



# Proeti

Compromiso de Calidad



## QUIENES SOMOS

Nuestra actividad comenzó en 1985 fabricando equipos de laboratorio para el control y ensayo de materiales de construcción, utilizados en obras de Ingeniería Civil. Desde entonces, hemos logrado abarcar una gama completa de equipos para ensayos de Hormigón, Cemento, Asfalto, Aceros, Rocas, Áridos y Suelos.

Nuestro objetivo es ofrecer al cliente una atención personalizada analizando sus necesidades y aportando soluciones a partir de nuestra experiencia y conocimiento adquiridos desde hace más de 20 años.

## SERVICIO TÉCNICO

Contamos con un numeroso equipo de Ingenieros y Técnicos cualificados a disposición de nuestros clientes, que ofrecen una continua asistencia técnica tanto desde nuestras instalaciones como desplazándose a las de nuestros clientes.

Estamos acreditados como laboratorio ENAC para calibrar y emitir el certificado oficial tanto de nuestras máquinas como de las de otros fabricantes.

## DEPARTAMENTO I+D

A partir de un primer diseño, nuestro equipo de Ingenieros realiza una continua mejora tecnológica del producto, modificando sus especificaciones técnicas y aplicando las últimas innovaciones aparecidas en el mercado internacional.

## CALIDAD

La calidad de los equipos está asegurada por nuestro grupo de Ingenieros que, junto con el personal de fábrica, diseñan, fabrican, ensamblan, calibran, inspeccionan y ensayan todas las máquinas antes de ser enviadas al cliente. Nuestro sistema de calidad ISO 9002, Laboratorio de Calibración ENAC y marcado CE así lo garantizan.

## RED INTERNACIONAL

En nuestros comienzos, cubríamos únicamente el mercado nacional con esporádicas exportaciones. Hoy en día hemos logrado incrementar nuestra presencia internacional y en la actualidad nuestros equipos pueden encontrarse en más de 50 países.

## PRESENCIA ON LINE

De acuerdo con las nuevas tecnologías informáticas, ponemos a disposición de nuestros clientes la página web [www.proetisa.com](http://www.proetisa.com), desde donde también podrá solicitar asistencia técnica, documentación, presupuestos y cualquier tipo de consulta on line

Estamos ubicados a 25 km. de Madrid, con una buena comunicación por carretera, muy próximos al Aeropuerto Internacional y a una de las principales estaciones de ferrocarril. Nuestras instalaciones ocupan una extensión de 2300 m2 con 5 edificios destinados a la fabricación, almacenamiento, embalaje, oficinas, laboratorio de calibración, sala de conferencias, exposición y servicio técnico.





# ÁRIDOS Y ROCAS

## ESTUFAS DE DESECACIÓN

EN 932-5, 1097-5; ASTM C127, C136, D558, D559, D560; BS 1377:1; UNE 103300

### P0200 - P0229

Específicamente diseñadas para secar grandes cantidades de muestras. Estructura metálica externa e interior en acero inoxidable pulido y recubiertas de fibra de vidrio que garantiza un perfecto aislamiento térmico. Indicación analógica o digital.

· **Serie AF** (Aire forzado)

· **Serie CN** (Convección normal)

Capacidades disponibles desde 36 hasta 720 L.



## TAMICES PARA ENSAYOS GRANULOMETRICOS

EN 933-1, EN 933-2; ASTM E11

### A1100...

Tamices con diámetros entre 200 y 450 mm, fabricados totalmente en acero inoxidable lo que les proporciona una larga durabilidad y alta resistencia a la corrosión.

Mallas de alambre tejido o chapa perforada tanto redonda como cuadrada.

Todos los tamices se suministran con certificado de calidad.



## TAMICES DE BARRAS

EN 933-3; NF P18-561

### A0530 - A0540

Para determinar el índice de lasjas.

Formados por un bastidor de 300 x 300 mm. con barras cuyo diámetro está comprendido entre 5 y 15 mm.

Aberturas disponibles desde 2,5 a 40 mm .



## TAMIZADORAS ELECTROMAGNÉTICAS

EN 932-5; ISO 3310-1

### A0507 - A0511

De construcción simple y robusta con triple acción de vibrado (vertical, horizontal y rotacional). Panel electrónico de control, que permite programar el tiempo de tamizado la intensidad vibratoria y el tiempo de espera entre una vibración y otra. Modelos disponibles desde Ø 200mm hasta 450 mm (8" ó 18").

## CUARTEADORES

EN 933-3; BS 812:1, 1377:2, 1924:1; ASTM C136, C702; UNE 83120; AASHTO T27, T87; NF P18-553

### S0010 - S0016

Se utilizan para la rápida división de muestras en partes representativas, fabricado en chapa de acero pintada.

Se suministran con tres receptores de muestra y cogedor plano.

Aberturas disponibles desde 76 a 6,35mm (3" a 1/4").



# ÁRIDOS Y ROCAS



## COEFICIENTE DE FORMA DE LOS ARIDOS

BS 812; EN 933-4; ISO 3310-1-2; DIN 4226

### A0600 - A0606

Calibre de ranuras, para medir el índice de lajas de los áridos.  
Calibre de barras, para determinar el porcentaje de agujas en los áridos.  
Galga, para determinar el coeficiente de forma de los áridos.  
Calibre vernier, para determinar el factor de forma de los áridos para hormigón.



## MÁQUINA DE LOS ÁNGELES

EN 1097-2; ASTM C131; AASHTO T96; UNE 83116; NF P18-573; CNR N° 34

### A0625

Diseñada para determinar la resistencia de los áridos a la abrasión. Se suministra completa con juego de bolas abrasivas (12) y bandeja extractora de muestras.  
Dimensiones: 1120 x 860 x 820mm.  
Peso: 350 kg.



2



## MÁQUINA MICRO-DEVAL

EN 1097-1, EN 13450; NF P18-572, NF P18-576; UNE 83115; CNR N° 109

### A0655

Diseñada para ensayar la friabilidad de los áridos.  
La máquina acepta hasta 4 cilindros simultáneamente y está conectada a un contador digital automático para fijar el número de revoluciones del tambor.  
Se suministra con cabina de seguridad CE y con material de insonorización para la reducción del ruido.



## MACHACADORA DE MANDÍBULAS

EN 933-3; UNE 83.120

### A0670

Utilizado en el laboratorio para machacar muestras de áridos, minerales y materiales similares, cuando se necesita reducir su tamaño.  
Boca de entrada de 80 x 50mm.  
Grado de finura en salida: hasta 1mm.  
Potencia del motor: 1.5Hp.  
Capacidad de producción: 5dm<sup>3</sup>/hora.

# A



# ÁRIDOS Y ROCAS



## RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (SKID TESTER)

EN 1097-8, EN 1338, EN 1339, EN 1341, EN 1342, EN 13036-4, EN 1436; ASTM E303

### A0661

Péndulo diseñado para realizar pruebas "in situ" o en laboratorio, pudiendo por tanto realizar los siguientes ensayos:  
Medida de la superficie de fricción en pavimentos (asfalto de carreteras) y propiedades de resistencia al deslizamiento.  
Valor de pulimento de los áridos en el ensayo de pulimento acelerado.

## ESCLEROMETRO PARA CLASIFICACIÓN DE ROCAS ASTM D5873; ISRM

### A0715

Diseñado para ensayos de clasificación de rocas. Fabricado en cuerpo de aluminio con escala graduada.  
Energía de impacto: 0,74 Nm.  
Rango de medida: 10-20 N/mm<sup>2</sup>



3



## DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE PULIMENTO ACCELERADO (CPA) EN 1097-8, EN 1341, 1342, 1343; BS 812:114; NF P18-575; CNR N.105

### A0660

Máquina de Pulimento Acelerado.  
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 de las carreteras.  
Dimensiones: 1800x820x600 mm.  
Alimentación: 30V 50Hz monofásica 750W.  
Peso: 175 kg.

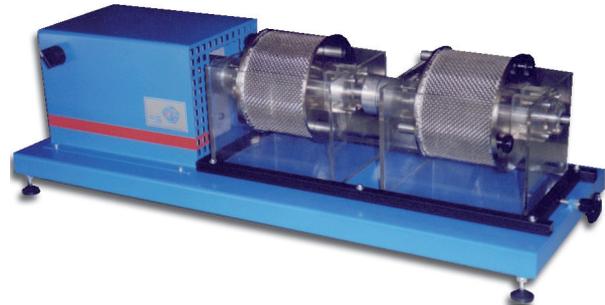
# ÁRIDOS Y ROCAS



## DURABILIMETRO SLAKE NLT-251; ASTM D4644

A0675

Para determinar el deterioro en rocas sometidas al desgaste por agua. Formado por una unidad motorizada, dos tambores de Ø 140x100mm de acero inox. con una luz de malla de 2 mm a una velocidad de 20 vueltas/minuto.



## MARCO PARA PESADA HIDROSTATICA, DETERMINACIÓN DEL PESO ESPCÍFICO EN 12390:7; BS 812:2, 1881:114

P0030

Sistema de pesaje Buoyancy (Gravedad Especifica). Utilizado conjuntamente con las balanzas electrónicas. Formado por un rígido marco que incor-pora un tanque de agua montado sobre una plataforma. Dimensiones del marco: 500 x 500 x 1200 mm. Peso: 50 kg.

## ENSAYO DE CARGA PUNTUAL EN ROCAS ASTM D5731

A0679

Equipo de carga puntual con manómetro digital. Capacidad: 55 Kn. Diámetro máximo de muestra: 4" (101,6 mm). Se suministra completo en caja de madera para transporte, juego de puntas cónicas, máscara de protección y accesorios. Dimensiones: 400x530x720 mm. Peso: 25 Kg.



## APARATO PARA CORTE DIRECTO DE ROCAS ASTM D5607; ISRM

A0685

Se utiliza para determinar la resistencia y estabilidad en pendientes de rocas con un tamaño máximo de 115x125 mm o testigos de Ø 102 mm, tanto en campo como en el laboratorio. Disponible en versión analógica o digital.



