

Dispensette®

Instrucciones de calibrado (SOP)

Febrero 2016

1. Introducción

En la norma ISO DIS 8655 se describe tanto el montaje como el calibrado del dosificador acoplable a frascos. Estas instrucciones de calibrado son la transferencia de esta norma a una forma práctica.

Recomendamos un calibrado cada 3-12 meses. La periodicidad puede adaptarse a las exigencias individuales. En caso de una frecuencia de uso elevada o medios agresivos se debe calibrar con más frecuencia.

Estas instrucciones de calibrado se pueden utilizar como base para el control de aparatos de ensayo según DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 10012 y DIN EN ISO/IEC 17025.

Para los ensayos regulares exigidos según la norma DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 10012, DIN EN ISO/IEC 17025 y las directivas GLP, Ud. puede igualmente recurrir al servicio de calibrado BRAND (véase pág. 9). Le devolvemos su aparato enviado al servicio de calibrado con un informe de ensayos a pocos días. Para obtener información detallada sobre el procedimiento, diríjase, por favor, a su proveedor.



2. Preparación del control y control visual

2.1 Tipo de aparato y nº de serie

- Averiguar el tipo de aparato y volumen nominal. ⇒ Apuntarlos en el protocolo de ensayo (1).
- Leer el nº de serie (marcado en la bloc de válvulas). ⇒ Apuntarlo en el protocolo de ensayo (1).
- Leer eventual codificación propia del cliente. ⇒ Apuntar la codificación en el protocolo de ensayo (1).

2.2 Equipo mínimo Dispensette®

- Dispenser ⇒ Utilizar sólo piezas originales.
- Cánula de salida
- Tubo de aspiración
- Llave de montaje

2.3 Limpieza

- Enjuagar el aparato con una solución de limpieza. Acto seguido enjuagar varias veces el aparato con agua destilada. ⇒ Elegir la solución de limpieza adecuada para el medio dosificado previamente.
- Limpiar la Dispensette® exteriormente. ⇒ Desenroscar el émbolo de dosificación y retirarlo completamente siguiendo las instrucciones de manejo. Eliminar los depósitos en el cilindro de dosificación y en el émbolo.

2.4 Control visual

(daños, falta de hermeticidad)

- Carcasa ⇒ Anotar el resultado en el protocolo de ensayo (2).
- Cánula de salida
- Tubo de aspiración
- Tubo para dosificación inversa
- Elementos de manejo
- Falta de hermeticidad

Posibles defectos y medidas a tomar en cada caso:

Defecto	Medida a tomar
Tubo de aspiración o cánula de salida doblados o defectuosos.	Produce eventualmente un riesgo para la seguridad, por lo tanto substituir la pieza (véase instrucciones de manejo "Accesorios").
Falta de hermeticidad	Produce eventualmente un riesgo para la seguridad, por lo tanto substituir la pieza resp. envíos del aparato para reparación.
Elementos de manejo defectos	Envíos del aparato para reparación.

2.5 Comprobación de función

- Enrosca la Dispensette® a un frasco lleno con agua desionizada o destilada (según ISO 3696, de menos cualidad 3).
- Purgar de aire (Véase las instrucciones de manejo). ⇒ Están permitidas unas pocas pequeñas burbujas de aire hasta 1 mm de diámetro en el cilindro de vidrio.
- Comprobar el ajuste del volumen y la movilidad del émbolo de dosificación. ⇒ El émbolo de dosificación debe deslizarse suavemente dentro del cilindro de dosificación.
- Resultado ⇒ Anotarlo en el protocolo de ensayo (3)

En el caso de funcionamiento incorrecto del aparato (p.e., desplazamiento difícil del émbolo, válvulas adheridas o falta de hermeticidad), por favor seguir el capítulo "¿Qué hacer en caso de avería?" en las instrucciones de manejo.

