

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

**Programa Académico de Ingeniería
Química y Manufacturera**



**FACTORES QUE INFLUYEN EN
LA OBTENCION DE TEJIDOS DE
PUNTO DE ALTA CALIDAD**

T E S I S

**Para Optar el Título de
INGENIERO TEXTIL**

Victor E. Castro Quintanilla

LIMA - PERU 1984

I N D I C E

"FACTORES QUE INFLUYEN EN LA OBTENCION DE TEJIDOS DE PUNTO DE ALTA CALIDAD"

- INTRODUCCION

- GENERALIDADES

- CAPITULO I - ANALISIS DE HILADOS PARA TEJIDOS DE PUNTO

1.1. Título

1.1.1. Determinación del Tamaño de Muestra

a) Considerando el tamaño del lote

b) Considerando el Título y la Variabilidad
del hilado.

1.1.2. Parámetros de Control

1.1.3. Distribución de Frecuencias

1.1.4. Coeficiente de Variación.

1.2. Torsión del Hilado

1.3. Resistencia del Hilado

1.3.1. Factores que afectan la resistencia del hilado.

1.3.2. Control de la resistencia y elongación a la rotura.

1.4. Regularidad del hilado.

- CAPITULO II - CARACTERISTICAS DE TEJIDO

2.1. Recorrido del hilado en Máquinas Circulares.

- 2.1.1. Castillo portaconos en la parte superior
- 2.1.2. Castillo portaconos en la zona lateral.

2.2. Tensión de Entrada; Factores que la alteran

- 2.2.1. Recorrido del hilado
- 2.2.2. Ajuste de excéntricas
- 2.2.3. Purgadores y/o guíahilos inadecuados
- 2.2.4. Posición inadecuada de los conos
- 2.2.5. Alimentadores positivos en mal estado.

2.3. Estabilidad Dimensional del Tejido

- 2.3.1. Influencia de la longitud del punto en las -
propiedades del tejido
- 2.3.2. Título del hilado en función de la galga de
la máquina.

- CAPITULO III - FALLAS EN EL TEJIDO, CAUSAS Y FORMA DE SOLUCIONARLAS.

- 3.1. Agujeros
- 3.2. Líneas Verticales
- 3.3. Líneas Horizontales
- 3.4. Pérdida de Punto
- 3.5. Distorsión de Mallas
- 3.6. Rotura de Agujas

- CAPITULO IV - MECANISMOS DE SEGURIDAD Y PREVENCION DE FALLAS EN EL TEJIDO

- 4.1. Detector de Agujeros
- 4.2. Disparos Superiores
- 4.3. Detector de Alimentación
- 4.4. Detectores de agujas y lenguetas.

INTRODUCCION

El Control de Calidad en la industria, en general, se plasma en datos y tablas numéricas, cuyos componentes no siempre son los mismos, sino que presentan diversas variaciones debidas a algún desperfecto en el proceso productivo.

Las especificaciones que rigen a un producto dependen de una gran gama de factores, como: materia prima, estado de la maquinaria, mano de obra, medio ambiente, etc.

Se considera que un proceso está debidamente controlado, cuando las diversas desviaciones aleatorias caen dentro de ciertos límites y se distribuyen de acuerdo a una ley dada.

En tiempos modernos, donde la competencia es extrema, es cuando más debemos de preocuparnos en obtener productos de alta calidad, de tal manera de poder hacer frente a las exigencias, cada vez mayores, del mercado.

Por ello es que se necesita de instrumentos adecuados para el logro de nuestros propósitos, como son: parámetros de control, recomendaciones y especificaciones técnicas adecuadas para obtener un producto de calidad, sin desmerecer el volumen de producción.

C A P I T U L O I

ANALISIS DE HILADOS PARA TEJIDOS DE PUNTO

A - Hilado. Las características del hilado a utilizar para la obtención de un tejido de punto es sumamente importante, ya que debemos considerar que sus especificaciones deben estar dentro de los rangos de variación permitidos.

Antes de aceptar un determinado lote de hilado; debemos hacer un análisis exhaustivo de los factores siguientes, con lo cual nos daremos la confiabilidad necesaria para la obtención de un buen tejido.