# ÁRIDOS Y ROCAS

## CELULAS HOEK PARA ENSAYOS TRIAXIALES ASTM D5873

### A0691 - A0694

Diseñadas para medir la resistencia de probetas cilíndricas de roca, sometidas a un ensayo triaxial.

Cada Célula Hoek está formada por:

- Cuerpo de célula con tapones roscados.
- Dos conexiones hidráulicas laterales.
- Dos pistones cóncavos y dos convexos.
- Manguito de goma sintética.

Disponemos de diferentes modelos y dimensiones

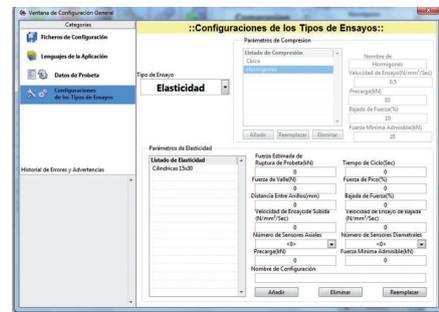


## MODULO ELÁSTICO UNIAXIAL Y TRIAXIAL EN ROCAS ASTM D7012; UNE 22950-3

Para la realización del ensayo, se necesita disponer de una Máquina con control automático del gradiente de carga. PROETI, propone sus modelos servocontrolados con control computarizado y programa de rotura, que permite realizar todo tipo de ensayos y un control eficiente de la máquina.

Con los correspondientes accesorios, entre otros se pueden realizar y calcular de forma automática los siguientes ensayos:

- Cálculo de módulos de elasticidad (Young, Poisson y cizalla).
- Flexotracción.
- Rotura a tracción indirecta, método brasileño.
- Módulo elástico en probetas de hormigón o roca.
- Ensayo Triaxial en rocas.





## OTROS EQUIPOS:

|  |                |
|--|----------------|
| Abrasímetro Böhme                                    | A0646          |
| Abrasímetro para baldosas                            | A0654          |
| Agitador de aletas                                   | A0550          |
| Agitador de botellas                                 | A0545          |
| Aparato para compactar el filler                     | A0590          |
| Azul de metileno, equipo                             | A0555...       |
| Bandejas en chapa galvanizada y acero inox,          | A0001... A0015 |
| Baños de ultrasonidos para limpieza de tamices       | A0490 - A0491  |
| Calcímetro Bernard                                   | A0615          |
| Calcímetro Dietrich-Frühling.                        | A0616          |
| Cepillos para limpieza de tamices                    | A0501... A0503 |
| Cestillos  | A0565...       |
| Conjunto sífónico para determinar la humedad         | A0580          |
| Cortadora de rocas                                   | A0698          |
| Corte directo en rocas                               | A0685          |
| Dispositivo brasileño para ensayo de rocas           | A0681          |
| Esclerómetro de partículas blandas.                  | A0640          |
| Equipo de carga puntual                              | A0678          |
| Extractor horizontal                                 | A0706          |
| Frasco chapman                                       | A0597          |
| Frascos para ensayo de impuerzas                     | A0618          |
| Índice de flujo                                      | A0519          |
| Máquina de abrasión                                  | A0650          |
| Máquina Deval  | A0656          |
| Maquina Dorry  | A0651          |
| Micro lance, medidor de humedad y temperatura        | A0568          |
| Molino de bolas                                      | A0672          |
| Perfilómetros Barton                                 | A0718...       |
| Recipientes de densidad                              | A0576... A0579 |
| Recipiente de reactividad                            | A0610          |
| Resistencia al aplastamiento                         | A0517... A0630 |
| Resistencia al impacto de los áridos.                | A0635          |
| Rueda de colores de suelos 2 cartas tropicales       | A0617          |
| Set de densidad árido fino                           | A0560          |
| Sonda sacatestigos de laboratorio de dos velocidades | A0705          |
| Tamices para tamizado por vía húmeda                 | A0458... A0461 |
| Tamizador de gran capacidad                          | A0515          |
| Tamizadoras de vaivén                                | A0505 - A0506  |
| Tamizadora por barrido aire                          | A0504          |
| Tribómetro.  | A0645          |



## PERMEABILIDAD DEL CEMENTO

EN 196-6; ASTM C204; BS 4359; NP F-15442; AASHTO T153

### C0010

#### Permeabilímetro Blaine

Se utiliza para determinar la finura del cemento Portland en términos de superficie específica expresada el área de la superficie total en centímetros cuadrados por gramo de cemento.

Disponible versión manual o automática



## DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE FRAGUADO Y DE LA CONSISTENCIA DE CEMENTOS Y CALES

EN 196-3:2005, EN 13279-2; ASTM C187, C191; AASHTO T131; NF P15-414, P15-431; UNE 80102

### C0015 - C0016

#### Permeabilímetro Blaine

Aparato de Vicat (Manual o Automático)

Se utiliza para estudiar el tiempo de fraguado y la consistencia.



## COMPACTACIÓN DE MORTEROS

EN 196/1; NF P15-413; ISO 679; BS 3892; UNE 80101; D.M.3/6/68

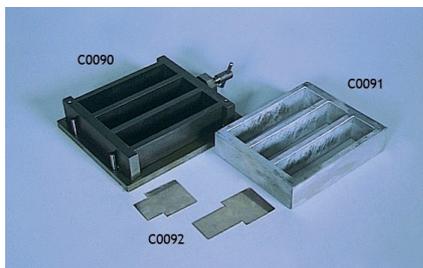
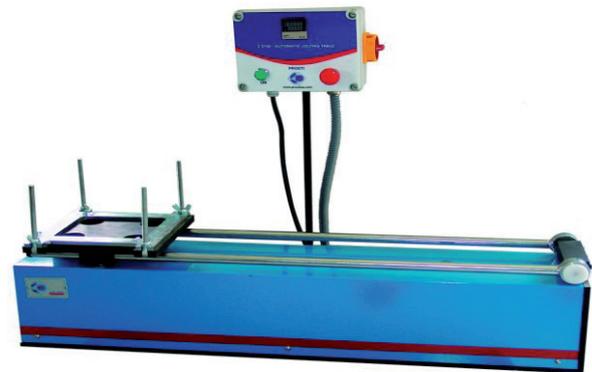
### C0100

#### Compactador Automático de Morteros

Compactador automático para probetas de mortero de 40 x 40 x 160 mm. Contador automático de impactos, botón de parada de emergencia y cable conector.

Dimensiones: 980 x 280 x 400 mm.

Peso: 60 kg.



### C0090

#### Molde Triple para probetas de 40 x 40 x 160 mm.

EN 196/1; NF P15-413; ASTM C348; BS 3892

Construido en acero tratado, totalmente desmontable. Todas sus piezas están marcadas con un número de indentificación que facilita su perfecto montaje; superficies pulidas en cumplimiento con la tolerancia de 0,1mm como indica la norma.



## ESTABILIDAD DE VOLUMEN EN CEMENTOS Y CALES

EN196/1; NF P15-413; BS 6463; UNE 80102; D.M. 3/6/68

### C0030

#### Baño de agua de Le Chatelier

Hecho de acero inoxidable con resistencias de 1000 W. para obtener el punto de ebullición en 30 minutos. Tiene capacidad para 12 moldes de Le Chatelier en el chasis extraíble, suministrado con el baño.



## ENSAYOS DE TRABAJABILIDAD EN MORTEROS Y CALES

EN 459-2, EN 1015-3; ASTM C230

C0019 - C0021

### Mesas de Sacudidas

Mesas de sacudidas manual o motorizada, se utilizan para determinar la consistencia de los morteros de cemento. El equipo consta de una mesa circular con husillo, trípode, molde de flujo de bronce y pisón.



## AMASADORAS DE MORTEROS

EN 196-1, EN 196-3, EN 413-2, EN 459-2, EN 480; ASTM C305M; AASHTO T162

C0085 - C0087

Diseñadas para el amasado eficiente de mezclas de cemento y mortero, con cuatro secuencias automáticas de ciclo de amasado. Incluyen puerta de seguridad CE acorde a la normativa de seguridad, para que al abrirse se detenga automáticamente. Se suministran completas con plato de acero inoxidable de 4,7 litros de capacidad y pala batidora.



8

## FLUIDEZ Y VISCOSIDAD DE LOS MORTEROS

EN 445; NF P18-358, P18-507

C0068

### Cono para ensayos de fluidez

Usado para determinar la fluidez y viscosidad de los morteros, lodos, lechadas

Diámetro superior cono: 155mm.

Longitud total: 290mm.

Capacidad: 1700mm.

Enteramente construido en latón, se suministra completo con cuatro boquillas intercambiables de Ø 8, 9, 10 and 11mm., base ajustable y recipiente de plástico.



## CONSISTENCIA DEL CEMENTO FRESCO

EN 413/1, 459/2; DIN 4211

C0018

### Aparato de émbolo de penetración

Se utiliza para determinar la consistencia de mortero fresco, cal y cemento de albañilería. La basa está provista de un dispositivo para ubicar el recipiente de ensayo. La altura de caída puede ajustarse exactamente a 100mm.

Se suministra completo con el recipiente de ensayos y el pisón.

Dimensiones: 200x200x700 mm

Peso: 8 Kg.

C0024

### Aparato para medir la trabajabilidad de los morteros

EN 413/2; NF P18-452

Diseñado para probar la trabajabilidad dinámica en morteros de cemento y también para asegurar la dosificación óptima de los componentes de mortero (arena, agua, cemento, así como ratios de cemento/arena y agua/cemento) compatible con una aplicación dada.

Dimensiones: 400 x 200 x 200 mm.

Peso: 18 Kg





# CEMENTOS

## C0106

### Cámara de curado de gran capacidad

EN 196-1 – EN ISO 679 – ASTM C87, C109, C190, C191

Para el curado de grandes cantidades de probetas de mortero, cemento y de hormigón, en condiciones controladas de humedad y temperatura.

Rango de Humedad: desde 95% a saturación

Rango de Temperatura: desde ambiente hasta +30°C, precisión de  $\pm 1^\circ\text{C}$ .

