

I.C.S.  
55.160  
85.060

NORMA VENEZOLANA  
TINTAS FLEXO-AGUA PARA USO EN LA  
FABRICACIÓN DE BOLSAS DE PAPEL, SACOS  
MULTIPLIEGOS Y EMPAQUES DE CARTÓN  
CORRUGADO

PROYECTO  
2654 (R)

### 1 OBJETO

Esta Norma contempla las características mínimas que deben cumplir las tintas flexo-agua, usadas para la impresión gráfica en la fabricación de bolsas de papel, sacos multipliegos y empaques de cartón corrugado

### 2 REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Venezolana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente:

**COVENIN 3133-0:1997** Procedimientos para muestreo para inspección por atributos. Parte 0: Introducción al sistema de muestreo por atributos

**COVENIN 3133-1:2001** Procedimiento de muestreo para inspección por atributos. Parte 1: Esquemas de muestreo indexados por nivel de calidad de aceptación (NCA) para inspección lote por lote.

**COVENIN 3381:1998** Tintas utilizadas en artículos destinados a estar en contacto con alimentos. Determinación de metales pesados

### 3 REQUISITOS

Las tintas flexo-agua para uso en la fabricación de bolsas de papel, sacos multipliegos y empaques de cartón corrugado, deberán cumplir con los requisitos de la tabla 1:

Tabla 1. Requisitos de las tintas flexo-agua

| Característica                        | Requisito   | Método de ensayo |
|---------------------------------------|---|------------------|
| Color                                 | Debe ser igual a los 16 colores básicos de la carta GCM I VIII Edición, medidos en la escala CIE L*a*b <sup>(1)</sup> , con geometría direccional 45/0 e iluminante CIE C/2 | Punto 5.1        |
| Viscosidad original a 25 °C ± 2°C (s) | 30 – 40 (Copa Zahn – N° 2)  | Punto 5.2        |
| Viscosidad de impresión (s)           | 20 – 30   |                  |
| Dispersión o finura (micrones)        | < 5   | Punto 5.3        |
| pH                                    | 8 – 9   | Punto 5.4        |
| Tiempo de secado (s)                  | < 2   |                  |
| Formación de espuma (%)               | < 38  | Punto 5.8        |
| Resistencia al frote                  | Ninguna o pequeñas trazas de color  | Punto 5.7        |
| Estabilidad acelerada                 | Incremento de Viscosidad: < 10 s  | Punto 5.9        |

<sup>(1)</sup>: Escala recomendada por la Comisión Internacional de Iluminación, CIE (*Commission Internationale de l'Eclairage*)

**NOTA 1:** Las especificaciones con respecto a las tolerancias para los parámetros L\*a\*b\*, las variaciones ΔL, Δa y Δb, y la variación del color total medida como ΔE<sub>CMC</sub> quedan establecidas en común acuerdo entre cliente y proveedor (Véase Anexo D).

## 4 MATERIALES

4.1 En la fabricación de tintas flexo-agua se deben utilizar pigmentos orgánicos y no deben ser formuladas con solventes inflamables en cantidad tal que se requiera protección adicional o equipo a prueba de explosión.

4.2 Los pigmentos utilizados en la fabricación de tintas flexo-agua deben ser orgánicos de grado atóxico y el límite máximo de contaminantes en la tinta líquida no debe exceder lo indicado en la tabla 2.

Tabla 2. Contaminantes – Tinta líquida

| Elemento    | Límite máximo (ppm) |
|-------------|---------------------|
| Aluminio    | 60                  |
| Cobre       | 50                  |
| Cromo total | 50                  |
| Níquel      | 60                  |
| Plomo       | 50                  |
| Zinc        | 100                 |

Además, la suma de los niveles de concentración de Cadmio (Cd), Cromo Hexavalente (Cr), Plomo (Pb) y Mercurio (Hg), no debe ser mayor de 100 (ppm)

4.3 La tinta seca podrá tener como nivel máximo los contaminantes indicados en la Tabla 3:

Tabla 3. Contaminantes – Tinta seca

| Elemento  | Límite máximo (ppm) |
|-----------|---------------------|
| Antimonio | 250                 |
| Arsénico  | 100                 |
| Bario     | 500                 |
| Cadmio    | 100                 |
| Mercurio  | 100                 |

4.4 Cuando las tintas flexo-agua, se utilicen en empaques impresos que están en contacto directo con los alimentos (bolsas de papel o sacos multipliego), los contaminantes no deben exceder los límites de toxicidad, máximos establecidos en la Norma Venezolana 3381.

