



SECRETARIA DE COMERCIO

Y

FOMENTO INDUSTRIAL

NORMA MEXICANA

NMX-A-170-1971

METODOS DE PRUEBA PARA FIBRAS QUIMICAS CORTADAS

CUT CHEMICAL FIBRES-TEST METHOD

DIRECCION GENERAL DE NORMAS

METODOS DE PRUEBA PARA FIBRAS QUIMICAS CORTADAS

CUT CHEMICAL FIBRES-TEST METHOD

1 ALCANCE

1.1 La presente norma establece los métodos de prueba aplicables a las fibras químicas cortadas antes de su procesamiento, en forma de material en greña, no incluyendo desperdicios de corte.

1.2 Estos métodos comprenden los siguientes procedimientos:

1.2.1 Determinación de la densidad lineal de la fibra (número ó título) ya sea pesándola directamente ó mediante el vibroscopio.

1.2.2 Determinación de la longitud de las fibras y su distribución (Variedad ordenada y medida individual de fibra).

1.2.3 Determinación de la tenacidad (cinta plana y método para fibras individuales).

2 DEFINICIONES

2.1 Fibras químicas cortadas.- Son las fibras artificiales, de longitudes hilables, fabricadas directamente ó mediante el corte de filamentos.

3 PREPARACION DE LA MUESTRA

3.1 Muestreo

3.1.1 La muestra global de origen se toma en forma tal que sea representativa de la totalidad del lote y estará compuesta por la cantidad de bultos como se indica en la tabla I.

TABLA I

EN EL LOTE	DE LA MUESTRA GLOBAL
1	1
2 a 4	2
5 a 9	3
10 a 19	4
20 ó más	5

3.1.2 La tabla I es un plan de muestreo práctico y empírico, que se considera satisfactorio en la práctica para obtener la muestra global en lotes homogéneos de hilados.

3.1.3 La muestra de cada lote homogéneo que se va a probar, se toma de los bultos intactos o receptáculos usados para transporte.

3.1.4 Para la determinación de las propiedades físicas, se toman de 8 a 16 mechones, cada uno con un peso aproximado de 300 mg de la muestra mezclada de fibra cortadas, en tal forma que provea una segunda muestra global de laboratorio representativa del material.

3.1.5 Los mechones se disponen en dos filas paralelas. Cada par de mechones correspondientes se combina, se estira y se traslapa entre los dedos de manera que las fibras se dispongan paralelas y rectas. En esta operación hay que evitar todo alargamiento o rotura de las fibras individuales.

3.1.6 Después de estirar y superponer, los mechones resultantes deberán ser divididos cuidadosamente en dos partes aproximadamente iguales, una de las cuales se elimina. Las partes retenidas se disponen en dos series de filas correspondientes.

3.1.7 El proceso descrito en 3.1.4 a 3.1.6 se repite en este juego de mechones hasta que sólo queden dos. Estos se combinan, se estiran y se traslapan entre los dedos con el objeto de formar un mechón compuesto que finalmente será la muestra de laboratorio.

3.1.8 De la muestra de laboratorio que ha sido limpiada, se separa una porción que pese, aproximadamente, 75 mg para la determinación de la longitud de la fibra y su distribución. Del material restante se pueden extraer especímenes para la determinación de la densidad lineal (número o título de la fibra) y de la resistencia a la tracción.

4 METODOS DE PRUEBA

4.1 Determinación de la densidad lineal (número o título de la fibra)

4.1.1 Principio del método.- Este método está basado en la pesada de varios cientos de fibras de longitud conocida.

4.1.2 Aparatos y Equipo

4.1.2.1 Balanza.- Una balanza analítica con una capacidad de 5 mg con una precisión de ± 0.002 mg.

4.1.2.2 Plantilla.- Una plantilla de metal que permita cortar las fibras a una longitud aproximadamente igual a la mitad de su longitud nominal.

4.2 Preparación de la muestra

4.2.1 De la muestra de laboratorio mezclada y limpia, se separa un mechón más pequeño que contenga de 500 a 1000 fibras, las cuales se disponen en forma paralela con sus extremos alineados (hasta donde sea posible).

Este grupo de fibra se sostiene bajo suficiente tensión para enderezarlas y eliminar las ondulaciones existentes. Se corta en ambos extremos con la ayuda de la plantilla.