1.1. Titulación. Con este ensayo analizaremos si el hilado suministrado se encuentra dentro de los requerimientos para el tejido. Podremos cerciorarnos de que el grosor del hilado que se está recibiendo es exactamente igual al solicitado, o en su defecto, se encuentra dentro de un rango de variación mínimo, lo cual no afectará en los sucesivos procesos.

Esta prueba la realizamos ya sea con 4 ó 5 muestras sucesivas de 100 metros cada uno en un número "N" de conos diferentes. Este número N de conos, se le considera el "Tamaño de Muestra" y se calcula en el siguiente párrafo.

1.1.1. Determinación del Tamaño de Muestra - "M" -

Para ensayos de títulos, debemos de tratar de es

tablecer el número de muestras necesarias que han de ser ensayadas, para que nuestros resultados tengan una confiabilidad estadística aceptable.

Para este cálculo; dividiremos el análisis, tomando en consideración dos aspectos: El tamaño del lote que se ha de muestrear y la Variabilidad del hilado que se está inspeccionando.

a) Considerando el Tamaño del Lote

Si asumimos que el peso de cada cono, como promedio, es igual a 1.5 Kgs. obtenemos lo siguiente:

| Kilos | Nº Promedio Conos/Lote |
|-----------|---------------------------|
| 0-500 | 166 |
| 501-1000 | 500 |
| 1001-1500 | 833 |
| 1501-2000 | 1166 |

Ahora, si consideramos que muestreando un cono (4 tomas) se obtiene validez para todo el cono y que en cada ensayo se toman 5 conos a la vez, podemos obtener el porcentaje de conos muestreado.

| Lote/Kilos | Nº Promedio Conos/Lote | Nº de conos muestreado |
|------------|---------------------------|---------------------------|
| 0-500 | 166 | 3.01 % |
| 501-1000 | 500 | 1 |
| 1001-1500 | 833 | 0.60 |
| 1501-2000 | 1166 | 0.42 |

Tenemos que tomar en cuenta que estadísticamente los porcentajes de muestreo deben ser similares, para lo cual hallamos valores para el 1%, 2% y 3% de conos - ensayados:

| Lote Kilos | 1% | 2% | 3% |
|---------------|------|------|------|
| 0-500 | 1.6 | 3.3 | 4.9 |
| 501-1000 | 5 | 10 | 15 |
| 1001-1500 | 8.3 | 16.6 | 24.9 |
| 1501-2000 | 11.6 | 23.3 | 34.9 |

Cuadro (9)

En base al análisis del cuadro anterior y con la tendencia a un ensayo de titulación práctico es que se considera como accesibles los valores hallados con el 2% de muestreo y con los cuales se promediará los datos a obtener en el estudio de la variabilidad.

b) Considerando el Título y la Variabilidad del Hilado

Para este caso, el tamaño de muestra se halla aplicando la fórmula dada por la A.S.T.M. - Standards on Textile Materials.

$$n = \frac{t^2 \times CV^2}{E^2}$$

donde: n = tamaño de muestra

CV = Coeficiente de Variación

E = Error de muestreo o variación con respecto al promedio real; se considera normalmente un 1.5%.

t = valores que toman las probabilidades al 90% (1.645); 95% (1.960) y 99% (2.576)

| N _o P | 90 % | | 95 % | |
|------------------|--|--|--|---|
| | 10/1-16/1 | $n = \frac{(1.645)^2 (2.7)^2}{(1.5)^2} = 8.76 \approx 9$ | | $n = \frac{(1.96)^2 (2.7)^2}{(1.5)^2} = 12.44 \approx 12$ |
| | 99 % | | | |
| 24/1-30/1 | $n = \frac{(2.576)^2 (2.7)^2}{(1.5)^2} = 21.49 \approx 21$ | | | |
| 40/1-50/1 | $n = \frac{(1.645)^2 (2.4)^2}{(1.5)^2} = 6.92 \approx 7$ | | $n = \frac{(1.96)^2 (2.4)^2}{(1.5)^2} = 9.83 \approx 10$ | |
| | 99 % | | | |
| 40/1-50/1 | $n = \frac{(2.576)^2 (2.4)^2}{(1.5)^2} = 16.98 \approx 17$ | | Cuadro (α) | |

Con los resultados obtenidos se aprecia que los valores representativos pertenecen a las probabilidades del 90% y 95% con los cuales pasamos a obtener un cuadro general.

