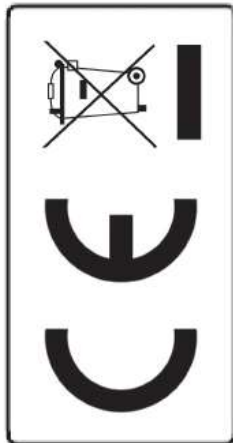


Aviso a los clientes

El producto se compone de varios componentes y diversos materiales que deben reciclarse o, en su defecto, depositarse en los sitios correspondientes de eliminación de escombros cuando la vida del producto se ha completado o cuando, de lo contrario, es necesario desecharlo. Para ello, el usuario final que adquiere el producto debe conocer la normativa vigente de cada municipio y / o localidad en función de los residuos eléctricos y electrónicos. El usuario que adquiere este producto debe conocer y ser responsable de los posibles efectos de los componentes sobre el medio ambiente y la salud humana como resultado de la presencia de sustancias peligrosas. Nunca coloque el producto en un contenedor convencional de alcance ciudadano si es un desmantelamiento previo y conocimiento de los componentes que incorpora. Si no conoce el procedimiento a seguir, consulte con el ayuntamiento de su ciudad para obtener más información.



J.P. SELECTA s.a.u.

Autovía A2 Km 585,1
 Abreña 08630 (Barcelona) España
 Tel (34) 93 770 08 77
 e-mail: selecta@jpselecta.es
<http://www.grupo-selecta.com>



Tabla 1

Tipo de copa	Margen tiempo (s)	Fórmula de cálculo	Margen medida (cSt)	Error nominal (Norma)
DIN 53211 Ø4	25...150	$v = 4.57t - (452/t)$	90...700	3%
ISO 2431 Ø3	30...100	$v = 0.443t - (200/t)$	5...42	3%
ISO 2431 Ø4	30...100	$v = 1.37t - (200/t)$	35...135	3%
ISO 2431 Ø5	30...100	$v = 3.28t - (220/t)$	100...350	3%
ISO 2431 Ø6	30...100	$v = 6.90t - (570/t)$	190...680	3%
ASTM D-1200 Ø2.53	40...100	$v = 1.44(t - 18)$	27...110	10%
ASTM D-1200 Ø3.40	20...100	$v = 2.31(t - 6.58)$	31...215	10%
ASTM D-1200 Ø4.12	20...100	$v = 3.85(t - 4.49)$	60...370	10%



VISCOSÍMETROS COPAS FORD

DIN 53211 Estándar	1000123
DIN 53211 Calefacción	7001239
DIN 53211 Con asa	1000347
ISO 2431 Ø3 Estándar	1001013
ISO 2431 Ø3 Calefacción	7001017
ISO 2431 Ø4 Estándar	1001014
ISO 2431 Ø4 Calefacción	7001018
ISO 2431 Ø5 Estándar	1001015
ISO 2431 Ø5 Calefacción	7001019
ISO 2431 Ø6 Estándar	1001016
ISO 2431 Ø6 Calefacción	7001020
ASTM D-1200 Estándar	1000705
ASTM D-1200 Calefacción	7000706
ASTM D-1200 Con asa	1000707

1. Lista de embalaje

Junto con las copas Ford, se entrega lo siguiente:

- Disco enrasador de vidrio con nivel.
- Certificado de calibración en un punto (excepto los modelos ASTM y con asa).

Las copas tipo ASTM D 1200 incluyen 3 pasos intercambiables.

2. Accesorios (Ver punto 10)

SopORTE nivelable + vidrio:	7001021
SopORTE con calefacción:	7001022
Termómetro:	1000100
Regulador de Tª «ELECTEMP TFT»:	3000897
ó «ELECTEMP BASIC»:	3000896
Sonda Pt100 para «ELECTEMP TFT»:	7001496

3. Introducción

Las copas están construidas según las normas respectivas y sirven para medir la viscosidad de ciertos líquidos denominados «Newtonianos». El método consiste en medir el tiempo que tarda en vaciarse la copa e introducirlo en una fórmula que da la viscosidad cinemática en cSt (centistokes).

4. Normas de referencia

Las medidas de viscosidad deben realizarse según las normas DIN 53211, ISO 2431 y ASTM D 1200. De no ser así es imposible obtener la exactitud del 3% en la medida. Estas instrucciones no pueden sustituir las normas mencionadas. **Es muy recomendable (casi imprescindible) disponer de la norma de medida.**

5. Equipos auxiliares

Termómetro:	Precisión 0.2°C ; Resolución 0.2°C.
SopORTE nivelable:	Accesorio cod. 7001021
Cronómetro:	Precisión 0.1% sobre 1 minuto y resolución de 0.2s.