4.2.2 Las fibras cortadas se acondicionan, someténdolas a un equilibrio de humedad para ensayo en una atmósfera normal de ensayo ($65 \pm 2\%$ de humedad relativa y $20 \pm 2^\circ\text{C}$ de temperatura), según norma NMX-A-110.

4.3 Procedimiento

El ensayo debe realizarse dentro de la atmósfera normal de ensayo como se indica en 4.2.2.

4.3.1 Se pesa la muestra con una exactitud $\pm 0.5\%$. Si no es posible pesarla en conjunto, se divide en varios grupos con la condición de que ninguno de ellos pese menos de 0.5 mg,

4.3.2 Se cuentan las fibras que componen la muestra. Esta operación se facilita colocándolas sobre un trozo de terciopelo u otra superficie adecuada, de un color contrastante con el de las fibras.

4.4 Cálculos y Resultados

4.4.1 La densidad media de las fibras se expresa en el Sistema Tex y se calcula como se indica en la ecuación siguiente:

$$\text{Densidad media en tex} = \frac{100 \times W}{L \times n}$$

En donde:

W = Peso de la muestra en mg.

L = Longitud de la fibra cortada cm.

n = Cantidad total de fibras en la muestra.

5 DETERMINACION DE LONGITUD DE LAS FIBRAS Y SU DISTRIBUCION

5.1 Método de medida individual de las fibras

Se basa en la medición de fibras individuales, las cuales se consideran como representativas de los mechones de los cuales se extraen.

5.1.1 Aparatos y equipos.

5.1.2 Dos pares de piezas.

5.1.3 Cinta adhesiva de no menos de 50 mm de ancho.

5.1.4 Escala graduada en mm.

5.2 Procedimiento

5.2.1 Se extrae un mínimo de cuatro fibras de cada mechón y se mide cada una de ellas individualmente, colocándolas en la forma más recta posible sobre la cinta adhesiva, la cual descansa sobre un fondo de color contrastante. La longitud de cada mechón se considera como el promedio de las fibras individuales entresacadas del mechón.

6 DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES DE TENSION.(METODO DE LA CINTA PLANA)

6.1 Principio del método

Este método se basa en la aplicación de una carga a un mechón de fibras, hasta provocar su rotura. Los parámetros de resistencia se calculan a partir de la carga de rotura y del peso de la muestra.

6.1.1 Aparatos y Equipo.

6.1.2 Dinamómetro.- Una máquina para pruebas de tensión de capacidad adecuada.

6.1.3 Mordazas .- Dos mordazas que tengan quijadas metálicas planas para sujetar las cintas que se van a probar. La dimensión de las mordazas en el sentido paralelo a la dirección de aplicación de la carga, debe ser de 25.4 mm y la dimensión perpendicular a esta dirección no debe ser menor de 50.8 mm. La posición de la mordaza inferior al empezar la prueba debe ajustarse de tal modo que exista un espacio de 1 ± 0.2 mm entre ésta y la mordaza superior. Esta separación se logra empleando un calibrador en forma de cuña.

6.1.4 Plantillas.- Dos plantillas, una para cortar muestras y la otra para formar la cinta plana de acuerdo a las siguientes indicaciones.

6.1.5 Plantilla de corte.- Para cortar las cintas de fibras se usa una plantilla de metal de 22.5 ± 0.05 mm de ancho.

6.1.6 Plantilla de montaje.- Se emplea para montar los mechones de fibras y debe ser de metal, vidrio o plástico; debe tener marcadas tres líneas paralelas en su superficie (las dos líneas exteriores distan 11.25 mm de la línea central) y otras dos líneas paralelas en ángulo recto con las primeras, con una separación de 25.0 mm entre ellas, de tal modo que formen dos rectángulos; cada uno de ellos de 11.25 mm por 25.0 mm.

6.1.7 Balanza.- Una balanza analítica de capacidad adecuada.

6.1.8 Peines .- Dos peines sujetos en soportes como se describe a continuación.

6.1.9 Peine grueso.- De aproximadamente 63.5 mm de ancho, con dientes de 0.635 mm de diámetro en la base, 12.70 mm de largo y un espaciamiento de aproximadamente 6 dientes por cm.