## 5 MÉTODOS DE ENSAYO

### 5.1 Color

#### 5.1.1 Aparatos y materiales

5.1.1.1 Un equipo capaz de medir el color en la escala CIE L\*a\*b\* y la variación total de color  $\Delta E_{cmc}$ , con una geometría de medición de 45°/0°, usando un iluminante estándar CIE C/2 (observador a 2°)

**NOTA 2:** Se considera un equipo 45°/0°, porque los sustratos, mencionados en esta norma, son opacos (sin diferencias de brillo) y su textura es uniforme (sin diferencias de textura relevantes)

**NOTA 3:** Las especificaciones con respecto a la textura y o lisura del sustrato, quedan establecidas entre cliente y proveedor de tintas.

**NOTA 4:** Cuando el proveedor de tinta no disponga del equipo, aquí indicado para medir el color, este debe asegurar un medio confiable para realizar dicha medición, la cual puede hacerse a través de comparaciones visuales en una cámara de luz con iluminante CIE C/2, alejada de cualquier otra fuente de luz.

**5.1.1.2** Un equipo impresor constituido por un rodillo dosificador y un rodillo de 60 líneas /cm o 150 líneas/pulgada (Véase Anexo A)

**NOTA 5:** Esta norma recomienda el uso de un equipo automatizado para realizar las impresiones sobre sustratos, constituido esencialmente por un rodillo dosificador y un rodillo impresor de 60 líneas/cm o 150 líneas/pulgada (Proofer para impresiones en máquinas flexográficas)

## **5.1.2 Material a ensayar**

**5.1.2.1** Muestra de tinta flexo-agua, correspondiente al lote a evaluar.

**NOTA 6:** La muestra debe estar ubicada en el lugar donde se realice el ensayo, para que esta se equilibre con las condiciones ambientales de trabajo.

**5.1.2.2** Papel multipliegos, papel para bolsas o, papel o cartón; según corresponda, para ser usado como sustrato.

## **5.1.3 Procedimiento**

**5.1.3.1** Con una cámara de luz con iluminante CIE C/2 y un rodillo impresor de 60 líneas/cm, operado manualmente, colocar el sustrato sobre una superficie completamente plana (como por ejemplo un vidrio pulido)

**5.1.3.2** Acondicionar el equipo para asegurarse de que exista un contacto uniforme entre el rodillo impresor y el dosificador.

**5.1.3.3** Colocar el rodillo dosificador y el rodillo impresor, sobre una hoja de papel en forma horizontal.

**5.1.3.4** Agitar la muestra a evaluar y colocar aproximadamente 2 ml de tinta.

**5.1.3.5** Colocar el rodillo en la parte superior del sustrato, tomar el mango levantándolo en un ángulo de 45° aproximadamente, y ejerciendo una ligera presión, deslizar hacia atrás.

**5.1.3.6** Después de un tiempo de secado (aproximadamente 2 horas), colocar la muestra patrón (Carta GCM I VIII Edición) al lado de la impresa, en la cámara de luz, y comparar visualmente el color y/o tono, desde el mismo ángulo.

**NOTA 7:** La comparación del color, entre el patrón y la muestra impresa, debe ser hecha colocando las mismas sobre un fondo blanco o gris claro y bajo luz blanca con iluminante CIE C/2.

**NOTA 8:** Se expresa el resultado como igual o diferente a la muestra patrón, basándose en esto se aprueba o rechaza el lote.

**5.1.3.7** Con un equipo capaz de medir el color en la escala CIE L\*a\*b\* y un rodillo impresor de 60 líneas/cm, operado manualmente:

**5.1.3.8** Acondicionar el equipo para asegurarse de que exista un contacto uniforme entre el rodillo impresor y el dosificador.

**5.1.3.9** Colocar el rodillo dosificador y el rodillo impresor, sobre una hoja de papel en forma horizontal.

**5.1.3.10** Agitar la muestra a evaluar y colocar aproximadamente 2 ml de tinta.

**5.1.3.11** Colocar el rodillo en la parte superior del sustrato, tomar el mango levantándolo en un ángulo de 45° aproximadamente, y ejerciendo una ligera presión deslizar hacia atrás.