3. Aparatos de ensayo y accesorios

- Dispensette®
- **Frasco** (500 ml) lleno con agua destilada o desionizada (según ISO 3696, de menos cualidad 3, temperatura ambiente). ⇒ Igualación de las temperaturas del agua y de la sala.
- **Recipiente** de recogida (por ej. matraz Erlenmeyer, cuello estrecho) lleno con agua. ⇒ Cubrir por lo menos el fondo.
- **Termómetro** con una desviación máxima: ± 0,2 °C
- Depositar el aparato por lo menos 1 hora en la sala de ensayos (sin embalaje!). ⇒ Igualación de las temperaturas la del aparato y de la sala.
- **Balanza**, especificaciones recomendadas:

Volumen seleccionado ^a del aparato a comprobar V	Resolución mg	Reproducibilidad y Linearidad mg	Incertidumbre de medición estándar mg
50 µl < V ≤ 1000 µl	0,1	0,2	0,2
1 ml < V ≤ 10 ml	0,1	0,2	0,2
10 ml < V ≤ 100 ml	1	2	2

^a Por razones prácticas es volumen nominal puede ser empleado para seleccionar la balanza.

Trazabilidad del control al patrón nacional

Al utilizar medios de análisis calibrados (balanza y termómetro) se cumple la exigencia de la norma DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 10012 y DIN EN ISO/IEC 17025 y siguientes sobre trazabilidad del control al patrón nacional. El calibrado de la balanza se puede realizar por ej. mediante un calibrado DAkkS, un contraste oficial directo o calibrándola con pesas trazadas conformes (exactitud correspondiente). El calibrado del termómetro se puede igualmente realizar mediante un calibrado DAkkS, un contraste oficial o comprando termómetros trazados (bajo condiciones determinadas).

4. Control gravimétrico

1. Determinar la temperatura del agua del ensayo. ⇒ Apuntar la temperatura en el protocolo de ensayo (4).
2. Ajustar el volumen nominal en el aparato.
3. Dosificar algo de líquido en el recipiente separado, escurrir la gota que se adhiere a la cánula en la pared del recipiente.
4. Colocar el recipiente de recogida sobre la balanza y tararla.
5. Colocar el recipiente de recogida debajo de la cánula de salida.
6. Colocar el recipiente de recogida debajo de la cánula de salida. ⇒ Velocidad lenta y constante.
7. Desplazar el émbolo hacia abajo, hasta llegar al tope. ⇒ Velocidad lenta y constante.
8. Traspasar la cánula de dosificación al recipiente de recogida
9. Colocar el recipiente de recogida sobre la balanza; apuntar el valor de la pesada. ⇒ Apuntar el valor de la pesada en el protocolo de ensayo (5).
10. Volver a tarar la balanza.
11. Repetir los puntos 2-10 diez veces.
12. A continuación dosificar análogamente 10 veces el 50% del volumen nominal y el 10%.

5. Valoración de los resultados del control gravimétrico

Los valores de las pesadas del control gravimétrico son sólo la masa del volumen dosificado. Para obtener el volumen real se debe efectuar un cálculo corrector. Recomendamos, que los cálculos y los análisis, sean efectuados con la ayuda de una

software. Para esto BRAND ofrece el set de calibrado EASYCAL™. Esta software trabaja bajo Windows y facilita los cálculos notablemente.

Para esto se deben efectuar los siguientes cálculos:

1. Valores de pesada medios:

(Ejemplo para 10 valores de pesada)

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10}}{10}$$

2. Valor medio del volumen:

$$\bar{V} = \bar{x} \cdot Z$$

⇒ Factor Z véase tabla 1.

⇒ Anotar el valor en el protocolo de control (6a).

3. Desviación estándar de volumen:

$$s = Z \cdot \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + (x_3 - \bar{x})^2 + (x_4 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{10} - \bar{x})^2}{9}}$$

⇒ Factor Z véase tabla 1.

⇒ Anotar el valor en el protocolo de control (6b).

4. Exactitud:

$$E [\%] = \frac{\bar{V} - V_{\text{Valor nominal}}}{V_{\text{Valor nominal}}} \cdot 100$$

⇒ Anotar el valor en el protocolo de control (6c).

5. Coeficiente de variación:

$$CV [\%] = \frac{s \cdot 100}{\bar{V}}$$

⇒ Anotar el valor en el protocolo de control (6d).

Comparación valores reales-valores nominales:

- Adoptar los límites de error de la tabla 2 y 3, o establecer personalmente otros límites de error.

⇒ Anotar los valores en el protocolo de control (6e, f).