6.1.10 Peine fino.- De aproximadamente 50.8 mm de ancho, con dientes de 0.351 mm de diámetro en la base, 12.70 mm de largo y un espaciamiento de aproximadamente 19 dientes por cm.

6.1.11 Cinta adhesiva.- De aproximadamente 25.4 mm de ancho para formar el mechón de prueba. Puede usarse cualquier tipo de cinta con la condición que no se enrolle.

6.2 Preparación de la muestra

6.2.1 Se extrae cuidadosamente un mechón de fibras de la muestra global de laboratorio, se divide en dos partes aproximadamente iguales sosteniendo cada porción en una mano y se hacen coincidir superponiendo los bordes recién separados.

6.2.2 De estos bordes se extraen, con los dedos, tres o cuatro grupos de fibras y se combinan entre sí para formar el mechón de ensayo.

6.2.3 Se repiten las operaciones descritas en 6.2.1 y 6.2.2 para cada uno de los mechones de ensayo para la prueba.

6.3 Procedimiento

6.3.1 Se enderezan cuidadosamente las fibras preparadas como se indica en 6.2 y se disponen paralelamente, apretando el mechón entre su parte central y uno de sus extremos, con los dedos pulgar e índice, que se cubre con manguitos de goma o en su defecto se presiona el mechón mediante una mordaza adecuada, y se peinan perfectamente las fibras.

6.3.2 Se saca el borde exterior del mechón a través del peine grueso y se avanza gradualmente dicha acción hacia el centro del mechón, usando 15 pasadas del peine.

6.3.3 Se invierte el mechón sujetando el extremo peinado aproximadamente 3 mm dentro de la zona peinada y se peina el otro extremo con 15 pasadas del peine para eliminar los residuos del peinado.

6.3.4 Se ajusta el mechón al tamaño conveniente, separando tantas fibras de los lados como sean necesarias para obtener un mechón que pese de 15 a 20 mg, cuando se corte a la longitud especificada de 22.5 mm.

6.3.5 Se cortan los extremos del mechón peinado a la longitud especificada, usando para el caso la plantilla de corte.

6.3.6 El peso del mechón peinado y cortado, se obtiene pesándolo en una balanza analítica con aproximación de 0.1 mg.

6.3.7 Se trasladan todas las fibras ya pesadas a la plantilla de montaje y se arreglan en forma tal, que cubran el área prescrita lo más uniformemente posible, manteniendo todas las fibras paralelas.

6.3.8 Se coloca sobre las fibras un trozo de cinta adhesiva de aproximadamente 25 mm x 75 mm, de manera que cubra la mitad de la superficie expuesta. El trozo de cinta debe quedar perpendicular a la longitud de las fibras y su borde debe coincidir aproximadamente con la línea central de la plantilla de montaje.

6.3.9 Se coloca un segundo pedazo de cinta sobre la otra mitad de las fibras, de tal modo que los dos trozos queden separados una distancia de 1 mm aproximadamente, pero nunca a una distancia mayor que la separación entre las mordazas, tal como se especificó en 6.1.3. Las cintas adhesivas no deben sobreponerse una con otra y deben estar firmemente colocadas sobre las fibras.

6.3.10 Se gira la plantilla y el mechón parcialmente encintado y se despejan los extremos de las cintas adhesivas, se retira la plantilla cuidando de evitar toda pérdida de fibras. Se colocan otros dos trozos de cinta adhesiva sobre las fibras expuestas, de tal modo que los bordes largos del centro del mechón coincidan con los bordes largos de los trozos de cinta previamente aplicados, quedando así preparada la muestra de ensayo.

6.3.11 La muestra, preparada de acuerdo con los incisos 6.3.7 al 6.3.10, debe romperse en el dinamómetro mencionado en 6.1.2.

6.3.12 Se introduce cuidadosamente la muestra de ensayo entre las mordazas con el fin de no alterar la alineación de las fibras.

6.3.13 Se sugiere usar una guía de alineación sujeta a la mordaza inferior para que, cuando ésta esté en la posición cero, la mordaza superior no se mueva hacia los lados ó hacia atrás. La guía no debe interferir el desplazamiento de la mordaza inferior.

6.3.14 El número de ensayos se determina en función de la precisión requerida y de la variación de los resultados. A falta de información se hace un mínimo de 10 ensayos.

