacidad del tanque: 200 litros (ver pág. 598). Recomendado para uso intenso o continuo.
- E138-11** TUBERÍA Y ACCESORIOS para conectar el gabinete modelo E138 al compresor de aire.
- E134-11** BANDEJA, de 240x300x70 mm, hecha de polietileno, admite hasta 6 vigas de 40.1x40x160 mm para curado en agua.



E134-11

### ACCESORIO para modelos E136, E136-01, E138

## E141 REFRIGERADOR PARA AGUA

Enfría el agua desde temperatura ambiente hasta +10 °C con una capacidad de suministro de 2 litros / minuto.

Fabricado en acero inoxidable, con bomba motorizada, termostato digital con sensibilidad de 0.1 °C, se conecta a baños de agua y tanques en los que es necesaria una temperatura inferior a la temperatura de la habitación.

Incluye tubería y accesorios para la conexión con el baño María.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 750W

**Dimensiones:** 550x500x880 mm

**Peso:** 55 kg aprox.



E141

## E140 TINA DE CURADO CON SISTEMA DE TEMPERATURA

Ideal para el curado de cantidades considerables de muestras de cemento, mortero y concreto en temperatura y humedad controlada.

Rango de temperatura: +18 °C a +30 °C con tolerancia de  $\pm 1$  °C  
Rango de humedad: desde el 95% hasta la saturación.

Capacidad útil: 540 litros.

Hecha totalmente de acero inoxidable con paneles aislantes.

Cuenta con 4 puertas con 4 rejillas cada una de 530x310 mm ajustables en tamaño. Los instrumentos termostáticos, la unidad de refrigeración, el compresor, el condensador, el evaporador y los dispositivos de control y seguridad están instalados lateralmente para su fácil inspección. La parte superior del sistema puede ser utilizado como una mesa de trabajo (para uso ligero).

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz

**Dimensiones:** 2250x1010x850 mm

**Peso:** 200 kg aprox.



E140

## MÁQUINAS PARA PRUEBAS DE COMPRESIÓN Y FLEXIÓN PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DE CEMENTOS / MORTEROS

Matest es capaz de ofrecer una extensa gama de máquinas para pruebas de compresión y flexión, en diferentes configuraciones: desde las semi-automáticas hasta las automáticas computerizadas de última generación. Los equipos pueden ser adquiridos en el mercado mundial por medio de nuestra amplia red de valiosos distribuidores, haciendo de Matest un proveedor / fabricante líder a nivel global tanto en tecnología como en cobertura territorial. La versatilidad de las consolas de control Matest hace posible seleccionar diferentes bastidores para configurar un sistema de de ensayo completo y multipropósito.

Las siguientes páginas describen:

- Sistemas de control y medición (pág 413...416)
- Prensas Unitronic 50 kN y Unitronic 200 kN de propósito general para pruebas de tensión, compresión/flexión (p. 416)
- Máquinas de dos columnas con solo una de medición para **pruebas de compresión** de capacidad de carga de 250kN o 500kN (pág. 418...421)
- Máquinas de dos columnas con **doble rango de medición** en la misma cámara de prueba, para **pruebas de compresión y flexión**. Rangos: 250kN o 500kN para pruebas de compresión, y 15kN para pruebas de flexión (pág. 422...425)
- Máquinas con **doble cámara de medición** y **dos rangos de medición**, para pruebas de compresión y flexión. Rangos: 250kN o 500kN para pruebas de compresión, y 15kN para pruebas de flexión (pág. 426)
- Grupos combinados para pruebas de compresión y flexión en morteros, concretos y bloques para satisfacer y cumplir cualquier requerimiento específico de cliente. (pág. 429)



## C108N DIGITEC | C098N AUTOTEC

**Controlador de dos canales para cualquier tipo de máquina para pruebas de forma automática (Autotec C098N) o semi-automática (Digitec C108N) con adquisición, visualización, procesamiento de datos y resultados en forma numérica, impresión y registro. Disponible también un software para el control remoto desde el ordenador.**

IDEAL PARA ACTUALIZAR SU MÁQUINA DE ENSAYO A COMPRESIÓN O FLEXIÓN DE MORTEROS O CONCRETOS  
(Compatible con equipos de otros fabricantes)

### Especificaciones Digitec / Autotec:

- 2 canales digitales que aceptan sensores y transductores o celdas de carga de 2 mV/V, permitiendo conexión a dos prensas de compresión o flexión diferentes.
- Puesta en marcha simple e inmediata con los parámetros necesarios cuenta con menú de ensayos.
- Acercamiento rápido, contacto y ruptura de la muestra bajo control directo de la bomba (Autotec C098N)
- Control automático de la velocidad (Autotec C098N)
- Visualización continua de la carga.
- Detección automática de la ruptura del espécimen.
- Elaboración automática del valor de la Resistencia específica.
- Almacenamiento de hasta 1000 archivos de pruebas y 100 diferentes tipos de especímenes.
- Display de alta resolución: 192x64 pixeles.
- Selección de unidades de fuerza disponible en: kN, y lb
- Idiomas: inglés, francés, alemán, español, italiano, checo, polaco y turco
- **Clase:** 1 comenzando a partir del 10% del valor máximo, con opción de 1% del valor máximo bajo pedido del usuario.



### APLICACIONES



Compresión y Flexión en Morteros



Compresión en Concreto



Flexión en Concreto



Flexión en Concreto en Cubos y Cilindros

## C109N CYBER-PLUS | C104N SERVO-PLUS



**Evolución electrónica con 8 entradas analógicas para ensayos a compresión y flexión en máquinas para concreto y mortero.**

Diseñado con la última tecnología, un innovador sistema semejante al de una computadora con pantalla táctil, empleado para controlar y administrar todo tipo de máquina de ensayo automática (Servo-Plus Evolution C104N) y semiautomática (Cyber-Plus Evolution C109N). Ideal para actualizar o complementar su máquina de ensayo a compresión y/o flexión en concreto y mortero (incluso para marcas que no sean Matest). Disponible software para control remoto desde el ordenador.



### APLICACIONES



Compresión y Flexión en Morteros



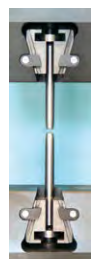
Compresión en Concreto



Flexión en Concreto



Tensión Indirecta en Cubos y Cilindros

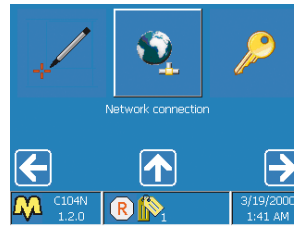


Tensión en Aceros



## CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- La unidad de control Cyber/Servo-Plus Evolution funciona como una PC ordinaria basada en Windows.
- La interfaz en la pantalla táctil permite una configuración sencilla de los parámetros y una ejecución inmediata del ensayo.
- Display a color de alta resolución, 1/4 VGA, ofrece todas las funciones de una computadora promedio y permite gestionar y analizar los datos, los resultados y los gráficos.



Acceso directo a Internet para una conexión remota



Sistema operativo Windows

Impresora gráfica integrada



C109N

Botón de paro de seguridad

8 entradas analógicas para conexión de celdas de carga y transductores.

2 puertos USB

Slot para tarjetas SD (memoria ilimitada)



## 3 MODOS DE OPERACIÓN

### 1 Control desde una pantalla táctil bastante amigable

### 2 Teclas (flechas) de grandes dimensiones para uso incluso con guantes

### 3 Permite conectividad con teclado y ratón



Conexión directa del Cyber/Servo Plus Evolution a la Intranet (conexión directa a una red de área local) e internet para establecer una comunicación remota y recepción de análisis de diagnóstico de problemas potenciales, la habilidad de ejecutar pruebas desde cierta distancia y actualización de software. Los técnicos especialistas de Matest checarán la unidad localizada en otro punto distinto a ellos para garantizar una asistencia profesional y rápida.

## CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Interfaz bastante intuitiva que simplifica el uso de la máquina (el ensayo se inicia después una sencilla introducción de datos)
- Mayor capacidad de cálculo y visualización de datos (gráficos en pantalla e impresión de gráficos)
- Alta capacidad de gestión gracias a su marco multilingaje y a su configuración internacional (fecha y hora, unidades decimales, unidades de medición).
- Software flexible que permite la instalación de nuevos ensayos cuando lo desee.
- Administración de perfiles de configuración
- Supervisión de la configuración y calibración de los canales analógicos
- Control de alarmas
- Configuración de los parámetros de Ethernet
- Configuración de los ajustes internacionales
- Funciones de diagnóstico de hardware

- Funciones para la actualización y licencias del software
- Ejecución de ensayos a través de los parámetros personalizados
- Varios niveles de protección (contraseña) para evitar el acceso a los menús de configuración por parte del personal no autorizado.

La Cyber-Plus Evolution C109N y el Servo-Plus Evolution C104N son entregados con licencias completas para la ejecución de sus ensayos.

- COMPRESIÓN en Mortero
- FLEXIÓN en Mortero
- COMPRESIÓN en Concreto
- ENSAYO DE TENSIÓN INDIRECTA en Cilindros y Cubos de Concreto
- FLEXIÓN en Concreto

En conformidad a las siguientes Normas: EN, ASTM, BS, NF, DIN etc.

**Detalles Técnicos, características principales y accesorios: ver pág 224.**

**S205N****UNITRONIC 50 KN****PRENSA UNIVERSAL MULTIPROPÓSITO (TRIAXIAL)**

PRENSA PARA PRUEBAS DE COMPRESIÓN, FLEXIÓN Y TENSIÓN PARA:

- ENSAYOS DE COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DE HASTA 50 KN
- ENSAYOS DE TENSIÓN DE HASTA 25 KN (Ver modelo. S205-05N)

CON CONTROL AUTOMÁTICO DE CARGA O DESPLAZAMIENTO/DEFORMACIÓN, para pruebas en:

**Cemento / Mortero**

Concreto

Rocas y Piedras

Bloques de arcilla

Metal, Plásticos, Alambres, Cuerdas, Textiles, Papeles, Adhesivos para losas

Asfalto

Suelos en General

Detalles técnicos y pruebas adicionales específicas del Unitronic (ver: pág. 500)

**APLICACIONES ESPECÍFICAS PARA CEMENTO Y MORTERO:****ENSAYOS DE FLEXIÓN EN VIGAS DE MORTERO DE 40X40X160 MM**

NORMAS: EN 196-1 | ASTM C348

**ACCESORIOS NECESARIOS**

- S337-32** Medidor de tensión con celda de carga de 10 kN.
- S212-05** Pistón de carga.
- E172-01** Dispositivo de flexión en cumplimiento con la norma EN para muestras de 40x40x160 mm. (Disponible también para la norma ASTM, ver pág. 428)
- E164N** Software para pruebas de flexión.

**ENSAYOS DE COMPRESIÓN EN MUESTRAS DE MORTERO (Carga máxima: 50kN)**

NORMAS : EN 196-1 | EN 1015-11 | ASTM C109, C349

**ACCESORIOS NECESARIOS**

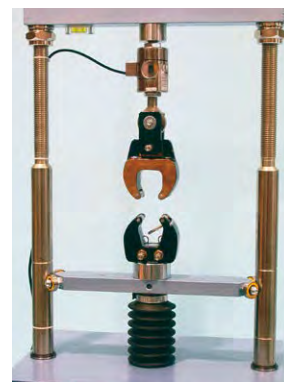
- S337-34** Medidor de tensión con celda de carga de 50 kN.
- S212-05** Pistón de carga.
- E170** Dispositivo de compresión para muestras de 40x40x160 mm. (Dispositivos para especímenes diferentes ver pág. 428)
- E163N** Software para pruebas de compresión.

**NEW****S205N**  
con celda de carga**ENSAYOS DE TENSIÓN EN MORTEROS EN FORMA DE "8" (BRIQUETA)**

NORMAS: ASTM C190, C307 | AASHTO T132

**ACCESORIOS NECESARIOS**

- S205-05N** Prensa Unitronic (Compresión / Tensión)
- S337-32** Medidor de tensión/compresión con celda de carga de 10 kN
- S205-07** Mordazas para mortero en forma de "8"
- S205-08N** Software para pruebas de tensión
- E111** Molde Briqueta (Ver: pág. 408)

**E111****S205-05N UNITRONIC COMPRESIÓN: 50 KN | TENSIÓN: 25 KN**

La prensa S205N se modifica y mejora para realizar pruebas de tensión de hasta 25 kN.

**S206N****UNITRONIC 200KN****PRENSA UNIVERSAL ELECTROMECAÁNICA DE 200KN**

PARA PRUEBAS DE COMPRESIÓN/FLEXIÓN/TENSIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN CON SISTEMA SERVO CONTROLADO DE CARGA O DESPLAZAMIENTO/DEFORMACIÓN

La prensa Unitronic 200kN es una máquina universal y versátil que cumple las necesidades de laboratorios de control, investigación y universidades para llevar a cabo ensayos en: cementos, carreteras (Marshall, Duriez, CBR etc.), acero, concreto, madera, plástico, etc.

La carga es aplicada a través de un gato mecánico activado **por un motor de lazo cerrado sin escobillas con encoder óptico** controlado por un microprocesador. Las dos crucetas cuentan con acoplamientos para fijar los diferentes dispositivos de prueba (Ver accesorios).

La tensión mecánica se mide gracias a una celda de carga eléctrica; mientras que el control del desplazamiento y la medición de las crucetas se logra mediante un dispositivo electrónico incorporado dentro de la máquina.

Los sensores de final de carrera (interruptores eléctricos) ubicados en la parte superior de las crucetas fueron pensados para proteger a la máquina de una manipulación accidental.

**Especificaciones del Firmware:** ver pág. 18

**Especificaciones de la Prensa:** ver pág. 508

La prensa Unitronic 200kN **se envía con los siguientes accesorios:**

Celda de carga eléctrica de 200kN, transductor de desplazamiento, platos de compresión inferior y superior.

**No incluye:** Accesorios y software para pruebas específicas, los cuales deben ser pedidos por separado (ver accesorios).

**Nota:** La prensa puede ser equipada con celdas de carga intermedias a su capacidad máxima, para cumplir requerimientos específicos.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 850W

**Dimensiones:** 950x56x2400 mm

**Peso:** 820 kg aprox.

**S206N****ACCESORIOS NECESARIOS****ENSAYOS DE COMPRESIÓN EN MUESTRAS DE MORTERO**

NORMAS: EN 196-1 | EN 1015-11 | ASTM C109, C349

**E170** Dispositivo de compresión para muestras de 40x40x160 mm. (Dispositivos para especímenes diferentes ver pág. 428)

**E163N** Software para pruebas de compresión (pág. 18)

**ENSAYOS DE FLEXIÓN EN VIGAS DE MORTERO DE 40X40X160 MM**

NORMAS: EN 196-1 | ASTM C348

**E172-01** Dispositivo de flexión en cumplimiento con la norma EN para muestras de 40x40x160 mm (Disponible también para la norma ASTM, ver pág. 428)

**S337-32** Medidor de tensión con celda de carga de 10 kN.

**S206-32** Conector de la celda de carga modelo S337-32

**S164N** Software para pruebas de flexión (pág. 18)

**E172-01****E170****E111****ENSAYOS DE TENSIÓN EN MORTEROS EN FORMA DE "8"**

NORMAS: ASTM C190, C307  
AASHTO T132

**S205-07** Mordazas para mortero en forma de "8"

**E111** Molde Briquette (pág. 408)

**S337-32** Medidor de tensión/compresión con celda de carga de 10 kN

**S206-32** Conector de la celda de carga modelo S337-32

**S205-08N** Software para pruebas de tensión

**S337-32****S205-07**

Accesorios específicos adicionales para pruebas en: Concreto, Asfalto, Suelo, Acero, ver pág. 508

## PRENSAS PARA ENSAYOS EXCLUSIVAMENTE DE COMPRESIÓN

PARA PRUEBAS EN MUESTRAS DE CEMENTO Y MORTERO, LADRILLOS, ROCAS, MATERIALES REFRACTARIOS, ETC.

NORMAS : EN 196-1 | EN 1015-11 | ISO 679 | ASTM C109, C349, C1194 | DIN 1164 | BS 4550 | GOST 26798-1

Diseñadas para realizar ensayos de compresión en vigas de 40,1x40x160 mm, cubos de 40, 50, 70, 100 mm y 2" de lado, testigos con 180 mm de altura máxima, mediante el uso de los dispositivos de compresión adecuados descrito en las páginas siguientes (accesorios modelos E170 - E171-01)

Equipado con un micro interruptor eléctrico para bloquear el pistón después de la rotura del espécimen, para evitar daños al dispositivo de compresión y de flexura.

### MODELOS CON MANÓMETRO

- Manómetro Ø 200 mm, Rango: 0-300kN, subdiv. 2,5kN

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Marco con dos columnas de alta rigidez.
- Claro máximo vertical entre platos: 185 mm
- Distancia entre columnas: 175 mm
- Diámetro de los platos: 153 mm
- Recorrido de pistón: 45 mm aprox.
- Precisión: Grado 1 a partir del 10% de la escala
- Se envía con plato de compresión inferior y cople para colocar fácilmente el dispositivo de compresión.
- Alimentación (modelos motorizados): 230V 1F 50Hz 750W
- Peso: 300 - 330 kg



E159D + C127N + E170



E161A + C127N + E170

### COMPRESIÓN

### SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGA

MODELO	Carga Máx kN	Manual	Motorizado	Manómetro	Digitec mod. C108N (pág. 219)	Autotec mod. C098N (pág. 219)
<b>E151</b>	300	▼		▼		
<b>E155</b>	300		▼	▼		
<b>E159D</b>	500		▼		▼	
<b>E159-01D</b>	250		▼		▼	
<b>E161A *</b>	250		▼			▼
<b>E161-02A *</b>	500		▼			▼

## PRENSAS PARA ENSAYOS EXCLUSIVAMENTE DE COMPRESIÓN

PARA PRUEBAS EN MUESTRAS DE CEMENTO Y MORTERO, LADRILLOS, ROCAS, MATERIALES REFRACTARIOS, ETC.  
NORMAS: EN 196-1 | EN 1015-11 | ISO 679 | ASTM C109, C349, C1194 | DIN 1164 | BS 4550 | GOST 26798-1



PANTALLA TÁCTIL DIGITAL **CYBER-PLUS** O **SERVO-PLUS EVOLUTION**



**INVERTER**

Dispositivo opcional para una mejora adicional de la eficiencia energética y de operación silenciosa, código C099N. Detalles técnicos, pág. 223

**NEW**

**BARCODE**

Escáner para el archivo/identificación de la muestra, (código de dispositivo opcional C099-01). Detalles, pág. 223

**NEW**



E159N + C127N + E170



E161N + C127 + E170

COMPRESIÓN

SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGA

MODELO	Carga Máx kN	Motorizado	Cyber-Plus Evolution mod. C109N (pág. 224)	Servo-Plus Evolution mod. C104N (pág. 224)
<b>E159N</b>	500	▼	▼	
<b>E159-01N</b>	250	▼	▼	
<b>E161N *</b>	250	▼		▼
<b>E161-02N *</b>	500	▼		▼

\* Los modelos Servo-Plus/Autotec cuentan con un sistema de alimentación totalmente automático: el inicio de la prueba se realiza mediante electroválvulas y no emplea palanca manual.

**ACCESORIOS PARA MÁQUINAS DE COMPRESIÓN**

**E170** DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN para vigas de 40.1x40x160 mm rotas en flexión. EN 196, EN/ISO 679, ASTM C349. Ver pág. 428

**E170-01** DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN para vigas de 40.1x40x160 mm rotas en flexión. DIN 1164. Ver pág. 428

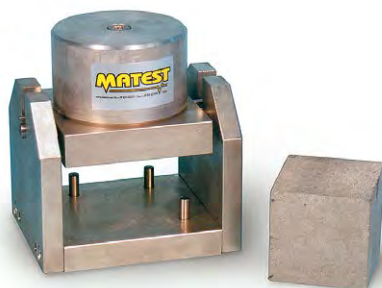
**E170****E170-01**

**E171** DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN para cubos de 50 mm y 2" de lado.

**E170-01G0** DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN para vigas de 20x20x100 mm rotas en flexión. GOST 26798.1 Ver pág. 428

**E171****E170-01G0**

**E171-01** DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN para cubos de 70.7 mm por lado. BS 4550. Ver pág. 428

**E171-01**

**E161-05** PIEZA DISTANCIADORA, 50 mm de alto

**E161-06** PIEZA DISTANCIADORA, 25 mm de alto

**Nota:** Los dispositivos de compresión no requieren ningún tipo de pieza distanciadora.

**C127N** IMPRESORA GRÁFICA de papel térmico

**C127-11** PAPEL TÉRMICO para impresoras (paquete de 10 rollos)

**E161-12** GUARDAS DE SEGURIDAD, hechas de policarbonato, cuentan con bisagras y cerradura

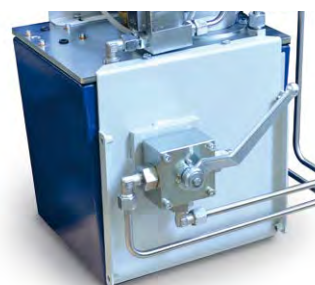
**C121-51** PARO DE EMERGENCIA en la guarda de seguridad. Ver pág. 317

**C097-05** CALIBRACIÓN CLASE I, comenzando desde el 1% del recorrido total. Con un procedimiento especial de calibración es posible ofrecer el nivel de Clase 1 en prácticamente todo el recorrido de compresión.

**E161-11** BASE / PEDESTAL, para colocar la prensa.

**E161-11**

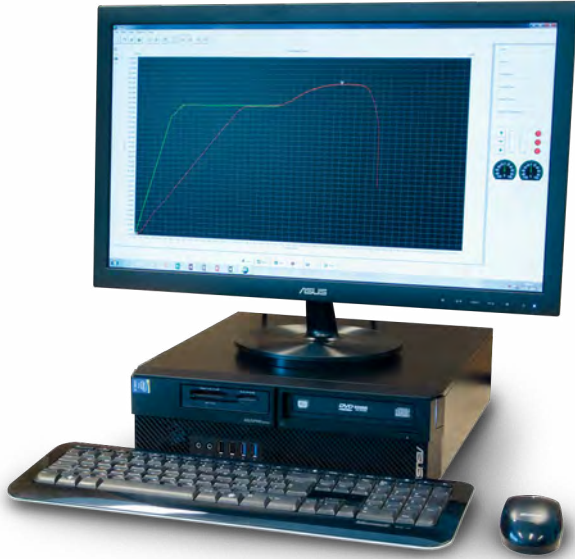
**C115-01** VÁLVULA HIDRÁULICA DE DOS VÍAS, para activar una segunda prensa. Detalles técnicos: ver pág. 318

**C115-01**

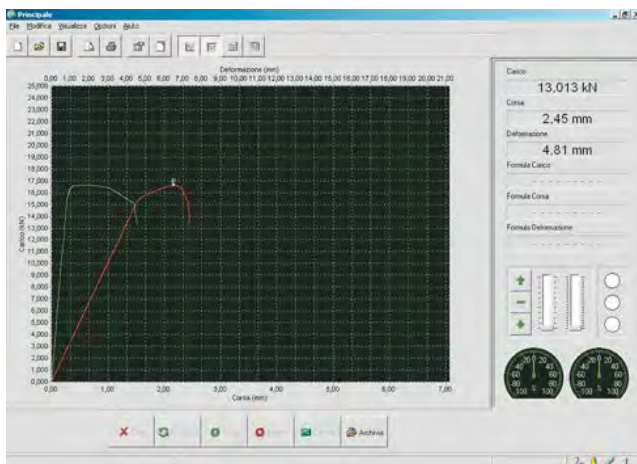
**C106-10** DISPOSITIVO DE FLEXIÓN, para vigas de concreto de 100x100x400 mm y 150x150x600 mm

**C106-10**

**H009-01** COMPUTADORA PERSONAL. Incluye monitor LCD de 22", teclado, ratón, y cables de conexión. La entrega de la computadora incluye la instalación del software adquirido.



E163N



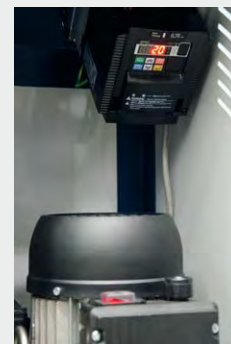
C123N

**C104-04** CONSOLA PARA EL SERVO-PLUS EVOLUTION. El conjunto bomba (cubierto con material anti-sonido para la reducción del ruido) y el sistema digital se encuentran encerrados para enaltecer el diseño y el aspecto de la máquina. Detalles técnicos: ver pág. 223



C104-04

**C099N** INVERSOR, ofreciendo un alto número de mejoras.  
**NEW** Aplica solo en máquinas Cyber-Plus y Servo-Plus Evolution.  
 Detalles técnicos: ver pág. 223



C099N

**SOFTWARE para modelos DIGITEC / AUTOTEC o CYBER / SERVO PLUS**

**C123 (N)\*** SOFTWARE **Servonet** para control remoto a través de la PC

**E163 (N)\*** SOFTWARE para pruebas de compresión

Detalles técnicos: ver pág. 18  
**(N)\*** para modelos Cyber - Servo Plus.

## PRENSAS DE ENSAYOS DE COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON DOBLE RANGO DE MEDICIÓN

PARA PRUEBAS CON MUESTRAS DE CEMENTO Y MORTERO, LADRILLOS, ROCAS, MATERIALES REFRACTARIOS, ETC.

NORMAS: EN 196-1, EN 13286-41, EN 933-5, EN 1015-11 | ISO 679 | ASTM C109, C348, C349, C1194 | DIN 1164 | BS 4550 | GOST 26798-1

Estas prensas poseen un **doble rango de medición en la misma cámara de pruebas**. Los dos rangos se pueden utilizar alternativamente y son ideales para llevar a cabo:

- Pruebas de flexión en vigas de cemento 40.1x40x160 mm (seleccionando el rango de capacidad baja)
- Pruebas de compresión en tramos de vigas de 40.1x40x160mm rotas a flexión, cubos de 40, 50, 70, 100 mm y 2" de lado, testigos de 180 mm de altura máxima (seleccionando el rango nominal)

El rango de medición 0 - 15 kN también puede ser utilizado para las pruebas de compresión en las muestras con valores esperados de baja resistencia.

Equipado con un micro interruptor eléctrico para bloquear el pistón después de la rotura del espécimen, para evitar daños al dispositivo de compresión y de flexura.

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Marco de dos columnas de alta rigidez.
- Claro vertical máximo entre los platos: 185 mm
- Distancia horizontal entre columnas: 175 mm
- Diámetro de platos: 153 mm
- Recorrido del pistón: 45 mm aprox.
- Dos manómetros que garantizan precisión de clase 1 empezando a partir del 10% de la escala en ambos rangos.
- Incluye platyo de compresión inferior y cople para colocar fácilmente los dispositivos de compresión.
- Alimentación (Modelos motorizados): 230V 1f 50Hz 750W
- Peso: 310 - 340 kg



E160D + E170



E161-01A + E172-01

### COMPRESIÓN | FLEXIÓN

### SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGA

MODELO	Doble rango kN	Manual	Motorizado	Manómetro	Digitec mod. C108N (pág. 219)	Autotec mod. C098N (pág. 219)
<b>E152</b>	300/50	▼		▼		
<b>E156</b>	300/50		▼	▼		
<b>E160D</b>	500/15		▼		▼	
<b>E160-01D</b>	250/15		▼		▼	
<b>E161-01A *</b>	250/15		▼			▼
<b>E161-03A *</b>	500/15		▼			▼



## PRENSAS DE ENSAYOS DE COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON DOBLE RANGO DE MEDICIÓN

PARA PRUEBAS CON MUESTRAS DE CEMENTO Y MORTERO, LADRILLOS, ROCAS, MATERIALES REFRACTARIOS, ETC

NORMAS: EN 196-1, EN 13286-41, EN 933-5, EN 1015-11 | ISO 679 | ASTM C109, C348, C349, C1194 | DIN 1164 | BS 4550 | GOST 26798-1



PANTALLA TÁCTIL DIGITAL **CYBER-PLUS** O **SERVO-PLUS EVOLUTION**



### INVERTER

Dispositivo opcional para una mejora adicional de la eficiencia energética y de operación silenciosa, código C099N. Detalles técnicos, pág. 223



### BARCODE

Escáner para el archivo/identificación de la muestra, (código de dispositivo opcional C099-01). Detalles, pág. 223



E160N + E170

E161-01N + C104-04 + C127N + E172-01

### COMPRESIÓN | FLEXIÓN

### SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGA

MODELO	Doble rango kN	Motorizado	Cyber-Plus Evolution mod. C109N (pág. 224)	Servo-Plus Evolution mod. C104N (pág. 224)
<b>E160N</b>	500/15	▼	▼	
<b>E160-01N</b>	250/15	▼	▼	
<b>E161-01N *</b>	250/15	▼		▼
<b>E161-03N *</b>	500/15	▼		▼

\* Los modelos Servo-Plus/Autotec cuentan con un sistema de alimentación totalmente automático: el inicio de la prueba se realiza mediante electroválvulas y no emplea palanca manual.

## ACCESORIOS PARA MÁQUINAS DE FLEXIÓN Y COMPRESIÓN

**E172-01** DISPOSITIVO DE FLEXIÓN para vigas de mortero de 40,1x40x160 mm. EN 1015-11, EN 196-1, EN/ISO 679. Ver pág. 428



E172-01

**E172-02** DISPOSITIVO DE FLEXIÓN para vigas de mortero de 40x40x160 mm. ASTM C348. Ver pág. 428

**E170** DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN para vigas de 40,1x40x160 mm rotas en flexión. EN 196, EN/ISO 679, ASTM C349. Ver pág. 428



E170



E171

**E171** DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN para cubos de 50 mm y 2" de lado. ASTM C109, C1194. Ver pág. 428

**E171-01** DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN para cubos de 70,7 mm por lado. BS 4550. Ver pág. 428



E171-01

**Nota:** Otros modelos de dispositivos de flexión y compresión con accesorios son descritos en la página 428

**E161-05** PIEZA DISTANCIADORA, 50 mm de alto

**E161-06** PIEZA DISTANCIADORA, 25 mm de alto

**Nota:** Los dispositivos de compresión no requieren ningún tipo de pieza distanciadora.

**C127N** IMPRESORA GRÁFICA de papel térmico

**C127-11** PAPEL TÉRMICO para impresoras (paquete de 10 rollos)

**E161-12** GUARDAS DE SEGURIDAD, hechas de policarbonato, cuentan con bisagras y cerradura

**C121-51** PARO DE EMERGENCIA en la guarda de seguridad. Ver pág. 317

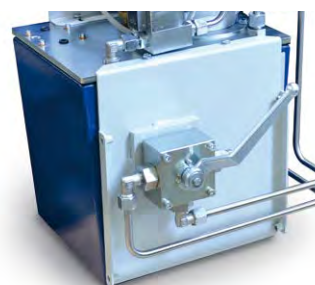
**C097-05** CALIBRACIÓN CLASE I, comenzando desde el 1% del recorrido total. Con un procedimiento especial de calibración es posible ofrecer el nivel de Clase 1 en prácticamente todo el recorrido de compresión.

**E161-11** BASE / PEDESTAL, para colocar la prensa.



E161-11

**C115-01** VÁLVULA HIDRÁULICA DE DOS VÍAS, para activar una segunda prensa. Detalles técnicos: ver pág. 318



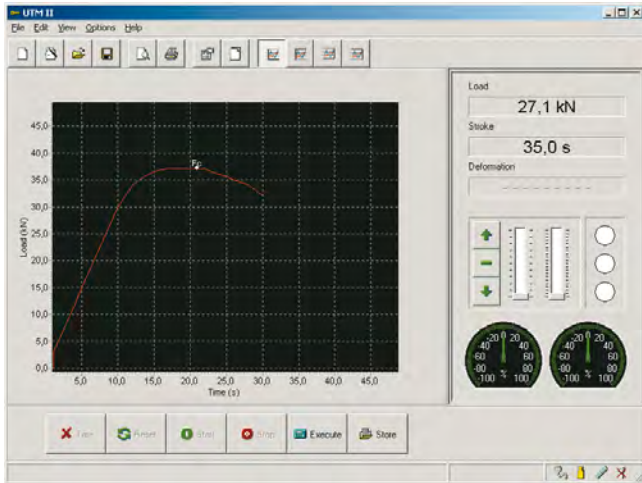
C115-01

**C106-10** DISPOSITIVO DE FLEXIÓN, para vigas de concreto de 100x100x400 mm y 150x150x600 mm



C106-10

**H009-01** COMPUTADORA PERSONAL. Incluye monitor LCD de 22", teclado, ratón, y cables de conexión. La entrega de la computadora incluye la instalación del software adquirido.

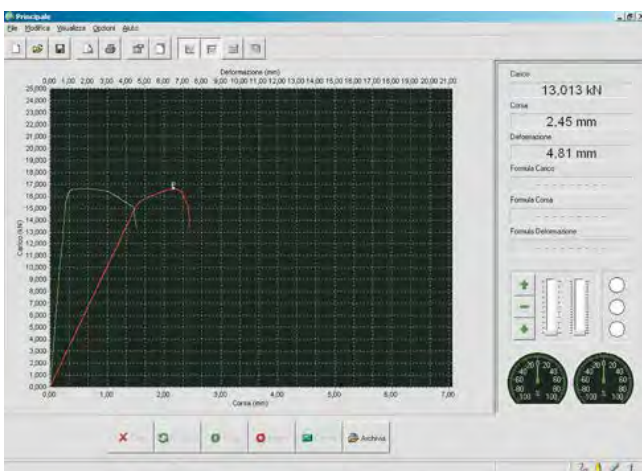


E163

The screenshot shows the Data (190 - 190) software interface with a table of test results. The table has columns for #, n°, Name, Symbol, Value, and Unit.

#	n°	Name	Symbol	Value	Unit
1	1	Width:	b	40	mm
1	2	Height:	h	40	mm
1	3	Distance:	l	100	mm
1	4	Maximum load:	Fr	8300	N
1	5	Strength:	Rf	19,453	N/mm <sup>2</sup>

E164



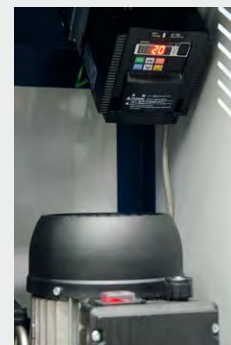
C123N

**C104-04** CONSOLA TORRE PARA EL SERVO-PLUS EVOLUTION. El conjunto bomba (cubierto con material anti-sonido para la reducción del ruido) y el sistema digital se encuentran encerrados para enaltecer el diseño y el aspecto de la máquina. Detalles técnicos: ver pág. 223



C104-04

**C099N** INVERSOR, ofreciendo un alto número de mejoras.  
**NEW** Aplica solo en máquinas Cyber-Plus y Servo-Plus Evolution.  
 Detalles técnicos: ver pág. 223



C099N

#### SOFTWARE para modelos DIGITEC / AUTOTEC o CYBER / SERVO PLUS

- C123 (N)\*** SOFTWARE **Servonet** para control remoto a través de la PC
- E163 (N)\*** SOFTWARE para pruebas de compresión
- E164 (N)\*** SOFTWARE para pruebas de flexión

Detalles técnicos: ver pág. 18  
 (N)\* para modelos Cyber - Servo Plus.

## PRENSAS PARA ENSAYOS DE COMPRESIÓN Y FLEXIÓN HIGH PERFORMANCE CON DOBLE CÁMARA DE PRUEBAS Y DOS RANGOS DE MEDICIÓN INDEPENDIENTES DE 300 kN Y 15 kN CON CELDAS DE CARGA

NORMAS: EN 196-1, EN 13286-41, EN 933-5, EN 1015-11 | ISO 679 | ASTM C109, C348, C349, C1194 | DIN 1164 | BS 4550 | GOST 26798-1

### INVERTER

Dispositivo opcional para una mejora adicional de la eficiencia energética y de operación silenciosa, código C099N. Detalles técnicos, pág. 223



Estas máquinas de ensayos de alto rendimiento, con soluciones avanzadas y componentes de alta calidad están equipadas con dos cámaras de carga con dos rangos de medición independientes. Son ideales para llevar a cabo:

- Ensayos de flexión en vigas de cemento de 40x40x160 mm (con rango de 0 - 15 kN)
- Ensayos de compresión en las porciones de vigas de 40x40x160 mm rotas a flexión, cubos de 40, 50, 70, 100 mm y 2" de lado, testigos de 180 mm de altura máxima (con rango de 0 - 300 kN) mediante el uso de los dispositivos de compresión adecuados que se describen en las páginas siguientes (accesorios para modelos E170 - E172-01).

La carga aplicada se mide mediante dos celdas de carga de galgas extensométricas (15 kN y 300 kN) de gran precisión. Esta solución elimina el peso del pistón dando una menor compresión a los platos, y reduciendo el conjunto de fricciones del pistón, etc. garantizando una precisión muy alta (error máximo de  $\pm 0,5\%$ ). La cámara de carga de 0 a 15 kN permite pruebas muy precisas sobre las muestras con una baja resistencia (tanto en compresión como en flexión).

Equipado con un micro interruptor eléctrico para bloquear el pistón después de la rotura del espécimen, para evitar daños al dispositivo de compresión y de flexura.

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Claro vertical máximo entre platos vertical: 189 mm
- Distancia horizontal entre columnas: 210 mm
- Diámetro de platos: 165 mm
- Recorrido del pistón: 35 mm aprox.
- Precisión: Grado 1 a partir del 1% de la escala en ambos rangos
- Guardas de seguridad de acuerdo con la Directiva CE, hechas de policarbonato, con cerrojo.
- El envío incluye plato inferior de compresión con cople para colocar fácilmente el dispositivo de compresión (ver accesorios).
- Dimensiones de la prensa: 1300x400xh1500 mm aprox.
- Alimentación: 230V 1f 50Hz 750W
- Peso: 400 kg

**Nota:** El rango de 0-15 kN puede incrementarse hasta 25 kN bajo pedido.



Escáner para el archivo/identificación de la muestra, (código de dispositivo opcional C099-01). Detalles, pág. 223



E183N + C127N con dispositivos de compresión

### COMPRESIÓN | FLEXIÓN

### SISTEMA DE MEDICIÓN DE CARGA

MODELO	Doble rango kN	Cyber-Plus Evolution mod. C109N (pág. 224)	Servo-Plus Evolution mod. C104N (pág. 224)
E181N	300/15	▼	
E183N	300/15		▼

## ACCESORIOS PARA MÁQUINAS CON DOBLE CÁMARA DE PRUEBAS

- E172-01** DISPOSITIVO DE FLEXIÓN para vigas de mortero de 40.1x40x160 mm. EN 1015-11, EN 196-1, EN/ISO 679 Ver pág. 428



E172-01

- E172-02** DISPOSITIVO DE FLEXIÓN para vigas de mortero de 40x40x160 mm. ASTM C348. Ver pág. 428

- E170** DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN para cubos de 50 mm y 2" de lado. ASTM C109, C1194. Ver pág. 428



E170

- E171** DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN para cubos de 50 mm y 2" de lado. ASTM C109, C1194. Ver pág. 428



E171

- E171-01** DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN para cubos de 70,7 mm por lado. BS 4550. Ver pág. 428



E171-01

- Nota:** Otros modelos de dispositivos de flexión y compresión con accesorios son descritos en la página 428

- E161-05** PIEZA DISTANCIADORA, 50 mm de alto

- E161-06** PIEZA DISTANCIADORA, 25 mm de alto

- Nota:** Los dispositivos de compresión no requieren ningún tipo de pieza distanciadora.

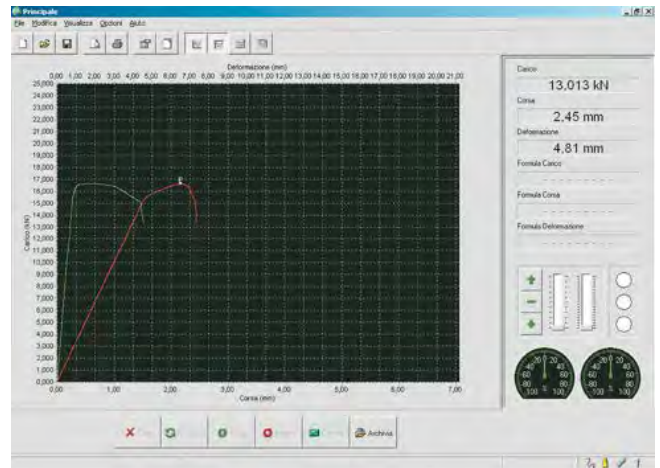
- C127N** IMPRESORA GRÁFICA de papel térmico.

- C127-11** PAPEL TÉRMICO para impresoras (paquete de 10 rollos)

- E183-10** GUARDAS DE SEGURIDAD, con paro de emergencia.

- C097-05** CALIBRACIÓN CLASE I, comenzando desde el 1% del recorrido total. Con un procedimiento especial de calibración es posible ofrecer el nivel de Clase 1 en prácticamente todo el recorrido de compresión.

- H009-01** COMPUTADORA PERSONAL. Incluye monitor LCD de 22", teclado, ratón, y cables de conexión. La entrega de la computadora incluye la instalación del software adquirido.

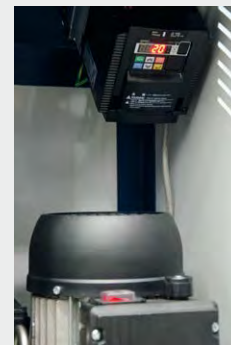


C123N

- C099N** INVERSOR, ofreciendo un alto número de mejoras.

- NEW** Aplica solo en máquinas Cyber-Plus y Servo-Plus Evolution.

Detalles técnicos: ver pág. 223



C099N

## SOFTWARE

- C123N** SOFTWARE **Servonet** para control remoto a través de la PC, solo para Servo-Plus

- E163N** SOFTWARE para pruebas de compresión

- E164N** SOFTWARE para pruebas de flexión

Detalles técnicos: ver pág. 18

## DISPOSITIVOS DE COMPRESIÓN

Para ser colocados entre los platos de compresión de la prensa; encajan perfectamente sin tener que quitar o añadir nada, no es necesario adquirir ningún tipo de distanciador.

**Dimensiones:** 153x153x185 mm

### MODELOS

#### E170 DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN PARA PORCIONES DE VIGA DE 40,1x40x160 MM ROTAS A FLEXIÓN

NORMAS: EN 196-1 | ASTM C349 | ISO 679

Las placas de compresión tienen una dureza de 60 HRC y el plato superior incluye muesca para ensamble. Los dispositivos de centrado se encuentran a 10 mm del plato de compresión, según lo solicitado por las especificaciones de la norma EN 196-1. Recubiertos en cadmio para protección contra la oxidación.

**Peso:** 12 kg aprox.

#### ACCESORIO PARA MOD. E170

**E170-11** DISPOSITIVO DE CENTRADO  
NORMA: EN 1015-11

Fija en el dispositivo E170 en sustitución de los dispositivos de centrado estándar, modifica la distancia del plato de compresión a 16 mm, conforme a lo solicitado por las especificaciones de la Norma EN 1015-11.


**E170**

#### E170-01 DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN PARA PORCIONES DE VIGA DE 40,1x40x160 MM ROTAS A FLEXIÓN

NORMA: DIN 1164

Idéntico al mod. E170, pero con los platos de compresión de 40x62.5 mm de tamaño, según lo solicitado por las Normas DIN.

**Peso:** 12 kg aprox.


**E170-01**

#### E170-01G0 DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN PARA PORCIONES DE VIGA DE 20x20x100 MM ROTAS A FLEXIÓN

NORMA: GOST 26798.1

Idéntico al mod. E170, pero con los platos de compresión de acuerdo con los estándares rusos.


**E172-01G0**

**E170-01G0**

#### E171 DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN PARA CUBOS DE 50 MM (2")

NORMA: ASTM C109, C1194

Diámetro de platos: 72 mm, el rodillo superior esta montado sobre una rótula. Para ser empleado con testigos de hasta 50 mm de alto.

**Dimensiones:** 153x153x185 mm

**Peso:** 12 kg aprox.


**E171**

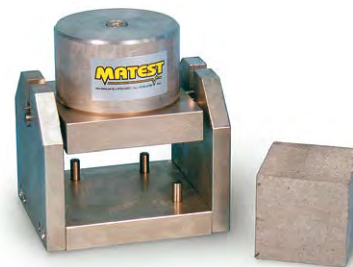
#### E171-01 DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN PARA CUBOS DE 70,7 MM

NORMA: BS 4550

Puede ser empleado con testigos de hasta 70 mm de alto

**Dimensiones:** 150x130x185

**Peso:** 9 kg approx.


**E171-01**

#### E172-01 DISPOSITIVO DE FLEXIÓN PARA VIGAS DE 40,1x40x160 MM

NORMAS: EN 196-1 | EN 1015-11 | DIN 1164 | ISO 679

El apoyo superior está ensamblado sobre una rótula. La distancia entre los rodillos inferiores es de 100 mm y uno de ellos tiene rótula (de asiento esférico). Recubiertos en cadmio para protección contra la oxidación.

**Dimensiones:** 160x153x185 mm

**Peso:** 11 kg aprox.


**E172-01**

#### E172-01G0 DISPOSITIVO DE FLEXIÓN PARA VIGAS DE 20x20x100 MM

NORMA: GOST 26798.1

Idéntico al modelo E172-01 pero con rodillos de acuerdo con las especificaciones de las normas rusas.

#### E172-02 DISPOSITIVO DE FLEXIÓN PARA VIGAS DE 40x40x160 MM

NORMA: ASTM C348

Idéntico al modelo E172-01 pero con una distancia de 119 mm entre los rodillos inferiores de acuerdo con la norma ASTM.

**Peso:** 11 kg aprox.

## GRUPOS COMBINADOS DE PRENSAS

### OPCIÓN DE ACTUALIZACIÓN:

- PRUEBAS DE COMPRESIÓN Y FLEXIÓN EN MUESTRAS DE MORTERO
- PRUEBAS DE COMPRESIÓN EN MUESTRAS DE CONCRETO (CUBOS, CILINDROS, Y BLOQUES), ELIGIENDO UNA PRENSA ESTÁNDAR ENTRE NUESTROS DIFERENTES MODELOS DISPONIBLES QUE VAN DE 1300 kN A 5000 kN DE CAPACIDAD.  
(Ver sección de Concreto, de la página 230 a la 280)

La integración de grupos combinados se obtiene de:

### C092-05 PRENSAS DE COMPRESIÓN PARA MUESTRAS DE MORTERO

250 kN o 500 kN de capacidad, (modelos E159D, E159-01D, E159N, E159-01N, E161A, E161-02A, E161N, E161-02N; Detalles técnicos y accesorios en la pág. 418-421) incluye transductor de presión que se utiliza junto con una máquina digital de compresión de concreto (Digi-tec, Autotec, Cyber-Plus / Servo-Plus Evolution, ver pág. 230...280).



C055 Ejemplo

C092-05

### C092-06 PRENSAS DE COMPRESIÓN Y FLEXIÓN PARA MUESTRAS DE MORTERO, CON DOBLE RANGO DE MEDICIÓN:

0-250 kN (o 500 kN) para pruebas de compresión y de 0-15 kN para pruebas de flexión (modelos E160N, E160-01N, E161-01N, E161-03N; Detalles técnicos y accesorios en las páginas 422-425), incluyen dos transductores de presión para usarse junto con alguna máquina digital de compresión de concreto (modelos Cyber-Plus / Servo-Plus Evolution únicamente, ver pág. 230-280).



C056 Ejemplo

C092-06

### C092-07 PRENSAS DE DOBLE CÁMARA DE ENSAYOS

E181N, E183N Detalles técnicos en la pág. 426) 300 kN y 15 kN, incluyen celdas de carga, para ser utilizadas junto con una máquina digital de compresión de concreto (modelos Cyber y Servo-Plus Evolution solamente. Ver pág. 230...280)



C055 Ejemplo

C092-07

Además de los grupos propuestos, es posible integrar una combinación de otros grupos de pruebas alternativos que incluya el mismo sistema de medición digital con pantalla táctil, por ejemplo:

- Un grupo combinado formado por una máquina de flexión de concreto y una prensa de compresión de mortero.



Ejemplo de grupo

**E190N****DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD PARA CEMENTOS Y MORTEROS.**

SISTEMA AUTOMÁTICO CON CONTROL DE VELOCIDAD INCLUSO EN LA LIBERACIÓN DE LA CARGA.

NORMA: EN 13412



Se puede utilizar con las máquinas de ensayos MATEST a seleccionar entre los modelos Servo-Plus Evolution (ref. C104N, ver pág.224).

El equipo incluye:

#### ■ SISTEMA HIDRÁULICO

Se trata de una instalación hidráulica que presenta una válvula de alto rendimiento controlada directamente por una unidad digital que garantiza el control automático del gradiente de carga, manteniendo una cierta carga y control en descenso (al disminuir la carga). El control del gradiente de carga se realiza a través de una válvula muy sensible accionada por un motor a pasos que permite un movimiento micrométrico sobre el gradiente garantizando excelentes resultados. Un sensor de posición tipo láser permite un movimiento rápido del pistón, garantizando un contacto suave al inicio de la prueba de alrededor de 0.1 por mil sobre la capacidad máxima.

#### ■ SISTEMA DE MEDICIÓN ELECTRÓNICO

El desempeño de alto rendimiento, del control y de la unidad de procesamiento de datos, es controlado por un microprocesador de 32 bits, que puede administrar hasta 8 canales de alta resolución para el control de las celdas de carga o transductores con puente de galgas extensiométricas. La unidad contiene dos convertidores Analógico/Digital de última generación con una resolución de 24 bits. El sistema procesa las señales procedentes de las celdas de carga y de los extensómetros almacenando todos los resultados necesarios para su posterior procesamiento según las normas internacionales actualizadas para esta aplicación.



C125-13



C134

#### ■ SOFTWARE UTM2 PARA ADQUISICIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS

El software ha sido desarrollado en la línea funcional del ya conocido software UTM-2 (Sistema Operativo Windows). Contiene los parámetros de las principales normas utilizadas, pero que el usuario puede modificar según desee, personalizando el perfil de cada prueba que será ejecutada posteriormente de forma totalmente automática por la máquina de ensayo.



El usuario puede introducir una lista de datos relacionados con el espécimen que será sujeto a pruebas y el tipo de ensayo que se desea realizar, por ejemplo: la forma de la muestra, dimensiones, edad de la muestra, promedio de resistencia de ruptura, etc.... El equipo permite la verificación de la lectura corregida de las galgas extensométricas y, si todo está dentro de las tolerancias previstas, se almacena el valor de la deformación media indicada en los transductores y se procesa en la unidad digital, el cual se transmite por medio de un puerto RJ (conexión de red) a una computadora personal, que puede ser propiedad del usuario final o enviada por separado (no incluida con el Software), también almacena todos los datos de la prueba. Estos datos son procesados por el software transformándolos posteriormente en un gráfico de carga/deformación y carga / tiempo, en cumplimiento con las normas internacionales.

El software ofrece la posibilidad de imprimir en una impresora estándar un certificado de la prueba donde se indican todos los datos relacionado con la prueba y el gráfico del ensayo. El software incluye la licencia "Servonet" modelo C123N, mientras que las galgas extensométricas (se proponen dos modelos: A y B) no se incluyen en el envío estándar y deben solicitarse por separado (ver accesorios).

**Nota:** El módulo de elasticidad para morteros modelo E190N se puede utilizar en conjunto con:

- A) A) EXTENSÓMETROS (GALGAS EXTENSIONOMÉTRICAS), DE UN SOLO USO, ELÉCTRICOS, disponibles en diferentes tamaños, modelos: C125-10 a C125-13 (ver accesorios).
- B) EXTENSÓMETROS /COMPRESÓMETROS, electrónicos, universales, de marco mecánico, modelo C134 (ver accesorios).

COMO ALTERNATIVA:

- B) **C134**  
EXTENSÓMETROS /COMPRESÓMETROS, electrónicos, universales, de marco mecánico. Pueden ser utilizados solamente con muestras que tengan un mínimo de 130 mm de alto. Detalles técnicos: ver pág 286



**C134**

**C134-10**  
PLANTILLA, para regular y calibrar la longitud base del extensómetro C134.

## ACCESORIOS

- A) EXTENSÓMETROS (GALGAS EXTENSIONOMÉTRICAS), DE UN SOLO USO, ELÉCTRICOS. Paquete de 10 piezas.

Modelos disponibles:

- C125-10** Longitud base: 10 mm  
**C125-11** Longitud base: 20 mm  
**C125-12** Longitud base: 30 mm  
**C125-13** Longitud base: 60 mm  
**C125-14** Longitud base: 120 mm

### C125-15

KIT para la aplicación de extensómetros de un solo uso compuestos por: pegamento, cautín, soldadura, líquido limpiador, accesorios y todo dentro de un práctico estuche.

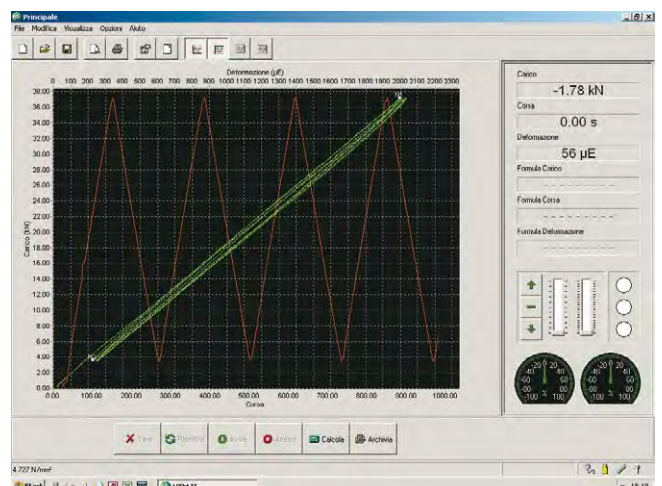
### C125-09

MÓDULO DE INTERFAZ, **accesorio necesario** para conectar hasta 4 extensómetros eléctricos de un solo uso. Este módulo también permite la calibración automática de la puesta a cero y de los rangos de medición posteriores a una compensación térmica. Esto garantiza un mejor precisión hasta cinco veces superior a la solicitada por las normas.



**C125-09**

Personalización del certificado de la prueba.



Vista de la pantalla durante la ejecución de una prueba mostrando marcador que indica hasta el más mínimo cambio.



**MATEST**  
INNOVATIVE. GLOBAL. MANUFACTURER.

# SECCIÓN H

## ACEROS



Esta Sección propone una amplia gama de máquinas universales electromecánicas e hidráulicas para realizar ensayos de tracción, compresión, flexión, doblado-desdoblado, resiliencia sobre materiales metálicos, con la posibilidad de extender tales ensayos sobre materiales plásticos, goma, materiales compuestos, alambres, cables, papel, textiles, etc.

Esta gama de máquinas satisface tanto las pruebas de control en varillas de acero para armaduras del hormigón, así como las pruebas de calidad en la metalurgia del hierro, metales, plásticos, etc.



## MÁQUINAS UNIVERSALES AUTOMÁTICAS PARA ENSAYOS DE TRACCIÓN: 600 kN, 1000 kN, 1500 kN Y 2000 kN DE CAPACIDAD.

NORMAS:: EN ISO 6892-1, EN 7500-1 | EN 10002, EN 10080, EN 50081-1, EN 15630-1, EN 15630-3 | ASTM A370, ASTM E8  
 UNI 7676 (Cable trenzado de alambres)



La máquina está diseñada para cumplir con los requerimientos para el control de calidad en obra, laboratorios y universidades con fines de investigación. Este sistema es adecuado para ensayar barras metálicas redondas y planas, y determinar la resistencia a la tracción, compresión, flexión y cizalladura además determinar la resistencia a la compresión y flexión del hormigón.



### CARACTERÍSTICAS DEL BASTIDOR DE CARGA

- Modelos: **600 kN, 1000 kN, 1500 kN, 2000 kN** de Capacidad. Otras capacidades de carga (**700 kN and 1200 kN**) están disponibles bajo pedido (ver páginas siguientes).
- Sistema hidráulico servo-controlado que regula la gradiente de carga sobre la muestra.
- Cuatro columnas resistentes y dos tornillos de avance garantizan una gran rigidez estructural.
- Dos estaciones de trabajo diferentes, la superior para tracción y la inferior para compresión, flexión y cizalladura, para una ejecución confortable del ensayo.
- Celda de Carga de alta precisión, Clase 1 acorde a la Norma ISO 376, otorga gran exactitud en las mediciones de fuerza.
- Mordazas hidráulicas, para una sujeción más segura de las muestras.
- Posibilidad de instalar accesorios para pruebas de tracción en pernos y tuercas, muestras encabezadas y cables trenzados de alambre.
- Medidor fotoeléctrico integrado de desplazamiento
- Cabezal de sujeción inferior móvil con panel de botones de mando para una operación fácil de la máquina y colocación de muestras.
- Platos de compresión incluidos para una fácil calibración de la máquina.
- Máquina CLASE: 1

El bastidor de carga H001BS (1000 kN) es especialmente diseñado (estación de tracción y unidad de alimentación mejorados) para realizar también ensayos de tracción en Cables trenzados de alambre (UNI 7676).

Un segundo bastidor (accesorio) puede ser fácilmente conectado para realizar ensayos de compresión en muestras de hormigón, incluyendo las configuraciones para el Módulo Elástico y la determinación de la relación de Poisson.

La combinación más común es con el bastidor de compresión C092-09 de 2000 kN adecuado para probar cubos de hasta 150 mm de lado y cilindros de hasta 160x320 mm con retenedores y almohadillas de neopreno (ASTM C1231).

### APRIETE HIDRAULICO DE MORDAZAS

### NECESARIO POR MOTIVO DE SEGURIDAD



H001BS con accesorios

## FIRMWARE

- Ciclo de ensayo completamente automático con retroalimentación digital de circuito cerrado
- Unidad de control electrónico "Servo-plus Evolution" con pantalla táctil a color, que funciona como una PC estándar basada en el sistema operativo Windows para
- Los iconos de la pantalla táctil permite una fácil configuración de los parámetros de ensayo y una inmediata ejecución.
- La máquina también puede ser conectada a una PC para una ejecución remota del ensayo a través del software adecuado.

- Conexión directa a Intranet (conexión a una red LAN) e Internet para establecer una comunicación remota y recibir un análisis de diagnóstico inmediato por parte de los técnicos de Matest o para cualquier actualización de software.
- Memoria de almacenamiento ilimitado con: 2 puertos USB, 1 ranura para tarjeta SD, 1 puerto serial RS232 / 485.
- Posibilidad de seleccionar diferentes idiomas.
- Detalles técnicos de hardware: ver pág. 18

La máquina se suministra completa con el bastidor de carga, unidad de control, platos de compresión y grupo de potencia hidráulica para el apriete de mordazas, mientras que el PC, software, cuñas de anclaje, impresora y extensómetros (consulte las páginas siguientes) son opcionales y deben pedirse por separado según las necesidades del usuario.

## DIFERENTES BASTIDORES, DIFERENTES NECESIDADES



**SISTEMA DE CONTROL**


Panel de mando manual, controla el movimiento del cabezal de sujeción inferior para colocar la probeta antes del ensayo.

**SISTEMA DE CONTROL DE MORDAZAS HIDRÁULICAS**


Modelo estándar, presión de sujeción baja solamente (3 botones)

Modelo para Cables trenzados, posibilidad de cambiar entre presión de sujeción alta (para Cables) y presión de sujeción baja (barras de refuerzo redondas y planas) (4 botones)

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

MODELO	H001A	H001B	H001BS*	H001C	H001D
<b>Capacidad de carga (kN)</b> Para tracción y compresión	<b>600</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>	<b>1500</b>	<b>2000</b>
Precisión de carga (%)	± 1	± 1	± 1	± 1	± 1
Velocidad de ensayo (mm/min):					
Max	85	35	35	17	17
Min	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Exactitud en deformación (%)	± 1	± 1	± 1	± 1	± 1
Velocidad máxima de movimiento del cabezal (mm/min)	200	200	200	200	200
Carrera del pistón (mm)	250	250	250	250	250
Distancia horizontal entre columnas	480	580	590	700	840
Espacio máximo para tracción (mm)	750	750	1000	1000	1000
Diámetro de las columnas	75	80	100	110	110
Largo de las mordazas para probetas estándar	90	110	110	160	160
Longitud para inserción de cables trenzados y probetas especiales			225		250
Máximo espacio para compresión (mm)	590	570	680	750	780
Dimensiones de los platos ** (mm)	Ø128x30	Ø148x40	Ø148x40	Ø200x60	Ø200x60
Intervalo de fijación de flexión (mm)	30-500	50-500	50-500	50-500	50-720
Longitud del rodillo (mm)	120	160	160	160	160
Diámetro del rodillo (mm)	30	50	50	50	50
Profundidad de flexión (mm)	100	180	180	180	180
Dimensiones del Bastidor de carga (mm) Altura (incluida la carrera del pistón)	2450	2665	3115	3500	3500
Ancho	770	900	980	1120	1340
Profundidad	600	650	670	850	1000
Peso del bastidor (kg)	2700	3100	3900	5000	9000
Fuente de alimentación	380V, 3F, 50-60Hz				
Potencia (kW)	3,5	3,5	3,5	3,5	6,2

\* Cables trenzados de alambre se puede ensayar solo con este modelo. Otros modelos para pruebas de Cables están disponibles bajo pedido.

\*\* Platos de compresión ya están incluidos en la máquina suministrada.

## ACCESORIOS PARA

MODELO DE MÁQUINA (capacidad de carga*)	H001A 600 kN	H001B 1000 kN	H001BS 1000 kN	H001C 1500 kN	H001D 2000 kN
Cuñas de anclaje para probetas redondas Ø 6...14 mm	<b>H001A-11</b>	<b>H001B-11</b>	<b>H001B-11</b>		
Cuñas de anclaje para probetas redondas Ø 13...26 mm	<b>H001A-12</b>				
Cuñas de anclaje para probetas redondas Ø 26...40 mm	<b>H001A-13</b>				
Cuñas de anclaje para probetas redondas Ø 9...20 mm		<b>H001B-12</b>	<b>H001B-12</b>		
Cuñas de anclaje para probetas redondas Ø 20...40 mm		<b>H001B-13</b>	<b>H001B-13</b>		
Cuñas de anclaje para probetas redondas Ø 40...60 mm		<b>H001B-14</b>	<b>H001B-14</b>		
Cuñas de anclaje para probetas redondas Ø 8...20 mm					<b>H001D-11</b>
Cuñas de anclaje para probetas redondas Ø 16...31 mm					<b>H001D-12</b>
Cuñas de anclaje para probetas redondas Ø 31...46 mm					<b>H001D-13</b>
Cuñas de anclaje para probetas redondas Ø 46...61 mm					<b>H001D-14</b>
Cuñas de anclaje para probetas redondas Ø 60...80 mm					<b>H001D-15</b>
Cuñas de anclaje para probetas redondas Ø 13...30 mm				<b>H001C-11</b>	
Cuñas de anclaje para probetas redondas Ø 30...60 mm				<b>H001C-12</b>	
Cuñas de anclaje para probetas planas 0...15 mm	<b>H001A-21</b>				
Cuñas de anclaje para probetas planas 15...30 mm	<b>H001A-22</b>				
Cuñas de anclaje para probetas planas 0...30 mm		<b>H001B-21</b>	<b>H001B-21</b>		
Cuñas de anclaje para probetas planas 10...40 mm		<b>H001B-22</b>	<b>H001B-22</b>	<b>H001C-21</b>	<b>H001D-21</b>
Cuñas de anclaje para probetas planas 40...70 mm				<b>H001C-22</b>	<b>H001D-22</b>
Cuñas de anclaje para cable trenzado Ø 9,5 mm			<b>H001BS-31</b>		
Cuñas de anclaje para cable trenzado Ø 12,7 mm			<b>H001BS-32</b>		
Cuñas de anclaje para cable trenzado Ø 15,2 mm			<b>H001BS-33</b>		
Accesorio de flexión	<b>H001A-40</b>	<b>H001B-40</b>	<b>H001B-40</b>	<b>H001C-40</b>	<b>H001D-40</b>
Accesorio para cizalladura, muestras de Ø 10 mm	<b>H001-45</b>	<b>H001-45</b>	<b>H001-45</b>	<b>H001-45</b>	<b>H001-45</b>
Insertos de aluminio y carborundo, 4 piezas			<b>H001-30</b>		

\* Modelos con capacidades de 700 kN y 1200 kN disponibles bajo pedido.



H001BS con accesorios

C092-09

## ACCESORIOS ADICIONALES

### C092-09

BASTIDOR DE COMPRESIÓN, capacidad de 2000 kN, conectado a la misma unidad de control. Luz vertical: 376 mm con un espaciador de 40 mm de altura. Útil para probar cubos de hormigón de hasta 150 mm de lado y cilindros de hasta 160x320 mm también con retenedores y almohadillas de neopreno.. Detalles técnicos: ver pág. 238

#### Nota:

Es posible conectar diferentes tipos de bastidores de compresión y otros bastidores (hasta 2) para muchos otros ensayos: flexión, rotura transversal, cemento, etc.

Pregunta a nuestros técnicos para más detalles.

#### Nota:

Los extensómetros electrónicos y el software se enumeran en pág. 439, 449.

### H009-01

COMPUTADOR PERSONAL para la ejecución remota de pruebas con un software preinstalado. Completo con monitor LCD de 22", teclado, mouse, cable de conexión.

#### Nota:

Se recomienda la PC, pero no es necesario: la máquina en cualquier caso puede desarrollar pruebas sin una PC externa.

### H009N

SOFTWARE para ensayos de tracción en acero (gráfico Carga / Deformación, reporte del ensayo, etc.)



Cuñas de anclaje para probetas planas

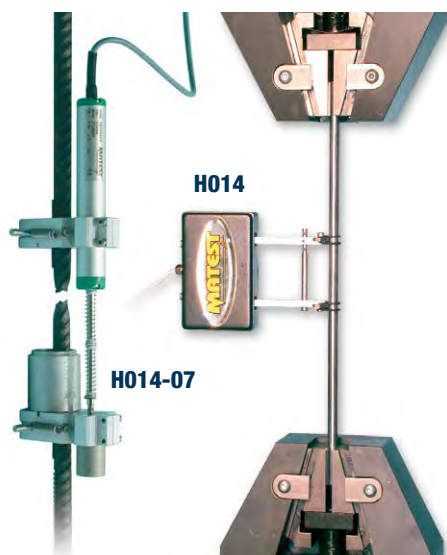


Cuñas de anclaje para probetas redondas



## H014 EXTENSÓMETRO ELECTRÓNICO

Medición base 50 mm, rango de deformación +1 mm / -0.2 mm  
Porcentaje máximo medible de deformación: + 2%. Permite medir las deformaciones longitudinales de la muestra durante el ensayo de tracción. Se obtiene una gráfica tensión/ deformación, pudiendo identificarse en este gráfico el coeficiente de elasticidad junto con las cargas RP0.1 - RP0.2 - Rt1 incluso en materiales que no presentan un límite de elasticidad claramente identificable. El aparato se suministra completo con cables de conexión.



## EXTENSÓMETRO ELECTRÓNICO PARA ENSAYOS DE FUERZA A TRACCIÓN CON DEFORMACIÓN HASTA ROTURA

### MODELOS

- H014-06** Extensómetro para barras redondas de 4.5 a 11 mm de diámetro. Desplazamiento del transductor: 25 mm
- H014-07** Extensómetro para barras redondas de 10 a 19 mm de diámetro. Desplazamiento del transductor: 50 mm
- H014-08** Extensómetro para barras redondas de 18 a 25 mm de diámetro. Desplazamiento del transductor: 50 mm
- H014-09** Extensómetro para barras redondas de 26 a 36 mm de diámetro. Desplazamiento del transductor: 50 mm
- H014-10** Extensómetro para muestras planas, ancho máx. 25 mm; espesor max. 10 mm. Desplazamiento del transductor: 50 mm. Medición base: 25 - 50 - 60 - 70 mm
- H014-11** Extensómetro para barras redondas de 35 a 49 mm de diámetro. Desplazamiento del transductor: 50 mm
- H014-12** Extensómetro para barras redondas de 48 a 61 mm de diámetro. Desplazamiento del transductor: 50 mm

## H003-18 EXTENSÓMETRO PARA CABLE TRENZADO DE ALAMBRES

NORMAS: UNI 7676

El instrumento se aplica directamente sobre la probeta a través de dos tubos coaxiales telescópicos endurecidos para medir la deformación/alargamiento del cordón hasta la rotura.

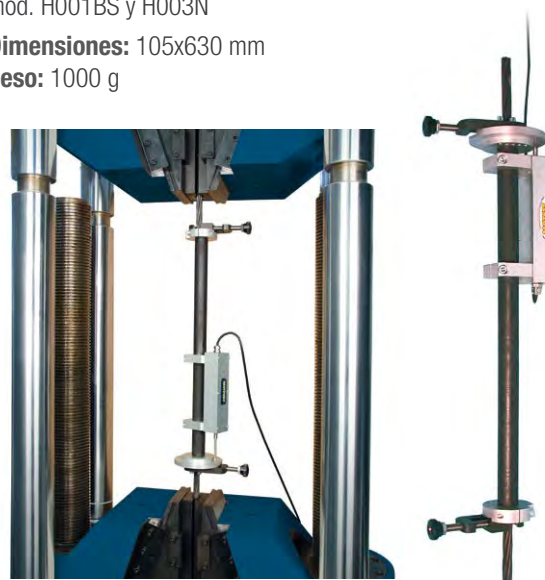
Se suministra completo con transductor electrónico de precisión, 50 mm de carrera y sensibilidad de 0,005 mm.

Base de medición: 600 mm

El extensómetro H003-18 solo se puede usar con modelos mod. H001BS y H003N

**Dimensiones:** 105x630 mm

**Peso:** 1000 g



### H003-18 Detalle del extensómetro para cable trenzado de alambre

Platos de compresión alternos, completos con rótula superior.



### H001C-50 Detalle de los platos de compresión estándar

MODELO DE MÁQUINA	Modelo	Ø mm	Dimensiones máximas de la muestra
H001A	H001A-50	165X30	Cubos hasta 100 mm de lado y cilindros hasta Ø 110x220 mm
H001B y H001BS	H001B-50	216X30	Cubos hasta 150 mm de lado y cilindros hasta Ø 160x320 mm
H001C y H001D	H001C-50	287x51	Cubos hasta 200 mm de lado y cilindros hasta Ø 160x320 mm

## H003N MÁQUINA UNIVERSAL HIDRÁULICA 600 KN CAPACIDAD SERVO-CONTROLADA PARA REALIZAR ENSAYOS ESTÁTICOS DE TRACCIÓN EN MATERIALES METÁLICOS.



NORMAS: EN 10002, EN 10080, EN 15630-1, EN 15630-3 | EN ISO 6892-1, 7500-1 | ASTM A370, ASTM E8

Básicamente consiste en:

- Un gran bastidor de carga con una celda de carga integrada en el pistón
- Sistema de control hidráulico Servo-Plus Evolution con pantalla táctil (detalles técnicos: ver pág. 224; detalles del firmware: ver pág. 18), para la adquisición, control y procesamiento de datos.

El conjunto está construido en una consola.

La estructura del bastidor está diseñado para efectuar ensayos de tracción usando las mordazas situadas en los cabezales de sujeción de la máquina, mientras que: entre el cabezal de sujeción superior o puente de trabajo y el travesaño fijo del bastidor, se puede desarrollar ensayos de flexión, compresión, plegamiento, dureza, prensado, y otros ensayos según las Normas Internacionales utilizando los dispositivos adecuados (ver accesorios). La unidad servocontrolada hidráulica regula el control de la gradiente de carga. Un dispositivo de emergencia permite en cualquier momento detener la máquina cumpliendo con las Normas Internacionales de Seguridad. Un pedal de control situado en la prensa dirige el movimiento del cabezal de tracción inferior (0 a 580 mm de recorrido con interruptores eléctricos de final de carrera) para un posicionamiento más fácil de la muestra de acuerdo con su longitud. La máquina se suministra completa con bastidor de carga y consola de control de la prensa, mientras que el software (modelo H009), los extensómetros (mod. H014 a H014-10) las mordazas y la impresora **son opciones y deben pedirse por separado según las necesidades del usuario.**

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Capacidad	600 kN
Recorrido máximo del puente de trabajo	200 mm
Distancia máxima entre las mordazas	465 mm
Ancho del puente de trabajo	190 mm
Distancia máxima entre apoyos de flexión	1000 mm
Distancia entre placas de compresión	235 mm
Lectura de carga	Detección por celda de carga. Resolución 0,01% U.V.
Exactitud	Clase 1 EN 10002-2 Solo lectura de escala 1: 1-1: 20 U.V.
Lectura de desplazamiento	Detección por transductor lineal Resolución 0,01 mm
Lectura de deformación	Detección por extensómetro electrónico (accesorio) Resolución 0,001 mm
Exactitud	Clase B 2 (B 1 para base hasta 50 mm) ASTM E83
Altura	4050 mm
Peso de la máquina	2600 kg aprox.
Dimensiones consola	610x630x1600 mm
Fuente de alimentación	230V 1F 50Hz 2kW



H003N con accesorios

### H003-99 KIT PARA ENTREGA DE LA MÁQUINA

El kit está compuesto por diferentes soportes mecánicos para la alineación de la máquina permitiendo su transporte. El valor de este kit es totalmente reembolsable al cliente si el kit se devuelve a Matest después de la entrega.

## ACCESORIOS PARA H003N

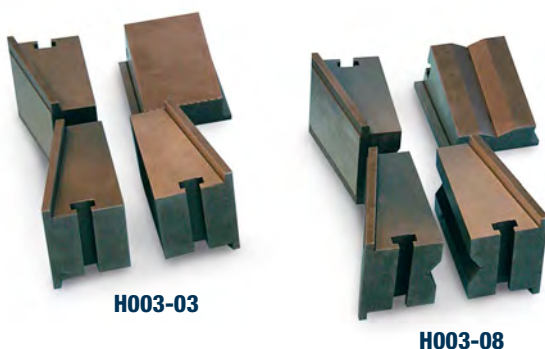
MORDAZAS REDONDAS Y PLANAS. Un conjunto se compone de dos pares que deben colocarse en el cabezal de tracción superior e inferior.

**H003-03** Conjunto de mordazas para probetas planas de espesor 2-18 mm, ancho max de 80 mm, y probetas redondas de diámetro 5-12 mm

**H003-04** Conjunto de mordazas para probetas planas de espesor 18-36 mm, ancho max de 80 mm

**H003-07** Conjunto de mordazas para probetas redondas de  $\varnothing$  12-24 mm

**H003-08** Conjunto de mordazas para probetas redondas de  $\varnothing$  25 ... 40 mm



**Nota:** El software (H009N) está detallado en pág. 449  
Los extensómetros (H014 a H014-10) se detallan en pág. 445

## ACCESORIOS PARA ENSAYOS EN METALES

### H003-11 ENSAYO DE FLEXIÓN

NORMA: UNI 559

El equipo se compone de un par de apoyos inferiores con soportes regulables y un apoyo superior.

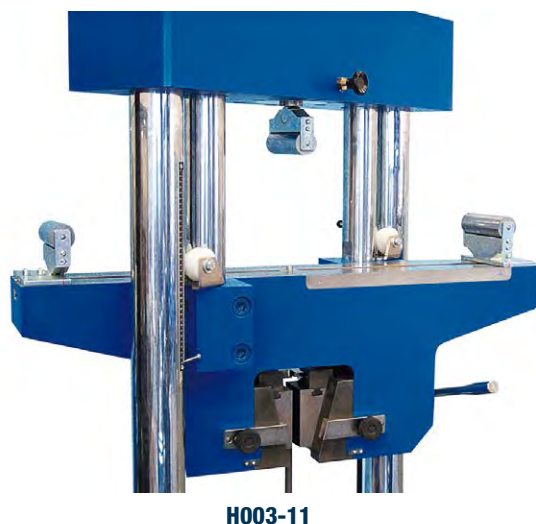
Carga máxima: 200 kN

Distancia máxima entre los apoyos inferiores: 1000 mm

Ancho de los apoyos: 120 mm

Diámetro de los apoyos: 50 mm

**Peso:** 70 kg aprox.



### H003-12 ENSAYO DE DOBLADO

NORMAS: UNI 564 | ASTM E290

El equipo está compuesto por un par de apoyos inferiores con soportes ajustables y una paletilla superior.

Carga máxima: 200 kN

Distancia máxima entre los apoyos inferiores: 1000 mm

Ancho de los apoyos: 120 mm

Diámetro de los apoyos: 50 mm

**Peso:** 70 kg aprox.

**Nota:** apoyos de diferente diámetro están disponibles bajo pedido.

### H003-13 ENSAYO DE COMPRESIÓN

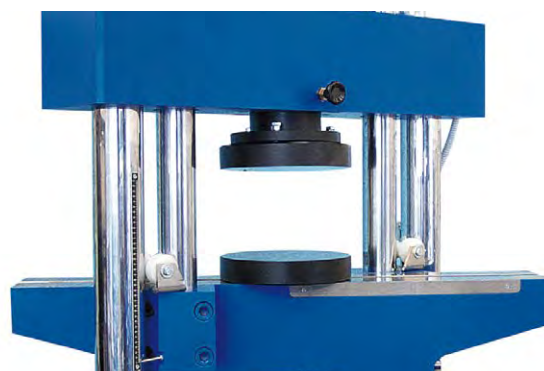
NORMA: UNI 558

El equipo está compuesto por un plato superior con rótula y un plato inferior inferior.

Carga máxima: 600 kN

Diámetro de las platos de compresión: 90 mm

**Peso:** 25 kg aprox.



H003-13

### H003-14 ENSAYO EN MALLAS ELECTRO SOLDADAS

Dispositivo de anclaje para mallas electro soldadas, para utilizarse con las mordazas para probetas planas.

**Peso:** 5 kg aprox.

## ACCESORIOS PARA ENSAYOS EN HORMIGONES

**H003-21  
ENSAYO DE COMPRESIÓN** en muestras cúbicas de concreto, máximo 150 mm de lado.

El dispositivo se compone de:

Un plato superior de compresión de 287 mm de diámetro con rótula. Un plato inferior de compresión de 287 mm de diámetro

Distancia máxima entre platos de compresión: 185 mm.

**Peso:** 60 kg aprox.

**H003-22  
ENSAYO DE FLEXIÓN** en vigas de hormigón con dimensiones 100x100x400 / 500 mm y 150x150x600 / 750 mm

NORMAS: EN 12390-5 | ASTM C78, C293

Compuesto por dos apoyos inferiores y uno superior.

Carga máxima: 200 kN

Distancia máxima entre los apoyos inferiores: 1000 mm

Ancho de los apoyos: 160 mm

**Peso:** 40 kg aprox.

## MÁQUINA DE ENSAYO UNIVERSAL ELECTROMECÁNICA SERVO-CONTROLADA

NORMAS: EN 12390-4 | EN ISO 6892, 7500-1 | ASTM E4

La máquina es adecuada para realizar tracción y ensayos de alargamiento en Laboratorios de Control de Calidad e investigación sobre diferentes materiales, tales como Metales, Plásticos, Materiales Compuestos, Alambres, Cuerdas, Papel, Textiles, etc. Para cada propósito de ensayo, se debe seleccionar el rango adecuado de la máquina, mordazas y accesorios.



### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Base robusta que contiene los componentes de transmisión y los instrumentos de control de hardware.
- Dos columnas de acero de gran diámetro y alta resistencia con superficies de cromo duro que otorgan una gran rigidez lateral..
- Posibilidad de ejecutar ensayos en ambas direcciones.
- La transmisión de movimiento al puente transversal móvil se realiza por medio de dos husillos con recirculación de elementos rodantes y tuercas pretensadas para garantizar la ausencia de juego.
- Puente transversal móvil de gran sección que garantiza una gran rigidez (ver normas UNI ISO 5893).
- El movimiento del puente transversal sobre las columnas guía se realiza sobre bocines de bronce sinterizado de bajo coeficiente de fricción.

La celda de carga está hecha en acero inoxidable y lee cargas de tracción y compresión con una precisión muy alta.

Precisión de Clase	1
Error de repetibilidad	$\leq \pm 0,145\%$
Error de interpolación	$\leq \pm 0,090\%$
Error en cero	$\leq \pm 0,03\%$ F.S.
Error de reversibilidad	$\leq \pm 0,240\%$
Error de linealidad	$\leq \pm 0,005\%$ F.S.
Histéresis	$\leq \pm 0,05\%$ F.S.
Capacidad de sobrecarga máxima	150%

Para cumplir las necesidades específicas de cada aplicación, se puede instalar diferentes celdas de carga en el bastidor con diferentes capacidades dentro de la capacidad nominal de la máquina. Diferentes puntos de agarre para la instalación de los dispositivos de sujeción están en el puente transversal móvil y en la base (ver accesorios en las páginas siguientes). La máquina se entrega con diferentes dispositivos de seguridad que limitan el desplazamiento máximo del puente transversal móvil. También hay un dispositivo regulable que permite establecer un límite personalizado superior e inferior según el accesorio montado.



**H007N + H014-07 + H009N + H007-11 + H007-21 + H009-01**

**Firmware:**

- Unidad de control electrónico "Cyber-plus Evolution" con pantalla táctil a color, que funciona como una PC estándar basada en el sistema operativo Windows para la gestión y el análisis de datos, resultados de ensayos y gráficos.
- La interfaz de icono de la pantalla táctil permite una fácil configuración de los parámetros y ejecución inmediata del ensayo.
- La máquina se puede conectar a una PC para la ejecución de ensayos remotos a través de un software; la máquina puede en cualquier caso realizar las pruebas sin ninguna PC externa, debido a que el "Cyber-Plus" otorga prestaciones como una PC.
- Conexión directa a Intranet (conexión a una red LAN) e Internet para establecer una comunicación remota y recibir análisis de diagnóstico inmediato de parte de los técnicos de Matest, o para actualizaciones del software.
- Almacenamiento de memoria ilimitado con: 2 puertos USB, 1 ranura para tarjeta SD, Puerto serie RS232 / 485.
- Posibilidad de seleccionar diferentes idiomas.
- Detalles técnicos de hardware: ver pág. 18

**H005N**

Los bastidores contienen protectores de las columnas y los tornillos y están hechos de hojas de acero pintadas, los lados internos están cerrados con fuelles antipolvo y todas las partes externas e internas están debidamente tratadas contra la corrosión. Los siguientes equipos no se entregan con la máquina y, por lo tanto, deben pedirse por separado (consulte las páginas siguientes):

- Computador personal modelo H009-01
- Software UTM 2 estándar modelo H009N
- Programas personalizados especiales (según la demanda del cliente).
- Accesorios para el agarre de las muestras.
- Impresora modelo C128
- Extensómetros modelo H014 a H014-10 (página 445)
- Otros accesorios

- El voltaje no debe tener picos de tensión, sobretensiones y sobrecorrientes transitorias o caídas de voltaje superiores al 10% del voltaje nominal.
- Temperatura de trabajo desde +5 ° C hasta +45 ° C.
- Rango de humedad desde + 10% hasta + 90%, sin condensación.

**MODELOS DISPONIBLES**

MODELO	H004N	H005N	H006N	H007N	H008N
CAPACIDAD					
CARGA kN	10	50	100	200	600
VELOCIDAD DE ENSAYO mm/min					
Mínimo	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Máximo	500	500	500	480	300
VELOCIDAD DE POSICIONAMIENTO mm/min.	500	500	500	480	250
RECORRIDO MAXIMO DEL PUENTE (*) mm	1130	1130	1180	1150	1500
LUZ DE LA CÁMARA DE TRABAJO					
Vertical mm (**)	1253	1251	1310	1280	1510
Horizontal mm	421	421	600	600	713
DISTANCIA MÁXIMA ENTRE LOS CABEZALES DE TENSIÓN mm (***)	630	612	510	480	550
DIMENSIONES mm					
alto	1708	1845	2340	2340	3000
ancho	550	810	1370	1370	1465
profundidad	683	670	700	700	930
PESO kg	250	370	1000	1150	2600
FUENTE DE ALIMENTACIÓN	230V 1F 50Hz	230V 1F 50Hz	400V 3F 50Hz	400V 3F 50Hz	400V 3F 50Hz
POTENCIA CONSUMIDA W	1000	1200	2000	3000	3000

(\*) El recorrido del puente transversal se refiere a la distancia entre superficie superior de la base y la superficie inferior del puente transversal y no incluye la celda de carga, los dispositivos de sujeción, los diferentes equipos, etc.

(\*\*) La luz vertical de la cámara de trabajo es la distancia entre la superficie superior de la base y la superficie inferior del puente transversal, sin celdas de carga, dispositivos de sujeción y otros dispositivos.

(\*\*\*) La distancia máxima entre los cabezales de tracción es la distancia entre las mordazas cuando el puente transversal está en su punto muerto superior (la celda de carga está instalada). En la práctica es la parte de la probeta que queda libre entre los cabezales.

**ACCESORIOS PARA:**

CÓDIGO DE MÁQUINA	H004N	H005N	H006N	H007N	H008N
CAPACIDAD	10 kN	50 kN	100 kN	200 kN	600 kN
Conexiones para instalación de los cabezales o dispositivos	<b>H005-40</b>	<b>H005-40</b>	<b>H007-40</b>	<b>H007-40</b>	
Cabezales de tracción	<b>H005-11</b>	<b>H005-11</b>	<b>H007-11</b>	<b>H007-11</b>	<b>H008-11</b>
Cuñas de anclaje planas para probetas: Espesor de las probetas planas 0...10 mm Ancho máx. 25 mm Probetas redondas Ø 3...5 mm	<b>H005-21</b>	<b>H005-21</b>			
Espeor de las probetas planas 0...10 mm Ancho máx. 50 mm probetas redondas Ø 3...10 mm				<b>H007-21</b>	
Espeor de las probetas planas 11...22 mm Ancho máx. 50 mm			<b>H007-22</b>	<b>H007-22</b>	
Espeor de las probetas planas 0...12 mm Ancho máx. 70 mm Probetas redondas Ø 3...10 mm					<b>H008-21</b>
Espeor de las probetas planas 12...24 mm Ancho máx. 70 mm					<b>H008-22</b>
Espeor de las probetas planas 24...36 mm Ancho máx. 70 mm					<b>H008-23</b>
Cuñas de anclaje en forma de "V" para probetas redondas: Ø 5...12 mm	<b>H005-31</b>	<b>H005-31</b>			
Ø 11...18 mm			<b>H007-31</b>	<b>H007-31</b>	
Ø 18...25 mm			<b>H007-32</b>	<b>H007-32</b>	
Ø 25...32 mm			<b>H007-33</b>	<b>H007-33</b>	
Ø 11...22 mm					<b>H008-31</b>
Ø 23...34 mm					<b>H008-32</b>
Ø 35...45 mm					<b>H008-33</b>
Ø 45...55 mm					<b>H008-34</b>
Dispositivo de compresión	<b>H005-41</b>	<b>H005-41</b>	<b>H007-41</b>	<b>H007-41</b>	<b>H008-41</b>
Dispositivo de sujeción con rodillo estriado	<b>H005-42</b>	<b>H005-42</b>			
Dispositivo para tracción de alambres y cables	<b>H005-43</b>	<b>H005-43</b>			
Dispositivo de flexión y doblado en tres puntos	<b>H005-44</b>	<b>H005-44</b>	<b>H007-44</b>	<b>H007-44</b>	<b>H008-44</b>
Dispositivo de centrado para probetas		<b>H005-51</b>	<b>H005-51</b>	<b>H005-51</b>	

**H005-11 - H007-11 - H008-11**

PAREJA DE CABEZALES DE TRACCIÓN de diferentes capacidades. Fabricados en acero tratado y mecanizado cuidadosamente, tiene una forma que garantiza el autoacoplamiento de las cuñas de anclaje sobre la probeta. Un mecanismo de tornillo permite la correcta operación de agarre de la cuñas de anclaje garantizando un bloqueo correcto de la probeta empezando por las cargas más bajas y reduciendo al mínimo el desplazamiento del puente derivado del efecto de la penetración de los dientes de las cuñas en la probeta. Todos los pares de cabezales de tracción se entrega completo con:

- Llave para el montaje y el desmontaje de las cuñas de anclaje.
- Paquete de grasa especial para lubricación.


**H005-21**

Cuñas de anclaje planas. Espesor 0-10 mm. Ancho máximo de 25 mm y cuñas de anclaje redondas Ø 3 -5 mm. El conjunto se compone de un doble par de cuñas.


**H005-31**

Cuñas de anclaje en forma de "V" para probetas redondas de Ø 5-12 mm. El conjunto se compone de un doble par de cuñas.


**H005-41**

DISPOSITIVO DE COMPRESIÓN. Consiste en un plato superior articulado y uno inferior fijo.


**H005-41**
**H005-42**

DISPOSITIVO DE SUJECIÓN CON RODILLOS ESTRIADOS. Compuesto de un par de cuñas con capacidad máx. de 20 kN adecuada para ensayar láminas de plástico de un determinado espesor y dureza y materiales similares.


**H005-42**
**H005-43**

DISPOSITIVO DE TRACCIÓN EN ALAMBRES Y CABLES. Compuesto por un par de rodillos autoalineados apropiados para tracciones sobre alambres y cables de pequeña sección y máx. capacidad de carga hasta 20 kN.


**H005-43**
**H005-44**

DISPOSITIVO DE FLEXIÓN Y DOBLADO EN 3 PUNTOS. Adecuado para ensayos de flexión y doblado de probetas redondas y planas.


**H005-44**
**H005-51**

DISPOSITIVO DE CENTRADO PARA PROBETAS

Este dispositivo está compuesto por un par de rodillos instalados sobre soportes ajustables atornillados en los cabezales de tracción. Regulando los soportes según las dimensiones de la probeta, el usuario obtendrá un tope que permite un posicionamiento rápido y correcto de la probeta en las cuñas planas. Este accesorio se puede usar solo en la máquina con capacidad de 50 kN, 100 kN y 200 kN (modelos H005N, H006N, H007N).