Resultado:

El resultado (E [%] y CV [%]) debe ser menor que los límites de error o iguales a éstos; entonces el aparato está en orden.

Si los valores calculados son **mayores** de los límites de error:

- Comprobar que todos los puntos de estas instrucciones se han seguido correctamente.
- Tener en cuenta las notas referidas al tema "¿Que hacer en caso de avería?" de las instrucciones de manejo.
- Ajustar la Dispensette® según las indicaciones de las instrucciones de manejo.

Si estas medidas no tienen éxito, entonces Ud. puede recomendamos que recurran el servicio de calibrado de BRAND (véase pag. 9).

Posibles fallos del volumen y medidas a tomar en cada caso:

Falto	Posible causa	Medidas a tomar
Volumen demasiado grande	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cuelgan gotas de la cánula ■ Dosificación realizada con sacudidas ■ Al aspirar líquido se ha dosificado ya una gota. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Antes de pesar traspasar las gotas al recipiente. Tarar la balanza. ⇒ Dosificar lentamente y de manera uniforme. ⇒ Desplazar con cuidado el émbolo hacia arriba.
Volumen demasiado pequeño	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aparato no hermético ■ Burbujas de aire en el aparato 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Repetir la comprobación de función; apretar las válvulas o cambiarlas; montar la cánula de salida y el tubo de aspiración correctamente. ⇒ El aparato debe estar completamente purgado de aire (punto 3.2).
Otras posibles causas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dosificación irregular. ■ No se ha alcanzado la igualdad de temperatura entre aparato, sala y agua 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Siempre desplazar el émbolo suavemente hacia arriba y hacia abajo. Aproximarlo lentamente a los topes superior e inferior, de modo que no se pierda ninguna gota por la cánula de dosificación. ⇒ Realizar un ajuste de temperatura.

Tabla 1:

Extracto de DIN EN ISO 8655-6.
La tabla está referida a 1013 hPa.
en la esfera de aplicación de 980 hPa a 1040 hPa.

Temperatura °C	Factor Z ml/g	Temperatura °C	Factor Z ml/g
15	1,0020	23	1,0035
15,5	1,0020	23,5	1,0036
16	1,0021	24	1,0038
16,5	1,0022	24,5	1,0039
17	1,0023	25	1,0040
17,5	1,0024	25,5	1,0041
18	1,0025	26	1,0043
18,5	1,0026	26,5	1,0044
19	1,0027	27	1,0045
19,5	1,0028	27,5	1,0047
20	1,0029	28	1,0048
20,5	1,0030	28,5	1,0050
21	1,0031	29	1,0051
21,5	1,0032	29,5	1,0052
22	1,0033	30	1,0054
22,5	1,0034		

Tabla 3:

Extracto de DIN EN ISO 8655, parte 5

Volumen nominal ml	Límites de error para la desviación sistemática		Límites de error para la desviación casual	
	± % [E]	± µl	% [CV]	µl [s]
0,05	1,5	0,75	0,4	0,2
0,1	1,5	1,5	0,3	0,3
0,2	1,0	2	0,3	0,6
0,5	1,0	5	0,2	1
1	0,6	6	0,2	2
2	0,6	12	0,2	4
5	0,6	30	0,2	10
10	0,6	60	0,2	20
25	0,6	150	0,2	50
50	0,6	300	0,2	100
100	0,6	600	0,2	200

Ensayo:

10 mediciones individuales en cada volumen según DIN EN ISO 8655.
Definición de E, CV y s véase ejemplo de cálculo en el capítulo 5.
En caso de un control de volúmenes parciales, los valores indicados para E [%] y CV [%], referidos al volumen nominal, deben ser convertidos.

Tabla 2:

Límites de error de volúmenes para la Dispensette®:

Los límites de error indicados son aplicables a aparatos nuevos bajo condiciones óptimas de ensayo (personal formado y condiciones de ambiente normalizadas).