De los cuadros (θ) y (α) y tomando promedios:

| Lote Kilos | Ne P | TAMAÑO DE MUESTRA | |
|---------------|---------|---------------------|-----------|
| | | 10/1-16/1-24/1-30/1 | 40/1-50/1 |
| 0-500 | 90% | 6 | 5 |
| | 95% | 8 | 6 |
| 501-1000 | 90% | 10 | 8 |
| | 95% | 11 | 10 |
| 1001-1500 | 90% | 13 | 12 |
| | 95% | 14 | 13 |
| 1501-2000 | 90% | 16 | 15 |
| | 95% | 18 | 17 |

Por los resultados obtenidos se deduce que no es mucha la diferencia para ensayos al 90% y 95%, por lo que, cualquier muestreo que se lleve a cabo, dependerá de la disponibilidad de la persona encargada del ensayo.

1.1.2. Parámetros de Control

Luego de diversos ensayos referentes a títulos de hilado; obtenemos los siguientes cuadros, con sus respectivos márgenes de variación:

| | Ne | | 10/1 | | 16/1 | | 24/1 | | 30/1 | |
|--------------|-----------|-------|-----------|-------|--------|-------|--------|-------|------|----|
| | Peso | Ne | Peso | Ne | Peso | Ne | Peso | Ne | Peso | Ne |
| Lim.Sup. 90% | 575.3 | 10.28 | 354.52 | 16.69 | 254.38 | 24.90 | 190.24 | 31.07 | | |
| | 40/1 P.P. | | 50/1 P.P. | | | | | | | |
| | Peso | Ne | Peso | Ne | | | | | | |
| | 142.40 | 41.55 | 113.56 | 52.10 | | | | | | |
| | 10/1 | | 16/1 | | 24/1 | | 30/1 | | | |
| | Peso | Ne | Peso | Ne | Peso | Ne | Peso | Ne | | |
| Lim.Inf. 90% | 604.8 | 9.78 | 383.47 | 15.43 | 237.61 | 23.26 | 203.58 | 29.06 | | |
| | 40/1 P.P. | | 50/1 P.P. | | | | | | | |
| | Peso | Ne | Peso | Ne | | | | | | |
| | 153.59 | 38.52 | 122.44 | 48.32 | | | | | | |
| | 10/1 | | 16/1 | | 24/1 | | 30/1 | | | |
| | Peso | Ne | Peso | Ne | Peso | Ne | Peso | Ne | | |
| Lim.Sup. 95% | 572.5 | 10.30 | 351.75 | 16.82 | 236.00 | 25.07 | 189.16 | 31.28 | | |
| | 40/1 P.P. | | 50/1 P.P. | | | | | | | |
| | Peso | Ne | Peso | Ne | | | | | | |
| | 141.33 | 41.86 | 112.7 | 52.49 | | | | | | |
| | 10/1 | | 16/1 | | 24/1 | | 30/1 | | | |
| | Peso | Ne | Peso | Ne | Peso | Ne | Peso | Ne | | |
| Lim.Inf. 95% | 607.4 | 9.74 | 386.24 | 15.32 | 255.99 | 23.11 | 204.84 | 28.88 | | |
| | 40/1 P.P. | | 50/1 P.P. | | | | | | | |
| | Peso | Ne | Peso | Ne | | | | | | |
| | 154.66 | 38.25 | 123.29 | 47.99 | | | | | | |

Van

Vienen ...