Vidrio para enrasar:

Incluido en 7001021
Local a Tª controlada: La medida debe realizarse a una Temp. ambiente igual a la Tª de medida $\pm 0.5^\circ\text{C}$.

6. Comprobación inicial

Inicialmente debe comprobarse que el líquido tiene un comportamiento «Newtoniano». Para ello, se mide el tiempo de vaciado (Ver apartado 6) esperando 5s antes de retirar el dedo después de enrasar la copa y se repite la medida pero, ahora, esperando 60s antes de retirar el

dedo, después de enrasar la copa.

Si el segundo resultado difiere más de un 10% del primero, se considera que el líquido tiene un comportamiento no «Newtoniano».

7. Medida del tiempo de vaciado

Regule la temperatura de la muestra y de la copa a $25 \pm 0.5^\circ\text{C}$, o a otra previamente definida. Realice la operación en un local de temperatura controlada. Atempere la muestra y la copa dentro del local durante mínimo 5h.

Compruebe antes de la medida que la temperatura del líquido esté dentro del intervalo $\pm 0.5^\circ\text{C}$ alrededor de la temperatura escogida de medida.

Situe la copa en un soporte nivelable y en un lugar libre de corrientes de aire.

Tape el orificio con el dedo, llene la copa lentamente para evitar la aparición de burbujas. (Si se forman, esperar a que estas desaparezcan).

Si la copa esta bien nivelada, el líquido desbordará uniformemente en cualquier dirección. Elimine el menisco deslizando lateralmente el cristal enrasante con las aristas redondeadas para evitar la formación de burbujas. Retire el dedo. El líquido no debe caer.

Situe un recipiente debajo de la copa. Retire el cristal y simultáneamente ponga en marcha el cronómetro y párelo cuando se observe la primera rotura del hilo cerca del orificio.

Repetir la medida. Las dos medidas no deben diferir más de un 5%. Se puede realizar una tercera y desechar el resultado peor. Calcule la media de los dos tiempos. Este es el tiempo de vaciado.
El tiempo de vaciado siempre debe ser la media de dos determinaciones.

8. Cálculo de la viscosidad y exactitud

A partir del tiempo de vaciado, se calcula la viscosidad cinemática mediante las fórmulas de la tabla 1. Estas fórmulas dan la viscosidad en cSt. Para cambiar de unidades, utilice los siguiente factores de conversión:

$$1 \text{ centistokes} = 0.01 \text{ stokes}$$

$$1 \text{St} = 1 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$$

$$1 \text{m}^2/\text{s} = 10000 \text{ St}$$

$$1 \text{cSt} = 1 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s} = 1 \text{mm}^2/\text{s}$$

$$1 \text{ m}^2/\text{s} = 1\ 000\ 000 \text{ cSt}$$

Relación entre viscosidad y viscosidad cinemática:

Centipoises = centistokes x densidad

La exactitud de la medida, si la medida se ha realizado según la norma aplicable, es de un 3% (10% en ASTM D 1200). Normalmente, realizar la medida en condiciones de temperatura adecuadas requiere trabajar con mucha preparación.

Todas las copas van acompañadas de un certificado de conformidad respecto al error en la medida de la viscosidad en un punto.

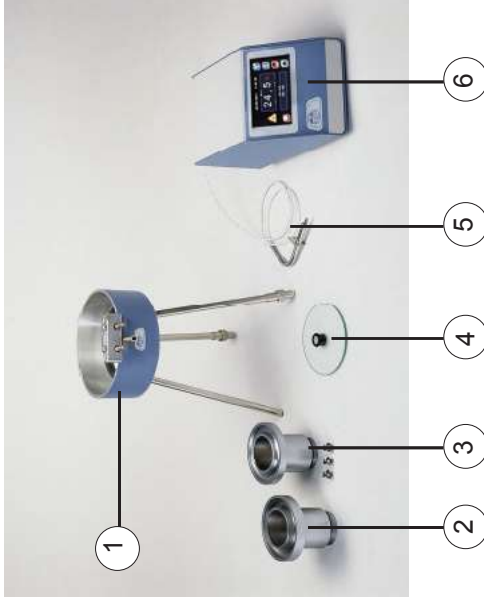
9. Limpieza de la copa

Para la limpieza, utilice un disolvente adecuado al líquido muestra utilizado.