6.4 Cálculos y Resultados

6.4.1 Se calcula la tenacidad a la rotura en gramos por tex mediante la fórmula:

$$T = \frac{C \times L}{P \times 1000}$$

Donde:

T = Tenacidad a la rotura en g por tex.

C = Carga de rotura promedio en g.

P = Peso promedio de la muestra en g.

L = Longitud de la muestra en mm.

7 DETERMINACION DE LA TENACIDAD A LA TRACCION Y ALARGAMIENTO DE FIBRAS INDIVIDUALES

7.1 Principio del método

Se ensayan individualmente fibras de longitud conocida, determinando la carga y alargamiento de rotura.

7.1.1 Aparatos y Equipo

7.1.2 Dinamómetro.- Un dinamómetro para el ensayo de fibras individuales, de capacidad tal que la rotura ocurra entre el 30% y el 90% de la capacidad total de la escala.

7.1.3 Preparación de la muestra.- Se acondicionan las muestras tal como se indica en 4.2.2.

7.2 Procedimiento

7.2.1 El ensayo se realiza en la atmósfera normal de ensayo ($65 \pm 2\%$ de humedad relativa y $20^\circ \pm 2^\circ\text{C}$ de temperatura).

7.2.2 La distancia entre mordazas para las diferentes longitudes de fibra, se ajusta como se indica en la tabla II.

TABLA II

Longitud de la fibra en mm.	Distancia entre mordazas en mm.
Menores de 35	15
36 a 74	25
75 a 124	50
125 en adelante	100

7.2.3 Al colocar la fibra en las mordazas, se recomienda hacerlo con extremo cuidado para que quede tensa pero sin causarle alargamiento. Cuando esto no sea posible debido al rizado de la fibra, esta debe colocarse intencionalmente floja, en cuyo caso se requerirá un análisis cuidadoso para determinar la influencia de las condiciones iniciales en el alargamiento registrado.

7.2.4 Se rompe un número suficiente de fibras individuales con el fin de obtener un mínimo de 50 ensayos, eliminando los especímenes que se hayan roto en las mordazas.

7.2.5 En el caso de que se observe más del 10% de rotura en las mordazas ó cerca de ellas, se procederá al reajuste del aparato.

7.3 Cálculos y Resultados

7.3.1 La carga de rotura y el alargamiento promedio deben ser la media aritmética de los resultados obtenidos.

7.3.2 Se calcula la tenacidad de rotura de cada fibra y se expresa en gramos por tex de la siguiente manera:

$$T = \frac{C}{T_t}$$

Donde:

T = Tenacidad de rotura en gramos por tex.

C = Carga de rotura en gramos.

T_t = Densidad lineal en unidades tex.

7.3.2 Se calcula el alargamiento a la rotura de cada fibra y se expresa en porciento como sigue:

$$A = \frac{(L - D)}{D} \times 100$$

Donde:

- A = Alargamiento a la rotura en por ciento.
- L = Longitud de la fibra en el momento de la rotura.
- D = Distancia entre las mordazas en mm.

7.3.3 El porcentaje promedio de alargamiento en el punto de rotura es la media aritmética de los resultados obtenidos.

8 APENDICE

8.1 Observaciones

La comprobación práctica de los Métodos enunciados se realizaron por Investigación Textil, S.A., los cuales se explican a continuación.

8.1.1 Basados en que la fórmula general para determinar el denier es:

$$\text{No. en den.} = \frac{\text{Peso en Gramos de 450 Metros}}{0.05}$$

Se procedió a la preparación de la muestra, según los incisos 4.2.1 y 4.2.2, hasta obtener de una muestra de Texcorta de Viscosa de Chihuahua, los 4 principales grupos de longitudes, correspondientes a un peso de 75 miligramos.

8.1.2 De las distintas longitudes se contaron 100 fibras y se pesaron; estos pesos aparecen en el cuadro adjunto.

8.1.3 Cálculos.

Para poder determinar el denier y ante la imposibilidad de medir 450 metros, se estableció la siguiente proporción con base en:

38 mm de longitud de fibra x 100 fibras, dan una longitud total de 3.8 m.