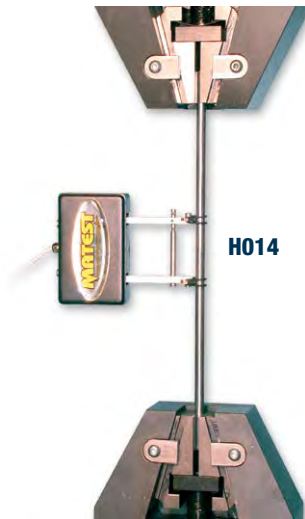
## ACCESORIOS PARA MOD. H001A a H001D, H003N y MOD. H004N A H008N

### H014

#### EXTENSÓMETRO ELECTRÓNICO

Medición base 50 mm, rango de deformación +1 mm / -0.2 mm  
Porcentaje máximo medible de deformación: + 2%

Da la posibilidad de medir la deformación longitudinal de la probeta durante el ensayo de tracción. Se obtiene una gráfica de carga/deformación pudiendo identificarse el coeficiente de elasticidad junto con las cargas RPO.1 - RPO.2 - Rt1 incluso en los materiales que no presentan un límite de elasticidad claramente identificable. El aparato se entrega completo con cables de conexión.



### H003-18

#### EXTENSÓMETRO PARA CABLE TRENZADO DE ALAMBRES

NORMAS: UNI 7676

El instrumento se aplica directamente sobre la probeta a través de dos tubos coaxiales telescópicos endurecidos para medir la deformación/alargamiento del cordón hasta la rotura.

Se suministra completo con transductor electrónico de precisión, 50 mm de carrera y sensibilidad de 0,005 mm.

Base de medición: 600 mm

El extensómetro H003-18 solo se puede usar con modelos mod. H001BS y H003N

**Dimensiones:** 105x630 mm

**Peso:** 1000 g



H003-18



## EXTENSÓMETRO ELECTRÓNICO PARA ENSAYOS DE FUERZA A TRACCIÓN CON DEFORMACIÓN HASTA ROTURA

Este extensómetro electrónico coaxial se utiliza para medir la deformación de una probeta durante la prueba de tracción hasta la rotura. El extensómetro se fija directamente a la muestra y permanece conectado hasta la rotura, midiendo la deformación tanto en la fase elástica como en la plástica. Base de medición para muestras redondas: 5 x diámetro de la muestra. Se suministra completo con 4 espaciadores para las probetas de diámetros intermedios al rango de medición específico,, cable de conexión, accesorios, estuche de transporte.



H014-07



### MODELOS

- H014-06** Extensómetro para barras redondas de 4.5 a 11 mm diámetro. Desplazamiento del transductor: 25 mm
- H014-07** Extensómetro para barras redondas de 10 a 19 mm diámetro. Desplazamiento del transductor: 50 mm
- H014-08** Extensómetro para barras redondas de 18 a 27 mm diámetro. Desplazamiento del transductor: 50 mm
- H014-09** Extensómetro para barras redondas de 26 a 36 mm diámetro. Desplazamiento del transductor: 50 mm
- H014-11** Extensómetro para barras redondas de 35 a 49 mm diámetro. Desplazamiento del transductor: 50 mm
- H014-12** Extensómetro para barras redondas de 48 a 61 mm diámetro. Desplazamiento del transductor: 50 mm
- H014-10** Extensómetro para muestras planas, ancho máx. 25 mm; grosor máx. 10 mm Base de medición: 25 - 50 - 60 - 70 mm. Desplazamiento del transductor: 50 mm

H014-06  
con accesorios



## MÁQUINA UNIVERSAL TRACCIÓN/COMPRESIÓN



■ ENSAYOS DE TRACCIÓN EN BARRAS REFORZADAS DE ACERO, HASTA 500 KN DE CAPACIDAD MAX. DE CARGA.

■ ENSAYOS DE COMPRESIÓN EN CUBOS DE CONCRETO / CILINDROS 1500 KN MAX. CAPACIDAD DE CARGA.

NORMAS: EN 10002 | EN ISO 6892-1, 7500-1, 15630-1 | ASTM C39, E4 | BS 1610 | NF P18-411 | DIN 51220 | AASHTO T22

Esta máquina de diseño compacto, se utiliza para realizar ensayos de tracción en barras reforzadas de acero de diámetro 6 a 25 \* mm. y pletinas max. 25x15 \* mm. También se puede realizar ensayos de compresión en probetas cúbicas de hormigón de lado máx. 150 mm. y cilindros de diámetro max. 160x320 mm. El bastidor de carga de 4 columnas asegura una alta rigidez y estabilidad. El pistón de doble efecto, esta rectificado y pulido que dispone de un sistema de seguridad hidráulico de fin de carrera superior e inferior, evitando riesgos de eventuales daños debido a manipulaciones incorrectas de la unidad. Un selector hidráulico de palanca permite seleccionar el ensayo de tracción o de compresión. Las mordazas para anclaje de las cuñas están hechas de un único bloque de acero de tungsteno para conseguir una dureza superior a 65 HRC. La geometría autoblocante en "V" permite una rápida y práctica fijación de la probeta. Detalles técnicos de hardware: ver pág. 18. La máquina se suministra completa con un par de mordazas portacuñas, pero sin accesorios para los ensayos de tracción y compresión, que deben pedirse por separado (ver accesorios).

📄 **\*Nota:** Ø 25 mm (y plano 25x15 mm) adecuado solo para barras de armadura tradicionales (con resistencia máxima alrededor de 540 Mpa), en caso de ensayos en barras de refuerzo de alta resistencia (con resistencia máxima 800/850 Mpa), máx. el diámetro es de 20 mm (y plano de 25x12 mm).

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Capacidad máxima a tracción: 500 kN
- Capacidad máxima a compresión: 1500 kN
- Distancia entre mordazas de tracción: min. 300 mm - max. 400 mm
- Distancia entre los platos de compresión: 340 mm
- Distancia entre las columnas: 270 mm
- Carrera máxima del pistón: 100 mm
- Precisión y repetibilidad: ± 1% del valor de lectura
- Fuente de alimentación: 230V 1F 50Hz 750W
- Dimensiones: 780x420x1700
- Peso: 850 ... 900 kg



H011N con accesorios



H011-01 con accesorios

MODELO	Motorizado	Manometro	Cyber-Plus Evolution mod. C109N (pág. 224)	Servo-Plus Evolution mod. C104N (pág. 224)
H010	▼	▼		
H011 N	▼		▼	
H011-01 N	▼			▼





**H011-01N** con accesorios y C092-09

### **C092-09**

BASTIDOR DE COMPRESIÓN, capacidad de 2000 kN, conectado a la misma unidad de control.

Distancia entre platos: 376 mm, con un espaciador de 40 mm de altura, útil para ensayar cubos de hormigón de hasta 150 mm de lado y cilindros de hasta 160x320 mm con almohadillas de neopreno Detalles técnicos: ver pág. 239

### **Nota:**

Es posible conectar diferentes tipos de bastidores de compresión y otros bastidores (hasta 2), para muchos otros tipos de ensayo: flexión, carga transversal, cemento, etc. Pregunte a nuestros técnicos para más detalles.



### **H009-01**

COMPUTADORA PERSONAL para la ejecución remota de ensayos con un software preinstalado.

Con monitor LCD de 22", teclado, mouse, cable de conexión.

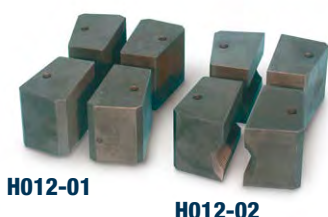
### **Nota:**

Se recomienda la PC, pero no es necesaria: la máquina en cualquier caso puede realizar ensayos sin una PC externa.

**ACCESORIOS para H010, H011N y H011-01N  
 PARA ENSAYOS DE TRACCIÓN EN ESPÉCIMENES REDONDOS Y  
 PLANOS DE ACERO**

**H012-01** JUEGO DE 4 CUÑAS, superior e inferior, para muestras de acero redondas de  $\varnothing$  6 a 15 mm, y muestras planas de 6 a 15 mm. espesor (ancho máximo 25 mm).

**H012-02** JUEGO DE 4 CUÑAS superior e inferior para muestras redondas de  $\varnothing$  15 a 25 mm


**PARA ENSAYOS DE COMPRESIÓN EN CUBOS DE  
 CONCRETO Y ESPÉCIMENES CILÍNDRICOS**

**H013-01** PLATO DE COMPRESIÓN SUPERIOR previsto de una rótula, dispositivo de fijación, plato de compresión inferior y espaciadores para ensayos en cilindros de diámetro max. 160x320 mm y cubos de 150 mm de lado. Los platos tienen un diámetro de 216 mm y están endurecidos y rectificadas como especifica las normas.

**H013-02** PUERTAS DE SEGURIDAD según directiva CE hechas de policarbonato, completo con bisagras y cerradura.


**ACCESORIOS (solo para mod. H011N y H011-01N)**

**C127N** IMPRESORA GRÁFICA para papel térmico

**H009N** SOFTWARE para ensayos de tracción en acero (gráfico carga / deformación, certificado de ensayo, etc.). Detalles técnicos: ver pág. 18

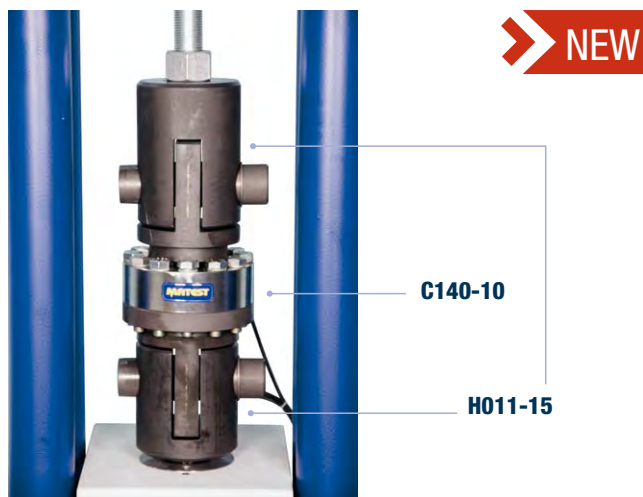
**C109-10N** SOFTWARE para ensayos de compresión en concreto para Cyber-Plus Evolution Modelo H011N

**C123-01N** SOFTWARE "Servonet" para ensayos de tracción en aceros y ensayos de compresión en concreto para el Servo-Plus Evolution Modelo H011-01N

**EQUIPO DE CALIBRACIÓN**

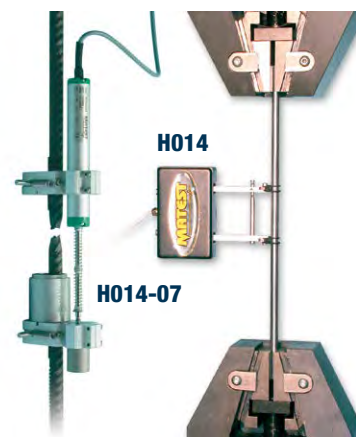
**C140-10** CELDA DE CARGA, capacidad de 500 kN, para el ensayo de calibración a tracción en las máquinas universales H010 a H011-01N La celda de carga debe estar conectada a la central digital modelo C138N. Detalles técnicos: ver pág. 326

**H011-15** DISPOSITIVO debe ser conectado a la celda de carga para el ensayo de calibración a tracción.


**H014  
 EXTENSÓMETRO ELECTRÓNICO**

Medición Base 50 mm, rango de deformación +1 mm / -0.2 mm  
 Porcentaje máximo medible de deformación: + 2%

Es posible medir las deformaciones longitudinales de la probeta durante el ensayo de tracción. Se obtiene un gráfico carga/deformación pudiendo identificarse en este gráfico el coeficiente de elasticidad junto con las cargas RPO.1 - RPO.2 - Rt1 incluso en materiales que no presentan un límite de elasticidad claramente identificable. El aparato se suministra completo con cables de conexión


**EXTENSÓMETRO ELECTRÓNICO PARA ENSAYOS DE  
 FUERZA A TRACCIÓN CON DEFORMACIÓN HASTA  
 ROTURA**

Este extensómetro electrónico coaxial se usa para medir la deformación de una probeta de ensayo a tracción hasta la rotura. El extensómetro se fija directamente a la probeta de ensayo y permanece conectado hasta la rotura, midiendo la deformación tanto en la fase elástica como en la plástica. Medición base de probetas redondas: 5 x diámetro de la probeta. Se suministra completo con 4 espaciadores para las probetas de diámetros intermedios al rango de medición específico, cable de conexión, accesorios, maletín de transporte.

**MODELOS**

**H014-06** Extensómetro para barras redondas de 4.5 a 11 mm diámetro. desplazamiento del transductor: 25 mm

**H014-07** Extensómetro para barras redondas de 10 a 19 mm diámetro. desplazamiento del transductor: 50 mm

**H014-08** Extensómetro para barras redondas de 18 a 25 mm diámetro. desplazamiento del transductor: 50 mm

**H014-10** Extensómetro para muestras planas, ancho máx. 25 mm; grosor max. 10 mm. Carrera del transductor: 50 mm medición Base de: 25 - 50 - 60 - 70 mm

## ACCESORIOS PARA MOD. H001A a H001D, H003N, MOD. H004N A H008N, MOD. H011N Y MOD. H011-01N

### H009N UTM2 SOFTWARE

NORMAS: EN 10002-1 | ISO 527, 178, 604, 898-1, 3506-1,  
10113, 12275 | ASTM A370

Este software se ha desarrollado sobre la base del sistema operativo Microsoft Windows.

Este software interactivo es la solución ideal para una gestión efectiva y completa en ensayos de materiales.

Está compuesto por numerosos procedimientos de ensayo de acuerdo con las Normas Internacionales para metal, plástico, cemento, madera y materiales compuestos.

Este software admite una amplia gama de cálculos y perfiles para ensayos de tracción, compresión y flexión.

El usuario puede crear nuevos perfiles de ensayos personalizados: definición de los datos de ensayo como fecha de prueba, número de certificado, lote de material entregado, origen de la muestra, temperatura de prueba, etc. y definición de las fechas específicas de la probeta como tipo, dimensiones, unidad de medida, etc.

El usuario puede seleccionar y establecer el cálculo correspondiente a la norma seleccionada. Como ejemplo, para la norma EN 10002-1, puede seleccionar la longitud inicial, la sección inicial de la probeta, el cálculo de la carga máxima, la unidad de carga, los límites elásticos (ReH, ReL, Rp%), la restricción, el módulo de Young, etc.

Para algunos cálculos, el usuario final puede establecer parámetros de ejecución de prueba para los algoritmos de cálculo correspondientes, por ejemplo, el porcentaje (%) para la desviación estándar de la proporcionalidad Rp.

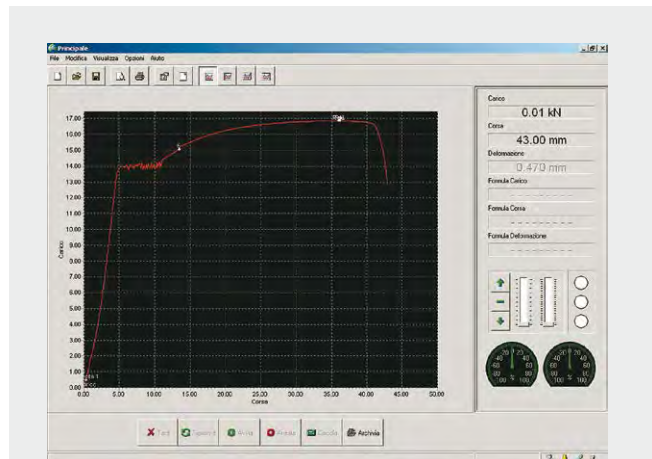
El software permite una gestión rápida y sencilla de todos los parámetros de la máquina, como la gestión de la adquisición de carga mediante una celda de carga, las deformaciones de la probeta mediante un extensómetro y el desplazamiento de la puente transversal. Para cada uno de los canales analógicos, el usuario puede configurar la unidad de medición de calibración y visualización, los límites de uso: alarma, valor de inicio del cálculo de la prueba, etc.

El proceso de ensayo se divide en diferentes fases o plantillas de velocidad, donde el usuario puede establecer el tipo de control requerido (gradiente de carga, carga / tiempo, deformación / tiempo), las opciones de tara y puesta a cero, los límites y los cambios de fase o velocidad.

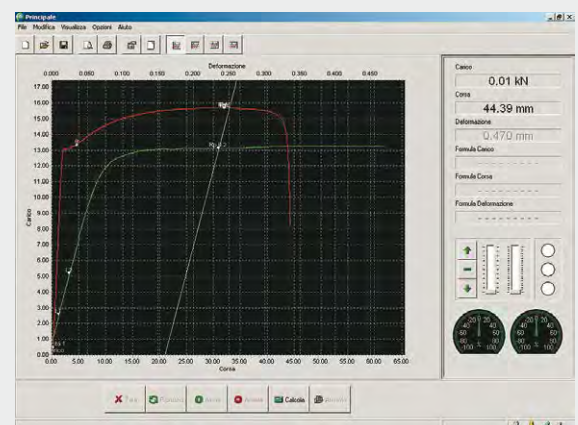
El modo del fin del ensayo o el límite de rotura también se puede seleccionar. El software permite al usuario personalizar y establecer los parámetros de visualización del gráfico de ensayo como el color, el título de los ejes cartesianos, los colores de los límites de carga / deformación y los parámetros del certificado, como títulos, márgenes, etc.

Al final del ensayo, el usuario puede decidir si se deben ejecutar o archivar los cálculos seleccionados. En cualquier momento, todas las pruebas realizadas están disponibles para hacer un análisis de los resultados o imprimir su certificado.

El análisis del gráfico del ensayo se puede hacer por medio de la función de zoom.



Ensayo de tracción en una probeta de acero sin extensómetro; indica el punto de fluencia con la posibilidad de aumentar las dimensiones del área del gráfico mediante la función de zoom.



Ensayo de tracción en una probeta de acero con un extensómetro; indica los símbolos de las dimensiones a considerar y el trazado relativo en diferentes colores seleccionables por el usuario.

Data		Specimen	
Date	13/11/2008	Type	Round
Test n°	16352183	Diameter	12 mm
Laboratory	Matest	Section	113.087 mm²
Temperature	20 °C		

Speed			
Test	8	(N/mm²/s)	
Touch	8	(N/mm²/s)	

Results			
Initial length	La	50	mm
Final length	Lf	546	mm
Measuring base length	Le	50	mm
Initial section	So	113.087	mm²
Elongation at breakage	A	9.2	%
Maximum load	Fm	72.526	kN
Tensile strength	Rm	641.273	N/mm²
Unit load at elastic limit	Rp 0.1	542.773	N/mm²
Unit load at elastic limit	Rp 0.2	543.754	N/mm²
Young's modulus	E	200.624	kN/mm²

Ejemplo del certificado



### C128

IMPRESORA LASER, modelo de sobremesa, para gráficos y certificados con conexión directa a través de USB.

## H017 MÁQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS DIDÁCTICOS, CAPACIDAD DE 20 KN



Esta máquina ha sido diseñada para medir la fuerza de materiales metálicos y estudiar sus diferentes comportamientos cuando se someten a diferentes esfuerzos, como los siguientes ensayos:

- Ensayo de tracción
- Ensayo de corte
- Ensayo de compresión y flexión
- Dureza Brinell

Esta máquina es ante todo para propósitos didácticos y destinado para el uso en institutos educativos superiores o universidades, y permite a los estudiantes de la ciencia de materiales tener un enfoque práctico de las aplicaciones que hasta el momento son estudiadas en un nivel teórico únicamente.

Componentes de la máquina:

- Manómetro 30 kN (160 bar)
- Indicador analógico, capacidad max. 50 mm
- Transductor de presión 2d5e0 bar
- Transductor de desplazamiento, carrera max. 50 mm
- Indicador digital de 8 canales

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 70W

**Dimensiones:** 600x600x850 mm

**Peso:** 60 kg



H017

### ACCESORIOS QUE PUEDEN SER USADOS EN LA ESTACIÓN SUPERIOR DE LA MÁQUINA

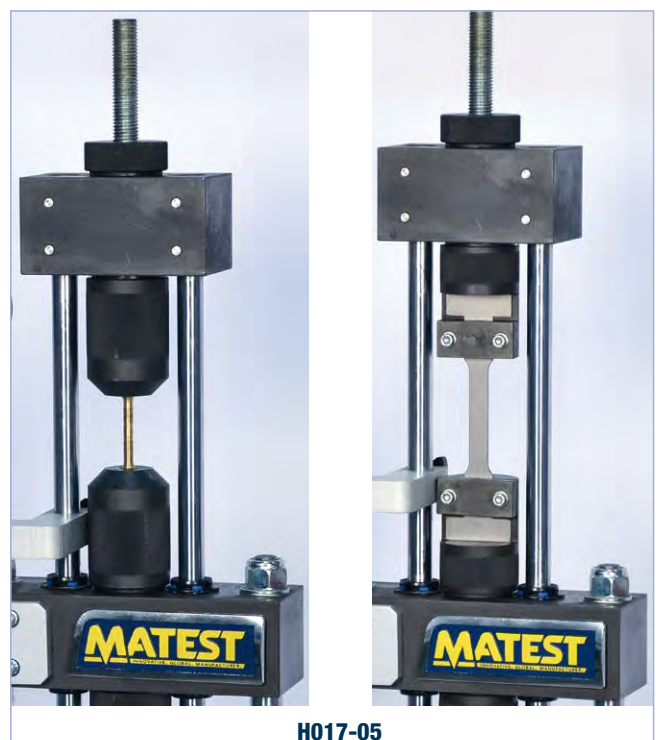
#### H017-05

##### ENSAYO DE TRACCIÓN

El equipo permite la ejecución de ensayos de tracción en probetas de acero hasta su rotura además sirve para evaluar el diagrama esfuerzo/deformación del material que comprende la muestra y principalmente evaluar los siguientes parámetros:

- Límite elástico
- Límite de proporcionalidad
- Fuerza de rotura
- Módulo de elasticidad
- Fuerza máxima

Los accesorios incluyen: cabezales de tracción para probetas redondas y planas



H017-05

**H017-10****ENSAYO DE CORTE**

El equipo permite ejecutar ensayos de corte en probetas de 6 mm de diámetro en donde se podrá determinar:

$$T = F/S$$

F = valor de medida de fuerza

S = valor seccional del area

La fuerza de corte de la probeta puede ser comparada con su fuerza de tracción.

Los accesorios incluyen: cabezales de corte y barra de conexión.

**H017-10****H017-20****ENSAYO DE FLEXIÓN**

El equipo se usa para determinar la resistencia del material y su deflexión máxima.

- F = fuerza aplicada

- L = distancia entre los rodillos de soporte

Los accesorios incluyen: dos rodillos de apoyo inferiores, un rodillo superior de carga e inferior transversal.

**H017-20****ACCESORIOS QUE PUEDEN SER USADOS EN LA ESTACIÓN INFERIOR DE LA MÁQUINA****H017-15****ENSAYO DE COMPRESIÓN**

El equipo permite determinar las propiedades mecánicas de diversos materiales usando un resorte como muestra con un factor constante K, dado por la relación entre la fuerza aplicada medida a través del manómetro y el desplazamiento registrado en el medidor tipo reloj, o utilizando material anisotrópico para definir la resistencia a la compresión.

Los accesorios incluyen: dos platos de compresión y un espaciador.

**H017-15****H017-25****ENSAYO DE DUREZA**

El equipo se usa para determinar la capacidad o resistencia de un material cuando es rayado o penetrado y es útil para estudiar los materiales sujetos a desgaste. Esto se desarrolla siguiendo el método Brinell: el diámetro de la esfera puede ser 10, 5, 2 o 1 mm.

Los accesorios incluyen: Cabezal superior de dureza y plato inferior de compresión.

**H017-25****EJEMPLO DE PROBETAS PARA DIFERENTES ENSAYOS**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
<b>ENSAYO DE TRACCIÓN</b>	
<b>H017-30</b>	Probeta redonda para ensayo $\varnothing$ 6 mm de acero inoxidable AISI 303, juego de 14 piezas.
<b>H017-31</b>	Probeta redonda para ensayo $\varnothing$ 6 mm de latón, juego de 14 piezas.
<b>H017-32</b>	Probeta redonda para ensayo $\varnothing$ 6 mm de bronce, juego de 14 piezas.
<b>H017-33</b>	Probeta redonda para ensayo $\varnothing$ 6 mm de cobre, juego de 14 piezas.
<b>H017-34</b>	Probeta redonda para ensayo $\varnothing$ 6 mm de aluminio, juego de 14 piezas.
<b>H017-40</b>	Probeta plana para ensayo, diferentes materiales, juego de 14 piezas.
<b>ENSAYO DE CORTE</b>	
<b>H017-50</b>	Probetas redondas de cobre $\varnothing$ 6 mm, juego de 14 piezas.
<b>ENSAYO DE FLEXIÓN</b>	
<b>H017-60</b>	Probetas planas, juego de 14 piezas.



La máquina se controla manualmente, mientras que las lecturas pueden ser analógicas dadas por el manómetro y el indicador tipo reloj, y digitales a través del transductor de presión y el transductor de desplazamiento conectado al indicador digital.

**H009N****UTM2 SOFTWARE**

El software permite ver gráficos en tiempo real durante el ensayo y elaborar un informe del ensayo.

Para más detalles, consulte la página 449

**S205-05N**  
**UNITRONIC 50 KN**

PRENSA UNIVERSAL MULTIENSAYOS PANTALLA TÁCTIL PARA:

- ENSAYOS DE TRACCIÓN, 25 kN MÁX. CAPACIDAD DE CARGA
- ENSAYOS DE COMPRESIÓN/FLEXIÓN, 50 kN MÁX. CAPACIDAD DE CARGA

CON CONTROL AUTOMÁTICO DE CARGA O DESPLAZAMIENTO / DEFORMACIÓN.

La carga se aplica mediante un gato mecánico que es accionado por un motor sin escobillas con un circuito cerrado a través de un codificador óptico y controlado por un microprocesador. Interruptores eléctricos de final de carrera se aplican al pistón de carga para proteger la máquina de manipulaciones accidentales. El panel de control está ubicado frontalmente y está provisto de una membrana con 6 pulsadores interactivos multifuncionales guiados por menú, una amplia pantalla gráfica y un puerto RS232 para la conexión a la PC.

**ENSAYOS DE TRACCIÓN EN METALES, PLÁSTICOS, ALAMBRES, TEXTILES, ETC.** Ensayo ejecutado con control de carga

**ACCESORIOS NECESARIOS para muestras metálicas planas y redondas**

- S337-36** FUERZA DE TRACCIÓN con celda de carga capacidad 25 kN
- H005-11** CABEZALES DE TRACCIÓN (superior e inferior)
- S205-09** DISPOSITIVOS para fijar los cabezales de tracción en el bastidor
- H005-21** CUÑAS DE ANCLAJE para muestras planas de 1 a 10 mm de espesor máximo por 25 mm de ancho y barras redondas de 1 - 5 mm diámetro
- H005-31** CUÑAS DE ANCLAJE en forma de "V" para muestras redondas  $\varnothing$  5 - 12 mm

**ACCESORIOS OPCIONALES**

- H014-06 - H014-10** EXTENSÓMETRO, electrónico, para medir deformación en ensayos de tracción.
- H009N** SOFTWARE para visualización en tiempo real del gráfico carga / deformación, informe del ensayo, etc.

**Varios materiales:**

Mediante el uso de dispositivos adecuados, la prensa Unitronic, dentro de los límites de su máx. capacidad de 50 kN para compresión / flexión realiza ensayos de compresión, flexión, tracción indirecta y tracción directa en: hormigón, cemento, rocas, materiales bituminosos, suelos, etc., con carga automática o control de desplazamiento / deformación. Detalles técnicos Unitronic y pruebas específicas adicionales: ver pág. 500

**S206N**  
**UNITRONIC 200 KN**

PRENSA UNIVERSAL MULTIENSAYOS PANTALLA TÁCTIL PARA:

- ENSAYOS DE TRACCIÓN, CAPACIDAD MÁX. 50 KN
- ENSAYOS DE COMPRESIÓN/FLEXIÓN, CAPACIDAD MÁX. DE CARGA 200 kN

CON CONTROL AUTOMÁTICO DE CARGA O DESPLAZAMIENTO / DEFORMACIÓN.

Detalles técnicos Unitronic y pruebas específicas adicionales: ver pág. 508



**S205-05N** con celda de carga



**S205-05N** + accesorios para prueba de tracción



**S206N**

## H020 MÁQUINA PARA MARCADO DE PROBETAS MOTORIZADA, AUTOMÁTICA

NORMA: UNI 556

Se utiliza para marcar probetas redondas, cuadrada y con adherencia mejorada para la medición del alargamiento porcentual después de su rotura, en cumplimiento con las normas.

La máquina puede marcar las siguientes muestras:

- redondas desde 4 mm hasta 50 mm de diámetro
- pletinas desde 4 mm hasta 50 mm de grosor
- cuadradas de 4 mm a 45 mm de lado

Longitud útil de 300 mm

Pasos de marcado a elegir de 5-10 mm con graduación lateral.

Velocidad de marcado: 60 marcas por minuto

**Alimentación:** 400V 3F 50Hz

**Dimensiones:** 530x480x445 mm

**Peso:** 58 kg aprox.



H020

## H021 MÁQUINA PARA MARCADO DE PROBETAS

Igual al mod. H020, pero operado manualmente con manivela.



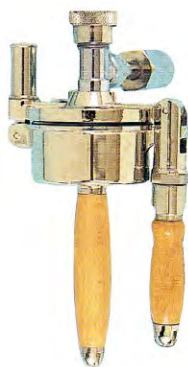
H021

## H050 PRODUCTOR DE HIELO SECO

Instrumento idóneo para producir instantáneamente la cantidad necesaria de hielo seco (CO<sub>2</sub> sólido) para obtener temperaturas de -80 °C. El instrumento debe conectarse a una botella de CO<sub>2</sub> líquido con tubos de conexión y produciendo pastillas de hielo seco de 100 gramos aproximadamente.

Diámetro: 75 mm y espesor 25 mm

**Peso:** 3 kg



H050

## H052 BAÑO DE ENFRIAMIENTO PARA PRUEBAS DE RESILIENCIA

Este aparato está destinado a ensayos Charpy que se llevan a cabo a bajas temperaturas. Está hecho de acero inoxidable de doble cámara con cavidad aislante entre paredes de poliuretano espumado, de 65 mm de espesor. Completo con cubierta de doble cámara y rejilla para muestras.

**Dimensiones internas:**

125x125x180 mm

**Peso:** 12 kg

## H054 PINZAS

Con forma especial, para tomar muestras enfriadas en el baño y colocarlas directamente en el Péndulo Charpy.



H052

H054

## H057N MÁQUINA ENTALLADORA, MOTORIZADA

Utilizada para entallar las probetas que se usan en las pruebas de impacto para ensayos de resiliencia.

El entalle en la probeta se obtiene con solo una herramienta de gran precisión dimensional.

Longitud de punzón: 350 mm

Velocidad de entalle: ajustable de 0,5 a 4 mm/seg

Accionamiento: hidráulico, semiautomático.

Adecuado para punzón KV, KU, KCU, DVM

**Alimentación:** 400V 3F 50-60Hz 400W

**Dimensiones:** 460x610x1600 mm

**Peso:** 100 kg aprox.



H057N

## ACCESORIOS

**H057-10N** PUNZÓN para entalles en "V" en probetas con una sección cuadrada de 10x10 mm

**H057-11N** PUNZÓN para entalles en "U" en muestras con una sección cuadrada de 10x10 mm

## C351 MÁQUINA DE CORTE DE PROBETAS

Acepta discos de corte hasta Ø 350 mm

Capacidad de corte: 120 mm

Completo con disco de corte para metales Ø 350 mm

**Alimentación:** 230V 1F 50 Hz 2000W

**Dimensiones:** 560x460x390 mm

**Peso:** 20 kg



C351

## H065N MÁQUINA DE ENSAYO DE DOBLADO EN FRÍO

NORMAS: EN ISO 7438, EN ISO 15630-1 | ASTM A615, ASTM A615M | D.M. 14/1/1988

Este equipo ha sido estudiado y diseñado para realizar ensayos de doblado en barras de acero para hormigón armado.



### ESPECIFICACIONES:

- Carga max. del pistón: 160 kN
- Carrera max. del pistón: 550 mm
- Velocidad del pistón ajustable de 0 a 6 mm/s
- Fuente de alimentación: 230V 1F 50Hz 1500W
- Dimensiones: 1540x800x1300 mm
- Peso: 350 kg aprox.

La máquina puede realizar dos tipos de ensayos:

- doblado de muestras a 180 ° mediante un mandril de máx. 96 mm, incluido.
- doblado de muestras a 90° y luego enderezar al menos 20° sobre un mandril con 96 mm de diámetro

Esta dobladora se compone de un bastidor robusto que sostiene una viga sobre la cual está fijado un cilindro con el pistón de carga correspondiente, que se activa mediante una célula de carga hidráulica completa con ajuste de velocidad para el pistón, con válvula de control direccional, válvula de máxima presión e indicador de control. El conjunto se cierra con una tapa metálica y protector transparente para proteger los componentes del polvo y al operador de cualquier posible peligro. Una pequeña bandeja se ha colocado debajo de la viga donde la barra de acero es doblada. En la viga se encuentran dos rodillos de contra-apoyo que se pueden ajustar fácilmente en distancia para cumplir con las Normas relativas a las barras que tienen un diámetro entre 5 y 40 mm. La fijación y el cambio de los mandriles en la parte superior del cilindro de empuje es fácil y práctico, y permite al operador un perfecto intercambio de los mismos. Un dispositivo previene el desbloqueo de la barra que está siendo ensayada entre los rodillos y el mandril de empuje tanto durante el ensayo de doblado como de enderezamiento. La máquina acepta barras de hasta  $\varnothing$  40 mm y se suministra completa con dos series de rodillos, teniendo respectivamente  $\varnothing$  mm 50 y 100. Los mandriles, los porta-mandriles y los soportes no están incluidos en el equipo estándar y deben pedirse por separado (ver tabla).

### ACCESORIO

**H065-01** TAPA DE SEGURIDAD según directrices de Seguridad CE.





TABLA DE MANDRILES Y SOPORTES DISPONIBLES DE Ø 5 A Ø 40 SEGÚN: EN, ASTM, D.M.

Mandril Modelo	Mandril Ø mm	Barra Ø mm EN ISO 15630-1	Barra Ø mm ASTM A615-A615M	Barra Ø mm D.M. 14-01-08	Mandril-Mango Modelo	Soporte Modelo	Soporte Distancias mm
H066-07	24	4 y 6	-	6	H067-03	H068-12	80, 170, 226
H066-10	32	7	9,5	8	H067-03	H068-17	98, 196
H066-12	40	8	-	10	H067-03	H068-17	98, 196
H066-14	44	-	12,7	-	H067-03	H068-13	85, 172, 298
H066-15	48	-	-	12	H067-03	H068-11	75, 160, 262
H066-18	56	10	15,9	-	H067-04	H068-20	110, 244
H066-19	60	-	-	12	H067-04	H068-13	85, 172, 298
H066-20	64	12	-	-	H067-04	H068-13	85, 172, 298
H066-61	70	-	-	14	H067-04	H068-19	106, 226
H066-62	80	-	-	16	H067-04	H068-20	110, 224
H066-24	96	14	19	-	H067-04	H068-12	80, 170, 226
H066-28	112	16	22,2	-	* No	H068-21	120, 254
H066-30	128	18	25,4	-	* No	H068-13	85, 172, 298
H066-31	132	20	-	-	* No	H068-01	200, 260, 412
H066-32	140	22	-	-	* No	H068-05	232, 342, 516
H066-33	144	-	-	18	* No	H068-13	85, 172, 298
H066-35	160	-	-	20	* No	H068-09	230, 320, 490
H066-36	176	-	-	22	* No	H068-05	232, 342, 516
H066-37	180	24 y 26	-	-	* No	H068-07	244, 364, 550
H066-49	192	-	-	24	* No	H068-07	244, 364, 550
H066-38	200	28	28,7	25	* No	H068-08	250, 375, 580
H066-40	224	30 y 32	32,2	-	* No	H068-05	232, 342, 516
H066-41	250	-	35,8	-	* No	H068-05	232, 342, 516
H066-53	260	-	-	26	* No	H068-03	220, 280, 438
H066-43	280	-	-	28	* No	H068-04	225, 292, 464
H066-45	320	34 y 38	-	32	* No	H068-22	122, 542, 594
H066-46	336	40	-	-	* No	H068-23	134, 568, 620
H066-58	340	-	-	34	* No	H068-22	122, 542, 594
H066-60	400	-	-	40	* No	H068-23	134, 568, 620


TABLA DE OTRAS MANDRILES Y SOPORTES DISPONIBLES

Mandril Mod.	Ø mm Mandril	Mandril-Soporte Mod.
H066-01	10	H067-01
H066-02	12	H067-01
H066-03	15	H067-02
H066-04	16	H067-02
H066-05	18	H067-02
H066-06	20	H067-02
H066-08	28	H067-03
H066-09	30	H067-03
H066-11	36	H067-03
H066-13	42	H067-03
H066-16	50	H067-03
H066-51	52	H067-04
H066-17	54	H067-04
H066-21	66	H067-04

Mandril Mod.	Ø mm Mandril	Mandril-Soporte Mod.
H066-48	72	H067-04
H066-22	75	H067-04
H066-52	78	H067-04
H066-23	84	H067-04
H066-55	90	H067-04
H066-26	108	* No
H066-63	114	* No
H066-39	220	* No
H066-50	240	* No
H066-56	300	* No
H066-54	312	* No
H066-57	360	* No
H066-59	380	* No
H066-47	384	* No

Soporte Modelo	Soporte Distancias mm
H068-02	210, 268, 425
H068-06	240, 360, 520
H068-10	256, 386
H068-14	86, 180

Soporte Modelo	Soporte Distancias mm
H068-15	90, 184
H068-16	92, 190
H068-18	100, 208

 **\*Nota:** De Ø 100 a 400 mm, el mandril se ajusta directamente a el pistón sin usar un soporte de mandril.

Todos los mandriles han sido fabricados con acero de calidad cadmiado para protección contra la oxidación, y desde Ø 10 mm hasta Ø 96 mm incluido, han sido endurecidos para que sean resistentes al desgaste.

## PÉNDULO CHARPY PARA ENSAYOS DE RESILIENCIA

NORMAS: EN 10045-1 | EN ISO 148-1 | ASTM E23 | BS 131

### MODELOS DISPONIBLES

#### H060N

### ENSAYO DE IMPACTO DEL PÉNDULO CHARPY

#### OPERACIÓN MANUAL

La máquina está equipada con un martillo de caída péndular, capaz de romper con un solo golpe una probeta entallada en el medio ubicada en dos soportes. La prueba se lleva a cabo en una probeta CHARPY para verificar la energía absorbida durante el impacto, la cual se mide en JOULE. Este valor representa la resistencia al impacto del material ensayado (resiliencia).

- Estructura de hierro fundido
- Péndulo con cuchilla endurecida
- Mecanismo de freno para detener el péndulo
- Energía de impacto 300J con graduación de 2 J
- Ángulo de caída: 140 °, peso del martillo del péndulo kg 21.300
- Velocidad de impacto: 5.187 m / s

Se suministra completo con cuchilla de impacto para realizar la prueba según la Norma ASTM

No puede ser vendido en mercados CE

**Dimensiones:** 500x1000x1820 mm **Peso:** 400 kg aprox.

#### H062

### ENSAYO DE IMPACTO DEL PÉNDULO CHARPY, MOTORIZADO

Trabajo semiautomático y alta capacidad de energía. Péndulo motorizado con posicionamiento inmediato del brazo. Seguro mecánico con inserción automática al brazo enganchado. Utilización simple y rápida, ideal para pruebas de rutina. Se suministra completo con caja de protección según la Directriz de seguridad CE. Energía de impacto: 300J con una resolución de 0.25J. Se suministra completo con cuchilla de impacto para realizar la prueba según la Norma ASTM.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 180W

**Dimensiones:** 800x578x1400 mm **Peso:** 450 kg aprox.



H062

### ACCESORIOS

CUCHILLA DE IMPACTO para realizar pruebas de resiliencia de acuerdo a Normas EN 10045-1, EN ISO 148-1 y BS 131

**H060-03** CUCHILLA DE IMPACTO para el máquina de prueba H060N.

**H062-03** CUCHILLA DE IMPACTO para máquina de prueba H062 y H062-01.



H060N

#### H062-01

### ENSAYO DE IMPACTO DEL PÉNDULO CHARPY, MOTORIZADO, DIGITAL, ALTO DESEMPEÑO

Trabajo completamente automático con posicionamiento inmediato del brazo. Máquina para pruebas de resiliencia con energía de impacto alto. Adecuado para aceros y aleaciones con altos valores de resiliencia. Adquisición de datos a PC a través de software. Gabinete de seguridad fabricada en aluminio y plexiglás, con seguridad mecánica e interruptor que bloquea la puerta cuando se inserta el brazo. Energía de impacto: 500J con una resolución de 0.1J. Se suministra completo con cuchilla de impacto para realizar el ensayo según el Norma ASTM.

**Alimentación:** 380V 3F 50Hz 400W

**Dimensiones:** 2200x800x2300 mm

**Peso:** 750 kg aprox.



H062-01

# NUESTROS **CLIENTES** SON NUESTRA MEJOR PUBLICIDAD.





SHEARLAB

SHEARLAB

MATEST

CE  
MATEST  
SHEARLAB

SHEARLAB

MATEST

MATEST

CE  
MATEST  
SHEARLAB

# SECCIÓN S

## SUELOS



En la realización de estructuras para ingeniería civil, el proyectista debe basar sus cálculos en función de la tipología del terreno sobre el cual su proyecto debe integrarse.

Esta sección consiste en el estudio y el análisis en muestras de terreno para prever su comportamiento, proponiendo los equipos adecuados para: muestreo, extracción, clasificación, consolidación, resistencia al corte directo, triaxiales, compactación, penetración, capacidad de carga, permeabilidad, densidad, ensayos geotécnicos y químicos, con respecto a la conformidad de las Normas EN, ASTM, BS e Internacionales más utilizadas.

### **TECNOTEST**

#### **EQUIPOS DE ENSAYOS DE MATERIALES**

A comienzos de 2017, Matest adquirió Tecnotest.

El famoso elefante siempre ha sido apreciado por la industria de materiales de construcción, gracias a la calidad y rigidez de sus productos, con un enfoque especial en la gama geotécnica.

Estamos felices de que Tecnotest sea parte de nuestro grupo.



## S050 PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO

NORMAS: DIN 4094

Utilizado para establecer el espesor de los diferentes estratos cuando se prueban los trabajos de compactación y para determinar la densidad relativa de los rellenos y de los suelos no cohesivos depositados naturalmente. En general si el suelo no está demasiado compactado, los ensayos de penetración pueden llevarse a cabo hasta los 8-12 m. El conjunto del penetrómetro consiste en:

- Maza de 10 kg con guía de caída de 500 mm y yunque.
- 11 barras de sondeo de Ø 22 mm por 1 m de largo completo con barra guía y collar.
- Varilla ranurada para extraer las muestras.
- Dos puntas cónicas a 90°, con superficies de 5 cm<sup>2</sup> y 10cm<sup>2</sup>.
- Dispositivo para extraer la varilla de sondeo y accesorios.
- Caja de transporte.

**Dimensiones:** 1080x360x220 mm. **Peso:** 72 kg aprox

### REFACCIÓN

**S050-01** Barra de sondeo estándar de remplazo, Ø 22 mm x 1 m.

## S051 PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (DCP)

TRL =TRANSPORT RESEARCH LABORATORY DEL REINO UNIDO.  
NORMAS: ASTM D 6951-03

Este equipo portátil de accionamiento manual está diseñado para obtener una rápida y directa evaluación in-situ de la resistencia estructural de las capas de pavimentos construidos con materiales no consolidados. Los resultados del Penetrómetro DPC pueden ser comparados e interpretados con los del CBR (California Bearing Ratio) como en los estudios experimentales de Kleyn 1982. La prueba se realiza con penetraciones continuas en 800 mm aprox. de profundidad con una profundidad máx. de 2 m usando las barras de extensión. El equipo consta de:

- Maza de caída por deslizamiento de 8 kg de peso, la altura de caída de 575 mm
- Yunque de impacto con barra de conducción.
- Barra de penetración con punta cónica de 60° y punta de 20 mm de diámetro.
- Llaves inglesas, allen, accesorios.

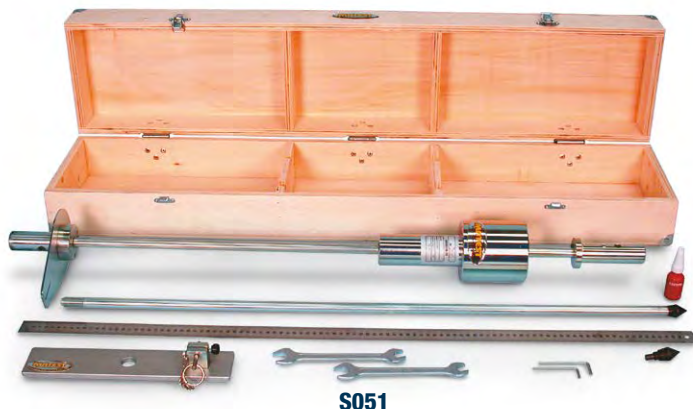
**Dimensiones:** 1210x340x190 mm. **Peso:** 29 kg aprox

### ACCESORIOS | REFACCIONES

**S051-10** Martillo deslizante con caída 4,6 Kg de peso.

**S051-12** Varilla de extensión, 400 mm de largo

**S051-11** Punta de Penetración cónico 60°



S051



S050

## S057 CIZALÓMETRO PARA ENSAYO EN OBRA

NORMAS: ASTM D 2573

Utilizado para determinar la resistencia de corte (CU) de los suelos cohesivos muy blandos, asegurando la no alteración de los suelos en obra. El equipo consiste en un cabezal de medida con el asa en "T" cargada con muelle, y 3 paletas intercambiables de diferentes tamaños, utilizadas en función de la resistencia esperada del suelo a ensayo. La paleta se inserta en el suelo unos 60 mm aprox. y el valor de par máximo se mide en un collar sujeto al mástil. Rango de medición: 0 a 240 kPa. La unidad, hecha de acero inoxidable, se suministra **calibrada con certificado de calibración y tabla de conversión** y con tres paletas de dimensiones (diámetro x altura) 16x32, 20x40, 25,4x50,8 mm, varilla de extensión de 500 mm de largo, herramientas, caja de transporte.

**Dimensiones:** 500x300x100 mm

**Peso:** 4 kg aprox.

### ACCESORIO | REFACCIÓN

**S057-01** Varilla de extensión de 500 mm de largo.



S057



S051-01

### S052KIT KIT DE PROSPECCIÓN DEL SUELO

NORMAS: ASTM D420, D1452 | AASHTO T86

Este equipo, fabricado por Matest, comprende diferentes barrenas, muestras y herramientas para investigaciones de suelos; todo el contenido en una maleta de madera.

El kit consiste en:

- S092-01** Cabecial de barrena Ø 80 mm
- S093-01** Cabecial de barrena Ø 100 mm
- S094-01** Cabecial de barrena Ø 150 mm
- S052-01** Cabecial barrena de suelo holandés, tipo Edelman, Ø 150 mm
- S052-02** Cabecial helicoidal de grava Ø 50 mm
- S092ASTA** Barra de extensión de 1 m de largo con mango "T"
- S095** n ° 5 varillas de extensión, 1 m de largo
- S053** Muestreador de suelos Ø 38 mm completo con tubo de muestra Ø 38x230 mm de acero inoxidable, eslabón discordante, mango "T".
- S053-04** n ° 5 Tubos de muestra de acero inoxidable Ø 38x230mm
- S052-03** Tapas de plástico para tubos de muestra Ø 38x230mm (12 piezas)
- S054** Extrusora manual para tubo de muestra Ø 38x230 mm
- S052-04** Llaves Stillson (2 piezas)
- S052-05** Estuche de madera.

**Dimensiones:** 1140x490x360 mm **Peso total:** 50 kg aprox.

### S051-01 KIT DE PROSPECCIÓN MACKINTOSH

Este equipo, fabricado por Matest, es particularmente útil para el trabajo inicial de investigación del sitio en áreas remotas. El kit es capaz de perforar a una profundidad de 10 a 12 mtrs dependiendo de las condiciones del terreno.

El uso de acopladores de barras de extensión especialmente diseñados reduce al mínimo la fricción del pozo, lo que permite una operación fácil a una profundidad considerable.

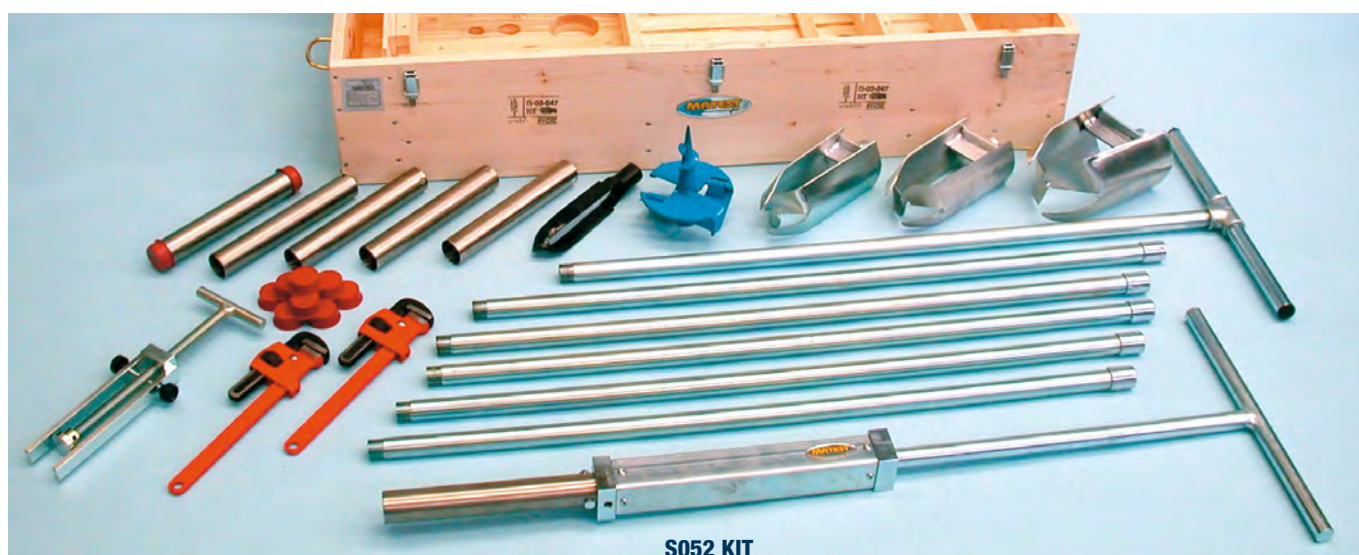
El equipo consiste en:

- 12 barras de perforación 1 m de largo con 12 acopladores
- 2 llaves de tubo y una llave de grifo
- Tubo adaptador central y el tubo de testigos de arcillas
- Cabecial y varilla de limpieza
- Barra de guía, corta y larga
- Herramienta Auger y tubo central estándar
- Herramienta de elevación / conducción y martillo
- Tuerca muerta y grifo de mano

Todo el equipo suministrado en una caja fuerte de madera

**Dimensiones:** 1050x260x120 mm

**Peso:** 35 kg aprox.



S052 KIT

## BARRENAS DE MANO

NORMAS: ASTM D 420, D 1452 | AASHTO T86, T202

Diseñadas para investigaciones y exploraciones de suelos, y para obtener muestras representativas.

Completas con mango en "T" y varilla de 1 m de largo.

Hechas de acero galvanizado especial.



Modelos	Descripción	Peso kg
S092 KIT	KIT Barrena de mano, Ø 80 mm x 1 m long	4
S093 KIT	KIT Barrena de mano, Ø 100 mm x 1 m long	5
S094 KIT	KIT Barrena de mano, Ø 150 mm x 1 m long	6
S095	Varilla de extensión para los anteriores de 1 m de largo, completa con dispositivos de acople	2

## BARRENA MOTORIZADA PARA OBTENER MUESTRAS DE SUELO ALTERADO.

Suministradas **sin** barrenas, deben pedirse por separado (ver accesorios).

### MODELOS

#### S096

### BARRENA MOTORIZADA

Capacidad del motor de 2 CV, de dos tiempos, sin convertidor de velocidad. Equipada con dos asas de mano, para ser utilizada por un operador. Perfora diámetros de hasta 200 mm y profundidad máx. de 1000 mm. No acepta las barras de extensión.

Suministrada sin barrenas (ver accesorios)

**Peso:** 10 kg aprox.

### ACCESORIOS

**S096-03** Barrena de 100 mm de Ø x 1 m de longitud

**S096-04** Barrena de 150 mm de Ø x 1 m de longitud

**S096-05** Barrena de 200 mm de Ø x 1 m de longitud

**S096-06** Barra de extensión, 1 m de longitud



S096



S097

#### S097

### BARRENA MOTORIZADA

Capacidad del motor de 6 CV, de dos tiempos, equipada **con convertidor de velocidad** para facilitar la extracción de las barrenas.

Equipada con dos asas de mano, para ser utilizada por dos operadores. Perfora diámetros de hasta 200 mm y profundidad máx. de 3 m en suelo blando, mediante el uso de barras de extensión.

**Peso:** 30 kg aprox.

### ACCESORIOS

**S097-03** Barrena de 100 mm de Ø x 1 m de longitud

**S097-04** Barrena de 150 mm de Ø x 1 m de longitud

**S097-05** Barrena de 200 mm de Ø x 1 m de longitud

**S097-06** Barra de extensión, 1 m de longitud



## DENSIDAD Y EVALUACIÓN

Tomamuestras/anillos-troquel de probetas superficiales de suelo utilizados para tomar muestras de suelo inalterado o de rellenos compactados para evaluar la densidad de compactación de las muestras de la superficie del suelo. El conjunto consiste en una maza de caída, que desliza a través de una varilla guía y cae sobre la cabeza de corte donde está contenido el tubo sacamuestras.

Hecho de acero, cadmiado contra la corrosión.

### MODELOS

#### S084 KIT TOMAMUESTRAS DE PROBETAS SUPERFICIALES DE SUELO ID 73 MM

NORMAS: ASTM D2937 | CNR no. 22

El tubo de muestreo tiene 73 mm de diámetro interior y 66 mm de alto. El martillo de caída es de 5 kg

**Peso total:** 10 kg aprox.

### RAFACCIONES

**S084-01** Anillo troquel de 73 mm de Ø x 66 mm de altura.

#### S083 KIT TOMAMUESTRAS CON CONTADOR DE NÚCLEO

NORMA: BS 1377:9

El tubo de muestreo (cortador de núcleo) se clava en el suelo utilizando el apisonador que cae sobre la plataforma rodante.

La muestra muestreada se corta y pesa; se calcula la densidad y el contenido de humedad %. Fabricado de acero plateado.

Modelos	S083 KIT Ø 100x130 mm	S082 KIT Ø 150x130 mm
Pisón de arrastre para cortador	S083-01	S082-01
Carro rodante para cortador	S083-02	S082-02
Cortador de núcleo	S083-03	S082-03
Peso total	9,5 kg aprox.	15 kg aprox.

**Nota:** Todas las partes pueden pedirse por separado.

## INDICADORES DE NIVEL DE AGUA

Utilizado para medir el nivel de agua en pozos y cualquier otra estructura subterránea. Una luz y una señal audible se activan cuando la sonda toca agua.

Con pilas, el cable está marcado a cm. intervalos, tambor montado y la punta de acero inoxidable tiene un diámetro de 10 mm

**Peso:** 6 kg aprox.



Modelos	Longitud del cable
S061	50 m
S061-01	100 m
S061-02	200 m



### S053

#### MUESTREADOR DE SUELO Ø 38 MM

Utilizado para obtener muestras de suelo indisturbado de Ø 1½" (38 mm)

La muestra está formada por:

Mango T con varilla de extensión, 900 mm de largo  
Jarring link ¾"

Tubo de muestra inoxidable Ø 1½"x 9" (38x230 mm).

**Peso:** 7 kg

### ACCESORIO

**S054** EXTRUSOR DE MANO utilizado para extruir las muestras de suelo Ø 1½" del tubo de muestra.

### REFACCIÓN

**S053-04** Tubo de muestra inoxidable Ø 1½"x 9"

## PENETRÓMETROS Y CIZALLÓMETROS DE BOLSILLO

NORMAS: ASTM D 2573-94 | AASHTO T202



### MODELOS

#### S065

##### PENETRÓMETRO DE BOLSILLO CON DIAL

Para la clasificación de suelos cohesivos, en términos de consistencia, resistencia al corte, y resistencia aprox. a la compresión simple. El valor se mide directamente en  $\text{kgf/cm}^2$ , en un dial graduado de 0 a 6  $\text{kgf/cm}^2$ . Función de tara y puesta a cero con el botón pulsador. Punta  $\varnothing$  6,35 mm

**Peso:** 300 g

#### S066

##### PENETRÓMETRO DE BOLSILLO CON DIAL

Idéntico al mod. S065 pero con rango del indicador de 1-14  $\text{kgf/cm}^2$ , adecuado para suelos muy compactados. Punta  $\varnothing$  6,35 mm

#### S068

##### PENETRÓMETRO DE DIAL GEOPOCKET

Diseñado para una determinación rápida de los suelos de cimentación desde las arcillas a los suelos arenosos, se indica:

- El ángulo de fricción interna (suelos arenosos).
- La cohesión "C" (suelos arcillosos) y su resistencia aprox. a la compresión simple.

Función de tara y puesta a cero con el botón pulsador.

Escala dual: 0-6  $\text{kgf/cm}^2$  (0-588 kPa)

0-11  $\text{kgf/cm}^2$  (0-1079 kPa)

Completo con 5 puntas de  $\varnothing$  6,4-10-15-20-25 mm

**Peso:** 400 g

#### S070

##### PENETRÓMETRO DE BOLSILLO

Diseñado para una determinación rápida de la consistencia del suelo, resistencia al corte y determinación aprox. de la resistencia a la compresión simple.

Rango de medida 0-4,5  $\text{kgf/cm}^2$  con medida directa de los valores de rigidez. Punta  $\varnothing$  6,35 mm.

**Peso:** 300 g

#### S071

##### PENETRÓMETRO DE BOLSILLO

Idéntico al mod. S070 pero con un rango de medida de 0-16  $\text{kgf/cm}^2$ . Adecuado para suelos muy compactados.

**Peso:** 800 g.

#### S075

##### MOLINETE DE BOLSILLO (VANE-TEST) ESCALA 0-1 $\text{kg/cm}^2$

Diseñado para la determinación rápida en campo o laboratorio de la resistencia al corte de los suelos cohesivos. El dial indica directamente la resistencia al corte en  $\text{kg/cm}^2$ .

Completo con paletas vane intercambiables de acero inoxidable de 10x20 mm ( $\varnothing$  x altura).

**Peso:** 300 g.

#### S076

##### MOLINETE DE BOLSILLO (VANE-TEST) ESCALA 0-2 $\text{kg/cm}^2$

Idéntico al mod. S075 pero con escala de 0-2  $\text{kg/cm}^2$ .

### REFACCIÓN

**S076-01** Paleta-Vane de acero inox. de 10x20 mm ( $\varnothing$  x altura) para los dispositivos S075 y S076.

#### A106

OLLA DE FUSIÓN, para fundir cera y cubrir muestras de suelo manteniendo en ellos su humedad original. Ver sección "A" pág. 28



**A106**

## S086 PENETRÓMETRO DE ANILLO

Utilizado para la determinación del comportamiento, resistencia y grado de compactación de capas intermedias y también para determinar la resistencia de penetración del suelo. Se entrega completo con asa en "T", anillo dinamométrico 100 kgf (1 kN) con aguja de máximo y tabla de calibración, varilla de extensión de 500 mm de largo graduada cada 100 mm, punta cónica intercambiable de 30° con un área superior a una pulgada cuadrada. Cadmiado para prevención de la corrosión.

**Peso:** 5 kg aprox.



S086

## S088 PENETRÓMETRO PROCTOR

NORMA: ASTM D 1558

Utilizado para determinar en campo la resistencia a la penetración en función del grado de humedad de los suelos de grano fino. Carga con muelle con escala de lectura de 0-55 kg, subdivisiones cada 1 kg, con lectura directa de carga máx. sobre la varilla deslizante.

Completo con 9 agujas de acero inox. intercambiables de diámetro: 4,52 - 5,23 - 6,40 - 9,07 - 12,83 - 16,54 - 20,22 - 24,79 - 28,55 mm, accesorios, caja de transporte.

Acabado cromado.

**Peso:** 5 kg aprox.



S088

## S088-10 VALOR DE LA CONDICIÓN DE LA HUMEDAD (MCV) Y VALOR DE TRITURACIÓN DEL YESO (CCV)

NORMAS: EN 13286-46 | BS 1377:4 (TRL aprobado)

Este aparato se utiliza para medir el mínimo esfuerzo comparado con el esfuerzo necesario para acercarse a producir la compactación completa de un suelo, y la velocidad de trituración de una muestra de trozos de yeso. La unidad puede ser utilizada para clasificar yeso como material de relleno con saturación del contenido de humedad. El aparato consta de un bastidor robusto donde se deja caer un robusto pisón, el molde, la escala, contador de golpes, accesorios.

**Peso:** 60 kg aprox.



S088-10

## MEZCLADORES DE MUESTRAS DE LABORATORIO

Apto para mezclar materiales granulares como los suelos y mezclas bituminosas, utilizando un batidor, según lo prescrito por las Normas EN y BS.

### MODELOS

**E095+B028-03** MEZCLADOR, 5 LITROS DE CAPACIDAD, completo con batidor

**B027+B027-03** MEZCLADOR, 20 LITROS DE CAPACIDAD, completo con batidor

Detalles técnicos:  
pág. 90



E095 + B028-03

## S058 MEDIDOR DE DENSIDAD DE LA HUMEDAD NUCLEAR

NORMAS: ASTM D6938, D2950, C1040 | AASHTO T310

Este producto se usa para medir la densidad de humedad del material de construcción desde la superficie hasta 300 mm de profundidad. Este dispositivo puede medir y mostrar la densidad húmeda y la densidad seca, el porcentaje de humedad, el contenido de humedad y otros parámetros de ingeniería necesarios relacionados con la densidad y el contenido de humedad de los materiales.

Las características del software incluyen autocomprobación, calibración especial, modo de capa delgada de asfalto y pruebas de diagnóstico integradas para ayudar a los usuarios a identificar problemas y resolverlos en el campo.

Especificaciones:

- Rango de medición de densidad: 1120 a 2720 kg / m<sup>3</sup>
- Rango de medición de humedad: 0 a 640 kg / m<sup>3</sup>
- Precisión a 2000 kg / m<sup>3</sup>, 150 mm - Profundidad: ± 3,5 kg / m<sup>3</sup>
- Precisión de humedad a 240 kg / m<sup>3</sup>: ± 4.42 kg / m<sup>3</sup>

**Dimensiones del medidor:** 580x310x220 mm **Peso:** 14 kg aprox.

### ACCESORIOS para S058

#### S058-11

VERIFICADOR DE CALIBRACIÓN NUCLEAR Y DISPOSITIVO DE CALIBRACIÓN

NORMAS: ASTM D6938, D2950 | AASHTO T310

Este bloque liviano se puede usar en el campo para verificar la precisión de calibración del medidor y volver a calibrar todos los medidores del modelo, si es necesario. El software para la determinación de la constante de calibración es fácil de usar y se comunica directamente con el medidor para la descarga de constantes. El bloque está construido para la industria de la construcción resistente con exterior de aluminio de 1/8 "con pintura en capa de polvo y está forrado internamente con blindaje y compuesto en una caja segura. Para la calibración, el usuario necesita una PC con sistema operativo Windows®.

**Dimensiones:** 480x460x300 mm **Peso:** 38 kg aprox.

**S058-12** SOFTWARE para ser utilizado con el validador para calibraciones.



S058-11



S058

#### S060

## MEDIDOR DE DENSIDAD Y HUMEDAD NUCLEAR

NORMAS: ASTM D6938, D2950, C1040 | AASHTO T310

Proporciona un método rápido de determinación en el sitio del contenido de densidad y humedad de suelos, agregados y concreto asfáltico. El microprocesador muestra todas las funciones directamente. Densidad húmeda y seca, porcentaje de humedad, contenido de humedad, porcentaje de compactación tanto para suelos como para concreto asfáltico, proporción de vacíos y porcentaje de vacíos de aire. La Fuente es de 300 mm con varillas de índice para profundidades de transmisión directa en incrementos de 50 mm. Almacena hasta 320 pruebas de campo, transferibles a PC o impresora.

**Dimensiones del medidor:** 400x220x140 mm

**Peso del envío:** 14 kg aprox.



S060

## S059-10 MEDIDOR DE DENSIDAD ELÉCTRICO



NORMA: ASTM D7698

Este medidor de humedad de densidad eléctrica es una alternativa "libre de armas nucleares" para determinar la humedad y la densidad de los suelos compactados utilizados en lechos de carreteras y cimientos. Esta unidad portátil con batería es capaz de ser utilizada en cualquier lugar sin las preocupaciones y regulaciones asociadas con la seguridad nuclear.

El menú guía al usuario a través de cada paso del procedimiento de prueba para curvas establecidas para el material que se prueba. Fácil de usar, el medidor se puede utilizar como ayuda de construcción para monitorear operaciones diarias de compactación al proporcionar rendimiento y resultados de medición muy comparables a los obtenidos con métodos tradicionales, incluido el calibre nuclear y / o el cono de arena y combinación de prueba de humedad del horno. Al realizar una prueba, el instrumento mide y muestra los resultados para densidad húmeda y seca, contenido de humedad gravimétrica y porcentaje de compactación.

Ventajas:

- No requiere un técnico altamente capacitado.
- No requiere un manejo especial para el envío o la reglamentación cumplimiento para materiales peligrosos.
- Es fácil de aprender y fácil de usar con su menú paso a paso.
- Ligero y fácilmente transportable.
- Es preciso y repetible con resultados que reflejan el conocido métodos de prueba.
- Precisión de densidad seca: dentro del 3% de las pruebas estándar.
- Exactitud de la densidad de la humedad: dentro del 2% de las pruebas estándar.

El medidor incluye: consola/caja, 4-afiladas dardos de 6", martillo, sensor de suelo y cables, plantilla de dardos, sonda de temperatura, batería cargador, verificador de campo, gafas de seguridad.

**Dimensiones:** 533x432x203 mm

**Peso del envío:** 16 kg aprox.



S059-10

## S059 EQUIPO DE MEDIDA NO NUCLEAR DEL CONTROL DE COMPACTACIÓN DEL SUELO

MÓDULO DE YOUNG

NORMA: ASTM D6758

**Características técnicas:**

Rigidez:	3 a 70 MN / m
Módulo de Young:	26 a 610 MPa
Medida de profundidad:	de 230 a 310 mm
Duración de medida:	75 segundos
Alimentación:	6 pilas tipo "D" (500-1500 medidas)

<b>Dimensiones con caja</b>	470x420x330 mm
<b>Peso</b>	15 kg



S059

Este es el único medidor portátil de mano disponible para proporcionar la simplicidad, rapidez y precisión requeridas para medir y supervisar directamente las propiedades de ingeniería in situ y hacerlo a la velocidad de construcción. El dispositivo aplica una fuerza vibratoria de carga constante a la superficie del suelo y mide el desplazamiento resultante. Esta tecnología dinámica simula las condiciones reales de uso. Un instrumento para vincular las especificaciones de diseño con la compactación en 75 segundos para mejorar QC / QA. Las aplicaciones incluyen subrasante, subbase, monitoreo de base de la ganancia de resistencia de cal, cemento, cenizas volantes y materiales estabilizados con polímeros, monitoreando el recompactamiento del asfalto y el reciclaje en frío hasta las propiedades máximas para evitar el esfuerzo desperdiciado y la sobrecompactación dañina. El dispositivo complementa y proporciona una alternativa al módulo elástico, el deflectómetro de caída de peso, CBR In Situ, la prueba de placa de carga, el penetrómetro de cono dinámico y otras medidas de resistencia, rigidez, módulo de deformación.

### ACCESORIOS

**S059-01** Conexión infrarroja y adaptador para puerto serie con programa plantilla (sólo para PC).

**S059-02** Yunque de calibración (verifica operaciones del Geo-Gauge)



S077

### S077 MEDIDOR DE RESISTIVIDAD DEL TERRENO

NORMAS: ASTM G57 | BS 1377:3

Utilizado para búsqueda de agua subterránea incluso a grandes profundidades, evaluación de depósitos de gravas, vigilancia geológica para la construcción de carreteras, tuberías, etc., estudio y prevención de deslizamientos del terreno.

El sistema consiste en:

Instrumento para la medida de la resistividad

2 electrodos de cobre para el potencial

2 electrodos de corriente

2 rollos de cable de 300 m

2 rollos de cable de 100 m

2 martillos, conjunto de accesorios estandares.

**Dimensiones:** 210x170x90 mm

**Peso:** 2 kg

#### ACCESORIO

#### S078-01 CARGADOR ACUMULADOR, DOS PIEZAS

Fuente de energía para estudios geoelectricos (alternativa a las pilas o generadores).

**Dimensiones:** 35x25x24 cm

**Peso:** 6 kg aprox.

### S079 SISMÓGRAFO, TRES CANALES

Aplicaciones:

- Determinación de la profundidad del lecho de roca.
- Determinación de propiedades elásticas-dinámicas de depósitos superficiales.
- Estudios de cimientos.
- Investigaciones preliminares para la realización de obras importantes.
- Estimación del costo para la excavación.
- Evaluación de módulos elásticos-dinámicos de materiales.
- Encuesta de fondo de pozo con geófono de pozo tridimensional.
- Microsísmica.

El sismógrafo se suministra completo con un conjunto de accesorios para realizar pruebas de refracción sísmica.

Este sismógrafo también puede realizar ensayos **Downhole** y **Crosshole** mediante la adición de un kit de dispositivos adecuado (accesorios opcionales bajo pedido).

**Dimensiones:** 210x170x90 mm

**Peso:** 2 kg aprox.



S079

## S132N CARTA DE COLORES ESTÁNDAR

### IMPUREZAS ORGÁNICAS EN SUELOS

NORMAS: ASTM C40-11 método D | AASHTO T21

Para la determinación de impurezas orgánicas en suelos y áridos finos. Carta con 5 escalas de referencia de vidrio.



- S132-01** Botella de ensayo de impurezas graduada, de vidrio Pyrex, con tapón, 500 ml - ASTM C40
- S132-02** Botella de ensayo de impurezas graduada, de vidrio Pyrex, con tapón, 500 ml, graduada a 130 y 200 ml - UNI 8020-14
- S132-03** Botella de ensayo de impurezas graduada, de vidrio Pyrex, con tapón, 1000 ml - ASTM C40
- V300-24** Hidróxido de sodio. Paquete de 1000 g

## S133N CARTA DE COLORES PARA SUELOS

Carta de colores para identificación de suelos.

El conjunto consiste en 7 cartas de color constante con 196 colores, más dos cartas de colores para suelos tropicales.



S133N

- S135** CONJUNTO PARA ENSAYO DE ACIDEZ DEL AGUA, para evaluar el potencial corrosivo. Este conjunto comprende diferentes contenedores graduados, reactivos, jeringas, pipetas e instrucciones.
- S136** CONJUNTO PARA ENSAYO DE CLORUROS EN AGUA. Este conjunto comprende diferentes reactivos, contenedores graduados, pipeta, jeringa, e instrucciones.
- S137** CONJUNTO PARA ENSAYO DE LA DUREZA DEL AGUA, para la determinación del porcentaje de calcio y magnesio. Este conjunto comprende diferentes reactivos y contenedores graduados, jeringa, pipeta e instrucciones.
- S137-01** KIT DE PRUEBA DE ALCALINIDAD para determinar la alcalinidad total del agua.
- S138** KIT PARA ENSAYOS DE MATERIA ORGÁNICA. Formado por diferentes botellas, reactivos y accesorios para realizar alrededor de 50 ensayos para cada uno de los factores del suelo en los siguientes ensayos: pH - pH Nitrato - Amoníaco - Nitratos Nitrógeno etc.



S137-01



S138



S135



S136



S137

## EXTRACTORES UNIVERSALES

NORMAS: EN 13286-2, 13286-47 | ASTM D698, D1587, D1883 | BS 598, 1377:4, 1924:2

### S111

#### EXTRACTOR HIDRÁULICO MOTORIZADO

Utilizado para una extracción rápida y suave de muestras de suelo de tubos incluso con paredes finas con mínima alteración. La unidad puede extraer muestras de diámetro 35 hasta 150 mm (diámetro externo 160 mm) con una carrera máx. de 900 mm.

El pistón hidráulico está equipado con un ajuste de velocidad y puede pararse en cualquier punto de la carrera.

Carga máx. 70 kN (7000 kg)

La muestra extraída se mantiene en su lugar por una mesa receptora ajustable en altura que puede ser bajada fácilmente a lo largo de la máquina, para ahorrar espacio. Completo con adaptadores (anillo + pistón) para extraer las muestras, con diámetro 38,1 (1 1/2"), 83, 100 mm.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 1300W

**Dimensiones (en posición de trabajo):** 2741x635x1200 mm

**Peso:** 160 kg aprox.

### S114

#### EXTRACTOR UNIVERSAL

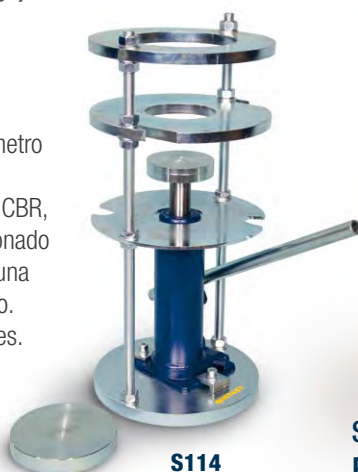
Utilizado para extraer muestras de diámetro 4", 6", 100 mm, 150 mm.

Puede por tanto extraer muestras para CBR, Marshall y Proctor. El extractor es accionado por un pistón hidráulico de 50 kN con una carrera de 190 mm + 170 mm roscado.

Se suministra completo con adaptadores.

**Dimensiones:** Ø 300x500 mm

**Peso:** 32 kg aprox.



S114

### S110 **NEW**

#### EXTRACTOR DE SUELO VERTICAL, MANUAL

El extractor es accionado por un gato hidráulico de 60 kN, recorrido de ram 480 mm.

Acepta tubos U4 estándar y muestras de 35 a 152 mm diámetro.

**Dimensiones:** 350x320x1150 mm

**Peso:** 50 kg

#### ACCESORIOS

**S110-01** ADAPTADOR para extrudir muestras de 38, 100, 150 mm 4", 6"

**S110-02** ADAPTADOR para extrudir solo muestras de 38 mm de diámetro

**S110-03** TUBO MUESTRA U100 (U4), Ø 106x457,2 mm

**S110-04** TAMPER para extruir la muestra del tubo S110-03



S110  
con accesorios



S111

### S112

#### EXTRACTOR DE TORNILLO - MANUAL

Esta unidad extrae las muestras de diámetro 35 a 101,6mm con una carrera máx. de 650 mm. Se entrega completo con adaptadores para extraer muestras de diámetro 38,1 (1 1/2"), 83, 100 mm, bancada de soporte y mesa de recepción de muestras ajustable en altura y abatible.

**Dimensiones:** 1700x700x1200 mm

**Peso:** 90 kg aprox.



S112

ADAPTADORES (anillo y pistón) para extractores S111 y S112:

Código	Diámetro
S113-10	38,1 mm ( 1 1/2") (de repuesto)
S113-11	50,8 mm (2")
S113-12	76,2 mm (3")
S113-13	101,6 mm (4")
S113-14	83 mm (de repuesto)
S113-15	100 mm (de repuesto)
S113-16	35 mm
S113-17	150 mm (sólo para mod. S111)



## S118 PREPARADOR DE MUESTRAS | TROQUEL

Para comprimir suelos sueltos y troquelar (cortar) porciones de muestras para ensayos de corte, consolidación, triaxial y compresión simple.

Es utilizado con los troqueles S122 a S122-16 y pisones S123 a S123-16.

Diámetro de la placa superior es de 120 mm y máx. recorrido vertical es de 470 mm

**Dimensiones:** 500x300x900 mm

**Peso:** 30 kg aprox.

### TROQUELES Y PISONES

Utilizados para preparar muestras de suelo y encajarlas en las celdas adecuadas para efectuar el ensayo triaxial, consolidación, corte, compresión simple.

El troquel tiene paredes finas con borde de corte, y el pisón extrae la muestra del hueco insertándola directamente en la célula sin alterar la muestra.

Célula	Dimensiones	Altura	Troquel	Pisón
Consolidación	Ø 50,47	20 mm	S122	S123
Consolidación	Ø 63,50	20 mm	S122-19	S123-05
Consolidación	Ø 71,40	20 mm	S122-01	S123-01
Consolidación	Ø 75,00	20 mm	S122-17	S123-04
Consolidación	Ø 79,80	20 mm	S122-02	S123-02
Consolidación	Ø 112,80	25 mm	S122-03	S123-03
Consolidación permeable	Ø 50,47	20 mm	S122-04	S123
Consolidación permeable	Ø 63,50	20 mm	S122-20	S123-05
Consolidación permeable	Ø 71,40	20 mm	S122-05	S123-01
Consolidación permeable	Ø 75,00	20 mm	S122-18	S123-04
Consolidación permeable	Ø 79,80	20 mm	S122-06	S123-02
Consolidación permeable	Ø 112,80	25 mm	S122-07	S123-03
Corte	Ø 50	23 mm	S122-08	S123-08
Corte	Ø 60	23 mm	S122-09	S123-09
Corte	Ø 63,5	23 mm	S122-21	S123-17
Corte	Ø 100	23 mm	S122-10	S123-10
Corte	☒ 60x60	23 mm	S122-11	S123-11
Corte	☒ 100x100	23 mm	S122-12	S123-12
Triaxial + Compresión simple	Ø 38	76 mm	S122-13	S123-13
Triaxial	Ø 50	100 mm	S122-14	S123-14
Triaxial	Ø 70	140 mm	S122-15	S123-15
Triaxial	Ø 100	200 mm	S122-16	S123-16



V113

V112-01

S124



S125

**V112-01** MORTERO DE PORCELANA Ø 125 por 65 mm con mano de porcelana.

**V113** MANO DE MORTERO, cabeza de goma.

**S124** SIERRA DE HILO para cortar muestras de suelo. Con seis hojas.

**S125** CUCHILLO para preparar las muestras.



S118 con troqueles y pisones

## S120 TALLADOR PARA SUELOS

Diseñado para reducir por corte el diámetro de las muestras de suelo hasta alcanzar el diámetro deseado usando una sierra de hilo. El tallador se acciona a mano, la altura es ajustable hasta 230 mm y acepta muestras de diámetro 38 a 110 mm. Se entrega completo con tres reductores para muestras Ø 38-50, 47-60 mm, sierra de hilo y seis hilos de corte.

**Dimensiones:** Ø 460x720 mm

**Peso:** 20 kg aprox.



S120

### ACCESORIO

**S120-01** REDUCTORES SUPERIORES disponibles desde Ø 38 hasta 110 mm. Cuando se pase el pedido por favor especificar diámetro.

S140

## DISPOSITIVO DE INTERCAMBIO IÓNICO

### DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SULFATOS

NORMA: BS 1377:3

Este dispositivo se utiliza para conocer el contenido de sulfatos del agua del suelo y del agua extraída de las muestras. Consiste en un tubo de vidrio para el intercambio iónico de 400 mm de longitud, conector y frasco de 500 ml de capacidad. La unidad está montada en un soporte.

**Dimensiones:** 190x110x600 mm**Peso:** 5 kg aprox.

S140

V300-30

### ACCESORIO

**V300-30** Resina de intercambio iónico, 500 g

## CONTENIDO DE CLORURO, MÉTODO RÁPIDO

NORMAS: BS 812:117 | BS 1377:3

Usado para estimar el contenido de cloruro en soluciones acuosas de arena y agregados finos.

**A019-01** QUANTAB tiras valoradoras de cloruro, tipo 1175, rango de 0,005% a 0,1% (30 a 600 ppm) NaCl. Paquete de 40 tiras.

**A019-02** QUANTAB tiras valoradoras de cloruro, tipo 1176, rango de 0,05% a 1% (300 a 6000 ppm) NaCl. Paquete de 40 tiras

## CONTENIDO DE SULFATOS, MÉTODO RÁPIDO

NORMA: BS 1377:3

Se utiliza para determinar los iones de sulfato en soluciones acuosas de arena y áridos finos.

**A019-03** Tiras de ensayo de sulfatos, el rango de detección de 200 a 1600 mg/l. Paquete de 100 tiras.



A019-01

A019-02

A019-03

B073-01

## AGITADOR / CALENTADOR MAGNÉTICO

Para la valoración y la agitación de los materiales líquidos y semisólidos. Placa de diámetro 150 mm. Velocidad y temperatura variables con reguladores electrónicos. Se suministra completo con varilla magnética recubierta de teflón.

**Alimentación:**

230V 1F 50-60Hz 700W



B073-01

## MEDIDOR DE pH, DIGITAL

NORMAS: ASTM D1067 | BS 1377:3

V215

## MEDIDOR DE PH, DE BOLSILLO

Pilas, con electrodo reemplazable. Rango: 0,00 a 14,00 pH - Resolución 0,01 pH 2 puntos de calibración manuales. Alimentación: batería estándar, 3000 horas de uso. Se suministra completo con: electrodo, pilas, Kit 5+5 de soluciones de calibración de pH 4 y 7

**Peso:** 70 g

V215

V215-01N

## MEDIDOR pH/mV/ °C, PORTÁTIL, IMPERMEABLE

Rango pH: 0,00 a 14,00 - Resolut. 0,01 pH  
 mV: ± 1999 - Resolut. 0,1mV - 1mV  
 Temperatura: 0 a 100 °C

Calibración manual de 2 puntos.

Compensación automática de temperatura.

Alimentación: batería de 9V, 100 horas de uso.

Se suministra completo con: electrodo, sonda de temperatura, batería, soluciones de calibración, estuche.

**Peso:** 180 g

V215-01N

**Nota:** gama completa de medidores de pH a pág. 599

**A028****MEDIDOR UNIVERSAL DE CARBURO**

NORMAS: BS 6576 | AASHTO T217 | ASTM D4944

Para la determinación rápida y precisa del contenido de humedad en arenas, tierra, grava, áridos, etc., basado en el método de carburo de calcio. Es posible variar el peso de la muestra desde 3 a 100 g para alcanzar un rango de humedad de 50% (3 g) - 7,5% (20 g) - 1,5% (100 g). La botella está calibrada y equipada con un termómetro de superficie. La ampolla de vidrio que contiene el carburo de calcio se rompe cuando la botella se cierra y se agita, garantizando una mayor precisión al ensayo. El instrumento consta de la botella de ensayo con manómetro, balanza pequeña, 25 ampollas de reactivos, accesorios, maletín.

**Dimensiones:** 520x340x140 mm**Peso:** 6 kg aprox.**A028**

**Nota:** Otros modelos de medidores de carburo: ver pág. 29

**REFACCIÓN****A028-11** Ampollas de carburo (paquete de 100 uds)**A028-11****V023-01****DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD**

160 g de capacidad x 0,001/0,01 g sensibilidad con tara de hasta 10 g. Las muestras se secan con una lámpara de infrarrojos con control de temperatura ajustable.

Un temporizador incorporado de 0-61 min desconecta el calentador al final del ciclo de secado, que se indica por una campana.

El porcentaje de humedad y la pérdida de masa residual se leen directamente en la escala iluminada.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz**V023-01****A117 + A116-11 + A116-12 + C279-02****A117****AGITADOR DE CILINDROS****DENSIDAD DE LAS PARTÍCULAS DE LOS SUELOS**

NORMA: BS 1377:2

Se utiliza para determinar la densidad de las partículas de los suelos que contienen hasta un 10% de las partículas retenidas en el tamiz de 37,5 mm. Este hace girar dos frascos de vidrio en aprox. 50 rpm para satisfacer la Norma BS. El agitador está equipado con un embrague conforme a las directivas de seguridad de la CE. Suministrados **sin** frascos de vidrio que se piden por separado.

**Alimentación:** 230V 50Hz 1F 150W**Dimensiones:** 550x430x500 mm**Peso:** 20 kg aprox.**A116-11****A116-12****ACCESORIOS**

**A116-11** FRASCOS DE VIDRIO para determinar el peso específico de los suelos. Completo con tapa de vidrio. Diámetro de 75 mm por 300 mm de altura  
**Peso:** 1,3 kg

**A116-12** TAPÓN DE GOMA para el cilindro de vidrio A116-11

**C279-02** PANEL DE CONTROL SEPARADO, completo con interruptor ON/OFF, temporizador, fusible, protecciones eléctricas.

## S155 KIT ANÁLISIS DEL TAMAÑO DE LAS PARTÍCULAS DE LOS SUELOS

### MÉTODO DEL HIDRÓMETRO

NORMAS: ASTM D422 | AASHTO T88

Este equipo se utiliza para determinar la distribución cuantitativa del tamaño de partículas muy finas en los suelos como arcillas y limos.

- S155 KIT** El juego completo consta de:
- S155-01** PROBETA sin pico, 1000 ml de capacidad (6 unidades)
- V172** HIDRÓMETRO para suelos, 151H, rango de 0,995 a 1,038 g/ml con div. 0,001
- S155-04** TANQUE DE CRISTAL, dimensiones: 600x300x380 mm
- S155-09** CALENTADOR, **de tipo profesional**, completo con termostato, serpentín de refrigeración, unidad de circulación.  
230V 1F 50-60Hz 1000W
- S155-10** TERMÓMETRO DE VIDRIO, rango de 0 – 50 °C, subdiv. 0,5 °C.
- V104-03** VASO DE PRECIPITADOS, de pyrex, 250 ml de capacidad
- V300-23** Hexametáfosfato de SODIO, 1000 g
- S156-01 KIT** AGITADOR DE ALTA VELOCIDAD, 10.000 rpm, con frasco, paleta, deflector anti-salpicaduras, para la dispersión de las partículas del suelo en el agua.  
230V 1ph 50-60Hz

**Peso total:** 60 kg aprox.

ALTERNATIVA:

## S155S KIT ANÁLISIS DEL TAMAÑO DE PARTÍCULAS DEL SUELO

Igual que S155 KIT pero:

- S155-09S** Calentador **de tipo simple**, completo con termostato y unidad de circulación de agua pero sin bobina de enfriamiento (ver accesorios S155-08). 230V 1ph 50-60Hz



S155-09S



S155 KIT

## ACCESORIOS

- V172-02** HIDRÓMETRO para suelos, 152H, rango -5 a 60 g/l (alternativa a mod. V172)
- S155-02** TAPÓN de goma para el cilindro de S155-01
- S155-08** BOBINA DE ENFRIAMIENTO para S155-09S
- S155-11** GRÁFICO NOMOGRÁFICO, para la determinación de la ley de Stoke.
- S156** AGITADOR, manual, para los cilindros de 1000 ml de capacidad mod. S155-01
- C306-03** PANEL DE CONTROL SEPARADO, con el interruptor de encendido/apagado y protecciones eléctricas, para que el calentador S155-09 cumpla según la directiva de seguridad de la CE.



C306-03

## ACCESORIOS para NF P94-057

- S155-03** PROBETA sin pico, de 2500 ml de capacidad, 85 ± 5 mm de diámetro, graduadas a 500, 1500, 2000 ml.
- S156-03** AGITADOR MANUAL, para cilindros de largo 600 mm 2500 ml de capacidad, mod. S155-03.
- V172-03** HIDRÓMETRO para suelos, 0,995 a 1,030 g/ml.

## REFACCIONES para S156-01 KIT Agitador

- S156-11** Deflector anti-salpicaduras
- S156-12** Paleta
- S156-13** Frasco de agitación



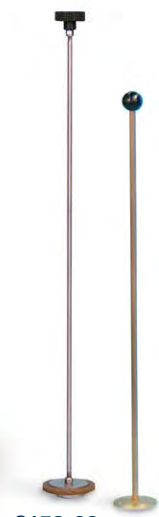
S156-13

S156-12

S156-11



S156-01 KIT



S156-03

S156

## S143 KIT DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE LAS PARTÍCULAS POR EL MÉTODO DE LA PIPETA


NORMA: BS 1377:2

Este equipo se utiliza para determinar la distribución cuantitativa de tamaño de partículas muy finas en el suelo, como la arcilla y limo.

El juego completo consta de:

- S144** PIPETA ANDREASEN, 25 ml de capacidad, para una extracción precisa de las cantidades de suelo en suspensión para su análisis.
- S144-01** SOPORTE PARA LA PIPETA, para subir y bajar con precisión la Pipeta Andreasen sin transmitir vibraciones para no alterar la suspensión de la muestra. Peso: 10 kg
- S144-02** CILINDRO DE SEDIMENTACIÓN, 500 ml de capacidad.
- S144-03** TAPÓN DE GOMA para el cilindro.
- S144-04** CÁPSULA DE VIDRIO, de 90 mm de diámetro por 50 mm de altura.
- V172-03** SUELO HIDRÓMETRO, de cuerpo largo, graduado de 0,995 a 1030 g/ml. (BS, NF)
- S155-04** TANQUE DE VIDRIO, dimensiones: 600x300x380 mm
- S155-09** CALEFACTOR, de tipo profesional, completo con termostato, serpentín de refrigeración, unidad de circulación. Como alternativa: S155-09S de tipo simple, ver pág. 474
- S155-10** TERMÓMETRO con escala de 0 - 50 °C, subdivisiones cada 0,5 °C.