No deje que el líquido se seque en la copa.

Nunca utilice herramientas metálicas que puedan rayar el interior de la copa.

10. Identificación de los accesorios

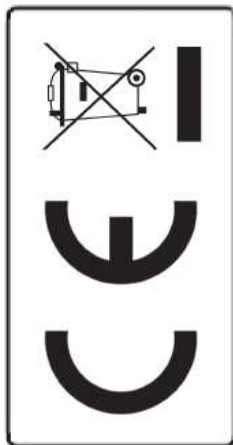


1. Soporte baño con calefacción.
2. Copa con rosca para calefacción.
3. Calibres intercambiables para ASTM D-1200.
4. Disco nivel.
5. Sonda Pt 100.
6. Regulador de temperatura "Electemp TFT".



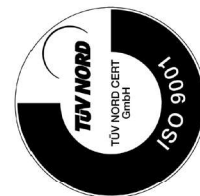
Notice to customers:

The product is made up of various components and various materials that must be recycled or, failing that, deposited in the corresponding debris removal sites when the product's life has been completed or when otherwise it is necessary to dispose of it. To do this, the end user who acquires the product must know the current regulations of each municipality and / or locality based on the waste electrical and electronic equipment. The user who acquires this product must be aware of and responsible for the potential effects of the components on the environment and human health as a result of the presence of hazardous substances. Never place the product in a conventional container of citizen scope if a previous dismantling and knowledge of the components that incorporates. If you do not know the procedure to follow, consult with the city council for more information.



J.P. SELECTA s.a.u.

Autovía A2 Km 585,1
 Abrebra 08630 (Barcelona) España
 Tel (34) 93 770 08 77
 e-mail: selecta@jpselecta.es
<http://www.grupo-selecta.com>



**FORD CUPS
 VISCOSIMETERS**

DIN 53211 Standard	1000123
DIN 53211 For heating	7001239
DIN 53211 With handle	1000347
ISO 2431 Ø3 Standard	1001013
ISO 2431 Ø3 For heating	7001017
ISO 2431 Ø4 Standard	1001014
ISO 2431 Ø4 For heating	7001018
ISO 2431 Ø5 Standard	1001015
ISO 2431 Ø5 For heating	7001019
ISO 2431 Ø6 Standard	1001016
ISO 2431 Ø6 For heating	7001020
ASTM D-1200 Standard	1000705
ASTM D-1200 For heating	7000706
ASTM D-1200 With handle	1000707

Table 1

Cup type	Time margins (s)	Formula of calculation	Measuring margin (cSt)	Nominal error (Standard)
DIN 53211 Ø4	25...150	$v = 4.57t - (452/t)$	90...700	3%
ISO 2431 Ø3	30...100	$v = 0.443t - (200/t)$	5...42	3%
ISO 2431 Ø4	30...100	$v = 1.37t - (200/t)$	35...135	3%
ISO 2431 Ø5	30...100	$v = 3.28t - (220/t)$	100...350	3%
ISO 2431 Ø6	30...100	$v = 6.90t - (570/t)$	190...680	3%
ASTM D-1200 Ø2.53	40...100	$v = 1.44(t - 18)$	27...110	10%
ASTM D-1200 Ø3.40	20...100	$v = 2.31(t - 6.58)$	31...215	10%
ASTM D-1200 Ø4.12	20...100	$v = 3.85(t - 4.49)$	60...370	10%

1. Packing list

Together with the Ford cups, following items are supplied:

- Bubble level disc.
 - One point calibration certificate (except ASTM and handle models).
- Cups type ASTM D 1200 include 3 interchangeable calibres.

2. Accessories (See section 10)

Adjustable support + glass: 7001021
 Heated stand: 7001022
 Thermometer: 1000100
 ELECTEMP TFT Temperature regulator: 3000897
 or «ELECTEMP BASIC»: 3000896
 Pt100 probe for ELECTEMP TFT: 7001496

3. Introduction

Cups are made according to the respective standards and are used to measure the viscosity of some liquids named «Newtonian». The method consists of measuring the time that the cup takes in emptying and introducing it in a formula that gives the kinematics viscosity in cSt (centistokes).