El armario precisa de una fuente de aire comprimido.

Dimensiones interiores: 1090x470x1200 mm

Dimensiones máximas: 1370x570x1600 mm



## C0110 - C0125

### Máquinas de ensayo a Compresión/Flexión con doble cámara de ensayo y dos rangos de medición independientes 250/15 kN

EN 196/1; ASTM C109; BS 3892; DIN 1164; NF P18-411; UNE 80101; AS 2350

Estas máquinas de ensayos de alto rendimiento, soluciones avanzadas y componentes de alta calidad están con dos cámaras de carga con dos rangos de medición independientes. Son adecuadas para llevar a cabo: Ensayos de flexión en probetas prismáticas de 40,1x40x160 mm (con rango 0 - 15 kN)

Ensayos de compresión en las porciones de probetas prismáticas de 40,1x40x160 mm rotas a flexión, cubos de 40, 50, 70, 100 mm y 2", testigos de 180 mm de altura máxima (con rango de 0 - 250 kN).

Ofrecemos alternativas de modelos con diferentes capacidades y características técnicas. Para más información póngase en contacto con nuestro departamento de ventas o con el distribuidor de su área.



9

## H0430 - H0442

### Aparato Pull-Off

EN 12504-3; ASTM C900; BS 1881:207

Este dinamómetro mide la fuerza de adherencia y la resistencia a la tracción de dos capas de materiales (hormigón, yesos de enlucido, morteros, yesos de construcción, cales) 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 célula de carga y una pantalla digital de alta resolución, por lo que es adecuado para mediciones desde baja carga hasta 16kN, garantizando una amplia gama de trabajo, ideal para un gran número de aplicaciones y materiales. La fuerza de tracción directa se aplica al girar la mani-vela de mano.



## OTROS EQUIPOS:

|  |                |
|--|----------------|
| Aerómetros   | C0050... C0051 |
| Amasadoras planetarias para morteros   | C0085...       |
| Aparato de caída de bola.  | C0023          |
| Aparato Kleine para determinar el nivel de dióxido de carbono                | C0059          |
| Aparato para determinar las cenizas volátiles por vía húmeda                 | C0013          |
| Aparato para determinar la permeabilidad al agua                             | C0073          |
| Aparato para ensayo de penetración en morteros                               | C0063          |
| Baño para curado de probetas de mortero                                      | C0105          |
| Cabina/Cámara de curado de gran capacidad, dimen. ext. 1350 x 570 x 1600 mm. | C0106          |
| Calorímetro  | C0045          |
| Compactador automático de morteros   | C0100          |
| Dispositivo para ensayos a compresión,                                       | C0115          |
| Dispositivo para ensayos a compresión, en probetas de 50 mm y 2" ASTM C109   | C0115/3        |
| Dispositivo para ensayos a flexión, en probetas de 40 x 40 x 160 mm.         | C0116          |
| Dispositivo para medir la penetración.                                       | C0023/1        |
| Ensayo "PAT", para determinar la indeformabilidad en Limos y Yesos.          | C0038          |
| Embudo para ensayo de escurrimiento de la pasta                              | C0064          |
| Equipo Le Chatelier  | C0030... C0034 |
| Equipo para determinar la Densidad Aparente del cemento                      | C0067          |
| Equipo para determinar la Densidad Aparente del Yeso.                        | C0067/1        |
| Equipo para ensayo de retención de agua                                      | C0070          |
| Extensómetro de Yesos.   | C0039          |
| Fotómetro de llama   | C0005          |
| Máquina para ensayos a compresión/flexión                                    | C0110          |
| Máquina para ensayos a compresión, capacidad 500 kN.                         | C0125          |
| Máquina vibradora para moldes de 70,7 mm.                                    | C0098          |
| Matraz Le Chatelier 250 ml.  | C0065          |
| Mesas de sacudidas   | C0019... C0022 |
| Molde circular para sacar la muestra   | C0071          |
| Molde cúbico, para probetas de 70,7x70,7 mm.                                 | C0096          |
| Molde para medir la formación de fisuras en el cemento                       | C0075          |
| Molde triple para probetas cúbicas de 50x50x50 mm.                           | C0095          |
| Molde triple para probetas de mortero de 70x70x280 mm. dureza 200 HV         | C0097          |
| Moldes de cemento  | C0040          |
| Permeabilímetros Blaine  | C0010... C0011 |
| Prensa 300/20 kN. servocontrolada digital (H0206/Touch)                      | C0123          |
| Recipiente para determinar la densidad en limos                              | C0058          |
| Recipiente para determinar la permeabilidad al vapor de agua                 | C0072          |
| Recipiente para saturación de limos  | C0062          |
| Refrigerador de inmersión hasta -10°C  | C0105/1        |
| Retractómetros analógicos y digitales  | C0037...       |
| Retractómetro para morteros, con reloj comparador digital de 15,3 x 0.001 mm | C0037/D        |
| Termómetro BECKMAN   | C0045/4        |



## PRENSAS PARA ENSAYOS A COMPRESIÓN

EN 12390. 12394; BS 1881; NF P18-411; DIN 51220, 51223; UNE 7242, 83.304, 7281; ASTM C39; E4; AASHTO T22, T71

### H0200 - H0285

Diseñadas y construidas especialmente para satisfacer las necesidades de aquellos usuarios que quieren realizar ensayos de compresión/flexión en muestras de hormigón. Están diseñadas conforme a las Normas Internacionales, tales como: EN, ASTM, AASHTO, BS, NF, DIN, UNI, UNE. Están disponibles con capacidades de, 1500 kN, 2000 kN, 3000 kN, 5000 kN, tanto manuales como motorizadas, con el sistema de medición electrónico de visualización digital, y grupo hidráulico manual, servocontrolado o controladas totalmente por ordenador. Las diferentes versiones dan la posibilidad de ensayar cubos, cilindros, bloques. Todas las máquinas pueden equiparse con dispositivos de seguridad.



11





## PREPARACIÓN DE PROBETAS

EN 12390; ASTM C192, C31; AASHTO T23; BS1881; NF P18-400;

### UNE 7240

#### H0060 - H0105

Moldes cúbicos, cilíndricos y prismáticos

Gama completa de moldes fabricados en acero o plástico, para hacer muestras de hormigón cúbicas, cilíndricas o prismáticas.



## CONJUNTO DE ENSAYO CONO DE ABRAMS

EN 12350/2; BS 1881: 102; AASHTO T119; ASTM C143; NF P18-305, P18-451; UNE 7103, 83313

### H0001 - H0005

#### Equipo de Cono de Abrams

Para determinar la consistencia y manejabilidad del hormigón fresco. Construido en chapa galvanizada.

Varilla de compactación, fabricada en acero zincado.

Tolva para facilitar el llenado del cono. Construida en aluminio.

Placa base de 60 x 40 cm. en chapa cadmiada, con asa.

Regla en acero inox. graduada 300 mm.

12

## EQUIPO PARA EL REFRENTADO DE PROBETAS CILINDRICAS

EN 12390/2; ASTM C617, C31, C192; AASHTO T23, T126; NF P18 416; UNE 7240, 83303

### H0165

#### Recipiente de fusión de azufre 10l. de capacidad

Con doble cámara y conductividad de la temperatura mediante aceite térmico. Dispone de termostato para regular la temperatura hasta 300°C.



## TANQUES DE CURADO

EN 12390-2; ASTM C31, C192, C511; AASHTO T23; UNE 7240; NF P18-404; UNI 6127, 6128, 6129; BS 1881:111

### H0120 - H121

Fabricados en chapa de acero cincada y protegida contra la corrosión ó en plástico duro.

Con las siguientes capacidades: 600; 1000 y 1500 Litros.

Con termostatos de inmersión analógicos o digitales.

## EQUIPOS DE ULTRASONIDO

EN 12504/4; ASTM C597; BS 1881:203; UNI 9524; NF P18-418; UNE 83308

### H0394 - H0395

Se utilizan para determinar la presencia de defectos, huecos, grietas, etc., in-situ o en prefabricados de hormigón y para el seguimiento a largo plazo de estructuras sometidas a condiciones ambientales. Suministra los datos relativos a la homogeneidad del hormigón, mediante la generación de impulsos ultrasónicos en el interior del hormigón y midiendo el tiempo que el sonido viaja desde la sonda transmisor a la sonda receptor a través del material.





## AIRE OCLUIDO EN EL HORMIGÓN FRESCO EN 12350-7; UNE 7141; ASTM C231; BS 1881-106; DIN 1048

**H0046 - H0049**  
Medidores de aire ocluido

Diseñados para determinar la cantidad de aire en el hormigón. Las principales ventajas usando un medidor de aire ocluido son: su gran resistencia al hielo, su adaptación a las distintas condiciones climáticas, su durabilidad y su mejor manejabilidad.



## TIEMPO DE FRAGUADO DEL HORMIGÓN POR PENETRACIÓN ASTM C403; AASHTO T197; UNI 7123

**H0022**  
Penetrómetro para hormigón

Se utiliza para determinar el tiempo durante el cual el hormigón puede ser manipulado. Se suministra completo en una maleta de transporte, incluyendo un juego de puntas intercambiables con las siguientes secciones: 16, 32, 65, 160, 325 y 650 mm<sup>2</sup> y un adaptador para puntas pequeñas.



## PREPARACIÓN DE MUESTRAS EN 12390-2

**H0050 - H0056**  
Mezcladoras de hormigón ETI

Son utilizadas para preparar las muestras de hormigón o mezclas, estas mezcladoras garantizan una uniforme, eficiente y rápida acción de mezcla. Son de fácil y práctica utilización, absorben menos aire durante la mezcla y son adecuadas para fines de laboratorio y en obra.

## MESAS DE SACUDIDAS PARA HORMIGÓN EN 12390-2

**H0027 - H0028**

Utilizadas para determinar la fluidez del hormigón fresco. El aparato consta de una mesa de sacudidas; un molde de flujo de acero inoxidable y una barra de picado. Disponible manual o motorizada.