Volumen nominal ml	Exactitud Valor 6e ≤ ± %	Coefficiente de variación Valor 6f ≤ %
Tipo Fix		
1	0,5	0,1
2	0,5	0,1
5	0,5	0,1
10	0,5	0,1
Tipo análogo et digital		
0,5/0,25/0,05	1,0/2,0/10	0,2/0,4/2
2/1/0,2	0,5/1,0/5	0,1/0,2/1
5/2,5/0,5	0,5/1,0/5	0,1/0,2/1
10/5/1	0,5/1,0/5	0,1/0,2/1
25/12,5/2,5	0,5/1,0/5	0,1/0,2/1
50/25/5	0,5/1,0/5	0,1/0,2/1
100/50/10	0,5/1,0/5	0,1/0,2/1

Para el calibrado el usuario debe determinar por sí mismo los límites de error. Para ello se dispone de diferentes opciones:

- Si la aplicación lo precisa y el usuario dispone de condiciones de ensayo óptimas en el aspecto de la técnica de medición, puede esperar los límites de error indicados en la tabla 2, incluso con aparatos volumétricos usados en perfecto estado.
- En analogía con la ley de calibración alemana pueden también tomarse como base los límites de error de uso. Los límites de error de uso corresponden el doble de los límites de error de calibrado. Esto significa que se deben **uplicar** los valores de la tabla 2.
- Adicionalmente el usuario puede fijar límites de error especiales referidas a su aplicación, que debe cumplir el aparato de medición calibrado (ajustado).

Estas exigencias de la norma DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 10012 y DIN EN ISO/IEC 17025 se cumplen con esta manera de proceder.

Protocolo de ensayo para aparatos volumétricos

1. Aparato:

- Titrette®
- Bureta Digital
- Dispensette®
- Transferpette®
- Transferpette® S
- Transferpette® electronic
- Transferpette®
- _____

Tipo:

- fix
- análogo
- digital

Volumen nominal: _____

Nº de serie: _____

Codificación propia del cliente: _____

2. Daños:

- ninguno
- tipo de daño _____
- daño eliminado

3. Fallo de función:

- ninguno
- tipo de fallo _____
- fallo eliminado

4. Temperatura del agua: _____ °C

Balanza: _____

Termómetro: _____

5. Valores de pesada del control gravimétrico:

Nº de los valores de pesada	Volumen nominal	50 %	10 %
X ₁			
X ₂			
X ₃			
X ₄			
X ₅			
X ₆			
X ₇			
X ₈			
X ₉			
X ₁₀			

6. Valoración del control gravimétrico:

Valor calculado	Volumen nominal	50 %	10 %
a	\bar{V}		
b	s		
c	E [%] Real		
d	CV [%] Real		
e	E [%] Nominal		
f	CV [%] Nominal		
g	resultado		

El control se ha realizado según DIN EN ISO 8655.

Fecha

Firma



6. Declaración sobre la ausencia de riesgos para la salud

Por favor adjuntar al envío de aparatos o enviar separado por correo (en casos urgentes **de antemano** por fax).

Para la empresa
BRAND GMBH + CO KG
Otto-Schott-Straße 25
97877 Wertheim
Alemania

Fax: +49 9342 808-91290

Queremos proteger a nuestros colaboradores lo mejor posible de peligros causados por aparatos contaminados. Por lo tanto le rogamos su comprensión de que solamente podemos efectuar calibraciones o reparaciones si esta declaración nos ha llegado completamente rellena y firmada.

Para el envío de aparatos del _____ / para el talón de entrega nº

El / La firmante declara obligatoriamente:

- que los aparatos enviados han sido limpiados y descontaminados cuidadosamente antes de su envío.
- que los aparatos enviados no ocasionan peligros resultantes de contaminaciones bacteriológicas, virológicas, químicas o radioactivas.
- que él/ella está autorizado/a a poder firmar tales declaraciones para la empresa o el laboratorio representados.
- Declaración adicional para el servicio de calibrado: reparaciones pequeñas necesarias hasta un valor 25 euros más IVA deben ser efectuadas sin consulta previa (por favor tachar si no es deseado).

Empresa / laboratorio (sello)

Tel. / fax / e-mail

Nombre y apellidos

Posición

Fecha, firma

- Para el servicio de reparación le pedimos las siguientes informaciones adicionales:

defecto encontrado: _____

medios con los cuales el aparato ha sido utilizado: _____

7. Servicio de calibrado de BRAND

BRAND ofrece un servicio completo incluyendo la calibración y ajuste de aparatos de BRAND y otras fabricantes, en caso necesario, también el mantenimiento y la reparación pero solamente para aparatos de BRAND. Esto ahorra tiempo y dinero ofreciendo adicionalmente la ventaja de un control por un laboratorio independiente. Más informaciones y el formulario de pedido para el servicio de reparación y calibración se encuentra en www.brand.de.