**5.1.3.12** Después de un tiempo de secado (aproximadamente 2 horas), realizar las mediciones de L\*a\*b\*, las variaciones  $\Delta L$ ,  $\Delta a$  y  $\Delta b$ , y la variación del color total medida como  $\Delta E_{cmc}$

#### 5.1.4 Expresión de resultados

Expresar los resultados como  $\Delta L$ ,  $\Delta a$  y  $\Delta b$  y  $\Delta E_{cmc}$

### 5.2 Viscosidad

#### 5.2.1 Aparatos y materiales

5.2.1.1 Copa Zahn No. 2 (Sacos multipliegos y empaques de cartón corrugado) o Copa Zahn No. 3 (Bolsas de papel)

#### Especificaciones aproximadas de las copas

| Característica            | Zahn No.2           | Zahn No.3            |
|---------------------------|---------------------|----------------------|
| Capacidad                 | 44 ml               | 44 ml                |
| Diámetro del orificio     | 2,74 mm (0,108 plg) | 3,76 mm (0,148 plg)  |
| Tiempo de vaciado (*)     | (25 – 80) s         | (20 – 75) s          |
| Viscosidad cinemática (*) | (40 – 230) cSt (**) | (150 – 790) cSt (**) |
| EMP                       | +/- 3%              | +/- 3%               |

(\*): Medido con aceites estandarizados a una temperatura de 25°C y con un EMP de +/- 0,25%

(\*\*): Valor mínimo medido a 30 s y valor máximo medido a 90 s.  
Cronómetro, preferiblemente preferencia digital.  
Termocupla y/o Termómetro en °C (EMP +/- 1°C)

#### 5.2.2 Material a ensayar

5.2.2.1 Muestra de tinta flexo-agua, correspondiente al lote a evaluar.

Véase Nota 6.

#### 5.2.3 Procedimiento

5.2.3.1 Homogeneizar la tinta por 1 min y dejar en reposo por 1 min para que desaparezcan las burbujas de aire, espuma u otros.

5.2.3.2 Introducir la termocupla y posteriormente la copa Zahn (que corresponda según el fin), en el recipiente que contiene la muestra a evaluar, hasta que la pestaña de la copa, este por debajo de la tinta.

5.2.3.3 Levantar la copa rápidamente y de inmediato activar el cronómetro, para tomar el tiempo requerido en vaciar la copa.

5.2.3.4 Detener el cronómetro cuando se interrumpa el flujo a través de orificio.

5.2.3.5 Tomar la lectura del cronometro y la termocupla (o termómetro).

### 5.3 Molienda

#### 5.3.1 Aparatos y materiales

5.3.1.1 Medidor de Molienda (Véase Anexo B)

5.3.1.2 Pipeta de 5 ml.

### **5.3.2 Material a ensayar**

**5.3.2.1** Muestra de tinta flexo-agua, correspondiente al lote a evaluar.

Véase Nota 6.

### **5.3.3 Procedimiento**

**5.3.3.1** Limpiar cuidadosamente el medidor de molienda.

**5.3.3.2** Mezclar la muestra vigorosamente y colocar con una pipeta, aproximadamente 2 ml de tinta en la(s) ranura(s), al extremo mas profundo.

**5.3.3.3** Colocar el rascador verticalmente al medidor de molienda y deslizar hacia atrás desplazando la tinta, aplicando suficiente presión hasta que los bordes salientes de la(s) ranura(s) queden limpios.

**5.3.3.4** Tomar las lecturas a 20° o 30° en el plano horizontal, sobre el medidor de molienda.

**5.3.3.5** Interpretar el resultado en el punto donde aparezca más de tres rayas, lo cual es indicativo del grado de molienda.

## **5.4 pH**

### **5.4.1 Aparatos y materiales**

Medidor de pH (EMP:  $\pm 0,1$  pH)

### **5.4.2 Material a ensayar**

Muestra de tinta flexo-agua, correspondiente al lote a evaluar.

Véase Nota 6.

### **5.4.3 Procedimiento:**

**5.4.3.1** Calibrar el medidor de pH.

**5.4.3.2** Lavar los electrodos del equipo medidor de pH con agua destilada y dejar escurrir.

**5.4.3.3** Introducir los electrodos en la tinta y registrar la lectura obtenida.

**5.4.3.4** Retirar los electrodos de la tina y lavar rápidamente.

## **5.5 Tiempo de Secado**

### **5.5.1 Procedimiento**

**5.5.1.1** Colocar el sustrato sobre una superficie completamente plana (como por ejemplo un vidrio pulido)

**5.5.1.2** Acondicionar el equipo para asegurarse de que exista un contacto uniforme entre el rodillo impresor y el dosificador.