## EXTRACCIÓN DE MUESTRAS EN 12504-1

**H0138 - H0139**

Sondas Sacatestigos eléctricas y a gasolina  
Estas máquinas son un método simple y rápido para obtener muestras de calidad y tamaño adecuado para evaluar la dureza de los materiales de construcción, como el hormigón.



## PERMEABILIDAD Y ABSORCIÓN DEL AGUA EN EL HORMIGÓN DIN 1048; EN 12364, EN 12390/8; ISO 7031

H0331

### Ensayo de penetración

Este aparato se utiliza para determinar la profundidad de la penetración del agua en el hormigón (impermeabilidad) con el tiempo y la presión conocidos.

La unidad acepta probetas cúbicas y cilíndricas. Se fabrica en dos modelos, para 3 ó 6 puestos.



## RESISTENCIA DEL HORMIGÓN

EN 12504/2; ASTM C805; DIN 1048; BS 1881:202; NF P18-417; UNE 83307; ISO; DIN 8045

H0360 - H0375

### Esclerómetros

Diseñados para realizar ensayos no destructivos en las estructuras de hormigón, da una indicación inmediata de la resistencia a la compresión del hormigón con la curva

de calibración suministrada. Se suministra tanto en versión analógico como digital.

## DETECCIÓN DE ARMADURAS Y MEDIDORES DE CORROSIÓN

BS 1881:204; DIN 1045

H0385 - H0387

Para determinar la presencia, posición, dirección, profundidad y el diámetro de las barras de acero de refuerzo en estructuras de hormigón.

Rango de las barras de acero: Ø 5 - 50mm en 21 valores.

Alimentación: batería recargable 7.4V Ion/litio.

Se suministra en caja de plástico ABS completa con el medidor de recubrimiento, cabezal estándar, juego de baterías recargables con cargador, cable para conexión a PC, bandolera de transporte, manual de instrucciones y maleta de transporte



## DEFORMÓMETROS

ASTM C426; BS 1881:206

H0403 - H0408

Instrumentos simples que se utilizan para determinar la deformación (cambios de longitud) en muestras y estructuras de hormigón, estratos de roca, diferentes partes de una estructura en áreas remotas y en condiciones adversas.

Varios modelos y alternativas disponibles, con reloj comparador analógico o digital y rangos de medida 100, 200, 300mm..

El equipo estándar incluye:

Deformómetro completo con indicador analógico o digital, graduaciones cada 0,001 mm

Barra de calibración, utilizada también para fijar el disco de referencia sobre la estructura.

50 Discos de referencia.

Adhesivo para los discos.

Maleta de transporte.



H0480 - H0481

**Crosshole Sonic Logging System** El sistema de perfil sónico Crosshole (Crosshole Sonic Logging / CSL) se utiliza en el control de calidad aplicándose en gran variedad de cimentaciones y muros de hormigón. El requerimiento básico de cualquier estructura para que pueda ser ensayada con este sistema es tener alguna forma de acceso (como tubos de auscultación fabricados "in situ" o sondeos) a los transductores.

Cuando se usa para ensayos de control de calidad de pilotes perforados muros-pantalla, etc, el sistema de perfil sónico es una herramienta poderosa para verificar la integridad del hormigón, localizar defectos y evaluar la eficacia de la reparación.





## OTROS EQUIPOS:

|  |                |
|--|----------------|
| Almohadillas de neopreno (2 uds) 60 shore A, para cilindros de Ø 100 x 200 mm.   | H0175...       |
| Anillo japones   | H0013          |
| Aparato de rotura al choque de baldosas.   | H0018          |
| Aparato Joisel   | H0026          |
| Aparato Pull-out   | H0430          |
| Caja en "U"  | H0009          |
| Caja en forma de " L "   | H0011          |
| Células de carga, capacidad 25 kN Ø 82 x 59 mm.                                  | H0303... H0313 |
| Consistómetro de Walz.   | H0015          |
| Consistómetro Vebe   | H0014          |
| Coronas de diamante  | H0141... H0145 |
| Cortadora de muestras con disco Ø 400 x 25,4 mm                                  | H0151          |
| Cortadoras de muestras   | H0150... H0153 |
| Discos de diamante   | H0154... H0158 |
| Ensayo Downhole  | H0482          |
| Ensayo K-Slump   | H0020          |
| Equipo IT-SYSTEM   | H0460/SIT      |
| Equipo para el factor de compactación.   | H0012          |
| Equipo PDA-SYSTEM, completo.   | H0470          |
| Equipo VIBRA para medir vibraciones  | H0465          |
| Equipo VIBRA PLUS para medir vibraciones   | H0466          |
| Equipos para medir deflexiones (1 comparador 10 x 0.01 mm)                       | H0410... H0414 |
| Fisurómetros para paredes, 5 unidades  | H0409          |
| Medidor de frecuencia de resonancia  | H0483          |
| Medidores de aire ocluido  | H0045... H0048 |
| Mesa para ensayo de expansión.   | H0016          |
| Mesas vibradoras   | H0109... H0111 |
| Microscopio detector de grietas 40X  | H0400          |
| Penetrómetro de bola Kelly   | H0017          |
| Penetrómetro de bolsillo para hormigón   | H0021          |
| Penetrómetro para hormigón con puntas 650, 325, 160, 65, 32 y 16 mm <sup>2</sup> | H0022          |
| Plasticímetro LCL.   | H0025          |
| Pull-off medidores de adherencia, capacidad 5 kN. indicación aneroide            | H0435... H0442 |
| Recipiente volumétrico de 1 L. de capacidad (EN 1097:3)                          | H0031          |
| Recipientes volumétricos   | H0030... H0038 |
| Rectificadoras de muestras   | H0160-H0161    |
| Refrentador de ladrillos   | H0290          |
| Refrentadores para probetas de hormigón  | H0166... H0168 |
| Retenedores para neoprenos   | H0173...       |
| Sonda Windsor completa   | H0380          |
| Sonic Echo System  | H0484/1...     |
| Vibradores de aguja eléctricos   | H0115-H0116    |



## CONSOLIDACIÓN DE SUELOS, ENSAYO EDMETRICO, HINCHAMIENTO LIBRE, PRESIÓN DE HINCHAMIENTO Y ENSAYO DE COLAPSO

### S0105/SM Edómetro (1 puesto)

El sistema de edómetro automático Soilmatic de PROETI, es una moderna herramienta que sustituye al edómetro tradicional. El edómetro de la línea Soilmatic es un equipo automático controlado por un ordenador que posee un controlador incremental de carga. Este sistema aplica o retira las cargas, sin necesidad de utilizar sistemas de aire comprimido o pesas, colocadas manualmente por el operario. El software EDS permite pre-programar numerosos escalones de carga incrementales, de forma que, el equipo al finalizar un escalón pasa al siguiente de forma automática. El equipo permite realizar todos aquellos ensayos que pueden hacerse con un edómetro tradicional (consolidación edométrica, hinchamiento libre, presión de hinchamiento y colapso).

### Células edométricas

El edómetro Soilmatic puede emplear células edométricas, de consolidación, de cualquier fabricante. Disponemos de células desde  $\varnothing$  50 mm hasta 200 mm.



## CONSOLIDACIÓN DE SUELOS, ENSAYO EDMETRICO, HINCHAMIENTO LIBRE, PRESIÓN DE HINCHAMIENTO Y ENSAYO DE COLAPSO

16

### S0105/SM3 Edómetro (3 puestos)

Edómetro Soilmatic de tres puestos, diseñado para consolidar tres muestras de forma simultánea. De esta manera, aumenta la productividad de los ensayos manteniendo la misma precisión y prestaciones que el edómetro de un puesto.



## ENSAYOS TRIAXIALES, COMPRESIÓN SIMPLE Y CBR

### S0150/SM Prensa Soilmatic con control por ordenador

Diseñada para ejecutar todo el control a través de un ordenador más un software. Le permitirá ejecutar ensayos de compresión para distintos ensayos geotécnicos (suelos) y muestras de rocas de reducida sección, que necesitan tener un control exacto de la magnitud de fuerza, deformación o desplazamiento durante la carga.

Con los accesorios adecuados la unidad puede realizar otros ensayos como el de compresión simple de suelos (compresión no confinada), CBR y la fase de corte de ensayos triaxiales.



## S0220/SM SISTEMA TRIAXIAL DE CUATRO PRESIONES AUTOMÁTICO

Formado por:

### Prensa Triaxial Soilmatic

Fabricada con un sistema automático de cuatro presiones para todo tipo de ensayos triaxiales (TUU, TCU y TCD). También permite realizar ensayos de consolidación y saturación de forma automática.

### Mantenedores de Presión/Volumen

Se se pueden configurar y controlar de forma independiente y automática, según los parámetros deseados. El software realiza los gráficos de las lecturas de los sensores y calculará en tiempo real el coeficiente "B".

La consolidación y los triaxiales UU, CD y CU también se realizan de forma totalmente automática. Al finalizar la consolidación podrá calcular, con el software, la velocidad de rotura para el material que acaba de consolidar. Todas las lecturas se grafican en tiempo real durante los ensayos y se almacenan en el ordenador, en una base de datos, para su posterior proceso.

Hardware + Software



## SISTEMA AUTOMÁTICO DE ENSAYO DE CORTE DIRECTO

### S0125/SM

#### Aparato de Corte Directo Soilmatic

Fabricado con un sistema de corte universal capaz de realizar de forma completamente automatizada las fases de consolidación, corte directo drenado y no drenado y de corte directo residual.

El equipo está controlado por un ordenador que utiliza controles PID para aplicar las cargas verticales y horizontales a la muestra de suelo a ensayar.

El equipo estándar se sirve con transductores de fuerza de 5 kN para las cargas horizontales y 5 kN para las cargas verticales.

El equipo es capaz de ejecutar la fase de consolidación con tantos incrementos de carga como desee y de forma automática. Si así lo desea, a partir de la curva de consolidación, podrá calcular la velocidad de rotura adecuada al material que pretende ensayar. El sistema muestra en tiempo real, en una gráfica, los valores de fuerza, deformación horizontal y vertical, así como la carga aplicada.