| | Ne | | 10/1 | | 16/1 | | 24/1 | | 30/1 | |
|--------------|-----------|-------|-----------|-------|--------|-------|-------|-------|------|----|
| | Peso | Ne | Peso | Ne | Peso | Ne | Peso | Ne | Peso | Ne |
| Lim.Sup. 99% | 567.0 | 10.43 | 346.33 | 17.08 | 232.86 | 25.41 | 207.3 | 31.69 | | |
| | 40/1 P.P. | | 50/1 P.P. | | | | | | | |
| | Peso | Ne | Peso | Ne | | | | | | |
| | 139.24 | 42.49 | 111.05 | 53.28 | | | | | | |
| | 10/1 | | 16/1 | | 24/1 | | 30/1 | | | |
| | Peso | Ne | Peso | Ne | Peso | Ne | Peso | Ne | | |
| Lim.Inf. 99% | 612.9 | 9.65 | 391.66 | 15.10 | 259.13 | 22.83 | 186.7 | 28.54 | | |
| | 40/1 P.P. | | 50/1 P.P. | | | | | | | |
| | Peso | Ne | Peso | Ne | | | | | | |
| | 156.75 | 37.75 | 124.95 | 47.35 | | | | | | |

Las desviaciones típicas (σ) para cada título fueron:

| Ne | σ |
|------|----------|
| 10/1 | 8.9 |
| 16/1 | 8.8 |
| 24/1 | 5.1 |
| 30/1 | 4 |
| 40/1 | 3.4 |
| 50/1 | 2.7 |

Los límites normales se obtuvieron aplicando: $Ne \pm t\sigma$

donde: Ne = número inglés nominal

t = representa la "t" de Student, cuyos valores dependen de la probabilidad requerida; y son:

| p% | t |
|----|-------|
| 90 | 1.645 |
| 95 | 1.96 |
| 99 | 2.576 |

Del análisis de los resultados obtenidos en el cuadro anterior, se desprende que la mejor performance, la obtenemos trabajando con hilados que se les permita una variación al 90%, por cuanto obtendremos un hilado lo suficientemente pa-rejo, como para facilitar las operaciones posteriores. Por lo que se considera que ésta es la variabilidad recomendada para la aceptación de un determinado lote de hilado para el tejido de punto.

Al trabajar con hilados a los cuales se les ha permitido una alta variabilidad, al 99%, se obtuvo los siguientes resultados en el tejido:

| | |
|---|----|
| Incremento de agujeros sobre 500 mts. de largo de tejido | % |
| | 30 |

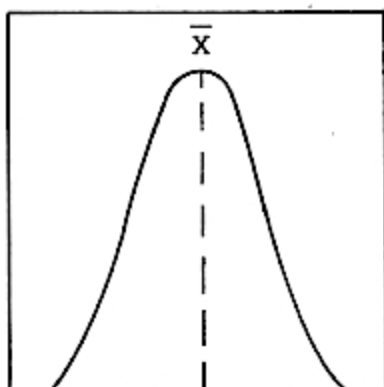
Lógico es suponer que con un nivel de significación al 68.2% y dispersión de ± 0 , los resultados serían excelentes en el tejido, aunque estaremos pasando al plano netamente teórico, ya que se debe tomar en cuenta que el grosor del hilado no puede ser tan uniforme a lo largo de toda su extensión, si sólo tomamos en consideración que difícilmente encontraremos el mismo número de fibras de algodón en la sección transversal del hilado en toda su longitud.

1.1.3. Distribución de Frecuencias

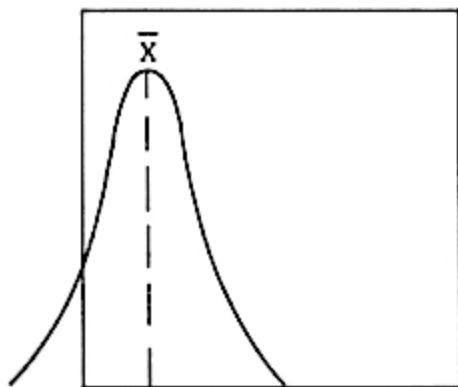
Otro parámetro de control, bastante sencillo y visible, para determinar las condiciones del hilado, es el de llevar sobre una distribución normal, todos los valores obtenidos en el ensayo de titulación, con lo cual podremos dis-

cernir fácilmente si el hilado se encuentra centrado con respecto a la media, o si son excesivos los valores que caen fuera de límites.