**Peso total:** 40 kg aprox.

 **Nota:** cada elemento se puede pedir por separado.

### ACCESORIOS

- S144-10** 10 PIPETA ANDREASEN, 10 ml de capacidad
- C306-03** PANEL DE CONTROL SEPARADO, con el interruptor de encendido/apagado y protecciones eléctricas, para que el calentador S155-09 cumpla según la Directiva de seguridad de la CE.
- A117** AGITADOR DE CILINDROS. Detalles técnicos: ver pág. 60




## S157 KIT ENSAYO DEL AZUL DE METILENO

### CONTENIDO DE ARCILLA EN ÁRIDOS FINOS

NORMAS: EN 933-9 | NF P94-068 | UNI 8520-15 | UNE 83180

Utilizado para determinar el contenido de arcilla en los áridos finos. El conjunto comprende:

- S157-01** Agitador eléctrico ajustable de 400 a 700 rpm., completo con hélice de 70mm de Ø 230V monofásico 50/60Hz.
  - S157-06** Base de soporte para el agitador
  - S157-02** Bureta de 50x0,1 mm con grifo.
  - S157-07** Base soporte para la bureta.
  - S157-08** Recipiente 200x150x80 mm
  - S157-03** Filtros de papel de 90 mm de Ø (paquete de 100)
  - S157-04** Varilla de vidrio Ø 8 x 300mm
  - S157-05** Vaso de precipitado de plástico de 2000 ml de capacidad
  - V300-28** Azul de metileno, 100 g
  - V300-29** Caolinita, 500 g
- Peso total:** 10 kg aprox.

 **Nota:** cada elemento se puede pedir por separado.

- S157-10** DISPENSADOR AUTOMÁTICO 0-10 ml con divisiones cada 0,1 ml. Capacidad 1000 ml (como una alternativa a la bureta S157-02 + S157-07)



## S157-20 EQUIPO DE ENSAYOS DE AZUL DE METILENO AUTOMÁTICO

Este instrumento determina automáticamente la cantidad de arcilla en la arena. Garantiza resultados exactos y reproducibles, ahorrando mucho tiempo (aprox. 30 minutos de cada ensayo). El aparato está compuesto por: bomba de precisión, un colorímetro, unidad de control, filtros, accesorios. Para realizar el ensayo, los siguientes productos son necesarios: S157-01, S157-06, V300-28, V300-29.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz  
**Dimensiones:** 300x400x350 mm  
**Peso:** 10 kg aprox.



**S157-20**

**S158 KIT**  
**ENSAYO DEL EQUIVALENTE DE ARENA**

NORMAS: ASTM D2419 | AASHTO T176

El conjunto comprende:

- S158-01N** Cilindro de medición de plexiglás graduado a 100 y 380 mm, con etiqueta adhesiva transparente, graduada en mm y pulgadas (5 piezas)
- S158-02** Tapón de goma para cilindro (2 piezas)
- V176-02** Regla graduada 500 mm en acero inoxidable
- V136-01** Embudo, boca ancha
- S158-04N** Bote de medida de 85 ml de capacidad
- V121** Botella de plástico, 5 l de capacidad
- S158-06** Tubo de irrigador con llave de paso y conjunto de sifón
- S158-07N** Pistón con guía para nivel de arena
- A052-44** Tamiz de Ø 200 mm con apertura de 4.75 mm
- S158-09** Solución concentrada, 1000 ml
- V170** Cronómetro digital
- S158-11** Soporte para colgar el sifón y la botella
- S158-12** Estuche de transporte, dim. 550x250x400 mm

**Peso total:** 18 kg aprox.

**S158 KIT**
**S158-20 KIT**  
**ENSAYO DEL EQUIVALENTE DE ARENA**

NORMAS: EN 933-8 | NF XP18-598 | CNR N.27

UNI 8520-15 | UNE 83131

El conjunto comprende:


- S158-03N** Cilindro de medida de plexiglás graduado en 100 y 380 mm (5 piezas)
- S158-02** Tapón de goma para cilindro (2 piezas)
- V176-02** Regla graduada 500 mm en acero inoxidable
- V136-01** Embudo, boca ancha
- S158-05** Bote de medida de 200 ml de capacidad
- V121** Botella de plástico, 5 l de capacidad
- S158-10** Tubo irrigador con grifo y sifón, EN/ASTM
- S158-13** Pistón con guía para nivel de arena
- A052-37** Tamiz de Ø 200 mm con apertura de 2 mm
- S158-09** Solución concentrada, 1000 ml
- V170** Cronómetro digital
- S158-11** Soporte para colgar el sifón y la botella
- S158-12** Estuche de transporte, dim. 550x250x400 mm

**Peso total:** 18 kg aprox.

**S158-20 KIT**
**ACCESORIO**

- S158-08** Embudo metálico, conforme a las Normas EN 933-8 / NF XP18-598 UNI 8520/15


**S158-08**

 **Nota:** cada elemento se puede pedir por separado.

## S159 KIT ENSAYO DEL EQUIVALENTE DE ARENA (SIMPLE)

NORMAS: ASTM D2419 | AASHTO T176

El conjunto comprende:

- S158-01N** Cilindro de medición de plexiglás graduado a 100 y 380 mm, con etiqueta adhesiva transparente, graduado en mm y pulgadas (4 piezas)
- S158-02** Tapón de goma para cilindro (2 piezas)
- V176-02** Regla graduada 500 mm en acero inoxidable
- V136-01** Embudo, boca ancha
- S158-04N** Bote de medida de 85 ml de capacidad
- V121** Botella de plástico, 5 l de capacidad
- S158-06** Tubo irrigador con grifo y sifón, EN/ASTM
- S158-07N** Pistón con guía para nivel de arena
- S158-09** Solución concentrada, 1000 ml

**Peso total:** 5 kg aprox.



### ACCESORIO

- S159-11** Maletín de transporte, de plástico, conteniendo el conjunto de equivalente de arena mod. S159 KIT, o S159-01 KIT, excepto la botella V121.

### CILINDROS DE MEDICIÓN

Modelos disponibles:

- S158-01N**  
NORMAS: ASTM D2419 | AASHTO T176  
CILINDRO DE MEDICIÓN PLEXIGLASS, grabado a 100 y 380 mm, con etiqueta adhesiva transparente graduada en mm y pulgadas.

COMO ALTERNATIVA:

- S158-01GN**  
NORMAS: ASTM D2419 | AASHTO T176  
CILINDRO DE MEDICIÓN PLEXIGLASS, grabado a 100 y 380 mm con **escala grabada adicional de 0 a 380 mm**

- S158-03N**  
NORMAS: EN 933-8 | NF XP18-598  
CILINDRO DE MEDICIÓN PLEXIGLASS, grabado a 100 y 380 mm

## S159-01 KIT ENSAYO DEL EQUIVALENTE DE ARENA (SIMPLE)

NORMAS: EN 933-8 | NF XP18-598 | UNI 8520-15  
CNR N.27 | UNE 83131

El conjunto comprende:

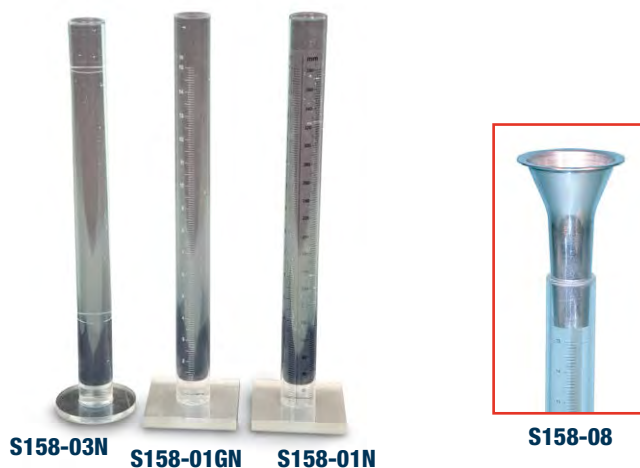
- S158-03N** Cilindro de media de plexiglás graduado en 100 y 380 mm (4 piezas)
- S158-02** Tapón de goma para cilindro (2 piezas)
- V176-02** Regla graduada 500 mm en acero inoxidable
- V136-01** Embudo, boca ancha
- S158-05** Bote de medida de 200 ml de capacidad
- V121** Botella de plástico, 5 l de capacidad
- S158-10** Tubo irrigador con grifo y sifón, EN/ASTM
- S158-13** Pistón con guía para nivel de arena
- S158-09** Solución concentrada, 1000 ml


**Peso total:** 5 kg aprox.



### ACCESORIO

- S158-08** EMBUDO METALICO, según la norma EN 933-8 NF XP18-598 | Especificaciones UNI 8520/15.



 **Nota:** cada elemento se puede pedir por separado.

### S160N AGITADOR MOTORIZADO PARA EQUIVALENTE DE ARENA

NORMAS: EN 933-8 | ASTM D2419 | AASHTO T176  
 NF XP18-598 | UNE 83131 | CNR N.27  
 UNI 8520-15

La unidad permite una agitación uniforme y constante con un ciclo de ensayo automático. Carrera de la oscilación de 203 mm a velocidad ajustable entre 175÷180 carreras/min. Completo con temporizador digital que detiene automáticamente el agitador al final de ensayo. No se puede vender en mercados de la CE sin la cubierta de seguridad (ver mod. S160-01N).

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 250W

**Dimensiones:** 700x360x350 mm

**Peso:** 30 kg aprox.



**S160N + S158-03N + S158-02**

### S160-01N AGITADOR MOTORIZADO PARA EQUIVALENTE DE ARENA

Tal como el descrito pero equipado con la cubierta de seguridad, conforme a la Directiva de Seguridad de la CE. Cuando se abre la cubierta durante el funcionamiento del agitador, un microinterruptor detiene la máquina.



**S160-01N + S158-03N + S158-02**

### S161 AGITADOR MANUAL PARA EQUIVALENTE DE ARENA

NORMAS: EN 933-8 | ASTM D2419 | NF XP18-598  
 AASHTO T176 | UNI 8520-15 | UNE 83131

Operación manual a través de manivela.  
 Completo con contador mecánico de carreras.

**Dimensiones:** 700x350x420 mm approx.

**Peso:** 20 kg aprox.



**S161**

### EVALUACIÓN DE FINOS: CALIFICACIÓN DE FILLERS

NORMAS: EN 933-10

### A058-05N MÁQUINA TAMIZADORA POR INYECCIÓN DE AIRE

Adecuado para tamizar polvo y productos de grano seco de hasta 5 micras.

Detalles técnicos: ver pág. 38



**A058-05N**



## PESO ESPECÍFICO DE SUELOS

E136

### BAÑO DE AGUA, DIGITAL

NORMA: BS 1377:2

Para la determinación de la densidad de las partículas, método del picnómetro, de acuerdo con las especificaciones de BS 1377:2, y para fines generales de laboratorio. Hecho completamente de acero inoxidable, con aislamiento de lana y agitador eléctrico de circulación de agua, el baño asegura una temperatura uniforme y constante. Completo con termostato digital y doble termostato de seguridad con un mayor umbral térmico estableciendo condiciones seguras de trabajo. Un dispositivo de refrigeración se conecta a la red de agua utilizándola en caso de que la temperatura ambiente supera la solicitada. Capacidad: 40 litros.

Rango de temperatura: ambiente de 90 °C, precisión  $\pm 0,5$  °C.

**Dimensiones interiores:** 510x350x230 mm

**Dimensiones generales:** 680x420x420 mm

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 1200W

**Peso:** 28 kg aprox.



E136

## PICNÓMETROS DE GAY-LUSSAC

NORMAS: BS 1377:2 | ASTM D854 | AASHTO T100  
NF P18-054, NF P94-054

Construidos en vidrio Pyrex, completo con tapón esmerilado, se utilizan para determinar la gravedad específica y la densidad de suelos finos y rellenos en áridos finos.

Modelos	Capacidad
V108	25 ml
V108-01	50 ml
V108-02	100 ml
V108-03	250 ml



V108-01

V108-02

## DESECADORES DE VIDRIO DE BOROSILICATO

Completo con plato perforado de cerámica.

Sin vacío		Con vacío	
A035	Ø 200 mm	A039	Ø 200 mm
A036	Ø 250 mm	A040	Ø 250 mm
A036-01	Ø 300 mm	A040-01	Ø 300 mm

### ACCESORIO

**V300-15** Caja desecadora de sales de gel de sílice para 1000 g.



A039

A035

V202

### BOMBA ASPIRANTE

Para ser conectada a la red de agua con una presión mínima requerida de 0,7 kg/cm<sup>2</sup>, produciendo una moderada presión al vacío.

**Peso:** 100 g



V202

S147

### PICNÓMETROS

NORMAS: EN 1097-6 | BS 1377:2

Utilizado para la determinación del peso específico y la absorción de agua en arenas y áridos finos.

Jarra de vidrio con cono de aluminio y junta de goma.

Capacidad: 1 kg



S147

S148

### CONO Y PISÓN PARA ABSORCIÓN DE ARENA

NORMAS: EN 1097-6 | BS 812

Para determinación del peso específico y la absorción de agua de los áridos finos.

**Peso:** 500 g aprox.



S148



## LÍMITE LÍQUIDO MÉTODO DE CASAGRANDE

Usado para evaluar la relación entre el porcentaje de humedad de las muestras de suelo y el número de golpes requerido para cerrar un surco hecho en el suelo; por tanto determinar cuando las arcillas del suelo cambian del estado plástico al estado líquido. La unidad comprende una cuchara de bronce extraíble que a través de un dispositivo de leva cae en una base de baquelita (o una base de goma dura). Entregado completo con contador de caídas, pero **sin la herramienta de hacer los surcos** que debe pedirse por separado. El instrumento está disponible en dos versiones:

- operación manual a través de una manivela (lateral derecho o izquierdo)
- operación motorizada a 120 golpes/min. asegurando una mayor precisión y uniformidad.

### MODELOS

#### S170

##### DISPOSITIVO DE LÍMITE LÍQUIDO

Operado a mano con **manivela en lateral izquierdo** y base de goma dura.

NORMAS: ASTM D4318 | AASHTO T89 | UNI 10014  
comparable a la: BS 1377:2 | UNE 7377

**Peso:** 3 kg aprox.

#### S170-05

##### DISPOSITIVO DE LÍMITE LÍQUIDO

Operado a mano, similar al mod. S170, pero con **manivela en lateral derecho**.

#### S170-01

##### DISPOSITIVO DE LÍMITE LÍQUIDO

Operado a mano, con base de goma dura, cuchara cromada.

NORMA: NF P94-051-1

#### S172

##### DISPOSITIVO DE LÍMITE LÍQUIDO

Operado a mano, con base de goma dura, cuchara cromada.

NORMAS: ASTM D4318 | AASHTO T89 | UNI 10014  
comparable a la: BS 1377:2 | UNE 7377

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz

**Peso:** 4,5 kg aprox.

#### S172-01

##### DISPOSITIVO DE LÍMITE LÍQUIDO

NORMA: NF P94-051

Motorizado con base de baquelita y copa cromada.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz **Peso:** 4,5 kg aprox.



### ACCESORIOS

- S173-02** Cuchara de bronce, rugosa, con banda central lisa de 10 mm de ancho. Según requiere la NORMA NF P94-051, usada para suelos con baja plasticidad.
- S173-03** Ranurador según las UNI 10014 - AASHTO T79
- S173-04** Ranurador según la Norma ASTM D4318
- S173-05** Ranurador según la Norma: NF P94-051
- S173-06** Ranurador según la Norma: BS 1377:2



**S173-01...S173-08**

### REFACCIONES

- S173-01** Cuchara de bronce (ASTM, BS, UNI, UNE, AASHTO)
- S173-07** Cuchara cromada (NF P094-051)
- S173-08** Pieza de acoplamiento entre la cuchara y el dispositivo, modelo manual.
- S173-09** Pieza de acoplamiento entre la cuchara y el dispositivo, modelo motorizado.

## S175 LÍMITE DE CONTRACCIÓN

NORMAS: ASTM D 427 | AASHTO T 92 | UNI 10014  
UNE 103-108 | NF XP94-060-1 | BS 1377:2


Usado para determinar el máx. contenido de humedad al cual el suelo no se contrae después de secar la muestra.  
Completo con estuche de transporte.

El conjunto comprende:

- V122-04** Plato de contracción Ø 45x12,7 mm (2 piezas)
- V122-03** Plato de cristalización, Ø 57x32 mm
- S175-03** Pletina de contracción de plexiglás con tres puntas de metal.
- S175-04** Plato de vidrio para evaporación Ø 120 mm fondo plano.
- V100-01** Cilindro graduado de 25 ml de capacidad
- V192** Espátula flexible, hoja de 100 mm

**Dimensiones del estuche:** 390x300x100 mm

**Peso:** 2 kg aprox.

 **Nota:** cada elemento se puede pedir por separado.



S175



S176

## S176 CONTRACCIÓN LINEAL

NORMA: BS 1377:2

Molde para producir muestras de 140 mm de largo x 12,5 mm de radio. El ensayo cubre la determinación de la contracción lineal de los suelos e indica las propiedades plásticas de los suelos con bajo contenido en arcilla.

**Peso:** 500 g aprox.



S178

## S178 LÍMITE PLÁSTICO

NORMAS: ASTM D4318 | AASHTO T90 | BS 1377:2  
UNI 10014 | UNE 103-104 | NF P94-051


El límite plástico determina el menor contenido de humedad del suelo al cual la muestra puede ser enrollada en bastoncillos de 3 mm de diámetro sin romperse ni longitudinalmente o transversalmente.

El conjunto completo con estuche de transporte comprende:

- S178-01** Pletina de vidrio 300x250x10 mm
- S178-02** Varilla de calibre de 3 mm de Ø
- V114-03** Plato de porcelana de mezclado de 120 mm de Ø
- V192** Espátula flexible de 100 mm de hoja
- V122** Latas de aluminio para humedad 55x35 mm (cantidad 6)

**Dimensiones del estuche:** 400x340x100 mm

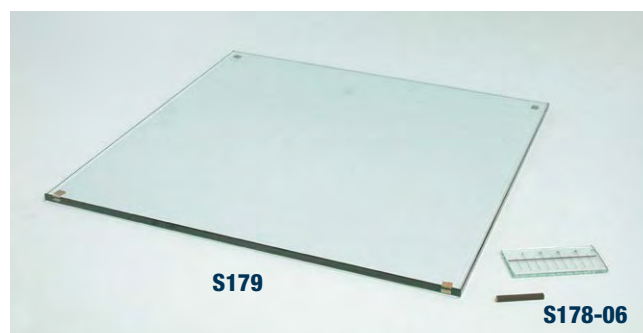
**Peso:** 5 kg aprox.

 **Nota:** cada elemento se puede pedir por separado.

### ACCESORIOS

**S178-06** Pletina de vidrio de 105x50 mm graduada cada 10 mm con separador de bronce de 5 mm para medir el diámetro de la muestra de suelo a  $3 \text{ mm} \pm 0,5$  de acuerdo a NF P94-051.

**S179** Pletina de vidrio esmerilado de 500x500x10 mm



S179

S178-06

## MÉTODO DEL PENETRÓMETRO DE CONO PARA:

### ■ DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

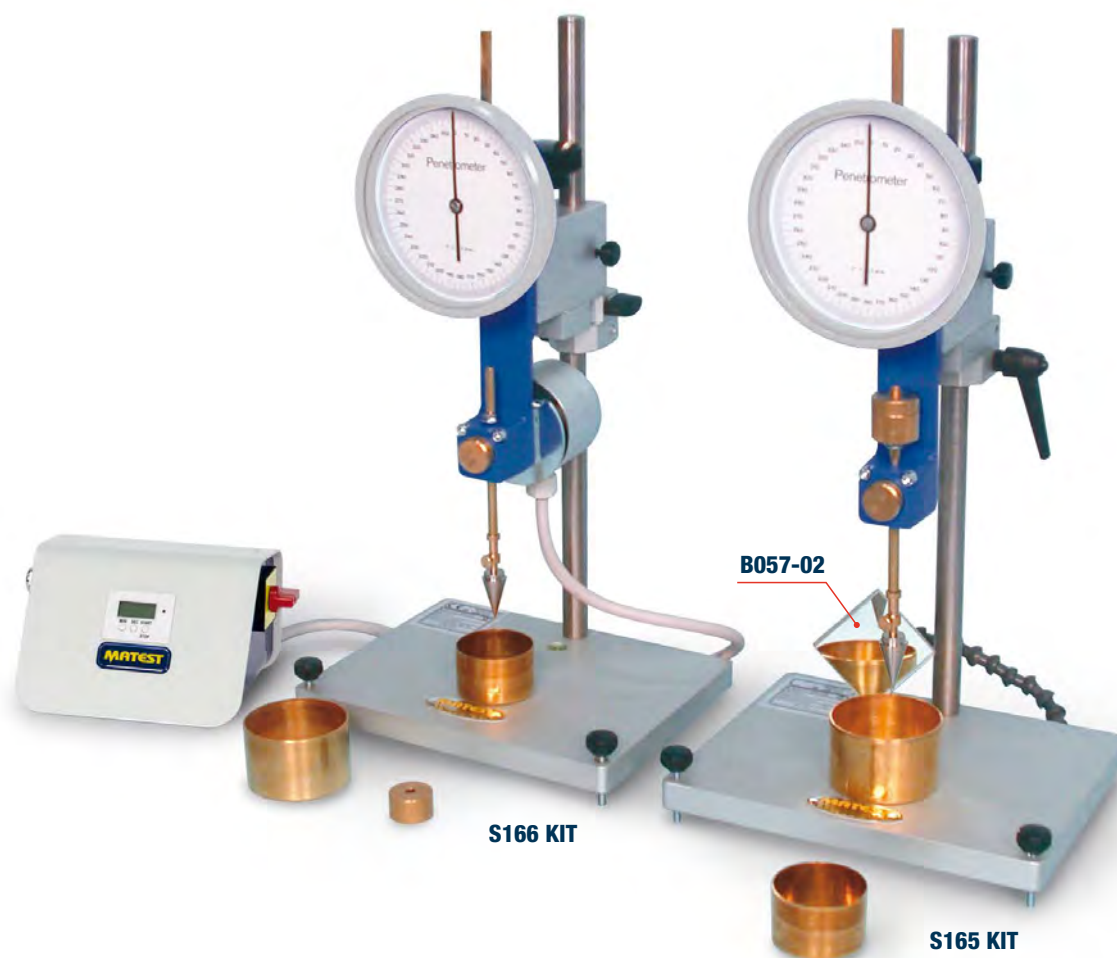
NORMAS: CEN ISO/TS 17892-12 | BS 1377:2 | NF P94-052-1

La prueba se basa en la relación entre el contenido de humedad a la que los suelos arcillosos pasan del plástico al estado líquido. Este valor se obtiene a partir de la capacidad de penetración del cono estándar que permite la caída libre en la muestra durante un período de 5 segundos.

### ■ DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE

NORMAS: CEN ISO/TS 17892-06

El penetrómetro de cono también es adecuado para medir la resistencia al corte no drenada de muestras de suelo inalteradas y reconstituidas según Norma CEN ISO / TS 17892-06.



## MODELOS

### S165 KIT PENETRÓMETRO DE CONO

El penetrómetro de cono compuesto por:

- Base de aluminio con tornillos de nivelación y nivel de burbuja.
- Varilla cromada vertical con dispositivo de desplazamiento vertical micrométrico
- Dial de 150 mm de diámetro, graduado a 360° y con divisiones de 0,1 mm
- Deslizador de bronce, con caída libre, parada y botón de liberación, ajuste a cero automático.
- Cono de ensayo de penetración de acero inoxidable de 35 mm de largo, ángulo de 30°
- Peso 20 g
- Dos copas de bronce de diámetro 55x35 mm y 70x45 mm

**Dimensiones:** 220x170x410 mm **Peso:** 13 kg aprox.

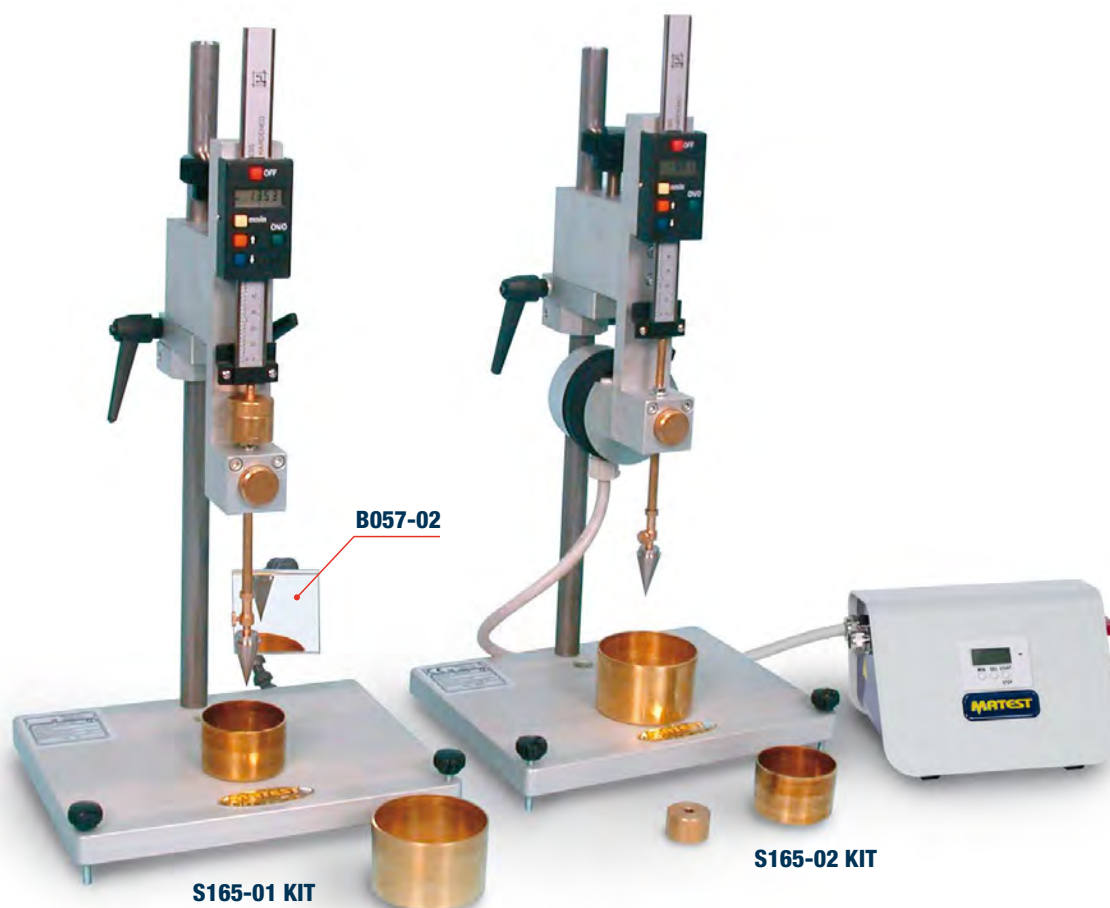
### S166 KIT PENETRÓMETRO DE CONO SEMIAUTOMÁTICO

Estructura básica como mod. S165 KIT, pero equipado con un dispositivo de control magnético con temporizador electrónico digital programable, que automáticamente libera la cabeza del émbolo y asegurando la caída libre del cono durante el ensayo de 5 segundos. Se suministra completo.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 200W

**Dimensiones:** 220x280x410 mm

**Peso:** 15 kg aprox.



### S165-01 KIT PENETRÓMETRO DE CONO DIGITAL

El penetrómetro de cono consiste en:

- Base de aluminio con tornillos de nivelación y nivel de burbuja.
- Varilla cromada vertical con dispositivo de desplazamiento vertical micrométrico
- Lector digital de valores de penetración.
- Lecturas en mm y pulgadas, con resolución de 0,1 mm. Pantalla LCD de 5 dígitos, con ajuste de cero en cualquier posición. Alimentación: baterías de 1,5 V
- Deslizador de bronce, con caída libre, parada y botón de liberación, ajuste a cero automático.
- Cono de ensayo de penetración de acero inoxidable de 35 mm de largo, ángulo de 30°
- Peso 20 g
- Dos copas de bronce de diámetro 55x35 mm y 70x45 mm

**Dimensiones:** 220x170x410 mm

**Peso:** 13 kg aprox.

### S165-02 KIT PENETRÓMETRO DE CONO SEMIAUTOMÁTICO DIGITAL

Estructura básica como mod. S165-01 KIT, pero equipado con un dispositivo de control magnético con temporizador electrónico digital programable, que automáticamente libera la cabeza del émbolo y asegurando la caída libre del cono durante el ensayo de 5 segundos. Se suministra completo.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 200W

**Dimensiones:** 220x280x410 mm

**Peso:** 15 kg aprox.

#### ACCESORIOS para S165 KIT, S166 KIT, S165-01 KIT, S165-02 KIT

- S166-03** GALGA DE ENSAYO, para medir las condiciones de la punta del cono, ángulo de 30°.
- B057-02** ESPEJO para facilitar el ajuste de altura del cono.
- S166-04** CONO DE ENSAYO DE 60° de ángulo y 60 g de peso (ensayos de límite líquido y resistencia al corte)
- S166-05** GALGA DE ENSAYO, para medir las condiciones de la punta del cono, ángulo de 60°.
- S166-06** PESO de 320 g para ser añadido al cono de 30° de ángulo, obteniendo un peso total de 400 g (ensayo de resistencia al corte)
- V122-08** TAZA DE MUESTRA, aluminio, Ø 55 mm por 40 mm de profundidad, para cumplir con la especificación BS 1377: 2

#### REFACCIONES para S165 KIT, S166 KIT, S165-01 KIT, S165-02 KIT

- S166-01** Cono para ensayo de penetración de 35 mm de largo y ángulo de 30°.
- S166-02** Peso de 20 g para ser añadido al cono de 30° de ángulo, obteniendo un peso total de 100 g
- V122-05** Copa de bronce, Ø 55x35 mm
- V122-06** Copa de bronce Ø 70x45 mm







## ENSAYO PROCTOR RELACIÓN HUMEDAD-DENSIDAD

NORMAS: EN 13286-2 | ASTM D558, D698, D1557 | AASHTO T99, T134, T180 | BS 1377:4, 1924:2  
 CNR N° 69 | NF P94-078, P94-093, P98-231-1 | DIN 18127

### MOLDES PROCTOR

Usados para hallar la relación entre el contenido de humedad y la densidad de tierras compactadas. Fabricados en acero, completos con cilindro del molde, collar y base, cadmiado anticorrosión. Los diferentes moldes proctor están disponibles de acuerdo a varias Normas Internacionales en uso.

Modelos	Descripción Proctor Molde	Normas	Int. diámetro mm	Altura del cuerpo mm	Volumen ml	Peso kg
<b>S185</b>	Estándar	ASTM   AASHTO   NF   CNR	101,6	116,4	944	4,5
<b>S186</b>	Modificado	ASTM   AASHTO   CNR	152,4	116,4	2124	10
<b>S189</b>	Estándar Separable	ASTM   AASHTO   NF   CNR	101,6	116,4	944	5
<b>S190</b>	Modificado Separable	ASTM   AASHTO   CNR	152,4	116,4	2124	10
<b>S190-01</b>	Modificado	NF	152	152	2758	10
<b>S191</b>	Estándar	BS	105	115,5	1000	5
<b>S194</b> 	Estándar	EN 13286:2 comparable a DIN	100 ± 1	120 ± 1	942	9
<b>S194-01</b> 	Modificado	EN 13286:2 comparable a DIN	150 ± 1	120 ± 1	2120	13
<b>S194-03</b> 	Estándar Separable	EN 13286:2 comparable a DIN	100 ± 1	120 ± 1	942	7,5
<b>S194-04</b> 	Modificado Separable	EN 13286:2 comparable a DIN	150 ± 1	120 ± 1	2120	12,5
<b>S194-02</b>	Gran Tamaño	EN 13286:2 comparable a DIN	250 ± 1	200 ± 1	9817	32

#### Nota:

El Anexo "A" de EN 13286-2: 2010 (E) Estándar, permite moldes alternativos tales como: S185, S186, S189, S190, S190-01, S191, que tienen precios más baratos. Se pretende que estas alternativas se eliminen en la próxima revisión EN.



## APISONADORES PROCTOR

Se utilizan para compactar la muestra de suelo dentro del molde. El mando de mano esférico es de baquelita con tornillo de metal y tuerca de anillo de protección; manguito con guía y orificios de ventilación. Los apisonadores son de acero, chapado anticorrosión, disponibles en diferentes modelos de acuerdo a las diversas Normas Internacionales en uso. Como alternativa a los apisonadores se pueden utilizar las compactadoras automáticas mod. S199 (ver pág. 486).

Modelos	Descripción	Normas	Diámetro mm	Altura de caída mm	Peso apisonador kg	Peso total kg
<b>S187</b>	Apisonador Proctor estándar	ASTM   AASHTO CNR   NF	50,8	304,8	2,495	5
<b>S187-01</b>	Apisonador Proctor estándar	EN 13286:2 comparable a BS	50 ± 0,5	305 ± 3	2,5 ± 0,02	5
<b>S188</b>	Apisonador Proctor modificado	ASTM   AASHTO CNR   NF	50,8	457,2	4,536	8
<b>S188-01</b>	Apisonador Proctor modificado	EN 13286:2 comparable a BS	50 ± 0,5	457 ± 3	4,5 ± 0,04	8
<b>S188-02</b>	Apisonador Proctor tamaño grande	EN 13286:2	125 ± 0,5	600 ± 3	15 ± 0,04	23

## CHAPA DE ACERO (DISCO DE COMPACTACIÓN)

NORMAS: EN 13286:2 | DIN 18127

Se utiliza para compactar los moldes EN, se suministra completo con asa en T, chapado contra la corrosión.

### MODELOS

#### S194-09

PLACA, de diámetro 99,5 mm y espesor de 10 mm

#### S194-10

PLACA, de diámetro 149,5 mm y espesor de 10 mm

#### S194-11

PLACA, de diámetro 249,5 mm y espesor de 20 mm



**S188-01**

**S188-02**



**S187**



**S114**

## COLLAR DE CORTE

Junto al cuerpo del molde Proctor, hace más fácil el muestreo del suelo.

### MODELOS

**S185-01** Diámetro 4"

**S200-09** Diámetro 6"



**S200-09**

#### S114

EXTRACTOR UNIVERSAL para moldes de diámetros de 100, 150 mm; 4", 6". Detalles técnicos en la pág. 470.

**S199**
**COMPACTADORA AUTOMÁTICA, PROGRAMABLE DE PROCTOR/CBR  
 CON MICROPROCESADOR, ALTO RENDIMIENTO**

NORMAS: EN 13286-47 | ASTM D698, D1557, D1883  
 AASHTO T99, T180, T193 | BS 1377:4, 1990, 1994  
 NF P94-093, P94-066 | DIN 18127  
 UNE 7365, 7255, 103-501-94 | CNR UNI 10009  
 CNR N. 29, 69 | DUTCH RAW | AS 1289 y la mayoría  
 NORMAS internacionales.

Diseñado para compactar muestras de Proctor y CBR, garantiza un grado de compactación extremadamente uniforme, otorgando resultados de prueba confiables y repetibles.

El software microprocesor permite seleccionar y realizar diferentes ciclos de compactación en un sistema completamente automático, cumpliendo estrictamente con las normas internacionales.

Los golpes se distribuyen automáticamente según lo solicitado por el Estándar seleccionado, con rotación del plato giratorio y desplazamiento del apisonador a través de sensores de células fotoeléctricas y microprocesador. Los componentes de alta calidad y el trabajo mecánico de alta precisión garantizan una vida útil muy larga también bajo uso intensivo.

El panel de control digital está separado de la máquina y puede fijarse a la pared o montarse en un banco. La pantalla gráfica de alta resolución (azul negativo) 320x240 píxeles visualiza el estándar seleccionado, el número total de golpes efectuados y restantes para finalizar la prueba y la ejecución de cada capa.

El compactador es fácil de usar, manejable por menús, versátil, de mantenimiento simple y práctico.

El usuario puede **seleccionar y memorizar hasta 10 ciclos de prueba personalizados**, que luego pueden ser modificados o reemplazados por otros. Esta es una función muy importante, ya que permite actualizar el Compactador a nuevas normas, o cualquiera norma no incluida en el microprocesador, o con fines de investigación.

El sistema de elevación original del apisonador se puede seleccionar a 12" o 18", o a 300 o 450 mm, lo que garantiza una altura de caída correcta y constante.

Velocidad de caída del apisonador: 1 golpe cada 2 segundos.

El compactador acepta moldes con Ø 4" y 6", 100 y 150 mm, tanto fabricados por Matest como de otros productores, gracias a su sistema universal de fijación de moldes.

La máquina se suministra **sin apisonadores**, se pide por separado y se selecciona de acuerdo con el estándar deseado (los apisonadores son intercambiables).  
 No vendible en mercados CE  
 (ver accesorio: elementos de seguridad mod S199-11)

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 500W

**Dimensiones:** 610x470x1710 mm

**Peso:** 200 kg aprox.



**S199**  
 con molde y maza

**ACCESORIOS NECESARIOS**

**S199-06** MAZA ESTÁNDAR 50 ± 0,2 mm de diámetro y 2500 ± 10 g de peso

**S199-07\*** MAZA MODIFICADA 50 ± 0,2 mm de diámetro y 4535 ± 5 g de peso

De acuerdo a las Normas: EN 13286-47 | BS 1377:4  
 UNE 7255, 7365, 103-501 | DIN 18127

O:

**S199-08** MAZA ESTÁNDAR 50,8 ± 0,13 mm de diámetro y 2491,25 ± 1,25 g de peso

**S199-09\*** MAZA MODIFICADA 50,8 ± 0,13 mm de diámetro y 4537 ± 3 g de peso

De acuerdo a las Normas: ASTM D558. D559, D698, D1557, D1883  
 NF P94-066/93 | CNR UNI 10009  
 CNR N. 69 | AASHTO T99, T180, T193

O:

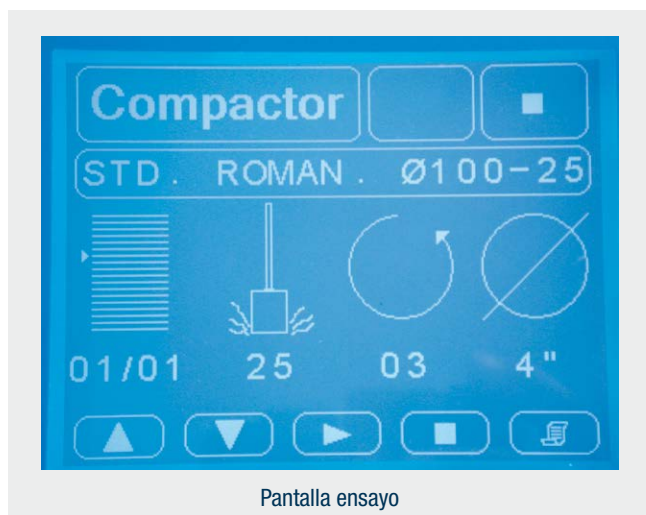
**S199-13** MAZA ESTÁNDAR 50 ± 0,4 mm de diámetro y 2700 ± 10 g de peso

**S199-14\*** MAZA MODIFICADAS 50 ± 0,4 mm de diámetro y 4900 ± 10 g de peso

De acuerdo a las Normas: AS 1289 (Norma australiana)

**Nota:** \* Las mazas modificadas están endurecidas para resistir al desgaste.





Pantalla ensayo

### ACCESORIOS

**S199-11** ELEMENTOS DE SEGURIDAD según la Directiva CE. Si la puerta se abre cuando el compactador está trabajando, se detiene automáticamente.

Como alternativa:

**S199-12** CABINA DE SEGURIDAD INSONORIZADA, hecha de acero con microinterruptores, en cumplimiento a la Directiva de Seguridad de la CE, revestido con material fonoabsorbente para reducir el ruido. Si se abre la puerta, mientras que el compactador está trabajando, se detiene automáticamente.

**Dimensiones:** 740x730x1900 mm

**Peso:** 80 kg aprox.

### REFACCIONES

**S198-22** Barra calibrada de soporte de la maza.

**S198-23** Conjunto de dos dispositivos de fijación del molde al plato.



S199 + S199-12 con accesorios

## PROCTOR AUTOMÁTICO | COMPACTADOR DE CBR MODELO TECNOTEST

Un interruptor selector permite al operador elegir el tipo de compactación requerida (patrón de golpe circular para moldes de muestras de 4" o 100 mm y círculos concéntricos dobles para 6" o 150 mm) moldes de muestras). La cantidad de golpes está preestablecida en el panel de control electrónico basado en microprocesador.

La máquina está diseñada para funcionar a largo plazo y tiene incorporado características de seguridad (según las normas CE) para evitar que se opere sin el protector de seguridad transparente irrompible. Gracias a su diseño de altura compacta, el compactador se recomienda para laboratorios móviles.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz

**Dimensiones:** 1760x590x400 mm

**Peso:** 220 kg aprox.

### MODELOS

#### S199T COMPACTADOR AUTOMÁTICO

NORMAS: ASTM D698, D1557, D1883 | CNR N. 69 | CNR UNI 10009

Completo con un diámetro de apisonamiento de 2" y pesos intercambiables de 5.5 y 10 lbs. Altura de la caída del apisonador ajustable: 12" o 18"

#### S199T1 COMPACTADOR AUTOMÁTICO

NORMA: EN 13286-2

Completo con un diámetro de apisonamiento de 50 mm y pesos intercambiables de 2,5 y 4,5 kg

Altura de la caída del apisonador ajustable: 305 o 457 mm

#### S199T2 COMPACTADOR AUTOMÁTICO

NORMAS: BS 1377, 1924

Completo con un diámetro de apisonamiento de 50 mm y pesos intercambiables de 2,5 y 4,5 kg

Altura de la caída del apisonador ajustable: 300 o 450 mm



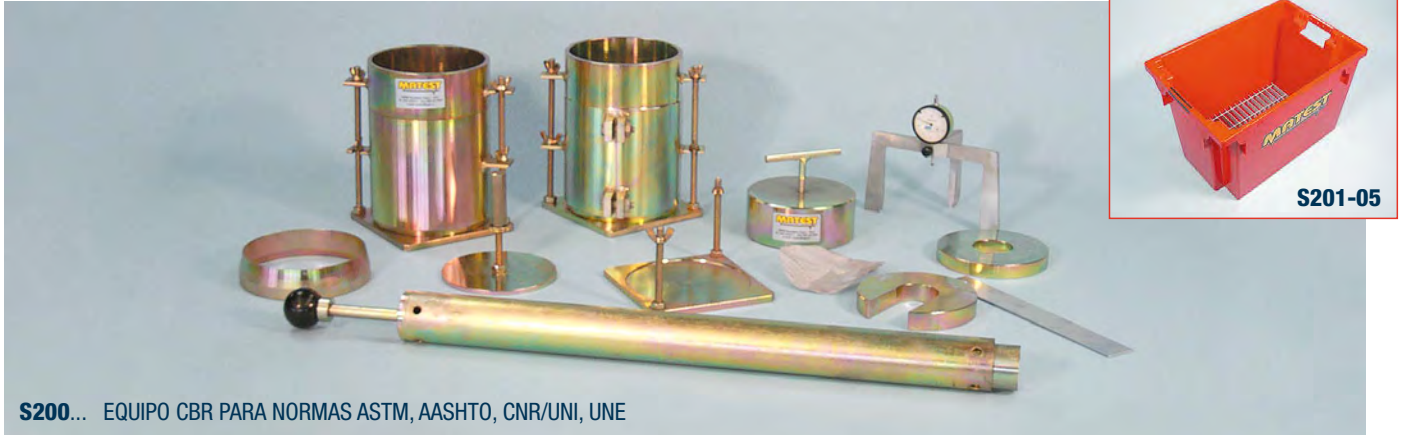
S199T

## CBR - INDICE CALIFORNIANO DE LA CAPACIDAD PORTANTE

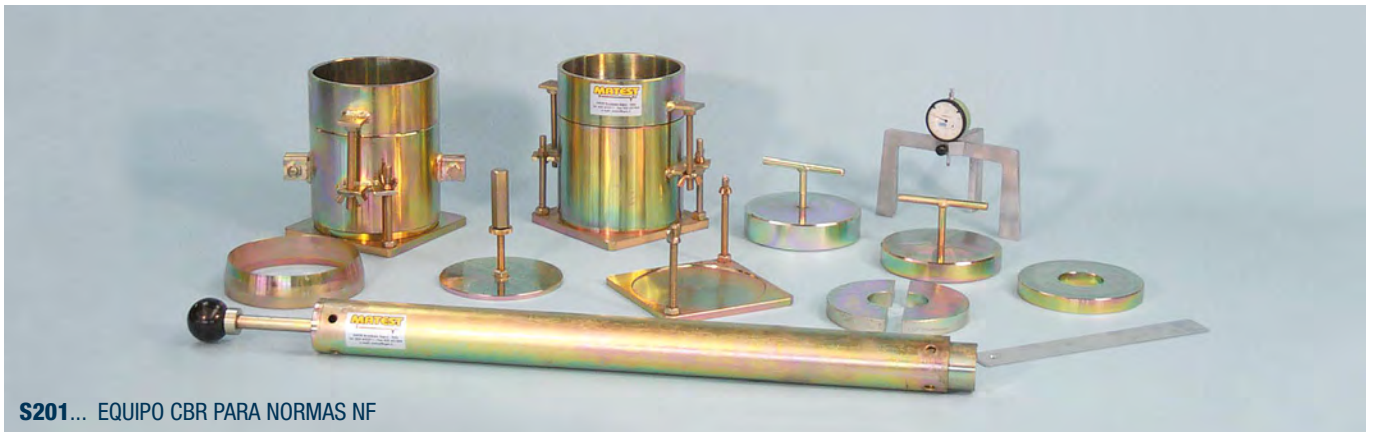
NORMAS: EN 13286-47 | EN 13286-4 | ASTM D1883 | AASHTO T193 | CNR UNI 10009 | UNE 103-502

NF P94-078, P94-093, P98-231-1 | BS 1377:4, 1924:2

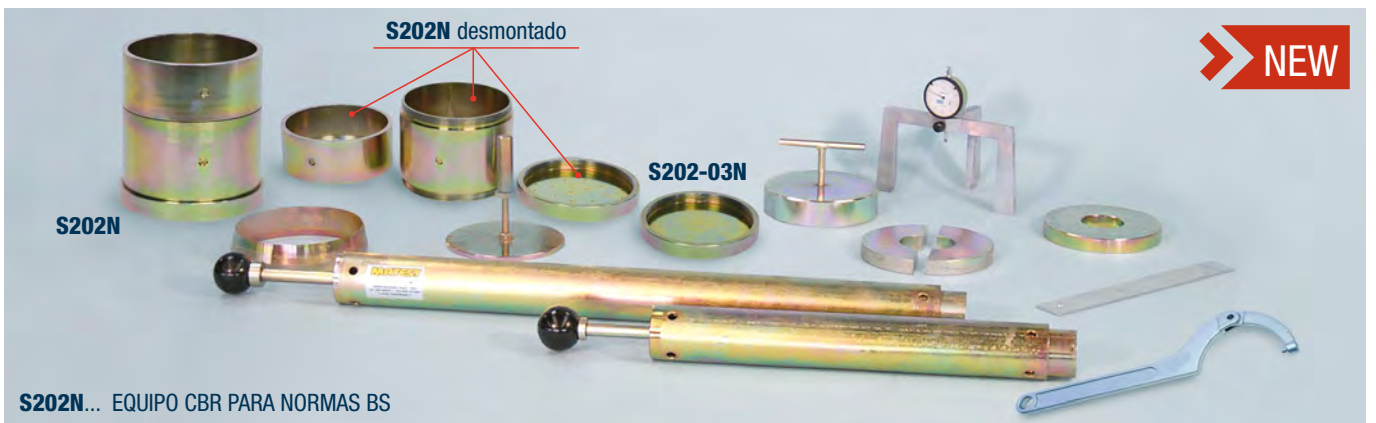
Este método ha sido desarrollado por el "California State Highway Department" y es aceptado por casi todas las Normas Internacionales en vigor. El ensayo va dirigido a la evaluación de la capacidad portante de terreno para el diseño de pavimentos flexibles en la construcción de carreteras. El ensayo de compactación se puede realizar tanto con las mazas manuales o con las compactadoras automáticas mod. S199.



**S200...** EQUIPO CBR PARA NORMAS ASTM, AASHTO, CNR/UNI, UNE



**S201...** EQUIPO CBR PARA NORMAS NF



**S202N...** EQUIPO CBR PARA NORMAS BS




**S203...** EQUIPO CBR PARA NORMA EN 13286-47

El equipo CBR, hecho de acero y chapado contra la corrosión está disponible en diferentes versiones de acuerdo con las diversas Normas vigentes.



**S114**

Descripción	Normas			
INDICE CALIFORNIANO DE LA CAPACIDAD PORTANTE	ASTM D1883	EN	NF P94-078	BS 1377:4
Información de pedido	CNR UNI 1009	13286-47	NF P94-093	BS 1924:2
	UNE 103-502		NFP98-231-1	
	AASHTO T193			
Molde CBR completo con collar y base perforada: Ø 6" (152,4 mm) altura 7" (177,8 mm)	S200-01N			
Ø 150 mm, altura 120 mm		S203		
Ø 152 mm, altura 152 mm			S201	
Ø 152 mm, altura 127 mm				S202N 
Molde CBR abisagrado con collar y base perforada: Ø 6" (152,4 mm) altura 7" (177,8 mm)	S200-13N			
Ø 150 mm, altura 120 mm		S203-01		
Ø 152 mm, altura 152 mm			S201-01	
Base no perforada para molde CBR	S200-12N	S194-15	S202-03	S202-03N
Base perforada para molde CBR	S200-10N	S194-14	S202-10	S202-10N
Filtro de malla acero inoxidable Ø 149 mm				S202-04
Abertura de malla 0,150 mm (ASTM n° 100)				
Disco espaciador con asa tipo "T":	S200-02	S200-02	S200-02	S200-02
Ø 5 15/16" (150,8 mm) x 2,416" (61,4 mm) de altura				
Ø 149,5 x 36 mm de altura	S200-03			
Ø 151 x 25,4 mm de altura		S194-21		
Ø 151 x 36 mm de altura			S201-02	
Ø 150 x 50 mm de altura			S201-06	
Placa perforada para hinchamiento con vástago regulable				S202-07
Placa de hinchamiento lisa	S200-04	S194-23	S200-04	S200-04
Trípode (porta-comparador)		S194-24		
Comparador carrera 10 mm div. 0,01 mm	S200-05	S194-26	S200-05	S200-05
Comparador carrera 25 mm div. 0,01 mm	S376	S376		
Sobrecarga anular de 2270 g			S377	S377
Sobrecarga anular de 2300 g	S200-07			
Sobrecarga anular de 2000 g			S200-07	
Sobrecarga ranurada de 2270 g		S202-08		S202-08
Sobrecarga bipartida de 2300 g	S200-08			
Sobrecarga bipartida de 2000 g			S201-04	
Anillo de borde cortante		S202-09		S202-09
Maza de compactación:	S200-09		S200-09	S200-09
Ø 50,8 mm, altura de caída 457,2 mm, peso 4,54 kg				
Ø 50 mm, altura de caída 457,2 mm, peso 4,54 kg	S188			
Regla enrasadora 300x30x3 mm		S188-01	S188-01	S188-01
Regla enrasadora, borde cortante 300x30x3 mm	S200-11	S200-11	S200-11	S200-11
Discos filtrantes de papel Ø 150 mm (paquete de 100 uds)	S200-06	S200-06	S200-06	S200-06
Tanque de remojo 600x400x400 mm	S200-14	S200-14	S200-14	S200-14
Extractor universal (ver pág. 470)	S201-05	S201-05	S201-05	S201-05
Universal extruder (see p. 470)	S114	S114	S114	S114

## S196N MARTILLO CLEGG - PRUEBA DE IMPACTO DEL SUELO

NORMA: ASTM D5874-02

Probador de suelos de impacto Clegg genuino de alta calidad fabricado bajo licencia para Dr. Clegg Pty Ltd (los inventores originales). Este aparato se usa para obtener una indicación del grado de compactación del suelo. Las válvulas registradas pueden correlacionarse directamente con el método de prueba CBR. El usuario puede habilitar / deshabilitar rápidamente la unidad de lectura para calcular la 4ª gota% CBR siguiendo la ecuación revisada y actualizada del Dr. Clegg con el algoritmo TREND de comprobación CIV intercalada.



S196N

### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- Componentes bien probados y estables.
- Fácil de usar, no se requiere configuración.
- Pantalla alfa numérica altamente legible con retroiluminación.
- Opcionalmente equipado con Bluetooth Software PC para permitir la transferencia de datos de CIV, CBR%, el tiempo y los datos de hasta 10000 pruebas de caída.

Se proporciona un estuche de transporte y almacenamiento con marco de aluminio ligero y resistente.

**Dimensiones:** 710x130x130 mm

**Peso:** 6,2 kg aprox.

## S197N1 MARTILLO VIBRANTE DE COMPACTACIÓN

NORMAS: EN 12697-9, 12697-10, 12697-32, 13286-4  
BS 1377:4 | BS 1924:2

Este martillo vibrante ofrece una metodología alternativa para la compactación de muestras de terreno en la determinación de la relación entre densidad seca / humedad (llamado Proctor), resistencia a compresión de los suelos estabilizados y las pruebas de CBR. Este martillo se utiliza también para la compactación de asfalto en el porcentaje de la densidad de rechazo (ver pág. 97).

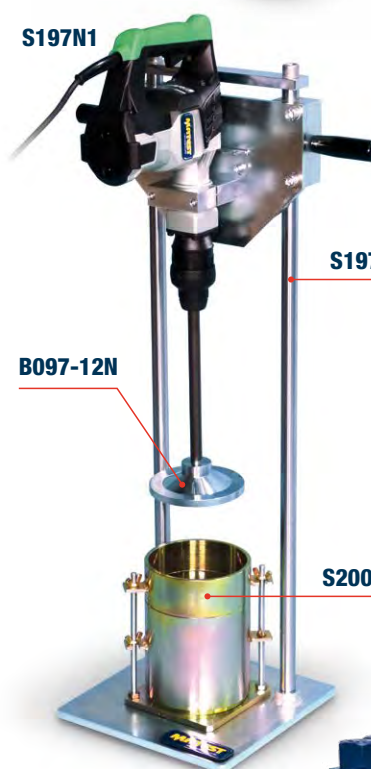
Se suministra sin pisón de apisonado y sin soporte que deben pedirse aparte.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 720W

**Dimensiones:** 105x430x270 mm

**Peso:** 6 kg aprox.

S197N1



S197-01N

B097-12N

S200-01N



B097-12N

B097-11N

### ACCESORIOS

**S197-01N** MARCO DE APOYO para martillo vibratorio. La masa deslizante tiene un peso total (incluido el martillo y el pie de apisonamiento) de 37 kg según lo solicitado por la norma EN. hecho en acero, chapado contra la corrosión.

**Dimensiones:** 500x320x1100 mm

**Peso:** 75 kg aprox.

**B097-11N** PISON DE APISONADO, 102 mm de diámetro. Completo con mango.

**B097-12N** PISON DE APISONADO CBR Y PROCTOR, 146 mm de diámetro. Completo con mango.



RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MEZCLAS DE SUELO-CEMENTO  
NORMAS: EN 13286-41, EN 12390-4

Se utiliza una máquina de compresión con rango de medición adecuado (0-250/500 kN) para ensayos de compresión en probetas cilíndricas de mezcla suelo-cemento. Estas máquinas para cemento (ver pág. 418...423) o para hormigón (ver pág. 230...251) son adecuadas para realizar este tipo de ensayos.

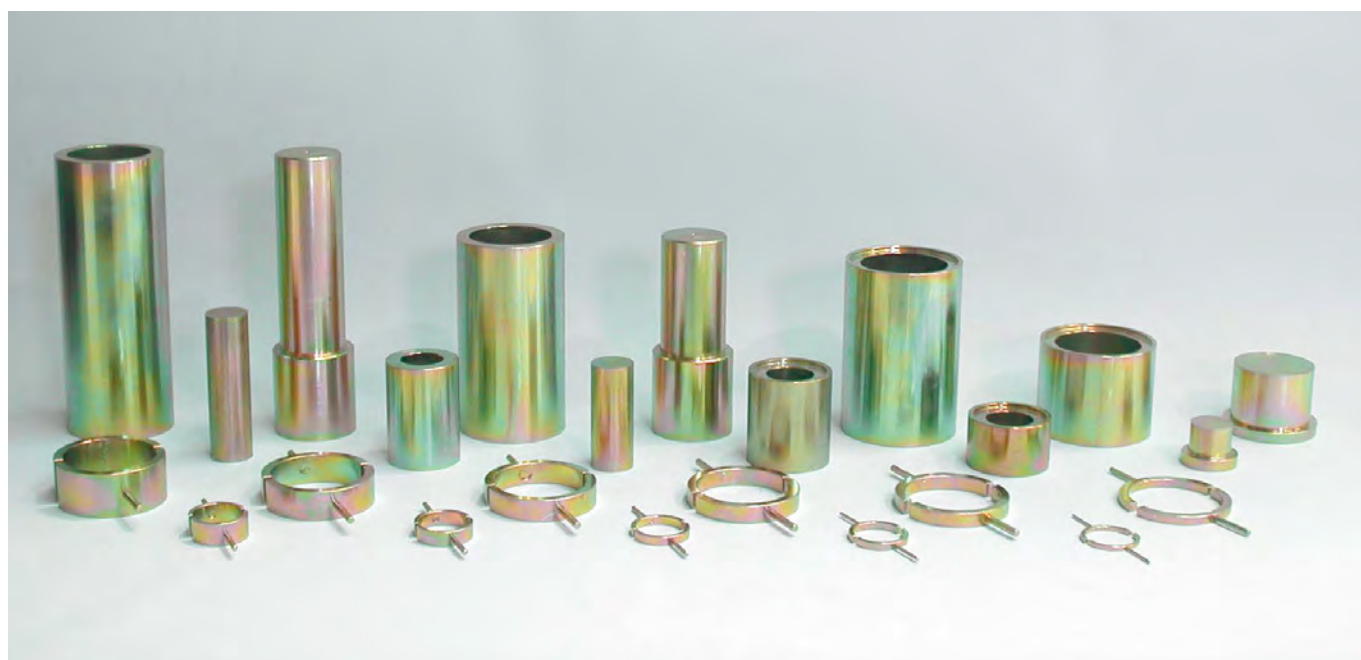
## DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA DE SUELOS ESTABILIZADOS

NORMAS: EN 13286-53 | NF P94-100 | NF P98-230-2 | BS 1924 :2

Se utiliza para preparar las muestras estabilizadas con conglomerantes de cemento o mezclas de áridos, con el fin de determinar la resistencia a compresión en suelos de grano fino y mediano. Fabricado en acero bañado.

### MODELOS

- |                |  |                |  |
|----------------|--|----------------|--|
| <b>S195-01</b> | Molde Ø 50x122 mm, para preparar probetas de Ø 50x50 mm de altura de granulometría fina y media (NF)                     | <b>S195-22</b> | Cilindro de recogida Ø 106x210 mm                  |
| <b>S195-02</b> | Molde Ø 50x172 mm, para preparar probetas de Ø 50x100 mm de altura de granulometría fina y media (EN, BS) y gruesa (NF). | <b>S195-11</b> | Conjunto de 2 suplementos de anillo Ø 50x5 mm      |
| <b>S195-15</b> | Molde Ø 100x242 mm, para preparar probetas de Ø 100x100 mm de altura de granulometría gruesa (EN, BS).                   | <b>S195-06</b> | Conjunto de 2 suplementos de anillo Ø 50x6 mm      |
| <b>S195-20</b> | Molde Ø 100x342 mm, para preparar probetas de Ø 100x200 mm de altura de granulometría gruesa (EN, BS).                   | <b>S195-12</b> | Conjunto de 2 suplementos de anillo Ø 50x8,33 mm   |
| <b>S195-03</b> | Pistones de base y superior Ø 50x36 mm   | <b>S195-23</b> | Conjunto de 2 suplementos de anillo Ø 50x10 mm     |
| <b>S195-16</b> | Pistones de base y superior Ø 100x71 mm  | <b>S195-07</b> | Conjunto de 2 suplementos de anillo Ø 50x12,5 mm   |
| <b>S195-04</b> | Pistones de penetración y moldeo Ø 50x125 mm   | <b>S195-24</b> | Conjunto de 2 suplementos de anillo Ø 50x16,66 mm  |
| <b>S195-05</b> | Pistones de penetración y moldeo Ø 50x175 mm   | <b>S195-08</b> | Conjunto de 2 suplementos de anillo Ø 50x25 mm     |
| <b>S195-17</b> | Pistones de penetración y moldeo Ø 100x245 mm  | <b>S195-13</b> | Conjunto de 2 suplementos de anillo Ø 100x10 mm    |
| <b>S195-21</b> | Pistones de penetración y moldeo Ø 100x345 mm  | <b>S195-14</b> | Conjunto de 2 suplementos de anillo Ø 100x16,66 mm |
| <b>S195-09</b> | Cilindro de recogida Ø 56x60 mm  | <b>S195-25</b> | Conjunto de 2 suplementos de anillo Ø 100x20 mm    |
| <b>S195-10</b> | Cilindro de recogida Ø 56x110 mm   | <b>S195-19</b> | Conjunto de 2 suplementos de anillo Ø 100x25 mm    |
| <b>S195-18</b> | Cilindro de recogida Ø 106x110 mm  | <b>S195-27</b> | Conjunto de 2 suplementos de anillo Ø 100x33,33 mm |
|                |  | <b>S195-28</b> | Conjunto de 2 suplementos de anillo Ø 100x50 mm    |



S195-01...S195-28

### S131 KIT MÁQUINA DE ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA

NORMAS: ASTM D2166 | AASHTO T208 | BS 1377:7

Este equipo de ensayos manual se utiliza tanto in situ como en laboratorio, y aplica la carga por medio de una manivela leyéndose la tensión en un anillo dinamométrico de 200 kg de capacidad. El aparato puede ensayar muestras de hasta Ø 80 mm x 200 mm de alto.

EL S131 KIT de ensayos comprende:

- S221** Bastidor para reacción
- S221-01** Gato mecánico de 50 kN de capacidad
- S370-02** Anillo dinamométrico de 2 kN de capacidad
- S131-11** Platos de compresión superior e inferior con los accesorios
- S376** Reloj comparador de 10x0,01 mm
- S212-03** Soporte de reloj comparador

**Dimensiones:** 380x460x1380 mm

**Peso:** 68 kg aprox.



**S131 KIT**

### S220 KIT EQUIPO PARA ENSAYOS CBR EN OBRA

NORMAS: BS 1377:9, 1924:2 | ASTM D4429 | CNR UNI 10009

Utilizado para determinar de forma rápida y precisa la capacidad de carga en obras de carreteras, subbases, cimentaciones, etc.

El S220 KIT equipo se compone de:

- S221-01** Gato mecánico de 50 kN de capacidad
- S370-09** Anillo dinamométrico de 40 kN de capacidad
- S212-01** Pistón de penetración CBR
- S377** Reloj comparador de 25x0,01 mm
- S212-03** Soporte de reloj comparador
- S220-01** Viga de soporte de 1400 mm de largo; sobrecargas ranuradas de 4, 5 y 9 kg y anulares de 4,5 kg; juego de prolongadores: 2x100 mm, 1x300, 600, 1000 mm; accesorios, caja de madera de transporte.

**Peso:** 70 kg aprox.



**S220 KIT**

### S210 KIT EQUIPO PARA ENSAYOS CBR EN OBRA MANUAL

NORMAS: EN 13286-47 | ASTM D1883 | AASHTO T193  
BS 1377:4 | NF P94-078 | CNR UNI 10009

La carga se aplica a través de un gato mecánico con manivela. La viga superior se puede ajustar de altura.

La máquina S210 KIT comprende:

- S221** Bastidor para reacción
- S221-01** Gato mecánico de 50 kN de capacidad
- S370-10** Anillo dinamométrico de 50 kN de capacidad
- S212-01** Pistón de penetración CBR
- S376** Reloj comparador de 10x0,01 mm
- S212-03** Soporte de reloj comparador

**Dimensiones:** 420x370x1180 mm

**Peso:** 65 kg aprox.



**S210 KIT**

#### Nota:

Las máquinas descritas en esta página incluyen algunos componentes comunes (como por ej. gato mecánico del mod. S221-01). Por tanto, es posible combinar estos componentes en máquinas diferentes, con alguna ventaja de tipo económica.

## MÁQUINAS PARA ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO - CBR

NORMAS: EN 13286-47 | ASTM D1883 | BS 1377-4 | AASHTO T193 | CNR UNI 10009 | NF P94-078

Utilizada para introducir un pistón de penetración en una muestra de suelo a la velocidad constante de 1,27 mm/min (1 mm/min según BS), verificando las cargas aplicadas y las penetraciones del pistón a intervalos determinados. Matest propone una vasta gama de prensas: manuales, motorizadas, con dos velocidades, universal multi-velocidad, con medida de la carga con anillo dinamométrico o bien con célula eléctrica de carga y unidad digital con registrador gráfico X/Y de carga/penetración con conexión a PC a través del puerto RS232.

### S209 KIT MÁQUINA CBR

#### MANUAL, DE LABORATORIO

La carga se aplica a través de gato mecánico con manivela manual.

El puente superior es regulable en altura.

Provista de dispositivo de aproximación rápida del plato.

La máquina CBR S209 KIT comprende:

- S209-01** Bastidor de CBR para laboratorio
- S212-01** Pistón de penetración CBR
- S370-10** Anillo dinamométrico de 50 kN de capacidad
- S376** Reloj comparador de 10x0,01 mm
- S212-03** Soporte de reloj comparador

**Dimensiones:** 430x380x1180 mm

**Peso:** 80 kg aprox.



**S209 KIT**

### S211 KIT MÁQUINA CBR MOTORIZADA, 50 KN

#### VELOCIDAD: 1,27 MM/MIN

Se aplica una carga a través de un gato de tornillo sinfín accionado por un motor eléctrico con velocidad de avance constante de 1,27 mm/min (Normas ASTM, BS, EN) que se obtiene gracias a un conjunto de engranajes y **se garantiza incluso bajo carga.**

El puente superior es regulable en altura.

Provista de un dispositivo de aproximación rápida del plato de base y de finales de carrera eléctricos para el recorrido del plato protegiéndolo de maniobras accidentales.

La máquina S211 KIT CBR consta de:

- S211-10** Bastidor de CBR motorizado
- S212-01** Pistón de penetración CBR
- S370-10** Anillo dinamométrico de 50 kN de capacidad
- S376** Reloj comparador de 10x0,01 mm
- S212-03** Soporte de reloj comparador

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 750W

**Dimensiones:** 430x380x1180 mm

**Peso:** 98 kg aprox.



**S211 KIT**

### ACCESORIOS

- S210-02** CADENCIÓMETRO CBR  
Para aplicar el gradiente de carga correcto de 1,27 mm/min a la prensa CBR manual S209 KIT.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz



**S210-02**

- S374** DISPOSITIVO DE BLOQUEO, mantiene en el comparador del anillo dinamométrico la carga máxima aplicada, con sucesiva puesta a cero manual. Adecuado para prensas S209 KIT y S211 KIT.

- S374-01** DISPOSITIVO DE PARO AUTOMÁTICO ELÉCTRICO de la máquina CBR cuando se alcanza la máxima capacidad de carga. Para evitar posibles daños debidos a sobrecargas accidentales, este dispositivo se monta sobre el anillo dinamométrico de la prensa S211 KIT.

## S212N PRENSA DE CARGA UNIVERSAL MULTI-VELOCIDAD, 50KN DIGITAL, PANTALLA TÁCTIL

Esta máquina motorizada con pantalla táctil digital electrónica controlada por microprocesador, es adecuada para realizar todas las pruebas donde la velocidad de velocidad solicitada se encuentra dentro de:

**0.05 to 63 mm/min** con un máx. carga de 50 Kn

Es por lo tanto idónea para ensayos:

- Ensayo de compresión no confinada con velocidad de 0,635 mm/min.
- Ensayo CBR con velocidad de 1,27 mm/min.
- Ensayo Marshall con velocidad de 50,8 mm/min.
- Ensayo de Tracción indirecta con muestras Marshall
- Triaxial rápido (con célula triaxial y accesorios adecuados)

La gama de velocidad es infinitesimal variable, simplemente e inmediatamente seleccionable. La velocidad es infinitamente variable, fácil y rápidamente seleccionada.

Pantalla gráfica ¼ Pantalla táctil a color VGA.

Hora / fecha y selección del idioma (inglés, francés, alemán, español, italiano, polaco). Símbolos de las funciones de los botones.

El puente superior es regulable en altura.

Provisto de fines de carrera eléctricos para el recorrido del plato de carga para protección de maniobras accidentales.

La máquina se suministra **sin** anillo dinamométrico ni accesorios que deben pedirse aparte.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 750W

**Dimensiones:** 480x450x1400 mm

**Peso:** 140 kg aprox.



**S212N** con accesorios para prueba de CBR

## S213-05N CBR/MARSHALL 3 VELOCIDADES MARCO 50 KN

El marco está provisto de tres rangos de velocidad fija, fácilmente seleccionables por un cambiador de frecuencia (inversor) activado por un interruptor eléctrico:

**1.00 mm/min. para pruebas CBR** (normas australianas y antiguas BS)

**1.27 mm/min. para pruebas de CBR**

**50.8 mm/min para las pruebas de Marshall.**

La viga superior se puede ajustar en altura. Provisto de fines de carrera eléctricos para el recorrido del plato de carga para protección de maniobras accidentales.

Suministrado **sin** anillo de carga y accesorios que deben ser ordenado por separado

**Alimentación:**

230V 1F 50-60Hz 750W

**Dimensiones:**

450x400x1200 mm

**Peso:** 130 kg aprox.



**S213-05N**

con accesorios para prueba de CBR



### ACCESORIOS para prensas S212N y S213-05N

#### Prueba de CBR

**S212-01** Pistón de penetración

**S370-10S** Anillo de carga 50kN con dispositivo de seguridad de parada eléctrica

**S374** Dispositivo de freno para mantener máx. carga

**S376** Dial calibre 10x0,01 mm

**S212-03** Soporte de indicador de cuadrante

#### Prueba MARSHALL

**S212-05** Pistón de carga

**B046N** Molde de Estabilidad

**B047** Medidor de flujo

**B047-01** Dial Comparador para medidor de flujo

**S370-08S** Anillo de carga 30kN con dispositivo de seguridad de parada eléctrica

**S374** Dispositivo de freno para mantener máx. carga

#### Prueba no confinada

**S212-08N** Placas de compresión superior + inferior, Ø 100 mm + pieza de distancia de barra

Como alternativa

**S212-09N** Placas de compresión superiores e inferiores, Ø 165 mm con asiento superior esférico

**S212-03** Soporte de dial comparador

**S376** Dial Comparador 10x0,01 mm

**S370-02S** Anillo de carga 2kN con dispositivo de seguridad de parada eléctrica

**S374** Dispositivo de freno para mantener máx. Carga



## PRENSAS DE ENSAYO

■ CBR

■ CON TRES VELOCIDADES

■ UNIVERSAL MULTI-VELOCIDAD

COMBINADAS CON "CYBER-PLUS 8 EVOLUTION", SISTEMA DE PANTALLA TÁCTIL DIGITAL COMPUTERIZADO

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El marco es el mismo que para los marcos de carga anteriores (mod. S211 KIT a S213-05N), pero la carga se mide con una celda eléctrica de 50 kN con transductores de esfuerzo de alta precisión. La deformación (flujo) se mide mediante un transductor de desplazamiento de 50 mm de carrera y una linealidad independiente de  $\pm 0,1\%$ .

El sistema de visualización digital multicanal computerizado "CYBER-PLUS EVOLUTION" (detalles técnicos: vea el mod. B044N-SET en la página 498, detalles técnicos de hardware en la página 18), mide y muestra al mismo tiempo la carga (estabilidad) en kN y la deformación (flujo) en mm con características de retención y la posibilidad de imprimir certificados y gráficos directamente en una impresora láser a través de USB o transferirlos a la PC a través de Ethernet.

### MODELOS DISPONIBLES

#### S216 KIT PRENSA CBR DIGITAL AUTOMATIZADO

VELOCIDAD DE RECORRIDO: 1,27 mm/min)

Detalles técnicos del marco: ver mod. S211 KIT, pág. 493

SUMINISTRADO COMPLETO excepto el software (ver la siguiente página mod. S218N).



S216 KIT + molde CBR

#### S214-05N KIT CBR/MARSHALL 3 VELOCIDADES MARCO DE CARGA DIGITAL, AUTOMATIZADO

El marco está provisto de tres rangos de velocidad fijos, fácilmente seleccionables por un interruptor eléctrico:

**1.00 mm/min. para pruebas CBR** (normas australianas y antiguas BS)

**1.27 mm/min. para pruebas de CBR**

**50.8 mm/min para las pruebas de Marshall.**

Detalles técnicos del marco: ver mod. S213-05N, pág. 494

Se suministra completo con el sistema "Cyber-Plus Evolution", célula de carga y transductor de desplazamiento, pero **sin** accesorios ni software para las pruebas CBR y Marshall, que se piden por separado (consulte los accesorios en la página siguiente).



S214-05N KIT + accesorios Marshall



## S215A

### PRENSA UNIVERSAL MULTI-VELOCIDAD

DIGITAL, PANTALLA TÁCTIL, AUTOMATIZADA

Que comprende:

**S212N** Bastidor de carga multivelocidad universal 50 kN, pantalla táctil. Especificaciones técnicas .: ver pág. 494

**S212A** Sistema de adquisición y procesamiento de datos de hasta 8 canales analógicos / digitales para celdas de carga y transductores. Visualización de gráficos y números, procesamiento e impresión de los resultados de las pruebas.

**S337-34** Celda de carga de 50 kN de capacidad, con cable y conector.

**S336-14** Transductor de desplazamiento lineal Carrera de 50 mm, completo con cable y conector.

**S305-05** Dispositivo de montaje de los soportes de acoplamiento.

**S335-15** Pinzas de acoplamiento para sostener el transductor.

Se suministra **sin** accesorios para CBR, Marshall, Pruebas no confinadas y Software, para pedir por separado (ver accesorios).

El probador Universal Multivelocidad es la solución ideal para realizar siguientes pruebas:

- CBR (relación de rodamientos de California)
- COMPRESIÓN INCONFINADA
- TRIAXIAL RÁPIDO
- MARSHALL



Detalle de 8 canales



S215A con molde CBR



S215A con molde CBR

### ACCESORIOS para los Marcos de carga de 3 velocidades y los marcos de carga multivelocidad, mod. S214-05N KIT y S215A para realizar

#### Pruebas CBR

**S212-01** PISTÓN DE PENETRACIÓN

#### Pruebas MARSHALL

**S212-05** PISTON DE CARGA

**B046N** MOLDE DE ESTABILIDAD, de aleación de aluminio

#### Prueba NO CONFINADA

**S212-08N** Platos superior e inferior de compresión de diámetro 100 mm + suplemento de barra

Como alternativa

**S212-09N** Placas de compresión superior + inferior,  $\varnothing$  165 mm con asiento superior esférico.

#### Prueba TRIAXIAL RÁPIDA

(solo con marco S215A + accesorios adecuados)

**S337-31** CELDA DE CARGA 2,5 kN de capacidad

**S205-11** PISTON DE CARGA CON TERMINAL ESFERICO

**S305** CELDA TRIAXIAL + accesorios

**S218-02N** SOFTWARE para una prueba triaxial rápida

NORMAS: ASTM D2850 | BS 1377

### SOFTWARES para los marcos combinados con el sistema "Cyber-Plus Evolution"

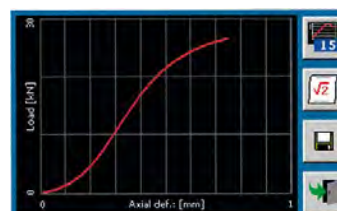
**S218N** SOFTWARE UTM2 Licencia para prueba **CBR**  
NORMAS: EN 13286-47 | CNR UNI 10009 | ASTM D1883  
BS 1377 | NF P94-078 | AASHTO T193

**S218-01N** SOFTWARE UTM2 Licencia para prueba **NO CONFINADA**  
NORMAS: ASTM D2166

**B043-01N** SOFTWARE UTM2 Licencia para la prueba **MARSHALL**  
NORMAS: EN 12697-34 | ASTM D1559, D5581, D6927

**B043-02N** SOFTWARE UTM2 Licencia para prueba **TRACCIÓN INDIRECTA**  
NORMAS: EN 12697-23 | ASTM D6931

Descripción y detalles técnicos del software UTM2: ver pág. 18



## B044N-SET PANTALLA TÁCTIL CYBER-PLUS 8 EVOLUTION

Desarrollado para la implementación y actualización de cualquier tipo de máquinas existentes (incluso no fabricadas por Matest) aplicables a:

- Marco de carga mecánica Marshall mod. B042 KIT.
- CBR / Marshall 3 velocidades marco de carga mod. S213-05N.
- Máquina de carga CBR motorizada mod. S211 KIT.

Adecuado para realizar las siguientes pruebas:

- MARSHALL: EN 12697-34 | ASTM D6927, D5581, D1559, CNR N. 30 | NF P98-251-2 | BS 598 :107 AASHTO T245
- PRUEBA DE TRACCIÓN INDIRECTA: EN 12697-23, EN 12697-12 ASTM D6931, D4123 | AASHTO T283
- DETERMINACIÓN DE LA SENSIBILIDAD DEL AGUA DE LAS MUESTRAS BITUMINOSAS: EN 12697-12
- PRUEBA DE CBR: EN 13286-47 | CNR | UNI 10009 | AASHTO T193 ASTM D1883 | BS 1377:4 | NF P94-078.
- ENSAYOS DE COMPRESIÓN NO CONFINADA: ASTM D2166

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Sistema de adquisición y procesamiento de datos de hasta 8 canales analógicos / digitales..
- Control remoto a través de PC y software UTM2.
- Pantalla gráfica de 1/4" a color VGA. .
- Visualización instantánea de carga y deformación.
- Corrección automática del origen del eje y cálculo automático de todos los resultados.
- Paro de seguridad cuando la carga máxima y / o deformación llega a su valor objetivo.



**B044N SET**

### ESPECIFICACIONES DEL HARDWARE

- 8 canales independientes disponibles para las células de carga o los transductores potenciométricos o bandas extensométricas para medidas de carga, deformación o desplazamiento.
- Alimentación estabilizada de los canales analógicos: 5 Vcc y 3 Vcc.
- Entrada analógica:  $\pm 20$  mV y  $\pm 5$ V
- Resolución nominal: 24 bits.
- Adquisición de hasta 200 lecturas por canal.
- Sistema de seguridad on/off específico
- Pantalla gráfica a color 1/4 VGA con pantalla táctil.
- Sistema de tiempo y de calendario

### ESPECIFICACIONES DEL FIRMWARE

- Visualización instantánea del valor de carga por una célula extensométrica.
- Visualización instantánea del valor de la deformación medido por 4 transductores de desplazamiento lineal.
- Visualización de la gráfica del ensayo.

- Visualización de fecha y hora.
- Configuración y calibración semi-automática de todos los transductores conectados.
- 20 de los pasos de programa se pueden configurar por el usuario final.
- Corrección automática del eje del origen en ensayos CBR / Marshall.
- Configuración de todos los parámetros del ensayo: las alarmas, puesta a cero, porcentaje del ensayo, parámetros de cálculo.
- Fecha / hora y la selección de idioma (Italiano, Inglés, francés, alemán, español, polaco).
- Archivos ilimitados para cada tipo de ensayo.
- Los símbolos de las funciones en los botones.
- Mensajes informativos (alarmas de planificación, ajustes de la célula de carga y de la tensión del transductor, etc.)
- Impresión de los resultados en la impresora térmica incorporada (accesorio C127N). Transferencia y administración a través de Ethernet de los datos archivados o en tiempo real.

Detalles técnicos de hardware: ver pág. 18

**B044N-SET compuesto de:****B044N****CYBER-PLUS 8 EVOLUTION**

Unidad adquisición de datos, como se ha descrito.

Alimentación: 230V 1F 50-60Hz.

**S337-34****CÉLULA DE CARGA**

50 kN de capacidad, con elevada precisión en los transductores de presión, completa con cable y conector.

**S336-14****TRANSDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO LINEAL**

50 mm de carrera, linealidad independiente  $\pm 0,1\%$  completo con cable y conector.

Accesorios para la fijación de la célula de carga y el transductor de la máquina de ensayo.

El sistema se suministra totalmente calibrado con certificado de calibración, y listo para usar.

Cada artículo se puede pedir por separado.

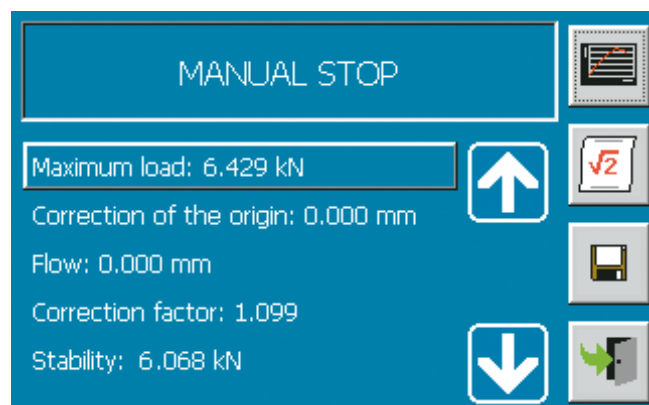
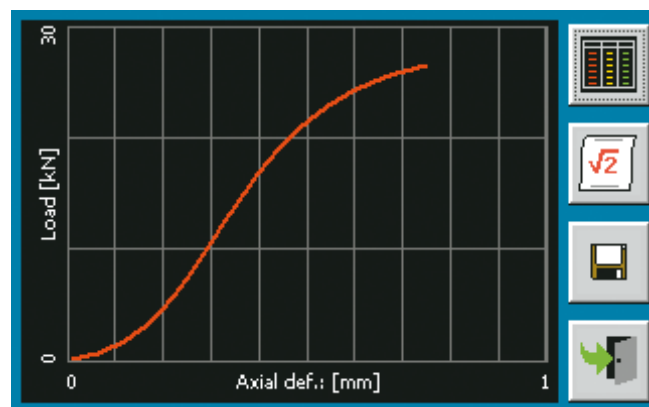
**ACCESORIOS****B043-01N**

SOFTWARE UTM2 (Máquina Universal de Ensayo 2)

Licencia para ensayo de **MARSHALL**

Programa de procesamiento de datos por "X-Y ESTABILIDAD/ DEFORMACIÓN"

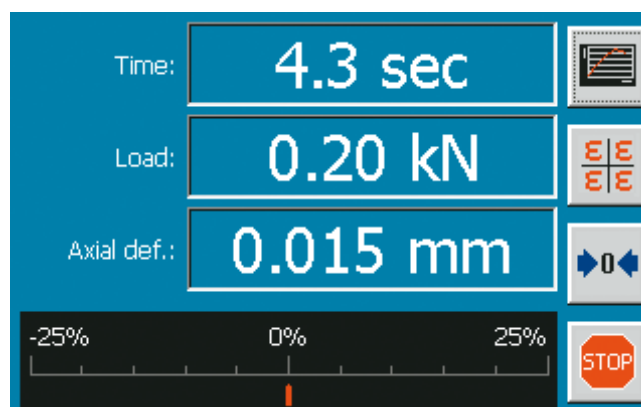
NORMAS: EN 12697-34 | ASTM D6927, D5581, D1559  
BS 598:107 | NF P98-251-2

**B043-02N**

SOFTWARE UTM2 (Universal Testing Machine 2)

Licence for **INDIRECT TENSILE STRENGTH**

STANDARDS: EN 12697-23 | ASTM D6931

**S218N**

SOFTWARE UTM2 (Máquina Universal de Ensayo 2)

Licencia para ensayo de **CBR**

NORMAS: EN 13286-47 | UNI CNR 10009 | ASTM D1883  
BS 1377 | NF P94-078 | AASHTO T193

**S218-01N**

SOFTWARE UTM2 (Máquina Universal de Ensayo 2)

Licencia para ensayo de **COMPRESIÓN NO CONFINADA**

NORMAS: ASTM D2166

Descripción y detalles técnicos del software UTM2: ver pág. 18

**H009-01**

ORDENADOR PERSONAL, completo con monitor LCD de 22", teclado, ratón, cables de conexión, instalación y puesta en marcha del software adquirido.

**C128**

Impresora láser, para la impresión del certificado de ensayo y los gráficos, con conexión directa a la CYBER-PLUS 8.

S205N

UNITRONIC 50 KN



## PRENSA UNIVERSAL MULTIFUNCIÓN DE COMPRESIÓN/FLEXIÓN Y TRACCIÓN PARA:

- ENSAYOS DE COMPRESIÓN/FLEXIÓN, DE 50 kN MAX. CAPACIDAD DE CARGA
- ENSAYOS DE TRACCIÓN, 25 kN MAX. CAPACIDAD DE CARGA (accesorio mod. S205-05N)

Con sistema de control automático de fuerza o de desplazamiento/ deformación, para los ensayos de:

### SUELOS:

- CBR (CALIFORNIA BEARING RATIO)
- COMPRESIÓN NO CONFINADA
- TRIAXIAL RÁPIDO

### ASFALTO:

- MARSHALL
- TRACCIÓN INDIRECTA
- CORTE DIRECTO (Leutner) entre capas de aglomerado
- AUTO SCB

### CONCRETO:

- FLEXIÓN EN PROBETAS PRISMÁTICAS DE CONCRETO

### CEMENTO:

- FLEXIÓN DE PROBETAS 40X40X160 MM
- COMPRESIÓN DE CUBOS DE 40, 50, 70 MM
- TRACCIÓN EN PROBETAS DE MORTERO (opción mod. S205-05N)

### METAL, PLÁSTICO, CABLES, CUERDAS, TELAS, PAPELES, ETC.

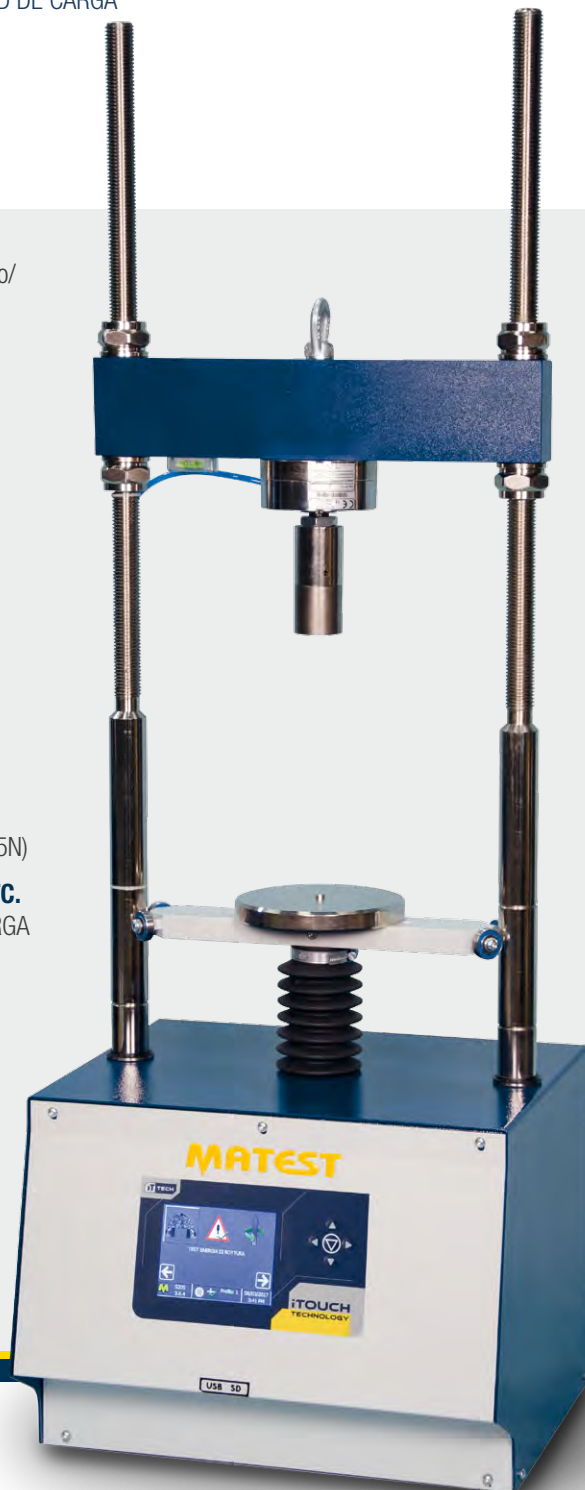
- ENSAYO DE TRACCIÓN, 25 kN DE CAPACIDAD MÁXIMA DE CARGA (opción mod.S205-05N)

### BLOQUES DE ARCILLA:

- PUNZONADO

### ROCAS Y PIEDRAS:

- TRACCIÓN INDIRECTA UNIAXIAL



S205N / S205-05N con celda de carga

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Mediante el uso de dispositivos adecuados, la prensa Unitronic, dentro de los límites de 50 kN de capacidad máx. realiza ensayos de compresión/flexión y de 25 kN en tracción (ver accesorio S205-05N), también realiza ensayos de compresión, flexión, tracción directa y tracción indirecta, con control automático de carga o de desplazamiento / deformación.

La carga es aplicada por un gato mecánico impulsado por un motor **sin escobillas con circuito cerrado a través de un codificador óptico** y controlado por un microprocesador. El pistón de carga posee interruptores de final de carrera para proteger la máquina de manipulaciones accidentales.