**5.5.1.3** Colocar el rodillo dosificador y el rodillo impresor, sobre una hoja de papel en forma horizontal.

**5.5.1.4** Agitar la muestra a evaluar y colocar aproximadamente 2 ml de tinta:

**5.5.1.5** Colocar el rodillo en la parte superior del sustrato, tomar el mango levantándolo en un ángulo de 45° aproximadamente, y ejerciendo una ligera presión deslizar hacia atrás.

**5.5.1.6** Observar la capa de tinta sobre el sustrato y determinar el tiempo de secado de la tinta, al tacto.

**5.5.1.7** Expresar el resultado como menor o mayor a 2 s.

## **5.6 Opacidad**

### **5.6.1 Aparatos y materiales**

**5.6.1.1** Espátula de acero inoxidable con una hoja de 10 cm de ancho.

**5.6.1.2** Papel bond blanco con franja horizontal negro mate.

### **5.6.2 Material a ensayar**

Muestra de tinta flexo-agua, correspondiente al lote a evaluar.

Véase Nota 6.

### **5.6.3 Procedimiento**

**5.6.3.1** Colocar el papel bond referido, sobre una superficie completamente plana.

**5.6.3.2** Agitar la muestra a evaluar y la muestra patrón, y colocar aproximadamente 1 ml de tinta sobre la hoja de papel.

**NOTA 9:** La muestra patrón debe colocarse a la izquierda de la franja negro mate.

**5.6.3.3** Extender la tinta con la espátula, rápidamente hacia atrás, en la misma dirección de la franja.

**5.6.3.4** Realizar una evaluación visual y comparar el aspecto obtenidos sobre el papel Bond blanco y la franja negra (la cual debe quedar completamente recubierta)

**5.6.3.5** Esperar el resultado obtenido como igual o no a la muestra patrón.

## **5.7 Resistencia al Frote**

### **5.7.1 Aparatos y materiales**

**5.7.1.1** Probador de Frote (Véase Anexo C), compuesto por:

**5.7.1.1.1** Un dispositivo motorizado para mover la probeta sin impresión sobre la impresa en un arco de  $8,5^\circ \pm 0,5^\circ$  aproximadamente 3,9 cm (1,54 pulg.), para una determinada cantidad de ciclos.

**5.7.1.1.2** Un reloj selector para el número de ciclos.

**5.7.1.1.3** Dos pesos muertos, uno de  $908 \pm 45$  g (2 Lb) y otro de  $1816 \pm 90$  g (4 Lb); ambos con una superficie de contacto de 10,16 cm de largo (4 pulg.) y 5,08 cm de ancho (2 pulg.), un área de contacto de  $51,6$  cm<sup>2</sup> (8 pulg<sup>2</sup>). El bloque de  $908 \pm 45$  g, ejercerá una presión ante las probetas de 1,7 kPa (0,25 psi) y el bloque de  $1816 \pm 90$  g, ejercerá una presión de 3,4 kPa (0,50 psi). Los bloques deben tener en los extremos de sus áreas de contacto, unas almohadillas de Neopreno de 2,54 cm (1 pulg.) de ancho y 0,32 cm (1/8 pulg.) de espesor. La compresibilidad del Neopreno debe ser tal que una presión de  $172 \pm 34$  kPa (25 psi), compriman la almohadilla a la mitad de su espesor original.

### **5.7.2 Material a ensayar**

**5.7.2.1** Muestra de tinta flexo-agua, correspondiente al lote a evaluar.

Véase Nota 6.

**5.7.2.2** Papel multipliegos, papel para bolsas o, papel o cartón; según corresponda, para ser usado como sustrato.

#### **5.7.2.3** Probetas sin impresión

Estas probetas deben ser de 51 mm (2 pulg.) de ancho con una longitud suficiente para asegurar esta bajo las presillas del bloque, dentro de estas presillas debe quedar aproximadamente 25 mm (1 pulg.) del sustrato.

#### **5.7.2.4** Probetas con impresión:

Corte muestras de 152 x 76 mm (6 x 3 pulg.) para la base, en cada una de las direcciones principales.

**NOTA 10:** Todas las probetas deben cortarse con una cuchilla afilada y sus bordes deben estar perfectamente paralelos ente ellos.

### **5.7.3** Procedimiento:

**5.7.3.1** Obtener probetas 152 x 76 mm, del sustrato impreso.

El sustrato impreso se obtiene realizando los pasos para la impresión descritos en el punto 5.2.