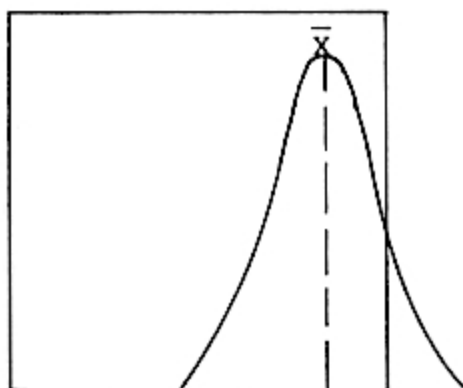
Se pueden presentar los casos siguientes:



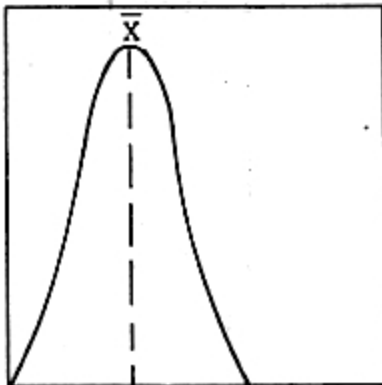
- A - Caso con el cual la media es ta bien centrada y la variabilidad se encuentra dentro de límites. Obtenemos un buen coeficiente de variación y una alta confiabilidad, en lo que respecta a la performance del hilado.



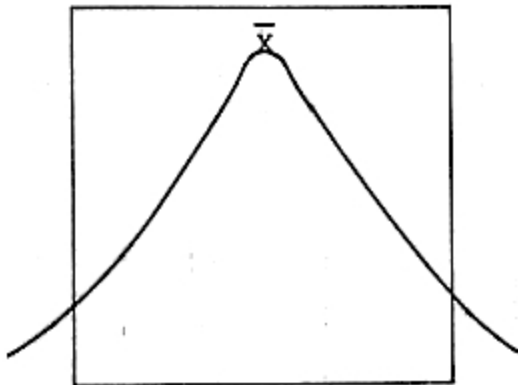
- B - Caso donde la media está des centrada hacia el límite inferior y hay valores fuera de límites. Dependiendo de la amplitud de los resultados, podemos obtener un buen valor de Coeficiente de Variación. Es necesario un buen análisis de resultados para considerar el rechazo del lote.



- C - Es similar al caso anterior - pero con la tendencia hacia el límite superior.



D - Media descentrada, pero como la amplitud es pequeña, los valores no se exceden de los límites. Lógicamente, el resultado será un buen Coeficiente de Variación.



E - En este caso tenemos la media centrada, pero a la vez hay valores rechazables a ambos lados, debido a la alta variabilidad de los valores. Es difícil predecir el valor del Coeficiente de Variación a obtener en un caso similar; dependiendo del número de valores que están fuera de límites a cada lado del diagrama.

1.1.4. Coeficientes de Variación

Es importante la mayoría de veces, expresar la desviación típica como un porcentaje de la media aritmética; a este valor le llamamos Coeficiente de Variación, el cual es una cantidad abstracta que nos permite comparaciones entre variabilidades de poblaciones diferentes.

Por esto es que el C.V. ha cobrado en los últimos tiempos - una verdadera importancia en los cálculos estadísticos aplicados a textiles.

Los valores de C.V. máximos permitidos para hilados destinados a tejidos de punto, son un poco menores que, para los

destinados a tejidos planos. Esto se desprende desde el punto de vista, de que para tejidos planos, necesitamos un tratamiento previo del hilado; lo que no sucede para el tejido de punto, donde se trabaja con los conos de hilado directamente en la máquina, lo que induce a buscar hilados con menos posibilidades de defectos en toda su extensión.

El Coeficiente de Variación deviene de la fórmula siguiente:

$$\% CV = \frac{\sigma}{X} 100$$

donde: σ = desviación típica

X = promedio de todos los valores obtenidos

Como se desprende de la fórmula, el CV de títulos, no depende en absoluto del título de hilado, ya que es una cantidad porcentual que relaciona la desviación típica con el promedio de los mismos valores muestreados.