## FIRMWARE

- Unidad de control electrónico "Cyber-plus Evolution" con pantalla táctil a color, que funciona como una PC estándar basada en el sistema operativo Windows para la gestión y el análisis de los datos, resultados de la prueba, gráficos.
- La interfaz del icono de la pantalla táctil permite una fácil configuración de los parámetros y la ejecución inmediata de la prueba.
- La máquina se puede conectar a una PC para la ejecución remota de pruebas a través del software adecuado; la máquina puede en cualquier caso realizar las pruebas sin ninguna PC externa, debido a que el "Cyber-Plus" otorga prestaciones como una PC.
- Conexión directa a Intranet (conexión a una red LAN) e Internet para establecer una comunicación remota y recibir un análisis de diagnóstico inmediato de parte de los técnicos de Matest, o para actualizaciones del software.
- Almacenamiento de memoria ilimitado con: 2 puertos USB, 1 ranura para tarjeta SD.
- Conexión de red RJ45
- Posibilidad de seleccionar diferentes idiomas.
- Detalles técnicos de hardware: ver pág. 18

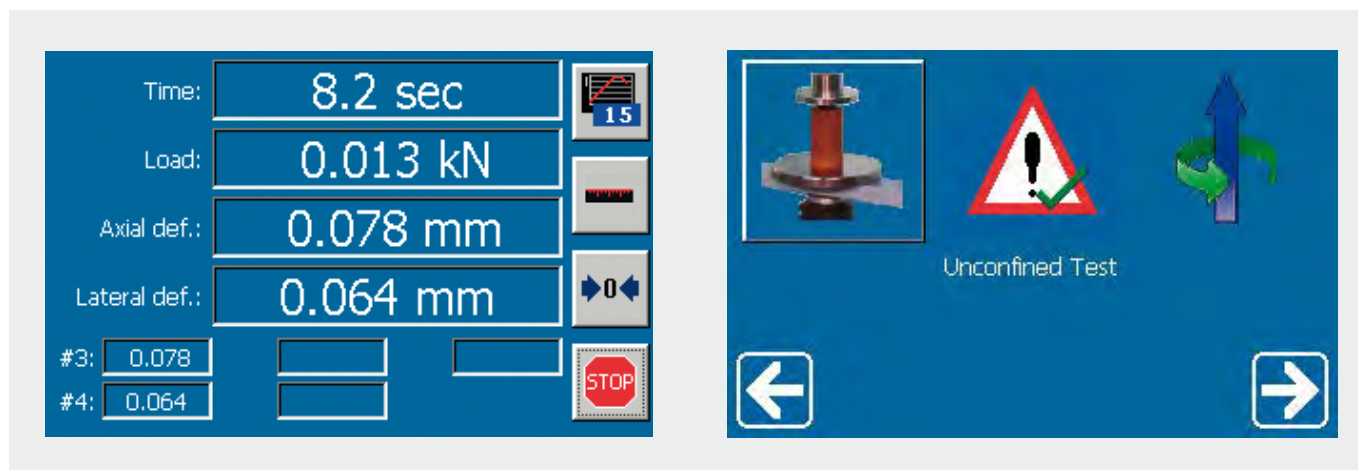
## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Capacidad máxima en compresión: 50kN
- Capacidad máxima en tracción: 25kN (modelo S205-05N)
- Velocidad de ensayo ajustable de 0,01 a 51 mm/minuto
- Relación de fuerza ajustable de 1 a 15000 N/s
- Máx. recorrido del travesaño: 100 mm
- Luz entre columnas: 380 mm
- Max. luz vertical: 850 mm
- Unitronic 50 kN se suministra **sin accesorios ni software** para realizar las pruebas específicas que deben solicitarse por separado (ver accesorios en las páginas siguientes)

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 150W

**Dimensiones:** 500x450x1450 mm

**Peso:** 130 Kg aprox.



Ejemplos de pantalla UNITRONIC: Ensayo CBR

Ejemplos de pantalla UNITRONIC: Pantalla principal

## S205-05N UNITRONIC COMPRESIÓN | TRACCIÓN

El marco Unitronic S205N se modifica y mejora para realizar también pruebas de tracción con máx. capacidad de 25 kN.

**Nota:** esta modificación solo es posible en fábrica MATEST.

**S205N UNITRONIC 50 KN PUEDE REALIZAR LAS SIGUIENTES PRUEBAS:**


ENSAYO CBR



ENSAYO MARSHALL



COMPRESIÓN EN CEMENTO



FLEXIÓN EN CONCRETO



TRIAXIAL RÁPIDO



TRACCIÓN INDIRECTA



FLEXIÓN EN CEMENTO



PUNZONAMIENTO EN BLOQUES DE ARCILLA



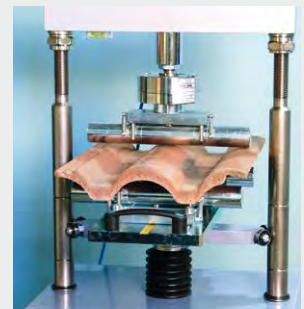
COMPRESIÓN NO CONFINADA



CORTE DIRECTO (LEUTNER)



ENSAYO DE TENSIÓN EN PROBETAS PRISMÁTICAS DE MORTERO



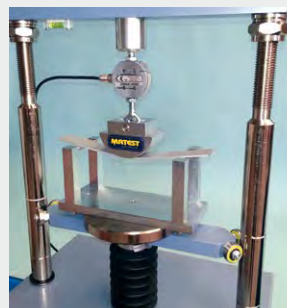
FLEXIÓN EN TEJAS DE ARCILLA



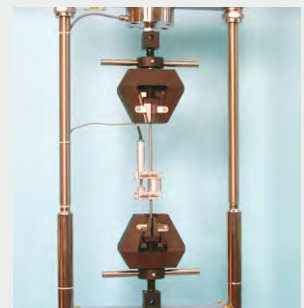
TRACCIÓN INDIRECTA UNIAxIAL EN ROCAS



SISTEMA AUTOMÁTICO SCB



ENSAYO DE DEFORMACIÓN Y TRANSVERSAL EN ADHESIVOS



ENSAYO DE TRACCIÓN EN METALES, PLÁSTICOS, ALAMBRES, TELAS, ETC.



## S205N | S205-05N UNITRONIC, APLICACIONES ESPECÍFICAS

### CBR: ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO



NORMAS:  
EN 13286 -47  
ASTM D1883  
BS 1377:4  
AASHTO T193  
NF P94-078  
CNR UNI 10009

Desarrollo de prueba con control de desplazamiento.

- S205N** Unitronic 50 kN
- S337-34** Celda de Carga, 50 kN de capacidad
- S337-51** Proceso de calibración de celda de carga / Unitronic
- S212-01** Pistón de penetración
- S218N** Software para prueba CBR

#	n°	Name	Symbol	Value	Unit
1	1	Peso del ensayo	W	0	%
1	2	Volumen	V	0	cm <sup>3</sup>
1	3	Specimen weight	P	0	g
1	4	Dry weight	Va	NAN	g/cm <sup>3</sup>
1	5	Penetration value n°1	S1	3.5	mm
1	6	Penetration value n°2	S2	5	mm
1	7	Penetration stress n°1	F1	56.273	%
1	8	Penetration stress n°2	F2	75.03	%
1	9	CBR Index	F	75.03	%
1	10	Penetration offset	O	1	mm

**S218N** ensayo CBR

### ENSAYO TRIAXIAL RÁPIDO



NORMAS:  
ASTM D2850  
BS 1377

Desarrollo de prueba con control de desplazamiento

**Nota:**  
Accesorios necesarios adicionales ver pág. 555, 556.

- S205N** Unitronic 50 kN
- S337-31** Celda de carga 2,5 kN de capacidad
- S337-51** Proceso de calibración de célula de carga / Unitronic
- S205-11** Pistón de carga con terminal esférico
- S305** Celda Triaxial (para accesorios vea las páginas 546, 555, 556)
- S218-02N** Software para prueba TRIAXIAL RAPIDO

### PRUEBA DE COMPRESIÓN NO CONFINADA



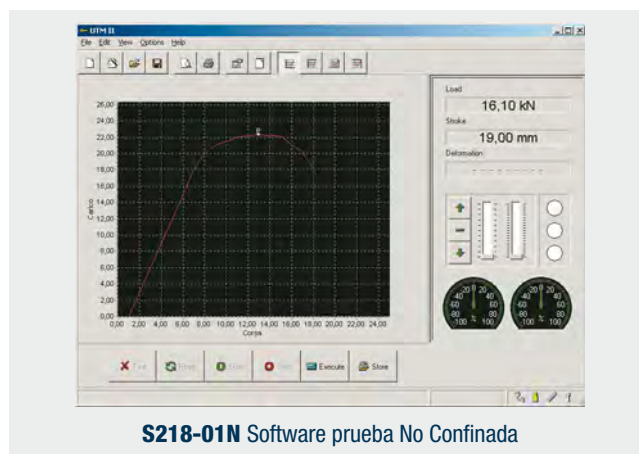
NORMAS:  
ASTM D2166  
BS 1377:7  
AASHTO T208

Desarrollo de prueba con control de desplazamiento.

- S205N** Unitronic 50 kN
- S337-31** Celda de carga de 2,5 kN de capacidad
- S337-51** Proceso de calibración de célula de carga / Unitronic
- S212-08N** Platos de compresión superior e inferior Ø 100 mm con accesorios

Como alternativa

- S212-09N** Placas de compresión superior + inferior, Ø 165 mm con asiento superior esférico
- S218-01N** Software para prueba de compresión no confinada



**S218-01N** Software prueba No Confinada

### ENSAYO DE TRACCIÓN INDIRECTA UNIAXIAL EN TESTIGOS DE ROCA



NORMAS:  
ASTM D3667

Desarrollo de prueba con control de desplazamiento.

- S205N** Unitronic 50 kN
- S337-34** Celda de carga de 50 kN de capacidad
- S337-51** Proceso de calibración de célula de carga / Unitronic
- S212-05** Pistón de carga
- E171** Dispositivo de compresión

**ENSAYO DE ESTABILIDAD MARSHALL**


NORMAS:  
 EN 12697-34  
 ASTM D1559  
 D5581, D6927  
 AASHTO T245  
 BS 598 :107  
 NF P98-251-2

Desarrollo de ensayos con control de desplazamiento.

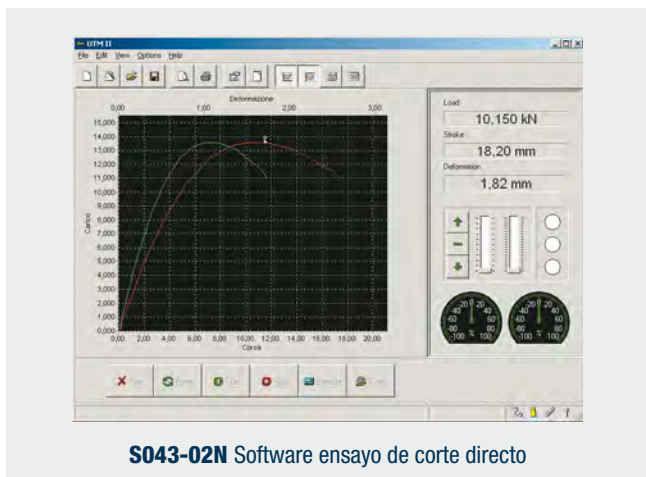
- S205N** Unitronic 50 kN
- S337-34** Célula de carga, 50 kN de capacidad
- S337-51** Proceso de calibración de célula de carga / Unitronic
- S212-05** Pistón de carga
- B046N** Mordaza de estabilidad
- B043-01N** Software para el ensayo Marshall

**ENSAYO DE TRACCIÓN INDIRECTA**

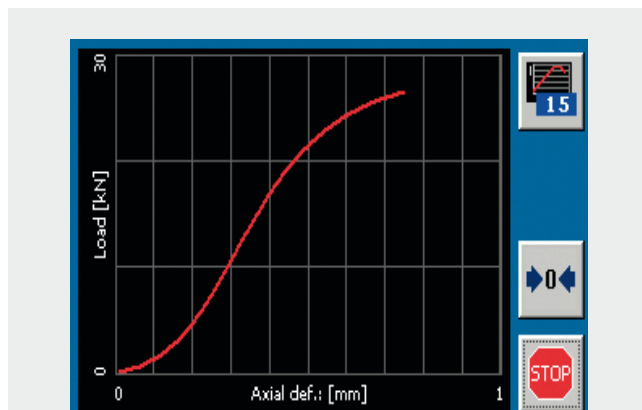

NORMAS:  
 EN 12697-23,12  
 ASTM D6931  
 AASHTO T283  
 CNR 134

Desarrollo de ensayos con control de desplazamiento.

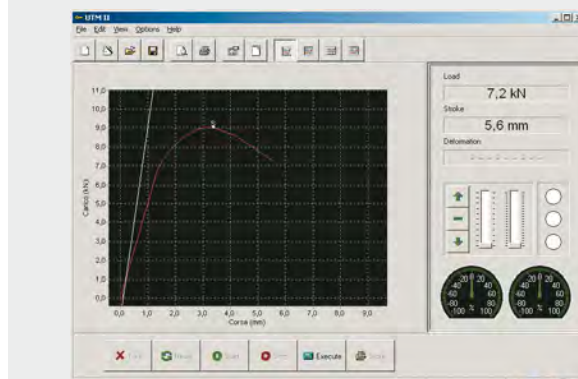
- S205N** Unitronic 50 kN
- S337-34** Celda de carga, 50 kN de capacidad
- S337-51** Proceso de calibración de célula de carga / Unitronic
- S212-05** Pistón de carga
- B047-02** Dispositivo de tracción indirecta para muestras de Ø 4 "y 6"
- B047-04** Juego de DOS transductores de desplazamiento con accesorios
- B043-02N** Software para el ensayo de tracción indirecta



**S043-02N** Software ensayo de corte directo



**B043-01N** Software ensayo Marshall



**B043-01N** Software ensayo Marshall

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO (LEUTNER) ENTRE CAPAS BITUMINOSAS**


NORMA:  
 ALP A StB T4

Desarrollo de ensayos con control de desplazamiento.

- S205N** Unitronic 50 kN
- S337-34** Celda de carga, 50 kN de capacidad
- S337-51** Proceso de calibración de célula de carga / Unitronic
- S212-05** Pistón de carga
- B047-10** LCabecal de ensayo LEUTNER para la muestras de Ø 150 mm
- B047-11** Separadores de 100 mm de diámetro con el cabezal Leutner
- B043-03N** Software para los ensayos Marshall y Leutner

Ensayo de corte directo (LEUTNER) en la conexión entre las capas bituminosas, sobre muestras cilíndricas de asfalto de diámetro 150 mm o 100 mm obtenidas a partir de testigos de la carretera o de muestras realizadas en laboratorio.

## SISTEMA AUTOMÁTICO SCB



NORMAS:  
EN 12697-44  
AASHTO TP124  
ASTM D8044

Desarrollo de ensayos con control de desplazamiento.

### EN 12697-44

- B250-01** Plantilla de tracción indirecta básica (IDT), para un diámetro de 100-150 mm
- B254-01** Plantilla SCB (requiere una plantilla IDT básica)
- B254-51** Par de placas de desgaste SCB
- S337-34** Celda de carga de 50 kN de capacidad

- B045-13** Pistón de carga
- S336-15** Transductor tipo "b" de recorrido: 10 mm
- B045-14** Acoplamiento de hardware
- S335-15** Pinzas universales de acoplamiento para transd./dial
- B043-05N** Software para prueba auto-scb.

### AASHTO TP124 | ASTM D8044

- B208** Marco SCB
- B254-02** Muelles
- B254-10** Soporte de rodillos
- S337-31(\*)** Capacidad de célula de carga de 2,5 kN
- B045-13** Pistón de carga
- S336-15** Transductor tipo "b" de recorrido: 10 mm
- B045-14** Acoplamiento de hardware
- S335-15** Pinzas universales de acoplamiento para transd./dial
- B043-05N** Software para prueba auto-scb

 **Nota:** para más detalles, ver pág. 128.

## ENSAYO DE COMPRESIÓN EN MUESTRAS DE MORTERO (50 kN de carga máx.)



NORMAS:  
EN 196-1  
EN ISO 679  
ASTM C109, C349  
NF P15-451  
BS 3892  
DIN 1164

Desarrollo de ensayos con control de desplazamiento.

- S205N** Unitronic 50 kN
- S337-34** Celda de carga, 50 kN de capacidad
- S337-51** Proceso de calibración de célula de carga / Unitronic
- S212-05** Pistón de carga
- E170** Elemento del dispositivo de compresión para probetas de 40x40x160 mm
- E163N** Software para ensayos de compresión

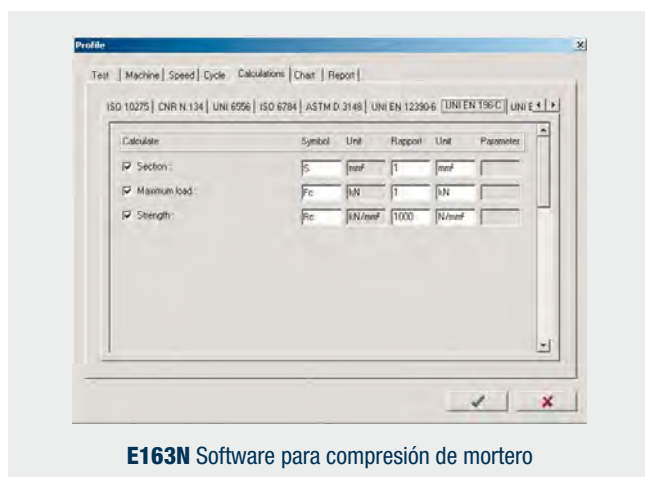
## PRUEBAS FLEXURALES EN PRISMA DE MORTERO 40X40X160 MM



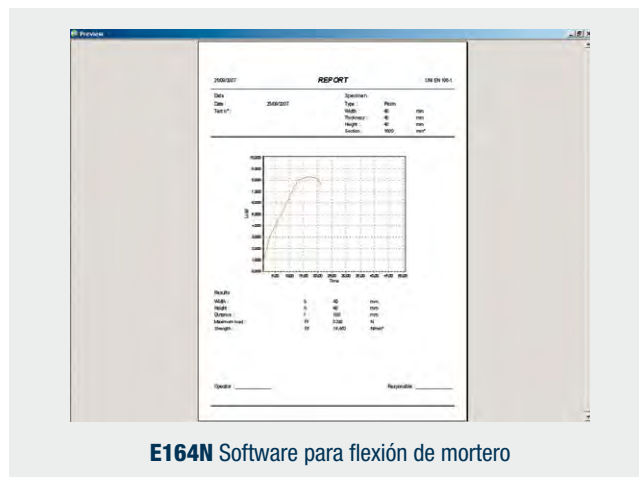
NORMAS:  
EN 196-1  
ASTM C348  
NF P15-451  
DIN 1164  
EN ISO 679

Desarrollo de ensayos con control de desplazamiento.

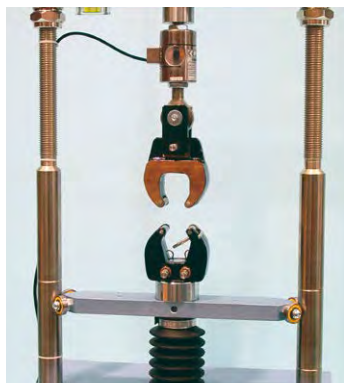
- S205N** Unitronic 50 kN
- S337-32** Celda de carga de 10 kN de capacidad
- S337-51** Proceso de calibración de célula de carga / Unitronic
- S212-05** Pistón de carga
- E172-01** dispositivo de flexión EN para especímenes 40x40x160 mm (disponible también para ASTM, ver página 428)
- E164N** Software para pruebas de flexión



**E163N** Software para compresión de mortero



**E164N** Software para flexión de mortero

**ENSAYO DE TRACCIÓN EN PROBETAS DE MORTERO EN FORMA DE "8"**


NORMAS:  
 ASTM C190, C307  
 AASHTO T132

Desarrollo de ensayos con control de carga.

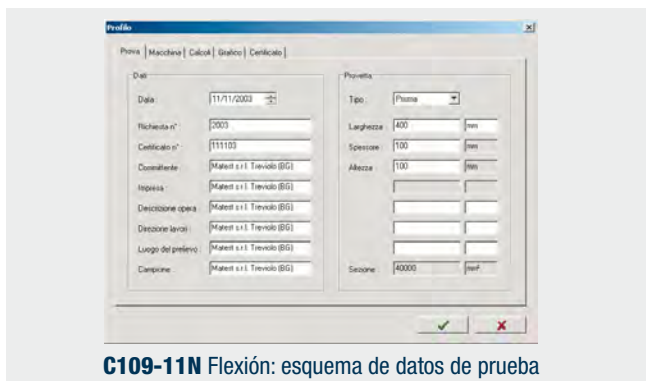
- S205-05N** Unitronic compresión 50 kN / tracción 25 kN  
**S337-32** Celda de carga de tracción/compresión de 10 kN de capacidad  
**S337-51** Proceso de calibración de célula de carga / Unitronic  
**S205-07** Mordazas de tracción para probetas de mortero en forma de "8"  
**S205-08N** Software para prueba de tracción  
**E111** Molde de briquetas (vea la página 408)

**ENSAYOS FLEXURALES Y TRANSVERSALES DE DOS PUNTOS EN VIGAS DE CONCRETO Y MÉTODO DE PRUEBA DE FLEXIÓN EN CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO**


NORMAS:  
 EN 12390-5  
 EN 1170-4  
 ASTM C78, C293

Desarrollo de prueba con control de carga para vigas de concreto y control de desplazamiento para la prueba de flexión en cemento reforzado con fibra de vidrio.

- S205N** Unitronic 50 kN  
**S337-34** Celda de carga, 50 kN de capacidad  
**S337-51** Proceso de calibración de célula de carga / Unitronic  
**S205-16** Dispositivo de flexión de dos puntos para probar cemento reforzado con fibra de vidrio. Dimensiones de los rodillos: Ø 40 por 310 mm de largo. Rodillos inferiores ajustables de 110 a 310 mm. Rodillos superiores ajustables de 45 a 120 mm. Peso: 20 kg aprox  
**C109-11N** Software para pruebas de flexión en vigas de concreto

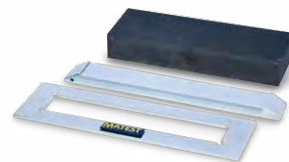


**C109-11N** Flexión: esquema de datos de prueba

**ENSAYO TRANSVERSAL / DEFORMACIÓN EN ADHESIVOS PARA AZULEJOS**


NORMA:  
 EN 12004-2

Desarrollo de prueba con control de desplazamiento.



**S205-13 A, B, C**

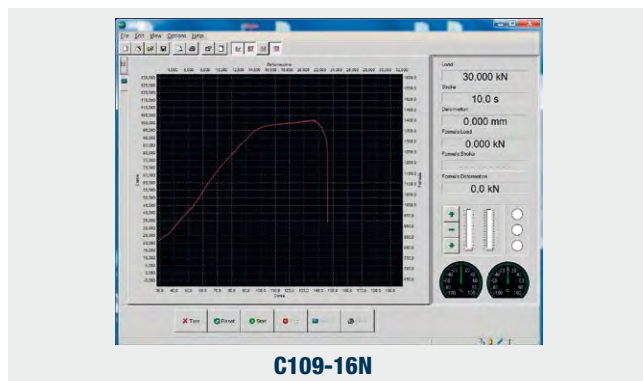
- S205N** Unitronic 50 kN  
**S205-14** Celda de carga 500 N  
**S337-51** Proceso de calibración de celda de carga / Unitronic  
**S205-13** Dispositivo de flexión con soportes inferiores y pistón de carga superior  
**S205-13A** Plantilla A: marco rectangular para muestras según EN 12002, dimensiones internas 280x45x5 mm  
**S205-13B** Plantilla B: molde para muestras según EN 12002, dimensiones 300x45x3 mm  
**S205-13C** Peso 100 N, área de la sección transversal de 290x45 mm, para la preparación de muestras según EN 12002

**PRUEBA DE PUNZONAMIENTO EN BLOQUES DE ARCILLA**


NORMAS:  
 EN 15037-2, -3  
 UNI 9730-3

Desarrollo de prueba con control de carga.

- S205N** Unitronic 50 kN  
**S337-32** Celda de carga de 10 kN de capacidad  
**S337-51** Proceso de calibración de célula de carga / Unitronic  
**C093-11** Dispositivo de puzonado a flexión  
**S205-15** Viga de sujeción para el dispositivo de punzonamiento  
**C109-16N** Software para prueba de punzonamiento en bloques de arcilla



**C109-16N**

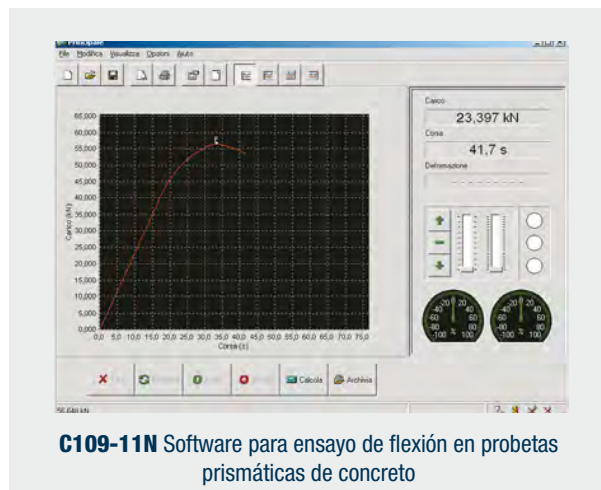
## ENSAYO DE FLEXIÓN CON PUNTO CENTRAL EN PROBETAS PRISMÁTICAS DE CONCRETO Y TEJAS DE CERÁMICA



NORMAS:  
EN 12390-5, 491, 538  
ASTM C78, C293  
BS 1881:118

Desarrollo de prueba con control de carga.

- S205N** Unitronic 50 kN  
**S337-34** Célula de carga, 50 kN de capacidad  
**S337-51** Proceso de calibración de célula de carga / Unitronic  
**S205-18** Dispositivo de flexión de carga en el punto central para los ensayos en tejas de cerámica y probetas prismáticas de concreto, dimensiones 100x100x400 (500) mm. Consiste en colocar la probeta prismática en los dos apoyos inferiores (uno articulado) ajustables desde 110 a 310 mm, y en el apoyo superior central articulado fijada la célula de carga. Dimensiones de los apoyos: 40 mm de diámetro por 310 mm de largo. Peso: 20 kg aprox.  
**C109-11N** Software para ensayos de flexión.



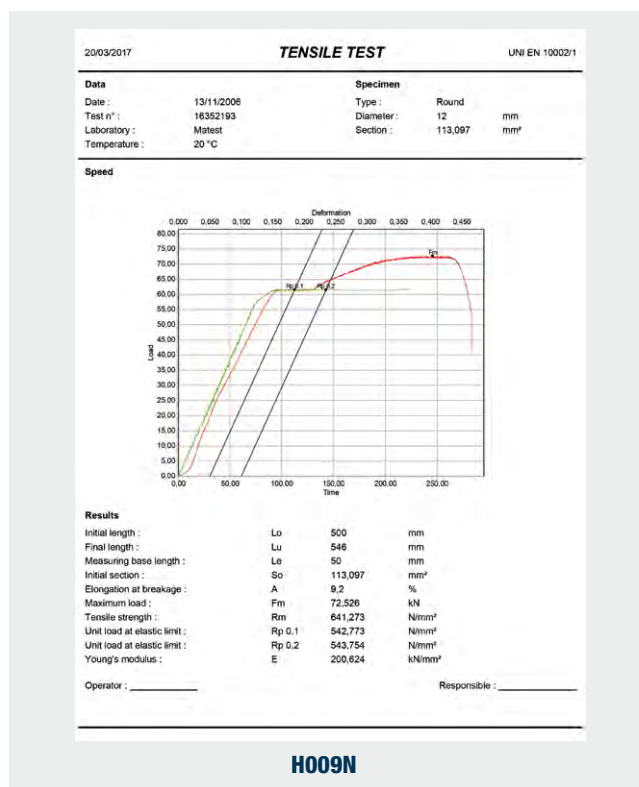
## ENSAYOS DE TRACCIÓN EN METALES, PLÁSTICOS, ALAMBRES, TELAS, ETC.



NORMAS:  
ASTM D2166  
BS 1377:7  
AASHTO T208

Desarrollo de ensayos con control de carga.

- S205-05N** Unitronic Compresión 50 kN / Tracción 25 kN  
**S337-36** Celdas de carga de 25 kN de capacidad  
**S337-51** Proceso de calibración de célula de carga / Unitronic  
**H005-11** Cabezales de tracción (superior e inferior)  
**S205-09** Acople para la instalación de cabezales de tracción  
**H005-21** Mordazas planas para muestras planas de 1 a 10 mm de espesor de 25 mm de anchura máx. y bloques redondos de diámetro 3-5 mm  
**H005-31** Mordazas en forma de "V" para bloques redondos de  $\varnothing$  5-12 mm  
**H014-06 to H014-10** Extensómetro electrónico, para ensayos de deformación por tracción (ver pág. 445)  
**H009N** Software para la visualización en tiempo real de la carga/deformación, gráfico, certificado de prueba, etc.



En la pág. 444 encontrará dispositivos para probar plásticos, cables, cuerdas, pruebas de flexión y flexión y varios modelos de extensómetros. A petición también es posible equipar el marco Unitronic S205-05NN con dispositivos para ensayos de tracción de diferentes materiales, dentro de los 25 kN max. de capacidad de carga.

**Nota:** Los accesorios necesarios antes mencionados, son comunes para los diferentes ensayos. Se recomienda verificar al realizar el pedido, para evitar alguna duplicidad.

S206N

**UNITRONIC 200 KN**
**MARCO UNIVERSAL MULTIUSOS CON PANTALLA TÁCTIL  
 MARCO DE COMPRESIÓN/FLEXIÓN Y TRACCIÓN PARA:**

- ENSAYOS DE COMPRESIÓN / FLEXIÓN, 200 KN MAX. CAPACIDAD DE CARGA
- PRUEBAS DE TRACCIÓN, 50 KN MÁX. CAPACIDAD DE CARGA

Con carga automática o control de desplazamiento / deformación, para ensayos en:

**SUELO:**

- CBR (California Bearing Ratio)

**ASFALTO:**

- DURIEZ
- MARSHALL
- TRACCIÓN INDIRECTA
- CORTE DIRECTO (Leutner) en la conexión entre estratos bituminosos

**CONCRETO:**

- FLEXIÓN SOBRE VIGAS Y AZULEJOS

**CEMENTO:**

- FLEXIÓN en muestras de 40x40x160 mm
- COMPRESIÓN en cubos de 40, 50, 70 mm

**METAL, PLÁSTICO, ALAMBRES, CUERDAS, TEXTILES, PAPEL, ETC.**

- PRUEBAS DE TRACCIÓN, carga máxima capacidad 50kN

**BLOQUES DE ARCILLA:**

- PUNZONADO

**ROCA Y PIEDRAS:**

- TRACCIÓN INDIRECTA UNIAXIAL



S206N

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:**

Mediante el uso de dispositivos adecuados, el probador Unitronic, dentro de los límites de su máx. Capacidad de 200 kN para compresión / flexión y 50 kN para tracción, realiza pruebas de compresión, flexión, separación por tracción y tracción directa, con carga automática o control de desplazamiento / deformación.

La carga se aplica mediante un gato mecánico que es **accionado por un motor sin escobillas con un circuito cerrado a través del codificador óptico** y controlado por un microprocesador. Los interruptores eléctricos de final de carrera se aplica al pistón de carga para proteger la máquina de accionamiento accidental.

Se prevén para las dos vigas acoplamiento para fijar los dispositivos de diferentes ensayos (ver accesorios). El esfuerzo se mide con una celda de carga eléctrica; la medición y el control de desplazamiento de la viga se logra mediante el dispositivo electrónico incorporado en la máquina.

## FIRMWARE

- Unidad de control electrónico "Cyber-plus Evolution" con pantalla táctil a color, que funciona como una PC estándar basada en el sistema operativo Windows para la gestión y el análisis de los datos, resultados de la prueba, gráficos.
- La interfaz del icono de la pantalla táctil permite una fácil configuración de los parámetros y la ejecución inmediata de la prueba.
- La máquina se puede conectar a una PC para la ejecución remota de pruebas a través del software adecuado; la máquina puede en cualquier caso realizar las pruebas sin ninguna PC externa, debido a que el "Cyber-Plus" otorga prestaciones como una PC.
- Conexión directa a Intranet (conexión a una red LAN) e Internet para establecer una comunicación remota y recibir un análisis de diagnóstico inmediato de parte de los técnicos de Matest, o para actualizaciones del software.
- Almacenamiento de memoria ilimitado con: 2 puertos USB, 1 ranura para tarjeta SD.
- Conexión de red RJ45
- Posibilidad de seleccionar diferentes idiomas.
- Detalles técnicos de hardware: ver pág. 18

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Carga Max.: 200 kN a compresión; 50 kN a tracción.
- Distancia máxima vertical: 900 mm (sin accesorios)
- Distancia máxima vertical con platos de compresión: 800 mm
- Diámetro de los platos de compresión: 216 mm (plato superior con asiento de rótula)
- Distancia entre columnas: 650 mm
- Recorrido de la viga:  $\pm 200$  mm (400 mm en total)
- Rango de velocidad de ensayo: de 0,01 a 100 mm/min
- Tasa de carga: de 1 N/s hasta 5 kN/s
- Resolución del desplazamiento: 0,01 mm con una precisión mayor que 0,2%
- Máquina de clase: 1

El Unitronic 200 kN se suministra **completo con**:

Celda de carga eléctrica de 200 kN de capacidad, dispositivo de desplazamiento de la viga, platina superior con rótula y platina de compresión inferiores.

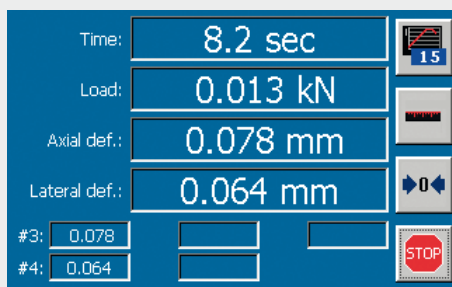
**No están incluidos:** accesorios y software para pruebas específicas que deben pedirse por separado (ver accesorios).

**Nota:** La máquina puede estar equipada con celdas de carga intermedia a la máxima capacidad de la máquina, para satisfacer requisitos de prueba específicos.

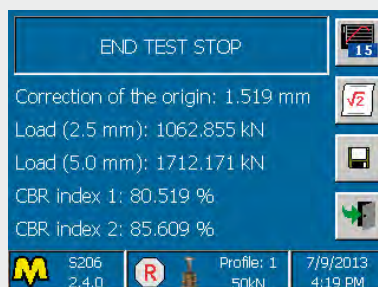
**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 850W

**Dimensiones:** 950x560x2400 mm

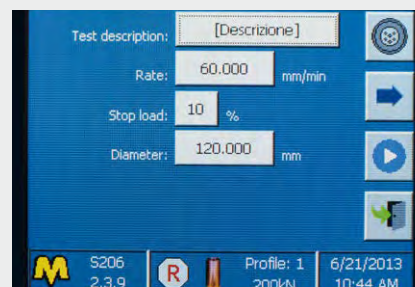
**Peso:** 820 kg aprox.



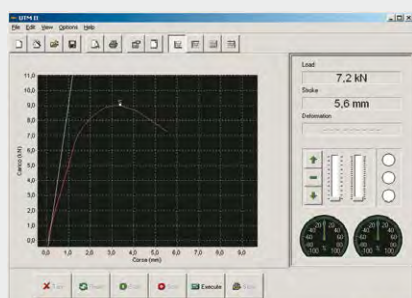
Ejemplo de pantalla UNITRONIC: Ensayo CBR



Resultado ensayo CBR



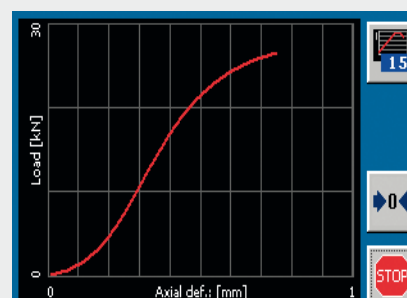
S206-21N Software para ensayo Duriez



B043-01N Software ensayo Marshall



C109-11N Software para ensayo de flexión en probetas prismáticas de mortero



Archivo ensayo Marshall

**UNITRONIC 200 KN PUEDE REALIZAR LAS SIGUIENTES PRUEBAS:**


ENSAYO CBR



ENSAYO MARSHALL



COMPRESIÓN EN CEMENTO



FLEXIÓN EN CONCRETO



DUREZ



TRACCIÓN INDIRECTA



FLEXIÓN EN CEMENTO



PUNZONAMIENTO EN BLOQUES DE ARCILLA



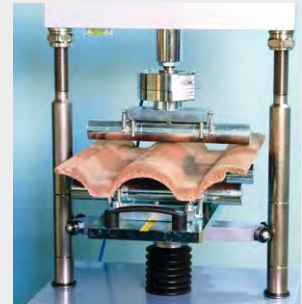
COMPRESIÓN NO CONFINADA



CORTE DIRECTO (LEUTNER)



ENSAYO DE TENSIÓN EN PROBETAS PRISMÁTICAS DE MORTERO



FLEXIÓN EN TEJAS DE ARCILLA



TRACCIÓN INDIRECTA UNIAXIAL EN ROCAS



SISTEMA AUTOMÁTICO SCB



TRACCIÓN INDIRECTA EN CILINDROS DE CONCRETO



ENSAYO DE TRACCIÓN EN METALES, PLÁSTICOS, ALAMBRES, TELAS, ETC.

 **Nota:** S206N UNITRONIC 200 kN puede realizar otras pruebas (ex. Triaxial rápido, compresión no confinada,..) utilizando accesorios apropiados y celdas de carga eléctricas.



## UNITRONIC 200 KN PUEDE REALIZAR LAS SIGUIENTES PRUEBAS:

### CBR: ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

NORMAS: EN 13286 -47 | ASTM D1883 | BS 1377:4  
AASHTO T193 | NF P94-078 | CNR UNI 10009



CBR Mould

- S206N** Unitronic 200 kN
- S337-34** Celda de Carga, 50 kN de capacidad
- S337-51** Proceso de calibración de celda de carga / Unitronic
- S206-31** Brida / conector de la celda de carga S337-34
- S212-01** Pistón de penetración
- S218N** Software para prueba CBR (pág.18)

### ENSAYO DUREZ EN MUESTRAS DE DIÁMETRO DE 80 Y 120 MM

NORMAS: NF P98-251/1, NF P98-251/4

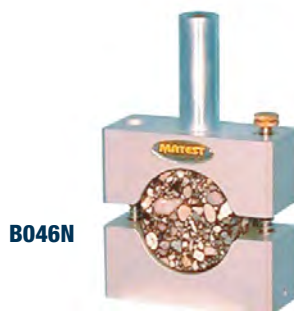


B095-01

- S206N** Unitronic 200 kN
- B096-01** Juego Durez Ø 80 mm (pág.131)
- B095-01** Juego Durez Ø 120 mm (pág.131)
- S206-21N** Software para prueba de Durez (pág.18)

### ENSAYO DE ESTABILIDAD DE MARSHALL

NORMAS: EN 12697-34 | ASTM D1559, D5581, D6927  
AASHTO T245 | BS 598:107 | NF P98-251-2



B046N

- S206N** Unitronic 200 kN
- S337-34** Celda de carga 50 kN de capacidad
- S337-51** Proceso de calibración de celda de carga / Unitronic
- S206-31** Brida / conector de la célula de carga S337-34
- S212-05** Pistón de carga
- B046N** Molde de Estabilidad
- B043-01N** Software para la prueba de Marshall (pág.18)

### ENSAYO DE CORTE DIRECTO (LEUTNER) ENTRE CAPAS BITUMINOSAS

NORMA: ALP A StB t.4

Ensayo de corte directo (LEUTNER) en la conexión entre las capas bituminosas, sobre muestras cilíndricas de asfalto de diámetro 150 mm o 100 mm obtenidas a partir de testigos de la carretera o de muestras realizadas en laboratorio.



B047-10 + B047-11

- S206N** Unitronic 200 kN
- S337-34** Celda de carga, 50 kN de capacidad.
- S337-51** Proceso de calibración de célula de carga / Unitronic
- S206-31** Brida / conector de la célula de carga S337-34
- S212-05** Pistón de carga.
- B047-10** Cabezal de ensayo LEUTNER para la muestras de Ø 150 mm
- B047-11** Separadores de 100 mm de Ø con el cabezal Leutner.
- B043-03N** Software para los ensayos Marshall y Leutner (pág. 18)

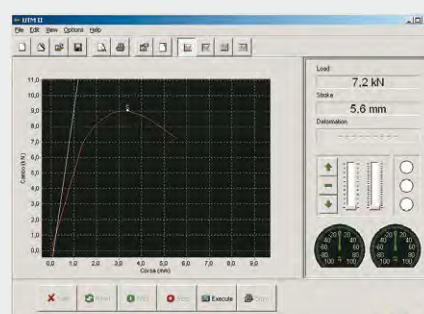
### ENSAYO DE TRACCIÓN INDIRECTA

NORMAS: EN 12697-23, 12  
ASTM D6931  
AASHTO T283  
CNR 134



B047-02 + B047-04

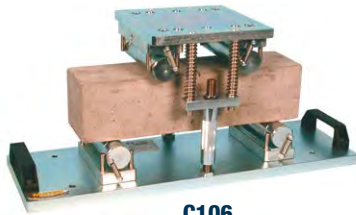
- S206N** Unitronic 200 kN
- S337-34** Celda de carga, 50 kN de capacidad.
- S337-51** Proceso de calibración de célula de carga / Unitronic
- S206-31** Brida / conector de la célula de carga S337-34
- S212-05** Pistón de carga
- B047-02** Dispositivo de tracción indirecta para muestras de diámetro 4 "y 6"(pág. 123)
- B047-04** Juego de DOS transductores de desplazamiento con accesorios.
- B043-02N** Software para el ensayo de tracción indirecta (pág. 18)



B043-01N Software ensayo Marshall

**ENSAYO DE FLEXIÓN EN VIGAS DE CONCRETO**

NORMAS: EN 12390-5 | ASTM C78, C293 | AASHTO T97  
 NF P18-407 | BS 1881:118 | UNE 83305



- S206N** Unitronic 200 kN  
**C106** Dispositivo de flexión (pág 315)  
**C109-11N** Software para pruebas de flexión en vigas de concreto. (pág.18)

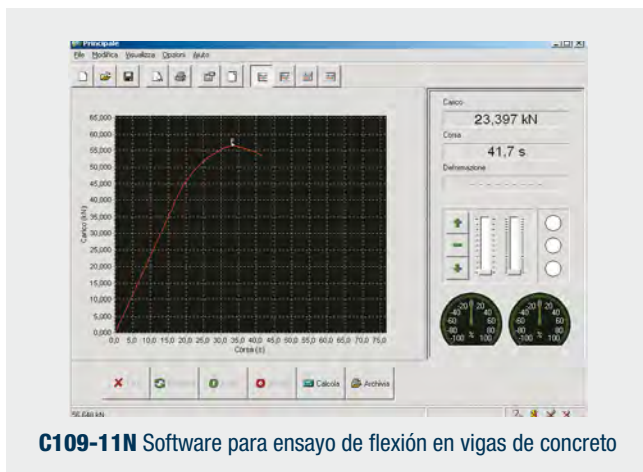
**ENSAYOS FLEXURALES Y TRANSVERSALES DE DOS PUNTOS EN VIGAS DE CONCRETO Y MÉTODO DE PRUEBA DE FLEXIÓN EN CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO**

NORMAS: EN 1170-4, EN 12390-5 | ASTM C78, C293

- S206N** Unitronic 200 kN  
**S337-34** Celda de carga, 50 kN de capacidad  
**S337-51** Proceso de calibración de célula de carga / Unitronic  
**S205-16** Dispositivo de flexión de dos puntos para probar cemento reforzado con fibra de vidrio. Dimensiones de los rodillos: Ø 40 por 310 mm de largo. Rodillos inferiores ajustables de 110 a 310 mm. Rodillos superiores ajustables de 45 a 120 mm. Peso: 20 kg aprox  
**S206-31** Brida / conector de la célula de carga S337-34  
**C109-11N** Software para pruebas de flexión en vigas de concreto (pág. 18)



**S205-16**

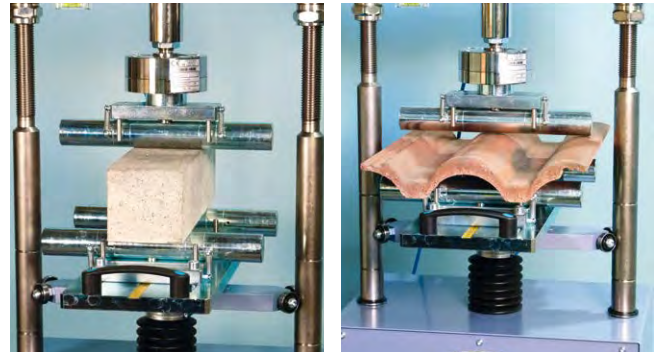


**C109-11N** Software para ensayo de flexión en vigas de concreto

**ENSAYO DE FLEXIÓN CON PUNTO CENTRAL EN PROBETAS PRISMÁTICAS DE CONCRETO Y TEJAS DE CERÁMICA**

NORMAS: EN 12390-5 | ASTM C78, C293 | BS 1881:118

- S206N** Unitronic 200 kN  
**S205-18** Dispositivo de flexión de carga en el punto central para los ensayos en tejas de cerámica y probetas prismáticas de concreto, dimensiones 100x100x400 (500) mm. Consiste en colocar la probeta prismática en los dos apoyos inferiores (uno articulado) ajustables desde 100 a 315 mm, y en el apoyo superior central articulado fijada la célula de carga. Peso: 20 kg aprox.  
**S337-34** Célula de carga, 50 kN de capacidad (para sustituir la célula de carga 200 kN)  
**S206-31** Conector de la célula de carga S337-34  
**C109-11N** Software para ensayos de flexión en probetas prismáticas de concreto (pág.18)



**S205-18**

**PRUEBA DE TRACCIÓN INDIRECTA EN CILINDROS DE CONCRETO**

NORMAS: EN 12390-6 | ASTM C496 | NF P18-408 | BS 1881:117



- S206N** Unitronic 200 kN  
**C100-01** Dispositivo de prueba de Tracción Indirecta (detalles técnicos y otros dispositivos: pág. 314)  
**C100-01** Paquete de tiras para el dispositivo C100-01  
**C109-12N** Software para prueba de tracción indirecta. (pág.18)

**PRUEBA DE TRACCIÓN INDIRECTA EN CUBOS DE CONCRETO Y BLOQUES DE ADOQUINES**

NORMAS: EN 1338 | EN 12390-6



- S206N** Unitronic 200 kN  
**C103** Dispositivo de prueba de Tracción Indirecta (detalles técnicos y otros dispositivos: pág. 314)  
**C100-02** Paquete de tiras para el dispositivo C103  
**C109-12N** Software para prueba de tracción indirecta. (pág. 18)

**ENSAYO DE PUNZONAMIENTO EN BLOQUES DE ARCILLA**

NORMAS: EN 15037-2, 15037-3 | UNI 9730-3



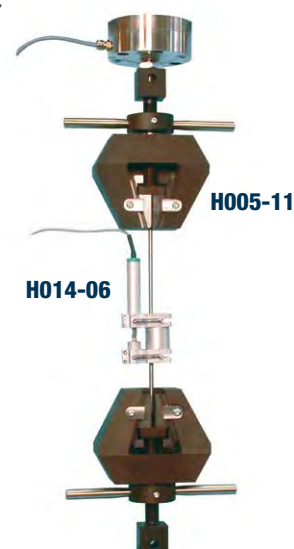
- S206N** Unitronic 200 kN
- C093-11** Dispositivo de punzonamiento a flexión
- S205-15** Viga de apoyo para el dispositivo de punzonamiento
- S337-32** Brida / conector de la celda de carga S337-32
- S206-32** Celda de carga, 10 kN de capacidad
- S337-51** Proceso de calibración de celda de carga / Unitronic
- C109-16N** Software para ensayo de punzonamiento (pág. 18)

**ENSAYO DE COMPRESIÓN EN MUESTRAS DE MORTERO**NORMAS: EN 196-1 | ASTM C109, C349 | NF P15-451  
EN ISO 679 | DIN 1164

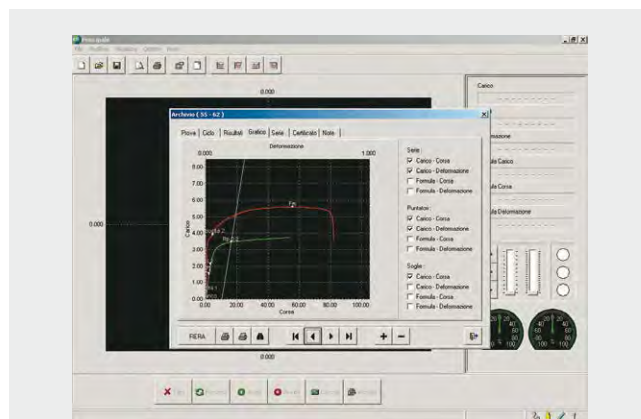
- S206N** Unitronic 200 kN
- E170** Dispositivo de compresión de muestras de 40x40x160 mm (dispositivos para diferentes muestras descritas en la pág. 428)
- E163N** Software para la prueba de compresión (pág.18)

**ENSAYO A FLEXIÓN EN PRISMAS DE MORTERO 40X40X160 MM**NORMAS: EN 196-1 | ASTM C348 | NF P15-451  
DIN 1164 | EN ISO 679

- S206N** Unitronic 200 kN
- E172-01** Dispositivo de flexión para muestras de 40x40x160 mm (disponible también dispositivo para ASTM, ver pág. 428)
- S337-32** Celda de carga de 10 kN de capacidad
- S206-32** Brida / conector de la celda de carga S337-32
- S337-51** Proceso de calibración de célula de carga / Unitronic
- E164N** Software para la prueba de flexión (pág.18)

**ENSAYOS DE TRACCIÓN EN METALES, PLÁSTICOS, ALAMBRES, TELAS, ETC.**NORMAS: ASTM D2166 | BS 1377:7  
AASHTO T208

- S206N** Unitronic 200 kN
- H005-11** Cabezales de tracción, superior e inferior (pág. 444). Distancia entre Platos: mín. 50 mm / máx. 420 mm
- S206-33** Brida / conector de los cabezales extensibles H005-11
- H005-21** Mordaza de agarre plano para muestras planas de 1-10 mm de grosor por 25 mm máx. ancho, y muestras redondas  $\varnothing$  3-5 mm
- H005-31** Mordazas en forma de "V" para muestras redondas  $\varnothing$  5-12 mm



**H009N** Ejemplo práctico de un gráfico de prueba donde el usuario puede seleccionar las trazas que se deben mostrar, modificar las escalas o personalizar los colores y dar un nuevo nombre a la actualización del eje.

**ACCESORIOS OPCIONALES**

- H014** Extensómetro, electrónico, para deformación por tracción pruebas de fuerza (pág. 445)
- H009N** Software para carga / deformación, gráficos, certificado de prueba

Especificaciones técnicas: ver pág. 449 donde también hay una lista dispositivos para probar plásticos, cables, cuerdas, pruebas de flexión y flexión y varios modelos de extensómetros.

**Nota:** Los accesorios para pruebas específicas enumeradas anteriormente son comunes para diferentes pruebas. Recomendamos comprobarlos al hacer el pedido, para evitar duplicaciones.

## ENSAYO DE PLACA DE CARGA

NORMAS: ASTM D1194, D1195, D1196 | BS 1377:9 | CNR N° 92 and 146 | UNE 7391 | Comparable a DIN 18134

Esta prueba se realiza para la determinación de la capacidad portante de un suelo in situ en construcción de carreteras, bases, subrasantes de carreteras, aeropuertos y pavimentos de carreteras. Está disponible una amplia gama de equipos de placa de carga, junto con muchos accesorios de acuerdo a los diferentes Normas y las necesidades específicas del usuario final.

Las bombas manuales de 100 kN y 200 kN de capacidad son "Fabricación Enerpac " y todos los modelos tienen doble velocidad, asegurando un acercamiento rápido.

### MODELOS DISPONIBLES

**S222 KIT**  
**EQUIPO DE PLACA DE CARGA DE 100 KN DE CAPACIDAD** - MODELO DE 1 COMPARADOR SISTEMA ANALÓGICO DE MEDICIÓN CON MANÓMETRO DIAL  
 NORMA: CNR N° 146, método "A"

Compuesto de:

**S222-01** Gato hidráulico de 100 kN de capacidad, completo con bomba de mano, tubos de conexión con conectores rápidos, conjunto de extensiones de barras de diferentes longitudes, caja de transporte.

**S222-02** Manómetro analógico de 0-100 kN, div. 0,5 kN

**S226-05** Placa de carga Ø 300 mm

**S226-12** Dispositivo de centrado del comparador, con rótula

**S222-03** Viga de referencia de longitud 2,5 m, telescópica, hecha de aluminio, ajustable en altura.

Completa con base de apoyo, plomada y nivel. Embalados por separado.

**S377** Comparador de 25x0,01 mm

**S226-16** Soporte articulado con dispositivo de ajuste para el comparador.

**Peso:** 60 kg aprox.



S223-01 | S223-02

**S222D KIT**  
**EQUIPO DE PLACA DE CARGA CAPACIDAD 100KN** - MODELO DE 1 COMPARADOR SISTEMA DE MEDICIÓN DIGITAL CON MANÓMETRO DIGITAL



La misma composición de S222KIT excepto:

**S222-02D** Manómetro de presión digital 0 - 100 kN con resolución 10N, en lugar del manómetro analógico S222-02.

**S222-02D | S225-02D**  
**MANÓMETRO DE PRESIÓN DIGITAL**

La carga aplicada se mide con una celda de carga eléctrica de alta precisión con pantalla digital, **lo que garantiza lecturas precisas también con cargas bajas.**

- 65,000 divisiones
- Resolución 10N
- linealidad: 0.05%
- histéresis: 0.03%
- repetibilidad: 0.02%
- pantalla: LCD con alta visibilidad
- altura de visualización: 16 mm
- con pilas, 12 meses de vida



S222-02D | S225-02D



S222 KIT

S222-02D  
S225-02D

### Accesorio para S222 KIT y S223 KIT

**S223-01** Medidor de presión, rango 0 - 50 kN, div. 0,25 kN con dial grande Ø 200 mm, completo con conector rápido, usado para **lecturas de precisión a bajos valores de carga**, tales como precargas de 0,5 kg/ cm<sup>2</sup>.

**S223 KIT****EQUIPO DE ENSAYO DE PLACA DE CARGA DE 100 kN - MODELO DE 3 COMPARADORES**

SISTEMA DE MEDICIÓN ANALÓGICO CON DIAL MANÓMETRO

NORMAS: CNR N° 146, método "B" | BS 1377:9

Consiste en:

- S222-01** Gato hidráulico de 100 kN de capacidad, completo con bomba de mano, tubos de conexión con conectores rápidos, conjunto de extensiones de barras de diferentes longitudes, caja de transporte.
- S222-02** Manómetro de 0-100 kN, div. 0,5 kN
- S226-13** Rótula esférica superior
- S226-05** Placa de carga Ø 300 mm
- S226-06** Placa intermedia Ø 160 mm
- S222-03** Viga de referencia de longitud 2,5 m, telescópica, hecha de aluminio, ajustable en altura, completa con base de apoyo, plomada y nivel. Embalados por separado. (Solución alternativa: S223-03 sistema de medida en "Y", Método Suizo. Ver pág. 519)
- S377** 3 comparadores de 25x0,01 mm
- S226-16** 3 soportes articulados con dispositivo de ajuste para el comparador.

Peso: 60 kg aprox.

**S223 KIT****S223D KIT****EQUIPO DE ENSAYO DE PLACA DE CARGA DE 100 kN - MODELO DE 3 COMPARADORES**

SISTEMA DE MEDICIÓN DIGITAL CON MANÓMETRO DIGITAL



La misma composición de S223KIT excepto:

- S222-02D** Manómetro de presión digital 0 - 100 kN con resolución 10N, en lugar del manómetro analógico S222-02

**S223D KIT**

**S225 KIT****EQUIPO DE ENSAYO DE PLACA DE CARGA DE 200 KN DE CAPACIDAD - MODELO DE 3 COMPARADORES**

SISTEMA DE MEDICIÓN ANALÓGICO CON MANÓMETRO DIAL

NORMAS: CNR N° 146, método "B" | BS 1377:9, y usando las placas de carga (accesorio) de diámetro 450, 600, 760 mm, cumple también con: ASTM D1195, D1196 | CNR N. 92

Consiste en:

- S225-01** Gato hidráulico de 200 kN de capacidad, completo con bomba de mano, tubos de conexión con conectores rápidos, conjunto de extensiones de barras de diferentes longitudes, caja de transporte.
- S225-02** Manómetro de 0-200 kN, div. 1 kN
- S226-13** Rótula esférica superior
- S226-05** Placa de carga Ø 300 mm
- S226-06** Placa intermedia Ø 160 mm
- S222-03** Viga de referencia de longitud 2,5 m, telescópica, de aluminio, ajustable en altura, completa con base de apoyo, plomada y nivel. Embalados por separado. (Solución alternativa: S223-03 sistema de medida en "Y", Método Suizo. Ver pág. 519)
- S377** 3 comparadores de 25x0,01 mm
- S226-16** 3 soportes articulados con dispositivo de ajuste para el comparador.

Peso: 70 kg aprox.

**S225 KIT****S222-02D | S225-02D****S225D KIT****EQUIPO DE ENSAYO DE PLACA DE CARGA CAPACIDAD DE 200 KN**

MODELO DE 3 INDICADORES DE DIAL

SISTEMA DE MEDICIÓN DIGITAL CON MANÓMETRO DIGITAL

La misma composición de S225KIT excepto:

- S225-02D** Manómetro de presión digital 0 - 200 kN con resolución 10N, en lugar del manómetro analógico S225-02.

**ACCESORIO para S225 KIT**

- S223-02** MANÓMETRO, escala 0-50 kN, div. 0,25 kN, con amplio cuadrante Ø 200 mm, completo con conector rápido utilizado para lecturas de precisión a bajos valores de carga, tales como precargas de 0,5 kg/ cm<sup>2</sup>.

**B103-10****PLACA DE CARGA DE 600 MM Ø DE ALUMINIO FUNDIDO**

NORMA: NF P94-117-1

Se utiliza para determinar la deformación estática en pavimentos flexibles con el equipo de placa de carga.

Detalles técnicos: ver pág. 167.

**B103-10**

**S226 KIT****EQUIPO DE ENSAYO DE PLACA DE CARGA DE 500 KN DE CAPACIDAD - MODELO DE 3 COMPARADORES**

SISTEMA DE MEDICIÓN ANALÓGICO CON DIAL MANÓMETRO

NORMAS: CNR N° 146, método "B" | BS 1377:9, y usando las placas de carga (accesorio) de diámetro 450, 600, 760 mm, cumple también con: ASTM D1195, D1196 | CNR N. 92

Consiste en:

- S227-02** Gato hidráulico de 500 kN de capacidad, completo con bomba de mano, tubos de conexión con conectores rápidos, conjunto de extensiones de barras de diferentes longitudes, caja de transporte.
- S227-03** Manómetro de 0-500 kN, div. 2 kN
- S226-05** Placa de carga Ø 300 mm
- S226-06** Placa intermedia Ø 160 mm
- S222-03** Viga de referencia de longitud 2,5 m, telescópica, de aluminio, ajustable en altura, completa con base de apoyo, plomada y nivel. Embalados por separado. (Solución alternativa: S223-03 sistema de medida en "Y", Método Suizo. Ver pág. 519)
- S377** 3 comparadores de 25x0,01 mm
- S226-16** 3 soportes articulados con dispositivo de ajuste para el comparador.

Peso: 110 kg aprox.

**S226 KIT****S226D KIT****EQUIPO DE ENSAYO DE PLACA DE CARGA DE 500 KN DE CAPACIDAD - MODELO DE 3 COMPARADORES**

SISTEMA DE MEDICIÓN DIGITAL CON MANÓMETRO DIGITAL

NORMAS: CNR N° 146, método "B" | BS 1377:9, , y utilizando placas de carga (accesorio) Ø 450, 600, 760 mm, cumple también: ASTM D1195, D1196 | CNR N. 92

La misma composición de S226 KIT, excepto por:

- S227-03D** Manómetro de presión digital 0 - 500 kN con resolución 20N, en lugar del manómetro analógico S227-03

**S226D KIT**

**S224 KIT**
**EQUIPO DE ENSAYO DE PLACA DE CARGA DIGITAL DE 100 KN DE CAPACIDAD**

3 TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO LINEAL Y SISTEMA DE ADQUISICIÓN CYBER-PLUS 8 EVOLUTION

NORMAS: CNR N° 146, método "B" | BS 1377:9

Consisting of:

- S222-01** Gato hidráulico de 100 kN de capacidad, completo con bomba de mano, tubos de conexión con conectores rápidos, conjunto de extensiones de barras de diferentes longitudes, caja de transporte.
- S226-13** Rótula esférica superior
- C116-09S** Transductor de presión, conectado a la bomba.
- C405-15N** Cyber-Plus 8 Evolution "Pantalla táctil" para la adquisición, visualización, procesamiento y almacenamiento de datos, se conecta directamente al ordenador o a la impresora. Detalles técnicos: ver pág. 520
- S224-21N** Software para el procesamiento de los datos del ensayo.
- S226-05** Placa de carga Ø 300 mm
- S226-06** Placa intermedia Ø 160 mm
- S222-03** Viga de referencia de longitud 2,5 m, telescópica, hecha de aluminio, ajustable en altura, completa con base de apoyo, plomada y nivel. Embalados por separado. (Solución alternativa: S223-03 sistema de medida en "Y", Método Suizo. Ver pág. 519)
- S336-14** 3 transductores de desplazamiento lineal, 50 mm de recorrido.
- S336-31** 3 extensiones de cables para el transductor, 5 m de largo.
- S226-16** 3 soportes articulados del transductor con el dispositivo de ajuste.
- S335-15** 3 pinzas de sujeción para los transductores.

**Peso:** 60 kg aprox.

**S224-01 KIT**
**EQUIPO DE ENSAYO DE PLACA DE CARGA DIGITAL DE 200 KN DE CAPACIDAD**

3 TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO LINEAL Y SISTEMA DE ADQUISICIÓN CYBER-PLUS 8 EVOLUTION

NORMAS: CNR N° 146, método "B" | BS 1377:9, y utilizado placas de carga Ø 450, 600, 760 mm, cumple también con las normas: ASTM D1195, D1196 | CNR N. 92

Consiste en:

- S225-01** Gato hidráulico de 200 kN de capacidad, completo con bomba de mano, tubos de conexión con conectores rápidos, conjunto de extensiones de barras de diferentes longitudes, caja de transporte.
- S226-13** Rótula esférica superior
- C116-09S** Transductor de presión, conectado a la bomba.
- C405-15N** Cyber-Plus 8 Evolution "Pantalla táctil" para la adquisición, visualización, procesamiento y almacenamiento de datos, se conecta directamente al ordenador o a la impresora. Detalles técnicos: ver pág. 520
- S224-21N** Software para el procesamiento de los datos del ensayo.
- S226-05** Placa de carga Ø 300 mm
- S226-06** Placa intermedia Ø 160 mm
- S222-03** Viga de referencia de longitud 2,5 m, telescópica, hecha de aluminio, ajustable en altura, completa con base de apoyo, plomada y nivel. Embalados por separado. (Solución alternativa: S223-03 sistema de medida en "Y", Método Suizo. Ver pág. 519)
- S336-14** 3 transductores de desplazamiento lineal, 50 mm de recorrido.
- S336-31** 3 extensiones de cables para el transductor, 5 m de largo.
- S226-16** 3 soportes articulados del transductor con el dispositivo de ajuste.
- S335-15** 3 pinzas de sujeción para los transductores.

**Peso:** 70 kg aprox.

**S224-01 KIT**  
 (similar al mod. S224 KIT y S224-02 KIT)



**S224-02 KIT****EQUIPO DE ENSAYO DE PLACA DE CARGA DIGITAL DE 500 KN DE CAPACIDAD**

3 TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO LINEAL Y SISTEMA DE ADQUISICIÓN CYBER-PLUS 8 EVOLUTION

NORMAS: CNR N° 146, método "B" | BS 1377:9, y usando las placas de carga (accesorio) de diámetro 450, 600, 760 mm, cumple también con: ASTM D1195, D1196 | CNR N. 92

Consiste en:

**S227-02** Gato hidráulico de 500 kN de capacidad, completo con bomba de mano, tubos de conexión con conectores rápidos, conjunto de extensiones de barras de diferentes longitudes, caja de transporte.**C116-09S** Transductor de presión, conectado a la bomba.**C405-15N** Cyber-Plus 8 Evolution "Pantalla táctil" para la adquisición, visualización, procesamiento y almacenamiento de datos, se conecta directamente al ordenador o a la impresora. Detalles técnicos: ver pág. 520.**S224-21N** Software para el procesamiento de los datos del ensayo.**S226-05** Placa de carga Ø 300 mm**S226-06** Placa intermedia Ø 160 mm**S222-03** Viga de referencia de longitud 2,5 m, telescópica, hecha de aluminio, ajustable en altura, completa con base de apoyo, plomada y nivel. Embalados por separado. (Solución alternativa: S223-03 sistema de medida en "Y", Método Suizo).**S336-14** 3 transductores de desplazamiento lineal, 50 mm de recorrido.**S336-31** 3 extensiones de cables para el transductor, 5 m de largo.**S226-16** 3 soportes articulados del transductor con el dispositivo de ajuste.**S335-15** 3 pinzas de sujeción para los transductores.**Peso:** 110 kg aprox.**ACCESORIOS****S226-01** PLACA DE CARGA Ø 450 mm**S226-02** PLACA DE CARGA Ø 600 mm**S226-03** PLACA DE CARGA Ø 760 mm**S226-09** Conjunto de barras extensibles telescópicas, hechas de aluminio, conectadas a la viga de referencia mod. S222-03 (longitud 2,5 m) para obtener una longitud ajustable de 5,5 m requisito de las Normas ASTM, CNR.**S223-03****SISTEMA DE MEDIDA EN "Y" - MÉTODO SUIZO**

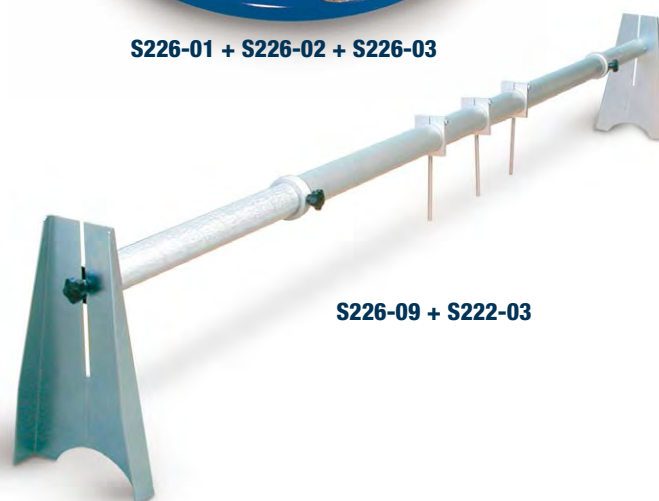
NORMAS: SNV 70312

Hecho con aleación de aluminio, ligero y muy fácil de usar, puede ser utilizado como solución alternativa a la barra de referencia del mod. S222-03. Este sistema es aplicable a los equipos de placa de carga con 3 diales comparadores o 3 transductores de desplazamiento.

**Peso:** kg 7 aprox.**S223-03 + S226-16****S226-50****CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN ACCREDIA OFICIAL**

(equivalentes UKAS, ENAC, DAKKS, SAS, COFRAC, etc.) de la carga aplicada para el equipo de prueba de rodamientos de mod. S222KIT a mod. S226KIT (pág.514 a 518) y para equipos de prueba CBR / Inconfined mod. S131KIT, S210KIT, S220KIT (consulte la página 492 ... 508).

La calibración se lleva a cabo solo en la fábrica de Matest.

**S226-01 + S226-02 + S226-03****S226-09 + S222-03****APARATO VIGA BENKELMAN**

NORMAS: NF P94-117-1 | NF P98-200/2 | AASHTO:T256

Utilizado en conjunción con el equipo de ensayo de placa de carga, para determinar la deformación estática de los firmes de las carreteras EV1 - EV2 y Westergard. Vea la sección "B" de Betunes-Asfaltos, mod. B100 pág. 166

**B100****B102**

## C405-15N CYBER-PLUS 8 EVOLUTION "PANTALLA TÁCTIL"

### SISTEMA DE ADQUISICIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS

8 canales de adquisición y procesamiento de datos, 24 bits de resolución. La avanzada tecnología electrónica, pantalla táctil a color 1/4 VGA, gráficos de elevadas prestaciones, la unidad realiza automáticamente el ensayo y el procesamiento de datos.

Se puede imprimir un certificado a través de una impresora (opcional) conectada directamente a la unidad a través del puerto USB.

La Cyber-Plus está equipada con ranuras para periféricos como pendrives o tarjetas de memoria infinita SD compatibles, puede ser conectado directamente a un ordenador.

Contenido dentro de un maletín hermético práctico y robusto, puede ser alimentado por una red eléctrica de 90-270V o usar el cargador de la batería interna garantizando un día completo de uso in situ.

Detalles técnicos del Hardware: ver pág. 18



**C405-15N**

### S337-51

Proceso de calibración entre un transductor de desplazamiento y el sistema de adquisición de datos C405-15N.

COMO ALTERNATIVA:



**S336-41**

**S336-43**

**S336-45**

**S336-47**

BLOQUES PATRÓN. Grado 1

Se utilizan para calibrar los transductores de desplazamiento lineal.

### MODELOS DISPONIBLES

**S336-43** Bloque patrón, de longitud nominal de 10 mm

**S336-45** Bloque patrón, de longitud nominal de 25 mm

**S336-47** Bloque patrón, de longitud nominal de 50 mm

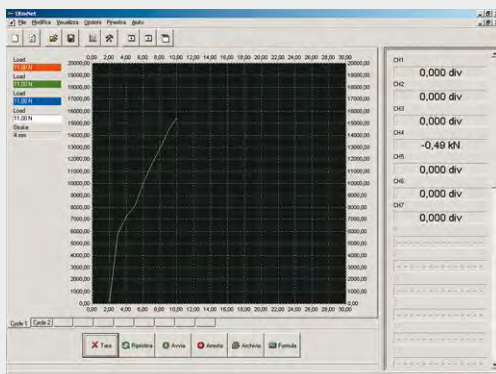
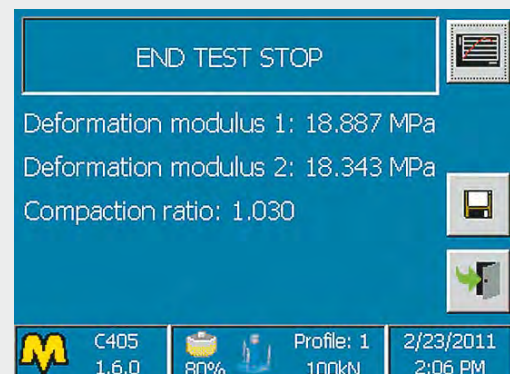
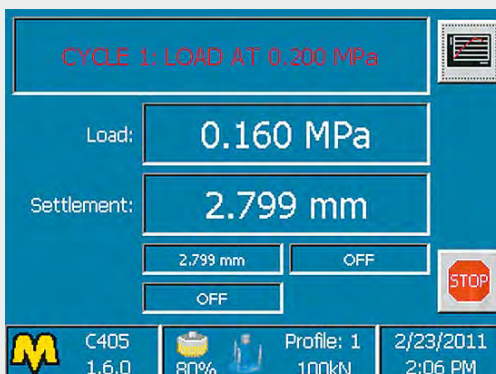


Gráfico de la prueba final



Resultados de la prueba



Execución de la prueba

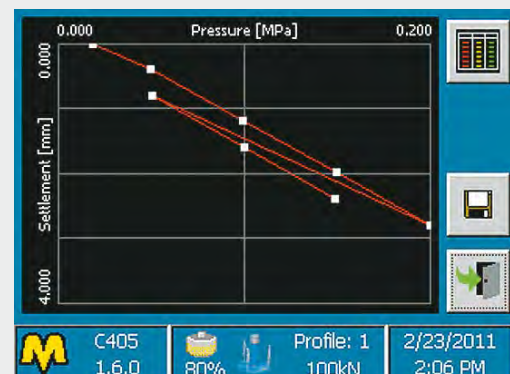


Gráfico resultado de la prueba

## S228N PRUEBA DE CARGA DE LA PLACA DINÁMICA

### DEFLECTOMETRO DE PESO LIVIANO LWD

NORMAS: ASTM E 2835-11 | TP BF-StB parte B 8.3 | ZTV E-StB 2017 | RIL 836 | RVS 08.03.04 (Austria)

Se usa en el movimiento de tierra y en la construcción de carreteras para determinar la capacidad de carga del suelo y la calidad de compactación de suelos y subbases no cohesivas, así como para aplicaciones de mejora del suelo. El método de prueba es adecuado para suelos de grano grueso y grano mixto con un tamaño de grano máximo de 63 mm. El método de prueba se puede usar para determinar el módulo dinámico de deformación del suelo en el rango  $E_{vd} = 15 \dots 70 \text{ MN} / \text{m}^2$ .

VENTAJAS sobre el probador de carga de placas estáticas:

- Evaluación inmediata de cada medición
- Solo 2 minutos por punto de medición
- Ahorro de tiempo y dinero
- No hay necesidad de una planta de construcción como kentledge
- Fácil de manejar por una persona
- Posibilidad de probar en lugares inaccesibles

Al ser fácil de manejar y proporcionar resultados de medición inmediatos, el deflectómetro ligero también es adecuado para controlar las operaciones dentro de la empresa. Facilita las decisiones rápidas para continuar el trabajo de construcción en el sitio.

ESPECIFICACIONES:

- Instrumento de medida - pequeño, portátil y preciso
- Navegación intuitiva en el menú con 10 idiomas seleccionables
- Entrada de texto variable y pulsos de precarga
- Tres valores de liquidación mostrados durante la prueba
- Valor medio de licuefacción y módulo  $E_{vd}$  calculado automáticamente
- Peso de caída: 10 kg (ampliable a 15 kg)
- Rango de medida:  $E_{vd} 15\text{-}70 \text{ MN} / \text{m}^2$  (extensible a  $105 \text{ MN} / \text{m}^2$ )
- Profundidad de MEDICIÓN: 600 mm
- Plato de carga  $\varnothing 300 \text{ mm}$
- Tarjeta SD para almacenamiento de 10.000 pruebas de datos
- Hasta 1.500 pruebas con solo un juego de baterías (4xR6)
- Galvanización zincada de alta calidad de piezas metálicas, contra la corrosión

El probador se suministra completo con unidad de carga, placa de carga, instrumento de medición con tarjeta SD e instrucciones (en estuche de cuero resistente a la intemperie).

**Peso total:** 30 kg aprox.



S228-14

#### ACCESORIOS

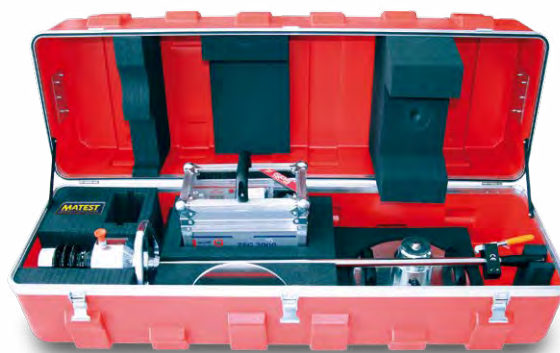
- S228-05** PESO DE CAÍDA de 15 kg. Rango de medición de  $70\text{-}105 \text{ MN} / \text{m}^2$ .
- S228-10** SOFTWARE DE PROTOCOLO. Agregue información sobre el punto de medición y utilice la cómoda interfaz de usuario para emitir y archivar fácilmente los protocolos representativos A4.
- S228-11** IMPRESORA TÉRMICA en el estuche (con batería de alimentación, alimentación y cable de conexión)
- S228-12** SISTEMA DE GPS INTEGRADO. Para probar las coordenadas exactas del punto de medición.
- S228-13** CARRO DE TRANSPORTE. Para largas distancias en el sitio.
- S228-14** SOPORTE MAGNÉTICO. Para una colocación correcta de la unidad de carga.
- S228-15** CAJA DE TRANSPORTE. Para un transporte y almacenamiento seguros.
- S228-06** TARJETA SD WI-FI. Transferencia rápida de datos a dispositivos móviles, teléfonos, tabletas o PC. Aplicaciones móviles gratuitas para Android y iOS.



S228-13



S228N



S228-15

## DENSIDAD RELATIVA DEL SUELO SIN COHESIÓN

### MÉTODO DE MESA VIBRATORIA

El conjunto de densidad relativa se propone en dos versiones de acuerdo con las especificaciones EN o ASTM:

#### S238N KIT

#### DENSIDAD RELATIVA DE LOS SUELOS SIN COHESIÓN

NORMA: EN 13286-5

Esta prueba cubre la determinación de la densidad seca máxima y el contenido de agua (relación humedad / densidad) de mezclas sin cohesión donde la densidad máxima por el método de impacto es menor que el método vibratorio. El método es aplicable a materiales que contienen hasta un 12% de finos (<0.063 mm) en masa y el tamaño máximo de partícula es de 80 mm.

El ensayo se realiza para mezclas de construcción de carreteras.

El conjunto está compuesto por:

**S238-10** Mesa electromagnética vibrante, dimensiones 762x762 mm, frecuencia de vibración 3600 rpm, rango de amplitud: 0.05 a 0,64 mm, máx. Capacidad de carga de 250 kg, completa con panel de control separado.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz

**S238-11EN** Molde de densidad relativa EN de 14 litros de capacidad con accesorios.

**S238-12** Sobrecarga de peso y base con mango según la Norma EN para el molde de 14 litros.

**Peso total:** 290 kg aprox.

#### S238-01N KIT

#### DENSIDAD RELATIVA DE LOS SUELOS SIN COHESIÓN

NORMA: ASTM D4253, D4254

El método es aplicable para la determinación de la densidad relativa del suelo sin cohesión donde la compactación por impacto no producirá una curva de relación de humedad / densidad bien definida. La densidad máxima de la prueba de impacto es normalmente menor que el método vibratorio.

El conjunto está compuesto por:

**S238-10** Mesa vibratoria electromagnética, como se describe anteriormente.

Alimentación: 230V 1F 50-60Hz

**S238-11N** Molde de densidad relativa de 0,5 pies cúbicos de capacidad + accesorios

**S238-13N** Molde de densidad relativa de 0,1 pies cúbicos de capacidad + accesorios

**S238-14N** Sobrecarga de peso y base con mango según la Norma ASTM para el molde de 0,5 pies cúbicos

**S238-15N** Sobrecarga de peso y base con mango según la Norma ASTM para el molde de 0,1 pies cúbicos

**S238-16** Equipo de medición de densidad relativa

**Peso total:** 310 kg aprox.



**S238N KIT**

**S238-01N KIT**

## S230 KIT DENSITÓMETRO DE MEMBRANA ASTM | AASHTO 1600 ML DE CAPACIDAD

NORMAS: ASTM D2167 | AASHTO T205 | CNR N° 22

Utilizado para determinar in situ la densidad de suelos con granulometría fina compactados o extendidos. El instrumento se coloca encima de un agujero excavado en el terreno y se bombea agua en un balón de goma fijado en la parte inferior. La cantidad de agua desplazada en el balón se mide a partir de la graduación de la escala.

El equipo se compone de un cilindro graduado de plexiglás de 1600 ml capacidad alojado dentro de un recipiente de aluminio, una bomba de goma con grifo, una placa base y 12 balones de goma.

**Dimensiones:** 340x340x700 mm

**Peso:** 6 kg aprox.

### REFACCIÓN

**S230-01** Balón de goma  
(paquete de 12 unidades)



S230 KIT

## S232 KIT DENSITÓMETRO DE MEMBRANA NF 3000 ML DE CAPACIDAD

NORMA: NF P94-061-2

Utilizado para determinar in situ la densidad de suelos con granulometría fina compactados o extendidos, esta unidad tiene el mismo sistema de ensayos que el mod. S230 KIT, pero con una capacidad de 3000 ml según lo solicitado por la Norma francesa.

Un pistón manual impulsa el agua dentro de la membrana de goma. Un manómetro indica la presión del agua para ejecutar todo el ensayo con la misma presión. Un índice grabado en el cuerpo del pistón mide el volumen de agua que llena el agujero. El equipo se suministra completo con 6 membranas de goma reforzada, 4 pinzas de bloqueo, placa base, accesorios.

**Dimensiones:** 360x360x700 mm

**Peso:** 10 kg aprox.

### REFACCIÓN

**S232-01** Membrana de goma reforzada, paquete de 6 unidades



S232 KIT

S233 KIT

## S233 KIT DENSITÓMETRO DE MEMBRANA NF 6000 ML DE CAPACIDAD

Idéntico al mod. S232 KIT, pero con capacidad de 6 litros.

**Peso:** 15 kg aprox.

### REFACCIÓN

**S233-01** Membrana de goma reforzada, paquete de 6 unidades

### ACCESORIOS

Utilizados para enrasar, excavar, recoger y conservar las muestras de suelo:

<b>S240-01</b> Útil enrasador	<b>V186</b> Cuchara de muestras, tamaño grande
<b>S240-02</b> Útil para excavar	<b>V188</b> Paleta triangular de acero inoxidable de 100x200 mm
<b>S240-05</b> Útil metálico con punta	<b>V183</b> Recogedor de aluminio, de 325 cc
<b>V195</b> Maza con cabeza de goma Ø 50 mm	<b>V125-03</b> Lata de acero estañado de 5 litros de capacidad
<b>V193</b> Maza de acero de 300 g	
<b>V194</b> Maza de acero de 2 kg	
<b>V199</b> Picoleta	
<b>V198</b> Cíncel, 300 mm de longitud por 25 mm de ancho	



S240-01...V199

## DENSIDAD DE CAMPO - MÉTODO DE REEMPLAZO DE ARENA

NORMAS: ASTM D1556 | AASHTO T191 | NF P94-061-3 | CNR N° 22 | UNE 7371

Se utiliza para determinar la densidad in-situ de suelos compactados de grano fino. El ensayo consiste en cavar un agujero en el suelo y recoger, secar y pesar el suelo excavado. El agujero se llena con arena seca del recipiente cónico y se registra el volumen de la arena. Hay tres versiones disponibles de Ø 4" 6.5" y 12", cada una adecuada para diferentes tamaños de grano.

El modelo S231KIT Ø 12" se recomienda para suelos de grano grueso y grava (más de 38 mm de diámetro).

El kit consta de:

- Conjunto de doble cono metálico con válvula, galvanizado para protección contra la oxidación.
- Base de metal con orificio central con borde para alojamiento de cono, galvanizado.
- Dos tarros de plástico, capacidad de 5 litros. (Un frasco de solo 15 litros de capacidad de dispositivo de fijación de cono para la versión KIT S231)

El contenedor de calibración es un accesorio, que debe pedirse por separado.



Modelo	Diámetro inch / mm	Doble cono con válvula	Base de metal con orificio central	Tarro de plástico	Dimensiones mm	Peso kg	Contenedor de calibración (accesorio opcional)
<b>S234-10 KIT</b>	4" (101,6 mm)	<b>S234-11</b>	<b>S234-12</b>	<b>V121 (2)</b>	190x190x500	2,300	<b>S234-13</b>
<b>S234 KIT</b>	6,5" (165,1 mm)	<b>S234-05</b>	<b>S234-06</b>	<b>V121 (2)</b>	305x305x600	3,350	<b>S234-01</b>
<b>S231 KIT</b>	12" (304,8 mm)	<b>S231-05</b>	<b>S231-06</b>	<b>S231-11 (1)</b>	620x620x920	13,600	<b>S231-01</b>

**Nota:** Todas las piezas pueden ser compradas por separado.

### ACCESORIOS

**S235N** ARENA ESTÁNDAR para ensayos de densidad, que pasa por el tamiz de 600 micras y que queda retenida en el de 300 micras. Paquete de 25 kg

**S235-01N** ARENA ESTÁNDAR de 0,4 mm a 2 mm CNR N° 22. Paquete de 25 kg



## APARATO DE SUSTITUCIÓN DE ARENA

NORMAS: BS 1377:9, BS 1924:2

Se utiliza para determinar la densidad in-situ de suelos de grano fino compactados.

El aparato consta de: cilindro de vertido de arena con obturación hecho de aluminio fundido y mecanizado, cilindro superior, bandeja metálica con orificio central para el alojamiento del cono.

El cilindro está disponible con diámetros de 100, 150 y 200 mm (se recomienda el diámetro de 200 mm para suelos de grano grueso y grava).



S236 KIT...S237 KIT

Modelos disponibles	Diámetro mm	Cilindro de vertido, con obturación y superior	Bandeja metálica con orificio central	Accesorio opcional: contenedor de calibración	Peso del KIT completo
S236 KIT	100 consiste en:	S236-05	S236-06	S236-07	kg 10,800
S236-01 KIT	150 consiste en:	S236-10	S236-11	S236-12	kg 14,150
S237 KIT	200 consiste en:	S237-05	S237-06	S237-07	kg. 22,600

## S244

### EQUIPO DE ENSAYO PINHOLE

#### DETERMINACIÓN DE LA DISPERSABILIDAD

NORMAS: ASTM D4647 | BS 1377:5

Utilizados para evaluar la erosión en las muestras de suelos con grado elevado de contenido de sodio, el aparato de Pinhole reproduce el agua que fluye en una cavidad obtenida de una muestra de suelo. El aparato consta de un recipiente cilíndrico equipado en los extremos con conectores de entrada / salida de agua, tubo con escala graduada, base de apoyo con la barra.

**Peso:** 4 kg aprox.

#### ACCESORIOS

**S245-04** TANQUE DE NIVEL CONSTANTE. Detalles y foto: ver la página 526

**V230-02** TUBERÍA, de diámetro interior de 8 mm, 5 m de largo.



S244

## PERMEÁMETROS DE CARGA CONSTANTE

NORMAS: BS 1377:5 | ASTM D2434 | AASHTO T215

Utilizados para determinar la permeabilidad de los suelos granulares, grava y arena. La muestra se introduce en una célula acrílica de permeabilidad y el agua atraviesa la célula a través de un depósito de nivel constante. La célula de permeabilidad tiene puntos de presión a diferentes niveles donde están conectados los tubos manómetro fijados a un soporte con escala graduada. Están disponibles dos modelos de células de permeabilidad de carga constante: 75 mm y 114 mm de diámetro.



### S245-01

CÉLULA DE PERMEABILIDAD DE CARGA CONSTANTE, Ø 75 MM con 3 puntos de presión. Compuesta de cuerpo acrílico de plexiglás, situado entre dos placas de aluminio anodizado

**Peso:** 3 kg aprox.

### S245-02

CÉLULA DE PERMEABILIDAD DE CARGA CONSTANTE, Ø 114 MM con 6 puntos de presión y 6 puntos adicionales de reserva. Compuesta de cuerpo acrílico de plexiglás, situado entre dos placas en aluminio anodizado. Cuando se utiliza esta célula, son necesarios dos tubos manométricos mod. S245-03.

**Peso:** 7 kg aprox.

### S245-03

TUBOS MANOMÉTRICOS Y SOPORTE, compuesto por tres tubos de diámetro constante, escala graduada, tubos y conectores.

**Dimensiones:** 210x50x1160 mm

**Peso:** 5 kg aprox.

### S245-04

DEPÓSITO DE NIVEL CONSTANTE, fabricado en plexiglás acrílico para colgar en la pared. Las válvulas de entrada, salida y rebose se puede regular en altura dentro del depósito.

**Weight:** 3 kg approx.

## PERMEÁMETRO DE CARGA VARIABLE

NORMA: CEN ISO/TS 17892-11

Se utiliza para determinar la permeabilidad de los suelos de grano fino, como los suelos arcillosos o limosos. La muestra se coloca en el permeámetro que está conectado al tubo manométrico lleno de agua. La muestra debe estar completamente saturada de agua antes del ensayo, y el técnico verificará la frecuencia de caída del agua en el tubo pasando a través de la muestra.

El conjunto se compone de:

### S246-01

Panel de medida con 3 tubos manométricos de cada diámetro, de 3, 4 y 6 mm, para diferentes grados de permeabilidad, depósito de saturación con grifo, tuberías y conectores.

**Dimensiones:** 1700x220x50 mm

**Peso:** 10 kg aprox.

### S252

PERMEÁMETRO de 4" de diámetro, completo (los detalles técnicos: ver página siguiente).

ALTERNATIVA:

### S253

PERMEÁMETRO de 6" de diámetro, completo.



### ACCESORIOS para Permeámetros de Compactación Ø 4"

**S252-01** BASE y COLLAR para ensayos de compactación.

**S252-02** MOLDE con dos entradas/salidas de agua laterales.

### ACCESORIOS para Permeámetros de Compactación Ø 6"

**S253-01** BASE y COLLAR para ensayos de compactación.

**S253-02** MOLDE con dos entradas/salidas de agua laterales.

### ACCESORIOS

**S355** TANQUE DE AIREACIÓN de 20 litros de capacidad hecho de plexiglás acrílico (ver pág. 550)

**S355-01** TRAMPA DE AGUA para recoger el agua de condensación

**V203** BOMBA DE VACÍO PORTÁTIL, 230V monofásica 50Hz

**V230-03** TUBO DE GOMA para el vacío, 3 m de largo

**S325** TUBO DE NYLON, 20 m.



**S248****BANCADA PARA PERMEÁMETROS****DE 4 PUESTOS DE CARGA CONSTANTE Y VARIABLE**

Esta bancada de 4 puestos de capacidad está diseñada para llevar a cabo ensayos de permeabilidad de carga constante y variable en muestras de suelo granular y compactado. La bancada consta de un bastidor metálico con depósito de agua regulable en altura entre 1350 y 3450 mm para los ensayos de carga constante. Se suministra completa con tubos, reglas graduadas, tuberías, conectores y grifos, pero sin permeámetros que se deben pedir por separado. La bancada puede recibir hasta 4 permeámetros de Ø 4" y 6" para realizar diferentes tipos de ensayos al mismo tiempo.

