

## Jarras de gas | Picnómetros | Hidrómetros

### DENSIDAD DE LAS PARTÍCULAS

Ambas normas, ASTM y BS, describen distintos métodos e instrumentos para determinar la densidad de las partículas, que están relacionados con el tipo de suelo como sigue:

**Método de jarra de gas**, BS 1377:2, adecuado para la mayoría de los suelos, incluidos los que contienen partículas del tamaño de la grava.

**Método de picnómetro pequeño**, BS 1377:2 y ASTM D854, adecuado para suelos con arcilla, sedimentos y partículas del tamaño de la arena.

**Método de picnómetro**, BS 1377:2, adecuado para suelos que contienen partículas con un tamaño igual o inferior a la grava de tamaño medio.

Las determinaciones anteriores también requieren otros equipos de laboratorio que se describen en las normas.

### NORMA

▶ BS 1377:2

### MÉTODO DE JARRA DE GAS

Este método se aplica a suelos con un contenido máximo del 10 % de partículas retenidas en un tamiz de 37,5 mm y requiere una jarra de gas y agitador.

### 22-D0445

Agitador oscilante giratoria, utilizada para girar dos jarras de gas (22-D1132) a aproximadamente 50 r.p.m., de 230 V, 50-60 Hz, monofásica. Peso: 20 kg (aprox.).

### 22-D1132

Jarra de gas de cristal, 1 litro de capacidad; se suministra con tapón de goma y tapa de cristal. Peso: 1,3 kg (aprox.).

### NORMA

▶ EN 1097-7 ▶ BS 1377:2  
▶ ASTM D854 ▶ AASHTO T100  
▶ NF P94 054

### MÉTODO DE PICNÓMETRO PEQUEÑO

Este método consiste en determinar la densidad de las partículas de suelos con arcilla, sedimentos y partículas del tamaño de la arena (BS 1377:2) y densidad relativa de suelos que pasan por un tamiz de 4,75 mm (ASTM D854), utilizando picnómetros pequeños.

### 86-D1125

Bote para la densidad relativa, 25 ml de capacidad, con obturador capilar de ventilación.

### 86-D1126

Igual que el anterior, pero de 50 ml de capacidad.

### 86-D1127

Igual que el anterior, pero de 100 ml de capacidad.

### 86-D1128

Igual que el anterior, pero de 250 ml capacidad (como exige la norma ASTM).



86-D1125, 86-D1126, 86-D1127



22-D1132

### NORMA

▶ BS 177:3 ▶ BS 812

### MÉTODO DE PICNÓMETRO

Este método se aplica a suelos que contienen partículas con un tamaño igual o inferior a la grava de tamaño medio y utiliza un picnómetro de gran tamaño.

### 48-D0441/A

Picnómetro de vidrio grande, capacidad de 1 litro, con cono de metal no corrosible y sello de goma. Peso: 500 g (aprox.).

### Accesorios

Aquí se muestran algunos de los artículos que más se suelen solicitar para la determinación de la densidad/densidad relativa de las partículas:

### 86-D1110

Desecador de cristal, 200 mm de diámetro. Con placa

### 86-D1110/A

Igual que el anterior, pero de 250 mm de diámetro.

### 86-D1111

Igual que el anterior, pero de 300 mm de diámetro.

### 86-D1112

200 mm de diámetro con accesorio de vacío y placa

### 86-D1112/A

Igual que el anterior, pero de 250 mm de diámetro.

### 86-D1113

Igual que el anterior, pero de 300 mm de diámetro.



48-D0441/A



86-D1112/A, 86-D1110

### Jaula de seguridad para desecadores

### 86-D1113/1

Jaula de seguridad conforme con BS 1377:2. Peso: 2 kg (aprox.).

### 86-D0819

Gel de sílice (sales desecantes), bote de 1000 g.



22-D0445 con  
2 jarras de vidrio  
22 - D1132



86-D1112/A con dos picnómetros 86-D1126, bomba de vacío, caja de seguridad 86-D1113/1 y accesorios.

**NORMA**

► EN 1097-7 ► BS 1337:2

**BAÑO-MARÍA**

El baño-maría se utiliza para mantener las muestras de ensayo de densidad de las partículas a una temperatura constante. Se puede utilizar con la bandeja ajustable y la tapa con bobina de refrigeración, en caso necesario. Ver accesorios.