Los valores de experiencia nos denotan los siguientes coeficientes de variación máximos:

| | |
|--------------------|-----------|
| Algodón Cardado | CV Máximo |
| | 2.7 |
| Algodón Peinado | 2.4 |

Estas diferencias se explican en que, para obtener hilados peinados, previamente a las cintas de estiradora, se les ha hecho uno o dos pasos por la peinadora, con lo que se ha aumentado el paralelismo de las fibras y por ende, su regularidad.

- Se presenta un Modelo de Formato de Ensayo de Títulos:

CIA XX S.A.

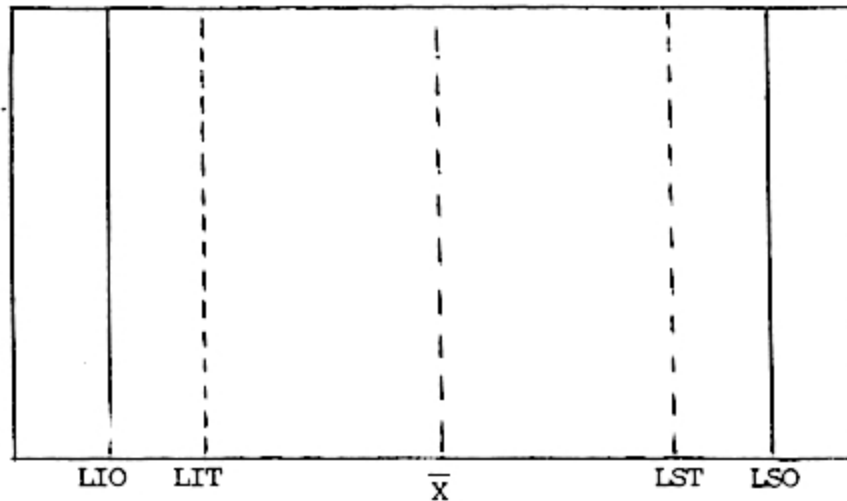
Ne:

Proveedor:

| Pruebas Conos | 1 | 2 | 3 | 4 | \bar{X} | σ | CV |
|------------------|---|---|---|---|-----------|----------|-----------|
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| ⋮ | | | | | | | |
| N | | | | | | | |
| | | | | | \bar{X} | | CV_{DC} |
| | | | | | CV_{EC} | | |
| | | | | | | | CV_T |

| | | | |
|-------------|--|-------------|--|
| L.S.T. | | L.S.O. | |
| \bar{X}_T | | \bar{X}_O | |
| L.I.T. | | L.I.O. | |

Distribución de Frecuencias:



OBSERVACIONES: _____

NOTA: L.S.T. Límite Superior Teórico
L.I.T. Límite Inferior Teórico
L.S.O. Límite Superior Obtenido
L.I.O. Límite Inferior Obtenido

$$CV_T = \sqrt{CV_{EC}^2 + CV_{DC}^2}$$

1.2. Torsión del Hilado

La medida del número de vueltas en una determinada longitud, es una consideración muy importante que debemos tener presente. Para la industria del tejido de punto se requieren torsiones más bajas que para usos en tejidos plano; ya que el hilado no está sometido a tantas fricciones en el proceso productivo, por lo que no es necesario y a la vez antieconómico el usar hilados con más torsión que lo requerido.

Considerando que el hilado se adquiere por kilos, un aumento sustancial en el número de vueltas por pulgada nos resultará un mayor costo en el producto final.

Por consiguiente las constantes de torsión que se le aplican a los hilados destinados a géneros de punto, varían entre 3 a 3.3. Tomando esta consideración, es que se denotan los valores máximos y mínimos entre las que puede oscilar la torsión:

$$T = K \sqrt{Ne}$$

donde: T = torsión en vueltas/pulgada

K = constante de torsión

Ne = número inglés

Con la aplicación de la fórmula anterior y con los valores de las constantes anteriormente citadas, es que encontramos la tabla siguiente:

| Título | T(Vueltas/Pulgs.) | |
|--------|-------------------|---------|
| | K = 3 | K = 3.3 |
| 10/1 | 9.48 | 10.43 |
| 16/1 | 12.00 | 13.2 |
| 20/1 | 13.41 | 14.75 |
| 24/1 | 14.69 | 16.16 |
| 30/1 | 16.43 | 18.07 |
| 36/1 | 18.00 | 19.80 |
| 40/1 | 18.97 | 20.87 |
| 50/1 | 21.21 | 23.33 |

1.3. Resistencia del Hilado

Esta es una característica muy importante que debemos tomar en cuenta, ya que evaluando este parámetro, podremos predecir las situaciones que se presentarán en la Tejeduría, considerando que una escasa resistencia se traducirá en una mayor cantidad de roturas de hilado y consecuentemente en un mayor número de paros de máquina y una baja eficiencia de producción.