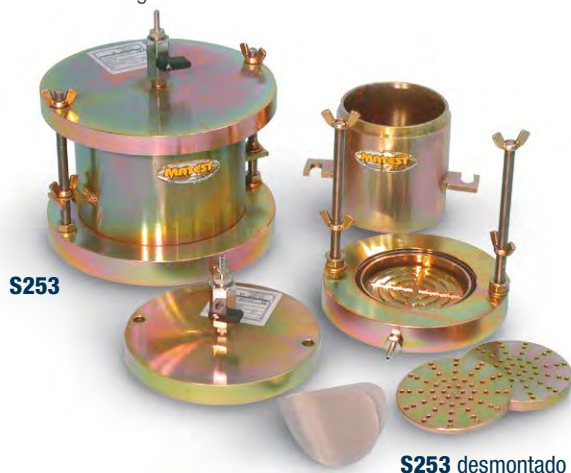
**Dimensiones:** 1050x900x2000/3850 mm

**Peso:** 75 kg aprox.

**PERMEÁMETROS**

**NORMA:** CEN ISO/TS 17892-11

Se utilizan para determinar la permeabilidad del agua de muestras de suelos de gravosos, arcillosos y arenosos. Se suministran completos con sujeción superior e inferior del plato dando la posibilidad de realizar, también, ensayos de permeabilidad en muestras compactadas, entrada de agua con válvula, salida de agua, dos platos perforados superior e inferior, dos pantallas de acero inoxidable. Hecho de acero galvanizado contra la corrosión.

**S253****S253 desmontado****MODELOS**

**S252** PERMEÁMETRO de Ø 4", completo.

**Peso:** 8 kg aprox.

**S253** PERMEÁMETRO de 6" de diámetro, completo.

**Peso:** 16 kg aprox.

**ACCESORIOS para S252**

**S252-01** BASE y COLLAR para ensayos de compactación antes del ensayo de permeabilidad.

**S252-02** MOLDE con dos entradas/salidas de agua laterales para el ensayo de permeabilidad.

**ACCESORIOS para S253**

**S253-01** BASE y COLLAR para ensayos de compactación antes del ensayo de permeabilidad.

**S253-02** MOLDE con dos entradas/salidas de agua laterales para el ensayo de permeabilidad

**S248 + permeámetros****S253-02****S252-02****S252-01****S253-01****ACCESORIOS**

**COLLAR DE CORTE**, acoplado al molde del permeámetro, facilitando el muestreo del suelo.

**MODELOS**

**S185-01** Ø 4"

**S200-09** Ø 6"

**S200-09**

## ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN

NORMAS: ASTM D2435, D3877, D4546 | BS 1377:5  
 AASHTO T216 | XP P94 090-1, P94-091  
 UNE 103-405, 103-602

El ensayo de consolidación unidimensional de una muestra de suelo permite verificar las características de asentamiento durante un período de tiempo establecido. La muestra de suelo se somete a carga axial y confinamiento lateral. Las cargas se aplican con sucesivos incrementos y el valor de asentamiento se mide en un comparador o en una pantalla digital (a través de un transductor de desplazamiento).

Se proponen dos modelos diferentes de edómetros:

**S260** Edómetro con carga frontal con comparador o sistema de adquisición de datos digital.

**S262N** Edotronic, neumático, completo aparato de consolidación totalmente automático (ver páginas siguientes).

### S260 EDÓMETRO CON CARGA FRONTAL APARATO DE CONSOLIDACIÓN

Fabricado con estructura rígida de aluminio fundido para proporcionar un alto grado de precisión con cualquier distorsión del bastidor bajo carga. El grupo del puente de carga se apoya con alta precisión por la auto-alineación de los cojinetes.

La viga de carga proporciona índices de carga: 9:1 - 10:1 - 11:1 y está equipada con un contrapeso ajustable. Carga máxima: 170 kg de peso con ranuras, lo que corresponde a 1870 kg mediante el índice 11:1.

El edómetro acepta células de hasta 100 cm<sup>2</sup>.

Se suministra completo con la barra de pesos y el bloque de acople para el apoyo del comparador o transductor.

**Suministrados sin:** célula de consolidación, pesos, comparador (o transductor), bancada de apoyo que deben pedirse por separado.

**Peso:** 25 kg aprox.

### ACCESORIOS

**S376** COMPARADOR  
recorrido de 10 mm,  
subdivisiones cada 0,01 mm

o:

**S375-01** COMPARADOR  
recorrido de 12 mm,  
subdivisiones  
cada 0,002 mm

Solución alternativa:

**S336-11** TRANSDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO LINEAL VERTICAL,  
10 mm de recorrido

**S336-30** EXTENSIÓN DE CABLE, 2 metros de largo, o:

**S336-31** EXTENSIÓN DE CABLE, 5 metros de largo, o:

**S336-32** EXTENSIÓN DE CABLE, 10 metros de largo

### S337-51

Proceso de CALIBRACIÓN del transductor de desplazamiento a la unidad de adquisición de datos del edómetro.

**S260**  
con célula y comparador



**S265**

**S336-11**



**S334**

**S260** con célula y S334 Cyber-Plus 8 Evolution

### S334 CYBER-PLUS 8 EVOLUCION

Sistema de adquisición y procesamiento de datos de 8 canales (ampliable a 16 canales) en color, pantalla táctil, realiza automáticamente pruebas y procesamiento de datos. Conectado directamente a la PC a través de USB, imprime el certificado de prueba. Equipado con ranuras para memoria externa Pendrive o tarjeta SD. Detalles técnicos: ver pág. 559, Detalles de hardware en pág. 18

### S260-05N

Software OedoLab Reports - DISEÑO MATEST  
 Datos técnicos: ver pág. 531

## CÉLULAS EDMÉTRICAS - ANILLO FIJO

Fabricado en **bronce**, con anillo fijo portaprobetas con borde cortante con el fin de ser utilizado también para preparar muestras inalteradas. De ejecución muy precisa, se suministran completas con pistón de carga, par de piedras porosas, anillo de plexiglás con junta hermética.

Modelo	Diámetro muestra mm	Área muestra cm <sup>2</sup>	Espesor muestra mm	Repuesto anillo cortante mm	Tampón extrusor	Repuesto par de piedras porosas
S268	50,47	20	20	S122	S123	S274 KIT
S268-05	63,5	31,67	20	S122-19	S123-05	S274-10 KIT
S268-01	71,40	40	20	S122-01	S123-01	S274-01 KIT
S268-04	75,00	44,16	20	S122-17	S123-04	S274-09 KIT
S268-02	79,80	50	20	S122-02	S123-02	S274-02 KIT
S268-03*	112,80	100	25	S122-03	S123-03	S274-03 KIT

\* La célula edométrica de Ø 112,8 mm se fabrica en aluminio.



## CÉLULAS EDMÉTRICAS - CON EL ACCESORIO DE PERMEABILIDAD

Fabricadas en **bronce**, similar en la fabricación de las células con anillo fijo, están provistas de un conector de tubería con grifo y buretas de vidrio graduadas de 10 ml de capacidad permitiendo realizar ensayos de permeabilidad.

Modelo	Muestra Ø mm	Área muestra cm <sup>2</sup>	Espesor muestra mm	Hueco puñetazo	Tampón extrusor	Repuesto par de piedras porosas
S272	50,47	20	20	S122-04	S123	S274-04 KIT
S272-05	63,5	31,67	20	S122-20	S123-05	S274-11 KIT
S272-01	71,40	40	20	S122-05	S123-01	S274-05 KIT
S272-04	75,00	44,16	20	S122-18	S123-04	S274-08 KIT
S272-02	79,80	50	20	S122-06	S123-02	S274-06 KIT
S272-03*	112,80	100	25	S122-07	S123-03	S274-07 KIT

\* La célula edométrica Ø 112,8 mm se fabrica en aluminio.

### S275 ACCESORIO PARA PERMEABILIDAD

Completo con soporte, abrazaderas y manguera conectada a las células mod. S272 a S272-05. Recomendado para las muestras de suelo con un alto grado de permeabilidad. La bureta tiene una capacidad de 50 ml y subdivisiones cada 0,1 ml.

Peso: 5 kg aprox.



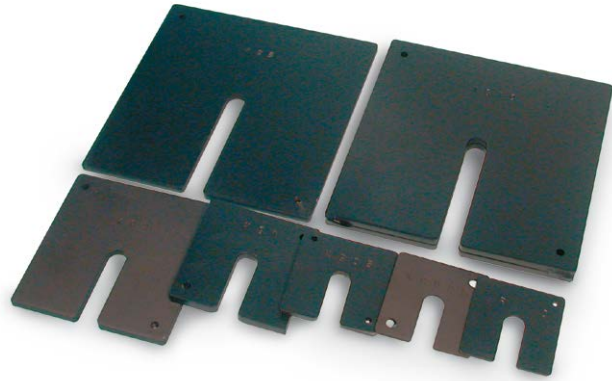
## EDÓMETRO: ACCESORIOS

## PESOS RANURADOS

Fabricados en acero, pintado contra la corrosión (mod. E066-02 hechos de bronce).

Modelos disponibles:

Modelo	Peso	Modelo	Peso
E066-02	100 g	S273-07	4 kg
S273-06	250 g	S273-02	5 kg
S273-05	500 g	S273-08	8 kg
S273-04	1 kg	S273-01	10 kg
S273-03	2 kg		



## CONJUNTO DE PESOS RANURADOS

S273 KIT	S273-01 KIT	S273-02 KIT
S273-01 = 4x10 kg	S273-08 = 7x8 kg	S273-01 = 6x10 kg
S273-02 = 1x5 kg	S273-07 = 1x4 kg	S273-02 = 3x5 kg
S273-03 = 2x2 kg	S273-03 = 1x2 kg	S273-03 = 1x2 kg
S273-04 = 1x1 kg	S273-04 = 1x1 kg	S273-04 = 1x1 kg
	S273-05 = 1x500 g	S273-05 = 3x500 g
	S273-06 = 2x250 g	S273-06 = 2x250 g
<b>TOTAL: 50 kg</b>	<b>TOTAL: 64 kg</b>	<b>TOTAL: 80 kg</b>



S265

**BANCADA DE APOYO**, estructura robusta fabricada con acero pintado contra la corrosión, completo con tornillo y tuercas de fijación.

- S265** BANCADA DE APOYO para 1 edómetro  
**S265-01** BANCADA DE APOYO para 3 edómetros

## BLOQUES PATRÓN

## GRADO 1

Se utilizan para calibrar los transductores de desplazamiento lineal.

## MODELOS DISPONIBLES

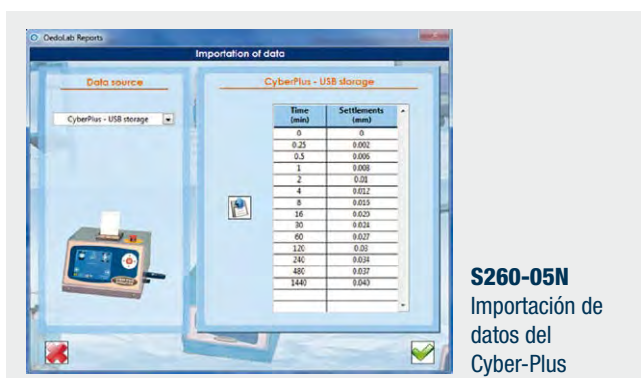
**S336-41** BLOQUE PATRÓN, longitud nominal de 5 mm

**S336-43** BLOQUE PATRÓN, longitud nominal 10 mm



S336-41

S336-43



**S260-05N**  
 Importación de datos del Cyber-Plus

## REFACCIONES

**S335-15** Pinzas de acoplamiento universales para el reloj comparador / transductor. Acepta todos los transductores de desplazamiento Matest y relojes comparadores (Ø de 8 a 20 mm).

**S260-13** El dispositivo de montaje entre las pinzas de acoplamiento universales S335-15 y el aparato de la consolidación para fijar el transductor/ reloj comparador para el desplazamiento vertical.



S336-30

S336-11

S335-15

S260-13

## S260-05N SOFTWARE OEDOLAB REPORTS

NORMAS: ASTM D2435-80 | XP P94-090-1 | BS 1377:5

OedoLab Reports es la nueva herramienta informática que permite a los laboratorios geotécnicos procesar datos y ver los resultados obtenidos de las pruebas de Consolidación.

Utilizadas junto con Cyber-Plus S334, las nuevas características de este software permiten a los usuarios:

- Crear un archivo de prueba a partir de los datos introducidos manualmente o importados
- Crear un proyecto para realizar cálculos según el estándar seleccionado.
- Integrar archivos de prueba (de OedoLab Connect o ingresados manualmente) a un proyecto
- Elaborar, personalizar e imprimir sus informes de prueba que se pueden leer sin la necesidad de un software específico.

El programa se puede utilizar de una manera muy sencilla e intuitiva. Una ventana dedicada permite al usuario importar datos desde una ubicación específica (por ejemplo, desde Cyberplus a través de USB o tarjeta SD).

OedoLab Reports le brinda al usuario una interfaz gráfica simple y flexible que le brinda la posibilidad de ver, editar e imprimir todos los parámetros involucrados en las pruebas edométricas.

La información de entrada para cada nivel de estrés es la siguiente:

- Asentamientos en mm.
- Tiempo en min.

El Software también permite ingresar información relacionada con la muestra de suelo, entre las cuales:

- Método de extracción.
- Valor azul.
- Límites de Atterberg.
- Clasificación de suelos según AASHTO / USCS / GTR.
- Análisis del tamaño de partícula.

Coefficientes de laboratorio de:

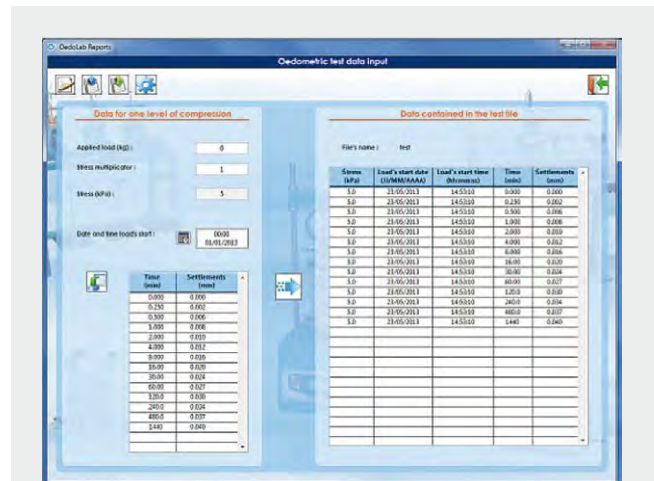
- Consolidación - Método de la raíz.
- Proporción de vacíos.
- Contenido de humedad
- Densidades.
- Compresibilidad.

GRÁFICOS:

- Asentamientos (mm) / Tiempo (min).
- Relación de vacío (%) / Presión aplicada (kPa).
- Pasante (%) / Apertura (mm).

Especificación de la PC:

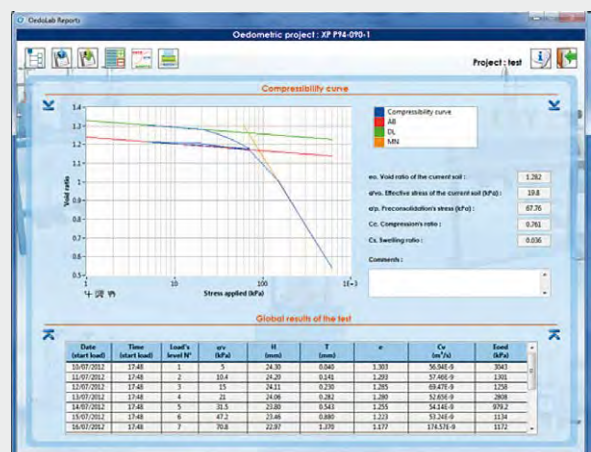
- Sistema operativo: Windows XP o más reciente.



S260-05N Adquisición de datos



S260-05N Visualización de datos



S260-05N Vista previa resultados

**GUÍA DEL COMPRADOR PARA UN SISTEMA DE CONSOLIDACIÓN ESTÁNDAR Y UN SISTEMA DE ADQUISICIÓN / PROCESAMIENTO DE DATOS DE CONSOLIDACIÓN AUTOMÁTICO.**


S334

Configuración para un edómetro estándar	Modelo
Edómetro de carga frontal	S260
Bancada edométrica (para uno o tres edómetros)	S265 / S265-01
Reloj comparador	S376 / S375-01
Células edométricas, anillo fijo	S268 / S268-05
Anillo cortante de repuesto (para combinar a la célula edométrica)	S122 / S122-19
Pisón de la muestra (para combinar a la célula edométrica)	S123 / S123-05
Piedras porosas de repuesto (para combinar a la célula edométrica)	S274 / S274-10
Juego de pesos ranurados	S273 / S273-10
Medición de la permeabilidad:	
Célula edométrica de permeabilidad	S272 / S272-05
Accesorio de permeabilidad (bureta de 50 ml)	S275
Troquel (que se combina con la célula edométrica)	S122-04 / S122-20
Piedras porosas de repuesto (para combinar a la célula edométrica)	S274-04 / S274-11

Configuración para un edómetro con medición electrónica y adquisición/procesamiento de datos:	Modelo
Edómetro con los accesorios que se enumeran en la configuración estándar (sin el reloj comparador S376), y también:	
Cyber-Plus 8 Evolution, 8 canales automáticos de adquisición / procesamiento de datos	S334
Transductor de desplazamiento (en cantidades como las de los edómetros)	S336-11
Extensión de cable (en cantidades como las de los transductores)	S336-30 / S336-32
Software Informe Edométrico OedoLab Reports – Diseño Matest	S260-05N
Bloques patrón para calibrar los transductores	S336-41 / S336-43
o:	
Proceso de calibración del transductor / edómetro	S337-51

**S262N****EDOTRONIC****APARATO DE CONSOLIDACIÓN AUTOMÁTICO (OEDÓMETRO)**

PANTALLA TÁCTIL DE ALTO RENDIMIENTO

NORMAS: ASTM D2435-80 | CEN - ISO - TS 17892-5 | BS 1377:5

Este sistema de consolidación automática, ideal para laboratorios modernos y eficientes, ha sido creado para eliminar o reducir al mínimo absoluto cualquier forma de intervención manual que requiera la prueba del edómetro. Por lo tanto, esto resulta en una mayor eficiencia y rentabilidad. Este aparato es extremadamente simple y fácil de usar.

**Especificaciones del marco:**

Edotronic, equipado con dos cilindros coaxiales, proporciona un posicionamiento de peso preciso y oportuno con dos rangos de medición:

0 – 1499 (N) Newton

1500 – 15000 (N) Newton

Entrada de aire comprimido (filtrado): Máx. 10 Bar

Resolución: 1 Newton

Precisión: 0,5%...1%

Carga máxima: 15 kN (con entrada de 10 bar)

No hay necesidad de pesas ya que el cilindro y el pistón neumático lo llevan al peso deseado en tiempo real.

La aplicación de peso y la eliminación se llevan a cabo automáticamente en las secuencias de prueba.

El valor de la carga se mide con un transductor de presión que está integrado en la válvula de regulación.

Una celda de carga adicional de alta precisión detectará el valor de carga efectivo y realizará un control preciso a través de un sistema de circuito cerrado, que otorga repetibilidad y precisión.

**Firmware:**

- Unidad de control electrónico Cyber-plus Evolution con pantalla gráfica a color "Pantalla táctil" 1/4 VGA, que funciona como una PC estándar basada en el sistema operativo Windows, para la gestión de los datos.
- La interfaz del icono de la pantalla táctil permite una configuración fácil de todos los parámetros y una ejecución rápida de la prueba. Los resultados de los valores de lectura son inmediatos y de extrema precisión.
- Si se solicita, la máquina puede realizar las pruebas sin necesidad de una PC externa, ya que el "Cyber-Plus" otorga prestaciones como una PC.
- Conexión directa a Intranet (conexión a una red LAN) e Internet para establecer una comunicación remota y recibir un diagnóstico inmediato de los técnicos de Matest, o para actualizaciones del Firmware.
- Almacenamiento de memoria ilimitado con: 2 puertos USB, 1 tarjeta SD.
- Sencillo, rápido proceso de linealización y calibración.
- El aparato viene completamente equipado con el software correspondiente.
- Posibilidad de seleccionar diferentes idiomas.
- Detalles técnicos del hardware: ver pág. 18

**No se incluyen** los siguientes: software oedolab connect, celda de consolidación, transductor, compresor, filtro, que deben pedirse por separado (consulte los accesorios).

**Alimentación:** 230V 1F 50/60Hz**Dimensiones:** 290x450xh 610 mm**Peso:** 30 kg aprox.**S262N con accesorios****ACCESORIOS**

- S262-12N** SOFTWARE OEDOLAB CONNECT – DISEÑO MATEST  
Datos técnicos: ver página siguiente
- V207** COMPRESOR DE LABORATORIO, capacidad del tanque 50 litros, presión nominal 10 Bar.
- S262-11** FILTRO DE AIRE, drenaje automático, reduce hasta una micra, completa con descarga.
- S336-11** TRANSDUCTOR LINEAL DE DESPLAZAMIENTO-DEFORMACIÓN, Preciso y versátil.  
Transductor de 10 mm de recorrido.  
Linealidad independiente <0,3%.
- S337-51** Proceso de calibración del transductor de desplazamiento lineal combinado con el Edotronic.
- S268 | S272-05** CELULAS DE CONSOLIDACIÓN, modelos diferentes: ver pág. 529







S262-12N Vista de modularidad

MODULARITY TEST OPTION



S334-12

S334-11

Oedolab Connect S262-12N permite la adquisición y el control automáticos de datos para cada uno de los parámetros del edómetro configurados en la ventana de configuración de control dedicada del Edómetro Neumático (vea la imagen de arriba).

De esta manera, se pueden conectar hasta 24 unidades a la misma PC utilizando una red Ethernet, lo que proporciona a los laboratorios geotécnicos modernos una poderosa herramienta para controlar unidades individuales o múltiples a elección.

## ACCESORIOS

**S334-11** Cable de conexión de red RS45

**S334-12** Interruptor para conectar de 2 a 7 unidades Cyber-plus a la red Ethernet

## APARATO DE ENSAYO DE CORTE DIRECTO / RESIDUAL, PANTALLA TÁCTIL DIGITAL

NORMAS: ASTM D3080 | BS 1377:7 | NF P94-071-1, NF P094-071-2 | AASHTO T235 | CEN-ISO-TS 17892-10

Este aparato se utiliza para determinar la resistencia a la cizalladura de todos los tipos de especímenes de suelo, incluidos los consolidados y los drenados, sin alterar o remoldados. La máquina puede albergar muestras redondas de  $\varnothing$  50, 60, 63.5, 100 mm y cuadradas 60x60, 10x100 mm. La máquina tiene un motor de control de circuito cerrado integrado con reductores epicicloides. Al comienzo de cada prueba, la máquina realiza una verificación interna automática y completa que incluye un restablecimiento de la posición que resulta en la eliminación de todos los errores de posición. Se utiliza una pantalla táctil controlada por un microprocesador fácil de usar para ingresar todos los patrones de prueba que proporcionan una interfaz eficiente y flexible. (Todos los datos se ingresan y almacenan cuando la máquina está en espera, sin afectar la muestra bajo prueba con un ajuste rápido de la máquina).

Instalación para detección de extensión máxima de caja de corte, para detener automáticamente la prueba.

Facilidad para ingresar una velocidad de retorno diferente (corte residual) en relación con la utilizada para la prueba de corte, lo que permite una rápida reproducción de la prueba de corte residual, ahorrando mucho tiempo.

Los efectos de la consolidación primaria se pueden identificar directamente en la curva de consolidación, solo con la versión de adquisición de datos. Cálculo automático de la velocidad de corte apropiada con la selección de parámetros de consolidación óptimos para t50, t90 y t100 (solo con la versión de adquisición de datos). Esto proporciona eficiencia y rentabilidad.

### Especificaciones del marco:

- Carga máxima de cizallamiento: 5000 N posibles en todo el rango de velocidad.
- Velocidad de corte: 0,00001 a 15,0000 mm / min.
- Visualización de velocidad y desplazamiento con resolución de 0,00001 mm.
- Posibilidad de carga vertical directa, o con una relación de brazo de palanca 10: 1.
- Carga directa vertical máxima: 500N; brazo de palanca: 5500N
- Grupo Caja montado en pista de bolas con sistema de antifricción de alta calidad.
- Uso extremadamente sencillo y práctico, sin necesidad de personal calificado.

### Firmware:

- Unidad de control electrónico Cyber-plus Evolution con pantalla gráfica a color y pantalla táctil ¼ VGA, que funciona como una PC estándar basada en el sistema operativo Windows, para la gestión de los datos. (Análisis de los datos, resultados de pruebas, gráficos con el software S277- 40N; accesorio opcional).
- La interfaz del icono de la pantalla táctil permite una configuración fácil de todos los parámetros y una ejecución rápida de la prueba. Los resultados de los valores de lectura son inmediatos y de extrema precisión.
- La máquina puede realizar las pruebas sin ninguna PC externa, ya que Cyber-Plus otorga prestaciones como una PC.
- Conexión directa a Intranet (conexión a una red LAN) e Internet para establecer una comunicación remota y recibir un diagnóstico inmediato de los técnicos de Matest, o para actualizaciones del Firmware.
- Almacenamiento de memoria ilimitado con: 2 puertos USB, 1 tarjeta SD.
- Posibilidad de seleccionar diferentes idiomas.
- Detalles técnicos del hardware: ver página 24
- La máquina está equipada con 8 conectores para el sistema de adquisición y procesamiento de datos (3 canales analógicos / digitales se activan con el firmware opcional S277-31 para celdas de carga y transductores; y 5 canales se pueden activar con el firmware opcional S277-32) .

### Alimentación:

230V 1F 50-60Hz 200W

### Dimensiones:

1040x420xh1350 mm

Peso: 120 kg aprox.



Detalle de los 8 conectores

### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- Cálculo automático de la cizalla apropiada. Velocidad basada en parámetros de consolidación óptimos.
- Velocidad de corte: 0.00001 a 15,0000 mm / min.
- Diferente facilidad de velocidad de retorno para prueba de corte residual.
- Motor integral de control de bucle cerrado.
- Pantalla táctil controlada por microprocesador fácil de usar.
- 8 conectores para adquisición y sistema de procesamiento de datos.



S276 KIT + S284

## LA MÁQUINA DE ENSAYO DE CORTE DIRECTO / RESIDUAL ESTÁ DISPONIBLE EN TRES VERSIONES

### S276 KIT

#### **SHEARLAB** VERSIÓN BÁSICA DIGITAL MÁQUINA DE PRUEBAS DIGITALES

que comprende:

- S276-10** Bastidor digital de corte con microprocesador, con dispositivo de viga de carga, caja de corte con los adaptadores, soporte para reloj comparador.
- S370-03S** Anillo de carga, capacidad 3000N con dispositivo de parada de seguridad eléctrico (anillos de carga de diferentes capacidades hasta 5000N disponibles bajo pedido).
- S377** Indicador de dial 25mm x 0,01mm para desplazamiento horizontal.
- S376** Indicador de dial de 10mm x 0,01mm para desplazamiento vertical.
- S273 KIT** Conjunto de 50 kg de pesas ranuradas.

**Nota:** Caja de corte, troquel, pisón **no están incluidos** con en el suministro estándar y tienen que ser pedidos por separado. (ver accesorios)

### S276-01

#### **AUTO SHEARLAB** VERSIÓN DE ADQUISICIÓN DE DATOS

#### MÁQUINA DE PRUEBAS DIGITALES CON SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS INCORPORADOS Y FIRMWARE BÁSICO

que comprende:

- S276-10** Bastidor digital de corte con microprocesador, completo con un dispositivo de viga de carga, caja de corte con adaptadores, soportes para transductores
- S277-20** Celda de carga, eléctrica, capacidad 3000N, completa con cable.
- S336-11** Transductor lineal vertical, recorrido 10 mm.
- S336-12** Transductor lineal horizontal, recorrido 25 mm.
- S277-31** Firmware que activa 3 conectores para la adquisición de datos básicos.
- S273 KIT** Conjunto de 50 kg de pesas ranuradas.

**Nota:** Caja de corte, troquel, pisón **no están incluidos** en el suministro estándar y tienen que ser pedidos por separado. (ver accesorios)

### ACCESORIOS

- S277-40N** SOFTWARE SHEAR-LAB REPORTS - **MATEST MADE**  
Datos técnicos: ver pág. 539
- S277-32** FIRMWARE activando 5 conectores previstos en el bastidor de corte S276-10. Se pueden utilizar como sistema de adquisición y procesamiento de datos para pruebas geotécnicas. Datos técnicos: ver S334 pág. 559

**Nota:** estos 5 canales pueden usarse alternativamente (no simultáneamente) a los 3 canales del marco de corte.

### BLOQUES DE CALIBRACIÓN. Grado 1

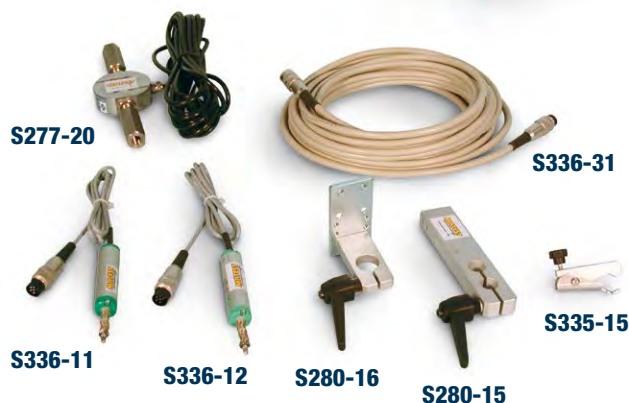
Se utiliza para calibrar los transductores de desplazamiento lineal (consulte la página 541)

### REFACCIONES

- S335-15** Pinzas de sujeción para reloj comparador / transductor. Acepta todos los transductores de desplazamiento y relojes comparadores ( $\varnothing$  8 a 20 mm) Matest
- S280-15** Dispositivo de montaje entre pinzas de sujeción S335-15 y la máquina de corte para fijar el transductor de desplazamiento vertical o el reloj comparador.
- S280-16** Dispositivo de montaje entre pinzas de sujeción S335-15 y la máquina de corte para fijar el transductor de desplazamiento horizontal o el comparador.



S276-01 + S284



**ACCESORIOS**

CAJA DE CORTE, fabricada en bronce, acabado mecanizado, completa con carro, portamuestras redondo o cuadrado, placa de base, dos placas sólidas y dos perforadas, dos piedras porosas, adaptado para fijar el portacajas.

Modelos	Caja de corte	Dos repuestos de piedras porosas
Muestras redondas Ø 50 mm	S282	S286-03 KIT
Muestras redondas Ø 60 mm	S283	S286 KIT
Muestras redondas Ø 63.5	S283-01	S286-05 KIT
Muestras cuadradas Ø 100 mm	S281	S286-04 KIT
Muestras cuadradas 60x60 mm	S284	S286-01 KIT
Muestras cuadradas 100x100 mm	S285	S286-02 KIT

TROQUEL (cortador de muestras) y PISÓN (herramienta de extrusión)  
 El troquel con borde cortante se utiliza para preparar la muestra de suelo, y el pisón expulsa la muestra compactada directamente a la caja de corte sin alterarla.

Modelos	Troquel	Pisón
Ø 50xh 23 mm	S122-08	S123-08
Ø 60xh 23 mm	S122-09	S123-09
Ø 63.5xh 23 mm	S122-21	S123-17
Ø 100xh 23 mm	S122-10	S123-10
Cuadradas 60x60xh 23 mm	S122-11	S123-11
Cuadradas 100x100xh 23 mm	S122-12	S123-12


**S290**
**BANCO DE CONSOLIDACIÓN**

Acepta hasta 3 cajas de corte o células edométricas.

Se utiliza para aplicar una carga constante a la muestra situada en la caja de corte, reduciendo los tiempos de ensayo cuando se dispone de un número limitado de máquinas de corte y se deben efectuar ensayos de muchas probetas. El banco es idóneo para consolidar también células edométricas. Construido con estructura de acero muy robusta, se suministra completo con leva de carga equilibrada relación 10:1 con carga máxima de 550 kg, dispositivos de centrado, portacomparadores. Se suministra sin pesas, contenedores para agua, células y comparadores que se piden aparte.

**Dimensiones:** 2300x450x900 mm **Peso:** 150 kg aprox.


**S290 con accesorios**


**Nota:** Bajo pedido la máquina de corte puede ser equipada con anillos de carga o células de carga con capacidad de 500 N a 5000 N.

**ACCESORIOS para S290**

- S291** RECIPIENTE DE AGUA, hecho de plexiglás y aluminio, con cabida para la caja de corte durante el ensayo de consolidación, manteniendo la muestra sumergida en el agua.
- S291-01** RECIPIENTE DE AGUA, se adapta a todas las cajas de corte de hasta Ø 100 mm o 100 mm.
- S273 KIT** Conjunto de 50 kg de pesos ranurados
- S376** Reloj comparador de 10x0,01 mm


**S291-01**
**S291**

## S277-40N SOFTWARE SHEARLAB REPORTS

NORMAS: ASTM D3080-72 | NF P94-071-1 | NF P94-071-2  
BS 1377:7

Para ser utilizado con la máquina de prueba de corte, versión de procesamiento de adquisición de datos, mod. S276-01

ShearLab Reports es la nueva herramienta informática que permite a los laboratorios geotécnicos procesar datos y ver los resultados obtenidos de las pruebas de corte directo y residual.

Las nuevas características de este software permiten a los usuarios:

- Crear un archivo de prueba a partir de los datos introducidos manualmente o importados
- Crear un proyecto para realizar cálculos según el estándar seleccionado.
- Integrar archivos de prueba a un proyecto.
- Elaborar, personalizar e imprimir sus informes de prueba que se pueden leer sin la necesidad de un software específico

El programa se puede utilizar de una manera muy sencilla e intuitiva. Una ventana dedicada permite al usuario importar datos en el archivo de prueba.

ShearLab Reports proporciona al usuario una interfaz gráfica simple y flexible que le ofrece la posibilidad de ver, editar e imprimir todos los parámetros involucrados en las pruebas de corte.

### La información de entrada es la siguiente:

- Asentamiento en mm.
- Tiempo en min.
- Desplazamiento horizontal en mm.
- Fuerza en kN

### En la ventana de administración del proyecto, el Software calcula automáticamente los parámetros de corte:

- Fuerza máxima en kPa
- Resistencia residual en kPa.
- Desplazamiento del pico en mm
- Desplazamiento residual en mm

### Coefficientes de laboratorio de:

- Contenido de agua
- Densidades
- Proporción de vacíos

ShearLab Reports dibuja automáticamente las curvas de corte y compactación, por lo tanto, realiza todos los cálculos requeridos por el estándar. Los comentarios sobre el proyecto actual también se pueden agregar si es necesario.

### GRÁFICO:

- Tensión de corte (kPa) / Desplazamiento horizontal (mm)
- Asentamiento (mm) / Desplazamiento horizontal (mm)
- Resistencia al corte (kPa) / Tensión normal (kPa)

### Especificación de la PC:

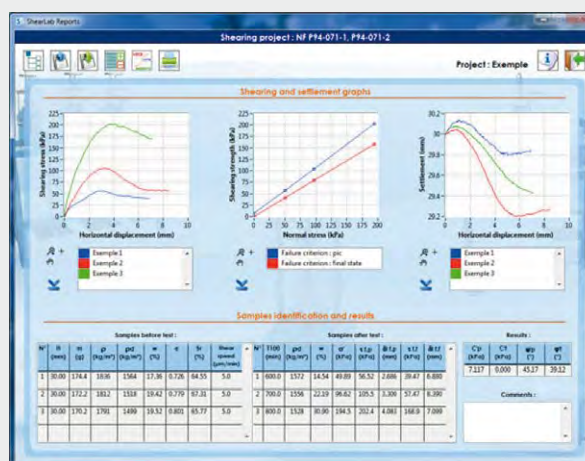
- Sistema operativo: Windows XP o más reciente.
- Se suministra completo con cable de conexión.



S277-40N Importación datos



S277-40N Cálculo datos



S277-40N Vista previa de los resultados

S276-02

**SHEARTRONIC**
**MÁQUINA DE PRUEBAS DIGITALES CON SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS INCORPORADO Y DISPOSITIVO DE CARGA VERTICAL NEUMÁTICO - ALTO RENDIMIENTO TOTALMENTE AUTOMÁTICO**
**S276-02 + S284**

Sheartronic High Performance es un sistema avanzado diseñado específicamente para realizar etapas de corte, corte directo y residual de forma totalmente automatizada. El sistema se basa en un sistema neumático de circuito cerrado que, junto con un regulador de alto rendimiento, garantiza una aplicación automática de una carga vertical de hasta 6000N, ofreciendo así la posibilidad única de reducir al mínimo absoluto cualquier forma de intervención manual (no es necesario de pesos muertos o brazos nivelados).

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Fuerza horizontal máxima: 5000 N
- Recorrido máximo: 20 mm
- Velocidad de corte: 0.00001 a 15.0000 mm / min.
- Carga vertical máxima: 6000 N (más de 600 kPa en una muestra cuadrada de 100 x 100 mm) aplicada por un pistón neumático controlado por un sistema de circuito cerrado con un transductor de presión de 10 bar
- Suministro de presión de aire máxima: 10 bar
- Presión máxima de aire de trabajo: 8 bar

### EL SISTEMA SHEARTRONIC INCLUYE:

- S276-11** Bastidor de corte con microprocesador de pantalla táctil digital, completo con dispositivo de carga vertical neumático, estuche de caja de corte con adaptadores, soportes para transductores.
- S277-20** Celda de carga, eléctrica, capacidad de 3000 N, completa con cable (celda de 5000N disponible a pedido).
- S336-11** Transductor vertical lineal, recorrido de 10 mm
- S336-12** Transductor lineal horizontal, recorrido de 25 mm
- S277-31** Firmware que activa 3 conectores para la adquisición de datos básicos

Especificaciones técnicas del cuadro y firmware: ver pág. 536

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 200W

**Dimensiones:** 1030x400x580 mm

**Peso:** 100 kg aprox.

## FIRMWARE

Similar a las máquinas S276 KIT y S276-01 pero con la nueva posibilidad de identificar directamente en la curva de consolidación los efectos de la consolidación primaria. Sheartronic alto rendimiento calcula automáticamente la velocidad de corte apropiada para ser aplicada a la muestra al seleccionar el parámetro de consolidación óptima entre T50, T90 y T100, mejorando la eficiencia y la rentabilidad.

### Nota:

1. La caja de corte, troquel, pisón (ver accesorios) y el Software S277-41N **no están incluidos** y deben pedirse por separado
2. La máquina cizalla neumática mod. S276-02 requiere una fuente de aire comprimido.
3. La máquina está configurada para alojar un pistón adicional para aplicar una carga vertical máxima de 10000 N.

## ACCESORIOS RECOMENDADOS

**S262-11** FILTRO DE AIRE, autodrenante, reduce hasta una micra, completa con descarga

**S277-41N** SOFTWARE SHEAR LAB CONNECT

Para el control, adquisición, procesamiento y visualización completamente automáticos de datos en pruebas de corte directo / residual, con gráficos en todas las fases de prueba (detalles técnicos: consulte pág. 542).

## ACCESORIO

**V207** COMPRESOR DE AIRE DE LABORATORIO, capacidad de 50 litros, presión nominal de 10 bar.



V207

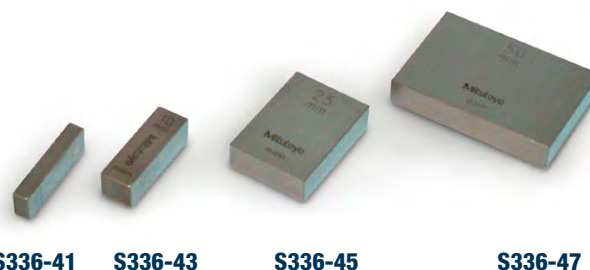
## BLOQUES DE CALIBRACIÓN. Grado 1

Se utiliza para calibrar los transductores de desplazamiento lineal. Modelos disponibles:

**S336-41** Bloque de calibre, longitud nominal 5 mm

**S336-43** Bloque de calibre, longitud nominal 10 mm

**S336-45** Bloque de calibre, longitud nominal 25 mm



S336-41

S336-43

S336-45

S336-47

## REFACCIONES

**S335-15** Pinzas de sujeción para reloj comparador / transductor. Acepta todos los transductores de desplazamiento y relojes comparadores ( $\varnothing$  8 a 20 mm) Matest.

**S280-15** Dispositivo de montaje entre pinzas de sujeción S335-15 y la máquina de corte para fijar el transductor de desplazamiento vertical o el reloj comparador.

**S280-16** Dispositivo de montaje entre pinzas de sujeción S335-15 y la máquina de corte para fijar el transductor de desplazamiento horizontal o el comparador.



S280-16

S280-15

S335-15

**S277-41N**
**SOFTWARE SHEARLAB CONNECT**

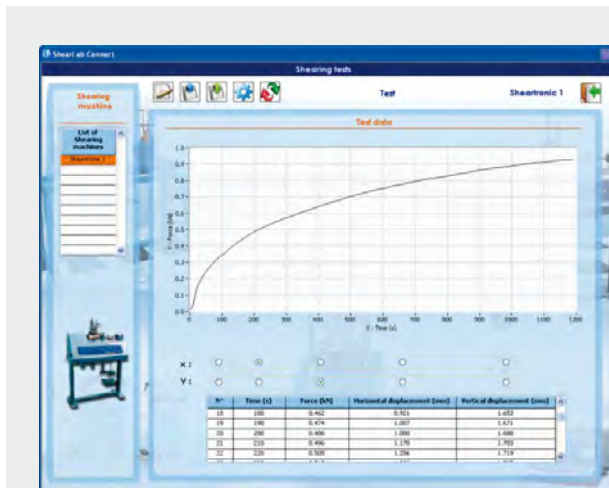
NORMAS: ASTM D3080 | NF P94-071-1, P94-071-2 | BS 1377:7

ShearLab Connect es una extensión del software ShearLab Reports S277-40N, diseñado específicamente para el control automático de datos, adquisición, procesamiento y visualización de pruebas de corte directo / residual.

El archivo obtenido se puede agregar a un proyecto creado con ShearLab Reports S277-40N, cuyas funciones se detallan en la pág. 539

El programa se puede utilizar de una manera muy simple e intuitiva; una ventana dedicada permite seleccionar la máquina con la que el usuario desea trabajar, mientras que una configuración específica de la prueba guía el proceso de adquisición, incluidos los parámetros de recopilación de datos que se ajustan mejor a la prueba específica. Todos los parámetros iniciales, intermedios y finales específicos de la prueba se calculan en función de la información de la muestra, como el tipo de muestra (cilíndrica o cuadrada), el diámetro o ancho de la muestra (mm), la altura inicial de la muestra (mm), las masas húmedas iniciales y finales (g), masa seca después del horno (g), carga aplicada (kg), densidad de grano ( $\text{kg} / \text{m}^3$ ), tiempo de consolidación (min).

ShearLab Connect se puede conectar a una o más máquinas de corte, lo que permite el control y la adquisición automática de datos durante la prueba. Cada Sheartronic se conecta a través de LAN o cable serial a la PC


**S277-41N** Parámetros específicos de la prueba

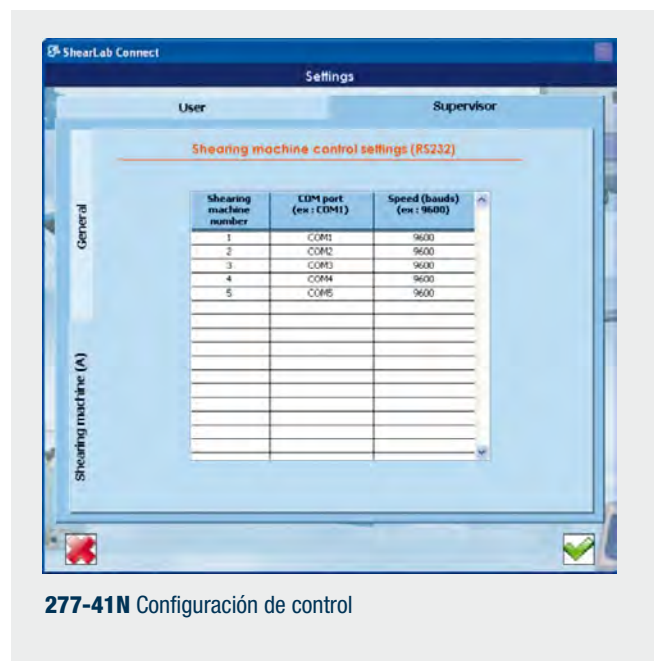
**S277-41N** Parámetros específicos de la prueba

**GRÁFICOS mostrados (seleccionando 2 de los siguientes parámetros):**

- Tiempo (s)
- Fuerza aplicada (kN)
- Desplazamiento horizontal (mm)
- Desplazamiento vertical (mm)

**Especificación de la PC:**

- Sistema operativo: Windows XP o más reciente.
- Se suministra completo con cable LAN.


**S277-41N** Configuración de control



## ENSAYOS TRIAXIALES

NORMAS: BS 1377:8 | ASTM D2850, ASTM D4767, ASTM D7181 | NF P94-070, NF P94-074 | CEN-ISO | TS 17892-8.9

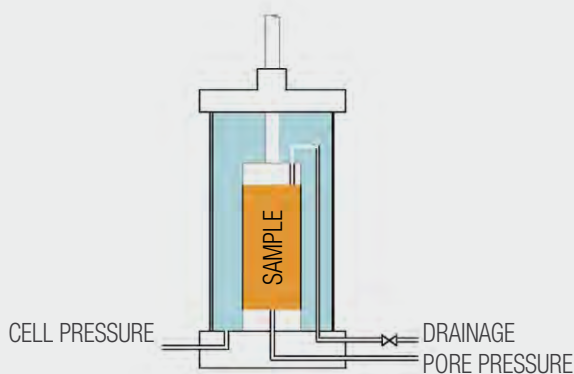
### Introducción

El conocimiento del comportamiento tensión-deformación y los parámetros de resistencia al corte de los suelos es necesario cuando el suelo interactúa con estructuras o cuando el suelo es utilizado como material de construcción en los propósitos de la ingeniería tales como:

1. Excavaciones
2. Cimentaciones superficiales
3. Pilotes y cimentaciones profundas
4. Estructuras de contención de tierra, muros pantalla, anclajes
5. Estabilidad de taludes
6. Mejora del suelo
7. Diseño de muros de contención, presas tierra

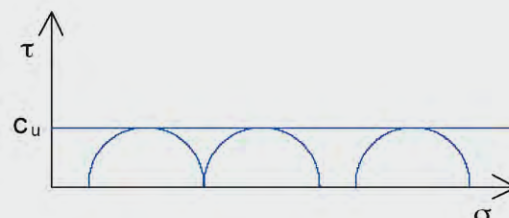
El aparato de ensayo más utilizado para investigar el comportamiento tensión-deformación y los parámetros de resistencia de los suelos es el aparato triaxial.

El aparato de ensayo más utilizado para investigar el comportamiento tensión-deformación y los parámetros de resistencia de los suelos es el aparato triaxial. Los ensayos triaxiales se realizan normalmente en dos etapas: una carga isotrópica seguida de la carga de corte que se lleva a cabo hasta la rotura. Una muestra cilíndrica de suelo saturado, inalterada o reconstituida, se coloca en una membrana de goma con el fin de aislarlo del contacto directo con el agua circundante con la que se llena la célula de ensayo, y que está bajo presión. La muestra se sitúa en la célula entre una base rígida y una tapa superior rígida y se carga por medio de un pistón, a una velocidad constante. El drenaje de agua dentro o fuera de la muestra se permite a través de la apertura o el cierre de una válvula. Las dos fases se llevan a cabo bajo diferentes combinaciones de drenaje y dan lugar a tres diferentes ensayos triaxiales estándar. En cada ensayo se realizan sobre tres muestras saturadas con tres presiones diferentes de confinamiento.



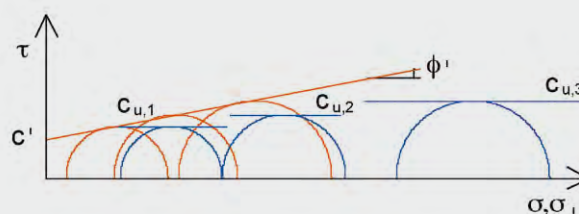
### “UU” Ensayo no consolidado, no drenado

Este ensayo se utiliza para estimar los parámetros de la fuerza de corte en suelos no drenados (resistencia al corte sin drenaje  $c_u$  y ángulo de fricción sin drenaje  $\phi_u = 0$ ). Se realiza generalmente en suelos de grano fino. En este ensayo, ambas fases se llevan a cabo con la válvula de drenaje cerrada, no permitiéndose el cambio del volumen durante el ensayo ni las distorsiones que se producen durante la fase de corte hasta la rotura. Este ensayo nos da un valor único de resistencia al corte sin drenaje, porque la envolvente de los círculos de Mohr de tensiones totales trazadas es horizontal. El  $\phi_u$  ángulo tiene que ser cero o si no es un error en el ensayo, por ejemplo, saturación débil. El comportamiento tensión-deformación y los parámetros de resistencia se utilizan para los modelos de problemas de ingeniería cuando las condiciones no drenadas están presentes, generalmente en el diseño a corto plazo.



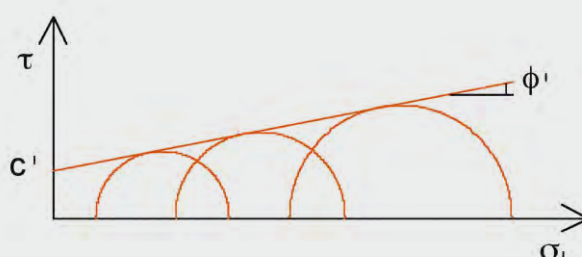
### “CU” Ensayo de consolidación no drenado

Este ensayo se utiliza para estimar los parámetros de corte en suelos drenados y no drenados (la cohesión efectiva  $c'$ , ángulo de fricción efectivo  $\phi'$ , y resistencia al corte sin drenaje  $c_u$ ). Se realiza generalmente en suelos de grano fino. En este ensayo, la primera fase se lleva a cabo con la válvula de drenaje abierta con el fin de permitir los cambios de consolidación y del volumen que se produzcan. Durante la segunda fase, la válvula de drenaje está cerrada y se mide la variación de presión de los poros; no hay cambio de volumen ni distorsiones, producida la rotura. Se obtienen: tres valores de resistencia al corte sin drenaje, que son los radios de los círculos de Mohr, y los valores de la cohesión efectiva y el ángulo de rozamiento efectivo, que se derivan de la envolvente de los círculos de Mohr de tensiones efectivas. El comportamiento tensión-deformación y los parámetros de resistencia se utilizan para modelos de problemas de ingeniería, cuando las condiciones no drenadas están presentes, después de los procesos de consolidación o en aplicaciones de larga duración.



### “CD” Ensayo de consolidación drenado

Este ensayo se utiliza para estimar los parámetros de resistencia efectiva al corte (cohesión efectiva  $c'$ , ángulo de fricción efectivo  $\phi'$ ). Se realiza generalmente en suelos de grano grueso. En este ensayo, las dos fases se llevan a cabo con la válvula de drenaje abierta. Se producen cambios de volumen en ambas fases y en la segunda fase se producen distorsiones a la rotura. El ensayo CD proporciona los valores de la cohesión efectiva y del ángulo de rozamiento efectivo, que se derivan de la envolvente de los círculos de Mohr de tensiones efectivas. El comportamiento tensión-deformación y los parámetros de resistencia se utilizan para modelos de problemas de ingeniería cuando las condiciones de drenaje están presentes, por lo general en el diseño a largo plazo.



## S301N MARCO DE CARGA TRIAXIAL 50KN, PANTALLA TÁCTIL DIGITAL



Este marco de carga versátil, compacto y de alta resistencia ha sido diseñado para pruebas de rutina, para laboratorios centrales, pero también para fines de investigación.

El bastidor es de construcción de doble columna de acero cromado rígido.

La pantalla táctil digital a color con sistema de control por microprocesador permite realizar pruebas dentro de un rango de velocidad de 0,00001 a 12 mm / min.

La capacidad de carga máxima es de 50 kN, y es adecuada para celdas S305 (tamaño máximo de muestra 70x140mm) y S306 (tamaño máximo de muestra 100x200mm), Matest u otros fabricantes. El sistema garantiza altas resoluciones en tiempo real.

La placa de carga está prevista para el final de la carrera eléctrica, para evitar que la máquina se manipule incorrectamente.

### Especificaciones del marco:

- Capacidad de carga máxima: 50kN
- Velocidad de prueba infinitesimal: de 0.00001 a 12 mm / min.
- Distancia vertical mínima: 400 mm (140 mm con anillo)
- Distancia vertical máxima: 1100 mm (840 mm con anillo)
- Juego horizontal: 380 mm.
- Diámetro de la platina: 177 mm

### Firmware:

- Unidad de control electrónico "Cyber-plus Evolution" con pantalla gráfica a color con pantalla táctil ¼ VGA, que funciona como una PC estándar basada en el sistema operativo Windows para la gestión de los datos (Análisis de los datos, resultados de pruebas, gráficos con S335- Software 10N; accesorio opcional).
- La interfaz del icono de la pantalla táctil permite una configuración fácil de los parámetros y la ejecución inmediata de la prueba.
- La máquina puede realizar las pruebas sin una PC externa, ya que el "Cyber-Plus" otorga actuaciones como una PC.
- Conexión directa a Intranet (conexión a una red LAN) e Internet para establecer una comunicación remota y recibir un diagnóstico inmediato de los técnicos de Matest, o para actualizaciones del Firmware.
- Almacenamiento de memoria ilimitado con: 2 puertos USB, 1 tarjeta SD.
- Posibilidad de seleccionar diferentes idiomas.
- Detalles técnicos del hardware: ver pág. 18
- La máquina está equipada con 8 conectores para el sistema de adquisición y procesamiento de datos de hasta 8 canales analógicos / digitales (que se activan con el firmware opcional S301-05) para celdas de carga y transductores. Ranura adicional disponible para ampliar los canales de a bordo a 16 (con S301-06).



S301N con adquisición de datos



S301N con célula de carga

La prensa se suministra junto con el pistón y la esfera. **No se incluyen** los anillos, la célula de carga eléctrica, los relojes comparadores o los transductores que **deben pedirse por separado** (ver la pág. siguiente).

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 600W

**Dimensiones:** 490x510xh1800 mm

**Peso:** 115 kg aprox.

**Nota:** El marco de carga triaxial 50kN también está disponible con un rango de velocidad variable más amplio, desde 0.00001 hasta 100 mm / min. Ver modelo S301-02.



Detalle de los 8 conectores

### ACTUALIZACIÓN DE ACCESORIOS

#### S301-05 FIRMWARE PARA ADQUISICIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS

Sistema de hasta 8 canales analógicos / digitales para celdas de carga y transductores. Visualización de gráficos y números, procesamiento, impresión y almacenamiento de los resultados de las pruebas. Este software activa los 8 conectores previstos en el marco de carga.

#### S301-06 MÓDULO INTERNO DE 8 CANALES, para la expansión del sistema a 16 canales del marco de carga triaxial. Esta actualización solo es posible en la fábrica de Matest.

#### S335-10N SOFTWARE TRIAXLAB CONNECT & REPORTS Ver pág. 554

**S301-02****MARCO TRIAXIAL DE CARGA 50 KN**

AMPLIO RANGO DE VELOCIDAD VARIABLE



Matest S301-02 es el nuevo bastidor de carga de alto rendimiento diseñado específicamente para laboratorios avanzados donde se desea una **velocidad máxima de prueba de hasta 100 mm / min.**

El rango de velocidad variable esperado de esta máquina electro-mecánica permite realizar pruebas CBR, Marshall, No Confinadas y Triaxiales en muestra de suelos hasta  $\varnothing$  150 mm

Este bastidor de carga de alta resistencia tiene un control automático de carga o desplazamiento / deformación y emplea nuevas tecnologías para seguir con precisión **la forma con esquinas redondeadas con elegancia.**

Una **pantalla orientable al tacto**, montada en la parte frontal, permite un control fácil e innovador de las funciones principales y la adquisición de datos.

**PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS**

- Velocidad máxima de prueba: 100 mm / min.
- Diámetro máximo del espécimen: 150 mm
- Capacidad máxima de compresión: 50kN
- Forma innovadora con esquinas redondeadas con elegancia.
- Pantalla táctil de alta resolución.
- Adecuado para realizar Compresión Inconfinada, CBR, Marshall y pruebas triaxiales estándar.

**S301-02****ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

MODELOS	S301N	S301-02 (NUEVO)
Diámetro máximo de muestra, mm	150	150
Velocidad mínima de prueba, mm/min	0,00001	0,00001
Velocidad máxima de prueba, mm/min	12	100
Fuerza de compresión máxima, kN	50	50
Distancia vertical mínima, mm	400	390
Distancia vertical máxima, mm	1100	1110
Juego horizontal, mm	380	380
Diámetro de la platina, mm	177	177
Recorrido de la platina, mm	100	100
Dimensiones, mm (h x w x d) (aprox.)	1800x490x510	1675x500 x530
Alimentación:	230V 1F 50/60Hz 600W	230V 1F 50/60Hz 1500W
Peso, kg (aprox.)	115	130

## CÉLULAS TRIAXIALES

Células triaxiales se proporcionan en dos dimensiones diferentes, mod. S305 y S306. Las tapas, superior e inferior son de aleación de aluminio corodal y el cilindro de la célula es de material acrílico transparente de alta resistencia. La célula es fácilmente montable y desmontable, gracias a tirantes de fijación rápida. Con el fin de reducir al mínimo la fricción, el pistón de carga está finamente acabado en su fabricación. La tapa inferior de la célula se suministra con "cuatro válvulas de entrada": drenaje superior, drenaje inferior, presión intersticial, presión en la célula. Con el fin de medir la deformación axial de la muestra, se proporciona un reloj comparador ajustable o un transductor de desplazamiento.

**Nota:** No están incluidas las tapas superiores, adaptadores de base, las membranas de goma y anillos de sellado, piedras porosas, relojes comparadores, etc. y deben pedirse por separado. En la tabla se enumeran todos los accesorios para las células triaxiales.

Modelos	S305	S306
Dimensiones máx. de la muestra mm	Ø 70x140	Ø 100x200
Presión máx. en la célula	1700 kPa	1700 kPa
Dimensiones totales mm	Ø 280x480	Ø 310x540
Peso kg	8	16

### ESTRÉS TOTAL VERTICAL MÁXIMO APLICABLE

Muestra	Ø 38x76 mm	Ø 50x100 mm	Ø 70x140 mm	Ø 100x200 mm
Célula <b>S305</b>	~ 44 MPa	~ 25 MPa	~ 13 MPa	–
Célula <b>S306</b>	~ 44 MPa	~ 25 MPa	~ 13 MPa	~ 6 MPa


**S305 WITH ACCESSORIES**
**S306**

**Nota:** La célula S305 puede utilizarse también para probetas Ø 50x100 y 38x76 mm con los accesorios del diámetro apropiado, pero no es adecuada para muestras de 100x200 mm.

**Nota:** La célula S306 puede utilizarse también para probetas Ø 70x140, 50x100 y 38x76 mm con los accesorios del diámetro apropiado.

Accesorios para Células triaxiales:	Ø 38x76 mm	Ø 50x100 mm	Ø 70x140 mm	Ø 100x200 mm	Ø 150x300 mm
Membrana elástica (10 uds)	S310	S310-01	S310-02	S310-03	S310-04
Anillo "O" (uds 10)	S311	S311-01	S311-02	S311-03	S311-04
Extendedor de membrana	S312	S312-01	S312-02	S312-03	S312-05
Molde bipartido	S313	S313-01	S313-02	S313-03	S313-04
Molde partido <b>NEW</b>	S313-10	S313-11	S313-12	S313-13	S313-14
Tapa superior con drenaje	S314	S314-01	S314-02	S314-03	S314-04
Adaptador de base para células mod. S305	S315	S315-01	S315-02	–	–
Adaptador de base para células mod. S306	S315-04	S315-05	S315-06	S315-07	–
Discos porosos (2 uds)	S316	S316-01	S316-02	S316-03	S316-04
Disco plano de perspex (2 uds)	S317	S317-01	S317-02	S317-03	S317-04
Anillo "O" para adaptador de base	S318	S318-01	S318-02	S318-03	S318-04
Papel de filtro para drenaje lateral (50 uds)	S319	S319-01	S319-02	S319-03	S319-04
Papel de filtro para base	S320	S320-01	S320-02	S320-03	S320-04
Anillo troquel inoxidable	S122-13	S122-14	S122-15	S122-16	
Pisón para extracción	S123-13	S123-14	S123-15	S123-16	
Bureta de drenaje, 10 ml	S321	S321	S321	–	
Bureta de drenaje, 50 ml	–	–	–	S322	
Tubo de nylon Ø 6x4 mm (20 m)	S325	S325	S325	S325	
Terminales para tubos de conexión (10 uds)	S326	S326	S326	S326	
Útil para cortar	S327	S327	S327	S327	
Aceite de vaselina (1000 ml)	S328	S328	S328	S328	
Grasa de silicón (1 kg)	S329	S329	S329	S329	
Bomba para engrasar	S330	S330	S330	S330	
Válvula de desplazamiento nulo (repuesto)	S331	S331	S331	S331	

**Nota:** S307 células triaxiales max. 150x300 mm para pruebas cíclicas se describe en la pág. 569

## ACCESORIOS

MEMBRANA ELÁSTICA, para hacer impermeable la muestra.

ANILLO "O", para bloquear la membrana sobre la tapa superior y el adaptador de base.

EXTENDEDOR DE MEMBRANA, para extender la membrana y facilitar su fijación sobre la muestra, evitando perturbarla.

MOLDE BIPARTIDO, para preparar muestras de suelo de grano grueso. Fabricado en aluminio y formado por dos mitades.

MOLDE SECCIONADO, para recortar los extremos de especímenes no perturbados. Fabricado en aluminio y formado por dos mitades.



TAPA SUPERIOR CON DRENAJE, para aplicación homogénea de la carga en toda la sección de la muestra cuando se requiera drenaje. Fabricada en aluminio anodizado, completa con conectores.

ADAPTADOR DE BASE, utilizado para adaptar la célula triaxial al diámetro de la muestra. Fabricado en aluminio.

DISCOS POROSOS, para permitir el drenaje dentro o fuera de la muestra en toda el área de corte transversal, a la tapa superior y la base inferior. Se requieren dos unidades por célula. Están hechos de bronce fosforado.

DISCO PLANO DE PERSPLEX, para reemplazar los discos porosos en los ensayos sin drenaje. Se requieren dos unidades por célula. Están hechos con persplex de 10 mm de espesor.

PAPEL DE FILTRO PARA DRENAJES LATERALES, para el drenaje lateral en muestras de poca permeabilidad.

PAPEL DE FILTRO PARA BASE, para evitar el atasco de partículas del suelo en las piedras porosas durante el ensayo.

ANILLO TROQUEL, para cortar suelos cohesivos con el diámetro correcto, en dimensiones mayores. Fabricado en acero inoxidable con borde cortante.



S313-10

S313-11

S313-12

S313-13

PISÓN PARA EXTRACCIÓN, para extruir la muestra del anillo troquel preparador de muestras.

BURETA DE DRENAJE, utilizada para preparar muestras de grano grueso aplicando presión negativa a la base de la muestra y medir el cambio de volumen del agua dentro y fuera de la muestra durante el ensayo con muestra abierta a la atmósfera. Hay dos modelos disponibles: 10 ml de capacidad para muestras de hasta 70 mm de diámetro y 50 ml para muestras de hasta 100 mm de diámetro. Se suministra completa con varilla y acoplamientos para la célula.

ANILLO "O" PARA ADAPTADOR DE BASE, para sellar la membrana en el adaptador de base y en la tapa superior.

ÚTIL PARA CORTAR, para cortar y preparar la extremidad del tubo de conexión de nilón para poder fijarlo al conector pertinente.



S321...S331



## MEDIDA DE LA FUERZA AXIAL APLICADA A LA MUESTRA

Está disponibles tres equipos diferentes para medir la fuerza axial aplicada a la muestra:

- Anillos dinamométricos (lecturas manuales)
- Células de carga (lecturas automáticas)
- Células de carga sumergibles (lectura automática y sin efectos de fricción)

### ANILLOS DINAMOMÉTRICOS

Equipo mecánico para la lectura manual. Con el fin de evitar daños por sobrecarga, se suministra un dispositivo de seguridad eléctrica para detener el proceso de carga cuando se alcanza la capacidad máxima del anillo. Detalles técnicos, otros modelos y accesorios, ver pág. 573

Capacidad máxima kN	Relej comparador 0,01 mm	Relej comparador 0,001 mm	Altura mm	Peso kg
1	S370-01S	S371-01S	210	1,7
3	S370-03S	S371-03S	210	1,9
5	S370-04S	S371-04S	210	2
10	S370-05S	S371-05S	210	2,2
20	S370-07S	S371-07S	210	3
50	S370-10S	S371-10S	210	7,2

### ACCESORIO

#### S374 DISPOSITIVO DE BLOQUEO MECÁNICO

Mantiene sobre el reloj comparador la carga máxima alcanzada, permitiendo la puesta a cero manual.

### CÉLULAS ELÉCTRICAS DE CARGA

Equipos eléctricos para la lectura automática. La celda de carga debe estar conectada al sistema de adquisición automática de datos mod. S334 (ver pág. 559). Se suministran cable, conector y dispositivo para fijar la celda de carga al marco triaxial.

Salida nominal: 2 mV / V nominal

Precisión: 0,1%

Modelos	Capacidad
S337-31	2,5 kN
S337-35	5 kN
S337-32	10 kN
S337-33	25 kN
S337-34	50 kN



### CÉLULAS DE CARGA SUMERGIBLES

Equipos eléctricos sumergibles para la lectura automática.

La célula de carga sumergible debe ser colocada dentro de la célula y conectada al sistema automático de adquisición de datos mod. S334 (ver pag. 559). Fabricado con materiales de alta calidad.

Se trata de un dispositivo impermeable con una excelente resistencia a las fuerzas laterales. Se garantiza que no habrá efecto de fricción del pistón. Es muy recomendable cuando se requiere una gran precisión en los ensayos. Debe estar equipado con pistón de carga mod. S337-21. Potencia nominal: 2 mV / V nominal  
 Precisión: 0,1%. No-linealidad: 0,05%

Modelos	Capacidad
S337-02	3 kN
S337-03	5 kN
S337-04	10 kN
S337-05	25 kN

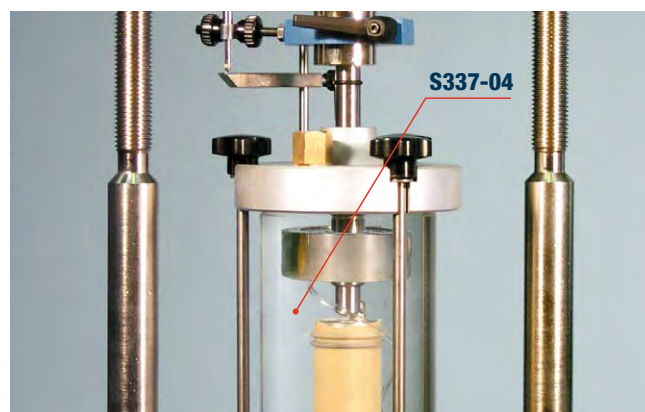
### ACCESORIOS

**S337-21** PISTÓN DE CARGA: Pistón de carga para las células sumergibles.

**S337-51** PROCESO DE CALIBRACIÓN de un dispositivo que se combina con el sistema de adquisición / procesamiento mod. S334. Para ser elegido entre:

- transductor de desplazamiento mod. S336-11 a S336-22
- Célula de carga eléctrica mod. S337-02 a S337-34.

Se suministra certificado de calibración.



## MEDIDA DE LA FUERZA AXIAL

Están disponibles dos equipos diferentes para medir el desplazamiento axial de la muestra:

- Relojes comparadores (lecturas manuales)
- Transductores de desplazamiento (lecturas automáticas)



## RELOJES COMPARADORES (lecturas manuales)

- S377** Reloj comparador, 25x0,01 mm adecuado para las muestras de dimensiones máx. 50x100 mm
- S379** Reloj comparador, 50x0,01 mm adecuado para las muestras de dimensiones máx. 70x140 mm
- S383** Indicador de dial, 25.4x0.001 mm con puerto RS 232 para conexión a PC.

**Nota:** Para otros requisitos, también están disponibles indicadores de cuadrante y digitales con diferentes recorridos máximos y sensibilidad: consulte los detalles técnicos en la pág. 574.



## TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO

(lecturas automáticas)

Dispositivos eléctricos para la lectura automática. Se suministran con certificado de calibración. Se proporciona cable, conector y acondicionador de señal.

TIPOS DE TRANSDUCTORES DISPONIBLES:

**TYPE "A":** Preciso y versátil transductor de desplazamiento potenciométrico lineal.

Linealidad Independiente <0,3% (0,3 x10mm)

Max. velocidad de desplazamiento: hasta 10 m/s.

### MODELOS

- S336-11** Transductor de 10 mm de recorrido
- S336-12** Transductor de 25 mm de recorrido
- S336-14** Transductor de 50 mm de recorrido
- S336-13** Transductor de 100 mm de recorrido

**TYPE "B":** Transductor lineal medidor de tensión. Garantiza una buena repetibilidad y la reducción de ruido.

Puente completo a 350 Ohm

Linealidad Independiente <0,1%

Sensibilidad estándar de: 2 mV / V

### MODELOS

- S336-18** Transductor de 5 mm de recorrido
- S336-15** Transductor de 10 mm de recorrido
- S336-16** Transductor de 25 mm de recorrido
- S336-17** Transductor de 50 mm de recorrido

**Nota:** Los transductores de desplazamiento deben estar conectados al sistema de adquisición automática de datos mod. S334 (ver pág. 559) o mod. S301-05 (ver pág. 544).

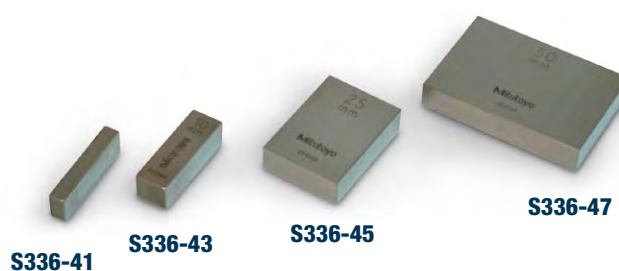
## ACCESORIOS PARA TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO

- S336-30** Extensión de cable de 2 metros de largo
- S336-31** Extensión de cable de 5 metros de largo
- S336-32** Extensión de cable de 10 metros de largo

**Nota:** Se recomienda el uso de no más de 10 m de extensión de cable para evitar posibles problemas de ruido.

**S335-15** Pinzas universales de acoplamiento para la sujeción del transductor / reloj comparador. Se adapta a todos los transductores de desplazamiento y relojes comparadores (de diámetro 8 mm a 20 mm) de Matest.

**S305-05** Dispositivo de montaje para las pinzas universales de acoplamiento mod. S335-15 para fijar el transductor de desplazamiento / reloj comparador a la célula triaxial mod. S305 o mod. S306.



**BLOQUES PATRÓN.** Clase 1

Se utiliza para calibrar los transductores de desplazamiento lineal.

### MODELOS

- S336-41** Bloque de longitud nominal de 5 mm
- S336-43** Bloque de longitud nominal de 10 mm
- S336-45** Bloque de longitud nominal de 25 mm
- S336-47** Bloque de la longitud nominal de 50 mm

## SISTEMAS DE PRESIÓN

Dos soluciones diferentes:

- Sistema motorizado de aceite / agua a presión constante
- Sistema con regulador de aire a presión de Aire / Agua (para ser conectado a un compresor neumático)

### A144 SISTEMA DE PRESIÓN CONTANTE DE ACEITE/AGUA

Esta unidad proporciona una presión constante desde 0 a 3500 kPa mediante el uso de una bomba hidráulica, un tanque de intercambio de agua / aceite, pistón / resorte, válvulas y conectores, aceite de alta viscosidad. Manómetro de precisión de ensayo, se suministra con rango de 0 a 3500 kPa. Cabe señalar que la presión máxima tolerable en la célula es de 1700 kPa.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz  
**Dimensiones:** 320x320x410 mm  
**Peso:** 20 kg aprox.



A144

### S350N SISTEMA DE PRESIÓN DE INTERFASE AIRE/AGUA

Proporciona una presión de agua de hasta 1700 kPa. Sistema sencillo, práctico y extremadamente preciso para seleccionar presiones de ensayo, también puede ofrecer la posibilidad de ampliar el sistema. Se recomienda el uso de agua desaireada. Debe ser conectado a un compresor neumático como mod. S351N o mod. V207. El conjunto de células están equipadas con una entrada de válvula de aire de alta presión, un regulador de alta precisión que controla la presión de trabajo y 4 válvulas de salida para el agua a presión, agua y aire.

**Dimensiones:** 270x300x425 mm **Peso:** 9 kg aprox.

#### ACCESORIOS

**S350-05N** REGULADOR DE PRESIÓN, modelo de alta precisión, para preajustar y controlar la presión de trabajo, completa con dos válvulas de salida de aire.

**S355-01** UNIDAD DE FILTRO (trampa de agua) compuesta por dispositivo de filtrado y cartucho intercambiable, utilizado para recoger la humedad.

#### REFACCIÓN

**S350-04** Membrana para celdas de aire/agua. Pack de 2 piezas.



S355-01

S350-05N

S350-04



S350N

### S351N COMPRESOR DE AIRE DE LABORATORIO

Alcanza una presión máxima de 15 bar y debe utilizarse con la celda de interfaz aire / agua.

Aire aspirado: 84 litros / minuto.  
 Capacidad del depósito: 3 litros.

**Alimentación:**  
 230V 1F 50Hz 0.75HP  
**Dimensiones:**  
 460x300x470 mm  
**Peso:** 22 kg aprox.



S351N

Como alternativa:

### V207 COMPRESOR DE AIRE DE LABORATORIO

Se puede usar cuando se requieren presiones de celda más bajas, como una alternativa al mod. S351N.

Max. presión: 10 bar  
 Capacidad del depósito: 50 litros.  
 Recomendado para PRESIONES de trabajo continuas hasta 750 kPa.

**Alimentación:**  
 230V 1F 50Hz  
**Peso:** 40 kg aprox.



V207

### S355 TANQUE DE DESAIREADO 20 LITROS DE CAPACIDAD

Produce agua sin aire cuando se conecta a la bomba de vacío. Es un tanque de plexiglás con una válvula de entrada de agua y una válvula de salida de aire.

Capacidad del tanque: 20 litros.

**Dimensiones:**  
 320x320x520 mm  
**Peso:** 15 kg aprox.



S355

#### ACCESORIOS

**V205** BOMBA DE VACÍO Para producir un vacío de hasta 0,1 mbar (ver pág. 597)

**V205-10 - V205-12** REGULADOR DE VACÍO Se suministra con manómetro de vacío, válvula de control, filtro de succión y trampa de humedad.

**V230-03** Tubo de goma. Adecuado para vacío, 3 m

#### Nota:

Otros modelos de bombas de vacío descritos en la pág. 597



V205-10

V205



## SISTEMAS DE PRESIÓN

### S340 MANOMETRO CON 4 VALVULAS PARA MEDIR LA PRESIÓN (0-1700 KPA)

Las válvulas de desplazamiento nulo de 4 entradas / salidas se suministran con el indicador de cuadrante. Se utiliza para medir la presión del agua como la presión de la celda o la presión de los poros. El indicador de dial se establece en un soporte metálico. Rango de presión: 0-1700 kPa.

**Dimensiones:** 410x350x110 mm  
**Peso:** 6 kg aprox.

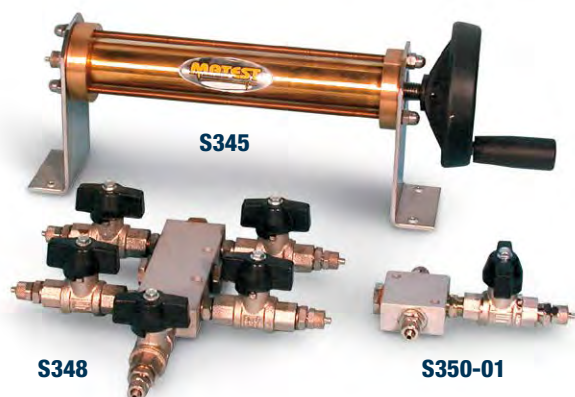


S340

### S345 BOMBA DE TORNILLO

Debe conectarse a la unidad de manómetro del cuadrante de presión y se usa para controlar las presiones del agua por medio de pequeñas rotaciones de tornillo. Puede aumentar o disminuir las presiones según sea necesario.

**Peso:** 3 kg aprox.



S345

S348

S350-01

### S348 UNIDAD DE DISTRIBUCIÓN

Se suministra con 5 válvulas de entrada / salida con una variación nula de volumen. Todas las válvulas están conectadas a un soporte de aluminio. Se utiliza para entregar agua a presión a diferentes líneas.

**Dimensiones:** 200x200x55 mm  
**Peso:** 3 kg aprox.

**S350-01** Válvula de distribución bidireccional para aire o agua.

### S342-01 PANEL DE PRESIÓN DE 2 VÍAS



Este panel de presión está diseñado para distribuir la presión de agua utilizada en las aplicaciones de laboratorio del suelo, como los sistemas triaxiales automáticos. El panel está constituido por dos líneas de presión equipadas con reguladores de alta precisión y válvulas de presión.

**Dimensiones:** 416x430x181 mm  
**Peso:** 10 Kg aprox.



S342-01

S342-05

### S342-02 PANEL DE PRESIÓN DE 3 VÍAS



Idéntico al S342-01 pero equipado con tres líneas de presión.

**Dimensiones:** 460x430x181 mm  
**Peso:** 13 Kg aprox.



S342-02

S342-05

#### ACCESORIO

**S342-05** MEDIDOR DIGITAL para ser instalado en S342-01 y S342-02. Resolución: 1 kPa

#### REFACCIONES

**S342-04** Regulador de presión de aire, 10 bar

**S325** Tubo de nylon Ø 4x6 mm

## TRANSDUCTOR DE PRESIÓN DE POROS

Es un dispositivo electrónico de buena fiabilidad utilizado para medir la presión de poros. Requiere un bloque de desaireación. Cada transductor debe estar conectado al sistema de adquisición automática de datos mod. S334 (ver pág. 559) o mod. S301-05 (ver pág. 544).

- Voltaje de entrada: 10 voltios DC, rango de sensibilidad: 2 - 4 mV/V
- Precisión: 0.15 fs.
- Conexión de presión: 0,25 BSP
- Protegido contra la presión corrosiva del agua porosa.
- Incluye cable de 2 metros y enchufe de 5 pines.

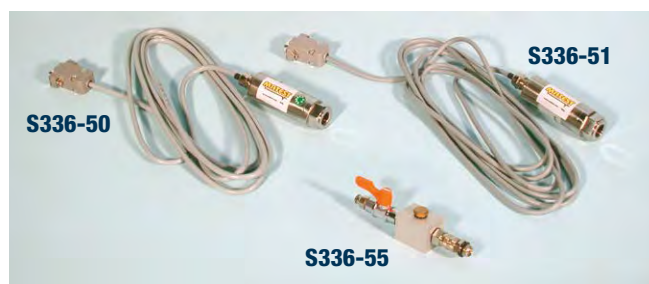
### MODELOS

**S336-50** Transductor de presión hasta 1000 kPa

**S336-51** Transductor de presión hasta 2000 kPa

### ACCESORIOS

**S336-55** Bloque de desaireación para el transductor de presión.



## EXTENSIÓN DE CABLE PARA TRANSDUCTORES

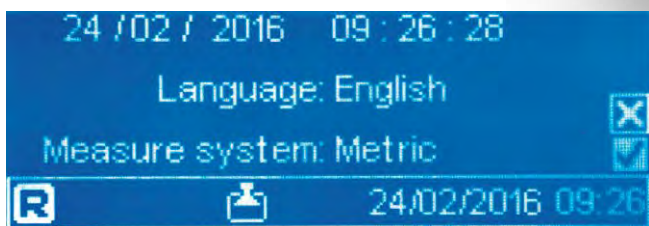
### MODELOS

**S336-30** Extensión de cable de 2 metros de largo

**S336-31** Extensión de cable de 5 metros de largo

**S336-32** Extensión de cable de 10 metros de largo

**Nota:** Se recomienda el uso de no más de 10 m de extensión de cable para evitar posibles problemas de ruido.



Configuración y calibración del canal

## S356N

### UNIDAD DE 2 CANALES PARA MEDICIÓN DE PRESIÓN DE POROS



Basado en una pantalla gráfica de alta resolución, este instrumento permite el control y monitoreo continuo de las mediciones de presión de poros provenientes de transductores de presión. Los modelos como S336-50 o S336-51 suministrados junto con el cable de conexión adecuado se pueden conectar a esta nueva lectura S356N para que se puedan realizar pruebas triaxiales manuales sin necesidad de unidades automáticas de adquisición de datos o manómetros de mercurio obsoletos. La unidad S356N permite la visualización en tiempo real de las Mediciones de presión de poro y el posterior registro de datos de pico a través de su función de pico dedicada.

### Especificaciones técnicas

- Unidades de medida (seleccionables): mbar, bar, MPa, kPa, psi
- Sistema de adquisición y procesamiento de datos a 24 bit, resolución efectiva: 17 bit.
- Interfaz de operador compuesta por 5 pulsadores multifuncionales; iconos de funciones que se muestran en la pantalla
- Los dos canales analógico-digitales aceptan sensores a 2mV/V
- Idiomas: ver C108N en la página 219...221
- Pantalla gráfica con alta resolución: 192x64 píxeles.
- Clase: 0,5% a partir de 10% del valor máximo.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz

**Dimensiones:** 230x145x240 mm

**Peso:** 4 kg aprox

### ACCESORIOS para S356N

- Transductores de presión, modelos disponibles ver pág. 549
- Bloqueo de desaireación
- Cables alargadores para transductores.



S356N+S336-50+S336-51

## MEDIDA DE CAMBIO DE VOLUMEN

A fin de medir los cambios de volumen durante el ensayo, se proponen dos soluciones:

- Aparato de doble bureta
- Indicador estándar o automático de volumen con transductor de desplazamiento o reloj comparador.

### S358

## APARATO DE DOBLE BURETA PARA EL CAMBIO DE VOLUMEN

Está compuesto por dos buretas de medición que se colocan dentro de un tubo de metacrilato y se conecta directamente a un sistema de válvula de retroceso.

También se incluye una válvula de by-pass.

**Dimensiones:** 230x270x860 mm

**Peso:** 5 kg aprox.

### S338N

## MEDIDOR DE VOLUMEN

La unidad consta de una interfaz metálica aire / agua. Mide los cambios de volumen de agua dentro de la muestra. Se debe utilizar con un transductor de tensión lineal o un indicador de cuadrante.

Capacidad: 100 ml

Precisión: mejor que 0,1 ml.

**Dimensiones:** 180x180x240 mm

**Peso:** 4,7 kg aprox.

Fácil desaireación de cámaras inferior y superior. No se incluye dispositivo de medición ni bloque de montaje (ver accesorios).

### S338-01 KIT

## MEDIDOR AUTOMÁTICO DE VOLUMEN

La unidad consta de una interfaz de aire / agua metálica de 100 ml. Una caja de válvulas de cambio proporciona una capacidad ilimitada. Fácil desaireación de cámaras superior e inferior. El transductor de desplazamiento, las pinzas de acoplamiento y el dispositivo de montaje no están incluidos (ver accesorios).

Capacidad: ilimitada

Precisión: mejor que 0,1 ml.

**Dimensiones:**

360x270x210 mm

**Peso:**

7,6 kg aprox.

### Nota:

El indicador de volumen debe ser utilizado con un transductor de esfuerzo lineal que debe ser conectado al sistema automático de adquisición de datos mod. S334 (ver pág. 559) o mod. S301-05 (ver pág. 544).



S358



S338N



S338-01 KIT

## ACCESORIOS para INDICADORES DE VOLUMEN

**S336-12** Transductor de desplazamiento TIPO "A" de 25 mm de recorrido

**S336-16** Transductor de desplazamiento TIPO "B" de 25 mm de recorrido

📄 **Nota:** Datos técnicos de todos los transductores: ver la pág. 549

**S335-15** Pinzas universales de acople para sostener el transductor / reloj comparador. Se adapta a todos los transductores de desplazamiento y relojes comparadores (de diámetro 8 mm a 20 mm) de Matest.

**S338-05** Dispositivo de montaje de las pinzas universales de acople mod. S335-15 para fijar el transductor de desplazamiento, indicador de desplazamiento para medir el volumen.

### S359

## BANCADA DE CONSOLIDACIÓN DE TRES PUESTOS

Se utiliza para aplicar una carga axial constante a tres muestras, al mismo tiempo. Se realiza una etapa de consolidación anisótropa reduciendo los tiempos de los ensayos de consolidación. La bancada, de robusta estructura metálica, puede alojar hasta 3 células triaxiales para muestras de diámetro de 38 mm hasta 100 mm y está provista de los pertinentes platos para centrado de las células. La carga se puede aplicar a través de una palanca con dos relaciones diferentes:

- Relación 1:1 (directamente), carga máxima para cada celda: 50 kg

- Relación 5:1 (por medio de una palanca), carga máxima para cada celda: 250 kg

**Dimensiones:** 2300x400x1800 mm **Peso:** 150 kg aprox.

## ACCESORIOS

**S273 KIT** Conjunto de 50 kg de pesas ranuradas

**S377** Reloj comparador 25x0,01 mm adecuado para muestras de dimensiones máximas de 50x100 mm

**S379** Reloj comparador 50x0,01 mm adecuado para muestras de dimensiones máximas de 70x140 mm

Como alternativa:

**S336-12** Transductor de desplazamiento de 25 mm de recorrido

**S336-14** Transductor de desplazamiento de 50 mm de recorrido



S359 con accesorios

## S335-10N SOFTWARE TRIAXLAB CONNECT & REPORTS

NORMAS: NF P94-070, P94-074 | ASTM D2850-03a, D4767-95, D7181-11 | BS 1377:8

TriaxLab Connect es el nuevo software de adquisición para sistemas triaxiales Matest. Este software permite al usuario:

- Configurar los parámetros de adquisición necesarios para realizar la prueba.
- Realizar los 3 pasos de una prueba triaxial (saturación, consolidación y cizallamiento)
- Calcular el valor  $t_{100}$  utilizado para la velocidad de corte.
- Registrar datos para cada paso de cálculo.
- Guardar datos de prueba y parámetros de prueba

Por lo tanto, los archivos creados por este software se pueden usar en los Informes TriaxLab para generar un informe seleccionando las Normas dedicadas.

Los programas Connect y Reports se pueden utilizar de una manera muy simple e intuitiva. Gracias a una ventana adecuada, TriaxLab Reports brinda la oportunidad de realizar cálculos para todas las pruebas triaxiales (UU, CU + u o CD).



**S335-10N** Etapa de consolidación en TriaxLab Connect

El software proporciona al usuario una interfaz gráfica simple y flexible, que ofrece la posibilidad de ver, editar e imprimir todos los parámetros involucrados en las pruebas triaxiales.

### Coefficientes de laboratorio:

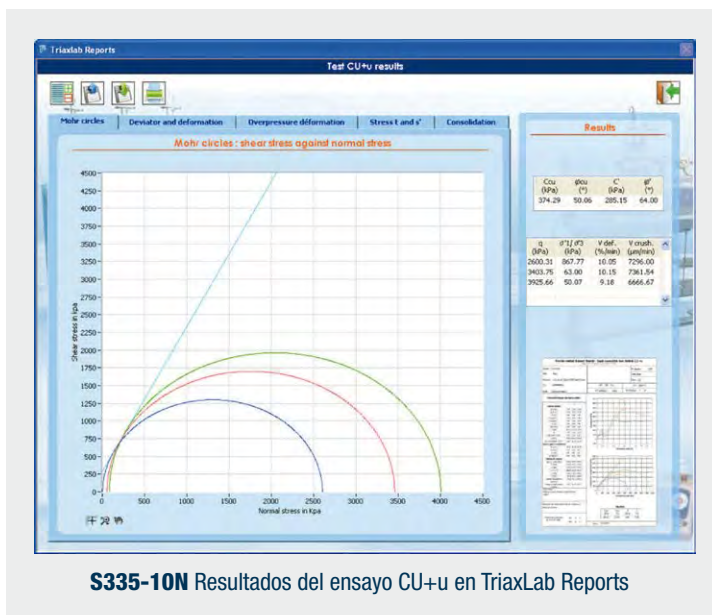
- Saturación
- Consolidación
- Corte

### GRÁFICOS:

- Volumen de agua (cm<sup>3</sup>) / Tiempo de raíz cuadrada (min)
- Carga (kN) / Desplazamiento (mm)
- Esfuerzo desviador (kPa) / Esfuerzo axial (%)
- Presión de poro (kPa) / deformación axial (%)
- Esfuerzo de corte (kPa) / Esfuerzo Normal (kPa)
- Deformación volumétrica (%) / deformación axial (%)
- Stress t' (kPa) / Stress s' (kPa)
- Relación de esfuerzo principal efectivo / deformación axial (%)

### Especificación de la PC:

- Sistema operativo: Windows XP o más reciente.