**76-B0066/B**

Baño con circulación de agua controlado digitalmente, escala de temperatura desde temperatura ambiente hasta +60 °C. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

**76-B0066/BZ**

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

Si desea una descripción y especificaciones completas, consulte la página 343

**Accesorios**

**76-B0066/1**

Tapa con bobina de refrigeración, para conectar el suministro de agua.

**76-B0066/2**

Bandeja ajustable.



76-B0066/B



76-B0066/1

**NORMA**

► ASTM D422 ► AASHTO T88

**DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE LAS PARTÍCULAS POR EL MÉTODO DE HIDRÓMETRO.**

Los hidrómetros se utilizan para determinar la distribución del tamaño de las partículas de materiales muy finos como los sedimentos y la arcilla.

Ofrecemos un juego completo que contiene todos los elementos necesarios para realizar el análisis de seis muestras, pero cada elemento también se puede adquirir por separado.

Las normas especifican que un baño-maría no es necesario en los casos en que el ensayo se realiza en un entorno con una temperatura controlada, pero nuestro juego estándar incluye un tanque de cristal para baño-maría con calentador, termostato y unidad de circulación que es adecuado para una temperatura ambiente de 20 °C como máximo.



76-B0066/2 con dos 86-D1127



Juego 22-T0059/A

**22-T0059/A**

Juego de ensayo del hidrómetro ASTM Versión de 230 V, 50-60 Hz

**22-T0059/Z**

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz

Este juego incluye:

**22-D1006/A** - Seis cilindros de hidrómetro

**22-T0060/31** - Tapones de goma para cilindros 22-D1006/A

**22-T0060/A\*** - Hidrómetro de suelos, 151 H, 0,995 a 1038 g/ml

**82-D1199** - Termómetro de vidrio, 0-50 °C, divisiones de 0,5 °C

**22-T0058/A** - Tanque de cristal para baño-maría con temperatura constante, con calentador, termostato y unidad de circulación. Capacidad de hasta 6 cilindros de hidrómetro. Dimensiones: 600 x 300 x 380 mm (anchura x fondo x altura). 230 V, 50-60 Hz, monofásico, o

**22-T0058/AZ** - Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz

**22-T0060/1** - Agitador de gran velocidad, 11 000 r.p.m., con copa y deflector de salpicaduras. 230 V, 50-60 Hz, monofásico, o

**22-T0060/1Z** Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz

**86-D0802** - Hexametáfosfato de sodio, 1000 g

**86-D1073** - Vaso de precipitados, 250 cc

**22-T0060/B\*** Hidrómetro de suelos, 152 H, entre 5 y 60 g/l disponible como alternativa al modelo 22-T0060/A. Todos los componentes anteriores pueden adquirirse por separado.

**NORMA**

► NF P94-057 ► BS 1377:2

**ELEMENTOS DEL HIDRÓMETRO NF-BS (COMPONENTES BÁSICOS)**

**22-D1007/A**

Cilindro del hidrómetro, 2500 cm<sup>3</sup> de capacidad, 85 ± 5 mm de diámetro, con graduación de 500, 1500 y 2000 cm<sup>3</sup> (solo NF P9-057). Peso: 1 kg (aprox.)

**22-T0062/A**

Hidrómetro de suelos. Entre 0,995 y 1,030 g/ml.

**22-D1007/A1**

Agitador de mano, 600 mm de longitud (solo NF P94-057).



22-T0060/1,  
86-D0802,  
22-D1007/A,  
22-T0062/A,  
22-D1007/A1

## Pipetas | Penetrómetros de cono

### NORMA

▶ BS 1377:2

### DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE LAS PARTÍCULAS POR EL MÉTODO DE PIPETA

Las pipetas se utilizan para determinar la distribución del tamaño de las partículas en suelos muy finos. Los siguientes elementos básicos son necesarios para realizar el ensayo.

#### 22-T0062/1

Pipeta de Andreasen de 10 ml de capacidad. Peso: 300 g (aprox.).

#### 22-T0062/2A

Soporte de pipeta con escala en milímetros. Peso: 10 kg (aprox.).

#### 22-T0062/3

Probeta de sedimentación de 500 ml con tapón de goma. Peso: 300 g (aprox.).

#### 22-T0058/A

Tanque de cristal para baño-maría con temperatura constante, con calentador, termostato y unidad de circulación. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

#### 22-T0058/AZ

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

#### 22-T0062/5

Vaso de precipitados cónico de 1000 ml.