7.1 Gama de aparatos

1. Pipetas de émbolo aspirante (de un canal y multicanales)
2. Dosificadores acoplables a frascos
3. Buretas de émbolo (buretas digitales acoplables a frascos)
4. Dosificadores manuales

7.2 Control según la norma DIN EN ISO 8655

Un equipo de colaboradores calificados efectúa en salas perfectamente climatizadas el control de todos los aparatos Liquid Handling, sin importar el fabricante, utilizando las más modernas balanzas y el software de control más reciente de acuerdo con la norma DIN EN ISO 8655.

Los aparatos de volumen variable, como por ej. el HandyStep® electronic, la Transferpette®, la Transferpette® S, la Transferpette® electronic, las Transferpette®-8/-12, las Transferpette®-8/-12 electronic, la Transferpette® S-8/-12, Transferpettor, la Dispensette®, Bureta Digital o Titrette®, serán controlados a su volumen nominal y al 50 %, al 10 % o bien al 20 % del mismo.

Para la documentación de los resultados, se elabora un informe de verificación de contenido relevante.

El servicio de calibrado de BRAND ofrece:

1. Calibración de los aparatos Liquid Handling sin importar el fabricante
2. Certificado de calibrado de contenido relevante
3. Despacho en un plazo de pocos días laborables
4. Realización económica

8. Software EASYCAL™ – control de los medios de análisis facilitado

8.1 Para los aparatos Liquid Handling y aparatos volumétricos en vidrio y plástico

El control de los medios de análisis según GLP, DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 10012 y DIN EN ISO/IEC 17025 a veces no es tan sencillo. Además de que uno se puede equivocar fácilmente con las complejas fórmulas, también la documentación de los resultados puede presentar a veces dificultades. EASYCAL™, el software de calibración profesional de BRAND, realiza los cálculos y emite la documentación pertinente automáticamente. Para ello, Ud. necesita sólo una balanza analítica, un ordenador con Windows® 98/2000 NT (SP6), XP, Vista, 7, una impresora (opcional) y el software EASYCAL™.

- Control del aparato sin importar el fabricante del mismo.
- Datos básicos de muchos aparatos ya depositados.
- Control según las normas ISO 4787, ISO 8655 y otras.

EASYCAL 4.0
Informe de Verificación

Datos del aparato:		Valores del análisis gravimétrico:			
		EX	1	5	10
Instrumento:	Dipensator II	Valor:	0,997	4,994	0,997
No.:	027804				
Termómetro:	Göstaand	X 1	0,9975	4,999	0,999
No.:	1	X 2	0,9992	4,975	0,994
Balanza:	A.B.D HF	X 3	0,9981	4,965	0,999
No.:	33	X 4	0,9971	4,963	0,993
		X 5	0,995	4,958	0,998
Temperatura:	22 °C / 71,60 °F				
Humedad relativa:	50% ± 10%				
Factor de corrección z:	1,0027				
Presión de aire absoluto (hPa):	1000				
Nota:					

Análisis de los datos:					
Volúmen:	ml	10	5	1	
V medio:	ml	10,015	4,999	0,999	
EVN(%)	actual	0,15	0,02	0,07	
CV(%)	actual	0,10	0,24	0,25	
EVN(%)	nominal	0,0	1,2	0	
CV(%)	nominal	0,2	0,4	2	
Resultado E		apto	apto	apto	
Resultado CV		apto	apto	apto	

La valoración fue efectuada según ISO 8655
exam. siguiente 05.2009
Resultado: apto
Fecha de ensayo: 23.09.2008
Comprobador: Kathrin Kraft
Firma:

8.2 Entrada

- Conectar el ordenador a la balanza (opcional) y activar el software EASYCAL™.
- Para una instalación más sencilla ya están preprogramados los datos de 100 tipos de balanzas usuales.