**S335-10N** Resultados del ensayo CU+u en TriaxLab Reports

CONFIGURACIÓN TÍPICA RECOMENDADA DEL SISTEMA TRIAXIAL CON UNA CÉLULA:  
MANUAL, AUTOMÁTICA Y AUTOMÁTICA CON LA VERSIÓN SUMERGIBLE DE CÉLULA DE CARGA

SECCIÓN DEL APARATO	CÓDIGO DEL ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO	ARTÍCULO ALTERNATIVO	CONJUNTO DE CÉLULAS MANUALES	CONJUNTO DE CÉLULAS AUTOMÁTICAS	CONJUNTO DE CÉLULAS AUTOMÁTICAS con célula de carga sumergible
Hardware Software	<b>S301N</b>	bastidor digital de carga triaxial 50 kN		1	1	1
	<b>S301-05</b>	Adquisición y procesamiento de datos		-	1	1
	<b>S305</b>	Célula triaxial de diámetro máx. 70x140 mm	S306	1	1	1
	<b>S335-10N</b>	Software del informe del ensayo triaxial		-	1(opt)	1(opt)
Medida de la Fuerza axial	<b>S370-05S</b>	anillo dinamométrico de 10 kN	S370/1-xxS	1	-	-
	<b>S374</b>	dispositivo de bloqueo mecánico		1(opt)	-	-
	<b>S337-32</b>	célula eléctrica de carga de 10 kN de capacidad	S377-31..34	-	1	-
	<b>S337-04</b>	célula sumergible de carga de 10 kN	S337-02..05	-	-	1
	<b>S337-21</b>	pistón de carga para célula sumergible		-	-	1
	<b>S337-51</b>	proceso de calibración para la célula de carga		-	1(opt)	1(opt)
	<b>S377</b>	reloj comparador 25 mm	S379	1	-	-
Medida del Esfuerzo axial	<b>S336-12</b>	transductor de desplazamiento de 25 mm	S336-16	-	1	1
	<b>S336-31</b>	extensión de cable de 5 m	S336-30..32	-	1	1
	<b>S335-15</b>	pinzas universales de acoplamiento		1	1	1
	<b>S305-05</b>	dispositivo de montaje de pinzas		1	1	1
	<b>S337-51</b>	proceso de calibración de transductores de desplazamiento		-	1(opt)	1(opt)
	<b>S336-45</b>	bloque patrón de 25 mm	S336-41..47	-	1(opt)	1(opt)
	<b>S355</b>	depósito de aireación		1	1	1
Ventilación del sistema de agua	<b>V205</b>	bomba de vacío		1	1	1
	<b>V205-10</b>	regulador de vacío		1	1	1
	<b>V205-12</b>	filtro de humedad		1	1	1
	<b>V230-03</b>	tubo de goma de 3 m		1	1	1
	Sistema y medida presión intersticial	<b>S350N</b>	sistema de presión interfaz aire/agua	A144	2	2
<b>S351N</b>		compresor de aire de laboratorio de 17 bar (sólo si el sistema elegido es S350N)	V207	1	1	1
<b>S350-04</b>		membrana para la célula de aire/agua (de repuesto) (sólo si el sistema elegido es S350N)		1(opt)	1(opt)	1(opt)
<b>S350-05N</b>		regulador de presión (de repuesto) (sólo si el sistema elegido es S350N)		2	2	2
<b>S355-01</b>		unidad de filtro		1	1	1
<b>S340</b>		unidad de reloj comparador de 4 válvulas (sólo si el sistema elegido es S350N)	S342-01 + S342-05	2	2	2
<b>S345</b>		bomba de tornillo		2	2	2
<b>S348</b>		unidad de distribución		-	-	-
<b>S350-01</b>		válvula de distribución de 2 vías		5	5	5
<b>S336-51</b>		transductor de presión intersticial 2000 kPa (célula de presión + presión intersticial / subpresión)	S336-50	-	3	3
<b>S336-55</b>		bloque de aireación		-	3	3
<b>S336-31</b>		extensión de cable de 5 m	S336-30..32	-	3	3
<b>S356N</b>		Medición digital de presión de poros		1(opt)	-	-

Medida del cambio de Volumen	<b>S358</b>	sistema de bureta doble	S338N	1	-	-
	<b>S377</b>	reloj comparador 25 mm		1	-	-
	<b>S335-15</b>	(sólo si el sistema elegido es S338N) pinzas universales de acoplamiento		1	-	-
	<b>S338-05</b>	(sólo si el sistema elegido es S338N) dispositivo de montaje para las pinzas		1	-	-
	<b>S338-01 KIT</b>	(sólo si el sistema elegido es S338N) indicador de volumen automático	S338N	-	1	1
	<b>S336-12</b>	transductor de desplazamiento de 25 mm	S336-16	-	1	1
	<b>S336-31</b>	extensión de cable de 5 m	S336-30..32	-	1	1
	<b>S335-15</b>	pinzas universales de acoplamiento		-	1	1
	<b>S338-05</b>	dispositivo de montaje para las pinzas		-	1	1
	<b>S337-51</b>	proceso de calibración de transductores de desplazamiento		-	1(opt)	1(opt)
Preparación de la muestra y accesorios	<b>S310</b>	membrana de goma (10 unidades) (de acuerdo a dimensiones de la muestra)	S310-01..03	1+	1+	1+
	<b>S311</b>	anillo "O" (10 unidades) (de acuerdo a dimensiones de la muestra)	S311-01..03	1+	1+	1+
	<b>S312</b>	extendedor de membrana (de acuerdo a dimensiones de la muestra)	S312-01..03	1	1	1
	<b>S313</b>	molde bipartito (de acuerdo a dimensiones de la muestra)	S313-01..03	1	1	1
	<b>S313-10</b>	Molde partido (de acuerdo a dimensiones de la muestra)	S313-11..13	1	1	1
	<b>S314</b>	tapa superior con drenaje (de acuerdo a dimensiones de la muestra)	S314-01..03	1	1	1
	<b>S315</b>	adaptador de base para células (de acuerdo al modelo de célula y dimensiones de la muestra)	S315-01..07	1	1	1
	<b>S316</b>	disco poroso (2 unidades) para ensayos CD / CU / UU (de acuerdo a dimensiones de la muestra)	S316-01..03	1	1	1
	<b>S317</b>	disco plano (2 unidades) para el ensayo UU sólo (de acuerdo a dimensiones de la muestra)	S317-01..03	1	1	1
	<b>S318</b>	anillo "O" para el adaptador de la base (de acuerdo a dimensiones de la muestra)	S318-01..03	1+	1+	1+
	<b>S319</b>	papel de filtro para el drenaje lateral (50 unidades) (de acuerdo a dimensiones de la muestra)	S319-01..03	1+	1+	1+
	<b>S320</b>	papel de filtro de base (100 unidades) (de acuerdo a dimensiones de la muestra)	S320-01..03	1+	1+	1+
	<b>S122-13</b>	pisón para troquel (accordingly to specimen dimensions)	S122-14..16	1	1	1
	<b>S123-13</b>	dolly for extraction (de acuerdo a dimensiones de la muestra)	S123-14..16	1	1	1
	<b>S321</b>	bureta para drenaje de 10 ml	S322	1	1	1
	<b>S325</b>	tubo de nylon de diámetro 6x4 (20 m)		3	3	3
	<b>S326</b>	terminal para tubo de conexión (10 unidades)		1+	1+	1+
	<b>S327</b>	útil de corte		1	1	1
	<b>S328</b>	Aceite de vaselina (1 kg)		1+	1+	1+
	<b>S329</b>	grasa de silicio (1 kg)		1+	1+	1+
	<b>S330</b>	bomba para engrasar		1	1	1
	<b>S331</b>	válvula de desplazamiento nulo (de repuesto)		1(opt)	1(opt)	1(opt)
<b>S332-02</b>	consumibles y repuestos recomendados (de acuerdo al conjunto de células)	S332-02..05	1	1	1	

CONFIGURACIÓN TÍPICA RECOMENDADA DEL SISTEMA TRIAXIAL CON TRES CÉLULAS:  
MANUAL, AUTOMÁTICA Y AUTOMÁTICA CON LA VERSIÓN SUMERGIBLE DE CÉLULA DE CARGA

SECCIÓN DEL APARATO	CÓDIGO DEL ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO	ARTÍCULO ALTERNATIVO	CONJUNTO DE CÉLULAS MANUALES	CONJUNTO DE CÉLULAS AUTOMÁTICAS	CONJUNTO DE CÉLULAS AUTOMÁTICAS con célula de carga sumergible	
Hardware Software	<b>S301N</b>	bastidor digital de carga triaxial 50 kN		1	1	1	
	<b>S301-05</b>	Adquisición y procesamiento de datos		-	1	1	
	<b>S301-06</b>	módulo de 8 canales para la expansión		-	1 (opt)	1 (opt)	
	<b>S334</b>	Cyber-plus 8 evolucion		-	1	1	
	<b>S334-01</b>	módulo interno de 8 canales, para la expansión del sistema a 16 canales		-	1	1	
	<b>S334-11</b>	11 cable de conexión de red RS45		-	1	1	
	<b>S334-12</b>	Interruptor para conectar de 2 a 7 unidades Cyber-plus a la red Ethernet		-	1	1	
	<b>S305</b>	célula triaxial de diámetro máx. 70x140 mm	S306	3	3	3	
	<b>S359</b>	bancada de consolidación de tres puestos		1	1	1	
	<b>S273 KIT</b>	conjunto de 50 kg de pesas ranuradas		3	3	3	
Medida de la Fuerza axial	<b>S335-10N</b>	Software del informe del ensayo triaxial		-	1 (opt)	1 (opt)	
	<b>S370-05S</b>	anillo dinamométrico de 10 kN	S370/1-xxS	1	-	-	
	<b>S374</b>	dispositivo de bloqueo mecánico		1 (opt)	-	-	
	<b>S337-32</b>	célula eléctrica de carga de 10 kN de capacidad	S377-31..34	-	1	-	
	<b>S337-04</b>	célula sumergible de carga de 10 kN	S337-02..05	-	-	1	
	<b>S337-21</b>	pistón de carga para célula sumergible		-	-	1	
	<b>S337-51</b>	proceso de calibración para la célula de carga		-	1 (opt)	1 (opt)	
Medida del Esfuerzo axial	<b>S377</b>	reloj comparador 25 mm	S379	4	-	-	
	<b>S336-12</b>	transductor de desplazamiento de 25 mm	S336-16	-	4	4	
	<b>S336-31</b>	extensión de cable de 5 m	S336-30..32	-	4	4	
	<b>S335-15</b>	pinzas universales de acoplamiento		4	4	4	
	<b>S305-05</b>	dispositivo de montaje de pinzas		4	4	4	
	<b>S337-51</b>	proceso de calibración de transductores de desplazamiento		-	4 (opt)	4 (opt)	
Ventilación del sistema de agua	<b>S336-45</b>	bloque patrón de 25 mm	S336-41..47	-	1 (opt)	1 (opt)	
	<b>S355</b>	depósito de aireación		1	1	1	
	<b>V205</b>	bomba de vacío		1	1	1	
	<b>V205-10</b>	regulador de vacío		1	1	1	
	<b>V205-12</b>	filtro de humedad		1	1	1	
	<b>V230-03</b>	tubo de goma de 3 m		1	1	1	
	Sistema y medida presión intersticial	<b>S350N</b>	sistema de presión interfaz aire / agua	A144	6	6	6
		<b>S351N</b>	compresor de aire de laboratorio de 17 bar (sólo si el sistema elegido es S350N)	V207	1	1	1
		<b>S350-04</b>	membrana para la célula de aire / agua (de repuesto) (sólo si el sistema elegido es S350N)		1 (opt)	1 (opt)	1 (opt)
		<b>S350-05N</b>	regulador de presión (de repuesto) (sólo si el sistema elegido es S350N)		6	6	6
<b>S355-01</b>		unidad de filtro		1	1	1	
<b>S340</b>		unidad de reloj comparador de 4 válvulas (sólo si el sistema elegido es S350N)	S342-02 + S342-05	3	3	3	
<b>S345</b>		bomba de tornillo		3	3	3	
<b>S348</b>		unidad de distribución		3	3	3	
<b>S350-01</b>		válvula de distribución de 2 vías		6	6	6	
<b>S336-51</b>		transductor de presión intersticial 2000 kPa (célula de presión + presión intersticial / subpresión)	S336-50	-	9	9	
<b>S336-55</b>	bloque de aireación		-	9	9		
<b>S336-31</b>	extensión de cable de 5 m	S336-30..32	-	9	9		

Medida del cambio de Volumen	<b>S356N</b>	Medición digital de presión de poros		2 (opt)	-	-
	<b>S358</b>	sistema de bureta doble	S338N	3	-	-
	<b>S377</b>	reloj comparador 25 mm (sólo si el sistema elegido es S338N)		3	-	-
	<b>S335-15</b>	pinzas universales de acoplamiento (sólo si el sistema elegido es S338N)		3	-	-
	<b>S338-05</b>	dispositivo de montaje para las pinzas (sólo si el sistema elegido es S338N)		3	-	-
	<b>S338-01 KIT</b>	indicador de volumen automático	S338N	-	3	3
	<b>S336-12</b>	transductor de desplazamiento de 25 mm	S336-16	-	3	3
	<b>S336-31</b>	extensión de cable de 5 m	S336-30..32	-	3	3
	<b>S335-15</b>	pinzas universales de acoplamiento		-	3	3
	<b>S338-05</b>	dispositivo de montaje para las pinzas		-	3	3
	<b>S337-51</b>	proceso de calibración de transductores de desplazamiento		-	3 (opt)	3 (opt)
Preparación de la muestra y accesorios	<b>S310</b>	membrana de goma (10 unidades) (de acuerdo a dimensiones de la muestra)	S310-01..03	1+	1+	1+
	<b>S311</b>	anillo "O" (10 unidades) (de acuerdo a dimensiones de la muestra)	S311-01..03	1+	1+	1+
	<b>S312</b>	extendedor de membrana (de acuerdo a dimensiones de la muestra)	S312-01..03	1	1	1
	<b>S313</b>	molde bipartito (de acuerdo a dimensiones de la muestra)	S313-01..03	1	1	1
	<b>S313-10</b>	Molde partido (de acuerdo a dimensiones de la muestra)	S313-11..13	1	1	1
	<b>S314</b>	tapa superior con drenaje (de acuerdo a dimensiones de la muestra)	S314-01..03	3	3	3
	<b>S315</b>	adaptador de base para células (de acuerdo al modelo de célula y dimensiones de la muestra)	S315-01..07	3	3	3
	<b>S316</b>	disco poroso (2 unidades) para ensayos CD / CU / UU (de acuerdo a dimensiones de la muestra)	S316-01..03	3	3	3
	<b>S317</b>	disco plano (2 unidades) para el ensayo UU sólo (de acuerdo a dimensiones de la muestra)	S317-01..03	1	1	1
	<b>S318</b>	anillo "O" para el adaptador de la base (de acuerdo a dimensiones de la muestra)	S318-01..03	1+	1+	1+
	<b>S319</b>	papel de filtro para el drenaje lateral (50 unidades) (de acuerdo a dimensiones de la muestra)	S319-01..03	1+	1+	1+
	<b>S320</b>	papel de filtro de base (100 unidades) (de acuerdo a dimensiones de la muestra)	S320-01..03	1+	1+	1+
	<b>S122-13</b>	troquel de acero inoxidable (de acuerdo a dimensiones de la muestra)	S122-14..16	1	1	1
	<b>S123-13</b>	pisón para troquel (de acuerdo a dimensiones de la muestra)	S123-14..16	1	1	1
	<b>S321</b>	bureta para drenaje de 10 ml	S322	1	1	1
	<b>S325</b>	tubo de nylon de diámetro 6x4 (20 m)		9	9	9
	<b>S326</b>	terminal para tubo de conexión (10 unidades)		2+	2+	2+
	<b>S327</b>	útil de corte		1	1	1
	<b>S328</b>	Aceite de vaselina (1 kg)		1+	1+	1+
	<b>S329</b>	grasa de silicio (1 kg)		1+	1+	1+
	<b>S330</b>	bomba para engrasar		1	1	1
<b>S331</b>	válvula de desplazamiento nulo (de repuesto)		1 (opt)	1 (opt)	1 (opt)	
<b>S332-02</b>	consumibles y repuestos recomendados (de acuerdo al conjunto de células)	S332-02..05	1	1	1	



**SISTEMA AUTOMÁTICO DE ADQUISICIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS PARA PRUEBAS GEOTÉCNICAS S334**  
**DATATRONIC 8 CANALES PANTALLA TÁCTIL DE EVOLUCIÓN CYBER-PLUS**  
**EXPANDIBLE A 16 CANALES**



**Controlador para equipos MATEST o para máquinas de otros fabricantes**



**S334**



**S301N** Ensayos triaxiales UU - CU - CD



**S260** Ensayo de consolidación



**S276** Ensayo de corte directo/residuo



**S290** Marco de consolidación para cajas de corte y células de consolidación



**S359** Marco de consolidación para muestras triaxiales

**S334**
**DATATRONIC 8 CANALES PANTALLA TÁCTIL DE EVOLUCIÓN CYBER-PLUS**
**EXPANDIBLE A 16 CANALES**

Esta unidad está diseñada y producida para satisfacer los requisitos de todos los laboratorios, desde los más pequeños hasta los más complejos. Sistema de datos de adquisición y procesamiento de 8 canales (ampliable a 16 canales, consulte la modificación del accesorio S334-01), pantalla a color "Pantalla táctil", realiza automáticamente pruebas y procesamiento de datos. Conectado directamente a la PC a través de USB, imprime el certificado de prueba. Equipado con ranuras para soportes externos de memoria Pendrive o tarjeta SD. Detalles técnicos del hardware en pág. 18. Se puede conectar uno o más cyber-plus (8 o 16 ch) para crear un sistema multicanal de red. Una solución flexible, personalizable e infinitamente expandible.

La recolección de datos es completamente automática, mejorando considerablemente la productividad y la rentabilidad.

El programa basado en Windows con menú de selección de comandos, es sencillo y fácil de seguir y no requiere un operador experto.

El sistema puede ser utilizado para:

- Pruebas de edómetro (consolidación)
- Ensayos de corte directo y residual (ciclo test).
- Pruebas triaxiales UU, CU, CD.
- Los sistemas automáticos de adquisición y procesamiento de datos permiten la utilización de diferentes canales que se pueden calibrar, poner a cero y configurar de manera independiente para visualizar las unidades que se están midiendo;
- Los dispositivos contienen un moderno dispositivo de conversión de 24 bits de alta velocidad y alto rendimiento;
- Los aparatos permiten adquirir las señales procedentes de diferentes tipos de transductores:
- Puente de galga extensiométrica y amplio rango de entrada potenciométrico disponible para la señal eléctrica:  $\pm 40 \text{ mV} \dots \pm 3 \text{ V}$
- Interfaz de usuario: pantalla a todo color de  $320 \times 340$  píxeles - Pantalla táctil
- Almacenamiento de datos: la prueba de datos puede almacenarse directamente en el dispositivo en una memoria flash y transferirse a la PC al final de la prueba por USB pendrive o tarjeta SD
- Cada canal se puede configurar con diferentes modos de muestreo (forma lineal, forma cuadrática, forma logarítmica, etc.). El proceso de muestreo se puede ejecutar con diferentes frecuencias: desde 50 ms hasta infinito.
- Los datos de calibración están protegidos por contraseña y se pueden transferir a archivos de soporte externos.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz

**Dimensiones:** 260x260x155 mm

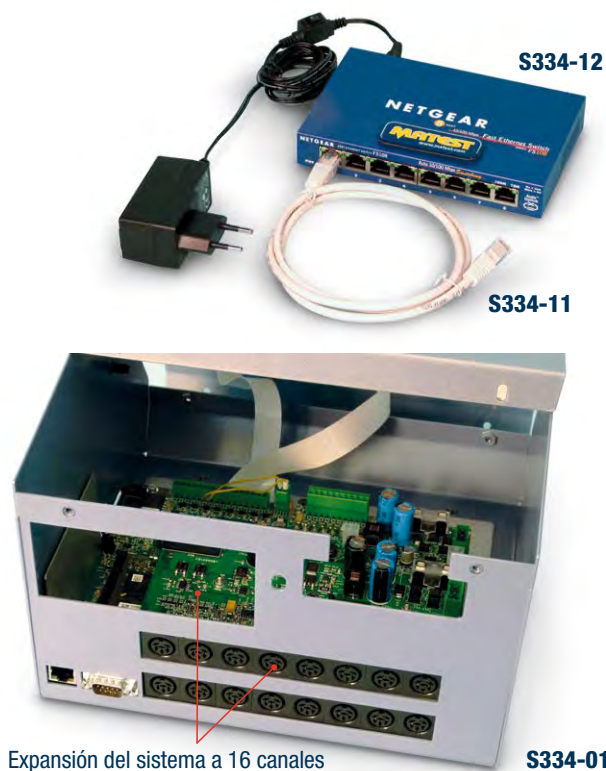
**Peso:** 5 kg aprox.

**ACCESORIOS**

**S334-01** MÓDULO INTERNO DE 8 CANALES, para la expansión del sistema a 16 canales.

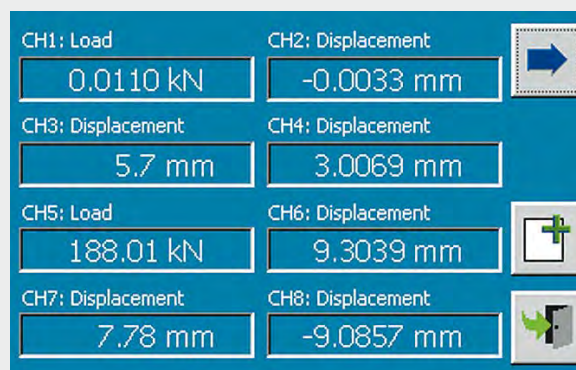
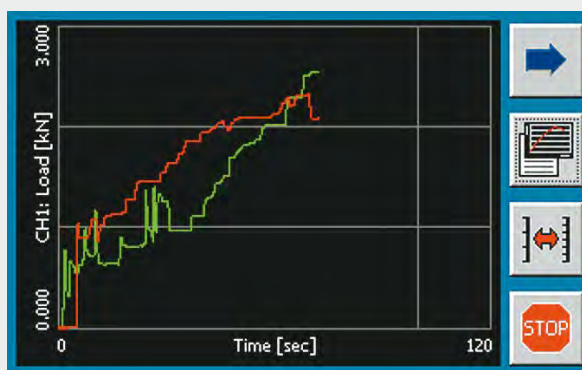
**S334-11** CONEXIÓN A RED Cable RJ45.

**S334-12** SWITCH para conectar de 2 a 7 Cyber-Plus (mod. S334) a la red Ethernet.



Expansión del sistema a 16 canales

**S334-01**



**S334** Canales y lectura de salida

## SISTEMA AUTOMATIZADO TRIAXLAB

NORMAS: BS 1377:7, BS 1377:8 | ASTM D2850, D4767, D7181 | NF P94-070, P94-074 | CEN-ISO-TS 17892



TriaxLab Automated System

### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- Ejecución automática de 5 pruebas triaxiales independientes de principio a fin.
- Tipo de pruebas: tensión total y efectiva, trayectoria de tensión estándar, KO opcional y permeabilidad opcional.
- Servo feedback Sistema de generación de presión de presión controlada (Pressurematic).
- Gráficos en tiempo real y transductores configurables en tiempo real.
- "Archivos de métodos" preprogramados y fáciles de usar a través del software TestLab.
- Compacto y versátil para mejorar la productividad y la rentabilidad.
- No necesita fuente de aire.

Matest TRIAXLAB es un excelente sistema diseñado específicamente para pruebas avanzadas en suelos.

Este sistema se puede utilizar desde laboratorios de ingeniería en educación a ingeniería de construcción, para reducir al mínimo absoluto cualquier forma de intervención manual.

Basado en el rendimiento incomparable de CDAS y la flexibilidad del software TestLab, el nuevo sistema automatizado MATEST TriaxLab es el sistema optimizado para realizar pruebas triaxiales totales y efectivas automáticamente, tales como:

- CD Prueba Consolidado Drenado
- CU Prueba consolidada No Drenado
- UU Prueba No Consolidado No Drenado
- Trayectoria de estrés estándar
- Pruebas KO opcionales
- Pruebas de permeabilidad opcionales.

El sistema automatizado TRIAXLAB consiste básicamente en 3 principales grupos:

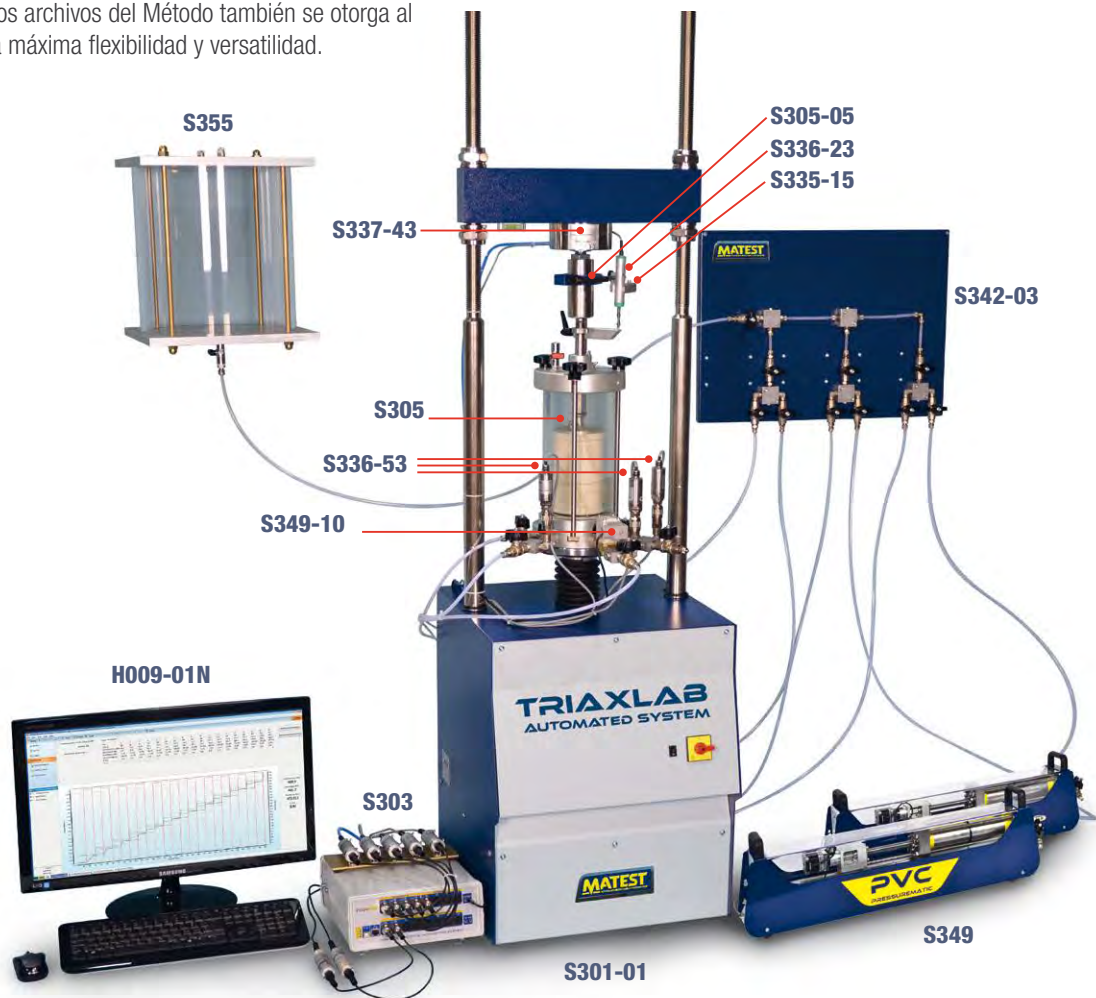
- **Marco de Carga y celda triaxial** con accesorios.
- **Sistema de control** basado en el sistema de control y adquisición de datos CDAS y el software TestLab controlado por PC.
- **Sistema de adquisición de datos** que comprende:
  - 1 celda de carga para fuerza axial.
  - 1 transductor de desplazamiento para desplazamiento axial.
  - 2 transductores de presión para presión de celda y contrapresión.
  - 1 transductor de presión para presión de poro.
  - 2 Presurematic para cambio de presión / volumen.

Para satisfacer los requisitos específicos del cliente, la configuración básica del sistema automatizado MATEST TriaxLab se puede modificar agregando o eliminando los elementos de hardware que se controlan y monitorean bajo un sistema integrado de circuito cerrado con el software CDAS y TestLab.

Los "archivos de métodos" preprogramados ofrecen al operador la oportunidad única de ejecutar una serie de pruebas sin la necesidad de una programación específica de la computadora. La posibilidad de personalizar los archivos del Método también se otorga al operador, brindando la máxima flexibilidad y versatilidad.

## PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- **POTENTE**  
Equipado con el sistema de control y adquisición de datos de vanguardia de Pavetest (CDAS) y el software TestLab.
- **VERSÁTIL**  
Diseñado para pruebas de rutina, laboratorios centrales y con fines de investigación.
- **GRAN EFICIENCIA**  
Al trabajar en modo automático completo, se reduce al mínimo la intervención manual.
- **FÁCIL DE USAR**  
El sistema funciona a través de los archivos de método preprogramados.
- **FLEXIBLE**  
Pruebas triaxiales múltiples sin necesidad de suministro de aire comprimido.



## SISTEMA AUTOMATIZADO TRIAXLAB

### INFORMACIÓN DE PEDIDO:

#### HARDWARE - SOFTWARE

##### S301-01

#### MARCO TRIAXIAL DE CARGA DIGITAL 50 KN

Especificaciones técnicas:

Capacidad de carga máxima: 50 kN

Velocidad de prueba infinitesimal:  
de 0,00001 a 12 mm / min

Distancia vertical mínima: 400 mm

Distancia máxima vertical: 1100 mm

Juego horizontal: 380 mm

Diámetro de la platina: 177 mm

Alimentación: 230V 1F 50 / 60Hz 600W

##### S303

#### CDAS Y SOFTWARE TESTLAB

Especificaciones técnicas

Adquisición 16 canales Resolución de 20 bits

Frecuencia de muestreo de hasta 192 kHz  
(todos los canales)

Suavizado hasta 64 veces el exceso de  
muestreo

Calibración automática en el encendido

Eje de control 4

Comunicación USB o Ethernet

Alimentación: 90-264V 50/60Hz 1F 240W

Dimensiones: 100 (h) x 310 (d) x 250 (w) mm

##### S305

#### CELDA TRIAXIAL MAX. Ø 70X140 MM

Especificaciones técnicas:

Max. tamaño de la muestra: mm Ø 70x140

Max. presión de la celda: 1,700 kPa

Dimensiones totales: mm Ø 280x480

Peso: 8 kg aprox.

##### S306

#### CELDA TRIAXIAL MAX. Ø 100X200 MM

Especificaciones técnicas:

Max. tamaño de la muestra: mm Ø 100x200

Max. presión de la celda: 1,700 kPa

Dimensiones totales: mm Ø 310x540

Peso: 16 kg aprox.

##### S307

#### CELDA TRIAXIAL MAX. Ø 150X300 MM

Especificaciones técnicas:

Max. tamaño de la muestra: mm Ø 150x300

Max. presión de la celda: 2,200 kPa

Dimensiones totales: mm Ø 338x648

Peso: 40 kg aprox.

Ver pág. 569

#### MEDIDA DE FUERZA AXIAL

##### S337-43

#### CELDA DE CARGA 25 KN CON ACONDICIONADOR DE SEÑAL

Salida nominal: 2 mV / V nominal

Precisión: 0,1%

##### S337-41

#### CELDA DE CARGA 50 KN CON ACONDICIONADOR DE SEÑAL

Salida nominal: 2 mV / V nominal

Precisión: 0,1%

#### MEDIDA DE ESFUERZO AXIAL

##### S336-23

#### TIPO DE TRANSDUCTOR "A" Recorrido 25 MM CON ACONDICIONADOR DE SEÑAL

Linealidad independiente: <0,3% (0,3 x10 mm)

Max. Velocidad de desplazamiento: hasta 10 m/s.



**Nota:** Para diferentes requisitos, la capacidad de las celdas de carga y las celdas de carga de los transductores o sumergibles, consulte la página 548

#### ACCESORIOS

##### S305-05

Dispositivo de montaje de las pinzas de acoplamiento universal mod. S335-15 para fijar el transductor de desplazamiento / indicador de dial a la célula triaxial.

##### S335-15

Pinzas de acoplamiento universal para sujetar el transductor / indicador de dial. Se adapta a todos los transductores de desplazamiento de Matest y los indicadores de cuadrante (de diám. 8 mm a 20 mm).

##### S337-51

Proceso de calibración de un dispositivo de fuerza, tensión y presión que se combina con el sistema de control y adquisición de datos CDAS.

##### S335-15



##### S336-23



##### S305-05



##### S305

con accesorios

##### S306

#### SISTEMA DE AGUA DESAIREADA

##### S355

#### DEPÓSITO DE DESAIREACIÓN 20 LITROS DE CAPACIDAD

Produce la desaireación del agua cuando está conectado a la bomba de vacío. Se trata de un depósito de plexiglás con una válvula de entrada de agua y una válvula de salida de aire. Capacidad del depósito: 20 litros.

Dimensiones:

320x320x520 mm

Peso: 15 kg aprox.



S355

#### ACCESORIOS

##### V205

#### BOMBA DE VACÍO

Para producir vacío hasta 0,1 mbar (ver pág. 597)

##### V205-10



##### V205-10 - V205-12

#### REGULADOR DE VACÍO

Se suministra con manómetro de vacío, válvula de control, filtro de succión y trampa de humedad.

##### V230-03

Tubo de goma. Adecuado para vacío, 3 m

#### MEDIDA DEL SISTEMA DE PRESIÓN DE POROS Y CAMBIO DE VOLUMEN

##### S349

#### PRESSUREMATIC PVC PARA CONTROL AUTOMÁTICO DE LA PRESIÓN Y DE VOLUMEN

Especificaciones técnicas:

Presión de salida: 3500 kPa

Capacidad de volumen: 250 cc. Detalles en pág. 565

#### ACCESORIOS NECESARIOS

**S336-53** Transductor de presión 2000 kPa con acondicionador de señal.

**S336-55** Bloque de desaireación para transductor de presión.

**S349-10** Válvula de solenoide

#### ACCESORIOS OPCIONALES

**S342-03** Panel de distribución de agua de 3 vías.

**S303**  
**CDAS - SISTEMA DE CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS**

**S303 CDAS 16 canales**

El sistema compacto de adquisición de datos y control de Pavetest (CDAS) ofrece un rendimiento incomparable, control en tiempo real y una máxima versatilidad en la adquisición y proporciona una solución de prueba flexible y fácil de usar para suelos cuando se combina con el sistema automatizado Matest TriaxLab y el sistema automático Cyclic TriaxLab.

El CDAS proporciona una excelente fidelidad de forma de onda desde las funciones integradas de adquisición y control, con un bajo nivel de muestreo a velocidades de hasta 192,000 muestras por segundo simultáneamente en todos los canales (con un sobremuestreo de hasta 64x).

S303 CDAS proporciona una solución optimizada para los sistemas automatizados TriaxLab. El CDAS funciona con una estrecha sincronización con el software TestLab que proporciona un servocontrol dinámico y preciso de la trama TriaxLab, sistemas de presurización. Se proporciona adquisición y control para:

- Carga vertical y desplazamiento
- Confinamiento y contrapresión (a través de la válvula solenoide)
- Cambio de volumen y PRESIONES de agua.
- Esfuerzo local

**PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS**

- Se comunica directamente con el software TestLab, proporcionando ejecución automática de pruebas y procesamiento de datos.
- Adquisición y control de datos compactos de alta fiabilidad.
- La adquisición de datos de hasta 5 kHz y el control de retroalimentación proporcionan una excelente fidelidad de forma de onda.
- Las entradas de adquisición de datos analógicas normalizadas ( $\pm 10V$ ) proporcionan flexibilidad para usar cualquier transductor en cualquier canal.
- Software y métodos de prueba ampliables para futuros requerimientos.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**
**S303**
**16 canales CDAS**

Adquisición 16 CH, resolución 20 bit

- Frecuencia de muestreo hasta 192 kHz (todos los canales)
- Suavizado hasta 64 veces el exceso de muestreo para un rendimiento de bajo ruido
- Calibración automática en el encendido.
- Eje de control 4
- Comunicación USB o Ethernet

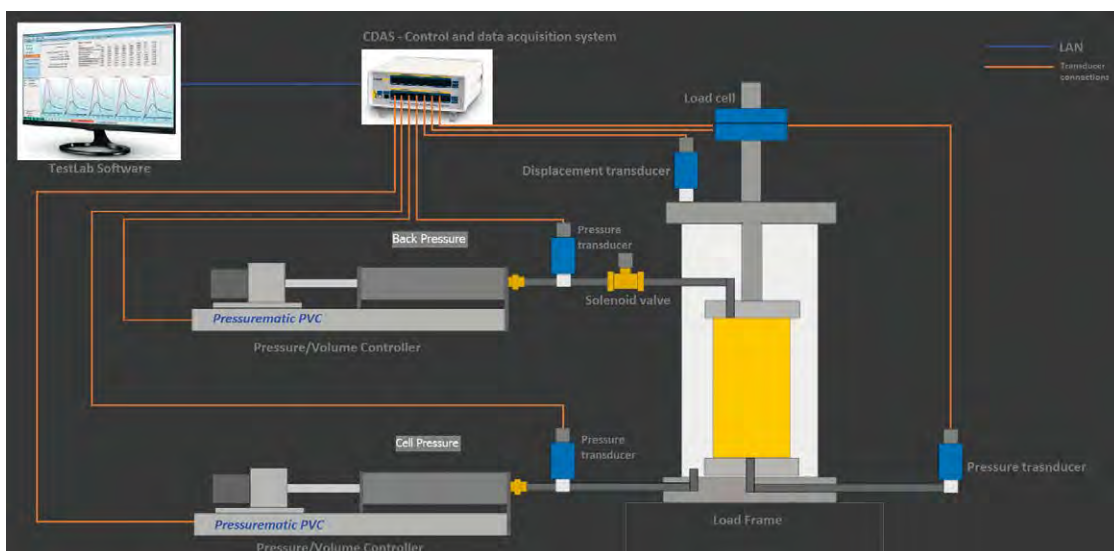
**Alimentación:** 90-264V 50-60Hz 1F 240W

**Dimensiones:** 100 (h) x 310 (d) x 250 (w) mm

**Peso:** 2 kg aprox.

**S303-05**
**APP 4DLAB**

Aplicación para el control remoto completo del CDAS.



Esquema conceptual  
TriaxLab

## S349 PRESSUREMATIC PVC **NEW**

### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- Construcción compacta de acero inoxidable.
- Desarrollado y controlado por el software CDAS y TestLab.
- Control de bucle cerrado hasta 3500 kPa
- Presión de 0.001 kPa y resolución de volumen de 0,0003 cc
- Gran capacidad de volumen: 250 cc
- Escala graduada para indicación de cambio de volumen aproximado.
- No necesita fuente de aire.

Pressurematic es la nueva solución para laboratorios geotécnicos que requieren control automático de presión y volumen. Mediante el uso de un servomotor paso a paso controlado directamente por el software TestLab y CDAS, Pressurematic permite aumentar la presión de confinamiento y la contrapresión hasta 3500 kPa. El rendimiento sin precedentes del CDAS permite regular la presión bajo un control de circuito cerrado regulado a 0,1 kPa.

El software TestLab supervisa continuamente la operación, lo que satisface todos los niveles de experiencia del operador.

Las pruebas de esfuerzo efectivas estándar requieren 2 unidades Pressurematic: una para la presión celular y otra para la contrapresión, que también se puede usar para medir el cambio en el volumen de la muestra a 0,0003 cc. El último está provisto de una válvula solenoide instalada directamente en la celda triaxial y utilizada para abrir y cerrar la línea de presión cuando sea necesario.



S349

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Presión de salida: 3500 kPa
- Capacidad de volumen: 250 cc
- Precisión de presión: 0,25% de la escala completa
- Resolución de presión: 0,001 kPa
- Resolución de volumen: 0,0003 cc
- Control de circuito cerrado de presión regulada a 0,1 kPa.
- Control de bucle cerrado de volumen regulado a 0,0003 cc.
- Velocidad máxima de operación: 8 cc / s

**Alimentación:** 24V DC 1A alimentado desde CDAS

**Dimensiones:** 900x110x230 mm

**Peso:** 7 Kg aprox.

### ACCESORIOS NECESARIOS

**S336-53** Transductor de presión hasta 2000 kPa

**S336-55** Bloque de desaireación para transductor de presión

**S349-10** Válvula Solenoide

### ACCESORIOS OPCIONALES

**S342-03** Panel de distribución de agua de 3 vías



S342-03

SISTEMA AUTOMATIZADO DE TRIAXLAB: configuración típica sugerida

Sección del aparato	Código del artículo	Descripción del artículo	Cantidad
<b>Hardware Software</b>	S301-01	Marco triaxial de carga digital 50 kN	1
	S303	CDAS 16 canales y software Testlab	1
	S305	Célula triaxial diámetro máx. 70x140 mm	1
<b>Medida de la fuerza axial</b>	S337-41	Celda de carga 50 kn con acondicionador de señal	1
	S337-51	Proceso de calibración de celda de carga	1
<b>Medida del esfuerzo axial</b>	S336-23	Tipo de transductor "a" recorrido 25 mm con acondicionador de señal	1
	S337-51	Proceso de calibración de transductor de desplazamiento	1
	S305-05	Dispositivo de montaje de pinzas	1
	S335-15	Pinzas de acoplamiento para transductor	1
<b>Aireación del sistema de agua</b>	S355	Depósito de aireación	1
	S355-01	Unidad de filtro (trampa de agua)	1
	V205	Bomba de vacío	1
	V205-10	Regulador de vacío	1
	V205-12	Filtro de humedad	1
	V230-03	Tubo de goma 3 m	1
<b>Medida presión y cambio de volumen</b>	S349	Pressurematic PVC	2
	S336-53	Transductor de presión 2000 kpa con acondicionador de señal	3
	S337-51	Proceso de calibración de transductor de desplazamiento	3
	S336-55	Bloque de aireación	3
	S342-03	Panel de distribución de agua de 3 vías	1
	S349-10	Válvula de solenoide	1
<b>Preparación de la muestra y accesorios</b>	S310-01	Membrana de goma $\varnothing$ 50 mm (10 uds)	2
	S311-01	Anillo de sellado $\varnothing$ 50 mm (10 uds)	1
	S312-01	Extendedor de membrana $\varnothing$ 50 mm	1
	S313-01	Molde bipartido $\varnothing$ 50 mm	1
	S313-11	Molde partido $\varnothing$ 50 mm	1
	S314-01	Tapa superior con drenaje $\varnothing$ 50 mm	1
	S315-01	Adaptador de la base $\varnothing$ 50 mm para celda mod. S305	1
	S316-01	Disco poroso $\varnothing$ 50 mm (2 uds)	1
	S317-01	Disco plano $\varnothing$ 50 mm (2 uds)	1
	S318-01	Anillo "O" para el adaptador de la base $\varnothing$ 50 mm	1
	S319-01	Papel de filtro para el drenaje $\varnothing$ 50 mm (50 uds)	1
	S320-01	Papel de filtro de base $\varnothing$ 50 mm (100 uds)	1
	S122-14	Troquel $\varnothing$ 50 mm - triaxial	1
	S123-14	Pisón $\varnothing$ 50 mm - triaxial	1
	V205-11	Aceite para bombas	1
	S325	Tubo de nylon $\varnothing$ 4 mm (20 m)	2
	S326	Terminal para tubo de conexión (10 uds)	2
	S327	Útil de corte	1
	S329	Grasa de silicio (1000 g)	1
	S330	Bomba para engrasar	1
	S328	Aceite de vaselina 1000 ml	1
	S332-04	Repuestos y celda automática portatil	1+

(También disponible con  $\varnothing$  38, 70, 100 mm. ver página 546)



## TRIAXLAB SISTEMA AUTOMATIZADO CÍCLICO

NORMAS: ASTM D7181 | ASTM D2850 | ASTM D3999 | ASTM D4767 | ASTM D5311 | BS 1377:7 | BS 1377:8 | AASHTO T307-9



**TAMBIÉN DISPONIBLE  
EN VERSIÓN  
ELECTROMECÁNICA**

### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- Ejecución automática de pruebas triaxiales estáticas y dinámicas que incluyen tensión efectiva y trayectoria de tensión estándar.
- Control de 4 ejes y control de 16 canales. Sistema de adquisición de datos.
- Servo feedback Sistema de generación de presión de presión controlada (pressurematic)
- Control digital servo-neumático para proporcionar formas de onda de carga precisas de hasta 70 Hz.
- Gráficos en tiempo real.
- Compacto y versátil para mejorar la productividad y la rentabilidad.
- "Archivos de métodos" preprogramados y fáciles de usar a través del software TestLab.
- Posibilidad de cargar formas de onda definidas por el usuario (por ejemplo, series de tiempo de terremotos) a través del Editor de reproducción.
- Totalmente configurable para adaptarse a una amplia gama de aplicaciones de prueba, incluido el cálculo del máximo módulo de corte a través de la opción de elementos de doblado.
- Pantalla programable del panel que muestra el estado del sistema en tiempo real y el resultado de la prueba.



DTS-9 Cyclic TriaxLab Automated System

El Cyclic TriaxLab automatizado con sus características innovadoras representa la solución más ideal para los laboratorios modernos que necesitan investigar los efectos de la vibración y la carga dinámica para el suelo y los materiales granulares no cohesivos.

Las aplicaciones típicas incluyen:

- Ingeniería civil incluyendo análisis sísmico y voladuras
- Ingeniería Ambiental
- Construcción y diseño arquitectónico.
- Investigación avanzada en suelos.

Basado en el control de 4 ejes y el control de 16 canales y la adquisición de datos CDAS, Matest Cyclic TriaxLab está provisión para:

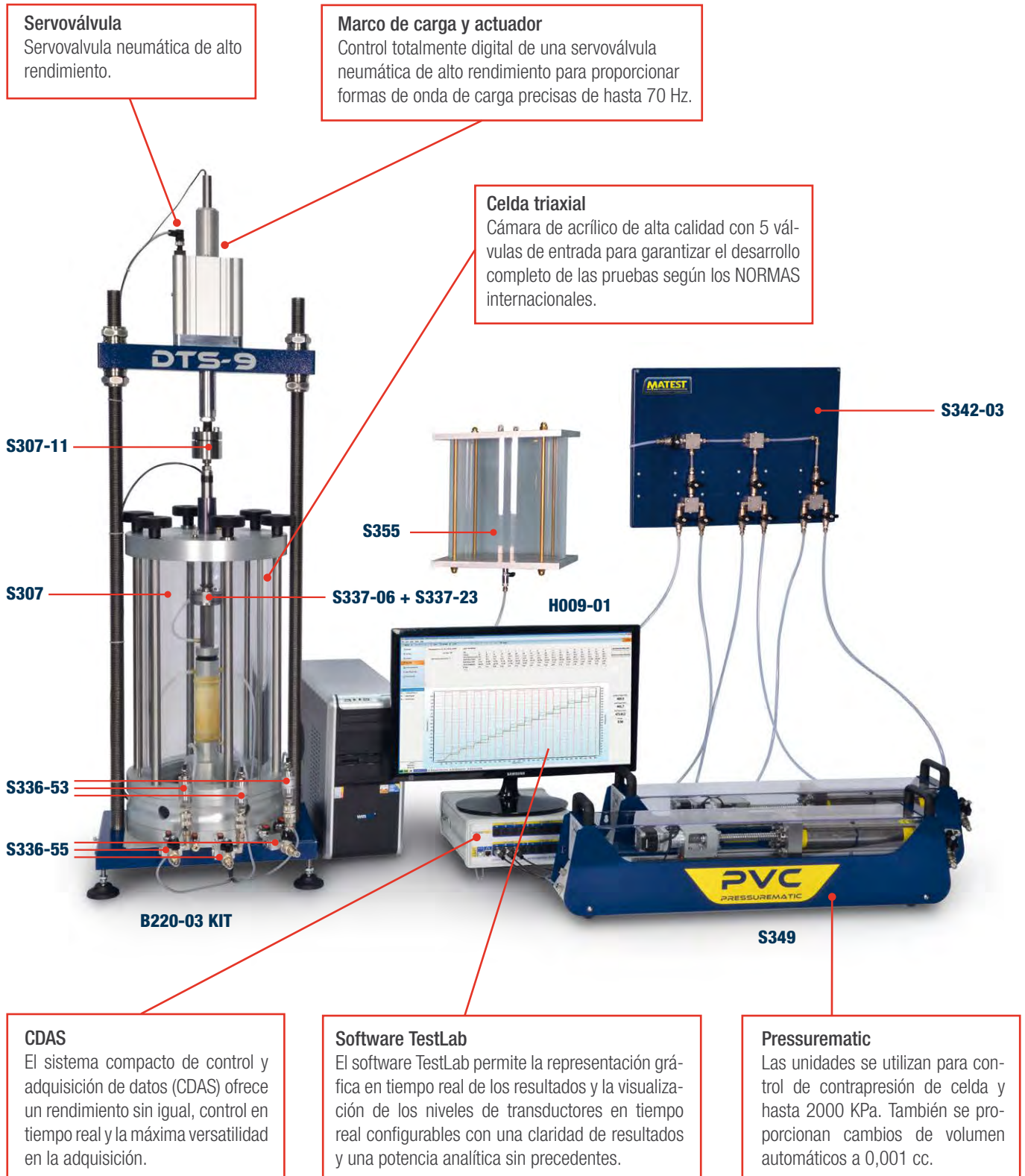
- Tensión de carga vertical / compresión hasta 9 kN
- Desplazamiento vertical hasta 50 mm.
- Presión de la celda hasta 2000 KPa
- Contrapresión de hasta 2000 KPa

El sistema automatizado Cyclic TriaxLab se subdivide en 3 grupos principales de manera similar al sistema automatizado TriaxLab:

- **Bastidor de carga totalmente digital controlado** y apto para su uso con la Celda triaxial con accesorios.
- **Sistema de control** basado en el CDAS
- Sistema de adquisición de datos que comprende:
  - 1 célula de carga sumergible por fuerza axial
  - 3 transductores de presión para presión celular, contrapresión y presión de poros
  - 2 Pressurematic para cambio de presión / volumen.

Para satisfacer los requisitos específicos del cliente, la configuración básica del sistema automatizado TriaxLab se puede modificar agregando o eliminando los elementos de hardware que se controlan y monitorean bajo un sistema integrado de circuito cerrado con el software CDAS y TestLab.

Los "archivos de métodos" preprogramados ofrecen al operador la oportunidad única de ejecutar una serie de pruebas sin la necesidad de una programación específica de la computadora. La posibilidad de personalizar los archivos del Método también se otorga al operador, otorgándole la máxima flexibilidad y versatilidad.



#### Servoválvula

Servovalvula neumática de alto rendimiento.

#### Marco de carga y actuador

Control totalmente digital de una servoválvula neumática de alto rendimiento para proporcionar formas de onda de carga precisas de hasta 70 Hz.

#### Celda triaxial

Cámara de acrílico de alta calidad con 5 válvulas de entrada para garantizar el desarrollo completo de las pruebas según los NORMAS internacionales.

S307-11

S307

S336-53

S336-55

B220-03 KIT

S355

S337-06 + S337-23

H009-01

S342-03

S349

#### CDAS

El sistema compacto de control y adquisición de datos (CDAS) ofrece un rendimiento sin igual, control en tiempo real y la máxima versatilidad en la adquisición.

#### Software TestLab

El software TestLab permite la representación gráfica en tiempo real de los resultados y la visualización de los niveles de transductores en tiempo real configurables con una claridad de resultados y una potencia analítica sin precedentes.

#### Pressurematic

Las unidades se utilizan para control de contrapresión de celda y hasta 2000 KPa. También se proporcionan cambios de volumen automáticos a 0,001 cc.

## SISTEMA AUTOMATIZADO CÍCLICO TRIAXLAB INFORMACIÓN DE PEDIDO:

### HARDWARE - SOFTWARE

#### B220-04 KIT DTS9 CON CRUCETA MANUAL

La máquina incluye:

##### B220-14

Bastidor de carga de 20 kN con cabezal transversal manual

Actuador servo-neumático de 9 kN con LVDT, carrera de 50 mm, frecuencia de 70 Hz.

**Alimentación:** 90-264V 50-60Hz 1F 240W

**Dimensiones:** 1262(h)x400(d)x470(w)

**Peso:** marco de carga de 80 kg

##### S303

Sistema de control de 16 canales y adquisición de datos (CDAS) y software TestLab. Para especificaciones técnicas, ver pág. 564

##### B270-12

Conjunto de depósito de aire con secador de membrana. Requiere aire presurizado, mínimo 7 bar (no incluido).

##### S307

#### CELDA TRIAXIAL MAX Ø 150X300 MM

Especificaciones técnicas:

- Muestra máxima mm Ø 150x300
- Presión de la celda Max 2200 kPa
- Dimensiones totales mm Ø 338x648
- Peso 40 kg aprox.

Accesorios listados en la pág. 546

**Nota:** Celda triaxial para pruebas cíclicas máx. 100x200 mm disponibles bajo pedido.



S307 con accesorios

### MEDIDA DE FUERZA AXIAL

#### S337-06 CELULA DE CARGA SUMERGIBLE 10 KN CON ACONDICIONADOR DE SEÑAL

- Salida nominal 2 mV / V nominal
- Precisión 0.1%

**Nota:** Para diferentes requisitos, la capacidad de las celdas de carga y las celdas de carga de los transductores o sumergibles, consulte la pág. 548

#### ACCESORIOS PARA CELDA TRIAXIAL

- S337-23** Pistón de carga para la celda de carga sumergible
- S307-05** Anillo de Soporte para transductores
- S307-10** Generador de vacío
- S307-19** Adaptador de vacío
- S307-11** Conjunto de acoplamiento de alineación
- S307-12** Exclusión esférica
- S307-13** Espaciador del pedestal de la base

#### ACCESORIOS OPCIONALES

KIT DE ELEMENTOS DE DOBLAJE para la evaluación de la rigidez de un suelo a partir de la medición del máximo módulo de corte ( $G_{max}$ ). El kit incluye:

- S307-08** Picoscopio
- S307-07** Transformador de formas de onda T-4001
- S307-01** Disco universal para dobladillo del elemento superior
- S307-02** Disco universal para la parte inferior de elementos dobladores.
- S307-22** | 32 | 42 | 52  
Base pedestal para elemento doblador Ø 38 | 50 | 70 | 100 mm
- S307-23** | 33 | 43 | 53  
Plato superior para elemento doblador Ø 38 | 50 | 70 | 100 mm
- S307-24** | 34 | 44 | 54  
Par de disco poroso  
Ø 38 | 50 | 70 | 100 mm



KIT de elementos de doblaje

### SISTEMA DE AGUA DESAIREADA

#### S355 DEPÓSITO DE DESAIREACIÓN 20 LITROS DE CAPACIDAD

Produce la desaireación del agua cuando está conectado a la bomba de vacío. Se trata de un depósito de plexiglás con una válvula de entrada de agua y una válvula de salida de aire. Capacidad del depósito: 20 litros.

**Dimensiones:** 320x320x520 mm

**Peso:** 15 kg aprox.

#### ACCESORIOS

##### V205

BOMBA DE VACIO

Para producir vacío hasta 0,1 mbar (ver pág. 597)

##### V205-10 - V205-12

REGULADOR DE VACÍO

Se suministra con manómetro de vacío, válvula de control, filtro de succión y trampa de humedad.

##### V230-03

Tubo de goma. Adecuado para vacío, 3 m

### MEDIDA DEL SISTEMA DE PRESIÓN DE POROS Y CAMBIO DE VOLUMEN

#### S349 PRESSUREMATIC PVC PARA LA PRESIÓN AUTOMÁTICO Y CONTROL DE VOLUMEN

Presión de salida: 3500 kPa

Capacidad de volumen: 250 cc

Para las especificaciones técnicas, ver pág. 565

#### ACCESORIOS NECESARIOS

- S336-53** Transductor de presión 2000 kPa con acondicionador de señal
- S336-55** Bloque de desaireación para transductor de presión
- S349-10** Válvula de solenoide

#### ACCESORIOS OPCIONALES

- S342-03** S342-03 Panel de distribución de agua de 3 vías.

**SOFTWARE TESTLAB** NEW

Desarrollado con la máxima flexibilidad en mente, el software de prueba y control TestLab se adapta a todos los niveles de experiencia del operador. Al utilizar archivos de métodos preprogramados, un operador sin experiencia puede ejecutar una variedad de métodos de prueba internacionales sin necesidad de programación. Además, un asistente de prueba, disponible con pruebas populares, puede guiar al operador paso a paso según el enfoque de "libro de recetas". Lo más importante es que el ingeniero y / o investigador experimentado no necesita estar limitado por las funciones y el análisis en los archivos de métodos proporcionados. El operador puede clonar, modificar y / o generar su propio archivo de método para satisfacer sus requisitos específicos. El análisis de datos basado en Excel ofrece al operador la flexibilidad de implementar análisis alternativos y personalizar las instalaciones de informes. TestLab permite la representación gráfica en tiempo real de los resultados y la visualización de los niveles de transductores en tiempo real configurables con una claridad de resultados y una potencia analítica sin precedentes. Estas características hacen del software TestLab la solución optimizada para los nuevos sistemas automatizados y cíclicos Matest Triaxlab. Se proporciona con mod. CDAS. S303 ver pág. 564.

**PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS**

- "Archivos de métodos" preprogramados basados en métodos de prueba internacionales para el control completo de las pruebas triaxiales para las fases de saturación, consolidación y corte.
- Función integrada de procesamiento posterior de los datos con MS Excel.
- Informes de prueba estándar y personalizables por el usuario.
- Grafica en tiempo real de resultados y configuración de transductores.
- Flexible y fácil de usar con claridad de resultados y poder analítico sin precedentes.
- Medición automática del valor B
- Control automático de la válvula solenoide de contrapresión.



**TESTLAB, UN NUEVO ENFOQUE**

TestLab es una aplicación de software programable de arquitectura abierta. Nuestros ingenieros se tomaron el tiempo de revisar todas las normas internacionales de prueba relevantes y utilizaron TestLab "Test Designer" para programar los archivos de métodos de acuerdo con estas normas. Básicamente, cualquiera de estas pruebas puede ser diseñada, clonada y / o modificada por el usuario dentro de TestLab. El usuario ya no está restringido a las aplicaciones de prueba proporcionadas en el momento de la compra, las posibilidades solo están limitadas por la habilidad y la imaginación del usuario.

**MANAGER TESTLAB**

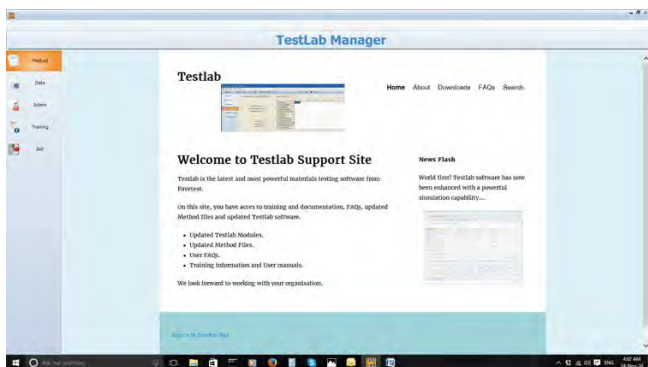
El software de prueba de materiales TestLab está diseñado para interactuar con el CDAS y una amplia gama de máquinas Pavetest, incluido el sistema TriaxLab automático. Una interfaz de TestLab Manager permite a los usuarios localizar de manera fácil y eficiente los archivos de métodos necesarios para cargar y ejecutar.

Los archivos de métodos para pruebas de suelo incluyen: saturación, consolidación, prueba de compresión de CU, prueba de compresión de CD, prueba de compresión de UU de acuerdo con:

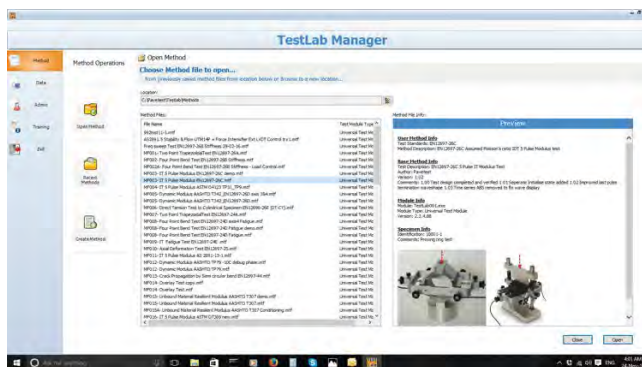
- ASTM 04767, ASTM D7181, BS 1377: parte 8
- ASTM D2850, BS 1377: parte 7

**SELECCIÓN DE METODO DE PRUEBA**

El operador puede ejecutar archivos de métodos preprogramados, de acuerdo con las NORMAS solicitadas, o configurar una prueba de aplicación y luego guardar esa configuración en un archivo de métodos personalizado. Esto incluye el transductor en tiempo real y las asignaciones de calibración, que comprenden todos los cambios de tensión, tensión y volumen para las pruebas triaxiales automáticas; parámetros de control para el Pressurematic; electroválvulas y marcos triaxiales; condiciones terminales como, por ejemplo, el límite de carrera o los límites de capacidad máxima, características de pausa de prueba para el control en vivo de Pressurematic, opciones adicionales para mantener la tensión y la tensión aplicadas a la muestra.



Manager TestLab



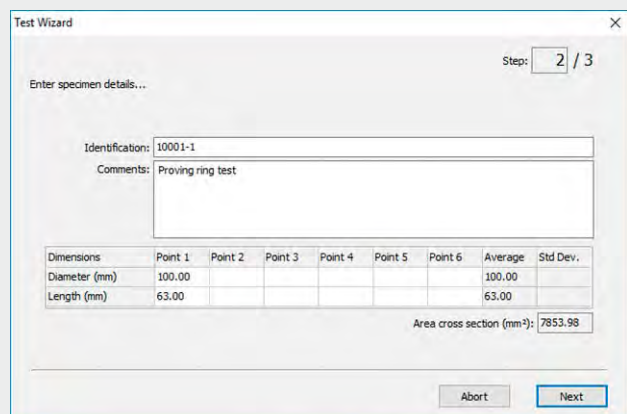
Selección de archivos de método

## TESTLAB, INTERFAZ AMIGABLE PARA EL USUARIO EN LAS PRUEBAS DE SUELOS ➤ NEW

### ASISTENTE DE PRUEBA

La sección del asistente proporciona un enfoque de menú solicitado para ejecutar una prueba. El usuario está obligado a ingresar información a través de una serie de pasos fáciles. Los ejemplos de información de entrada para la prueba de compresión con drenaje consolidado incluyen:

- Información de la muestra: longitud del calibre axial (mm), altura consolidada (mm), área consolidada (mm<sup>2</sup>), módulo de membrana (MPa), grosor de la membrana (mm), papel de filtro Kfp (kN / mm), papel de filtro perímetro Pfp (mm), Límite de deformación axial (%), detección de rotura (% de caída)
- Configuraciones de secuencias de carga: presión de confinamiento (kPa), diámetro del sello de carretera (mm), válvula de contrapresión, tasa de carga (% / min)
- Datos de prueba: Carga axial (kN), Deformación axial (mm), Tensión total y efectiva (kPa), Presión del reverso y del poro (kPa), Cambio de volumen (cc) y Tensión axial (%)
- Ajuste en tiempo real (incrementos de control PID) y controles de gráficos (tensión desviadora corregida, tensión axial, tensión radial, presión de poro inducida, tensión radial efectiva).



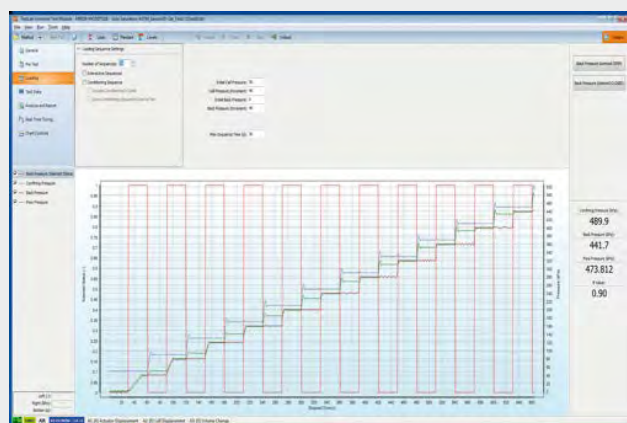
Dimensions	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Average	Std Dev.
Diameter (mm)	100.00						100.00	
Length (mm)	63.00						63.00	

Area cross section (mm<sup>2</sup>): 7853.98

Asistente de prueba guiada por el usuario

### TESTLAB UNIVERSAL TEST

La sección Datos de prueba muestra información sobre el tiempo de ejecución, como el tiempo de carga, el conteo del ciclo, las lecturas del transductor (fuerza, desplazamiento, presión) y los cálculos de tensión. Cambios de volumen, valor B, parámetros de consolidación (t100), trayectoria de tensión, K0 opcional y coeficientes de permeabilidad.



Saturación automática ASTM D4767, D7181-11

### PANTALLA EN TIEMPO REAL

Para las pruebas triaxiales automáticas y cíclicas, Pavetest proporciona al usuario una representación alternativa, más simple y más intuitiva del estado actual de la máquina y del método de prueba. Esta función de visualización del tablero de instrumentos de TestLab muestra los niveles de los transductores en tiempo real, los datos calculados y los datos registrados antes, durante y después de que se haya completado la prueba.

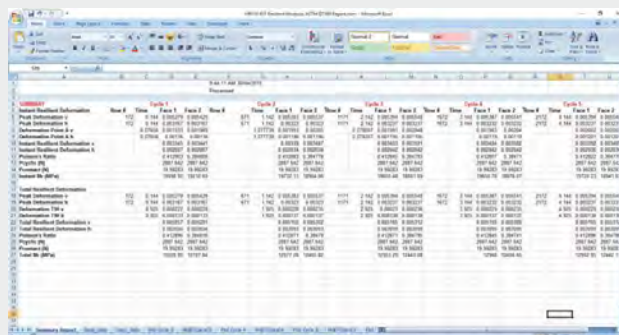


Típica pantalla de tablero

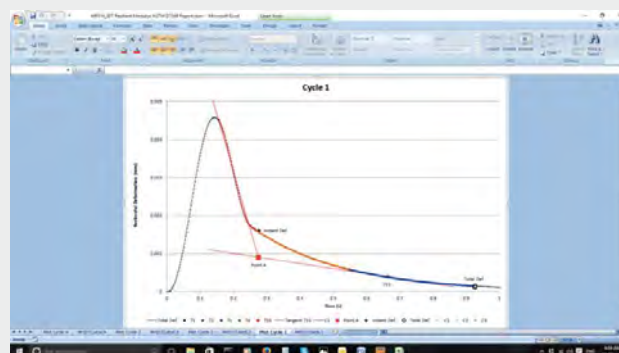
### POST PROCESAMIENTO

Todas las pruebas de archivos del Método TestLab brindan la facilidad de enviar los datos directamente a un libro de Excel que incluye datos de resultados y resultados de pruebas.

Esta instalación proporciona un medio para procesar de manera eficiente los resultados de datos sin procesar y personalizar los informes desde Excel y, opcionalmente, mostrar el resultado de resumen en TestLab.



Resumen de los resultados post procesamiento



Informe post procesamiento en excel

SISTEMA AUTOMATIZADO CÍCLICO TRIAXLAB: configuración típica recomendada

Sección del aparato	Código del artículo	Descripción del artículo	Cantidad	
Bastidor, actuador y control	B220-04-KIT	Bastidor de carga	1	
		Sistema de control de 16 canales y adquisición de datos (CDAS)	1	
		Actuador servo-neumático de 9 kN con LVDT, carrera de 50 mm, LVDT ± 50 mm calibrado sobre ± 37,5 mm	1	
Células triaxiales anillo dinamométrico con accesorios	S307	Celda triaxial max ø 150x300 mm	1	
	S337-06	Célula de carga sumergible calibrado a -5/+5 kN	1	
	S337-23	Pistón de carga para la celda de carga sumergible	1	
	S337-05	Célula eléctrica de carga de 10 kN de capacidad	1	
	S307-10	Generador de vacío	1	
	S307-19	Adaptador de vacío	1	
	S307-11	Conjunto de acoplamiento de alineación	1	
	S307-12	Exclusión esférica	1	
	S307-13	Espaciador del pedestal de la base	1	
	S337-51	Proceso de calibración de celda de carga	1	
	Sistema de presión de agua, medida de la presión y del volumen	S342-03	Panel de distribución de agua de 3 vías	1
S349		Pressurematic PVC	2	
S349-10		Válvula de solenoide	1	
S336-53		Transductor de presión 2000 kpa con ILC	3	
S336-55		Bloque de desaireación para transductor de presión	3	
S355		Tanque de aireación	1	
S355-01		Trampa de agua para recoger el agua de condensación	1	
V205		Bomba de vacío	1	
S337-51		Proceso de calibración de transductores de desplazamiento	3	
V205-10		Regulador de presión	1	
V205-12		Filtro de humedad	1	
V230-03		Tubo de goma para el vacío, 3 m de largo	1	
Kit de elementos de doblaje		S307-08	Picoscopio	1
		S307-07	Transformador de formas de onda T-4001	1
	S307-01	Disco universal para dobladillo del elemento superior	1	
	S307-02	Disco universal para la parte inferior de elementos dobladores	1	
	S307-22/32/42/52	Base pedestal para elemento doblador Ø 38   50   70   100 mm	1	
	S307-23/33/43/53	Plato superior para elemento doblador Ø 38   50   70   100 mm	1	
	S307-24/34/44/54	Par de disco poroso Ø 38   50   70   100 mm	1	
Accesorios para la preparación, de muestras Ø 38 mm   Ø 50 mm   Ø 70 mm   Ø 100 mm   Ø 150 mm	S307-20/30/40/50/60	Placa de vacío para muestras 38/50/70/100/150 mm	1	
	S307-21/31/41/51/61	Plato superior de vacío para elemento doblador 38/50/70/100/150 mm	1	
	S310, S310-01/02/03/04	Membrana de goma 38/50/70/100/150 mm (10 uds)	1	
	S311, S311-01/02/03/04	Anillo "O" 38/50/70/100/150 mm (10 uds)	1	
	S312, S312-01/02/03/05	Extendedor de membrana 38/50/70/100/150 mm	1	
	S313, S313-01/02/03/04	Molde bipartido 38/50/70/100/150 mm	1	
	S313-10/11/12/13/14	Molde partido 38/50/70/100/150 mm	1	
	S315-10/11/12/13/14	Adaptador de base para células mod S307 38/50/70/100/150 mm	1	
	S316, S316-01/02/03/04	Disco poroso 38/50/70/100/150 mm (2 uds)	1	
	S317, S317-01/02/03/04	Disco plano 38/50/70/100/150 mm (2 uds)	1	
	S318, S318-01/02/03/04	Anillo "O" para el adaptador de la base 38/50/70/100/150 mm	1	
	S319, S319-01/02/03/04	Papel de filtro 38/50/70/100/150 mm (50 uds)	1	
	S320, S320-01/02/03/04	Papel de filtro de base 38/50/70/100/150 mm (100 uds)	1	
	S122-13/14/15/16	Troquel de acero inoxidable 38/50/70/100/150 mm – triaxial	1	
	S123-13/14/15/16	Pisón para troquel 38/50/70/100/150 mm - triaxial	1	
	Otros elementos	S325	Tubo de nylon de diámetro 6x4 (20 m)	1
S326		Terminal para tubo de conexión (10 uds)	1	
S327		Útil de corte	1	
S328		Aceite de vaselina 1000 ml	1	
S329		Grasa de silicio (1 kg)	1	
S330		Bomba para engrasar	1	
S332-04		Repuestos y celda automática portatil	1	

## ANILLOS DINAMOMÉTRICOS

Se utilizan para la medición de la carga de compresión aplicada por la máquina de ensayo.

Fabricados en aleación de acero endurecido, recubiertos de cromo y completos con los bloques de acoplamiento superior e inferior con rosca gas M10 hembra. La precisión es de  $\pm 1\%$  de la carga aplicada y la repetibilidad es de 0,2%.

Cada anillo se suministra completo con tabla de calibración realizada por ordenador.

Amplia gama desde 0,5 kN hasta 100 kN en las siguientes versiones:

**S370 Serie** con reloj comparador de 0,01 mm de graduación

**S371 Serie** con reloj comparador de 0,001 mm de graduación

**S372 Serie** con reloj comparador de 0,0001 mm de graduación, incluyendo la batería y puerto RS232 para conexión a ordenador.

Capacidad máxima kN	Reloj comparador 0,01 mm	Reloj comparador 0,001 mm	Comparador digital 0,001 mm - RS232	Altura mm	Peso kg
0.5	<b>S370</b>	<b>S371</b>	<b>S372</b>	210	1,6
1	<b>S370-01</b>	<b>S371-01</b>	<b>S372-01</b>	210	1,7
2	<b>S370-02</b>	<b>S371-02</b>	<b>S372-02</b>	210	1,8
3	<b>S370-03</b>	<b>S371-03</b>	<b>S372-03</b>	210	1,9
5	<b>S370-04</b>	<b>S371-04</b>	<b>S372-04</b>	210	2
10	<b>S370-05</b>	<b>S371-05</b>	<b>S372-05</b>	210	2,2
15	<b>S370-06</b>	<b>S371-06</b>	<b>S372-06</b>	210	2,5
20	<b>S370-07</b>	<b>S371-07</b>	<b>S372-07</b>	210	3
30	<b>S370-08</b>	<b>S371-08</b>	<b>S372-08</b>	210	3,5
40	<b>S370-09</b>	<b>S371-09</b>	<b>S372-09</b>	210	3,9
50	<b>S370-10</b>	<b>S371-10</b>	<b>S372-10</b>	210	7,2
60	<b>S370-11</b>	<b>S371-11</b>	<b>S372-11</b>	210	7,7
100	<b>S370-12</b>	<b>S371-12</b>	<b>S372-12</b>	210	10,2



### ACCESORIOS

**Dispositivo eléctrico de parada de seguridad** para detener la máquina cuando se alcanza el máximo de la capacidad del anillo, para evitar cualquier daño de sobrecarga.

Para pedidos añadir la letra "S" al final del código del anillo dinamométrico.

Por ejemplo: S370-09S

**S374** Dispositivo de bloqueo mecánico, mantiene el valor máximo alcanzado en el reloj comparador, con la puesta a cero manual.

**S374-02** Rótula, completa con conector, para un acoplamiento articulado de la máquina de ensayo.

### REFACCIÓN

**S373-05** DISPOSITIVO DE ACOPLAMIENTO entre el reloj comparador y el anillo dinamométrico.

## RELOJES COMPARADORES

Previstos en diferentes máquinas y equipos descritos en este catálogo.

Diámetro del reloj: 60 mm, 80 mm mod. S379-01 con giro a la derecha.

Modelo	Recorrido mm	Divisiones mm
S375	5	0,001
S375-01	12	0,002
S376	10	0,01
S377	25	0,01
S378	30	0,01
S379	50	0,01
S379-01	100	0,01

## COMPARADORES DIGITALES

Incluyen la batería y puerto RS-232 para conexión al ordenador.

Modelo	Recorrido mm	Divisiones mm
S382-01	12.7	0,001
S383	25.4	0,001

## ACCESORIO

**S382-13** CABLE para conectar S382-01 y S383 a la PC a través del puerto USB para visualización directa y registro de la medición.



## ACCESORIOS

**S380** SOPORTE MAGNÉTICO para el indicador, que comprende una barra fija y una barra ajustable. Fuerza magnética de la base de 25 kg

**S374** DISPOSITIVO DE BLOQUEO MECÁNICO para mantener la carga máxima en el indicador.

**S380-01** MONTAJE POSTERIOR del reloj comparador

## S390

### UNIDAD DE CALIBRACIÓN DE EXTENSÓMETROS Y RELOJES COMPARADORES

Este aparato se puede utilizar para verificar la calibración del desplazamiento de extensómetros, relojes comparadores, transductores, etc.

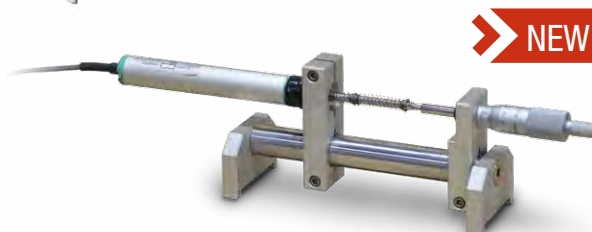
Compuesto por:

Bastidor de aluminio, asiento de movimiento delicado, cabezal digital micrométrico 50 mm de recorrido, resolución de 0,001 mm, límite de error de  $\pm 0,003$  mm. Soporte de la muestra para ajustar relojes comparadores con vástago de 8 mm de diámetro (están disponibles bajo demanda distintos soportes de las muestras).

**Peso:** 18 kg aprox.



S390



## S390N

### UNIDAD DE CALIBRACIÓN DE EXTENSÓMETROS Y RELOJES COMPARADORES

Modelo simple, hecho de acero inoxidable y aluminio, completo de un micrometro mecánico 50 mm de recorrido, resolución de 0,001 mm. Soporte de la muestra para ajustar relojes comparadores con vástago de 8 mm de diámetro y extensómetros de 19 mm de diámetro.

**Peso:** 2 kg aprox.



# NUESTROS CLIENTES SON NUESTRA MEJOR PUBLICIDAD.





# SECCIÓN V

## EQUIPOS VARIOS



Esta sección propone una amplia gama de equipos y accesorios de laboratorio que no se puede ubicar en una sección específica, pero son usados con propósitos generales y adecuados para realizar correctamente procesos de medición en líquidos y sólidos de: pesaje, temperatura, almacenamiento, pH, agentes químicos, etc.; desde balanzas hasta bombas, desde termómetros hasta cristalería de laboratorio, Matest completa su gama de equipos para ensayo de materiales de construcción.

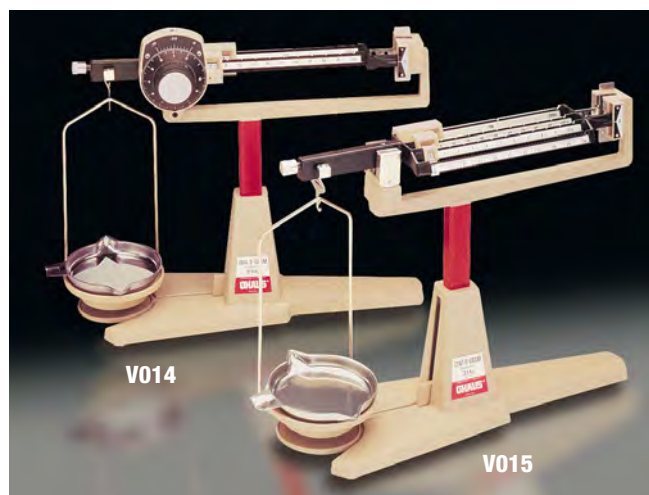


## BALANZAS MECÁNICAS ORIGINALES OHAUS

### MODELOS DISPONIBLES

#### V014

BALANZA Dial-O-Gram, capacidad 310 g, sensibilidad 0,01 g, con tres brazos y un nonio. Incluye plato de acero inoxidable y ajuste de cero. **Peso:** 3 kg



#### V015

BALANZA Cent-O-Gram, capacidad 311 g, sensibilidad de 0,01 g, 4 brazos. Incluye plato de acero inoxidable, ajuste de cero. **Peso:** 3 kg

#### V016

BALANZA de Tres Brazos, capacidad 2610 g. Sensibilidad 0,1 g. Incluye plato de acero inoxidable y conjunto de pesas. **Peso:** 4 kg



#### V017

BALANZA HEAVY DUTY. Balanza de 20 kg de capacidad x 1 g de sensibilidad. Incluye conjunto de pesas, pesa deslizante para tara hasta 2270 g, plato contenedor de 280 mm de diámetro. **Peso:** 20 kg aprox.



## BALANZA GIRATORIA AUTOMÁTICA

El puntero puede dar hasta cinco vueltas permitiendo una amplia gama de subdivisiones. Doble cuadrante de lectura con un cuadrante inferior para múltiplos. Amortiguador de oscilaciones hidráulico, con ajuste exterior. Desplazamiento del cabezal en todas las posiciones sin límite de angulación. Plataforma de acero inoxidable.



Modelos	Capacidad	Sensibilidad
V057	60 kg	20 g
V059	150 kg	50 g

#### V051

### BÁSCULA METÁLICA

Capacidad: 200 kg  
 Sens. 100 g  
 Completamente fabricada en metal, pintado, doble oscilación, marco perfilado y plataforma en acero reforzado. La pesa y los accesorios son de latón, mientras que el brazo graduado es de acero cromado. Se suministra completa con conjunto de pesas.



## BALANZAS SEMI-AUTOMÁTICAS CON CERO CENTRAL

Esta balanza con cero central es particularmente adecuada para pesos predeterminados. Tiene dos platos; la muestra se coloca en la bandeja principal y los pesos se colocan en la otra hasta que el puntero indique el valor. Las pesas no están incluidas y deben pedirse por separado.

### MODELOS

#### V031

Capacidad 10 kg. Sens. 1 g  
 Cuadrante -100+100 g

#### V034

Capacidad 30 kg. Sens. 5 g  
 Cuadrante -250+250 g



## PESAS PARA BALANZAS

### V036

CONJUNTO DE PESAS DE LATÓN, colocadas en cajas de madera.  
Peso completo 1000 g. El conjunto comprende: 1x500 g, 1x200 g, 2x100 g, 1x50 g, 1x20 g, 2x10 g, 1x5 g, 2x2 g, 1x1 g

<b>E066-02</b>	Peso	100 g, de hierro colado, calibrada
<b>V036-02</b>	Peso	0,5 kg, de hierro colado, calibrada
<b>V037</b>	Peso	1 kg, de hierro colado, calibrada
<b>V038</b>	Peso	2 kg, de hierro colado, calibrada
<b>V039</b>	Peso	5 kg, de hierro colado, calibrada
<b>V040</b>	Peso	10 kg, de hierro colado, calibrada
<b>V040-01</b>	Peso	20 kg, de hierro colado, calibrada



V036-02...V040-01

## PESAS ESTÁNDAR DE CALIBRACIÓN

Se utilizan para la verificación periódica de las lecturas de balanzas,  
CLASE: M1 Hecho en Italia.

Los pesos también están disponibles con Certificado de Calibración  
ACREDITADO.



V035-03

Código	Peso	Caja plástica
V035-01	50 g	si
V035-02	100 g	si
V035-03	200 g	si
V035-04	500 g	si
V035-05	1 kg	si
V035-06	2 kg	si
V035-07	5 kg	si
V035-08	10 kg	si

## BALANZAS PARA DETERMINACIÓN DE HUMEDAD

### MODELOS DISPONIBLES

#### V023-01

BALANZA PARA HUMEDAD, Capacidad 160 g, sensibilidad 0,001/0,01 g. y tara hasta 10 g. La muestra es secada por una lámpara infraroja con control de calentamiento ajustable. Un temporizador incorporado 0-61 min. apaga el calentador al final del ciclo de secado que es indicado por un timbre. El porcentaje de pérdida de humedad y la masa residual se leen directamente de la pantalla iluminada.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz

#### V023-02

Como se indica arriba, pero 120 g de capacidad x 0,001/0,01 g de sensibilidad.

#### V023-03

Como se indica arriba pero 60 g de capacidad x 0,001/0,01 g de sensibilidad.



V023-01...V023-03

## BALANZAS ANALÍTICAS ELECTRÓNICAS

### MODELOS DISPONIBLES

#### V065-02

BALANZA ANALÍTICA ELECTRÓNICA  
Capacidad: 250 g Resolución: 0,1 mg  
Tolerancia:  $\pm 0.2$  mg

Teclado externo con lectura directa en una amplia pantalla LCD.

Interfaz de datos: RS 232

Plato individual  $\varnothing$  80 mm

Rango de tara: por sustracción hasta la capacidad máxima.

Cubierta de plexiglás a prueba de polvo. Ideal para pesajes muy precisos y para pruebas de calor de hidratación del cemento.

**Alimentación:** 230V 50-60Hz 1F

**Dimensiones:** 315x225x330 mm

**Peso:** 10 kg aprox.



V065-02...V065-03

#### V065-03

BALANZA ANALÍTICA ELECTRÓNICA, como se indica arriba, pero con 220 g de capacidad x 0,1 mg de resolución.

## BALANZAS DE PRECISIÓN ELECTRÓNICAS DE CARGA SUPERIOR Y DE PLATAFORMA

Diseñadas para propósitos generales de laboratorio, la mayoría de ellas están equipadas con la función de pesaje bajo la balanza para pruebas de gravedad específica y puerto RS232 para conexión a impresora o PC.

Robustas y precisas, están equipadas con celdas de bandas extensométricas y una gran pantalla retroiluminada.

Puesta a cero y tara automáticos e instantáneos, cambio automático de sensibilidad de escala (sólo para modelos de doble escala).

Fuente de alimentación y accesorios estándar y opcionales a elección están descritos para cada modelo de balanza en el siguiente cuadro.



**V070-02...V070-06**



**V071-10...V072-02**



**V072-06N, V075-11...V075-13**



**V072-09, V073-04**



**V075-02...V075-04**



**V073-01**



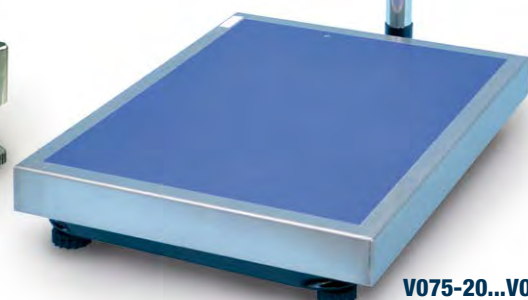
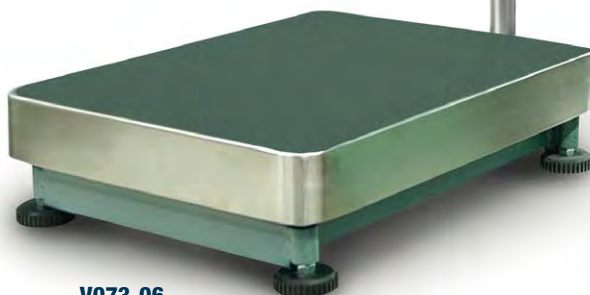
**V075-06**



**V073-06**



**V075-20...V075-22**



Modelo	Capacidad	Sensibilidad	Dimensiones del plato mm	Accesorios estándar	Accesorios opcionales
V070-02	210 g	0,001 g	Ø 110	A + F + G	H
V070-05	310 g	0,001 g	Ø 110	E + F + G	H
V070-06	500 g	0,001 g	Ø 110	A + F + G	H
V071-10	2200 g	0,01 g	Ø 160	A + F + G	H
V071-07	3100 g	0,01 g	Ø 160	A + F + G	H
V071-11	4200 g	0,01 g	Ø 160	A + F + G	H
V072-02	800/5500 g	0,01/0,1 g	Ø 160	A + F + G	H
V072-06N	15 kg	0,1 g	320x210	E + F + G	H
V072-09	4500/16000 g	0,1/1 g	320x210	A + F + G	H
V073-01	16 kg	0,1 g	320x360	E + F	H
V073-04	4500/32000 g	0,1/1 g	320x210	A + F + G	H
V073-06	60 kg	1 g	425x600	E + G	H
V075-02	300 g	0,005 g	Ø 120	E + G	H
V075-03	600 g	0,01 g	Ø 120	E + G	H
V075-04	1500 g	0,01 g	Ø 120	E + G	H
V075-06	3000 g	0,05 g	125x145	E + G	H
V075-11	6 kg	0,1 g	225x300	E + F + G	H
V075-12	15 kg	0,2 g	225x300	E + F + G	H
V075-13	30 kg	0,5 g	225x300	E + F + G	H
V075-20	60 kg	2 g	450x600	E	
V075-21	150 kg	5 g	450x600	E	
V075-22	300 kg	10 g	450x600	E	

## LEYENDA

## EQUIPAMIENTO ESTÁNDAR

- A = Fuente de alimentación únicamente 230V 1F 50-60Hz  
E = Fuente de alimentación: baterías recargables y también 230V 1F 50-60Hz  
F = Pesaje bajo la balanza para pruebas de gravedad específica  
G = Puerto RS 232

## ACCESORIOS OPCIONALES

- H = **V074-12** Impresora completa con cable de conexión  
**V074-13** Certificado de calibración trazable

## V085 BASTIDOR PARA GRAVEDAD ESPECÍFICA (SISTEMA DE EQUILIBRIO EN FLOTACIÓN)

NORMAS: EN 12697, EN 1097-6 | EN 12390:7

ASTM C127, C128 | AASHTO T84 | BS 812:2, 1881:114

Se utiliza para la determinación de la gravedad específica del hormigón, agregados, etc. Debe ser usado con una balanza electrónica apropiada provista de una instalación de gancho inferior. Bastidor robusto hecho en acero, incorpora en su parte inferior una plataforma ajustable en altura, soportando un contenedor de agua, y permitiendo la prueba de gravedad específica. La balanza no está incluida y debe pedirse por separado.

**Dimensiones:** 510x510x1150 mm

**Peso:** 50 kg aprox.

### ACCESORIOS

**V085-01** PERCHA para sostener muestras de cubos y cilindros de concreto.

**V041** CESTA PARA DENSIDAD, acero inoxidable  
dia. 200x200 mm, malla 3,35 mm



## V086 KIT EQUIPO DE GRAVEDAD ESPECÍFICA

Utilizado para la determinación de la gravedad específica de materiales sólidos. Solución simplificada y económica.