El peso de 100 fibras de 38 mm de longitud cada una, pesaron 1.34 miligramos y de lo que se estableció la siguiente proporción:

$$\begin{array}{l} 3.8 \text{ m} - 1.34 \text{ mg.} \\ 450 \text{ m} - X \end{array}$$

De donde:

$$\frac{450 \times 1.34}{3.8} = \frac{603.00}{3.8} = 0.159 \text{ gramos}$$

De donde el número en deniers es = $\frac{0.159}{0.05}$

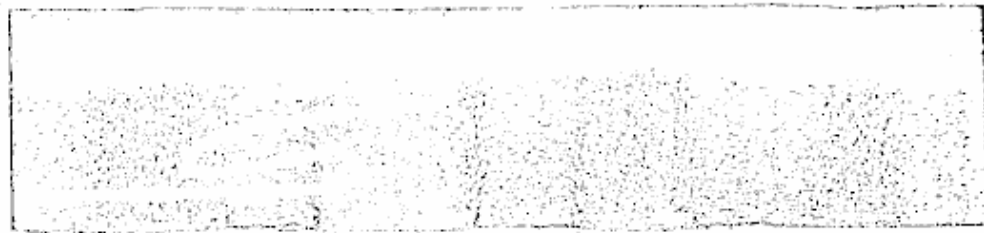
8.1.4 La muestra analizada esta marcada con 3 deniers.

8.1.5 En igual forma se procedió con los demás grupos, y cuyos resultados junto con las muestras físicas se adjuntan.

8.1.6 La densidad media de la fibras también fue calculada con base en la recomendación de la fórmula que se menciona.

8.1.7 Para realizar el trabajo anterior, se empleó una balanza analítica con capacidad de 0 a 5 mg, con una variación de 0.01.

LONGITUDES FISICAS DE FIBRAS QUIMICAS CORTADAS (TEXCORTA).

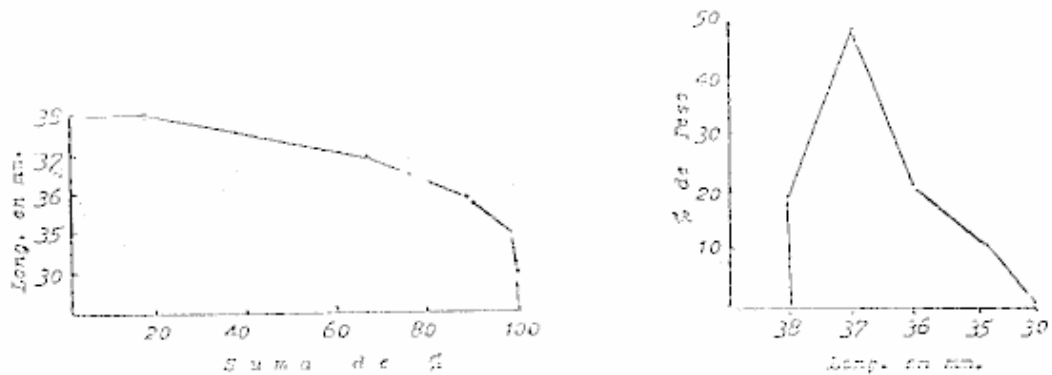


LONGITUD 38mm LONGITUD 37mm LONGITUD 36mm LONGITUD 35mm

CARACTERISTICAS FISICAS

Long. en mm	Peso en Mg.	% de PESO	Peso de 100 fibras	Total de fibras por grupo	Long. total por grupo	Denier
38	14.4	19.2	1.34 mg	1,074.6	408.34 mts	3.17
37	36.2	48.3	1.30 mg	2 784.6	1 030.30 mts	3.16
36	15.5	20.7	1.27 mg	1 220.4	439.34 mts	3.17
35	8.2	10.9	1.23 mg	666.6	233.31 mts	3.16
30	0.6	0.8	1.05 mg	57.0	17.10 mts	3.15
	74.9	99.9				

DIAFRAMAS DE FIBRA



8.1.8 Otra balanza de 0 a 55 mg que sirvió para el peso del mechón de prueba que es de 75 mg, habiendo obtenido el peso de la prueba en 2 operaciones.

8.2 Normas de referencia

NMX-A-110

8.3 Bibliografía

A.S.T.M D-540-64 COPANT R 115-1966.

EL C. DIRECTOR GENERAL DE NORMAS.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jose Ma Alcala A.', with a long horizontal stroke extending to the right.

ING. JOSE MA ALCALA A.

Fecha de aprobación y publicación: Julio 8, 1971