1.3.1. Factores que afectan la Resistencia del Hilado

- Longitud de fibra. Una mayor longitud de fibras, en el caso de algodón, nos dá resistencias más altas.
- Finura de Fibras. Para un mismo título, hilados de fibras finas, nos dan resultados mejores que hilados con fibras gruesas.

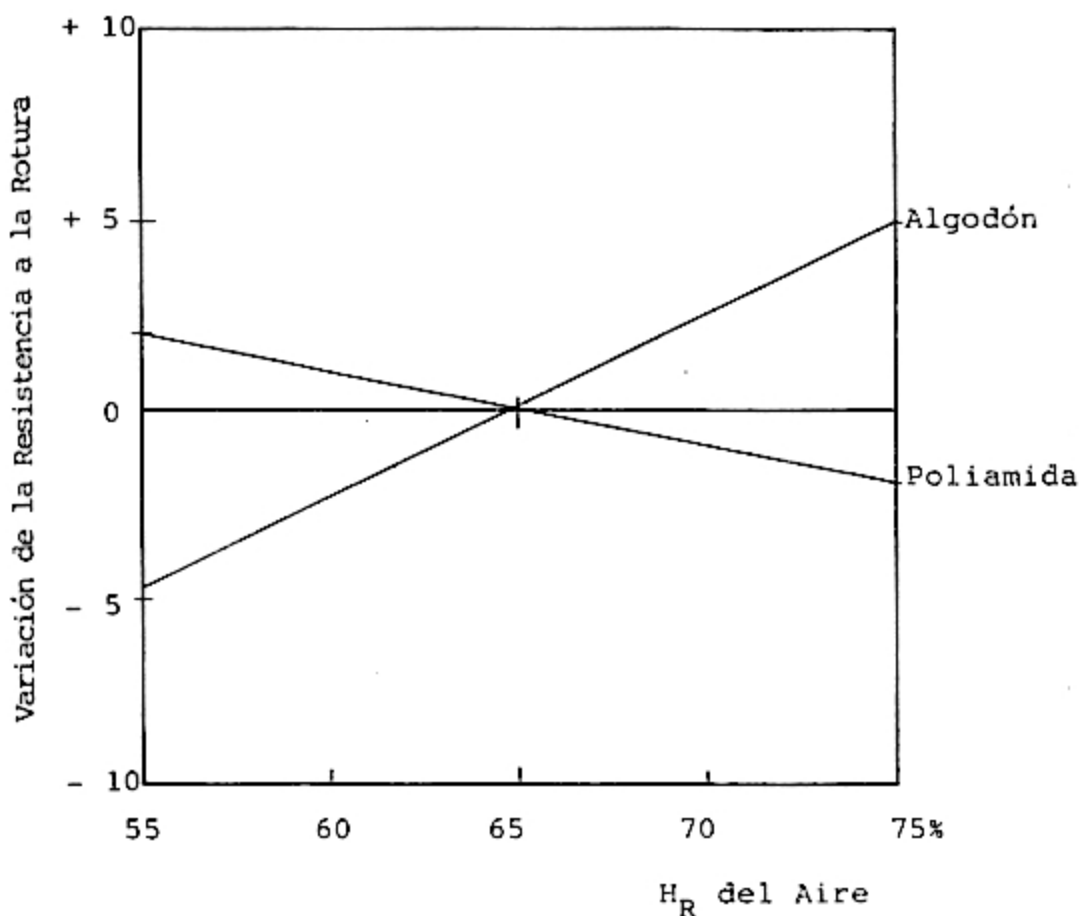
Esto se explica debido a que un hilado con fibras finas, posee una mayor cantidad de fibras en su sección transversal, lo que produce grandes fricciones internas y por ende, mayor resistencia a la rotura.