## ENSAYO CBR AUTOMÁTICO

### Sistema Soilmatic multipuesto CBR

Sistema controlado por ordenador que permite:

Preparar seis muestras CBR a la vez e inundarlas y/o consolidarlas

Realizar una toma de datos se realiza mediante sensores LVDT

Posteriormente, realizar el ensayo de penetración C.B.R, sin dejar de aplicar la carga, si así lo desea.

El puente superior posee sistemas de bloqueo y posición automática de la prensa invertida.





## MUESTREO Y EVALUACIÓN

ASTM D 420; D 1452, D2937; CNR NI'22; AASHTO T86, T202; BS 1377:9

### S0001 - S0004

Diseñadas para la investigación y exploración de terrenos. Completas con manillar en "T". Fabricadas en acero galvanizado.



### S0554

#### Penetrómetro dinámico de cono (DCP)

TRL – Transport Research Laboratory UK – ASTM D6951-03

Equipo portátil de operación manual

El equipo estándar se suministra en una caja de madera con asas para facilitar su transporte, incluyendo los siguientes elementos:

- Maza de golpeo de 8 kg., altura de caída 575 mm.
- Yunque de impacto con varilla guía
- Varilla de penetración
- Punta cónica de 60° y 20 mm. Ø.
- Llaves, adhesivo y accesorios.
- Regla graduada de aprox. 110 cm.

Dimensiones de la caja: 1210 x 340 x 190 mm.

Peso: 29 kg.



## ANÁLISIS DEL TAMAÑO DE LAS PARTÍCULAS

ASTM D422; AASHTO T88; UNE 103.102

### S0065 - S0081

Equipo para determinar el tamaño de las partículas.

El objetivo es la composición granular de suelos tamizados, midiendo la densidad de suelos en suspensión.



## CONTENIDO DE ARCILLA EN ÁRIDOS FINOS

EN 933/9; UNE 83180; NF P94-068; XP P18-593

### Determinación del Azul de Metileno

Este ensayo permite determinar la presencia de arcillas en materiales finos, empleados en la construcción de carreteras.



## DETERMINACIÓN DEL EQUIVALENTE DE ARENA

EN 933-8; NF P18-598; CNR N.27; UNE 83131, 7324

### S0060 - S0063

Este ensayo se realiza para determinar las proporciones existentes entre arcillas, limos y polvos en terrenos granulares y áridos finos.



## DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

ASTM D4318; AASHTO T89; BS 1377:2 NF P94-051; UNE 7377, 7002

### S0040 - S0042

#### Método Casagrande

Utilizado 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 la muestra; por tanto determina 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).

Disponible modelo manual y modelo automático.





## DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

**ASTM D4318; AASHTO T90; BS 1377:2; UNI 10014; UNE 103-104; NF P94-051; CEN ISO; TS 17892-12**

### S0047

El límite plástico es definido como la humedad más baja con la que pueden formarse cilindros de suelos de unos 3 mm de diámetro, sin romperse ni longitudinalmente o transversalmente.

Conjunto completo con estuche de transporte.



## LÍMITE DE CONTRACCIÓN

**ASTM D 427; AASHTO T 92; UNI 10014; UNE 103-108; NF XP94-060-1; BS 1377:2**

### S0048

Usado para determinar el máx. contenido de humedad al cual el suelo no se contrae después de secar la muestra.

Conjunto completo con estuche de transporte.



## LÍMITE LÍQUIDO Y RESISTENCIA AL CORTE POR EL METODO DEL PENETRÓMETRO DE CONO

**CEN ISO; TS 17892-12; BS 1377:2; NF P94-052-1; CEN ISO; TS 17892-06**

### LÍMITE LÍQUIDO

El ensayo se basa en la relación entre el contenido de humedad en los suelos arcillosos, que pasan de estado plástico a estado líquido. Este valor se obtiene de la capacidad de penetración del cono estándar en la muestra permitiendo la caída libre en la muestra por un período de 5 segundos.

### RESISTENCIA AL CORTE

El penetrómetro de cono es adecuado para medir la resistencia al corte sin drenaje en muestras de suelo inalterado según Norma CEN ISO / TS 17892-06

### B0165 - B0166

Penetrómetros analógicos y digitales, compuestos por una base de aluminio con patas regulables y nivel de burbuja, varilla cromada vertical con "dispositivo de desplazamiento vertical micrométrico, deslizador de bronce, con caída libre, parada y botón de liberación, ajuste a cero automático.

## ENSAYO PROCTOR, PROCTOR MODIFICADO Y CBE: RELACIÓN HUMEDAD-DENSIDAD

**EN 13286-2, EN 13286-47; ASTM D558, D698, D1557; AASHTO T99, T134, T180, T193; BS 1377:4, 1990, 1994, 1924:2; CNR N° 69; NF P94-093, P94-066, P98-231-1; DIN 18127; NLT-108-91; UNE 103-500, 103-501, 7365, 7255**

### Moldes

Usados para hallar la relación entre el contenido de humedad y la densidad de tierras compactadas. Fabricados en acero zincado. Disponemos de diferentes alternativas, cerrados y abisagrados para permitir una fácil y cómoda extracción de la muestra,

### Mazas de compactación.

Se utilizan para compactar la muestra de suelo dentro del molde. Construidas en zincado anticorrosión, disponibles en diferentes modelos, Army o tubulares, de acuerdo con las distintas Normas Internacionales.





**Alternativa a la compactación manual**

**S0290  
COMPACTADOR AUTOMÁTICO CBR/PROCTOR**

Expresamente diseñado para compactar probetas Proctor y CBR, asegura un grado de compactación extremadamente uniforme, garantizando resultados de confianza reproducibles.

Acepta moldes de 4", 6", 100 and 150mm



**PRENSAS CBR, MULTIENSAYOS Y CBR/MARSHALL**

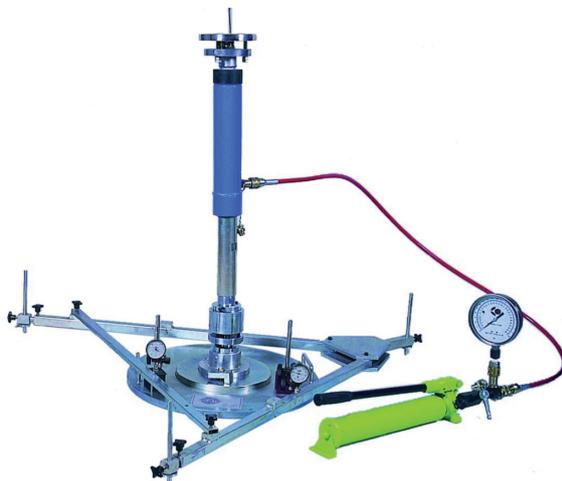
EN 196/1, 12697/34, 13286/2; ASTM D1883, D1559, D2166, D1074, D1138, D1635 C321; AASHTO T245, T193, T208, T167, T169, T97; NF P98-251/2, P94-093, P94-078; NLT 159/73, 111/78; BS 1377

Concebidas para cubrir un rango de esfuerzos muy extenso, que alcanza desde los 50 hasta los 200 kN.

Su versatilidad le permite ser utilizadas en la mayoría de los ensayos normalizados con ensayos a velocidades limitadas, tanto a tracción como a compresión y flexión.

Tres alternativas de sistema de medida:

- Indicador analógico mediante anillo dinamométrico.
- Indicación digital con modulo táctil.
- Control y regulación digital de velocidad, fuerza y desplazamiento por ordenador.



**ENSAYO DE PLACA DE CARGA**

ASTM D1194, D1195, D1196; BS 1377/9; DIN 18134; NF P94117-1 P98200-2; UNE 7391 - NLT 357

**S0545 - S0547**

Este ensayo se efectúa para determinar la capacidad de carga de un suelo in situ en la construcción de carreteras, bases, subbases de carreteras, aeropuertos y pavimentos de carreteras.



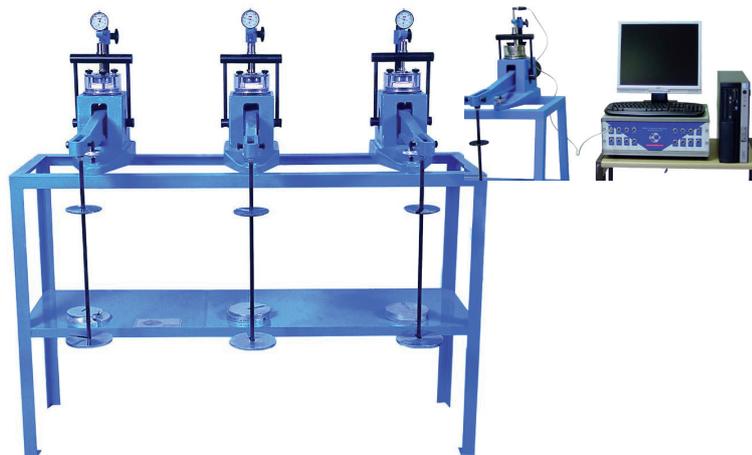


## CONSOLIDACIÓN DE SUELOS

ASTM D2435, D3877, D4546; BS 1377:5; AASHTO T216; NF P94 090-1, P94-091; UNE 103-405, 103-601, 103-602; CEN-ISO-TS 17892-5

### S0105...

El ensayo de consolidación unidimensional de un suelo permite verificar las características de su asentamiento durante un período de tiempo establecido. La muestra de suelo es sometida a una carga axial y confinamiento lateral. Las cargas se aplican con sucesivos incrementos y el valor de asentamiento se mide en un comparador, indicador digital u ordenador (mediante un transductor de desplazamiento LVDT).



## ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080; BS 1377:7; AASHTO T236; NF P094071/1

### S0125

Se utiliza para determinar la resistencia al corte de todo tipo de suelos tanto consolidados y drenados, como muestras inalteradas o remoldeadas. La máquina puede adaptarse a las muestras de diámetro 50, 60, 100mm y cuadradas, de 60x60 y 100x100 mm.