8.3 Documentación clara

El certificado de calibrado contiene todos los datos importantes del control de los medios de análisis.

9. Servicio de calibrado DKD (DAkKS) para aparatos volumétricos en la casa BRAND

9.1 DAkKS – Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH y DKD



El servicio alemán de calibrado fue fundado en el año 1977 como institución común del estado y de la economía. Representa el punto de unión entre los medios de medición de los laboratorios en la industria, la investigación, los institutos de control, así como en los organismos oficiales y los padrones nacionales del Physikalisch-Technische Bundesanstalt PTB (organismo oficial alemán de calibrado y standards). Con esto, se completa de forma eficaz el sistema existente de contraste, que sirve principalmente para la protección de los consumidores. A partir de 2010 la acreditación DKD se transferida sucesivamente a base legal a la acreditación DAkKS (Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH). BRAND está acreditado por DAkKS como D-K-18572-01-00 desde el 23/04/2013.



9.2 Certificado de calibrado DAkKS y distintivo de calibrado DAkKS

El certificado de calibrado DAkKS documenta, como certificado oficial de alto nivel, la trazabilidad de los valores medidos a los patrones nacionales e internacionales, y con esto también a las unidades internacionales SI, según las exigencias de las normas DIN EN ISO 9001 y DIN EN ISO/IEC 17025 y otras para el control de los medios de análisis.

El certificado de calibrado DAkKS es necesario donde se exigen calibraciones de un laboratorio acreditado, donde se requieren calibraciones de una estricta calidad, la facilitación de patrones de referencia, así como la calibración de aparatos de referencia.

9.3 DAkKS – Miembro de la red internacional de acreditaciones

El DAkKS es miembro de la **International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC)**, la máxima instancia internacional para acreditación de laboratorios y signataria del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MRA – Mutual Recognition Arrangement). Los organismos de acreditación que han firmado los acuerdos de reconocimiento mutuo (MRA) del ILAC, reconocen su equivalencia mutua y la equivalencia de los certificados de calibración emitidos por las entidades signatarias. Al mismo tiempo, existe la obligación de fomentar y recomendar en términos generales el reconocimiento de los certificados de calibración de los signatarios (no de los certificados de calibración de las fábricas).

El DAkKS es miembro de la EA (European Cooperation for Accreditation), que a su vez es miembro de la ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation). Así, gracias a los acuerdos multilaterales, los certificados de calibración de DAkKS son reconocidos de forma vinculante en gran cantidad de países.

9.4 DAkKS laboratorio de calibrado en la casa BRAND

En 1998, tal laboratorio de calibrado para aparatos volumétricos ha sido acreditado en la casa BRAND por el servicio alemán de calibrado de acuerdo con la norma DIN EN ISO/IEC 17 025. Con esto, nuestro laboratorio de calibrado está autorizado para la emisión de certificados de calibrado DAkKS para los aparatos volumétricos abajo mencionados (en varios idiomas). Además son posibles el ajuste y, en caso de Liquid handling instrumentos de BRAND, la reparación y la mantenimiento.

Para pedido de aparatos volumétricos con certificado de calibrado DAkKS, Ud. encontrará la información necesaria en el actual Catálogo General.

9.5 Aparatos volumétricos para los cuales BRAND emite certificados de calibrado DAkKS

BRAND efectúa la calibración de los siguientes aparatos volumétricos nuevos o ya en uso, sin importar el fabricante:

- **pipetas de émbolo aspirante**, de 0,1 µl a 10 ml
- **pipetas multicanal con émbolo aspirante**, de 0,1 µl a 300 µl
- **buretas de émbolo**, de 5 µl a 200 ml
- **dosificadores, diluidores**, de 5 µl a 200 ml
- **aparatos volumétricos en vidrio**, ajustados por contenido "In", de 1 µl a 10.000 ml
- **aparatos volumétricos en vidrio**, ajustados por vertido o vaciado "Ex", de 100 µl a 100 ml
- **aparatos volumétricos en plástico**, ajustados por contenido "In", de 1 ml a 2000 ml
- **aparatos volumétricos en plástico**, ajustados por vertido o vaciado "Ex", de 1 ml a 100 ml
- **picnómetros en vidrio**, de 1 cm³ a 100 cm³