**5.7.3.2** Fijar en la base del equipo, la probeta impresa.

**5.7.3.3** Fijar en el peso muerto la probeta sin impresión.

**5.7.3.4** Seleccionar en le reloj el número de ciclos deseados.

**5.7.3.5** Encender el equipo, al terminar el número de ciclos seleccionado el equipo se apaga automáticamente.

**5.7.3.6** Extraer las probetas de equipo y se examinan sus superficies y se determina si existen trazas de tinta en la probeta sin impresión.

**5.7.3.7** Comparar la muestra impresa, con la muestra patrón Carta GCM I VIII Edición, en una cámara de luz con iluminante D65.

**5.7.3.8** Engraparse conjuntamente las probetas (con y sin impresión) para ser usadas como referencia visual o interpretación.

## **5.8** Formación de Espuma

### **5.8.1** Aparatos y materiales

**5.8.1.1** Bomba de aire.

**5.8.1.2** Cilindro graduado, calibrado a 20°C.

**5.8.1.3** Cronometro, preferiblemente digital.

### **5.8.2** Material a ensayar

Muestra de tinta flexo-agua, correspondiente al lote a evaluar.

Véase Nota 6.

### **5.8.3** Procedimiento:

**5.8.3.1** Colocar 25 ml de tinta en el cilindro graduado y medir la viscosidad según el punto 5.2.

- 5.8.3.2 Añadir 25 ml  $\pm$  1 ml, de agua destilada al cilindro graduado que contiene la tinta.
- 5.8.3.3 Introducir la manguera hasta el fondo del cilindro graduado.
- 5.8.3.4 Encender la bomba de aire durante 1 min.
- 5.8.3.5 Una vez finalizado el tiempo, cortar el paso de aire y registrar el nivel de espuma.
- 5.8.3.6 Dejar transcurrir 2 min y observar la tinta, la cual no debe presentar formación de espuma.

## 5.9 Estabilidad Acelerada

### 5.9.1 Aparatos y materiales

- 5.9.1.1 Copa Zahn No. 2 (Sacos multipliegos y empaques de cartón corrugado) o Copa Zahn No. 3 (Bolsas de papel). Véase punto 5.2.
- 5.9.1.2 Cronometro, preferiblemente digital.
- 5.9.1.3 Termocupla o termómetro (EMP  $\pm$  1°C).
- 5.9.1.4 Horno, con capacidad para mantener una temperatura de 50°C.

### 5.9.2 Material a ensayar

Muestra de tinta flexo-agua, correspondiente al lote a evaluar.

Véase Nota 6.

### 5.9.3 Procedimiento:

- 5.9.3.1 Determinar la viscosidad de la tinta realizando el procedimiento descrito en el punto 5.2.
- 5.9.3.2 Medir 200 ml de tinta en un vaso precipitado, cerrarlo e introducirlo en un horno por 24 horas a 50 °C.
- 5.9.3.3 Dejar enfriar a temperatura ambiente (25°C) y determinar la viscosidad de la tinta (Véase punto 5.2)

NOTA 11: El valor obtenido será equivalente a la viscosidad que se obtendría transcurrida una semana a la misma temperatura de la viscosidad original.

## 6 ROTULACIÓN Y EMBALAJE

### 6.1 Rotulación:

Los tambores o cuñetes de tinta deben identificarse en forma clara y precisa, con lo siguiente:

- 6.1.1 Nombre del fabricante.
- 6.1.2 Número del lote y fecha de fabricación.
- 6.1.3 Código, color y tipo de tinta.
- 6.1.4 Peso bruto y peso neto, expresado en kg.
- 6.1.5 Gravedad específica, expresada en kg/l.
- 6.1.6 La leyenda "Hecho en Venezuela".



## 6.2 Embalaje

Los tambores o cuñetes de tinta deben estar completamente cerrados de manera que el contenido, no sufra deterioro durante su almacenamiento o manipulación o transporte. Los tambores deben estar protegidos internamente, en forma adecuada, contra la corrosión.

**Nota Importante:** Cualquier otro requisito, a nivel de fabricación, será de común acuerdo entre fabricante de tintas y cliente.

## 7 INFORME

El informe debe contener lo siguiente:

7.1 Fecha de realización del ensayo.

7.2 Número y título de la Norma Venezolana COVENIN consultada.

7.3 Identificación completa del material ensayado.

7.4 Resultados obtenidos (Cuando se use un medidor de color deben indicarse los resultados de la medición en la escala CIE L\*a\*b\*, sus variaciones con respecto a la carta GCMI IIIV Edición:  $\Delta L$ ,  $\Delta a$ ,  $\Delta b$  y el  $\Delta E_{cmc}$ )

7.5 Nombre del analista

7.6 Observaciones

## BIBLIOGRAFÍA

Información suministrada por los fabricantes de bolsas de papel, sacos multipliegos y empaques de cartón corrugado.