Disponible en tres versiones.

Versión analógica con pantalla táctil.

Versión digital con adquisición de datos.

Versión controlada desde el computador.

## ENSAYO TRIAXIAL

ASTM D2850-032, D4767-95, D7181-11; NF P94-070, P94-074; BS 1377-8; CEN-ISO; TS 17892-8.9

La aplicación de cargas locales o presiones sobre terrenos, determinan la deformación, el asentamiento y el rendimiento de los mismos. La investigación experimental utilizada para determinar la relación resistencia-fuerza, normalmente se realiza con un ensayo a compresión triaxial.

El ensayo se realiza colocando la muestra cilíndrica de suelo, incluida en una membrana de goma, y sometiéndola a una presión hidráulica isotrópica.

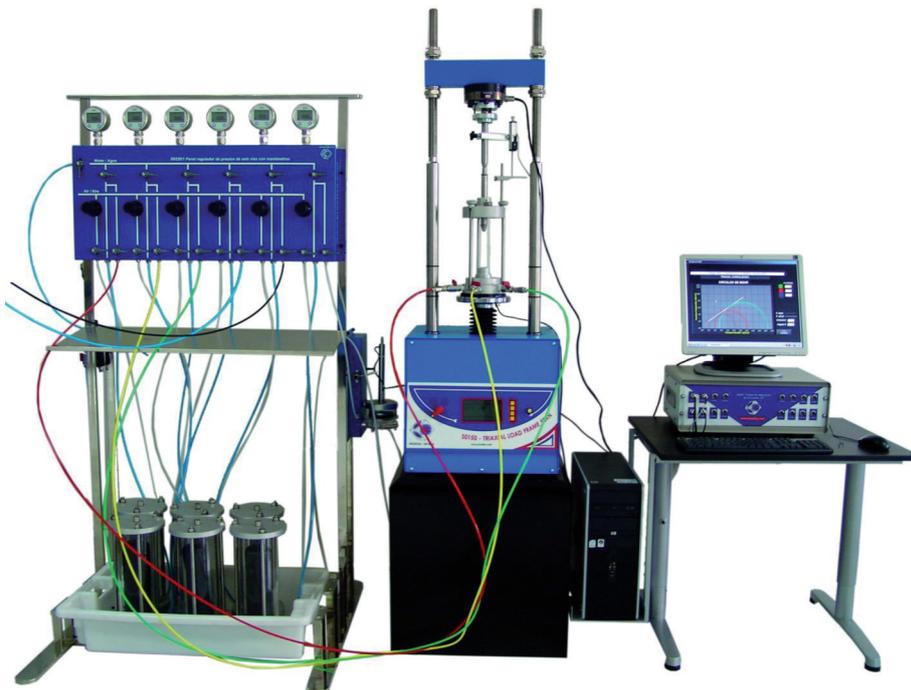
Posteriormente y a través de un pistón, se le aplica una carga axial a la probeta, de tal forma que la muestra de suelo es deformada a una velocidad constante.

El ensayo Triaxial puede ser realizado según los siguientes métodos:

Ensayo no consolidado no drenado. (UU)

Ensayo consolidado no drenado. (CU)

Ensayo consolidado drenado. (CD)





## DENSIDAD "IN SITU" MÉTODO DEL VOLUMINÓMETRO ASTM D2167; AASHTO T205; CNR N° 22

S0419 - S0421

Diseñado para determinar la densidad "in situ" de terrenos compactados y con granulometría fina. Capacidad: 1600, 3000 o 6000 ml.



## PERMEÁMETROS DE CARGA CONSTANTE Y VARIABLE ASTM D2434; BS 1377:5; AASHTO T2158

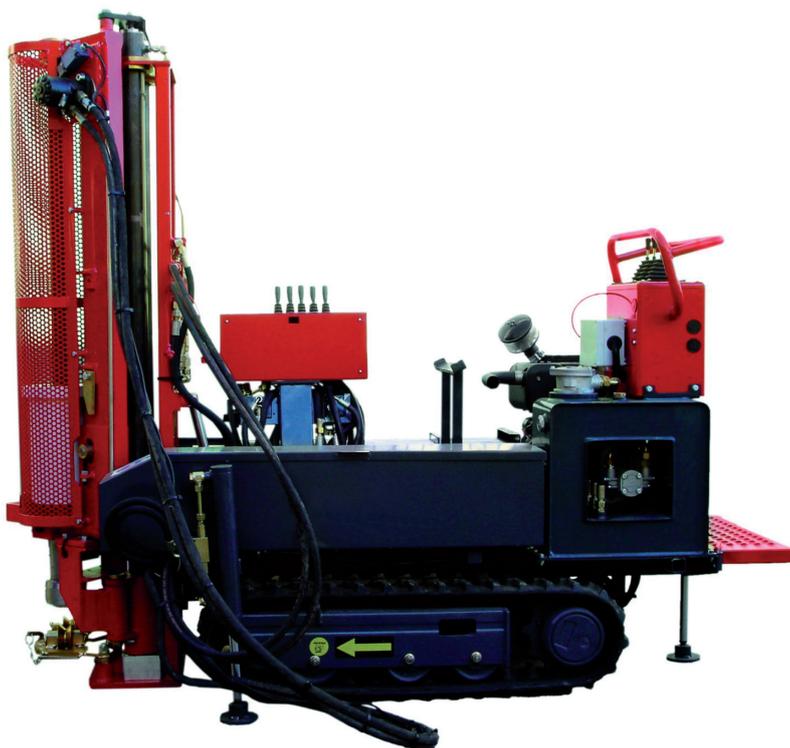
Utilizados para determinar la permeabilidad en suelos granulares, gravas y arenas. La muestra se coloca en una célula de permeabilidad, y el agua pasa a través de esta desde un tanque de nivel constante.

## MÉTODO NUCLEAR

ASTM D6938-08, D2922, D2950, D3017; BS1377

S0475 - S0500

Los medidores nucleares de PROETI-CPN resultan ser un rápido método para determinar "in situ" el contenido de humedad y/o la densidad. Poseen varias aplicaciones, entre las que se incluyen control de la compactación del material de relleno y capas de pavimento asfáltico y medida de la humedad en estructuras.



## ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA UNE 7308; ASTM D3550; D1587; NI-ISSMFE

S0548 - S0549

Penetrómetro dinámico hidráulico

Utilizado para establecer el espesor de los diferentes estratos cuando se ensayan los trabajos de compactación y para determinar la densidad relativa de los rellenos y de los terrenos no cohesivos depositados naturalmente. Diseñado para poder ser manejado por un operador. Permite realizar los siguientes ensayos: DPSH, SPT, BORROS



## OTROS EQUIPOS:

|  |                 |
|--|-----------------|
| Agitador de frascos.   | S0056           |
| Agitador de sulfatos   | S0098           |
| Aparato Lambe.   | S0120           |
| Aparato Pinhole para ensayo de dispersión  | S0515           |
| Aparato Vane de laboratorio motorizado   | S0140           |
| Arena calibrada  | S0423...        |
| Balanza de Baroid  | S0527           |
| Cartas de colores de suelos  | S0093           |
| Cono de Marsh para lodos Ø 4,7mm.  | S0528           |
| Densidad relativa de suelos sin cohesión   | S0410           |
| Determinadores de humedad "SPEEDY"   | S0033... S0036  |
| Disco espaciador   | S0305           |
| Enrasador 300x30x3 mm.   | S0320           |
| Ensayo CBR "in situ"   | S0390           |
| Ensayo de sustitución de la arena Ø 100 mm.  | S0435...        |
| Equipo de Sedimentación  | S0065...        |
| Equipo densidad "in situ"  | S0423...        |
| Equipo para prospección y muestras suelos  | S0009           |
| Equipo para prueba de mezclas.   | S0529           |
| Extractores de muestras  | S0024... S0026  |
| Filtro de presión para lodos   | S0529/6         |
| Frasco Chapman.  | S0037           |
| Juego de pesas del corte directo.  | S0126           |
| Kit de Baroid  | S0529/1         |
| M.C.V. Aparato para determinar las condiciones de humedad y el valor de aplastamiento. | S0414           |
| Martillo vibrante, para compactación en suelos.  | S0293           |
| Materia orgánica   | S0092           |
| Mazas Proctor Modificado   | S0265...        |
| Mazas Proctor Normal   | S0251...        |
| Mezcladoras Amasadora , cap. 14 l.   | S0020 - S0021   |
| Molde para contracción lineal 140 mm long x 12.5 mm radio.                             | S0049           |
| Moldes CBR   | S0300...        |
| Moldes CBR/Proctor Modificado  | S0262...        |
| Moldes Proctor Modificado  | S0280...        |
| Moldes Proctor Normal  | S0254...        |
| Monitores de radiación   | S0504...        |
| Penetrómetro de Anillo   | S0418           |
| Penetrómetro Proctor   | S0417           |
| Penetrómetros de bolsillo  | S0530--- S0532  |
| Permeámetro combinado a carga constante y variable                                     | S0507           |
| Permeámetro de carga constante   | S0506...        |
| Permeámetro de carga variable  | S0505...        |
| Permeámetro Plástico   | S0514           |
| pH-Metros  | S0086... S0087  |
| Placa de carga dinámica  | S0544           |
| Placa perforada con vástago extensible   | S0308           |
| Placas de carga  | S0545...        |
| Prensa CBR manual  | S0346           |
| Prensa CBR motorizada  | S0348           |
| Prensa CBR/Marshall motorizada   | S0350           |
| Prensa Universal Multiensayos  | S0358           |
| Prensa Universal Multi-velocidad   | S0355           |
| Sobrecargas anulares   | S0309...        |
| Sobrecargas ranuradas  | S0310... Sondas |
| de nivel de agua c   | S0561... S0564  |
| Talladores de muestras   | S0030 - S0031   |
| Tanque de curado 600 x 400 x 400 mm.   | S0318           |
| Trípode para medida del hinchamiento   | S0306           |
| Vane test de bolsillo - Torvane  | S0538           |
| Vane test de campo   | S0535           |
| Voluminómetro Eley   | S0470           |



## PRENSAS MULTIENSAYOS Y CBR/MARSHALL

EN 196/1, 12697/34, 13286/2; ASTM D1883, D1559, D2166, D1074, D1138, D1635 C321; AASHTO T245, T193, T208, T167, T169, T97; NF P98-251/2, P94-093, P94-078; NLT 159/73, 111/78; BS 1377

Concebidas para cubrir un rango de esfuerzos muy extenso, que alcanza desde los 50 hasta los 200 kN. Su versatilidad le permite ser utilizadas en la mayoría de los ensayos normalizados con ensayos a velocidades limitadas, tanto a tracción como a compresión y flexión.