### PROPIEDADES DEL ÍNDICE DEL SUELO

Los tipos de ensayos de índices incluyen:

- Límite líquido  
Métodos de penetrómetro de cono y Casagrande
- Límite de contracción y contracción lineal
- Límite plástico

### NORMA

▶ BS 1377:2 ▶ NF P94-052-1

▶ EN 17892-12

▶ CEN ISO/TS 17892-06

▶ CEN ISO/TS 17892-12

### LÍMITE LÍQUIDO: MÉTODO DEL PENETRÓMETRO DE CONO

Los penetrómetros de cono se utilizan para determinar el contenido de humedad en el que los suelos arcillosos pasan del estado plástico al estado líquido (el límite líquido). El resultado se puede utilizar para evaluar la resistencia al corte sin drenado (CEN ISO/TS 17892-12).

Hay dos versiones disponibles:

#### 22-T0029/D

Penetrómetro de límite líquido digital con ajuste vertical micrométrico.

#### 22-T0029/E

Penetrómetro de límite de líquido digital semiautomático con ajuste vertical micrométrico y mecanismo de liberación electrónico. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

#### 22-T0029/EZ

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

Los conos de penetración y los recipientes para muestras tienen que solicitarse por separado. Ver accesorios.

Peso: 8,5 kg (aprox.).



22-T0029/E y 22-T0029/D con accesorios

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Base de hierro fundido con patas niveladoras
- » Medidor de penetración digital de precisión de 0,01 mm
- » Dispositivo de ajuste vertical micrométrico
- » Puesta a cero automática
- » Mecanismo de liberación electrónico (solo el modelo 22-T0029/E)

### Accesorios

#### Conos de penetración

##### 22-T0029/1

Punta de cono de penetración de 30° y 80 g de peso, según las normas EN 17892-12, CEN ISO/TS 17892-6 y -12 y BS 1377-2

##### 22-T0029/4

Punta de cono de penetración de 30° y 60 g de peso, según las normas EN 17892-12, CEN ISO/TS 17892-6 y -12

##### 22-T0029/7

Punta de cono de penetración de 30° y 100 g de peso, según la norma CEN ISO/TS 17892-6

##### 22-T0029/8

Punta de cono de penetración de 30° y 400 g de peso, según la norma CEN ISO/TS 17892-6

#### Medidores de ensayos de cono

##### 22-T0029/2

Medidor de ensayos de cono de 2,5 mm de grosor para un ángulo de punta de 30°, según la norma EN 17892-12

##### 22-T0029/5

Medidor de ensayos de cono de 1 mm de grosor para un ángulo de punta de 60°, según las normas EN 17892-12, CEN ISO/TS 17892-6 y -12

##### 22-T0029/9

Medidor de ensayos de cono de 1,75 mm de grosor para un ángulo de punta de 30°, según las normas BS 1377-2, CEN ISO/TS 17892-6 y -12

#### Vasos

##### 22-T0029/3

Vaso para muestras de penetración. 55 mm de diámetro, 40 mm de profundidad

##### 86-D1332

Vaso para muestras de penetración. 75 mm de diámetro, 50 mm de profundidad



22-T0062/1, 22-T0062/2A, 22-T0062/3, 22-T0058/A



# Aparato de Casagrande

**LÍMITE LÍQUIDO:  
MÉTODO CASAGRANDE**

**NORMA**

- ▶ ASTM D4318 ▶ AASHTO T89
- ▶ EN 17892-12 ▶ BS 1377:2
- ▶ NF P94-051-1
- ▶ CEN ISO/TS 17892- 06 & 17892-12
- ▶ UNI 10014 ▶ UNE 7377

Existen distintas versiones adecuadas a las diferentes normativas. Su forma es idéntica y difieren principalmente en el tipo de base. Además, todos los modelos están disponibles en versiones manual o motorizada. Los acanaladores, que también deben cumplir con las distintas normativas, no están incluidos y deberán pedirse por separado. Consulte la tabla a continuación.

Pesos:

- Versiones de accionamiento manual: 2 kg (aprox.)
- Versiones motorizadas: 4 kg (aprox.)