Información suministrada por los fabricantes de equipos para la medición del color y/o tono.

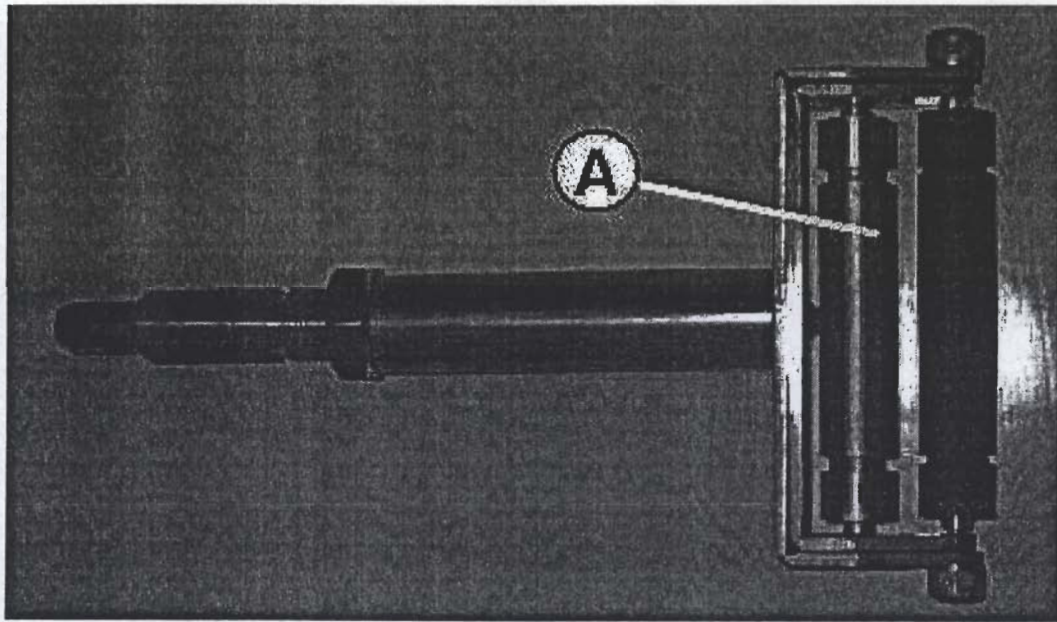
Norma Internacional TAPPI T 830 sp-99 "Prueba de fricción de la tinta para empaques de cartón"

Norma Internacional TAPPI T 524 om-02 "Color del papel y cartón (45/0, C/2)"

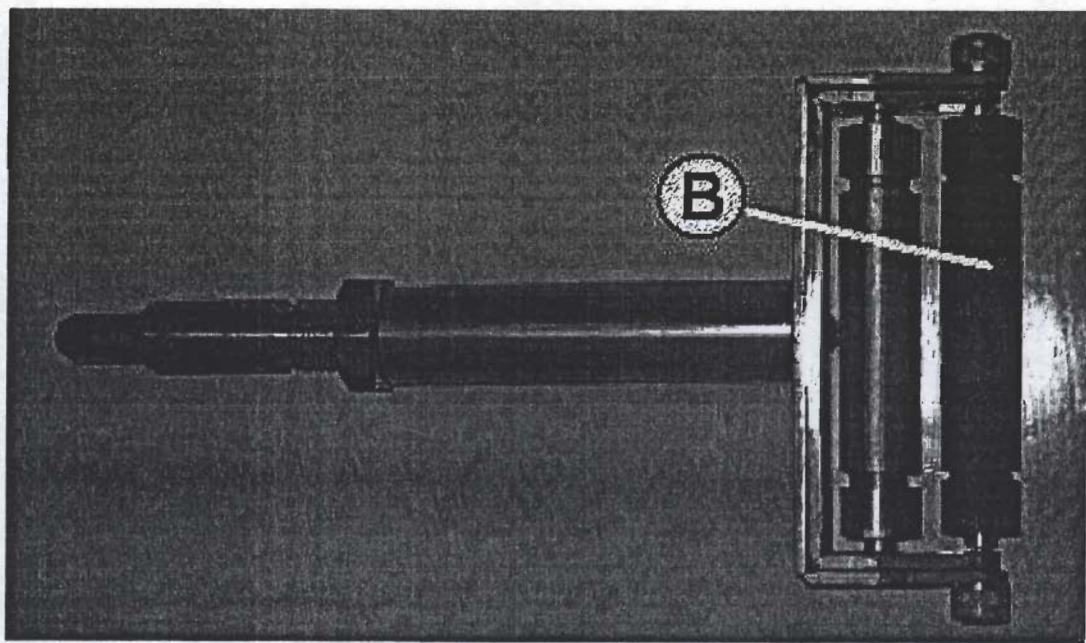
Decreto N° 3219 "Normas para la clasificación y el control de la calidad de las aguas de la cuenca del Lago de Valencia" (Gaceta Oficial N° 5021)