El equipo se compone de:

**V086** Bastidor soporte con gancho de varilla.

**V042** Cubeta plástica para densidades, 370x370x330 mm

**V041** Cesta para densidad, acero inoxidable, Ø 200x200 mm, tamaño de malla 3,35 mm

Para ser utilizado con una balanza electrónica apropiada provista de una instalación de gancho inferior.

### ACCESORIO

**V085-01** PERCHA para sostener muestras de cubos de concreto y cilindros.



## CESTAS PARA DENSIDADES HECHAS EN ACERO INOXIDABLE

### MODELOS DISPONIBLES

**V041** CESTAS PARA DENSIDADES  
NORMAS: ASTM C127 | AASHTO T85 | BS 812: 2  
Utilizado para pruebas de gravedad específicas,  
Ø 200x200 mm, tamaño de malla 3,35 mm (N° 6 ASTM).  
Peso 1,5 kg aprox.

**B017-01** Ø 130x135 mm, tamaño de malla 0,063 mm

**B017-02** Ø 130x135 mm, tamaño de malla 0,4 mm

**B017-04** Ø 130x135 mm, doble tamaño de malla 0,063 y 0,4 mm

**A103** Ø 120x160 mm, tamaño de malla 3,35 mm

**A103-01** Ø 95x120 mm, tamaño de malla 1,18 mm

**A103-02** Ø 95x120 mm, tamaño de malla 0,600 mm

**A103-03** Ø 65x80 mm, tamaño de malla 0,150 mm



### V042

Cubeta plástica para densidades.  
Dimensiones: 370x370x330 mm

**Peso:** 3 kg aprox.

**V042**



## VIDRIO DE LABORATORIO

### CILINDROS GRADUADOS

disponibles en los siguientes modelos:

Capacidad	Plástico transparente con boquilla	Vidrio con tapón	Plástico opaco con boquilla	Vidrio neutro con boquilla
10 ml	<b>V098</b>	<b>V099</b>	<b>V100</b>	<b>V101</b>
25 ml	<b>V098-01</b>	<b>V099-01</b>	<b>V100-01</b>	<b>V101-01</b>
50 ml	<b>V098-02</b>	<b>V099-02</b>	<b>V100-02</b>	<b>V101-02</b>
100 ml	<b>V098-03</b>	<b>V099-03</b>	<b>V100-03</b>	<b>V101-03</b>
250 ml	<b>V098-04</b>	<b>V099-04</b>	<b>V100-04</b>	<b>V101-04</b>
500 ml	<b>V098-05</b>	<b>V099-05</b>	<b>V100-05</b>	<b>V101-05</b>
1000 ml	<b>V098-06</b>	<b>V099-06</b>	<b>V100-06</b>	<b>V101-06</b>
2000 ml	<b>V098-07</b>	<b>V099-07</b>	<b>V100-07</b>	<b>V101-07</b>



### VASOS DE PRECIPITADOS

de vidrio pyrex con boquilla. Graduados.

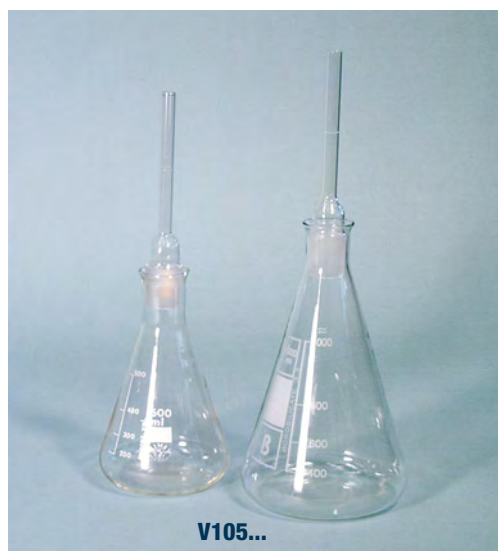
Modelo	Capacidad
<b>V104</b>	25 ml
<b>V104-01</b>	50 ml
<b>V104-02</b>	100 ml
<b>V104-03</b>	250 ml
<b>V104-04</b>	600 ml
<b>V104-05</b>	1000 ml
<b>V104-06</b>	2000 ml
<b>V104-07</b>	5000 ml



### PICNÓMETROS

Vidrio Pyrex, con tapón esmerilado y perforado.

Capacidad	Boca 29 mm	Boca ancha 50 mm
250 ml	<b>V105-03</b>	=
500 ml	<b>V105</b>	<b>V105-04</b>
1000 ml	<b>V105-01</b>	<b>V105-05</b>
2000 ml	<b>V105-02</b>	<b>V105-06</b>
3000 ml	=	<b>V105-08</b>



### PICNÓMETROS

NORMA: EN 1097-6

Vidrio de borosilicato, completo con tubo capilar, tapón y embudo, utilizado para determinar los huecos y la densidad de los agregados.

Modelo	Capacidad
<b>V103</b>	500 ml
<b>V103-01</b>	1000 ml
<b>V103-02</b>	2000 ml

### MATRACES CÓNICOS, ERLLENMEYER

Vidrio Pyrex de boca ancha.

Modelo	Capacidad
<b>V106</b>	100 ml
<b>V106-01</b>	250 ml
<b>V106-02</b>	500 ml
<b>V106-03</b>	1000 ml
<b>V106-04</b>	2000 ml



## MATRACES PARA FILTRAR

Vidrio Pyrex, para filtrado al vacío

Modelo	Capacidad	Tapón agujereado con tubo de vidrio
V107	250 ml	V107-11
V107-01	500 ml	V107-12
V107-02	1000 ml	V107-13
V107-03	2000 ml	V107-14

## MATRACES VOLUMÉTRICOS

Vidrio de Borosilicato, con tapón de plástico.

NORMAS: BS-ISO 1042 | ASTM D854

Modelo	Capacidad
V109	100 ml
V109-01	250 ml
V109-02	500 ml
V109-03	1000 ml
V109-08	2000 ml

## MATRACES VOLUMÉTRICOS

Sin tapa, vidrio de borosilicato.

Modelo	Capacidad
V109-04	100 ml
V109-05	250 ml
V109-06	500 ml
V109-07	1000 ml
V109-09	2000 ml

## PICNÓMETROS DE GAY-LUSSAC

Modelo	Capacidad
V108	25 ml
V108-01	50 ml
V108-02	100 ml
V108-03	250 ml



## BOTELLAS PARA REACTIVOS

Modelo	Capacidad
V108-10	250 ml
V108-11	500 ml
V108-12	1000 ml



**BOTELLAS GRADUADAS PARA ENSAYO DE IMPUREZAS**

Con tapón, vidrio Pyrex

Modelo	Capacidad	Norma
S132-01	500 ml	ASTM C40
S132-02	500 ml	UNI 8020-14
S132-03	1000 ml	ASTM C40

**PESAFILTROS**

Vidrio, con tapón esmerilado

Modelo	Dimensiones
V110	Ø 50 x 30 mm
V110-01	Ø 25 x 40 mm
V110-02	Ø 70 x 50 mm
V110-03	Ø 40 x 60 mm

**EMBUDOS DE VIDRIO**

Modelo	Diámetro
V119	25 mm
V119-01	50 mm
V119-02	100 mm
V119-03	150 mm

**V111  
BOTELLA DE GRAVEDAD  
ESPECÍFICA HUBBARD**

NORMA: ASTM D70 | EN ISO 3838

Capacidad: 24 ml

**V111-01  
BOTELLA DE GRAVEDAD  
ESPECÍFICA HUBBARD-CARMICK**

NORMA: ASTM D70 | EN ISO 3838

Capacidad: 25 ml

**V124  
FRASCO CUENTAGOTAS**

Capacidad: 100 ml

**VIDRIO DE RELOJ (tapa vaso)**

Modelo	Diámetro
V115	100 mm
V115-01	130 mm

**CAPSULA DE PETRI con tapa, de vidrio pyrex**

Modelo	Diámetro
V123	100 mm
V123-01	60 mm

**PIPETAS DE MEDICIÓN**, tipo MOHR, graduadas

Modelo	Capacidad	Subdivisiones
V142	1 ml	0,01 ml
V142-01	5 ml	0,1 ml
V142-02	10 ml	0,1 ml
V142-03	25 ml	0,1 ml
V142-04	50 ml	0,1 ml
V142-05	100 ml	0,2 ml

**BURETAS GRADUADAS, DOBLADAS**

Vidrio con llave de paso

Modelo	Capacidad	Subdivisiones
V143	25 ml	0,1 ml
V143-01	50 ml	0,1 ml
V143-02	100 ml	0,2 ml

**BURETAS GRADUADAS, RECTAS**

Vidrio con llave de paso

Modelo	Capacidad	Subdivisiones
V143-05	10 ml	0,02 ml
V143-06	25 ml	0,1 ml
V143-07	50 ml	0,1 ml
V143-08	100 ml	0,2 ml

**V138****EMBUDO FILTRANTE, VIDRIO PYREX**

diámetro 90 mm para ensayos de análisis de partículas según la Norma BS 1377.

**V138****V300-15****SALES DESECADORES, GEL DE SILICE**

Caja de 1000 g

**V147****VARILLAS AGITADORAS**, de vidrio, Ø 8 mm x 250 mm diám. Paquete de 10 unidades**V147-01****LÁPIZ PARA MARCAR**, utilizado para etiquetar sobre el vidrio. Paquete de 12 unidades**DESECADORES DE VIDRIO DE BOROSILICATO**

Completo con plato perforado de porcelana.

**A039****A035**

Sin vacío		Con vacío	
<b>A035</b>	Ø 200 mm	<b>A039</b>	Ø 200 mm
<b>A036</b>	Ø. 250 mm	<b>A040</b>	Ø 250 mm
<b>A036-01</b>	Ø 300 mm	<b>A040-01</b>	Ø 300 mm

## PRODUCTOS DE PLÁSTICO



### DECANTADORES, hechos de polipropileno

Modelo	Capacidad
V102-01	500 ml
V102-02	1000 ml
V102-03	2000 ml
V102-04	3000 ml

### S157-05

**VASO DE PRECIPITADOS**, graduado, de plástico, capacidad 2000 ml. NORMA: EN 933-9

### BOTELLAS DE LAVADO, de plástico

Modelo	Capacidad
V120	100 ml
V120-01	250 ml
V120-02	500 ml
V120-03	1000 ml

### EMBUDOS, de plástico

Modelo	Diámetro
V135	100 mm
V135-01	140 mm
V135-02	210 mm

### EMBUDOS, de plástico con boca ancha

Modelo	Diámetro	
V136	max. 80 mm	min. 15 mm
V136-01	max. 120 mm	min. 30 mm
V136-02	max. 150 mm	min. 35 mm

### BOTELLAS, de plástico, boca ancha con tapón

Modelo	Capacidad
V118	250 ml
V118-01	500 ml
V118-02	1000 ml
V118-03	2000 ml
V121	5 litri
V121-01	10 litri



### V128

**CUBETA** de plástico, con mango, capacidad 12 litros



### CAJAS de plástico, permite apilar

Modelo	Dimensiones	Capacidad
V127	380x280x200 mm	20 litri
V127-01	560x330x280 mm	50 litri
V127-02	650x380x320 mm	80 litri



### BOLSAS PARA MUESTRAS

plástico resistente, paquete de 100 unidades

Modelo	Dimensiones
V145-10	25x35 cm
V145-11	40x60 cm



## PRODUCTOS DE PORCELANA

### MORTERO CON MANO, de porcelana

Modelo	Diámetro	Altura
V112	100 mm	60 mm
V112-01	125 mm	65 mm
V112-02	150 mm	76 mm
V112-03	180 mm	92 mm
V112-04	200 mm	100 mm

### V113

#### MANO CON CABEZA DE GOMA

Para mortero de suelos conforme ASTM D421, BS 1377:2, BS 1924:1

### PLATOS DE EVAPORACIÓN, de porcelana, con boquilla

Modelo	Diámetro
V114-01	80 mm
V114-02	100 mm
V114-03	120 mm
V114-04	160 mm
V114-05	210 mm
V114-06	254 mm

### V114-10

#### PLATO EVAPORADOR DE SÍLICE

Ø 130 mm x 30 mm de alto.

Capacidad: 160 ml



**V117** CRISOL DE PORCELANA, 30 ml forma ensanchada

**V117-01** TAPA DE PORCELANA para mod. V117

**V117-02** CRISOL DE PORCELANA 50 ml.

**V117-03** TAPA DE PORCELANA para mod. V117-02

**V117-04** CRISOL DE PLATINO 25 ml de capacidad, Ø 35x38 mm peso 19 g, espesor 0,25 mm

**V117-05** CRISOL DE PLATINO 25 ml de capacidad Ø 35x40 mm, peso 30 g, espesor 0,39 mm



**V117-05**

### V140

**EMBUDO DE BUCHNER**, de porcelana, diámetro 115 mm para utilizar con filtros de papel de diámetro 110 mm.



**V148****ESTACIÓN METEOROLÓGICA** para uso externo.

Compuesto por: barómetro aneroide, termómetro de mín/máx, higrómetro de pelo.

**V148-01****ANEMÓMETRO DIGITAL DE COPA, PORTÁTIL**

para lectura directa de la velocidad del viento.

Registrador de datos: 100 puntos.

Sistema de copas, altamente sensible.

Funciones: MIN, MAX y HOLD.

Amplia pantalla LCD con apagado automático.

Rango de medición: 0,9 a 35 m / s; resolución: 0,1 m / s; precisión:  $\pm 2\%$

Unidades de medición: m/s, km/h, mp/h, ft/min, nudos.

Alimentación: 4 batteries AAA, 1,5V

**Peso:** 180 g

**V148****V148-01****V167**

PLUVIOMETRO, para medir la cantidad de lluvia. Modelo sencillo en material plástico.

**V167-01**

PLUVIOMETRO, para medir la cantidad de lluvia.

Modelo profesional hecho en latón. Capacidad 250 cc que corresponde a 25 ml de lluvia con 1 mm de resolución.

**V168****TERMOHIGRÓGRAFO**, para uso externo.

Grabación simultánea de temperatura y humedad en el mismo diagrama.

Rango de temperatura : -35 °C +45 °C

Rango de humedad: 0 - 100%

Escala de tiempos: 24 horas o 7 días.

Funcionamiento con resorte. Se suministra completo

**Dimensiones:** 280x150x250 mm

**Peso:** 3 kg

**V168****V167****V167-01****REFACCIONES**

**V168-02** Diagramas para termohigrógrafo mod. V168. Paquete de 55

**V168-03** Diagramas para termohigrógrafo mod. V168-01. Paquete de 55

**V168-04** Pluma de escritura para termohigrógrafo. Paquete de 4

**V169**

HIGROMETRO DE PELO, rango 0 a 100%

**V169****V168-01**

TERMOHIGRÓGRAFO, uso interno, igual al mod. V168 pero con un rango de temperatura de 0 +40 °C.

Funcionamiento con pilas.

## TERMÓMETROS DIGITALES

Completo con sonda de inmersión de acero inoxidable para determinar la temperatura en líquidos, semisólidos, materiales aglomerados, granulares, aire. La sonda está conectada directamente al instrumento.

Modelo	Rango de Temp. °C	Resolución °C	Precisión °C	Dimensiones de la Sonda Ø x longitud
V150	-50 +150	0,1	± 0,3	3x105 mm
V151	-50 +220	0,1	± 0,3	5x125 mm
V152	-40 +550	1	± 2	3x130 mm

### V153

**TERMÓMETRO DIGITAL**, con sonda conectada al instrumento a través de 1 metro de cable. Rango de medida: - 50 + 150°C. Resolución: 0,1°C Precisión: ± 0,3°C  
Sonda de acero inoxidable dia. 3x160 mm

### V154

#### TERMÓMETRO DIGITAL CON MICROPROCESADOR

Robusto, instrumento portátil fácil de usar, utiliza un sensor tipo K para medición de altas temperaturas. Está equipado con un teclado de membrana y microprocesador con memoria, funciones de: retención de lectura "HOLD", temperatura máxima y mínima medidas en el ciclo de trabajo, lecturas en °C/F.

Doble rango de temperatura: -50 a +200 °C resol. 0,1 °C  
+200 a +1350 °C resol. 1 °C

Precisión: ± 0,5 F.S.

Alimentación: 1x9V duración 500 horas

Suministrado **sin** sonda que debe pedirse aparte.

## ACCESORIOS

Sondas de acero inoxidable, con 1 metro de cable y conector

- V154-01** SONDA DE PENETRACIÓN Ø 3x120 mm  
Temperatura máx: 900 °C
- V154-02** SONDA DE SUPERFICIES, Ø 16x260  
Temperatura máx: 650 °C
- V154-03** SONDA PARA AIRE, Ø 3x245 mm. Temperatura máxima: 300 °C
- V154-04** SONDA DE PENETRACIÓN DE USO GENERAL, Ø 5x220 mm  
Temperatura máx: 900 °C
- V154-05** TERMOPAR TIPO K de 5 m de largo
- V154-06** UNIDAD DE ACOPLAMIENTO



V151

V150

V153

V152

**C216**  
**TERMÓMETRO DE CUATRO CANALES** termopar tipo k con grabador de datos en tarjeta SD para hormigón prefabricado. Datos técnicos y accesorios: ver pág. 338



C216

### V155

#### TERMÓMETRO INFRARROJO

Para medir temperaturas en superficies sin contacto con el objeto.

Rango de medición: -50 °C +750 °C

Resolución: 0.1 °C hasta 200 °C

Funciones: Retención de lectura y auto-apagado. Tipo de batería: 9V



V155



V154

V154-01...



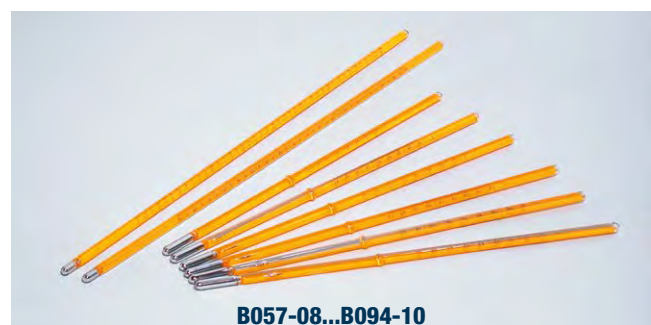
## TERMÓMETROS DE CUADRANTE

Para la medición de temperatura de concreto fresco, mezclas bituminosas y de uso general. Hecho de acero inoxidable, el extremo del vástago termina en punta para facilitar la penetración en el material.

Modelo	Rango °C	Subdivisiones °C	Cuadrante Ø	Longitud del vástago mm
V160	-40 +40	1	50 mm	250
V160-01	0 +60	1	50 mm	250
V160-02	0 +100	2	50 mm	250
V160-03	0 +250	5	50 mm	250
V160-04	0 +300	5	50 mm	250
V160-06	0 +250	5	75 mm	600

## ASTM, IP, NF TERMÓMETROS

Modelo	Rango °C	Graduación °C	ASTM	IP
B057-08	23 / 27	0,1		38C
B063-01	-2 / 300	1	7C	5C
B064-03	150 / 175	0,5	13C	47C
B069-11	-2 / 400	1	8C	6C
B072-01	-2 / 80	0,2	15C	60C
B072-02	30 / 200	0,5	16C	61C
B077-02	-38 / 30	0,5		42C
B082-01	18 / 28	0,2	23C	
B082-02	39 / 54	0,2	24C	
B082-03	95 / 105	0,2	25C	
B082-04	0 / 55	0,2	NF T66-020	
B083-07	0 / 44	0,2		8C
B086-10	-6 / 400	2,0	11C	28C
B088-12	58.5 / 61.5	0,1	47C	
B088-13	133.5/136.5	0,1	110C	
B089	19 / 27	0,1	17C	
B089-01	34 / 42	0,1	18C	23C
B089-02	49 / 57	0,1	19C	
B089-03	57 / 65	0,1	20C	
B089-04	79 / 87	0,1	21C	
B089-05	95 / 103	0,1	22C	
B092-10	-5 / 110	0,5	9C	15C
B092-11	-20 / 50	0,5	57C	
B094-10	90 / 370	2,0	10C	16C



B057-08...B094-10



V160...V160-04



V161-01



V160-06

### V161-01

TERMÓMETRO DE CUADRANTE, rango 0 + 200 °C para mediciones de superficie.

**TERMÓMETROS CON BLINDAJE METALICO**, tamaño de bolsillo.

Modelo	Rango °C	Graduación °C
V162	0...100	1
V162-01	0...200	2

### V163

Termómetro Max./ Min. rango -30 °C +50 °C



V163

**TERMÓMETROS** con vástago de vidrio y bulbo de mercurio, para uso general en laboratorio.

Modelo	Rango °C	Graduación °C
V164	-5 + 50	0,5
V164-01	-10 + 100	1
V164-02	-10 + 200	1
V164-03	-10 + 300	1



V164...

V162

**V170**  
**CRONÓMETRO DIGITAL**

Antimagnético, también tiene funciones de reloj. Precisión 0,1 segundos.

**V170-01**  
**CRONÓMETRO ANALÓGICO**

Tipo de marcado mecánico, antimagnético. Precisión 0,1 segundos.

**V171**  
**TEMPORIZADOR**

con alarma, escala 0 a 60 minutos.



V170

V171

V170-01

**HIDRÓMETROS PARA SUELOS**

- V172** Rango 0,995 - 1,038 g/ml, div. 0,001 - 151 H  
**V172-02** Rango -5 + 60 g/litro - 152 H  
**V172-03N** Rango 0,995 - 1,030 g/ml - BS 1377 - **vástago largo**  
**V172-04** Rango 1,000 a 1,200 g/ml para aditivos  
**V172-05** Rango 1200 a 1300 g/ml para agregados. EN 1367-2



V172...

**V165**  
**TERMO HIGRÓMETRO**

Digital, portátil, con sonda desmontable, mide y muestra en tiempos cortos tanto la humedad relativa como la temperatura.

Rango: R.H. 20,0 a 95,0% - resolución 0,1% - precisión  $\pm 4\%$

$^{\circ}\text{C}$  0,0 a 60,0 - resolución 0,1  $^{\circ}\text{C}$  - precisión  $\pm 0,5\%$

Batería: 1x9 V

**Dimensiones:** 185x82x45 mm

**Peso:** 400 g

**V166-01**  
**CONDUCTIVIMETRO - TERMÓMETRO**

Digital, portátil. Usado para mediciones en campo y laboratorio de la conductividad en suelos.

Escala de medición: 0 - 3999  $\mu\text{S} / \text{cm}$  - resolución 1  $\mu\text{S} / \text{cm}$  - precisión 1%

Temperatura en  $^{\circ}\text{C}$  y  $^{\circ}\text{F}$ , Rango 0 - 60  $^{\circ}\text{C}$  de resolución 0,1  $^{\circ}\text{C}$

Calibración y compensación de temperatura: automática.

Condiciones de uso: 0 a 50  $^{\circ}\text{C}$ , R.H. 100%

Alimentación: pilas.

**Peso:** 100 g



V166-01



V165

**V173-01**

MECHERO BUNSEN, universal, con regulador de aire.  
NO PUEDE SER VENDIDO en la Comunidad Europea.

Como alternativa:

**V173-01CE**

MECHERO BUNSEN, universal, con regulador de aire.  
Completo con válvula de cierre de gas controlada por un sensor de llama y un termostato límite con botón de reinicio.  
Se puede vender en el mercado europeo, pero no se puede usar en espacios cerrados.

**V173-02** Trípode Ø 100 x 150 mm

**V173-05** Trípode Ø 120 x 220 mm

**V173-06** Trípode Ø 150 x 230 mm

**V173-03** Gasa de alambre de hierro, cuadrada de 150 mm con centro cerámico

**V173-04** Gasa de alambre de hierro, cuadrada de 200 mm con centro cerámico.

**V174** PINZAS PARA CRISOL

**V175** CALIBRADOR VERNIER, 0-150 mm x 0,02 mm

**V175-01** CALIBRADOR VERNIER, 0-205 mm x 0,02 mm

**V175-02** CALIBRADOR VERNIER DIGITAL, 0-200 mm x 0,01 mm  
Lecturas en mm y en pulgadas.

**V175-03** CALIBRADOR VERNIER DIGITAL, 0-153 mm x 0,01 mm

**V175-04** CALIBRADOR VERNIER DIGITAL, 0-300 mm x 0,01 mm

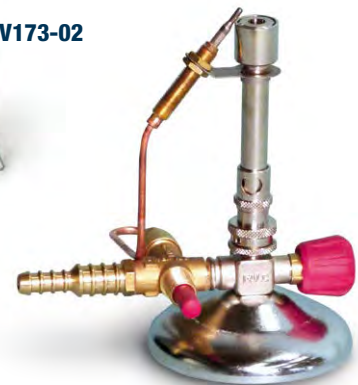
**V176** FLEXOMETRO, 2 metros de largo

**V176-01** REGLA DE ACERO, 300 mm de largo y graduaciones de 0,5 mm

**V176-02** REGLA DE ACERO, 500 mm de largo y graduaciones de 0,5 mm

**V177** GUANTES DE SEGURIDAD PARA TRABAJO

**V177-01** GUANTES DE NEOPRENO

**V177****V177-01****V173-03****V173-01****V173-02****V173-01 CE****V174****V176-02****V175-02****V175****V176**

**V178** CEPILLO SUAVE, para limpiar tamices, etc.

**V178-01** CEPILLO de alambre fino de acero

**V178-03** CEPILLO cilíndrico para botellas, Ø 50 mm

**V179** BROCHA REDONDA de pelo suave dia. 35 mm

**V179-01** BROCHA PLANA de pelo suave, 62 mm de ancho

**V179-02** CEPILLO doble extremo: nilón e hilos de latón

**V179-03** CEPILLO doble extrem: ohilos de nilón rígido y suave

**V179-04** CEPILLO PEQUEÑO con hilos finos de latón

**V179-05** PINCEL SUAVE, Ø 3 mm - BS812

**V179-06** BROCHA PLANA nilón, 60 mm de ancho

**V179-02****V178****V179-05****V179-03****V179****V179-06****V179-01****V178-01****V178-03****V179-04**

## RECIPIENTES METÁLICOS Y CONTENEDORES

### TAZONES PARA MEZCLAR, acero inoxidable

Modelo	Diámetro
V116-03	160 mm
V116	240 mm
V116-01	290 mm
V116-02	340 mm

V116-02



V112-05



V116-03



V116

V112-05

**MORTERO Y MANO**, de acero inoxidable dia. 135 mm

### RECIPIENTES DE HOJALATA, con o sin tapa

**V122** Ø 55 x 36 mm aluminio, con tapa

**V122-01** Ø 55 x 65 mm aluminio, con tapa

**V122-02** Ø 75 x 50 mm aluminio, con tapa

**V122-03** Ø 57 x 32 mm aluminio, con tapa

**V122-04** Ø 45 x 13 mm aluminio, con tapa

**V122-05** Ø 55 x 35 mm latón, sin tapa

**V122-06** Ø 70 x 45 mm latón, sin tapa

**V122-07** Ø 90 x 20 mm aluminio, con tapa

**V122-08** Ø 55 x 40 mm aluminio, sin tapa

**V122-11** Ø 55 x 36 mm aluminio, sin tapa


V122...



V125-12...V125-18

### CONTENEDORES PLÁSTICOS CON TAPA HERMÉTICA

Paquete de 10 piezas

Modelo	Capacidad	Manija	Cantidad
V125-12	1 litro	no	10 unid.
V125-16	6,1 litros	si	10 unid.
V125-18	12,5 litros	si	10 unid.

### CONTENEDORES PARA MUESTREO, EN ACERO ESTAÑADO Y TAPA HERMÉTICA

Modelo	Capacidad
V125	0,5 litros
V125-01	1 litro
V125-02	3 litros
V125-03	5 litros
V125-04	11 litros

V125...V125-04


**BANDEJAS** de aluminio, galvanizadas y fabricadas en acero inoxidable

Modelo	Dimensiones mm	Material
V182	600x600x80	acero galvanizado
V182-03	500x400x120	acero galvanizado
V182-04	250x120x80	acero galvanizado
V182-06	306x306x38	acero galvanizado
V182-07	460x460x50	acero galvanizado
V182-08	910x910x76	acero galvanizado
V182-01	370x260x50	aluminio
V182-02	330x220x50	aluminio
V182-05	270x180x50	aluminio
V182-10	265x195x47	acero galvanizado
V182-11	315x240x50	acero galvanizado
V182-12	370x270x57	acero galvanizado
V182-13	420x305x60	acero galvanizado



V182...



V182-10...



V182-01...

## RECOGEDORES

### ALUMINIO, BASE REDONDA

Modelo	Dimensiones mm	Capacidad ml
V183	245x80	325
V184	260x90	500
V184-01	335x120	1000
V184-02	380x145	1550
V184-03	420x160	2600

### ALUMINIO, BASE PLANA

Modelo	Dimensiones mm	Capacidad ml
V184-04	210x70	165
V184-05	310x110	450

### ACERO INOXIDABLE REDONDO

Modelo	Dimensiones mm	Capacidad ml
V185	100x185	500 ml
V185-01	120x200	1000 ml
V185-02	150x270	2000 ml
V185-03	125x250	5 kg de concreto

NORMAS: EN 12350-1 | UNI 9416  
BS 1881:101



## ESPÁTULAS

### FLEXIBLES, ACERO INOXIDABLE

Modelo	Longitud de la paleta mm
V192	100
V192-01	150
V192-02	200
V192-03	300

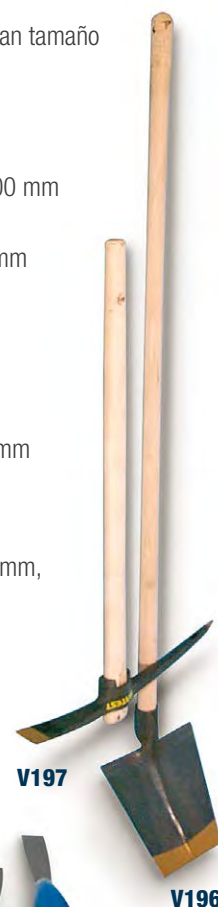
### RÍGIDAS, ACERO INOXIDABLE

Modelo	Ancho de la paleta mm
V192-04	20
V192-05	50
V192-06	70
V192-07	100

**V192-08** MICROESPÁTULA CHATTAWAY de 120 mm de largo.



- V186** CUCHARA DE MUESTRAS, de gran tamaño
- V186-01** CUCHARÓN, acero inoxidable
- V187** LLANA RECTANGULAR 120x260 mm acero inoxidable
- V188** PALETA TRIANGULAR, 100 x 200 mm acero inoxidable
- V189** PALETA TRIANGULAR, 60x140 mm acero inoxidable
- V193** MARTILLO DE ACERO, 300 g
- V194** MAZO DE ACERO, 1000 g
- V194-01** MAZO DE ACERO, 2000 g
- V195** MAZO DE GOMA, cabeza Ø 55 mm
- V196** PALA con mango
- V197** PICO / AZADÓN, con mango
- V198** CINCEL, 300 mm de largo x 25 mm, de ancho
- V199** PICOLETA, tamaño pequeño
- S124** SIERRA DE HILO
- S125** CUCHILLO DE CORTE



## PLACAS CALEFACTORAS

Placas calefactoras de utilidad general en laboratorio, usadas para secar muestras de suelos y agregados, y para otras aplicaciones generales de calentamiento.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz

### MODELOS DISPONIBLES

#### PLACAS REDONDAS

Placa de hierro fundido, con control de temperatura mediante un termostato multiposición.

**V200** DIÁMETRO DE LA PLACA 185 mm - 1500 W

**V200-02** DIÁMETRO DE LA PLACA 220 mm - 2000 W

**B074****V200**

#### PLACAS RECTANGULARES Y CUADRADAS

- placa de aleación de aluminio
- max. temperatura: 350 ° C
- rango del termostato 0-350 ° C con sonda de expansión de fluido
- clase de aislamiento: 1
- dos fusibles para garantizar la protección eléctrica
- interruptor principal luminoso bipolar
- luz piloto para indicar el estado activo del elemento calefactor

**V200-01N** PLATO RECTANGULAR 200x300 mm - 1500 W

**V200-03N** PLATO CUADRADO 380x380 mm - 2000 W

**V200-05N** PLATO RECTANGULAR 400x500 mm - 2000 W

**V200-06N** PLATO RECTANGULAR 400x600 mm - 2000 W

**V200-05****V200-01**

## PLACAS CALEFACTORAS

(También se puede usar para determinar el punto de reblandecimiento del betún, ver pág. 150)

**B074** PLACA REDONDA Ø 160 mm - 1000 W

### B073-01

PLACA CALEFACTORA CON AGITADOR MAGNÉTICO

Completo con termorregulador para ajuste de temperatura y agitador magnético con ajuste electrónico de 100 a 1200 rpm.

Adecuado para pruebas en agua destilada con punto de reblandecimiento entre +30 ° C y +80 ° C.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz 700W

**Peso:** 4 kg aprox.

**B073-01**

### B073-02

PLACA CALEFACTORA CON AGITADOR MAGNÉTICO

Similar al mod. B073-01, pero con una resistencia de calentamiento eléctrica más potente, adecuada también para pruebas de punto de reblandecimiento en glicerina, más de +80 ° C hasta +150 ° C.

## V203 BOMBA DE VACÍO

Portátil, de una etapa, produce un vacío máximo de 650 mm Hg (150 mbar)

Volumen aspirado: 2 Cu.m / h

Se suministra completo con filtro de condensación y cable eléctrico

**Alimentación:** 230V 1F 50 Hz

**Dimensiones:** 180x180x220 mm

**Peso:** 5 kg aprox.



## BOMBA DE VACÍO

Lubrificada, tipo de paletas rotatorias.

Se suministra completo con:

Protección térmica con reseteo automático, ensamblado en el interior del motor.

Interruptor luminoso de encendido / apagado, cable, asa de transporte, base, botella de aceite especial.

Etiquetado CE con certificado de conformidad.

Ideal para uso en laboratorio y en campo para producir vacío.

Velocidad de rotación: 2800 rpm

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz

## MODELOS DISPONIBLES

Modelos		V205	V205-01	V205-02
Desplazamiento libre de aire	litros/min.	75	75	150
Vacío máximo	mbar	0.1	0.01	0.01
Etapas		1	2	2
Potencia del motor	W	180	240	370
Dimensiones	mm	300x150x240	300x150x280	350x150x275
Peso	kg	8.4	9.8	11



## ACCESORIOS

**V205-10** REGULADOR DE VACÍO, completo con vacuómetro Ø 80 mm, llave de regulación, filtro de succión.

**V230-03** TUBO DE GOMA, recubierto para vacío, 3 m de largo

**V205-12** TRAMPA DE AGUA CONDENSADA

## V204 BOMBA DE VACÍO

Portátil, volumen succionado:

Vacío límite 730 mm/Hg (40 mbar)

Se suministra completo con filtro de condensación y cable eléctrico.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz

**Dimensiones:** 220x260x190 mm

**Peso:** 12 kg aprox.



V205-10



V205-11

V205-01

## REFACCIONES

**V205-11** Aceite especial para bombas de vacío. Botella de 500 cc.



V205-10

## V202

BOMBA ASPIRADORA, usada con agua corriente que tiene aprox. una presión de 0.7 kg / cm<sup>2</sup> para crear un vacío moderado.



V202

**V201****SECADOR CALIENTE DE AIRE**

Para fines generales de laboratorio y para secar muestras de suelos y agregados.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 1200W

**V201****V201-01****HORNILLA DE TRES QUEMADORES**

calefactor de campo, para ser utilizado con un cilindro de butano común.

**Dimensiones:**

600x320x90 mm approx

**Peso:** 5 kg aprox.

**V201-01****V208-05****ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA CONTINUA**

Se utiliza para proteger los dispositivos electrónicos de las fluctuaciones de la alimentación y para proporcionar energía de emergencia por un período de tiempo limitado.

- Voltaje de entrada: 230V

- Voltaje de salida: 230V

**Dimensiones:** 150x240x360 mm

**Peso:** 16 kg aprox.

**V208-05****V208-10****ESTABILIZADOR DE VOLTAJE**

Mantiene el voltaje estable, ajustando y linealizando las variaciones de tensión.

Ventajas: alta calidad de la tensión, mejor protección de carga contra perturbaciones electromagnéticas.

Recomendado cuando se utilizan dispositivos electrónicos, informáticos y PC.

Potencia: 4 kVA

Precisión:  $\pm 3\%$

**Voltaje de salida nominal:**

18A 230V 1F 50Hz

**Peso:** 25 kg aprox.

**V208-10****S351N****COMPRESOR DE AIRE DE LABORATORIO**

Alcanza una presión máxima de 15 bar y se usa normalmente con el sistema de interfaz aire / agua (consulte pág. 550).

Aire aspirado: 84 litros / minuto.

Capacidad del depósito: 3 litros.

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 0.75HP

**Dimensiones:** 460x300x470 mm

**Peso:** 22 kg aprox.

**S351N****V207****COMPRESOR DE AIRE DE LABORATORIO**

Presión máxima: 10 bar

Suministro de aire: 240 litros / minuto.

Capacidad del depósito: 50 litros

**Alimentación:** 230V 1F 50Hz 1.5KW

**Peso:** 40 kg aprox.

**V207****V206****COMPRESOR DE AIRE**

Presión máxima: 8 bar

Suministro de aire: 222 litros / minuto

Capacidad del depósito: 24 litros

**Alimentación:** 230V 1F 50 Hz 1.5 KW

**Peso:** 30 kg aprox.

**V206****V206-01****COMPRESOR DE AIRE**

Presión máxima: 10 bar

Suministro de aire: 260 litros / minuto

Depósito de aire: 100 litros de capacidad

**V206-02****COMPRESOR DE AIRE**

Presión máxima: 10 bar

Suministro de aire: 320 litros / minuto

Depósito de aire: 200 litros de capacidad



## DESTILADOR DE AGUA

Fabricado en acero inoxidable, se utiliza para producir agua destilada para laboratorio, está equipado con un dispositivo automático para mantener el agua a un nivel constante y para cortar el suministro de corriente en caso de escasez de agua y sobrecalentamiento.

**Alimentación:** 230V 1F 50-60Hz



V211

### MODELOS DISPONIBLES

#### V211

CAPACIDAD DE DESTILACIÓN 4 LITROS/H

**Potencia:** 3000W

**Dimensiones:** 250x222x542 mm

**Peso:** 13 kg aprox.

#### V211-01

CAPACIDAD DE DESTILACIÓN 8 LITROS/H

**Potencia:** 6000W

**Dimensiones:** 260x260x610 mm

**Peso:** 16.5 kg aprox.

## MEDIDORES DE PH, DIGITALES

NORMAS: ASTM D1067 | BS 1377:3

### MODELOS DISPONIBLES

#### V215

MEDIDOR DE pH DE BOLSILLO, con batería y con electrodo reemplazable

Rango: 0,00 a 14,00 pH - Resolución 0,01 pH

Calibración manual de 2 puntos.

Alimentación: batería estándar, 3000 horas de uso.

Se suministra completo con: electrodo, baterías, juego 5 + 5 de soluciones de calibración pH 4 y 7

**Peso:** 70 g



V215

#### V215-01N

### PH / MV / °C MEDIDOR, PORTÁTIL, IMPERMEABLE

Rango pH: 0,00 a 14,00 - Resoluc. 0,01 pH

mV: ± 1999 - Resoluc. 0,1mV - 1mV

Temperatura: 0 to 100 °C

Calibración manual de 2 puntos.

Compensación automática de temperatura.

Alimentación: batería de 9V, 100 horas de uso.

Se suministra completo con: electrodo, sonda de temperatura, batería, soluciones de calibración, estuche.

**Peso:** 180 g



V215-01N

#### V215-02N

### PH / °C MODELO ORP (POTENCIAL DE REDUCCIÓN Y OXIDACIÓN) REDOX PARA LABORATORIO

Rango pH: -2,00 a 16,00 - Resoluc. 0,01pH

Temperatura: -20 a 120,0 °C - Resoluc. 0,1 °C

Calibración automática de 1 o 5 puntos con 7 estándares memorizados. Compensación automática de temperatura.

Electrodos digitales con conector mini-jack.

Alimentación: SVdc (adaptador de 230 V incluido)

Se suministra completo con: electrodo, sonda de temperatura, portaelectrodo, adaptador, soluciones de calibración, doble puerto USB

**Dimensiones:** 202x140x13 mm

**Peso:** 250 g



V215-02N

### ACCESORIOS (para todos los modelos de pH)

**V215-11** SOLUCIÓN ESTANDARD, pH 4,01

**V215-12** SOLUCIÓN ESTANDARD, pH 7,01

**V215-13** SOLUCIÓN ESTANDARD, pH 10,1

**V215-14** SOLUCIÓN DE MANTENIMIENTO DE ELECTRODOS

**ESTANTE METÁLICO**, con varilla

**V219** Estante de metal, base 165x140  
Barra Ø 10x500 mm  
**Peso:** 3 kg aprox.

**V219-01** Estante de metal, base 200x260  
Barra Ø. 12x800 mm  
**Peso:** 5 kg aprox.



V219...



V220...

**V220** Pinza Hoffman, abertura máxima 25 mm

**V220-01** Pinza Mohr

**V220-02** Pinza con Nuez, metal/metal. Ø 10...25 mm

**V220-03** Pinza con Nuez, metal/metal. Ø 10...20 mm

**V220-04** Abrazadera simple. Ø 10...20 mm

**V220-05** Abrazadera simple. Ø 20...30 mm

**V222**

**JUEGO DE HERRAMIENTAS**

Para uso general y mantenimiento básico de equipos de laboratorio.

**Peso:** 7 kg aprox.



V222

**CARRETILLA DE LABORATORIO**

Útil para el desplazamiento de piezas pesadas tales como moldes, probetas de suelos, hormigón, etc.

Fabricado en acero barnizado y montado sobre ruedas de goma.

**V224** Carretilla con plataforma de 600x400 mm  
**Peso:** 9 kg aprox.

**V224-01** Carretilla con plataforma de 910x610 mm  
**Peso:** 17 kg aprox.

**V225** Carretilla con plataforma de 790x480 mm  
**Peso:** 21 kg aprox.



V224

V225

**V226**

**CARRETILLA**, con rueda de goma

V226

**MANGUERA DE GOMA**

Modelo	Diámetro interno	Longitud
V230	5 mm	5 metros
V230-01	6 mm	5 metros
V230-02	8 mm	5 metros

**V230-03**

**MANGUERA ESPECIAL PARA USO EN VACÍO**

8 mm de diámetro interior por 3 metros de longitud.



V230...

## V241 BAÑO DE ARENA

Para el calentamiento homogéneo o evaporación del contenido de Picnómetros, Matraces.

**Dimensiones internas:** 300x240x90 mm Volumen: 7 litros

**Dimensiones generales:** 420x400x280 mm

**Alimentación:** 230V 1 F 50/60 Hz

**Peso:** 17 kg aprox.



V241

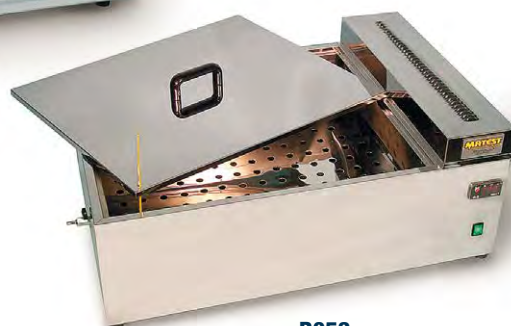
## BAÑOS TERMOSTÁTICOS DE AGUA

Ver Secciones:

Asfalto / Bitumen pág. 74

Cemento / Morteros pág. 382

Suelos pág. 458



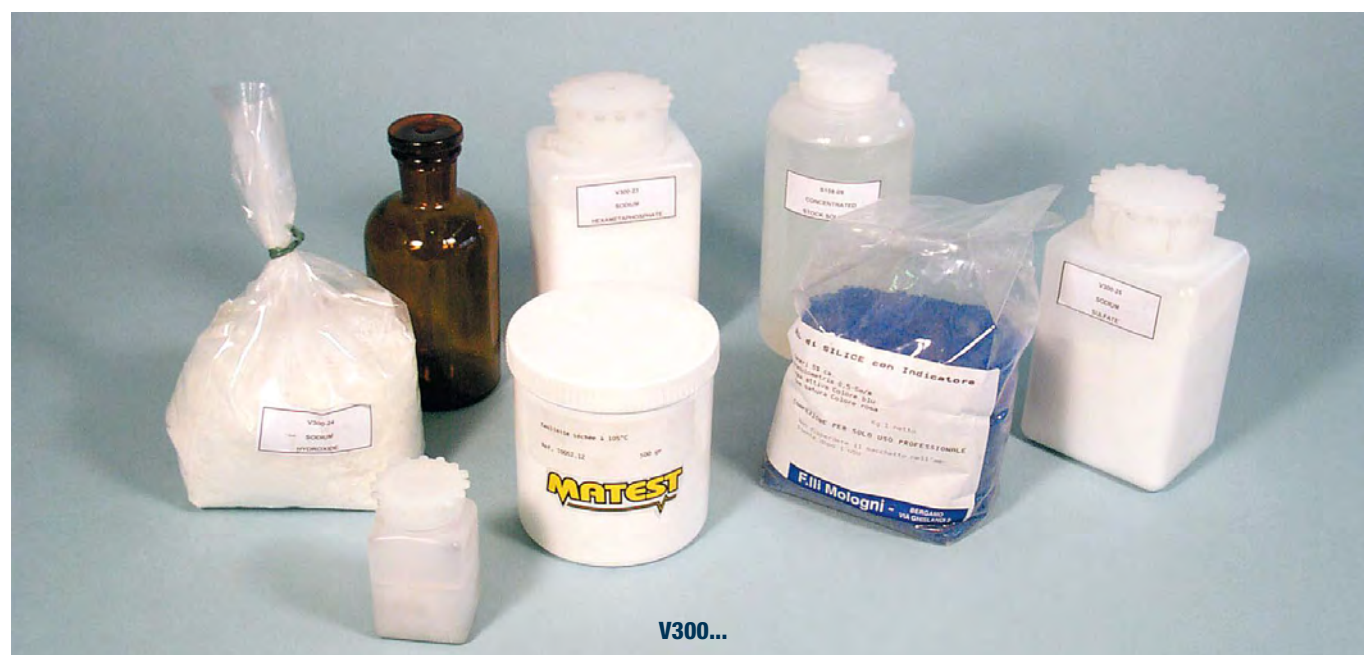
B052

## QUÍMICOS

Modelo	Descripción	Cantidad
V300-05	Agua destilada	2000 ml
V300-15	Gel de sílice	1000 g
V300-16	Glicerina	1000 ml
S328	Aceite de vaselina	1000 ml
V300-19	Parafina	5000 g
V300-23	Hexametáfosfato sódico	1000 g

Modelo	Descripción	Cantidad
V300-24	Hidróxido de sodio	1000 g
V300-25	Sulfato de sodio	1000 g
V300-28	Azul de metileno	100 g
V300-29	Caolinita	500 g
V300-30	Resina intercambiadora de iones	500 g

**Nota:** Varios productos químicos clasificados como peligrosos no pueden ser suministrados por problemas de seguridad en el envío.



V300...



V218...

**PAPEL FILTRO**, paquete de 100 unidades.

Modelo	Whatman n° x Ø	Grado de filtración
V218-01	1 x 110 mm	Rápido
V218-02	1 x 150 mm	Rápido
S200-14	5 x 150 mm	Lento
V218-05	40 x 150 mm	Medio
V218-06	44 x 150 mm	Lento
V218-07	44 x 110 mm	Lento
V218-08	50 x 110 mm	Lento
V218-09	54 x 150 mm	Rápido
V218-10	540 x 150 mm	Medio
V218-11	541 x 110 mm	Lento
V218-12	54 x 400 mm	Rápido

# ÍNDICE

---

**ANALÍTICO** 603 - 614

---

**NORMAS** 615 - 623

---

**CÓDIGOS PRODUCTOS** 624 - 638

---

A	código	página
Abertura de grietas en concreto, medidor	C090-16	303, 305
Abrams, cono	C178 KIT	332
Abrasímetro	A109	63
Abrasímetro para piedras naturales y concreto	A112	59
Abrasión, equipo Böhme	C129	324
Abrasión, equipo planetario	B053-20	136
Abrasión, máquina Dorry	A111N	59
Abrasión, máquina Los Angeles	A075N	46, 86
Abson, método de recuperación de ligante	B018-10	83
Absorción arena, cono y pisón	S148	54, 136, 479
Absorción de energía en prueba de flexión, concreto	C090-07N	294
Accesorios para ensayos en metales	H001A-11	437
Accesorios para máquinas de compresión	C118-03	317
Accredia, certificado para placa de dureza	C097-08	313
ACD, extractora automática de cilindros	B040-20	120
Aceite de desmoldeo	C265	343
Aceite de vaselina	S328	546
Aceite hidráulico para máquinas de compresión	C114-10N	318
Acero, ensayos	H001A	434-439
Acidez del agua, kit de ensayo	S135	469
Acuámetro, ensayo medición de humedad	C374-06	364
Acuámetro, medidor de humedad	C374	364
Acumulador de presión	A129-02	67, 72
Adherencia materiales, equipo digital pull-off	E142	363, 406
Adhesión de ligantes VIALIT, equipo	B053	136
Adquisición y procesamiento de datos de ultrasonido y esclerómetro	C372M	372
Afinidad entre agregados y ligante	B022 SP	52
Agitador de tamizes de gran capacidad	A061N	42, 43
Agitador fin sobre fin	A117	60, 473, 475
Agitador magnético	B073-01	150, 472, 596
Agitador para análisis de partículas suelos	S156-01 KIT	474
Agitador para ensayo de azul de Metileno	S157-01	52, 475
Agitadores electromagnéticos para tamices	A059-01 KIT	40
Agitadores para equivalente de arena	S160N	51, 478
Agrietamiento, molde para prueba	E067	400
Agua destilada	V300-05	601
Agua en cementos, retención	E039-01	387
Agua en materiales bituminosos, Dean-Stark	B076	147
Agua subterránea, medidor resistividad terreno	S077	468
Agua, ensayo de permeabilidad	C430	379
Agujas, vibrador Poker para concreto eléctrico	C272	345
Aire ocluido en concreto, medidor	C195	336
Aire, Baño para ligantes	B016	141
Alambique de agua	V211	599
Alambique para recuperación de solvente	B021	81
Almohadillas de Neopreno	C107-18	350
AMA, Analizador de mezclas asfálticas	B003	76
AMPT, Evaluación de desempeño de mezclas asfálticas	B200	196
Análisis de agua para mezclas de concreto	C220	335

Análisis de corrosión, equipo Canin	C411N	375
Análisis del tamaño partículas de suelos	S155 KIT	474
Analizador de mezclas asfálticas AMA	B003	76
Andreasen, pipeta	S144	52, 475
Anemómetro	V148-01	589
Angularidad agregados	A073N	45
Anillo y bola, Aparatos	B070N1, B072	150, 151
Anillos de carga	S370-01/S370	548, 573
Aparato Blaine, permeabilidad de aire	E009 KIT	384
Aplastamiento, valor	A082	53
APS, Sierra automática mezclas asfálticas	B040	118
ARC, Compactador de rodillo mezclas asfálticas	B039	106-109
Arena blanca Corindón	A112-01	59
Arena para ensayo de densidad	S235N	524
Arena para mezclas de mortero	E097-01N	405
ASC, Compactador de corte directo asfáltos	B039A	110
Asentamiento y tasa de hinchamiento, morteros	E036 KIT	387
Asfaltos rebajados, destilación	B069 KIT	147
Autoclave para expansión cementos	E070	396
Autorice, sistema para ensayo de gravedad máxima	B067A	85
Autotec, Sistema automático servo-controlado	C098N	219-221, 413
Azul de metileno	V300-28	52, 475, 601
Azul de metileno para agregados finos	S157 KIT	52, 475

B	código	página
Bacon, muestreador de asfalto	B060	142
Balanza analítica	V065-02	579
Balanza Baroid para lodos	E037-01	388
Balanza de gran capacidad	V051	578
Balanza de precisión	V070-02	581
Balanza de tres brazos	V016	578
Balanza giratoria automática	V057	578
Balanza para humedad	V023-01	30, 473, 579
Balanza semi-automática con auto-centrado	V031	578
Balanzas electrónicas	V070-02	581
Balanzas mecánicas OHAUS	V014	578
Bancada para permeámetros, 4 puestos	S248	527
Banco para máquinas de compresión	C126	317
Bandejas metálicas	V182	343, 594
Baño de agua con sistema de enfriamiento	B052-02	123, 135, 410
Baño de agua digital	B052	135, 601
Baño de agua para curado	E136	54, 410, 479
Baño de aire para ligantes	B016	141
Baño de arena	V241	601
Baño de curado para ensayos Marshall	B051	134, 135
Baño de enfriamiento, ensayo de resiliencia	H052	453
Baño para viscosímetro	B088N	162
Baño tipo Le Chatelier	E064N	398
Baño ultrasónico de purificación	A104N	37
Baños de agua y gabinetes, curado de cemento	E136 / E139	410, 411
Baroid, balanza para lodos	E037-01	388
Barras, tamices	A048N KIT	32
Barrenas de mano manuales o motorizadas	S092 KIT / S097	462

Barrido de aire, tamizadora	A058-05N	38, 51, 478
Básculas	V057	578
Bastidor para ensayo CBR	S221	492
Bastidor para gravedad específica	V085	582
Batidoras para mezclas asfálticas	B027	91, 465
Benkelman, viga	B100	166
Blaine, permémetros de aire	E009 KIT/E011-01	384
Bloques de arcilla, ensayo de flexión	C095-05	321
Böhme, equipo de abrasión	C129	324
Bolsas plásticas	V145-10	587
Bomba aspiradora	V202	479, 597
Bomba de tornillo para equipo triaxial	S345	551
Bombas	C113 / C114	318
Bombas de vacío	V203	83, 526, 597
Borde recto MOT	B099 KIT	166
Botella de vertido	V124	585
Botella Gay-Lussac, gravedad específica	V108	479, 584
Botella Hubbard, gravedad específica	V111	146, 585
Botellas de lavado	V120	587
Botellas en plástico	V118	587
Botellas para reactivos	V108-10	584
Botellas, rodillo giratorio	B022 SP	52
Broca para extracción de testigos	A136-04	71
Brocas de diamante para perforadoras	C339-01	120, 357
Brochas	V178	593
Brochas y punzones para limpieza de tamices	V179	36, 593
BRTA, viscosímetros	B084-01 KIT	153
Buchner, embudo	V140	588
Bureta de drenaje para triaxial	S321	546
Buretas graduadas	V143	586

<b>C</b>	<b>código</b>	<b>página</b>
Cadenciómetro CBR	S210-02	493
Caída de bola, consistómetro morteros	E031	387
Caída de masa, aparato	S228N	521
Caja de cortante para roca	A129	67
Caja de herramientas	V222	600
Caja en L para fluencia confinada	C172	330
Caja en U para flujo confinado	C173	330
Cajas de cortante	S282	538
Cajas plásticas apilables	V127	330, 587
Cal viva, ensayo de reactividad	E034	386
Cal viva, ensayos con	E034/E064N	386, 398
Calcímetro Dietrich-Fruhling	A105	60, 400
Calentador eléctrico	B028-01	90
Calentador, inmersión de concreto	C302-01	346
Calentador, inmersión de suelo	S155-09	474, 475
Calentador/agitador magnético	B073-01	150, 472, 596
Calibración de carga, equipamiento	C138N	146, 326, 448
Calibración de viga Benkelman	B100-02	166
Calibración esclerómetros, yunque	C390	64, 368
Calibración, esferas de acero	A060-31 / A060-50	44
Calibración, proceso de	C138-05, C155-05, S337-51 ..	146, 325, 503-513
Calibrador índice agragado de llanura	A071	45
Calibrador tipo Vernier	V175	593
Calibre de ranuras	A070	45

Calibre para áridos	A072	45
Caliente, extractor	B016-10	82
Calorímetro, calor de hidratación cemento	E061N	395
Cámara climática, congelamiento y descongelamiento	C313N	26, 348
Cambio de volumen con bureta, ensayo triaxial	S358	553
Canasta para determinación drenaje de ligantes	B022-20	88
Canin, equipo análisis de corrosión	C411N	375
Cannon BS-IP-RF, viscosímetros	B088-80	163
Cannon Fenske, viscosímetros	B088-50	163
Cannon Manning, Viscosímetros	B088-20	163
Caolinita	V300-29	52, 475, 601
Cápsula de Petri	V123	585
Caras, dispositivo de preparación	C300-08	65, 353
Carbonatación, prueba	C375-02N	364
Carga de la placa dinámica, ensayo	S228N	521
Carga de las partículas	B063-10	143
Carga puntual, probador	A125N	64, 323
Carga, anillos	S370-01/S370-01S	548, 573
Carretillas	V224, V226	600
Cartas de colores	S132N, S133N	60, 469
Casagrande, límite líquido	S170	480
Caucho, pilón	V113	471, 588
CBR, ensayos en obra	S210 KIT, S220 KIT	492
CBR, máquinas de ensayo	S209 KIT/S216 KIT	493, 495
CBR, molde de compactación	S200-01N	489, 490
CBR/Marshall, máquinas de ensayo	S213-05N S214-05N KIT	124, 494
CBR/PROCTOR, compactador	S199	486
CDAS, 8 y 16 canales	B205, B206	170
Celdas de carga con galgas extensométricas	S337-31	129, 503, 505, 548
Celdas de carga sumergibles	S337-02	548
Celdas de carga, estándar	C140	327
Celdas de consolidación Hoek	A136	71
Celdas de consolidación, anillo fijo	S268	529
Celdas triaxiales	S305	503, 546, 563
Cemento a granel, colector de muestras	E020	385
Cemento de referencia	E010-02	384
Cementómetro	C214	338
Centrado de cubos, dispositivo	C107	316
Centrífugas	B011, B014	80, 81
Cepillos	V178	593
Cera de parafina	V300-19	88, 395, 601
Cera, olla para fundir	A106	28, 88, 351, 464
Certificado ACCREDIA para placa de dureza	C097-08	313
Cesta de densidad	V041	54, 337, 582
Chapman, recipiente	A029	30
Charpy, ensayo de impacto con péndulo	H060N	456
Chattaway espátula	V192-08	385, 595
Choque térmico, ensayo de resistencia	A023-01N	25, 63
Cíclico, sistema automático triaxial	B220-03 KIT	567
Cilindros graduados	V098	583
Cinzel de densidad	V198	523, 595
Cizallómetro para ensayo en obra	S057	460

Clasificación componentes de agregado grueso reciclado	S156-20	52	Consistómetro Vebé	C183	331
Clasificación de rocas, esclerómetro	C381	64, 368	Consistómetro Walz	C188	334
Clavija rectangular plana, pruebas en morteros	C358-01	360	Consolidación, marco de tres plazas	S290, S359	538, 553
Clegg, martillo para suelos	S196N	490	Contenedor para ensayo de reactividad alcalina	E067-05	62, 399
Cleveland, copa para punto de inflamación/combustión	B086 KIT	154	Contenedores de muestras con tapa hermética	V125	594
Cloruro, determinación en obra	C375-02N	364	Contenedores metálicos	V116	594
Cloruros en agua, kit para ensayo	S136	469	Contenedores plásticos con tapa hermética	V125-12	594
Coefficiente de abrasión para agregados	A111N	59	Contenido de aire en cemento, medidor manual	E027	386
Coefficiente de expansión térmica, concreto (CTE)	C394	370	Contenido de aire en concreto, medidor	C195	336
Coefficiente de fricción, péndulo inglés	A113	56, 168, 324	Contenido de aire en morteros, método de densidad	E029	385
Coefficiente de pulimento acelerado	A128N	58, 168	Contenido de arcilla en áridos finos	S157 KIT, S157-20	52, 475
Coefficiente de trituración, máquina	A108	60	Contenido de arena en lodos de perforación	E037-10	388
Cohesión, aparato de prueba	B053-10	136	Contenido de asfalto, horno de ignición	B005	79
Compactabilidad de mezclas asfálticas	B031N1 / B033N	94, 95	Contenido de cenizas	A022N	25, 79
Compactación del filler, aparato	A124	53	Contracción hidráulica cemento	E077 KIT	397
Compactación suelos, martillo vibrante	S197N1	97, 490	Contracción hidráulica concreto endurecido	C365	362
Compactador de corte directo asfaltos ASC	B039A	110	Contracción lineal de suelos, molde	S176	481
Compactador de rodillo ARC, mezclas asfálticas	B039	106-109	Contracción por secado, molde	A107	62
Compactador giratorio, concreto asfáltico	B041	98-104	Cor Map, corrosión en estructuras de concreto	C414	375
Compactador para CBR/PROCTOR	S199	486	Corn emery, ensayo de pulimento acelerado	A128-02	58
Compactadores Marshall	B031N1 / B033N	94-96	Corrosión en estructuras de concreto, Cor Map	C414	375
Comparador analógico	S375	287, 362, 574	Corrosión, equipo Canin	C411N	375
Comparador de longitud, cemento	E077 KIT	397	Cortadora para testigos cilíndricos	C377-05	354
Compresión en metales, accesorios	H001A-50	439	Cortadoras de muestras, metales	C351	358
Compresión no confinada en suelos	S131 KIT	492	Cortadoras de muestras, rocas y concreto	C348T, C350T	358
Compresión no confinada, software	S218-01N	50, 133, 499	Cortadores de muestras, suelos	S122-08	471, 538
Compresión para núcleos de roca	A147	71	Corte dinámico, Reómetro DSR	B085-07N	157
Compresión/flexión, prensas para cemento	E152 / E183N	422-426	Corte directo en rocas	A129	67
Compresómetro/extensómetro electrónico	C134	286, 431	Corte directo, compactador	B039A	110
Compresómetros, módulo de elasticidad concreto	C130N	287	Corte directo, Leutner	B047-10	123, 127, 131
Compresor de aire	S351N / V206	550, 598	Corte directo/residual para suelos	S276 KIT/S276-02	536,540
Comprobación de la calibración de carga, equipo	C138N,C155N	146, 325, 448	Corte, pruebas de resiliencia en barras de acero	H057N	453
Computadora personal para máquinas de ensayo	H009-01	313	Crisol de platino	V117-04	588
Concreto lanzado, ensayo	C090-14	295, 306	Crisol para fundición	A106	28, 88, 351, 464
Concreto reforzado con fibras, deflexión en vigas	C090-15	303, 305	Crisoles, de porcelana y platino	V117 / V117-05	588
Conductivímetro	V166-01	592	Cronómetro digital	V170	50, 476, 592
Configuración de parámetros avanzados	C104-09	228	Cross-Hole, Sistema de ultrasonido	C373-10N	367
Configuraciones para ensayos dinámicos	/	182-192	Cuarteadores de acero inoxidable	A062	31
Congelamiento y descongelamiento, gabinete	C313N	26, 348	Cuarto de curado por humedad	C309-10	347
Cónico, tamiz	B024-05	164	Cuartos de curado, vaporizador	C311-01	347, 350
Conjunto de ensayo de flexión, aceros	H001A-40	437	Cubeta de plástico	V128	587
Conjunto de ensayo para flexión	S205-13	506	Cubierta térmica para ligantes	B028-01	90
Cono de Abrams	C178 KIT	332	Cubiertas de seguridad para prensas	C121	317
Cono de absorción y pisón	S148	54, 136, 479	Cuchara	V186	523, 595
Cono de arena, equipo para densidad	S234 KIT / S237 KIT	524, 525	Cucharas en acero inoxidable	V185-03	333, 595
Cono para prueba de fluidez	E038	388	Cucharas en aluminio	V183/V184	332, 523, 595
Consistencia de lechadas, embudo	E059	394	Cucharón	V186-01	351, 595
Consistómetro de caída de bola, morteros	E031	387	Cuchillo de corte	S125	471, 595
			Cuentagotas	V124	585
			Curado acelerado concreto, tanque	C307	347

Curado especímenes de concreto	C309-10	347
Cyber-Plus 8 Evolution pantalla táctil	C109N	222-228, 414
Cyber-Plus 8 Evolution, betunes	B044N SET	132, 133
Cyber-Plus 8 Evolution, concreto	C405-15N	361, 377
Cyber-Plus 8 Evolution, suelos	S334	528, 559, 560
Cyber-plus, verificación transductor de fuerza	C155N	325

<b>D</b>	<b>código</b>	<b>página</b>
Datatronc, sistema de adquisición/procesamiento datos	S334	559
DCP, Cono dinámico de penetración	S051	460
Dean-Stark, contenido de agua en materiales asfálticos	B076	147
Decantadores en plástico	V102-01	587
Deflectómetro dinámico liviano	S228N	521
Deflectómetro telescópico	C405-10	377
Deflectómetros para concreto	C405N	378
Deflexión en concreto	C090-15	303, 305
Deflexión en concreto reforzado con fibras	C090-07N	294
Deformación concreto, extensómetros	C360 KIT	359
Deformación en vigas de concreto	C109-15N	282, 298, 303
Deformación estática pavimentos, placa de carga	B103-05 KIT	167
Deformación/desplazamiento lineal, trasductor	S336-11	549
Deformímetros para concreto	C360 KIT	359
Densidad agregados por desplazamiento de agua	A086	53
Densidad aparente cal	E091	387
Densidad aparente cemento	E025	385
Densidad aparente y medida de poros	A069	31
Densidad concreto fresco	C199	337
Densidad de lodos, balanza Baroid	E037-01	388
Densidad de partícula del filler	V108-01	54, 479, 584
Densidad de partícula y absorción de agua	V085	582
Densidad electromagnética, medidor	B111	165
Densidad en sitio para suelos	S230 KIT/S237 KIT	523, 525
Densidad mezclas asfálticas, Corelok	B114 / B114-12	89
Densidad por método del balón	S230 KIT	523
Densidad por porcentaje de rechazo	B097	97
Densidad relativa de agregados	S147	54, 479
Densidad relativa suelos no cohesivos	S238N KIT	522
Densidad, canastas	V041	54, 337, 582
Densidad/humedad, mazo Proctor	S185 / S187	484, 485
Densímetro no-nuclear capas asfálticas	B111	165
Densímetro no-nuclear Geogauge	S059	467
Densímetro nuclear	S058	466
Densitómetro de membrana suelos	S230 KIT	523
Desaireador, vibratorio	A059-02 KIT	84
Desecadores	A035	30, 479, 586
Desempeño de mezclas asfálticas AMPT/SPT	B200	196
Desgasificación al vacío, Horno VDO	B091M-01	159
Desmoldeo, aceite	C265	343
Desplazamiento/deformación, transductor	S336-11	549
Destilación emulsiones bituminosas	B063 KIT	143
Destilación fraccionada productos bituminosos	B069 KIT	147

Destilador de agua	V211	599
Desvastadora/pulidora	A095	64
Detección de grietas, microscopio	C399	359
Detección de varillas en concreto, pachometro	C403-01	374
Detectores de metal	C396N	394
Deval, Máquina de ensayo	A079	47
Dewar, frasco	E062-01	395
Dietrich-Fruhling, Calcimetro	A105	60, 400
Digitec, Unidad semi-automática de control	C108N	219-221, 413
Dinamómetro, equipo digital pull-off	E142	363, 406
Disco de diamante para corte	C350-12	358
Discos de papel para centrífuga	B010-15	80
Discos espaciadores	S200-03	489
Dispositivos para ensayos a tensión indirecta	C100	314
Distribución agua/aire, ensayo triaxial	S348	551
Distribución tamaño de partícula	S143KIT/S155KIT	474, 475
División de muestras, cuarteadores	A062, A068	31
Doblado en frío para aceros, ensayo	H065N	454
Dorry, máquina de abrasión	A111N	59
Dos prensas para pruebas en concreto	C092	310
Dos prensas para pruebas en morteros	C092-05	311, 429
Drenabilidad pavimentos, permeámetro	B024	164
Drenado muestras bituminosas, método basket	B022-20	88
DSR, Reómetro dinámico de cortante	B085-07N	157
DTS-130, Sistema dinámico servo-hidráulico	B240	178
DTS-16, Sistema dinámico servo-hidráulico	B220-01 KIT	174
DTS-30, Sistema dinámico servo-hidráulico	B230	176
Ductilidad de concreto reforzado con fibras	C090-16	303, 305
Ductilidad, molde	B054-01	144
Ductilómetros	B054	144, 145
Ductilómetros con sistema de adquisición datos	B055-10/B055-20N	145
Durabilidad del concreto, ensayo permeabilidad	C375-10 KIT	365
Dureza al rayado	A087	47
Dureza en agua	S137	469
Duriez, ensayo	B095-01	131, 511

<b>E</b>	<b>código</b>	<b>página</b>
Edómetros, aparatos de consolidación	S260 / S262N	528, 533
Edotronic, edómetro automático	S262N	533
Elasticidad para mortero, módulo	E190N	430
Elongación de agregados, índice	A071	45
Elongación de partículas, tamices de ranuras	A049 KIT	32
Elongación y espesor de ranuras	A070	45
Émbolo para probeta graduada	S156-20	52
Émbolo, penetrómetro	E083	400
Embudo Buchner	V140	588
Embudo con canaleta	E059	394
Embudo filtrante	V138	586
Embudo Marsh para cementos	E037	388
Embudo V, ensayo de tiempo de flujo	C171	330
Embudos de plástico	V135	587
Embudos de vidrio	V119	585



Empaques para máquinas de compresión	C122	319
Emulsiones asfálticas, residuo en tamiz	B076-21	147
Emulsiones asfálticas: estabilidad de la mezcla	B076-21 / B076-24	147
Encogimiento de cemento/mortero	E075	396
Encogimiento de concreto	C365	362
Encogimiento lineal de morteros	E077 KIT	397
Encogimiento, kit y molde BS para suelos	S175, S176	481
Endurecimiento del cemento, tiempo	E083-10	400
Enfriamiento, baño de agua	B052-02	123, 135, 410
Engler, Viscosímetros digitales	B080	153
Enrasado de muestras de suelo	S120	471
Ensayo Duriez	B095-01	131, 511
Ensayos húmedos, tamices	A045	36
Ensayos múltiples de 200 kN	S206N	130, 322, 508-513
Ensayos múltiples de 50 kN	S205N	126, 321, 500-507
Ensayos no destructivos, esclerómetros	C380	368
Envejecimiento a presión PAV	B091M	158
Equilibrio en flotación, sistema	V085	582
Equipamiento universal calibración de carga	C138N	146, 326, 448
Equipo digital pull-off	E142	363, 406
Equivalente de arena, agitadores motorizados	S160N	51, 478
Equivalente de arena, equipo	S158 KIT	50, 476
Erlenmeyer, Matracas cónicos	V106	583
Escáner de códigos de barras	C099-01	223
Esclerómetro, clasificación de rocas	C381	64, 368
Esclerómetros para concreto	C380	368
Escuadra de acero, regla	C250-10	339
Escudriñador de códigos de barras	C099-01	223
Esfuerzo inducido por humedad	B068	89
Esfuerzo/ductilidad, concreto	C104-10N	282, 283
Espaciadores para prensas de compresión	C111	320
Espátulas	V192	481, 595
Estabilidad al almacenamiento emulsiones asfálticas	B063-05	143
Estabilidad cemento y cal, baño Le Chatelier	E064N	398
Estabilidad de la cal hidratada y yeso	E082	398
Estabilidad de la cal, baño de vapor	E081-10	399
Estabilidad Marshall, moldes	B046N	121-127, 131
Estabilizador de voltaje	V208-10	598
Estación meteorológica	V148	589
Estantes metálicos	V219	600
Estufa de película fina, alto rendimiento	B066M KIT	148
Evaluación agregados finos, azul de metileno	S157 KIT	52, 475
Evaporación rotativa, aparato	B065	84, 152
Evaporación, platos	V114-01	588
Expansión cemento, autoclave	E070	396
Expansión cemento, molde Le Chatelier	E066	398, 399
Expansión libre en período plástico, cemento	E060	394
Expansión restringida para mortero/concreto	E114	362
Extensibilidad de moldes	E066-03	398, 399

Extensómetro de hilo	H003-18	445
Extensómetro electrónico para metales	H014	439, 445, 448
Extensómetro para yeso	E080	400
Extensómetro/compresómetro electrónico	C133, C134	285-287, 431
Extensómetros mecánicos	C360 KIT	359
Extensómetros un solo uso, concreto	C125-10	69, 285, 431
Extensómetros/deformímetros, unidad de calibración	S390	574
Extracción automática de ligante	B008	78
Extracción de ligante, Centrifuga	B014	81
Extracción de ligantes, aparato	B018	83
Extracción de vapores y solventes, gabinete	B079N	81, 147
Extracción en caliente	B016-10	82
Extractor a prueba de explosión	B011-01	80
Extractor en caliente de ligantes	B017 KIT	82
Extractor automática de cilindros, ACD	B040-20	120
Extractor de micro testigos cilíndricos	C377	66, 354
Extractor de testigos cilíndricos, concreto	C318N	355
Extractor de testigos cilíndricos, rocas	A140-01	71
Extrusora especímenes Marshall, CBR y Proctor	S114	97, 470
Extrusora para rocas	A141	71
Extrusoras para suelos	S111/S114	470
Exudación relativa del concreto, contenedor	C199-10	337

<b>F</b>	<b>código</b>	<b>página</b>
Factor de compactación, aparato	C185	333
Figg, método permeabilidad al aire/agua	C375-10 KIT	365
Filler, aparato de compactación	A124	53
Filtro-prensa para lodos	E037-05	388
Finura de cenizas volantes por tamizado en húmedo	E017	385
Finura del cemento, aparato Blaine	E009 KIT	384
Fisurómetros para medición de grietas	C408	378
Flexión de carga con punto central	S205-18	321, 507, 512
Flexión en aceros, accesorio	H001A-40	437
Flexión en bloques de arcilla	C093-11	293-299, 309
Flexión en concreto, accesorio para prensas	C106	315
Flexión en cuatro puntos, sistema servo-neumático	B210-01	193
Flexión en cuatro puntos, sistema stand-alone	B210 KIT	193
Flexión en dos puntos	S205-16	322, 506, 512
Flexión en fragmentos de bloques de arcilla	C095-05	321
Flexión en tejas y ladrillos	C095	323
Flexión en vigas de concreto	C095N-11/H001A-40	297, 437
Flexión semicircular, sistema	S205N	126-129, 321, 416, 508-513
Flexión/compresión cemento	E152 / E183N	422-426
Flexión/compresión mortero, accesorios	E170 / E172-01	315, 428
Flexómetro	V176	593
Fluencia confinada, caja en forma de L	C172	330
Fluidez de grouts	E036 KIT	387
Flujo continuo, centrifuga	B014	81
Flujo de agua cementos, tamiz	E016	385
Flujo libre y tiempo de flujo, cono Abrams	C181	330, 332, 333
Flujo radial, penetrómetro	B024-10	164

Forma de partículas áridos	A048N KIT	32
Fraas, aparato para punto de rompimiento	B077 KIT	146
Fractura, molde	E067	400
Frasco para gases	A116-11	60, 473
Frecuencia de resonancia	C393	370
Fuerza axial aplicada, anillos de carga	S370-01/S370-01S	548, 573

<b>G</b>	<b>código</b>	<b>página</b>
Gabinete con aspiradora, extracción bitumen	B008-10	78
Gabinete con aspiradora, vapores y solventes	B079N	81, 147
Gabinete reducción de ruido	A058	41
Galgas extensométricas un solo uso, concreto	C125-10	69, 285, 431
Galgas Feeler	C250-12	339
Galgas para elongación, longitud y forma	A070	45
Galgas verificadoras, cubos de concreto	C250-16	339
GAM, Medidor de ángulo interno giratorio	B041-28	105
Gasa de alambre de hierro	V173-03	82, 83, 593
Gasómetro Dietrich-Fruhling	A105	60, 400
Gato plano rectangular	C358-01	360
Gay-Lussac, botellas gravedad específica	V108	479, 584
Generador eléctrico portátil	C332	355
Gillmore aparato	E058	389
Giratorio, compactador para concreto asfáltico	B041	98-104
Glicerina	V300-16	601
GO-NOGO para moldes cúbicos	C250-16	339
Grano esmeril	A128-02	58
Granulador de concreto asfáltico	B007	85
Gravedad específica bruta del cemento	E025	385
Gravedad específica bruta ligantes	V085	582
Gravedad específica bruta para cal	E091	387
Gravedad específica bruta y vacíos	A069	31
Gravedad específica máxima de mezclas asfálticas	B067N	84
Gravedad específica máxima, Autorice	B067A	85
Gravedad específica, cemento	E014	385
Grietas, fisurómetros	C408	378
Grupo prensas combinadas, ensayos en concreto	C092	310
Guantes resistentes al calor	V177	593
Guarniciones y losas de concreto	C091-13	293, 295, 309, 315
Gypsum, ensayo	E055N	389
Gyrotronic, compactador para concreto asfáltico	B041	98-104

<b>H</b>	<b>código</b>	<b>página</b>
Hamburgo, rueda	B038A	114-117
Herramientas para pruebas en suelos	S240-01	523
Hexametáfosfato de sodio	V300-23	474, 601
Hidratación cemento, calorímetro	E061N	395
Hidrómetros para suelos	V172	474, 592
Hidróxido de sodio	V300-24	60, 469, 601

Hielo seco, equipo de fabricación	H050	453
Higrómetro de pelo	V169	589
Hinchamiento del mortero con cal	E035	386
Hinchamiento y tasa de asentamiento	E036 KIT	387
Hoek, células para triaxiales en rocas	A136	71
Hoffman, pinza	V220	600
Hoja de diamante para sierras	C350-12	358
Hormigón fresco, ensayo	C178 KIT	332
Horno de ignición para contenido de asfalto	B005	79
Horno de micro-ondas	A009	28
Horno de película fina para ligantes TFOT	B064 KIT	149
Horno para remoción de gases al vacío VDO	B091M-01	159
Horno rotatorio película fina alto rendimiento	B066M KIT	148
Hornos de mufla	A022N	25, 79
Hornos de secado	A005-01 KIT	22
Hubbard, botella para gravedad específica	V111	146, 585
Humedad SPEEDY, medidor	A025 KIT	29
Humedad y temperatura, Gabinete con control de	C313N	26, 348
Humedad, balanza	V023-01	30, 473, 579
Humedad, medidor agregados y suelos	A028	29, 364, 473
Humedad, medidor por microondas	A021-10N	30
Humedad/densidad, molde y mazo Proctor	S185 / S187	484, 485
Humedad/temperatura, panel de control de	C309-10	347
Humidímetro Microlance	A021	30

<b>I</b>	<b>código</b>	<b>página</b>
Impacto de agregados, aparato	A080 KIT	47
Impacto de suelos, martillo Clegg	S196N	490
Impacto en materiales de pavimentación	C096	323
Impacto por medio del péndulo Charpy	H060N	456
Impermeabilidad al agua, equipo	C435	380
Impresora láser de escritorio	C128	313
Impurezas orgánicas, carta de colores	S132N	60, 469
Impurezas, botellas	S132-01	60, 86, 469
Inclinación, prueba	A122-10	66, 86
Inconfinada, ensayo de compresión	S131 KIT	492
Indentación de asfalto	B059-10	87
Indicador de nivel de agua, suelos	S061	463
Índice de elongación de agregados	A048-15	32
Índice de flujo de salida de agregados	A073N	45
Índice de forma para agregados	A072	45
Índice de lajas agregados	A048N KIT	32
Índice de resistencia para rocas	A125N	64, 323
Índice de soporte de California, molde	S200-01N	489, 490
Índice de velocidad para rocas	C372M	372
Inflamación, viscosímetro de copa cerrada/abierta	B092 KIT	155
Infrarrojos, termómetro	C216	338
Inmersión, vibradores	C272	345
Intercambio de lones, aparato	S140	472
Interruptor de seguridad para puerta	C121-51	317
Inundación interna, sistema para gabinetes	C313-05N	27, 349

Inversor, dispositivo	C099N	223
iones de cloruro, profundidad de penetración	C378N	366
IP termómetros	B057-08	139, 140, 591
Irregularidad superficial pavimentos, borde recto MOT	B098N, B099 KIT	165, 166
Isotrópicas, presión hidráulica para celdas	A142N	72

J	código	página
Jarros, molino	A091-10	55
Jig para vigas en 4 puntos	B212	184, 194
Joisel, aparato	C211	335
Jolting, aparato	E130	409
J-Ring, aparato	C174N	331

K	código	página
Kelly, aparato de esfera	C186	334
Kerbs y flexión de losas, ensayo	C091-13	293, 315
Kit de prospección de suelos	S052 KIT	461
K-Slump, máquina de ensayo	C187	334
Kumagawa, extractor de Soxhelet	B061 KIT	82

L	código	página
Ladrillos, ensayo	C358-01	360
Langavant, calorímetro	E062-10	395
Lápices para marcar en vidrio	V147-01	586
Lapso de trabajabilidad y tiempo de corrección, morteros frescos	E083-10	400
Le Chatelier, Baño de agua	E064N	398
Le Chatelier, matraz	E014	385
Le Chatelier, molde	E066	398, 399
Lechadas, prueba de cohesión	B053-10	136
Leutner, ensayo de corte directo	B047-10	123, 127, 131
Límite líquido suelos, penetrometros de cono	S165 KIT/S166 KIT	482
Límite líquido y plástico	S170 / S178	480, 481
Liviano, penetrometro dinámico	S050	460
Lodos de perforación, contenido de arena	E037-10	388
Lodos, Aparato de cono de flujo	E038	388
Lona de cuarteo	A085	53
Los Angeles, máquina de abrasión	A075N	46, 86

M	código	página
Mackintosh, kit de inspección	S051-01	461
Mallas electrosoldadas de acero	H003-14	441
Mancha de arena, equipo	B099-10	164
Manómetro diferencial de mercurio	S356N	552
Manometro para medición de presión	S340	551
Manómetros para prensas	C118-03	317
Máquina de compresión testigos de roca	A147	71
Máquina de corte directo/residual automático	S276-02	540
Máquina de corte, rocas y concreto	C348T	358
Máquina de ensayo Deval	A079	47
Máquina de ensayo doblado en frío	H065N	454
Máquina de ensayo tensión estática en acero	H001A	434-439
Máquina de pista/rueda española	B038	112

Máquina de pulimento acelerado	A128N	58, 168
Máquina entalladora motorizada	H057N	453
Máquina Los Angeles	A075N	46, 86
Máquina universal servo-controlada, acero	H001A	434-439
Máquina universal tensión/compresión, acero y concreto	H010	446
Máquina vibratoria, cubos de mortero	E132	409
Máquinas a flexión en concreto, alta rigidez	C090-06N/C096N	294, 300
Máquinas de compresión/flexión en concreto, accesorios	C097-01	313
Máquinas de corte directo/residual	S276 KIT/S276-01	537
Máquinas de ensayo a flexión	C090/C091-03N	288-309
Máquinas de flexión y transversales, concreto	C095N/C093-02N	296, 308
Máquinas ensayos de compresión, cemento	E151/E161-02N	418, 419
Máquinas ensayos de compresión, concreto	C020	230
Máquinas multivelocidad, suelos y concreto asfáltico	S212N/S216 KIT	124, 494-496
Máquinas servo-controladas, acero	H004N /H008N	442-449
Máquinas universales para flexión, concreto	C095N/C093-02N	296, 308
Marcado de probetas, máquinas	H020	453
Marco de carga, flexión en dos puntos	S205-16	322, 506, 512
Marco de carga, pruebas en tuberías	C093-05N	289, 307
Marco de compresión, ensayo Marshall	B042 KIT	121, 498
Marsh, viscosímetro de embudo	E037	388
Marshall, baños de curado para ensayos	B051	134, 135
Marshall, compactadores automáticos	B031N1 / B033N	94, 95
Marshall, compactadores manuales	B032 KIT/B032-01	95, 96
Marshall, marco de compresión	B042 KIT	121, 498
Marshall, molde de compactación	B029N KIT	94
Marshall/CBR, máquinas de ensayo	S213-05N S214-05N KIT	124, 494
Martillo de Geólogo	A132	63
Martillo de impacto dinámico, concreto hidráulico	C386N	369
Martillo vibrante de compactación	S197N1	97, 490
Martillos de acero y caucho	V193	523, 595
Martillos de impacto para concreto	C380	368
Matraces en vidrio	V106/V109-09	583, 584
Matraz de Chapman	A029	30
Mazo de geólogo	A132	63
Mazo de goma	V195	343, 523, 595
Mazos de acero	V194	523, 595
Mazos, compactación de suelos	S187	485
MCV, valor de condición de humedad	S088-10	465
Medidas de peso unitario	C200	337
Medidor de ángulo interno de giro GAM	B041-28	105
Medidor de flujo Marshall	B047	121, 124, 494
Medidor de humedad SPEEDY	A025 KIT	29
Medidor de volumen, triaxial	S338N	553
Medidor recubrimiento, concreto	C396N	374
Medidor resistividad del terreno	S077	468
Medidor trabajabilidad de concreto	C189	334
Medidor universal de humedad	C374-06	364
Mesa de fluidez, concreto	C192 KIT	333
Mesa de sacudidas	E130	409
Mesa vibratoria para concreto	C278	344
Mesa vibratoria, Vebé	C184N	331

Mesas de fluidez para concreto	C208	338
Mesas de fluidez, cemento	E086 KIT E090-01 KIT	401
Mesas vibratorias	C278, C281N	344
Método de ignición, horno para asfáltos	B005	79
Método de medición resistividad eléctrica	C412-01	375
Método de refrentado con azufre	C290-01	351
Método del balón, densidad suelos	S230 KIT	523
Método Figg, permeabilidad al aire/agua	C375-10 KIT	365
Método relleno mineral	B090	142
Método TFOT, horno de película fina para ligantes	B064 KIT	149
Mezcladora en seco	A093	55
Mezcladoras, asfáltos	B027	91, 465
Mezcladoras, concreto	C164	328
Mezcladoras, morteros	E092N KIT / E095	402, 405
Micro testigos cilíndricos, extractora	C377	66, 354
Micro-Deval, máquina	A077	48
Microesferas de cristal	A057-31 / A057-46	44
Microlance, medición temperatura/humedad	A021	30
Microscopio para detección de grietas	C399	359
Misceláneos	V	577-601
Módulo de elasticidad estático	C130N	287
Módulo elástico para concreto	C125N	284
Módulo elástico para mortero	E190N	430
Módulo elástico para rocas	A150N	68-70
Mohr, pinza	V220-01	600
Mohr, pipetas	V142	586
Mohs, kit de ensayo para dureza de roca	A115	63
Molde de compactación CBR	S200-01N	489, 490
Molde de compactación Marshall, EN	B029N KIT	94
Molde Le Chatelier	E066	398, 399
Molde para briquetas de mortero	E111	408
Molde para expansión concreto/mortero	E114	362
Molde para pruebas de fracturas	E067	400
Molde PRD	B097	97
Moldes cilíndricos, concreto	C228	341
Moldes cúbicos, cemento	E110	408
Moldes cúbicos, concreto	C223	340
Moldes Marshall, ASTM	B030 KIT	97
Moldes para compactador giratorio	B041-05	103
Moldes para suelos	S195-01	491
Moldes para vigas de concreto	C254	342
Moldes prismáticos para cemento	E102 / E112	408
Moldes Proctor	S185	484
Moldes, ensayos de encogimiento/expansión cemento	E072/E113	396, 397
Molino de jarros	A091-10	55
Mortero y pilón, acero inoxidable	V112-05	594
Mortero y pilón, porcelana	V112	588
MOT borde recto	B099 KIT	166
Muestreador de cemento a granel	E020	385
Muestreador de ligante asfáltico Bacon	B060	142
Muestreadores para suelos	S053, S084 KIT	461, 463
Muestreo y prospección de suelos	S052 KIT	461
Multivelocidad, ensayos	S212N/S216 KIT	124, 494-496

<b>N</b>	<b>código</b>	<b>página</b>
NDT concreto	C380	368
Neopreno, almohadillas	C107-18	350
Nuclear, densímetro	S058	466
<b>O</b>		
OHAUS balanzas mecánicas	V014	578
Olla para fundir cera	A106	28, 88, 351, 464
Orgánica, contenido de materia	S138	469
Overlay tester, prueba de sobrecapas	B215	200
<b>P</b>		
Pachómetros, medidores de recubrimiento	C396N	374
Pala	V196	595
Panel de control de temperatura y humedad	C309-10	347
Panel de control para presión	S342-01/S342-02	551
Papel de filtro Whatman	V218-01	601
Parafina	V300-19	28, 88, 395, 601
PAT, prueba para morteros/cemento	E082	398
PAV, Dispositivo de envejecimiento a presión	B091M	158
Pavemix, mezcladora concreto asfáltico	B026N	92
Pavetest, productos	B200/B293-02	169-212
Pedestal para máquinas de compresión	C126	317
Peine de Barton (perfilómetro)	A122	63
Péndulo de Charpy, ensayos de resiliencia	H060N	456
Péndulo inglés para coeficiente de fricción	A113	56, 168, 324
Penetración del agua en concreto	C435	380
Penetrómetro automático	B059M	138
Penetrómetro con anillo de carga	S086	465
Penetrómetro de bolsillo para concreto	C194	335
Penetrómetro de esfera Kelly	C186	334
Penetrómetro de flujo radial	B024-10	164
Penetrómetro de indentación, asfáltos	B059-10	87
Penetrómetro dinámico de cono DCP	S051	460
Penetrómetro dinámico ligero	S050	460
Penetrómetro para concreto	C213	335
Penetrómetro Proctor	S088	465
Penetrómetro/consistómetro para cemento	E083	400
Penetrómetros cónicos, límite líquido suelos	S165 KIT/S166 KIT	482
Penetrómetros de bolsillo para suelos	S065 / S071	464
Penetrómetros, betún	B056 KIT / B057M	138
Pensky-Martens, Aparato	B094 KIT	155
Pérdida de masa, horno de película fina para ligantes	B064 KIT	149
Pérdida de partículas, asfalto	A075N	46, 86
Pérdida por ignición cales y cementos, horno	A024N	25, 394
Perfilómetro (peine de Barton)	A122	63
Perforación de testigos circulares, pavimentos	C319	356
Perforadoras de testigos cilíndricos, concreto	C318N	355
Perforadoras, brocas de diamante	C339-01	120, 357
Permeabilidad al agua con recubrimiento, morteros	E035-10	394
Permeabilidad al agua, concreto	C430	379
Permeabilidad al aire Blaine, equipo electrónico	E011N, E011-01	384