Tres alternativas de sistema de medida:

- Indicador analógico mediante anillo dinamométrico.
- Indicación digital con módulo táctil.
- Control y regulación digital de velocidad, fuerza y desplazamiento por ordenador.

## EXTRACCIÓN CUANTITATIVA

EN 12697/1; ASTM D1856; AASHTO T164; CNR N°38

### B0020 - B0021 Centrífugas

Se utilizan para determinar el porcentaje de betún en mezclas bituminosas. Disponibles modelos de 1500, 3000 g. de capacidad y de flujo continuo.



## COMPACTACIÓN MARSHALL

EN 12697/34, EN 12697-10, EN 12697-30; ASTM D1856, D1559; AASHTO T164, T245; CNR N°38; NF P98-251/2; NLT 159

### B0040 - B0042

Equipos para compactar de manera automática o manual las mezclas bituminosas.

## PREPARACIÓN DE MUESTRAS MARSHALL

Molde Marshall, fabricado en acero tratado contra la corrosión.

Collar, para adaptar al molde Marshall.

Base para adaptar al molde Marshall.



### B0055

Marco de ensayos Marshall, capacidad 50 KN.

Constituida por dos columnas unidas por un puente superior regulable con asiento a rótula.

Velocidad de ensayo: 50.8 mm.

Luz horizontal: 270 mm.

Carrera: 65 mm.

Dimensiones: 550 x 370 x 1500 mm.

Peso: 90 kg.

Sistema de medida disponible:

- Anillo dinamométrico
- Adquisición de hasta 8 canales analógicos/digitales: célula de carga y transductores de desplazamiento.



## Baños de agua para probetas Marshall

EN 12697-34, EN 13108; ASTM D1559, D5571; AASHTO T245

Utilizados para mantener sumergidas en agua las probetas Marshall a una temperatura constante de  $60\pm 1^{\circ}\text{C}$  y muestras asfálticas a  $37,8\pm 1^{\circ}\text{C}$ .

Estos baños son ideales para el uso general en laboratorio.

Cubeta interior y tapa fabricados en acero

inoxidable, caja exterior pintada con aislamiento térmico.



## Equipo Vialit

EN 12272-3; NF P98-274-1

Para determinar la adhesividad y resistencia al desprendimiento entre áridos y ligantes mediante la placa Vialit, formado por:

- 3 placas de ensayo de 20 cm. de lado.
- Bola de acero de 50 mm. de  $\varnothing$  y 500 gr.
- Rodillo de compactación con estructura de arrastre.
- Dispositivo de ensayo o bastidor de nivel y púas



26



## DETERMINACIÓN DEL DESGASTE

EN 12274-5; ASTM D3910

### B0100

Máquina de abrasión de lechadas bituminosas, completa con cabezal de abrasión, baño para sumergir la probeta, base de ensayo de  $\varnothing 310 \times 5\text{mm}$ . de espesor, tres moldes anulares y disco de plástico semi-rígido de  $\varnothing 300\text{mm}$ .

Dimensiones: 530 x 550 800mm.

Alimentación: 220 V. 50/30 Hz.

Peso: 70Kg

## PENETRÓMETROS ESTÁNDAR Y AUTOMÁTICOS

EN 1426; ASTM D5; BS 2000; NF T66-004; AASHTO T49; UNI 4162; UNE 7013; NLT 124; CNR N° 24

### B0165 - B0166

Diseñados para determinar la consistencia de una muestra bituminosa en condiciones fijas de carga, tiempo y temperatura.

Versiónes analógicas con cuadrante graduado a  $360^{\circ}$  (división 0,1mm) y digitales con display de 5 dígitos y resolución 0,01mm



Catálogo completo en [www.proetisa.com](http://www.proetisa.com)



**DETERMINACIÓN DE LA PERDIDA DE PESO POR CALENTAMIENTO. METODO TFO**  
**EN 12607-2; EN 13303; CNR N°50; ASTM D6, D1754; AASHTO T47, T179; BS 2000;**  
**UNE 7110; NF T66-011**



## B0150

Estufa para asfaltos con plataforma giratoria.

Cuerpo interior y exterior fabricados en acero inoxidable con doble cámara interior térmicamente aislada con fibra de vidrio. Puerta de doble pared con cierre hermético y ventada de cristal para inspección de la prueba. Control de temperatura mediante termostato digital. La plataforma gira a 5-6 rpm.



**EFFECTO DEL CALOR Y EL AIRE SOBRE UNA PELICULA FINA DE ASFALTO EN MOVIMIENTO. MÉTODO RTFOT**  
**EN 12607-1; ASTM D2872; AASHTO T240**

## B0151

Estufa de película fina y rotatoria

Tanto el cuerpo exterior como el interior están fabricados en acero inoxidable con doble cámara interior térmicamente aislada con fibra de vidrio. Puerta de doble pared con cierre hermético y gran ventana de cristal templado para inspeccionar el desarrollo de la prueba.

**DUCTILIDAD Y PUNTO DE ROTURA**

**EN 13589; EN 13398; ASTM D113; AASHTO T51; NF T66-006; NLT 126;**  
**UNE 7093; CNR N° 44**

## B0190 - B0193

Ductilómetros

Se utilizan para determinar la ductilidad bituminosa, es decir, la distancia a la que una probeta de betún se puede estirar en condiciones controladas, antes de su ruptura.

Opcionalmente puede equiparse con sistema de refrigeración para realizar ensayos con temperaturas del agua desde +5° a +25°C y con sistema de adquisición de datos con microprocesador.



27

**VISCOSÍMETRO SAYBOLT**

**ASTM D88; D244; AASHTO T72; UNE 7066, 51021**

## B0175 - B0176

Se utiliza para determinar la viscosidad de los productos derivados del petróleo a determinadas temperaturas comprendidas entre 20 y 100 °C (70 a 210°F). Equipados con doble termostato de seguridad para evitar sobrecalentamientos. Disponible en versión con uno o dos tubos.



**PUNTO DE REBLANDECIMIENTO**

**EN 1427; ASTM D36; AASHTO T53; NF T66-008**

## B0160

Aparato de anillo y bola. Punto de reblandecimiento

El reblandecimiento del betún depende, entre otros factores, de la temperatura del material, ya que con el incremento de esta, también aumenta su reblandecimiento.

El equipo consiste en:

2 anillos cónicos de latón.

2 guías de centrado en latón.

2 bolas de ensayo.

Soporte bastidor.

Vaso forma alta de 800 cc.



Catálogo completo en [www.proetisa.com](http://www.proetisa.com)



## HORNO DE IGNICIÓN

EN 12697-39; AASHTO T164; NLT384/00; ASTM T 308-99

### B0031

Determina el contenido de asfalto de una muestra por ignición de la misma. El equipo para contenido de asfalto NCAT es un analizador que determina el contenido de asfalto de una muestra por ignición de la misma. La muestra de asfalto se baña en aire oxigenado y se pesa continuamente durante todo el proceso de ignición.



### B0060

Medidor "No nuclear" de densidades en Pavimentos PQI 380

AASHTO TP 68-04; ASTM D 7113-05

Pantalla: interfaz de gráficos a todo color que necesiten los usuarios, pantalla VGA de 480x640 pantalla táctil con retroiluminación LED para una fácil visibilidad de día o con situaciones de oscuridad. Profundidad de medición seleccionable y ajustable entre 25 y 100 mm. Interface de medición, densidad, % de compactación, temperatura de la superficie, nombre de la mezcla y nombre del proyecto. Capacidad para almacenar todas las mediciones. Fácil descarga de datos a ser importados en Excel GPS de control Ajustes densidad (kg/m<sup>3</sup>, lb/ft<sup>3</sup>), temperatura (°C, °F). Puerto USB para carga y descarga de archivos



### B0222

Viga Benkelman

CNR N° 141; NF P98-200-2; AASHTO T256-77

Diseñada para medir la deflexión sobre la superficie de una carretera durante el tránsito de vehículos. La viga se coloca en contacto con el pavimento y entre las ruedas de un vehículo. La deflexión se mide cuando el vehículo pasa sobre el área a ensayar. La relación de medida entre los extremos y el punto de apoyo es de 4:1 Construida totalmente en aluminio, completa con reloj comparador, accesorios y caja de transporte.

Se desmonta para facilitar su transporte.

Longitud: 2500 mm.

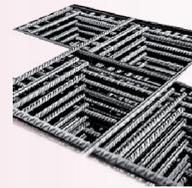
Peso: 16 kg.