Decreto N° 883 "Normas para la clasificación de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos" (Gaceta Oficial N° 5335)

**ANEXO A**  
**(Informativo)**  
**Equipo Impresor**



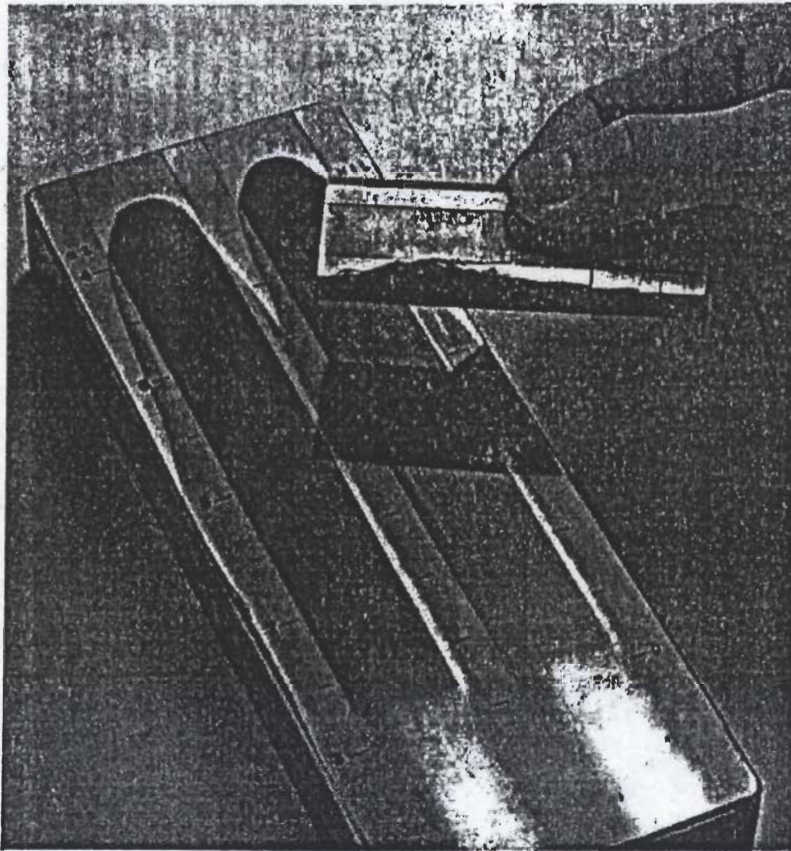
**Figura A.1: Cilindro anilox**



**Figura A.2: Cilindro de goma**

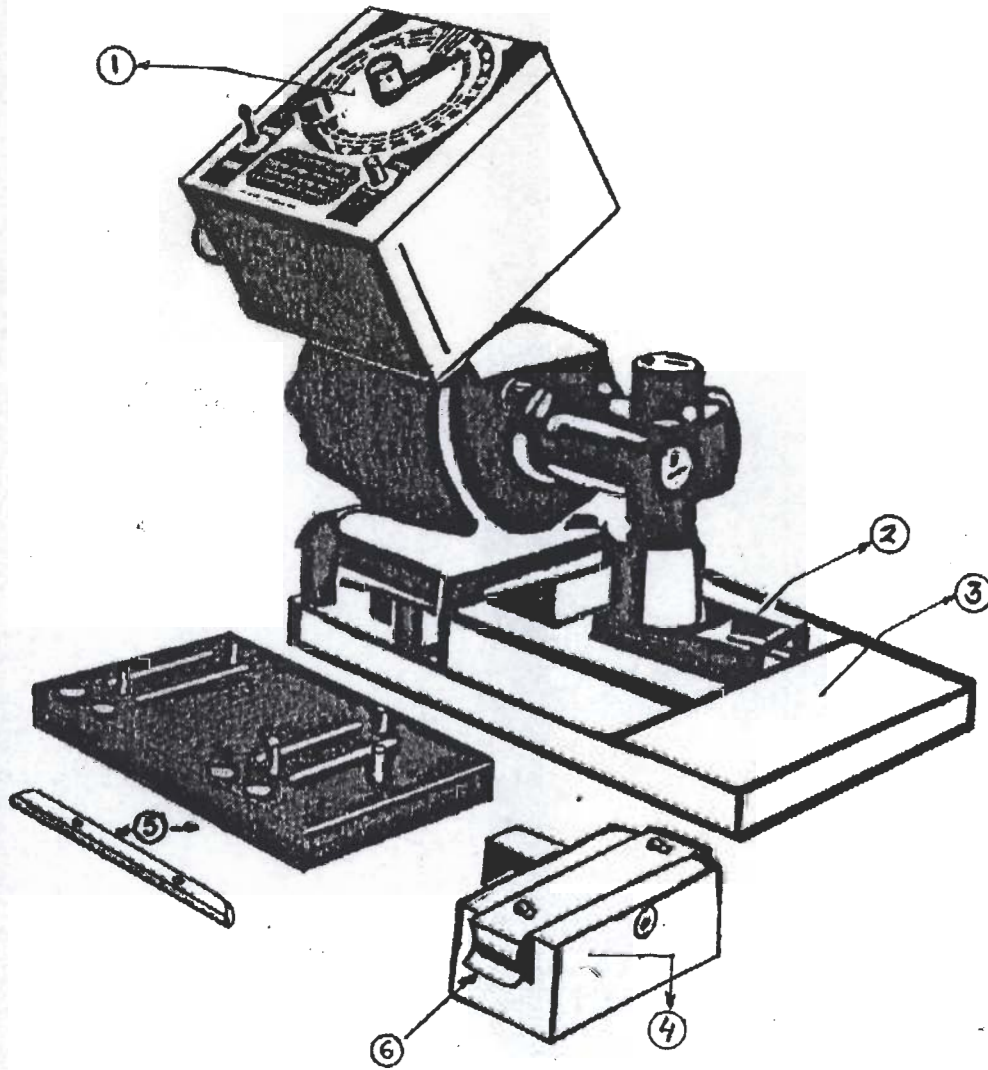
**ANEXO B**  
(Informativo)

**Medidor de molienda**



**ANEXO C**  
(Informativo)