Permeabilidad al aire Blaine, equipo manual	E009 KIT	384
Permeabilidad al vapor del agua	E082-11N	399
Permeabilidad de rocas	A144	72, 550
Permeabilidad del concreto al aire/agua, método Figg	C375-10 KIT	365
Permeabilidad, accesorio para edómetro	S275	72, 529
Permeámetro de carga constante	S245-01	526
Permeámetro de carga variable	S246-01	526
Permeámetro de compactación	S252	526, 527
Permeámetro para capas asfálticas	B024	164
Permeámetros para suelos	S246-01 / S253	526
Pesafiltros	V110	585
Pesas estandares de calibración	V035-01	579
Pesas para balanzas	V036	579
Pesas ranuradas para edómetro y máquinas de corte	S273 KIT	530, 553, 537
Peso específico suelos, agitador	A117	60, 473, 475
Peso unitario del concreto, medidas volumétricas	C199	337
Petri, cápsula	V123	585
PH, medidores	V215	472, 599
Picnómetro para concreto asfáltico	B067N	84
Picnómetro para suelos	S147	54, 479
Picnómetros de Gay-Lussac	V108	479, 584
Picnómetros, vidrio PYREX	V105	583
Pilón con cabeza de goma	V113	471, 588
Pinhole, equipo de ensayo	S244	525
Pinzas	V220 /V220-02	600
Pinzas para crisol	V174	161, 593
Pipeta Andreasen	S144	52, 475
Pipetas graduadas	V142	586
Piqueta	V197	595
Piqueta de densidad	V199	523, 595
Pisón y cono, absorción arena	S148	54, 136, 479
Placa de carga, ensayo digital suelos	S222D KIT	514
Placa para capacidad soportante en campo	B103-10	167, 516
Placas calefactoras	B074, V200	150, 596
Planetario, dispositivo de abrasión	B053-20	136
Plantador metálico	S240-02	523
Plástico, moldes	C223	340
Plásticos, productos	V102-01	587
Plastímetro, concreto	C190	334
Plato de carga, equipo digital suelos	S222D KIT	514
Plato de carga, equipo para concreto asfáltico	B103-05 KIT	167
Plato evaporador de sílice	V114-10	79, 588
Platos de calentamiento	B074, V200	150, 596
Platos de compresión	C110	320
Platos de evaporación	V114-01	588
Platos de referentado, testigos cilíndricos	C107-09	316, 350
Platos de transferencia	B057-03	139, 140
Pluviómetros	V167	589
Poker, vibrador de inmersión tipo	C272	345
Polaridad de la emulsión	B063-10	143
Poliéstereno, moldes cúbicos	C231N1	341
Polvo esmeril	A128-03	58
Porcelana, productos	V112	588
PRD, molde	B097	97

Prensa de filtro para lodos	E037-05	388
Prensa digital portable 56 kN	C094N	323
Prensa Marshall 50 kN	B042 KIT	121, 498
Prensas de alta estabilidad, concreto	C089	262
Prensas ensayos a compresión, cemento	E151 / E183N	418-426
Prensas ensayos a compresión, concreto	C020 / C086	230-260
Prensas ensayos de flexión, concreto	C090/C091-03A	290
Preparación de caras en testigos cilíndricos	C300-08	65, 353
Presión constante agua y aceite	A144	72, 550
Presión de aire/agua, ensayo triaxial	S350N	550
Presión de poros, transductor	S336-50	552
Presión hidráulica para celda isotrópica	A142N	72
Presión, transductores	C116-01N	318
Pressurematic PVC	S349	563, 565, 569
Prismáticos, moldes para cemento	E102 / E112	408
Proctor, conjunto de molde y apisonador	S185 / S187	484, 485
Proctor, penetrómetro	S088	465
Proctor/CBR, compactador	S199	486
Profómetros, detectores de metales	C396N	374
Profoscopio	C403-01	374
Profundidad macrotextura, mancha de arena	B099-10	164
Profundidad penetración iones de cloruro	C378N	366
Propagación, dispositivo	B053-05	136
Propiedades geométricas agregados, émbolo	S156-20	52
Propiedades térmicas agregados	A103-10	61
Prospección de suelos	S052 KIT	461
Prueba CBR en sitio	S220 KIT	492
Prueba impermeabilidad al agua, concreto	C435	380
Puertas de seguridad para prensas	C121	317
Pulidora de concreto, roca y piedra natural	C298	65
Pulidora/desvastadora	A095	64
Pulimento acelerado, máquina	A128N	58, 168
Pull-out, Equipo	C376N	363
Punching, prueba en bloques de arcilla	C093-11	321, 322, 506, 513
Punching, prueba en concreto lanzado	C109-15N	282, 283, 298, 303
Punto de inflamación y combustión, copa abierta Cleveland	B086 KIT	154
Punto de reblandecimiento, anillo y bola	B072	150
Punto de rompimiento FRAAS	B077 KIT	146

<b>Q</b>	<b>código</b>	<b>página</b>
Quantab, tiras de valoración cloruros	A019-01	28, 472
Quemador Bunsen	V173-01	593
Quemador de Butano	V201-01	598
Químicos	V300-05	601

<b>R</b>	<b>código</b>	<b>página</b>
Rango dual para bajas cargas	C097-01	313
Ranuradores	S173-03	480
Rasqueta	S240-01	523
Reactividad de la cal	E034	386
Reactividad potencial alcalina cementos/ agregados	E067-05	62, 399

Reactividad potencial de alcali en áridos	A030	30	Rueda de Hamburgo Smartracker	B038A	114-117
Reactividad potencial de alcali en concreto	A101N	62	Rueda española, deformación mezclas bituminosas	B038	112
Reactivo para equipos de medición humedad	A028-11	29, 473	Rugosidad superficial de rocas	A122	63
Reblandecimiento, aparato Wilhelmi	B072-20	143			
Recipiente para ensayo hidrómetro	S155-01	474	<b>S</b>	<b>código</b>	<b>página</b>
Recipiente Envejecimiento a Presión, PAV	B091M	158	Sacatestigos, asfaltos	B040-20	120
Recipientes circulares de aluminio	V122	481, 594	Sangrado del concreto, equipo	C199-10	337
Recipientes de reacción	A030	30	Saturación, tanque	S201-05	489
Recipientes metálicos	V116	594	Saybolt, viscosímetros	B087	154
Recipientes volumétricos, concreto fresco	C199, C200	337	SCC, concreto fresco autocompactable	C171	330
Recogedores en acero inoxidable	V185	595	Schmidt, martillos de impacto	C382	368
Rectificadora probetas de concreto/rocas/piedras	C298	65	Secado al vacío de mezclas asfálticas, Coredry	B115	89
Recuperación de ligantes	B018, B018-10	83	Secado, estufas	A005-01 KIT	22
Recuperación de ligantes, Alambique	B021	81	Secador de aire	V201	598
Redwood, viscosímetros	B084-01 KIT	153	Sedimentación, probeta	B075-01	152
Reflux, Extractor de ligante	B019 KIT	83	Separador de asfalto	B007	85
Refrentado, platos	C107-09	316, 350	Servo-plus evolution, unidad automática de control	C104N	224-228
Refrentadores cilíndricos	C290-01	351	Servo-strain, carga/desplazamiento/esfuerzo	C104-10N	282, 283
Refrigerador de agua	E141	347, 411	Shear box, compactador de corte directo	B039A	110
Reglas	V176-01	332, 333, 593	Shearlab, ensayo de corte directo/residual	S276 KIT	536
Relleno mineral, aparato de compactación	A124	53	Sheartronic, corte directo/residual automático	S276-02	540
Relojes comparadores	S375	287, 362, 574	Sierra automática para mezclas asfálticas, APS	B040	118
Rendimiento de la cal, recipiente aislante	E035	386	Sierra de cinta, adelgazamiento muestras de suelos	S124	471, 595
Reómetro de vigas a flexión BBR, ligantes	B085-05	157	Sierra para roca y mampostería	C348T	358
Reómetro dinámico de cortante DSR	B085-07N	157	Sierra, corte de concreto	C350T	358
Resiliencia, péndulo Charpy de impacto	H060N	456	Sifón, contenido de humedad	A084	53
Resiliencia, baño de enfriamiento	H052	453	Silica gel	V300-15	30, 479, 601
Resina intercambiadora de iones	V300-30	472, 601	Sismógrafo	S079	468
Resistencia a la fragmentación, áridos	A075N	46, 86	Sistema automático servo-controlado para presión	C104N LP	70
Resistencia a la tensión indirecta, concreto	C100	314	Sistema automático Triaxlab	S301-01	561-563
Resistencia a la tensión, equipo pull-off	E142	363, 406	Sistema de adquisición automática y procesamiento datos	S334	528, 559
Resistencia a la tracción indirecta, ligantes	B047-02	121, 123, 131	Sistema de carga electro-hidráulica y control	C109-09N	289
Resistencia al aplastamiento	A081-01	45, 282	Sistema de ensayo estático, STS-25	B225	208
Resistencia al choque térmico, mufla	A023-01N	25, 63	Sistema de inundación interna	C313-05N	27, 349
Resistencia al congelamiento/descongelamiento, agregados	A103-10	61	Sistema dinámico servo-hidráulico DTS-130	B240	178
Resistencia al corte, penetrómetros de cono	S165 KIT / S166 KIT	482	Sistema dinámico servo-hidráulico DTS-16	B220-01 KIT	174
Resistencia al desgaste, ensayo Micro-Deval	A077	48	Sistema dinámico servo-hidráulico DTS-30	B230	176
Resistencia al deslizamiento y fricción	A113	56, 168, 324	Skid tester, péndulo inglés	A113	56, 168, 324
Resistencia al endurecimiento, ligantes	B065	84, 152	Slake, aparato para durabilidad	A130	65
Resistencia al impacto, máquina de ensayo	A080 KIT	47	Smartip, penetrómetro automático	B059M	138
Resistencia de suelos estabilizados, moldes	S195-01	491	Smartracker, rueda de Hamburgo	B038A	114-117
Resistencia para rocas, índice	A125N	64, 323	Sobrecapas de mezclas asfálticas, Overlay tester	B215EM	210
Resistividad de concreto, sistema digital	C412-01	375	Softmatic, ensayo de anillo y bola	B070N1	151
Resistividad de suelos	S077	468	Software CBR	S218N	18, 499, 503
Retención de agua en cementos	E039-01	387	Software módulo elástico, concreto	C125N	284
Retenedores en acero para cilindros	C107-09	316, 350	Software módulo elástico, mortero	E190N	430
Rice, ensayo de gravedad específica máxima	B067N	84	Software módulo elástico, rocas	A150N	68-70
Rocas patrón, sin clasificar, bolsa	A128-04	58			
Rocas, módulo elástico	A150N	68-70			
Rodillo giratorio de botellas	B022 SP	52			
Rotovapor, aparato de evaporación rotativa	B065	84, 152			
RTFO, Horno rotatorio de película fina	B066N KIT	148			

Software para compresión inconfiada, suelos	S218-01N	133, 499, 503
Software para ensayo de tensión en acero	H009N	449
Software para Oedolab connect	S262-12N	533-535
Software para Oedolab report	S260-05N	531
Software para Servostrain	C109-10N	259, 281, 448
Software para Shearlab connect	S277-41N	541, 542
Software para Shearlab report	S277-40N	537, 539
Software Testlab	/	170
Software Triaxlab connect y report	S335-10N	544, 554
Software UTM2	A150N/S224-21N	18
Solubilidad de ligantes	B075-05	152
Solución para ensayo equivalente de arena	S158-09	50, 476, 477
Sonda digital Windsor	C410	376
Soporte magnético para deformímetros	S380	574
Soporte para ensayos en testigos Soxhlet, extractores	A121 B016-20 KIT, B061 KIT	64 82
SPR, servo-plus research, unidad de control	C104-03N	312
Spray-test, flujo libre y tiempo de flujo	C181	330, 332, 333
STS-25, Sistema de ensayo estático	B225	208
Suelos sin cohesión, densidad relativa	S238N KIT	522
Sulfato de magnesio, ensayo	A103	61, 582
Sulfato de sodio	V300-25	601
Survey master, medidor de humedad	C374	364
Susceptibilidad al agua, ligante	B052-02	123, 135, 410
Suspensión de tanque de agua, gravedad específica	V085	582
Sustitución de arena, aparato	S236 KIT	525

<b>T</b>	<b>código</b>	<b>página</b>
Tabla de flujo, concreto	C208	338
Tabla vibratoria, concreto	C278	344
Tablas de flujo, morteros	E086 KIT E090-01 KIT	401
TAG viscosímetro de copa cerrada/abierta	B092 KIT	155
Tallador para suelos	S120	471
Tamices	A052-....	33, 34
Tamices de barras para agregados y rocas	A048N KIT	32
Tamices de lavado	A045	36
Tamices de ranuras	A049 KIT	32
Tamices para finura cemento	E016, E017	385
Tamiz cónico EN 15366	B024-05	164
Tamiz de lavado y tapa, acero inoxidable	A046	36
Tamizadora de gran capacidad	A061N	42, 43
Tamizadora por barrido de aire	A058-05N	38, 51, 478
Tamizadoras	A060-01	44
Tamizadoras electromagnéticas	A059-01 KIT	40
Tanque de curado acelerado	C307	347
Tanque desaireador, ensayo triaxial	S355	550, 563, 569
Tanques de curado, concreto	C302 KIT	346
Tar (Redwood), viscosímetros	B084-01 KIT	153
Tazones de mezclado	V116	594
Tejas, ensayos	C095	323
Telescopio tubular, Deflectómetro	C405-10	377
Temperatura, medición	V150	590
Temperatura, monitoreo	C216	338
Temperatura/humedad, gabinete de control	C313N	26, 348

Temperatura/humedad, panel de control	C309-10	347
Temporizador	V171	592
Tenacidad concreto	C090-16	303, 305
Tendencia al asentamiento, emulsiones asfálticas	B075-01	152
Tensión diametral, ensayo	S205N	126-129, 321, 416, 500-507
Tensión diametral, ensayo para concreto asfáltico	B047-02	121, 123, 127, 131, 511
Tensión directa DTT	B225-09	211
Tensión en acero, mordazas hidráulicas servo-controladas	H001A	434-439
Tensión indirecta uniaxial, rocas	S205N	126, 321, 500-507
Tensión indirecta, concreto	C100	314
Tensión, ensayo para briquetas de mortero	S205-05N	416, 452, 500-507
Tensión/compresión en acero y concreto	H010	446
Termohigrógrafo	V168	589
Termohigrómetro	V165	410, 592
Termómetro de cuatro canales	C216	338
Termómetros con blindaje metálico	V162	591
Termómetros digitales	V150	590
Termómetros tipo K	C216	338
Termostato analógico	B051-01	134
Termostato para inmersión de concreto	C302-01	346
Textura superficial, evaluación	B099-10	164
TFOT, Horno de película delgada alto desempeño	B066M KIT	148
TFOT, Horno de película delgada para ligantes	B064 KIT	149
Tiempo de flujo, ensayo de embudo V	C171	330
Tiempo de fraguado del concreto	C213	335
Tiempo de fraguado y consistencia cemento	E055N / E044N	389, 390
Tiras de valoración cloruros, Quantab	A019-01	28, 472
Tiras para compresión	C100-01	314, 512
Tiras para ensayos de sulfatos	A019-03	28, 472
Tolva de alimentación	E106	408
Tomamuestras para suelos	S053, S084 KIT	461, 463
Tornillo central	C105	313
Trabajabilidad del cemento	E081	399
Trabajabilidad del concreto	C189	334
Trabajabilidad del concreto, mesa de fluidez	C192 KIT	333
Tracción indirecta, dispositivo	B047-02	121, 123, 127, 131, 511
Transductor desplazamiento lineal vertical	S336-11	287, 303, 549
Transductor en forma de tenedor de dos dientes	C090-16	303, 305
Transductores de deformación	S336-15	129, 505, 549
Transductores de presión, concreto y cemento	C116-01N	318
Transductores de presión, ensayos geotécnicos	S336-50	552
Triaxial rápido, Unitronic	S205N	126-129, 321, 416, 500-507
Triaxial, celdas Hoek	A136	71
Triaxial, equipo	S301N	543-545
Triaxlab, sistema automático cíclico	B220-03 KIT	567

Tribómetro/Abrasímetro	A112	59
Trituradora de roca para laboratorio	A092	55
TRL, Penetrómetro de cono dinámico	S051	460
Troquel para corte muestras de suelos	S118	471
Troqueles y pisones, suelos	S122	471, 529
TSRST multi-estación, prueba espécimenes restringidos	B282-10	207
Tuberías, marco de carga	C093-05N	289, 307
Tubo de goma	V230	600
Tubo de vidrio con filtro de vidrio	B075-08	152
Tubo muestreador de cemento	E021	385

U	código	página
Ultrasónico, baño limpiador	A104N	37
Ultrasónico, Sistema dos canales Cross-Hole	C373-10N	367
Ultrasónicos, velocidad de pulsos	C369N	63, 371
Unidad automática de extracción	B008	78
Unitracker, Pista de ensayo para ahuellamiento	B038	112
Unitronic 200 kN, marco de carga multipropósito	S206N	130, 322, 508-513
Unitronic 50 kN, marco de carga multipropósito	S205N	126, 321, 500-507

V	código	página
Vacío, picnómetro	B067N	84
Vacios en agregados	A069	31
Vaciós en agregados fino no compactados	A071-10	37
Valor de trituración de agregados ACV	A082	53
Válvula automática hidráulicas	C115N	318
Vapor, baño	E081-10	399
Vaporizador para cuarto de curado	C311-01	347, 350
Varilla de compactación	C261	343
Varillas agitadoras	V147	586
Vaso de precipitado de plástico EN 933-9	S157-05	52, 475, 587
Vasos de precipitados de vidrio Pyrex	V104	583
VDO, Horno para remoción de gases al vacío	B091M-01	159
Vebé, consistómetro	C183	331
Veletas cortantes de bolsillo, suelos	S057 / S075	460, 464
Veletas de cortante y penetrómetros de bolsillo	S065 / S076-01	464
Velocidad de pulsos ultrasónicos de rocas	C372M	372
Velocidad de pulsos ultrasónicos, equipo	C369N	63, 371
Verificación transferencia de fuerza	C155N	325
Verificación y calibración densímetros nucleares	S058-11	466
Vernier, calibrador	V175	593
Vialit, aparato para prueba de adhesión	B053	136
Vibrador de inmersión tipo Poker	C272	345
Vibro-desaireador electromagnético	A059-02 KIT	84
Vicat, aguja cónica de penetración para aparato	E044-40N	389, 393
Vicat, aparato manual	E055N	389
Vicatronic, Aparato automático	E044N	390
Vidrio de laboratorio	V098	583

Vidrio de reloj	V115	585
Viga Benkelman	B100	166
Viga deslizante, regularidad superficial pavimentos	B098N	165
Vigas de concreto, moldes	C254	342
Vigas de mortero, dispositivo de flexión	E172-01	428
Viscoelasticidad legantes bituminosos, Reómetro	B085-07N	157
Viscosímetro de embudo Marsh	E037	388
Viscosímetro dinámico rotacional	B085-21	160
Viscosímetro TAG para punto de inflamación	B092 KIT	155
Viscosímetros BRTA /TAR/Redwood	B084-01 KIT	153
Viscosímetros BS-IP-RF de flujo reverso	B088-80	163
Viscosímetros Cannon Fenske	B088-50	163
Viscosímetros Cannon Manning	B088-20	163
Viscosímetros del Instituto del Asfalto	B088-34	163
Viscosímetros Efflux	B084-01 KIT	153
Viscosímetros Engler digitales	B080	153
Viscosímetros Pensky-Martens	B094 KIT	155
Viscosímetros Saybolt	B087	154
Viscosímetros ZEITFUCHS de brazo cruzado	B088-70	163
Volúmetro para aridos	A086	53

W	código	página
Walz, consistómetro	C188	334
Whatman, papel	V218-01	601
Wilhelmi, Aparato punto de ablandamiento	B072-20	143
Windsor, penetrómetro de pin	C410-10N	376
Windsor, Sonda digital	C410	376

Y	código	página
Yeso británico Crystacal	A129-04	67
Yeso, extensómetro	E080	400
Yunque de calibración esclerómetros	C390	64, 368

Z	código	página
Zeifchcs, viscosímetro de brazo cruzado	B088-70	163



AASHTO	Página
AASHTO M320	157
AASHTO M332	157
AASHTO PP75	89
AASHTO R28	159
AASHTO T100	54, 479
AASHTO T107	396
AASHTO T119	332
AASHTO T126	342, 343, 345, 351
AASHTO T127	385
AASHTO T131	389, 390
AASHTO T132	408, 416, 417, 506
AASHTO T133	385
AASHTO T134	484
AASHTO T137	385
AASHTO T142	30
AASHTO T152	336
AASHTO T153	384
AASHTO T154	389
AASHTO T162	402, 404
AASHTO T164A	80
AASHTO T166	88
AASHTO T176	50, 51, 476-478
AASHTO T179	149
AASHTO T180	484, 486
AASHTO T19	337
AASHTO T191	524
AASHTO T193	486, 488, 492, 493, 503, 511
AASHTO T197	335
AASHTO T201	163
AASHTO T202	162, 462, 464
AASHTO T205	523
AASHTO T208	492, 503, 507, 513
AASHTO T209	85
AASHTO T21	60, 469
AASHTO T215	526
AASHTO T216	528
AASHTO T217	473
AASHTO T22	229-278, 316, 350, 446
AASHTO T23	342, 343, 345, 346, 351
AASHTO T235	536
AASHTO T237	49
AASHTO T240	148
AASHTO T245	96-97, 121-122, 127, 131, 134, 504, 511
AASHTO T256	166, 167
AASHTO T260	365
AASHTO T27	31
AASHTO T277	366
AASHTO T283	121, 123, 127, 131, 133, 504, 511
AASHTO T300	145
AASHTO T301	145
AASHTO T307	187
AASHTO T307-9	567
AASHTO T308	79
AASHTO T310	466
AASHTO T312	98, 100, 103
AASHTO T313	157
AASHTO T314-12	208

AASHTO T315	157
AASHTO T316	157, 160
AASHTO T321	184, 193
AASHTO T322	184
AASHTO T324	114, 115, 116
AASHTO T331	89
AASHTO T336-11	370
AASHTO T342	186
AASHTO T344	105
AASHTO T350	157
AASHTO T378	188
AASHTO T40	142
AASHTO T47	149
AASHTO T48	154
AASHTO T49	138, 140, 141
AASHTO T51	144, 145
AASHTO T53	150, 151
AASHTO T54	153
AASHTO T55	147
AASHTO T59	143
AASHTO T72	154
AASHTO T73	155
AASHTO T78	147
AASHTO T84	54, 582
AASHTO T85	88, 582
AASHTO T851	316, 350
AASHTO T86	461, 462
AASHTO T87	31
AASHTO T88	474
AASHTO T89	480
AASHTO T90	481
AASHTO T92	481
AASHTO T96	46
AASHTO T97	290-295, 308, 315, 322, 512
AASHTO T99	484, 486
AASHTO TP10	190
AASHTO TP105-13	208
AASHTO TP107-14	191
AASHTO TP10-93	202, 208
AASHTO TP124	128, 189, 208, 505
AASHTO TP31	182
AASHTO TP33	37
AASHTO TP4	98
AASHTO TP53	79, 92
AASHTO TP79-09	188

ACI	Página
ACI 347	376

AG:PT	Página
AG:PT	184

ALP	Página
ALP A SIB T.4	123, 127, 131, 504, 511

AMAAC	Página
AMAAC Mex Protocol	116

API	Página
API 509	155
API recommended practice 13B-1 and 2	388

AS	Página
AS 1289	486
AS/NZS 2891.12.1	185
AS/NZS 2891.13.1	182

ASTM	Página
ASTM 03	184, 193
ASTM 303	56
ASTM 702	31
ASTM A370	434, 440, 449
ASTM A615	454
ASTM A615M	454
ASTM C1018	303, 305
ASTM C1040	466
ASTM C109	410, 411, 416-428, 315, 505, 513
ASTM C110	387
ASTM C114	365
ASTM C117	52
ASTM C1170-14	331
ASTM C1194	418, 422, 426, 428
ASTM C1202	366
ASTM C1231	316, 350
ASTM C124	338
ASTM C1252	37, 45
ASTM C1260	399
ASTM C127	23, 24, 54, 88, 582
ASTM C128	54, 582
ASTM C131	46, 86
ASTM C1314	246, 254, 266, 274
ASTM C136	23, 24, 31
ASTM C1362	334
ASTM C138	337
ASTM C1398	389
ASTM C140	246, 254, 266, 274
ASTM C141	389
ASTM C143	332
ASTM C151	396, 397
ASTM C1550	296, 298, 300, 302
ASTM C1567	399
ASTM C1609	283, 293, 303, 305
ASTM C1760	366
ASTM C183	385
ASTM C185	385
ASTM C186	395
ASTM C187	390
ASTM C188	385
ASTM C190	408, 410, 416, 417, 506
ASTM C191	389, 390, 410
ASTM C192	342, 345, 346, 351
ASTM C204	384
ASTM C215	370
ASTM C227	62, 399
ASTM C230	401

ASTM C231 type A and B	336
ASTM C266	389
ASTM C289	30, 55
ASTM C29	322, 337
ASTM C293	290-301, 308, 315, 321, 322, 506, 507, 512
ASTM C29-97	31
ASTM C305M	402, 404
ASTM C307	408, 416, 417, 506
ASTM C31	345, 346, 351
ASTM C348	408, 416, 417, 422-428, 505, 513
ASTM C349	296, 315, 416-418, 422-428, 505, 513
ASTM C360	334
ASTM C39	229-258, 262-278, 342, 343, 446
ASTM C40-11	60, 469
ASTM C403	335
ASTM C426	359
ASTM C438	396
ASTM C469	69, 284, 286, 287
ASTM C490	396, 397
ASTM C496	296, 314, 322, 512
ASTM C497	307
ASTM C511	410, 411
ASTM C597	371, 372
ASTM C617	351
ASTM C666	370
ASTM C671	61
ASTM C682	61
ASTM C684	347
ASTM C70	30, 322
ASTM C702	53
ASTM C78	290-301, 308, 315, 321, 322, 506, 507, 512
ASTM C803	376
ASTM C805	64, 368, 369,
ASTM C876	375
ASTM C88	61
ASTM C900	363
ASTM C91	387, 389
ASTM D1067	472, 599
ASTM D113	144, 145
ASTM D1186	88
ASTM D1194	514
ASTM D1195	514, 516-519
ASTM D1196	514, 516-519
ASTM D1310	155
ASTM D140	142
ASTM D1452	462
ASTM D1452	461
ASTM D1556	524
ASTM D1557	23, 24, 484, 486, 487
ASTM D1558	465
ASTM D1559	23, 24, 121, 122, 127, 131-134, 504, 511
ASTM D1587	470
ASTM D1665	153
ASTM D1754	149
ASTM D1856	81, 83
ASTM D1883	133, 470, 486, 488, 492, 493, 503, 511
ASTM D2041	84, 85
ASTM D2042	152

ASTM D2166	133, 492, 503, 507, 513
ASTM D2167	523
ASTM D217	138, 141
ASTM D2170	162, 163
ASTM D2171	162
ASTM D2172	76, 78, 80, 83
ASTM D2196	160
ASTM D2-33	47
ASTM D2419	50, 51, 476, 477, 478
ASTM D2434	526
ASTM D2435	528
ASTM D2435-80	531, 533, 534
ASTM D244	143, 147
ASTM D2573	460, 464
ASTM D2664	68, 70, 285
ASTM D2726	88
ASTM D2850	503, 543, 561, 567
ASTM D2850-03a	554
ASTM D2872	148
ASTM D2937	463
ASTM D2938	71
ASTM D2950	466
ASTM D3080	536, 539, 542
ASTM D3143	155
ASTM D3148	68, 70, 285
ASTM D36	150, 151
ASTM D3667	503
ASTM D3877	528
ASTM D3910	136
ASTM D3999	567
ASTM D402	147
ASTM D4123	182
ASTM D420	462
ASTM D420	461
ASTM D422	474
ASTM D4253	522
ASTM D4254	522
ASTM D427	481
ASTM D430	385
ASTM D4318	480, 481
ASTM D4402	157, 160
ASTM D4429	492
ASTM D4543	65, 352
ASTM D4546	528
ASTM D4644	65
ASTM D4647	525
ASTM D4767	543, 561, 567
ASTM D4767-95	554
ASTM D4791	45
ASTM D490	153
ASTM D4944	473
ASTM D4965-03	166, 167
ASTM D5	138, 140, 141
ASTM D5311	567
ASTM D5404	84
ASTM D5407	68, 70, 285
ASTM D558	23, 24, 484
ASTM D5581	96, 97, 121-125, 127, 131-134, 504, 511

ASTM D559	23, 24, 486
ASTM D56	155
ASTM D560	23, 24
ASTM D5607	67
ASTM D5731	64
ASTM D5873	64
ASTM D5874-02	490
ASTM D6	149
ASTM D6084	144, 145
ASTM D6307	79, 92
ASTM D6521	159
ASTM D6648	157
ASTM D6752	89
ASTM D6758	467
ASTM D6760-02	367
ASTM D6857	89
ASTM D6925	98, 100, 103
ASTM D6926	95-97, 127
ASTM D6927	121, 122, 124, 127, 131-134, 511
ASTM D6928	49
ASTM D6931	121
ASTM D6938	466
ASTM D6951-3	460
ASTM D698	23, 24, 470, 484, 486, 787
ASTM D70	146, 585
ASTM D7012	68, 70
ASTM D7063	89
ASTM D7115	105
ASTM D7175	157
ASTM D7181	543, 554, 561, 567
ASTM D7227	89
ASTM D7313-07a	190, 208
ASTM D7369	184
ASTM D7428	49
ASTM D7460	184
ASTM D7698	467
ASTM D7870	89
ASTM D7981-15	110
ASTM D8044	128, 208, 505
ASTM D8079	107
ASTM D854	54, 479, 584
ASTM D88	154
ASTM D92	154
ASTM D93	155
ASTM D95	147
ASTM E 2835-11	521
ASTM E11	33, 34, 43
ASTM E23	456
ASTM E290	441
ASTM E303	56, 168
ASTM E4	442, 446
ASTM E74	326, 327
ASTM E8	434, 440
ASTM E965	164
ASTM G57	468
ASTM WK26816	192, 208, 210

BS	Página
BS (DD)	79
BS 1191	398, 400
BS 131	456
BS 1377	487, 503
BS 1377:1	24
BS 1377:2	31, 54, 60, 138, 140, 141, 473, 475, 479-482
BS 1377:3	28, 468, 472, 599
BS 1377:4	97, 465, 470, 484-490, 492, 493, 503, 511
BS 1377:5	525, 526, 528, 531, 533, 534
BS 1377:7	492, 503, 507, 513, 536, 542, 561, 567
BS 1377:8	543, 554, 561, 567
BS 1377:9	463, 492, 514-519, 525
BS 1610	229-258, 326, 446
BS 1881	217, 396, 397
BS 1881:101	595
BS 1881:102	332
BS 1881:103	333
BS 1881:108	342, 343, 344
BS 1881:112	347
BS 1881:114	337, 582
BS 1881:115	262-280, 325
BS 1881:117	322, 512
BS 1881:118	290, 294, 308, 315, 321, 322, 507, 512
BS 1881:121	286
BS 1881:14	54
BS 1881:201	375
BS 1881:202	368, 369
BS 1881:203	371, 372
BS 1881:204	374
BS 1881:206	359
BS 1881:207	363, 376, 406
BS 1881:209	370
BS 1881:5	397
BS 1888:121	284
BS 1924	487
BS 1924:1	23, 24, 31
BS 1924:2	97, 470, 484, 488-492, 525
BS 1990	486
BS 1994	486
BS 2000	149, 150, 151, 153
BS 3892	505
BS 410	33, 34, 35,
BS 4359:2	384
BS 4550	315, 390, 409, 418-428
BS 4551-1	387, 401
BS 5911	307
BS 598	470
BS 598:102	83
BS 598:107	94, 121, 122, 127, 131, 133, 499
BS 598:110	112
BS 600	516, 517, 518, 519
BS 6073	246, 247, 254, 255, 266, 267, 274, 275, 396, 397
BS 6073-1	292, 294, 308
BS 6463	398
BS 6463-4	387
BS 6576	473
BS 6717	59

BS 7263	292, 294, 308
BS 7976	56, 57, 168
BS 812	31, 47, 52-54, 337, 479
BS 812:1	31
BS 812:102	62
BS 812:105.1	32, 45
BS 812:110	53
BS 812:114	58, 168
BS 812:117	28, 472
BS 812:124	61
BS 812:2	54, 582
BS 812-113	59
BS 890	398

CEN ISO	Página
CEN ISO-TC 178	59
CEN ISO-TS 17892-06	482
CEN ISO-TS 17892-11	526, 527
CEN ISO-TS 17892-12	482
CEN ISO-TS 17892-5	533

CNR	Página
CNR 134	127, 131, 504, 511
CNR 63	31
CNR 64	31
CNR 69	486
CNR N.100	143
CNR N.101	147
CNR N.102	153
CNR N.105	58, 168
CNR N.109	48
CNR N.113	45
CNR N.123	53
CNR N.133	83
CNR N.141	166
CNR N.146	514-519
CNR N.22	463, 523, 524
CNR N.27	51, 476-478
CNR N.29	486
CNR N.34	46
CNR N.35	151
CNR N.4	60
CNR N.50	149
CNR N.62	31
CNR N.69	484, 487
CNR N.80	61
CNR N.81	142
CNR N.92	514-519
CNR N.95	45
CNR N.98	142
CNR N.99	143
CNR UNI 10009	486-488, 492, 493, 503, 511

D.M.	Página
D.M. 14/1/1988	454
D.M. 3/6/68	385

DIN	Pagina
DIN 1045	374
DIN 1048	69, 284-286, 333, 334, 336, 368, 369, 380
DIN 1060	387, 408
DIN 1164	390, 397, 408, 418-428, 505, 513
DIN 1164-5	402, 404
DIN 1164-7	402
DIN 1168	389, 390, 393
DIN 1196	390
DIN 12039	54
DIN 18127	484-486
DIN 18134	514
DIN 1996-15	143
DIN 4030	335
DIN 4035	307
DIN 4094	460
DIN 4187-1	33-35
DIN 4226	45
DIN 51220	262-280, 326, 446
DIN 51302	325
DIN 51804	141
DIN 52011	150, 151
DIN 52108	58, 324
DIN 52210	138

DUTCH RAW	Pagina
DUTCH RAW	486

EN	Pagina
EN 10002	434, 440, 446
EN 10002-1	449
EN 10002-3	326, 327
EN 10045-1	456
EN 1008	335
EN 10080	434, 440
EN 101	63
EN 1015-11	416-428
EN 1015-12	363, 406, 407
EN 1015-19	399
EN 1015-21	394
EN 1015-3	401
EN 1015-4	400
EN 1015-7	386
EN 1015-9	400
EN 102	59
EN 10545-6	59
EN 10834	283
EN 1097-2	86
EN 1097-3	31
EN 1097-4	53
EN 1097-5	23, 24
EN 1097-6	54, 136, 337, 479, 582, 583
EN 1097-7	54
EN 1097-8	56, 58, 59, 168
EN 11039-2	303, 305
EN 11039-3	283
EN 1170-4	322, 506, 512
EN 12	504, 511

EN 12004	27, 349
EN 12004-2	506
EN 12272-1	136
EN 12272-3	136
EN 12274-3	136
EN 12274-4	136
EN 12274-5	136
EN 12350-1	333, 595
EN 12350-10	330
EN 12350-12	331
EN 12350-2	332
EN 12350-3	331
EN 12350-4	334
EN 12350-5	333
EN 12350-6	337
EN 12350-7	336
EN 12350-8	330, 332
EN 12350-9	330
EN 12390-1	339, 342, 343
EN 12390-13	284
EN 12390-14	286
EN 12390-2	26, 65, 328, 329, 344-348, 352
EN 12390-3	351
EN 12390-4	262-280, 325, 442, 490
EN 12390-5	290-301, 308, 315, 321, 322, 441, 506, 507, 512
EN 12390-6	296, 314, 322, 512
EN 12390-7	54, 88, 337, 582
EN 12390-8	380
EN 12390-9	26, 348
EN 12504-2	368, 369
EN 12504-3	363
EN 12504-4	371, 372
EN 12592	152
EN 12593	146
EN 12595	163
EN 12596	162
EN 12607-1	148
EN 12607-2	149
EN 12607-3	152
EN 12617-4	396, 397
EN 12697	582
EN 12697-1	76, 78, 80-82
EN 12697-1 clause B.1.1	82
EN 12697-1 clause B.1.2	82
EN 12697-1 clause B.1.3	82
EN 12697-1 clause B.3.1	83
EN 12697-1 clause C	25, 79
EN 12697-10	94, 97, 98, 100, 103, 490
EN 12697-11	86
EN 12697-12	122, 123
EN 12697-13	88
EN 12697-17	46, 86
EN 12697-18	88
EN 12697-20	87
EN 12697-22	112, 114, 115
EN 12697-23	121-125, 127, 131-133, 497-499, 504, 511
EN 12697-24 Annex A	185

EN 12697-24 Annex D	184, 193	EN 1338	56, 58, 59, 296, 314, 322, 324, 512
EN 12697-24 Annex E	182	EN 1339	58, 59, 296, 297, 300, 301, 324
EN 12697-25 Test Method A	183	EN 13395-2	394
EN 12697-25 Test Method B	187	EN 13398	144, 145
EN 12697-26 Annex A	185	EN 1340	58, 59, 296, 297, 300, 301, 315, 324
EN 12697-26 Annex B	184, 193	EN 1340-4	292, 294, 308
EN 12697-26 Annex D	191	EN 1341	56, 58, 59, 168, 324
EN 12697-26 Annex E	191	EN 13412	284, 286, 430
EN 12697-27	164	EN 1342	56, 58, 59, 168, 324
EN 12697-3	84	EN 1343	58, 59, 168
EN 12697-30	94	EN 1344	59
EN 12697-31	98, 100, 103, 105	EN 13450	48
EN 12697-32	97, 490	EN 1348	27, 349, 363, 406, 407
EN 12697-33	106, 107	EN 13589	144, 145
EN 12697-34	122, 125, 127, 131-134, 499, 504,511	EN 1367-1	26, 27, 61, 348, 349
EN 12697-35	92	EN 1367-2	61
EN 12697-39	79	EN 1367-4	62, 397
EN 12697-40	164	EN 1367-5	63
EN 12697-43	46, 86	EN 13687-2	363, 406
EN 12697-44	128, 188, 505	EN 13702	157
EN 12697-46	190, 202	EN 13703	145
EN 12697-5	84	EN 13748-2	58, 324
EN 12697-6	88	EN 13880-2	141
EN 12697-9	97, 490	EN 13880-3	141
EN 12808-2	59	EN 13892-3	58, 324
EN 12808-4	396, 397	EN 13963	363, 406
EN 12808-5	408	EN 14157	58, 59, 324
EN 12846-01	153	EN 1426	138, 140, 141
EN 12846-02	153	EN 1427	150, 151
EN 12847	147, 152	EN 1428	147
EN 12848	147	EN 1429	147
EN 12849	152	EN 1430	143
EN 13036-1	164	EN 1431	143
EN 13036-4	56, 57, 168	EN 1436	56
EN 13036-7	166	EN 14487-1	283
EN 13055-1 method 1 and 2	45	EN 14488-3	283, 303, 305
EN 13075-1	142	EN 14488-5	283, 295, 296, 298, 300, 302, 303, 306
EN 13108	25, 79	EN 14496	363, 406
EN 13108-6	87	EN 14580	68, 70, 285
EN 13266-4	97	EN 14617-4	59
EN 13279-2	389, 390, 393, 401	EN 14651	303, 305
EN 13286 -47	503, 511	EN 14651-05	283
EN 13286-2	470, 484, 485, 487	EN 14769	159
EN 13286-4	488, 490	EN 14770	157
EN 13286-41	422, 423, 426, 490	EN 14771	157
EN 13286-43	284, 286	EN 15037	295, 309, 321, 322
EN 13286-46	465	EN 15037-2	293, 506, 513
EN 13286-47	133, 470, 486-489, 492, 493, 499	EN 15037-3	293, 506, 513
EN 13286-5	522	EN 15366	164
EN 13286-53	491	EN 154	63
EN 13294	400	EN 1542	363, 406
EN 13295	364	EN 15630-1	434, 440, 446
EN 13302	160	EN 15630-3	434, 440
EN 13303	149	EN 16659	157
EN 13357	153	EN 1871	143
		EN 1916	307
		EN 1926	68, 70, 285,
		EN 196	296

EN 196-1	26, 315, 348, 402, 404, 408-411, 416-419, 422-428, 505, 513
EN 196-2	25, 394
EN 196-21	25, 394
EN 196-3	389, 390, 398, 402, 404
EN 196-6	384, 385
EN 196-7	385
EN 196-8	395, 411
EN 196-9	395
EN 1997-2	60
EN 206	335
EN 22592	154
EN 22719	155
EN 413-2	386, 399, 400, 402, 404
EN 445	387, 388
EN 451-2	385
EN 459-1	398
EN 459-2	25, 386, 387, 394, 399-402, 404,
EN 480-1	402, 404
EN 480-2	389, 390
EN 480-4	337
EN 491	507
EN 50081-1	434
EN 538	507
EN 58	142
EN 7500-1	434, 440, 442, 446
EN 772-1	246, 247, 254, 255, 266, 267, 274, 275
EN 932-5	23, 24, 40, 42, 61
EN 933-10	38, 51, 478
EN 933-11	52
EN 933-2	33, 34, 35, 43
EN 933-3	31, 32, 55
EN 933-4	45
EN 933-5	45, 422, 423, 426
EN 933-6	45, 55
EN 933-7	45
EN 933-8	50, 51, 476-478
EN 933-9	52, 475, 587

EN ISO	Pagina
EN ISO 10545-7	63
EN ISO 148-1	456
EN ISO 15630-1	454
EN ISO 376	326, 327
EN ISO 3838	146, 585
EN ISO 679	408-411, 418-428, 505, 513
EN ISO 6892	442
EN ISO 6892-1	434, 440, 446
EN ISO 7438	454
EN ISO 9597	398

ERMCO-EFNARC	Pagina
ERMCO-EFNARC	330

GOST	Pagina
GOST 11505-75	145
GOST 26798-1	418-428
GOST 33138-2014	145

GOST 10180-2012	229...280
-----------------	-----------

IP	Pagina
IP 179	141
IP 184	153
IP 222	162
IP 34	155
IP 35	155
IP 36	154
IP 485	152
IP 487	152
IP 49	138
IP 494	142
IP 74-77	147

ISO	Pagina
ISO 1042	584
ISO 10545-6	59
ISO 178	449
ISO 2137	141
ISO 2431	388
ISO 2592	154
ISO 2719	155
ISO 3310-1	33, 34, 40-43
ISO 3310-2	33, 35, 43
ISO 3506-1	449
ISO 4624	363
ISO 527	449
ISO 565	33
ISO 604	449
ISO 6784	69, 284, 286
ISO 6872	31
ISO 898-1	449

ISRM	Pagina
ISRM	64, 67, 68, 285

ITALIAN HIGHWAY SYSTEM	Pagina
ITALIAN HIGHWAY SYSTEM	164

LCPC	Pagina
LCPC French Method	335

MPW BEGIUM	Pagina
MPW BEGIUM	164

NCAT	Pagina
NCAT (National Centre for Asphalt Technology)	79

NF	Pagina
NF P094-071-2	536
NF P15-413	408
NF P15-414	389, 390
NF P15-431	389, 390
NF P15-432	398
NF P15-433	396, 397
NF P15-434	397, 400

NF P15-451	505, 513
NF P18-054	479
NF P18-305	332
NF P18-358	388
NF P18-400	342, 343
NF P18-401	408
NF P18-407	322, 512
NF P18-408	314, 322, 512
NF P18-411	229-239, 246-280, 326, 370, 446
NF P18-416	351
NF P18-417	368, 369
NF P18-418	371, 372
NF P18-427	397
NF P18-452	334, 399
NF P18-507	388
NF P18-553	31
NF P18-558	54
NF P18-561	32
NF P18-564	45
NF P18-572	48
NF P18-573	46
NF P18-574	47
NF P18-575	58, 168
NF P18-576	48
NF P18-577	47
NF P18-858	363, 406
NF P94-048	30
NF P94-051	480, 481
NF P94-051-1	480
NF P94-052-1	482
NF P94-054	479
NF P94-061-2	523
NF P94-061-3	524
NF P94-066	486
NF P94-068	52, 475
NF P94-070	543, 554, 561,
NF P94-071-1	536, 539, 542,
NF P94-071-2	539, 542
NF P94-074	543, 554, 561,
NF P94-078	133, 484, 488, 492, 493, 499, 503, 511
NF P94-093	484, 486, 488
NF P94-100	491
NF P94-117-1	167, 516, 519
NF P98-216-1	164
NF P98-102	386
NF P98-200-2	166, 167, 519,
NF P98-230-2	491
NF P98-231-1	484, 488
NF P98-251-1	112, 131, 511,
NF P98-251-2	94, 121, 122, 127, 131-133, 499, 504, 511
NF P98-251-4	112, 131, 511
NF P98-274-1	136
NF T60-118	154
NF T66-003	147
NF T66-004	138, 140, 141
NF T66-005	153
NF T66-007	146
NF T66-008	150, 151

NF T66-011	149
NF T66-020	153
NF T66-022	143
NF T66-023	147
NF X11-504	33, 34
NF XP18-598	50, 51, 476-478
NF XP94-060-1	481

NLT	Página
NLT 123	147
NLT 154	54
NLT 177	53
NLT 320	136
NLT 354	32, 45

RILEM	Página
RILEM DGZFP B3	375
RILEM report N. 23	330
RILEM TC 154-EMC	375

SHRP	Página
SHRP M-002	98, 100

TEX	Página
TEX-248-F	192, 200, 208

TP BF	Página
TP BF-StB part B 8.3	521

UNE	Página
UNE 103-104	481
UNE 103-108	481
UNE 103300	24
UNE 103-405	528
UNE 103-501	486
UNE 103-502	488
UNE 103-602	528
UNE 127024	59
UNE 7050	33, 34
UNE 7072	147
UNE 7110	149
UNE 7111	150, 151
UNE 7112	147
UNE 7136	61
UNE 7255	486
UNE 7365	486
UNE 7371	524
UNE 7377	480
UNE 7391	514
UNE 80102	398
UNE 83115	48
UNE 83120	31, 55
UNE 83131	50, 51, 476-748
UNE 83180	52, 475
UNE 83305	322, 512



UNI	Página
UNI 10014	480, 481
UNI 10157	363
UNI 10174	375
UNI 10532	59
UNI 10766	66, 354
UNI 10834	283, 295, 306,
UNI 11044	330
UNI 11307	362
UNI 11604	62
UNI 2331	33, 34
UNI 2333	33, 34
UNI 2334	33, 35
UNI 4161	150, 151
UNI 556	453
UNI 558	441
UNI 559	441
UNI 564	441
UNI 6132	352
UNI 6326	326
UNI 6394-2	54
UNI 6555	362
UNI 6556	69, 284, 286
UNI 6782	400
UNI 7123	335
UNI 7676	434, 439, 445
UNI 8020-14	60
UNI 8147	362
UNI 8148	362
UNI 8520	31, 397
UNI 8520-10	61
UNI 8520-15	50-52, 475-478
UNI 8520-18	32
UNI 8520-19	46
UNI 8520-20	61
UNI 8520-22	30, 62, 399
UNI 8520-6	31
UNI 85209-22	30
UNI 8942-3	321
UNI 8996	394
UNI 8997	394
UNI 8998	394
UNI 9189	369
UNI 9416	595
UNI 9535	375
UNI 9536	363
UNI 9730-3	321
UNI 9730-3	296, 309, 321-323, 506, 513
UNI 9771	370
UNI CNR 10009	133, 499
UNI JGJ/T 152	375
UNI JSCE E 601	375

ZTV	Página
ZTV E-STB 2017	521

A	Página
A005-01 KIT / A005-08 KIT	22
A006-01	22
A006-08	22, 23
A007	22
A007-51 / A007-53	22
A008-01 KIT / A008-07 KIT	23
A008-51 / A008-54	23
A009	28
A010	24
A010-01 / A010-13	24
A019-01 / A019-03	28, 472
A021	30
A021-01	30
A021-10N	30
A022N	25, 79
A023-01N	25, 63
A023-11N	25
A024N	25, 394
A025 KIT, A026 KIT	29
A027-01, A027-11	29
A028	29, 364, 473
A028-01	29
A028-02	29
A028-11	29, 473
A028-12	29
A029	30
A030	30
A031	33
A031-01 / A031-37	35
A032	33
A032-01 / A032-37	35
A033	33
A035 / A036-01	30, 479, 586
A037	33
A037-01 / A037-38	35
A038	33
A038-01 / A038-38	35
A039	30, 479, 586
A040, A040-01	30, 479, 586
A043	33
A045	36
A045-02 / A045-06	36
A046	36
A046-02, A046-11	36
A047	36
A047-02 / A047-11	36
A048-01 / A048-22	32
A048-14	32, 48
A048N KIT	32
A049 KIT	32
A049-01 / A049-07	32
A049-02	32, 58
A050	33
A051	33
A052-....	33, 34
A052-37	34, 50, 476
A052-44	34, 50, 476

A053-...	33, 34
A054	33
A055	33
A056 / A056-07	36
A057 / A056-07	36
A057-31 / A057-46	44
A058	41
A058-01	44
A058-05N	38, 51 478
A058-14N, A058-15N	38
A058-20 / A058-97	39
A059	41
A059-01 KIT / A059-04 KIT	40
A059-02 KIT	84
A059-02A	85
A059-21	41
A060-01	44
A060-31 / A060-50	44
A061-03 / A061-06	42
A061-07 / A061-96	43
A061-97	42
A061-98	42
A061N	42, 43
A062, A062-02	31
A062-11 / A062-48	43
A063, A063-02	31
A064, A064-02	31
A065 / A065-04	31
A066, A066-02	31
A067, A067-02	31
A068 / A068-11	31
A069 / A069-04	31
A070	45
A071	45
A071-10	37
A072, A072-10	45
A073N	45
A075-11, A075-12	46
A075N	46, 86
A076-01 / A076-02	46
A076-11	46
A077, A077-01	48
A078, A078Y	49
A078-01 / A078-03	49
A078-11N / A078-16	48
A079, A079-02	47
A080 KIT, A080-01 KIT	47
A080-02 / A080-04	47
A081-01	45, 282
A081-02	45
A082 / A086	53
A087	47
A091	55
A091-02	55
A091-10 / A091-12	55
A092	55
A093, A093-11	55
A095, A095-01	64

A101, A101N	62
A101-01N / A101-11N	62
A103	61, 582
A103-01 / A103-03	61, 582
A103-10, A103-11	61
A104N, A104-01N	37
A104-02, A104-03	37
A105	60, 400
A106	28, 88, 351, 464
A106-01	28
A107, A107-11	62
A107-20 / A107-23	63
A108	60
A109	63
A110-01 / A110-20	57, 168
A111-11, A111-12	59
A111N	59
A112, A112-10	59
A112-01, A112-05	59
A112-11	59
A113	56, 168, 324
A113-01	56
A115	63
A116-11, A116-12	60, 473
A117	60, 473, 475
A121	64
A122, A122-01	63
A122-10	66, 86
A124, A124-01	53
A125-01	64, 323
A125-02	64
A125N	64, 323
A126	64
A128-02 / A128-13	58
A128N	58, 168
A129	67
A129-01 / A129-04	67
A129-02	67, 72
A130, A130-11	65
A131, A131-01	67
A132, A132-01	63
A136	71
A136-01 / A136-04	71
A136-05	72
A137	71, 72
A137-02 / A137-04	71
A137-05	72
A138	71
A138-02 / A138-04	71
A138-05	72
A139	70, 71
A139-02 / A139-04	71
A139-05	72
A140-01	71
A141	71
A141-01 / A141-04	71
A142N	72
A144	72, 550

A147	71
A150-01N	69
A150N	68, 69, 70
A615, A615M	455

<b>B</b>	<b>Página</b>
B003	76
B003-01 / B003-18	77
B005, B005-10	79
B007, B007-11	85
B008	78
B008-01 / B008-11	78
B010-11 / B010-16B	80
B011	80
B011-01, B011-10	80
B014, B014-01	81
B016	141
B016-10, B016-15	82
B016-20 KIT, B016-23	82
B017 KIT	82
B017-01 / B017-05	82, 582
B018, B018-10	83
B019 KIT	83
B019-01 / B019-04	83
B020 KIT	83
B020-01 / B020-05	83
B021	81
B022	52
B022-12	86
B022-20, B022-21	88
B024	164
B024-01 / B024-10	164
B025-08, B025-09L	91
B026-05N	92
B026N	92
B027	91, 465
B027-01L / B027-11L	91
B027-03	91, 465
B027L, B027LSP	91
B028-01	90
B028-03	90, 405, 465
B029-01 / B029-04	97
B029-01 KIT	97
B029N KIT	94
B030 KIT	97
B030-01N	94, 97
B030-01NF, B030-02N	94
B030-03 / B030-05	94, 97
B030-06, B030-08	97
B030N	94, 97
B031-01	94
B031N1, B031	94
B032 KIT	95
B032-01	96
B032-05	96
B032-11	96
B033-01N	95
B033-03	95, 96

B033-04	95	B054-01 / B054-04	144
B033-11N	94	B055	144
B033N	95	B055-10 / B055-26	145
B034N	95, 96	B055-27 KIT	146
B035-01N	96	B055-28 KIT	146
B035-11N	96	B055-30 / B055-35	146
B035-12N	95, 96	B056 KIT	140
B035-13	96	B056-01 KIT	141
B036	95	B056-02 KIT	141
B037	95	B056-09	139, 141
B038	112	B057 KIT	140
B038-09 / B038-20	109, 113	B057-01, B057-01L	140
B038-14	113	B057-02	140, 483
B038A	114-117	B057-03	139, 140
B039	106-109	B057-04	140
B039-02 / B039-23	109	B057-04N	139
B039A	110	B057-05	140
B039A-01 / B039A-05	111	B057-05N	139
B040	118	B057-06 / B057-07L	139, 140
B040-01 / B040-14	119	B057-08	139, 140, 591
B040-20, B040-20Y	120	B057-09	139, 141
B040-21 / B040-33	120	B058	139, 142
B040-22 KIT, B040-23 KIT	120	B058-01	139, 142
B041	98-104	B058M	139, 393
B041-01 / B041-18	103	B059-10 / B059-21	87
B041-19 / B041-35	104	B059M	138
B041-28	105	B059M-11	139, 393
B041-50 / B041-55	105	B060	142
B042 KIT	121, 498	B061 KIT	82
B043 KIT	122	B061-01 KIT	82
B043-01	127	B061-02, B061-03	82
B043-01N	122, 125, 127, 131, 133, 499, 504, 511	B063 KIT	143
B043-02N	123, 125, 127, 131, 133, 499, 504, 511	B063-01	143, 591
B043-03N	123, 127, 131, 504, 511	B063-05 / B063-11	143
B043-05N	129, 505	B064 KIT	149
B044-03	123	B064-01 KIT	149
B044N	133	B064-02, B064-02SP	149
B044N SET	132, 133, 498, 499	B064-03	148, 591
B045-13, B045-14	129, 505	B064-04	149, 158
B046-02	124, 125, 127, 131	B065	84, 152
B046-03	121, 124, 127, 131	B065-12 / B065-16	84
B046N	121, 124, 127, 131, 494, 504, 511	B066-02N	148
B047	121, 124, 494	B066-11	148
B047-01	121, 124, 494	B066M KIT	148
B047-02	121, 123, 127, 131, 504, 511	B066N KIT	148
B047-02S	121, 123	B067A	85
B047-03	121	B067N	84
B047-04	123, 127, 131, 504, 511	B068	89
B047-10, B047-11	123, 127, 131, 504, 511	B069 KIT	147
B051	134, 135	B069-11	147, 591
B051-01, B051-02	134	B070-11 / B070-17	151
B052	135, 601	B070N1	151
B052-01	135	B072	150
B052-02	123, 135, 410	B072-01	150, 591
B052-10	135	B072-01 / B072-07	150
B053	136	B072-02	143, 150, 591
B053-01 / B053-23	136	B072-03	150, 151
B054	144, 145	B072-20	143

B073-01	28, 150, 472, 596
B073-02	143, 150, 596
B074	28, 150, 596
B074-01	150
B075	147
B075-01 / B075-08	152
B076	147
B076-21 / B076-24	147
B077 KIT	146
B077-01	146
B077-02	146, 591
B079-01	147
B079N	81, 147
B080	153
B081	153
B082-01 / B082-04	153, 591
B082-05 / B082-07	153
B083-01 / B083-10	153
B083-07	153, 591
B084-01 KIT	153
B084-02 KIT	153
B085-05, B085-07N	157
B085-21 / B085-26	160
B085-29 / B085-40	161
B086 KIT	154
B086-02	154
B086-10	154, 591
B087	154
B087-01	154
B087-11, B087-12	154
B088-01N / B088-08N	162
B088-12	162, 591
B088-13	162, 591
B088-16N, B088-17N	162
B088-20 / B088-90	163
B088N	162
B089	140, 154, 591
B089-01 / B089-05	154, 591
B089-06 / B089-08	154
B090	142
B090-10 / B090-20	142
B091M, B091M1	158
B091M-01	159
B092 KIT	155
B092-10, B092-11	155, 591
B093 KIT	155
B094 KIT	155
B094-01 KIT	155
B094-10	155, 591
B095-01	131, 511
B095-02 / B095-07	131
B096-01	131, 511
B096-02 / B096-07	131
B097	97
B097-11N, B097-12N	97, 490
B098-01N, B098-03N	165
B098-05 / B098-13	165
B098N	165

B099 KIT, B099N	166
B099-01N	166
B099-10 / B099-17	164
B100	166, 519
B100-02	166
B102	166, 167, 519
B103-05 KIT	167
B103-10	167, 516
B111	165
B114	89
B114-11, B114-12	89
B115	89
B200	196
B200-01	188
B200-02	186
B200-03	186, 188
B200-04	197
B200-05 / B200-08	186, 199
B200-09	197
B200-10	188, 197
B200-11, B200-12	191, 199
B200-13, B200-13X	197
B201 KIT	197
B201-52	182-191, 197, 199
B201-53	187, 188 197
B202	186, 188, 191, 197, 199
B202-01 / B202-03	186, 191, 199
B202-04	191, 197
B203	186, 188, 197
B204 KIT, B204-01 KIT	192, 198
B204-01	192, 198
B204-02, B204-03	192, 198, 201, 210
B204-11, B204-11X	201
B204-13	192, 198, 201, 210
B204-14	210
B205	170, 173, 193, 198
B205-01 / B205-03	173
B206	170, 173, 174
B207-01 KIT	198
B207-01, B207-02	198
B208	129, 189, 198, 505
B210 KIT	193
B210-01	193
B210-02, B210-03	184, 194
B212	184, 194
B215	200
B215-01	209
B220-01 KIT, B220-02 KIT	174
B220-03 KIT	567
B220-04 KIT	569
B220-11, B220-12	174
B220-14	569
B221	194
B221N	175
B225	208
B225-01, B225-02H	209, 210
B225-02V, B225-03V	209
B225-03H	209, 211

B225-04	209
B225-09, B225-10	211
B230	176
B231/B233	177, 179, 181
B240	178
B240-02 / B240-10	179
B250 KIT	182
B250-01	129, 182, 184, 188, 505
B250-03 / B250-05	182
B250-06 KIT	182
B250-07 KIT	175, 177, 179, 194, 209
B250-08, B250-09	182
B250-10 / B250-13	175, 177, 194
B251 KIT, B251-01	182
B251-51, B251-52	182
B253 KIT	184
B253-01	184, 198
B253-02	184
B253-03	184, 198
B253-04	186, 191
B253-05	186, 191
B253-53	184, 186, 188, 189, 191, 197-199
B254 KIT	188
B254-01	129, 188, 505
B254-02	129, 189, 198, 505
B254-02 KIT	189, 198, 505
B254-10	129, 189, 198, 505
B254-11 / B254-15	189
B254-12	129, 189
B254-51	129, 188 505
B255 KIT	186
B260 KIT	183
B260-01	183, 185
B260-02	183
B260-03, B260-04	185
B260-05 / B260-10	183
B261 KIT, B262 KIT	185
B261-01	183, 190-192
B261-02	191, 192
B261-03	191
B264 KIT	191
B270-01 / B270-06	187, 188
B270-12	174, 193, 194, 569
B270-15	187
B270-16	188
B270-17	187
B270-18	187, 197
B270-20, B270-21	199
B271 KIT, B272 KIT	187
B274 KIT	188
B280 KIT	185
B280-01, B280-02	185
B280-51 / B080-53	185
B282 KIT	190
B282-01 / B282-08	190
B282-02, B202-08	190, 207
B282-10 / B282-18	207
B284-01	190, 207

B290-01	182
B290-02	183, 185, 187-189, 210
B290-03	182
B290-04	184, 198
B290-05	185, 189, 192
B290-06	186, 189, 191, 192
B290-07	188, 189, 190, 207
B290-09	190
B290-12	190, 207
B290-16	189
B292-01	175, 177, 194
B293-01	187, 188
B293-02	187

C	Página
C020 / C024D	230
C024N, C025N	231
C025A	230
C036/C041A	234
C036F	260
C040N, C041N	235
C041-11	232, 236, 240
C051F	260
C053 / C056A	238
C055N, C056N	239, 310, 311
C056-11	240
C058-02 / C058-05A	242
C058-04N, C058-05N	243
C058F	260
C066F	260
C068 / C071A	250
C070N, C071N	251
C073F	260
C075 / C078A	246
C077N, C078N	247
C079-01F	260
C079-03 / C079-06A	254
C079-05N, C079-06N	255
C086-02N / C086-03N	258
C086-10, C086-11	259, 279
C087-11, C087-15	281
C087N, C087-01N	280
C088-10N, C088-11N	278
C088N, C088-01N	280
C089, C089-01	262
C089B, C089-01B	266
C089-02D	262
C089-02N, C089-04N	263
C089-06 / C089-10A	270
C089-06F	260
C089-08N, C089-10N	271
C089-15 / C089-19A	274
C089-15F	260
C089-17N, C089-19N	275
C089-21D, C089-22A	266
C089-21N, C089-22N	267
C089-22F	260
C089F	260

C090	288, 290
C090-01 / C090-03A	290
C090-06	288
C090-06D / C090-07N	294
C090-06F	260
C090-12, C090-13	295
C090-13C	294
C090-14	295, 306
C090-14SP	302
C090-15	293, 295, 299, 303, 305
C090-16	303, 305
C090-18	189, 190, 207, 303, 305
C090-19	306
C090-20	303, 305
C090-21	295
C090F	260
C091	288
C091-01F	260
C091-02D / C091-03N	292
C091-10 / C091-14	293
C091-13	293, 295, 309, 315
C092-01	310
C092-05, C092-06	311, 429
C092-07	429
C092-09	438, 447
C092-11	310
C092-15	311
C093	289
C093-02D / C093-03N	308
C093-05N	289, 307
C093-11	293, 295, 299, 309, 321, 506, 513
C094N	323
C095	323
C095-05	321
C095F	260
C095N	289, 296-299
C096	323
C096F	260
C096N	289, 300-303
C097-01, C097-08	313
C098-01N	221
C098N	219-221, 413
C099-01	223
C099N	223
C100	314
C100-01, C100-02	314, 512
C101	314
C101-01	314, 512
C102	314
C103	314, 512
C103-01, C103-02	314
C104-01N	228
C104-02N	228
C104-04	218, 228
C104-05	19, 227
C104-06	223
C104-09	228
C104-10N	282, 283

C104-31, C104-31SP	283
C104-51	70
C104N	224-228
C105	313
C106	315
C106-10	420, 424
C107, C107-01	316
C107-09 / C107-29	316, 350
C108N	219-221, 413
C109-09N	289, 307
C109-10	221
C109-10N	259, 281, 448
C109-11	221
C109-11N	18
C109-12	221
C109-12N	259, 281, 322, 512
C109-14N	303, 305
C109-15	293, 295
C109-15N	282, 283, 298, 303
C109-16	291, 293, 295, 309
C109-16N	18
C109N	222-228, 414
C110	320
C110-01 / C110-14	320
C110-15	319
C110-30	316
C111	320
C111-01	232, 236, 240
C111-02 / C111-50	320
C111-05, C111-06	248, 252, 256
C111-07	252
C111-12 / C111-15	264, 268, 272, 276
C112-05 / C112-11	320
C113	318
C114, C114-01	318
C114-10N	318
C115-01, C115N	318
C116-01N / C116-13N	318
C116-09S	518, 519
C117	259, 268, 276, 279, 281
C118-03 / C118-14	317
C121	317
C121-01 / C121-10	317
C121-51	317
C122	319
C122-01 / C122-07	319
C123	221
C123-01N	448
C123N	69, 285, 431
C125-01N	285
C125-09 / C125-15	69, 285, 431
C125N	284
C126	317
C127-11	221, 420, 424, 427
C127N	221
C128	313
C129	324
C129-01N, C129-02	324

C130-05	286, 287	C199-10, C199-11	337
C130N	287	C200 / C205-01	337
C131N1	287	C208, C208-01	338
C132-01N, C132N	287	C211	335
C133, C133-01	287	C213	335
C134, C134-10	69, 285, 286, 431	C214, C214-01	338
C138-05	146, 327	C216, C216-01	338
C138-10	146	C220	335
C138-11 / C138-14	327	C223	340
C138N	146, 326, 448	C223-01, C223-05	341
C140	327	C224	340
C140-01 / C140-09	327	C228, C228-01	341
C140-10	327, 448	C229	341
C142	326, 327	C230-01	341, 342
C142-01 / C142-08	327	C230-03, C230-05	341
C154, C154-01	325	C230L, C230N	340
C155-05	325	C231N1	341
C155-10N	325, 327	C232, C232N	340
C155N	325	C232-01	341
C161	329	C233-05	341
C162	329	C234-02, C234-03	341
C162-01, C162-02	329	C235, C235-01	341
C163	328	C237	341
C164, C164-01	328	C238	341
C165	328	C247	342
C165N	329	C247-01 / C347-03	342
C170	331	C248	342
C170-01	330	C248-01 / C248-05	342
C171, C171-11	330	C249, C249-01	342
C172	330	C250-10 / C250-17CER	339
C173	330	C253	343
C174-01N	331	C253-01 / C253-06	343
C174N	331	C254	342
C176-01	332	C254-01	342, 362
C178 KIT	332	C254-02 / C254-05	342
C178-01	332	C258	342
C179 KIT	332	C258-01 / C258-06	342
C179-01, C179-02	332	C259-05, C259-06	343
C180 KIT	332	C261 / C265	343
C180-01/C180-07	332, 333	C271-10N	345
C180-02	332, 333, 343	C271N	345
C181	330, 332, 333	C272, C272-10	345
C181-51	278	C274-01M / C274-03M	345
C181P	333	C274M, C274M KIT	345
C182 KIT	332	C278	344
C182P KIT	333	C278-01, C278-02	344
C183	331	C279	344
C184N, C184-10N	331	C279-01, C279-04	345
C185	333	C279-02	60, 345, 473
C186 / C190	334	C281-01 / C281-04	344
C192 KIT	333	C281-05	345
C192-01, C192-02	333	C281N	344
C194, C194-01	335	C282	344
C195, C195-01	336	C290-01 / C292-01	351
C196	336	C294-01 / C294-05	351
C197, C197-01	336	C296	351
C198	336	C298	65
C199	337	C299	65, 352



C299-10	352
C300-01/ C300-09N	352-353
C300-02	65, 352
C300-08	65, 353
C302 KIT, C302-10 KIT	346
C302-01	346
C302-11	347
C304	346
C304-01, C304-02	346
C305-01	347
C305M	404
C306-01 / C306-05	347
C306-03	87, 134, 347, 474, 475
C307	347
C309-10 / C309-14	347
C311-01	347, 350
C312-02 / C312-11	350
C313N, C313-01N	26, 348
C313-05N / C313-15N	27, 349
C316N	26, 348
C318-10	355
C318N	355
C319, C319-02	356
C322, C322-01	357
C324N	355
C330	357
C331, C331-02	356
C332	355
C339-01 / C339-05	120, 357
C344, C344-01	357
C345	357
C346 / C346-04	120, 357
C348T	358
C349T	358
C350-01T	358
C350-10/ C350-17	358
C350T	358
C351 / C353	358
C358-01 / C358-16	360
C358-21	361
C358-23N	361
C360 KIT / C363-03	359
C364	362
C365	362
C366-11, C366-12	362
C368N	373
C369N	63, 371
C370-02 / C370-10	371, 373
C372-10, C372-11	371, 373
C372M	372
C373-10N / C373-13	367
C374, C374-06	364
C375-01	365
C375-02N	364
C375-10 KIT	365
C375-11	365
C376	363
C376-01 / C376-15	363

C376N	363
C377 / C377-16	66, 354
C378N	366
C380, C380-01	368
C381	64, 368
C382 / C383-10	368
C386N	369
C390	64, 368
C393	370
C394	370
C396-01N	375
C396N	374
C399	359
C403-01, C403-02	374
C403-10	376
C405-10	377
C405-15N	67, 361, 377, 518-520
C405-20 / C405-30	377
C405N	378
C406N	378
C407-02	378
C408 / C408-03	378
C410 / C410-10	376
C411-01N	374
C411N	375
C412-01	375
C414	375
C426	362
C430	379
C432-01 / C432-06	379
C433	379
C435 / C435-11	380

<b>E</b>	<b>Pagina</b>
E009 KIT	384
E010-01 / E010-08	384
E011N, E011-01	384
E014 /E025	385
E027, E027-01	386
E028	386
E028-01, E028-02	386
E029	385
E031, E031-01	387
E034 / E034-12	386
E035	386
E035-10	394
E036 KIT	387
E036-01, E036-02	387
E037 / E037-10	388
E038 / E038-12	388
E039-01	387
E042-01N, E042-02N	389, 393
E042-06N	393
E042N	389, 393
E043	393
E044-03N	392
E044-06	393
E044-11 / E044-13	392

E044-30	393	E107, E107-01	397
E044-40N	389, 393	E110	408
E044-41, E044-45	393	E111	408, 416
E044-48N	389, 393	E112	408
E044N	390	E113	397
E046N, E046-01N	389, 393	E114 / E115-02	362
E055-04 / E055-06	389, 393	E130, E133	409
E055-07	385, 389, 393	E134-11	411
E055-08	384, 389	E136	54, 410, 479
E055-10 / E055-13	389, 393	E136-01	135, 410
E055-15	389	E136-10	410
E055N	389	E138	411
E058	389	E138-11	380
E059	394	E139	410
E060 / E060-03	394	E140	411
E061N / E061-12	395	E141	347, 411
E062-01 / E062-04N	395	E142, E142-01	363, 406
E062-10	395	E142-10	407
E064N	398	E143 / E143-13	407
E065	398	E151	418
E066, E066-01	398, 399	E152	422
E066-02	398, 399, 530, 579	E155	418
E066-03, E066-04	398, 399	E156	422
E067	400	E159-01D	418
E067-05	62, 399	E159-01N	419
E070	396	E159D	418
E072, E072-01	396	E159N	419
E073	396	E160-01D	422
E075 / E075-11	396	E160-01N	423
E077 KIT	397	E160D	422
E078 KIT	62, 362, 397	E160N	423
E078-01, E078-06	62, 397	E161-01A	422
E078-03, E078-04	397	E161-01N	423
E078-05	362, 397	E161-02A	418
E080	400	E161-02N	419
E081, E081-10	399	E161-03A	422
E082	398	E161-03N	423
E082-01N	400	E161-05, E 161-06	420, 424, 427
E082-11N	399	E161-11, E161-12	420, 424
E083	400	E161-15	319
E083-10, E083-11	400	E161A	418
E085-05 / E085-07	401	E161N	419
E086 KIT, E087 KIT	401	E163	18, 221
E087-01, E087-05	401	E163N	18
E087-06	62, 385, 401	E164	18, 221
E090 KIT, E090-01KIT	401	E164N	18
E090-08	401	E170	315, 428
E091	387	E170-01, E170-01G0	428
E092-05 / E092-10	403	E170-11	428
E092N KIT	402	E171, E171-01	315, 428
E093	404	E172-01, E172-02	428
E094	90, 404	E172-01G0	428
E095, E095-03	90, 405	E181N	426
E095-04, E095-05	405	E183-10	427
E096-01	405	E183-11, E183-12	319
E097-01N	405	E183N	426
E097-02	403, 405	E190N	430
E102 / E106	408		

H	Página
H001-30	437
H001-45	437
H001A / H001D	434-439
H003-03 / H003-22	441
H003-99	440
H003N	440
H004N / H008N	442-449
H005-11 / H005-31	444, 452, 507, 513
H005-40 / H005-51	444
H007-11 / H007-44	444
H008-11 / H008-44	444
H009-01	313
H009-01EN	221
H009-01N	562
H009N	449
H010	446
H011N, H011-01N	446
H011-15	448
H012-01, H012-02	448
H013-01, H013-02	448
H014	439, 445, 448
H014-06 / H014-08	439, 445, 448
H014-09	439, 445
H014-10	439, 445, 448
H014-11, H014-12	439, 445
H017	450
H017-05	450
H017-10 / H017-60	451
H020	453
H021	453
H050	453
H052	453
H054	453
H057-10N, H057-11N	453
H057N	453
H060-03	456
H060N	456
H062	456
H062-01, H062-03	456
H065N, H065-01	454
H066-01 / H066-63	455
H067-01 / H067-04	455
H068-01 / H068-23	455

S	Página
S043-02N	504
S050	460
S051	460
S051-01	461
S051-10 / S051-12	460
S052 KIT	461
S052-01 / S052-05	461
S053, S053-04	461, 463
S054	461, 463
S057, S057-01	460
S058	466
S058-11, S058-12	466

S059	467
S059-01, S059-02	467
S059-10	467
S060	466
S061 / S061-02	463
S065 / S076-01	464
S077	468
S078-01	468
S079	468
S083 KIT	463
S083-01 / S083-03	463
S084 KIT	463
S084-01	463
S086	465
S088	465
S088-10	465
S092 KIT / S094 KIT	462
S092-01	461
S093-01	461
S094-01	461
S095	461, 462
S096	462
S096-03 / S096-06	462
S097	462
S097-03 / S097-06	462
S110	470
S110-01 / S110-04	470
S111	470
S112	470
S113-10 / S113-17	470
S114	97, 470, 48,5 489
S118	471
S120, S120-01	471
S122 / S122-21	471, 529
S122-08 / S122-12	471, 538
S122-13 / S122-16	471, 546
S122-21	471, 538
S123 / S123-05	471, 529
S123-08 / S123-12	471, 538
S123-13 / S123-16	471, 546
S123-17	471, 538
S124, S125	471, 595
S131 KIT	492
S131-11	492
S132-01	60, 86, 469, 585
S132-02	60, 469, 585
S132-03	52, 60, 469, 585
S132N	60, 469
S133N	469
S135 / S138	469
S140	472
S143 KIT	475
S144, S144-01	52, 475
S144-02 / S144/10	475
S147	54, 479
S148	54, 136, 479
S155 KIT	474
S155-01 / S155-11	474

S155S KIT	474	S200-01N	489, 490
S156	474	S200-02 / S200-08	489
S156-01 KIT / S156-13	474	S200-09	485, 489, 527
S156-20	52	S200-10N	489
S157 KIT	52, 475	S200-11	330, 331, 408, 489
S157-01 / S157-04	52, 475	S200-12N	489
S157-05	52, 475, 587	S200-13N	489
S157-06	52, 142, 475	S200-14	97, 489, 601
S157-07 / S157-10	52, 475	S201 / S201-06	489
S157-20	52, 475	S202-03 / S202-10N	489
S158 KIT	50, 476	S202N	489
S158-01GN	51, 477	S203, S203-01	489
S158-01N	50, 51, 476, 477	S205-05N	416, 452, 500-507
S158-02 / S158-13	50, 476, 477	S205-07, S205-08N	416, 417, 506
S158-03N	50, 51, 476, 477	S205-09	452, 507
S158-20 KIT	50, 476	S205-11	322, 503
S159 KIT	50, 477	S205-13	506
S159-01KIT	50, 477	S205-13A / S205-13C	506
S159-11	50, 477	S205-14	506
S160N, S160-01N	51, 478	S205-15	321, 322, 506, 513
S161	51, 478	S205-16	322, 506, 512
S164N	417	S205-18	321, 322, 507, 512
S165 KIT	482	S205N	126-129, 321, 416, 500-507
S165-01 KIT	483	S206-21N	18, 131, 511
S165-02 KIT	483	S206-31	131, 511, 512
S166 KIT	482	S206-32	417, 513
S166-01 / S166-06	483	S206-33	513
S170	480	S206N	130-131, 322, 417, 452, 508-513
S170-01, S170-05	480	S209 KIT	493
S172, S172-01	480	S209-01	493
S173-01 / S173-09	480	S210 KIT	492
S175	481	S210-02	493
S175-03, S175-04	481	S211 KIT	493
S176	481	S211-10	493
S178	481	S212-01	492-494, 503, 511
S178-01 / S178-06	481	S212-03	492-494
S179	481	S212-05	124, 127, 131, 416, 494, 503-505, 511
S185	484	S212-08N, S212-09N	494, 503
S185-01	485, 527	S212A	496
S186	484	S212N	124, 494, 496
S187, S187-01	485	S213-05N	124, 494
S188, S188-01	485, 489	S214-05N KIT	125, 495
S188-02	485	S215A	125, 496
S189 / S194-04	484	S216 KIT	495
S194-09 / S194-11	485	S218-01N	133, 499, 503
S194-14 / S194-26	489	S218-02N	503
S195-01 / S195-28	491	S218N	18, 133, 499, 503
S196N	490	S220 KIT	492
S197-01N	97, 490	S220-01	492
S197N1	97, 490	S221, S222-01	492
S198-22, S198-23	487	S222 KIT	514
S199	486	S222-01	514, 515, 518
S199-06 / S199-14	486	S222-02, S222-02D	514, 515
S199-11, S199-12	487	S222-03	514, 515, 516, 517, 518, 519
S199T	487	S222D KIT	514
S199T1	487	S223 KIT	515
S199T2	487	S223-01	514
S200	488	S223-02	516

S223-03	519
S223D KIT	515
S224 KIT	518
S224-01 KIT	518
S224-02 KIT	519
S224-21N	67, 518, 519
S225 KIT	516
S225-01	167, 516, 518
S225-02	167, 516
S225-02D	514, 516
S225D KIT	516
S226 KIT	517
S226-01 /S226-03	519
S226-05	514-519
S226-06	515-519
S226-09	519
S226-12	514
S226-13	167, 515, 516, 518
S226-16	514-519
S226-50	519
S226D KIT	517
S227-02	517, 519
S227-03, S227-03D	517
S228-05 / S228-15	521
S228N	521
S230 KIT	523
S230-01	523
S231 KIT	524
S231-01 / S231-11	524
S232 KIT	523
S232-01	523
S233 KIT	523
S233-01	523
S234 KIT	524
S234-01 / S234-13	524
S234-10 KIT	524
S235, S235-01	524
S236 KIT	525
S236-01 KIT	525
S236-05 / S236-12	525
S237 KIT	525
S237-05 / S237-07	525
S238-01N KIT	522
S238-10 / S238-16	522
S238N KIT	522
S240-01 / S240-05	523
S244	525
S245-01 / S245-03	526
S245-04	525, 526
S246-01	526
S248	527
S252 / S252-02	526, 527
S253 / S253-02	526, 527
S260	528
S260-05N	528, 531
S260-13	530
S262-05N	534
S262-11	533, 541

S262-12N	533-535
S262N	533
S265, S265-01	530
S268 / S268-05	529
S272 / S272-05	529
S273 KIT	530, 537, 538, 553
S273-01 / S273-08	530
S273-01 KIT	530
S273-02 KIT	530
S274 KIT	529
S274-01 KIT / S274-11 KIT	529
S275	72, 529
S276 KIT	536
S276-01	537
S276-02	540
S276-10	537
S276-11	540
S277	536
S277-20	537, 540
S277-31	537, 540
S277-32	537
S277-40N	537, 539
S277-41N	541, 542
S280-15, S280-16	537, 541
S281 / S285	538
S286 KIT / S286-05 KIT	538
S290	538
S291, S291-01	538
S301	544
S301-01	561-563
S301-02	545
S301-05, S301-06	544
S301N	544, 545
S303	564
S305	503, 546, 563
S305-05	496, 549, 563
S306	546, 563
S307	563, 569
S307-01 / S307-24	569
S310, S310-01	199, 546
S310-02 / S310-04	546
S311, S311-01	199, 546
S311-02 / S311-04	546
S311-03	187, 188, 197, 546
S312 / S312-05	546
S313 / S313-14	546
S314 / S314-04	546
S314-03	187, 546
S315 / S315-07	546
S315-07	187, 546
S316 / S316-04	546
S316-03	187, 546
S317 / S317-04	546
S318 / S318-04	546
S319 / S319-04	546
S320 / S320-04	546
S321	546
S322	546

S325	72, 526, 546, 551
S326 / S331	546
S334	528, 559, 560
S334-01	560
S334-11, S334-12	535, 560
S335-10N	544, 554
S335-15	129, 496, 505, 518, 519, 549, 553, 563
S336-11	287, 303, 305, 528, 533, 537, 540, 549
S336-12	537, 540, 549, 553
S336-13	549
S336-14	133, 283, 306, 496, 499, 518, 549, 553
S336-15	129, 505, 549
S336-16	549, 553
S336-17, S336-18	549
S336-22	548
S336-23	563
S336-30	528, 549, 552
S336-31	518, 519, 528, 537, 549, 552
S336-32	528, 549, 552
S336-41, S336-43	520, 530, 541, 549
S336-45	520, 541, 549
S336-47	520, 541, 549
S336-50, S336-51	552
S336-53	563, 565, 569
S336-55	552, 563, 565, 569
S337-02 / S337-05	548
S337-06	569
S337-21	548
S337-23	569
S337-31	129, 503, 505, 548
S337-32	129, 321, 416, 505, 513, 548
S337-33	129, 548
S337-34	127-133, 321, 416, 496, 503-507, 511, 548
S337-35	129, 548
S337-36	452, 507
S337-41	563
S337-43	563
S337-51	286, 361, 377, 503-513, 520, 528, 533, 548
S338-01 KIT	553
S338-05	553
S338N	553
S340	551
S342-01 / S342-05	551
S342-03	563, 565, 569
S345	551
S348	551
S349	563, 565, 569
S349-10	563, 565, 569
S350-01	551
S350-04	550
S350-05N	550
S350N	550
S351N	550, 598
S355	550, 563, 569
S355-01	526, 550
S356N	552
S358	553
S359	553
S370 serie	573
S370-01 / S370-12	573
S370-01S	548
S370-02	492, 573
S370-02S	494
S370-03 / S370-08	573
S370-03S	537, 548
S370-04S / S370-07S	548
S370-08S	124, 494
S370-09	492, 573
S370-10	492, 493, 573
S370-10S	124, 494, 548
S371 serie	573
S371-01 / S371-12	573
S371-01S / S371-10S	548
S372 serie	573
S372-01 / S372-12	573
S373-05	573
S374	124, 493, 494, 548, 573, 574
S374-01	493
S374-02	573
S375	287, 362, 574
S375-01	528, 574
S376	362, 378, 489, 492-494, 528, 537, 574
S377	378, 489, 492, 514-517, 537, 549, 553, 574
S377-31 / S337-35	548
S378	378, 574
S379	378, 549, 553, 574
S379-01	574
S380, S380-01	574
S382-01	362, 574
S382-13	62, 359, 362, 378, 397, 574
S383	378, 549, 574
S390	574
<b>V</b>	<b>Pagina</b>
V014 / V017	578
V023-01	30, 473, 579
V023-02, V023-03	579
V031	578
V034	578
V035-01 / V035-08	579
V036 / V040-01	579
V041	54, 88, 337, 582
V042	582
V051	578
V057	578
V059	578
V065-02, V065-03	579
V070-02 / V070-06	581
V071-07 / V071-11	581
V072-02	581
V072-06N	581
V072-09	581
V073-01 / V073-06	581
V074-12	581
V074-13	581
V075-02 / V075-06	581

V075-11	88, 581
V075-12	581
V075-12SP	400
V075-13	581
V075-20 / V075-22	581
V085	54, 88, 337, 582
V085-01	337, 582
V086	582
V098 / V098-07	583
V099 / V099-07	583
V100	583
V100-01	481, 583
V100-02 / V100-07	583
V101 / V101-07	583
V101-03	153, 583
V101-04	53, 583
V101-07	52, 583
V102 / V102-04	587
V103	54, 583
V103-01	54, 583
V103-02	583
V104 / V104-07	583
V104-03	474, 583
V105 / V105-03	583
V105-04 / V104-06	54, 583
V105-08	583
V106 / V106-04	583
V107 / V107-14	584
V108	479, 584
V108-01 / V108-03	54, 479, 584
V108-10 / V108-12	584
V109 / V109-09	584
V110 / V110-03	585
V111, V111-01	146, 585
V112	588
V112-01	471, 588
V112-02 / V112-04	588
V112-05	594
V113	471, 588
V114 / V114-06	588
V114-03	481, 588
V114-10	79, 588
V115, V115-01	585
V116 / V116-03	594
V117 / V117-05	588
V118 / V118-03	587
V119 / V119-03	585
V120 / V120-03	587
V121	50, 476, 477, 524, 587
V121-01	587
V122	481, 594
V122-01, V122-02	594
V122-03, V122-04	481, 594
V122-05	139, 140, 149, 159, 483, 594
V122-06	139, 140, 159, 483, 594
V122-07	594
V122-08	140, 483, 594
V122-11	594

V123, V123-01	585
V124	585
V125 / V125-18	594
V125-03	61, 523, 594
V127	330, 587
V127-01, V127-02	587
V128	587
V135	587
V135-01, V135-02	587
V136	587
V136-01	50, 476, 477, 587
V136-02	587
V138	586
V140	588
V142 / V142-05	586
V143 / V143-08	586
V145-10, V145-11	587
V147, V147-01	586
V148, V148-01	589
V150 / V153	590
V154 / V154-02	88, 590
V154-03 / V154-06	590
V155	590
V160 / V160-06	591
V161-01	591
V162, V162-01	591
V163	591
V164 / V164-03	591
V165	410, 592
V166-01	592
V167, V167-01	589
V168 / V168-04	589
V169	589
V170	50, 476, 592
V170-01	592
V171	592
V172	474, 592
V172-02	474, 592
V172-03	474, 475
V172-03N	592
V172-04	592
V172-05	61, 592
V173-01	593
V173-01CE	593
V173-02	593
V173-03	82, 83, 593
V173-04	83, 593
V173-05, V173-06	593
V174	161, 593
V175	593
V175-01	593
V175-02	88, 339, 593
V175-02CER	339
V175-03	53, 339, 593
V175-03CER	339
V175-04	593
V176	593
V176-01	332, 333, 593

V176-02	50, 476, 477, 593	V208-05	598
V177, V177-01	593	V208-10	598
V178	593	V211, V211-01	599
V178-01	332, 333, 343, 593	V215	472, 599
V178-03	593	V215-01N	472, 599
V179	36, 593	V215-02N	599
V179-01	593	V215-11 / V215-14	599
V179-02	36, 593	V218-01 / V218-12	601
V179-03	36, 593	V219, V219-01	600
V179-04	593	V220 / V220-05	600
V179-05	36, 59, 593	V222	600
V179-06	36, 593	V224, V224-01	600
V182	343, 594	V225	600
V182-01 / V182-13	594	V226	600
V183	523, 595	V230	600
V184	332, 333, 595	V230-01	600
V184-01	343, 595	V230-02	525, 600
V184-02 / V184-05	595	V230-03	84, 387, 526, 550, 563, 569, 597, 600
V185 / V185-02	595	V241	601
V185-03	333, 595	V300	601
V186	523, 595	V300-05	601
V186-01	351, 595	V300-15	30, 479, 586, 601
V187	343, 595	V300-16	601
V188	523, 595	V300-19	28, 88, 395, 601
V189	595	V300-23	474, 601
V192	481, 595	V300-24	60, 469, 601
V192-01 / V192-07	595	V300-25	601
V192-08	385, 595	V300-28	52, 475, 601
V193	523, 595	V300-29	52, 475, 601
V194	523, 595	V300-30	472, 601
V194-01	595		
V195	343, 523, 595		
V196	595		
V197	595		
V198	523, 595		
V199	523, 595		
V200	28, 82, 83, 596		
V200-01	596		
V200-01N	28, 596		
V200-02	28, 82, 83, 596		
V200-03N	28, 596		
V200-05	596		
V200-05N	28, 596		
V200-06N	28, 596		
V201, V201-01	598		
V202	479, 597		
V203	83, 526, 597		
V204	597		
V205	387, 550, 563, 569, 597		
V205-01	84, 597		
V205-02	597		
V205-10	83, 84, 387, 550, 563, 569, 597		
V205-11	597		
V205-12	84, 550, 563, 569, 597		
V206	136, 380, 598		
V206-01	411, 598		
V206-02	411, 598		
V207	104, 533, 541, 550, 598		