4. Reference standards

The viscosity measures must be done according to DIN 53211, ISO 2431 and ASTM D 1200. Otherwise it is impossible to obtain the accuracy of 3% in measuring. These instructions cannot substitute the mentioned standards. **It is highly recommended (almost indispensable) to dispose of the measure standard.**

5. Auxiliary equipments

Thermometer: Accuracy 0.2°C ;
 Resolution 0.2°C.
Tripod stand: Accessory code 7001021
Chronometer: Accuracy 0.1% on 1 minute and resolution 0.2s.
Bubble level disc: Included in 7001021
Premises at controlled temperature: The measuring must be carried out at an ambient temperature equal to the measured temperature $\pm 0.5^\circ\text{C}$.

6. Initial testing

Initially the fluid should be tested for Newtonian behaviour. This is done by measuring the emptying time (see point 7) waiting 5 seconds before removing the finger after levelling the cup and the measuring is repeated but -this time-

waiting 60s before removing finger after levelling the cup.

If the second result differs more than 10% from the first, the fluid is considered as having a non-Newtonian behaviour.

7. Measuring emptying time

Regulate the temperature of the sample and the cup at $25\pm 0.5^\circ\text{C}$, or another previously defined one. Do the operation in a premises with a controlled temperature. Tempera the sample and the cup in the premises for a minimum of 5 hours.

Before measuring, check that the temperature of the liquid is within the interval $\pm 0.5^\circ\text{C}$ around the chosen measuring temperature.

Place the cup in a levelled stand in a draught-free place.

Cover the hole with your finger, fill the cup slowly to avoid bubbles. (If these appear, wait for them to disappear).

If the cup is well levelled, the liquid will spill over uniformly in any direction. Eliminate the meniscus by sliding the level disc sideways with the round edges to avoid the forming of bubbles. Remove your finger. The liquid should not spill.

Place a receptacle under the cup. Remove the disc and simultaneously set the chronometer and stop it when the first thread break is observed near the orifice.

Repeat the measuring. The two measures should not differ by more than 5%. A third measuring may be made and the worst result discarded. Calculate the measuring of the two times. This is the emptying time.

The emptying time should always be the average of two determinations.

8. Calculating viscosity and accuracy

From the emptying time the kinematics viscosity is calculated as in the formula in table 1. These formulas give the viscosity in cSt. To change the units, use the following conversion factors:

$$1 \text{ centistokes} = 0.01 \text{ stokes}$$

$$1 \text{St} = 1 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$$

$$1 \text{m}^2/\text{s} = 10000 \text{ St}$$

$$1 \text{cSt} = 1 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s} = 1 \text{mm}^2/\text{s}$$

$$1 \text{ m}^2/\text{s} = 1\ 000\ 000 \text{ cSt}$$

Relation between viscosity and kinematics viscosity:

Centipoises = centistokes x density

The accuracy of the measuring, if it has been done according to the applicable standards, is 3% (10% in ASTM D 1200). Normally a great deal of preparation is required to do the measuring in suitable temperature conditions.

All the cups come with a certificate of conformity regarding error in the measuring of viscosity at one point.

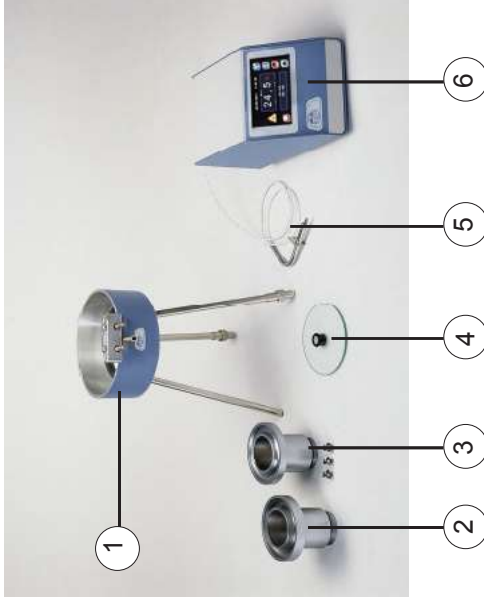
9. Cleaning the cup

For the cleaning, use a suitable solvent for the sample liquid.

Do not let the liquid dry up in the cup.

Never use metallic tools which can scratch the inside of the cup.

10. Identification of accessories



1. Heating bath stand.
2. Threaded cup for heating.
3. Interchangeable calibres for ASTM D-1200.
4. Leveling disc.
5. Pt 100 probe.
6. Temperature regulator "Electemp TFT".