## OTROS EQUIPOS:

|   |                |
|---|----------------|
| Agitador de botellas  | B0001          |
| AMPT/SPT Asphalt Mixture Performance Tester                           | B0126          |
| Aparato Cleveland eléctrico   | B0145          |
| Aparato de extracción en caliente                                     | B0010... B0011 |
| Aparato de punto de reblandecimiento Wilhelmi                         | B0163          |
| Aparato Dean-Stark  | B0164          |
| Aparato Fraas.  | B0195          |
| Aparato rociador de carga constante.                                  | B0107          |
| ASC - Asphalt Shear Box Compactor                                     | B0129 BBR -    |
| Bending Beam Rheometer  | B0188          |
| Centrífuga de Keroseno 230-220 v                                      | B0030          |
| Compactador giratorio   | B0123          |
| Destilador para recuperación del disolvente                           | B0035          |
| Dispositivos tracción indirecta                                       | B0047          |
| Equipo completo para determinar el residuo por destilación.           | B0157          |
| Equipo de viga móvil con registrador autográfico                      | B0221          |
| Equipo para destilación de alquitranes, completo.                     | B0159          |
| Equipo para determinar el valor de rotura de la emulsiones catiónicas | B0162          |
| Equipo para determinar la carga de las partículas                     | B0205          |
| Equipo para determinar la solubilidad en ligantes bituminosos         | B0169          |
| Equipo para la destilación de betunes fluidificados.                  | B0155          |
| Equipo recuperador del ligante  | B0064          |
| Estabilidad almacenada en emulsiones asfálticas                       | B0154          |
| Extractor automático del betún  | B0032          |
| Extractores de reflujo  | B0025          |
| Extractores Kumagawa (soxhlet)  | B0028... B0029 |
| Grip Tester MK2 para medir la resistencia al deslizamiento            | B0250          |
| Máquina universal de ensayos hidráulica                               | B0116          |
| Máquina universal de ensayos servo-neumática                          | B0115          |
| Máquina Wheel Tracker   | B0110          |
| Medidor de betún, 750 ml capacidad.                                   | B0003... B0004 |
| Medidor de densidades en Suelos SDG200                                | B0062          |
| Medidor de espesor  | B0240          |
| Mezcladora de asfaltos automática, 32 L.                              | B0127          |
| Mezcladora de laboratorio   | B0038          |
| Molde Duriez Ø 80 mm  | B0085          |
| Molde Hubbard Field   | B0065          |
| Molde PRD   | B0037          |
| Penetrómetro para indentación de asfaltos                             | B0063          |
| Permeámetro LCS   | B0245          |
| Picnómetro de vacío, capacidad 10 L.                                  | B0014          |
| Picnómetros Hubbard-Carmick, capacidad 25 ml.                         | B0138... B0139 |
| Placas de Carga   | B0225... B0226 |
| Pressure Aging Vessel PAV3  | B0196          |
| Regla Mot, longitud 3 m   | B0220          |
| Reómetro de corte dinámico - DSR                                      | B0186          |
| Rodillo compactador, dispositivo pequeño                              | B0120          |
| Sistema de ensayos dinámico servo-hidráulico                          | B0241          |
| Sistema para ensayo de fatiga con 4 puntos                            | B0118          |
| Smartracker (rueda de Hamburgo doble) húmedo/seco                     | B0108          |
| Termómetros bimetálicos   | B0210... B0211 |
| Tomamuestras Bacon, capacidad 237 ml.                                 | B0130          |
| Torsiómetro   | B0200          |
| Viscosímetro digital Pensky Martens                                   | B0158          |
| Viscosímetro rotacional   | B0180          |
| Viscosímetros Engler Digital  | B0152... B0153 |
| Viscosímetros TAG   | B0147          |
| Viscosímetros TAR-BRTA  | B0170... B0171 |



## MÁQUINAS UNIVERSALES DE ENSAYO SERVOHIDRAÚLICAS EN 10002-1; DIN 50125; UNE 7184; ASTM A370

### E0001 - E0004

Diseñadas para realizar ensayos sobre materiales metálicos y no metálicos: tracción, compresión y doblado. La estructura del bastidor está diseñada para efectuar ensayos de tracción por medio de las mordazas situadas en los cabezales de sujeción, mientras en la parte superior entre el cabezal y el puente se pueden efectuar ensayos de flexión, compresión, plegamiento, dureza, prensado y otros ensayos según las Normas Internacionales, usando los dispositivos adecuados.

El control por ordenador es en lazo cerrado de los diferentes parámetros del ensayo (fuerza, desplazamiento y deformación) y permite realizar ensayos a incrementos constantes de cualquiera de estos parámetros físicos. Capacidades Disponibles: 400KN, 600KN, 1000KN, 2000KN.



## MÁQUINAS UNIVERSALES DE ENSAYOS ELECTROMECÁNICAS EN 10002-1; DIN 50125; UNE 7184; ASTM A370

### E0010 - E0016

Formado por; un cuadro de carga de sobremesa, con placa base, dos columnas-guía de acero cromado y rectificado, y una placa-puente superior. Accionamiento electromecánico, por servo-motor de c.c. y dos husillos a bolas recirculantes, lo que garantiza una gran suavidad de funcionamiento y unas velocidades constantes durante los ensayos.

Dos zonas de ensayo (Superior e Inferior) igualmente preparadas para aplicar indistintamente cargas de tracción y de compresión.

Placa base robustamente dimensionada, y dotada con agujeros roscados para facilitar el amarre de otros utillajes especiales, además del amarre standard.

Capacidades desde 20 a 300 kN.

## ENSAYOS DE RESILIENCIA DIN 50115

### E0070 - E0072 Péndulos Charpy

Para determinar la energía absorbida en la rotura de una probeta entallada de un solo golpe con la maza del péndulo. La máquina está equipada con una maza de caída pendular, capaz de romper de un solo golpe, una probeta entallada por su mitad, apoyada en dos soportes.

Capacidad: 150, 300, 450 o 750 Julios.

Disponibles analógicos o digitales.



## ENSAYOS DE DUREZA

### E0090 - E0093 Durómetro Rockwell 713 SRD

Este modelo ha sido desarrollado para realizar ensayos Rockwell normales (con cargas de 60, 100 y 150 kp) y Rockwell Superficiales (cargas de 15, 30 y 45 kp), pero además dispone de otras cargas adicionales que le permiten realizar otros ensayos como Brinell o Vickers.

Formado por un robusto bastidor en forma de C, en el cual se incluyen los sistemas de aplicación de cargas de ensayo y de medida de la profundidad de la huella.



## OTROS EQUIPOS:

Brochadoras manuales y motorizadas

Disco de corte para metales

Dobladora de barras

Durómetros

E0079... E0081

E0064/1

E0065

E0093... E0112

# MATERIAL GENERAL

## MATERIAL GENERAL DE LABORATORIO

Disponemos de un extenso rango de equipamiento de laboratorio y accesorios para todo tipo de ensayo y aplicaciones.

### Balanzas analíticas, Mecánicas, digitales

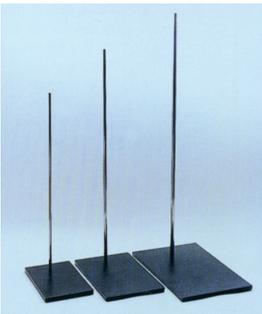
Rango comprendido desde 110 gr. hasta 600 kg.

### Anillos dinamométricos

Fabricados en acero especialmente tratado a compresión. Se suministran completos con reloj comparador y certificado oficial ENAC. Rangos de medida, desde 0,5 hasta 200 kN.

### Vidrio técnico de laboratorio y porcelana

Desecadores, vasos, matraces, probetas, picnómetros, pipetas, cápsulas, morteros, crisoles.



32



## OTROS EQUIPOS:

|  |                |
|--|----------------|
| Agitadores magnéticos  | V0135 - V0136  |
| Anillos dinamométricos   | V0002... V0011 |
| Aros cerrados con nuez Ø 60 mm.  | V0220... V0225 |
| Baños termostáticos  | V0115... V0120 |
| Bomba de vacío   | V0410          |
| Botellas de plástico   | V0060...       |
| Brocha, cepillos   | V0041          |
| Buretas con llave de vidrio  | V7750...       |
| Caja de herramientas para uso general  | V0228          |
| Calibres Pie de Rey  | V0074... V0079 |
| Cápsulas de porcelana  | V8208/1...     |
| Carretilla de obra   | V0227          |
| Carros de laboratorio  | V0225 - V0226  |
| Células de carga   | V0025... V0029 |
| Cogedores  | V0045...       |
| Crisoles de porcelana  | V8001/30...    |
| Cronómetros, relojes avisadores  | V0070 — V0171  |
| Cubetas metálicas y de plástico  | V0105... V0109 |
| Desecadores Ø 100 mm.  | V6160...       |
| Embudos de vidrio Ø 45 mm.   | V6220... V6230 |
| Espátulas acero inox. mango de madera.   | V0246... V0253 |
| Frascos lavadores  | V0058...       |
| Gradillas acero inox.  | V0260... V0262 |
| Guantes  | V0033...       |
| Herramientas de albañilería (paleta, llana, martillo, piqueta, espátulas, cincel...) | V0049...       |
| Hornos de mufla  | V0370... V0391 |
| Juego de minerales de dureza MOHS  | V0069          |
| Martillos y mazos  | V0043...       |
| Matraces   | V6358...       |
| Mecheros bunsen  | V0286...       |
| Morteros de hierro con mano  | V0340 - V0341  |
| Morteros de porcelana  | V8212/0...     |
| Pesafiltros  | V2320...       |
| Picnómetros  | V5560... V5563 |
| Pinzas para crisoles, longitud 200 mm.   | V0275... V0277 |
| Pipetas  | V6560...       |
| Placas calefactoras  | V0125... V0130 |
| Probeta graduadas  | V6720...       |
| Relojes comparadores comparador digital de 15,3 x 0,001 mm.                          | V0012... V0024 |
| Soporte magnético regulable.   | V0030          |
| Soportes pie plato   | V0190...       |
| Soportes pie trípode   | V0215... V0127 |
| Telas metálicas con fibra cerámicas  | V0205... V0210 |
| Termohigrómetros, Termohigrógrafos   | V0155...       |
| Termómetros  | V0152...       |
| Termómetros y densímetros  | V0900...       |
| Vasos de precipitado   | V6780...       |
| Vidrios de reloj   | V7040...       |



# Proeti

**EQUIPOS PARA ENSAYO DE MATERIALES**

PRODUCCIÓN DE EQUIPOS TÉCNICOS E INDUSTRIALES, S.A.

Carretera de Algete M - 106, km 4,100 - Algete - Madrid - España

Teléfono: +34 91 628 29 40 - Fax: +34 91 629 00 59

[http: www.proetisa.com](http://www.proetisa.com) - e-mail; [commercial@proetisa.com](mailto:commercial@proetisa.com)