**Probador de frote**

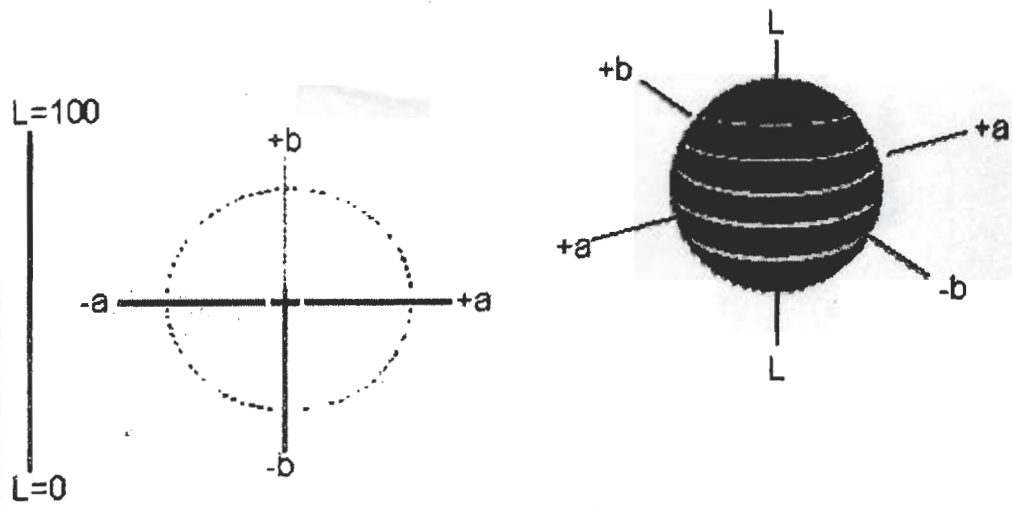


- 1: Regulador de ciclos
- 2: Guía-bloque probador
- 3: Base para probeta
- 4: Bloque probador
- 5: Signador
- 6: Pinza sujetador-probeta

**ANEXO D**  
(Informativo)

**Espacio de color en 3 dimensiones**

**CIELAB**



**L: es la luminosidad**

**a: es la calidad de rojo/calidad de verde**

**b: es la calidad de amarillo/calidad de azul**