22-T0030/AE



22-T0031/AE

Modelos de límite de líquido CASAGRANDE		
Funcionamiento manual	Motorizado	Normas
<b>22-T0030/AE</b>	<b>22-T0031/AE</b> (230 V, 50 Hz, monofásico)	EN 17892-12
	<b>22-T0031/AEY</b> (220 V, 60 Hz, monofásico)	ASTM D4318
	<b>22-T0031/AEZ</b> (110 V, 60 Hz, monofásico)	AASHTO T89 UNI 10014 UNE 7377
<b>22-T0030/E</b>	<b>22-T0031/E</b> (230 V, 50 Hz, monofásico)	BS 1377-2
<b>22-T0030/G</b>	<b>22-T0031/G</b> (230 V, 50 Hz, monofásico)	NF P94-051

ACANALADOR			
Tipo de plástico (paquete de 10)	Tipo de acero	Tipo curvo	Normas
<b>22-T0032/AP</b>	<b>22-T0032/AE</b>	<b>22-T0033</b>	EN 17892-12 ASTM D4318 AASHTO T89 UNI 10014 UNE 7377
<b>22-T0032/P</b>	<b>22-T0032</b>	No requeridos	BS 1377-2
<b>22-T0032/AP</b>	<b>22-T0032/A</b>	No requeridos	NF P94-051



22-T0032/AP



22-T0032/P



22-T0033, 22-T0034/1



22-T0032/AE

**Accesorios y recambios**

**22-T0034**

Vaso de latón de recambio conforme a EN, ASTM, BS, NF, UNI y UN

**22-T0034/1**

Vaso de latón, versión rugosa

## Límite de contracción | Límite de plástico

### NORMA

- ▶ ASTM D427 ▶ AASHTO T92
- ▶ BS 1377:2 ▶ NF P94-060-1
- ▶ UNE 103-108 ▶ UNI 10014

### LÍMITE DE CONTRACCIÓN

#### 22-T0035

Juego para ensayos del límite de contracción, incluye maleta de transporte.

Este ensayo se realiza para determinar el contenido de humedad máxima a la que el suelo deja de contraerse cuando se seca. Ofrecemos el juego de ensayo que contiene:

#### 22-T0035/1

Dos recipientes de contracción, 45 mm de diámetro x 12,7 mm de altura

#### 22-T0035/2

Cristalizador de 57 mm de diámetro x 31 mm de profundidad

#### 22-T0035/3

Plato de púas de contracción, fabricado en material acrílico transparente y equipado con 3 púas metálicas

#### 86-D1171

Bandeja de evaporación

#### 86-D1630

Espátula flexible

#### 86-D1001

Cilindro graduado, 25 ml  
Se suministra con maleta de transporte de plástico.

Todos los elementos anteriores también pueden adquirirse por separado.

### Especificaciones

- Dimensiones de la maleta:  
300 x 280 x 120 mm
- Peso: 950 g (aprox.)



22-T0035

### NORMA

- ▶ BS 1377:2

### CONTRACCIÓN LINEAL

#### 22-T0037

Molde de contracción lineal de latón.  
Dimensiones interiores:  
140 mm de longitud, 12,5 mm de radio.  
Peso: 300 g (aprox.).

El objetivo de este ensayo es determinar la contracción lineal de la fracción de una muestra de suelo que pasa por un tamiz de ensayo de 425 µm midiendo el cambio en la longitud de la barra de suelo al secarse.



22-T0037

### NORMA

- ▶ ASTM D4318 ▶ AASHTO T90
- ▶ BS 1377:2 ▶ NF P94-051
- ▶ UNE 103-104 ▶ UNI 10014

### LÍMITE PLÁSTICO

#### 22-T0041/A

Este ensayo pretende determinar el contenido de humedad de un suelo en el límite entre los estados plástico y semisólido.

El juego incluye los siguientes elementos:

#### 22-T0040/1

Placa para límite plástico de vidrio, 300 x 300 mm

#### 22-T0040/2

Varilla de acero inoxidable de 3 mm de diámetro

#### 86-D1171

Recipiente de mezclado, 120 mm de diámetro

#### 86-D1630

Espátula flexible

#### 86-D1329/A

Seis contenedores de humedad de hojalata, 75 mm de diámetro x 30 mm de altura

Todo ello contenido en una maleta de plástico.

Todos los elementos anteriores también pueden adquirirse por separado.

### Especificaciones

Dimensiones de la maleta:  
500 x 380 x 125 mm  
Peso: 2 kg (aprox.)



22-T0041/A