- Resistencia de Fibras. Por supuesto que una mayor resistencia de fibras conlleva a una mayor resistencia en el hilado.
- Torsión. Para un hilado siempre hay una determinada torsión, que nos dá la máxima resistencia. No está demás recalcar que para tejidos de punto no utilizamos la máxima resistencia, sino la óptima resistencia.
- Humedad del material. La influencia que ejerce la -

humedad sobre la resistencia del hilado, es muy importante, especialmente para los materiales higroscópicos, como es el caso del algodón.

Al aumentar el contenido de humedad del hilado, también se produce un aumento de la resistencia, y por ende, de la elongación a la rotura. Este, es el caso de todos los materiales higroscópicos.

Realizando análisis a diferentes humedades relativas, se obtiene porcentajes de variación de la resistencia. *



* USTER NEWS BULLETIN - N° 26/Febrero 1979.

Con adecuadas condiciones de humedad se obtienen las siguientes ventajas en el proceso:

- Reducción de la generación de la electricidad estática
- Incremento de la flexibilidad del hilado
- Reducción de la cantidad de polvo y pelusa
- Condiciones adecuadas de trabajo para el personal.

1.3.2. Control de la Resistencia y Elongación a la Rotura

En el Laboratorio en el cual se están realizando los ensayos, la temperatura deberá oscilar entre $20^{\circ} \pm 2$ °C y la humedad relativa de $65\% \pm 2\%$. Debe tomarse en consideración que previamente al ensayo, el hilado esté ambientado al clima normal descrito anteriormente.

En lo concerniente a la longitud de muestra, las normas universales, indican una longitud de 50 centímetros. Esta longitud de muestra es de bastante importancia sobre los valores que se vayan a obtener, ya que será muy difícil poder comparar resultados entre mediciones de diferentes longitudes.

Si la resistencia fuera constante a lo largo de toda la extensión del hilado, la longitud de la muestra no tendría influencia.

Según las normas de la ISO (Organización Internacional de Estandarización) se tipifica una duración media del análisis de rotura equivalente a 20 segundos.

En lo referente a la pre-tensión de que se debe disponer, la ISO recomienda 0.5 g/tex. que es equivalente al peso de 500 metros del hilado que se someterá al análisis.

Progresivamente, se está introduciendo un parámetro, el RKM, para expresar la resistencia, el cual se define como la medida en kilómetros necesaria para que un hilado al soltarlo de un extremo se rompa por su propio peso.

Del producto de la resistencia obtenida en el dinamómetro, en gramos y el correspondiente Número Métrico del hilado, - se obtiene:

$$RKM = \frac{R.N}{1000}$$

A continuación se dan los valores óptimos de RKM, en cuanto a resistencia y elongación, obtenidos en un dinamómetro de péndulo, por el método de madejas.

ALGODON PEINADO

| RESISTENCIA | |
|-------------|-------------|
| Ne | RKM |
| 30 | 19.5 - 21 |
| 36 | 19.1 - 20.5 |
| 40 | 18.8 - 20 |
| 50 | 18.5 - 19.8 |
| 60 | 18.3 - 19.2 |

| ELONGACION | |
|------------|-----------|
| Ne | % |
| 30 | 7.2 - 7.6 |
| 36 | 7 - 7.4 |
| 40 | 6.9 - 7.3 |
| 50 | 6.6 - 7 |
| 60 | 6.2 - 6.6 |

ALGODON CARDADO

| RESISTENCIA | |
|-------------|-------------|
| Ne | RKM |
| 6 | 14 - 16. |
| 8 | 13.8 - 15.4 |
| 10 | 13.6 - 15.1 |
| 16 | 13.3 - 14.7 |
| 20 | 13.1 - 14.3 |
| 24 | 12.8 - 14.1 |
| 30 | 12.7 - 14. |

| ELONGACION | |
|------------|-----------|
| Ne | % |
| 6 | 9.6 - 10 |
| 8 | 8.7 - 9.3 |
| 10 | 8.4 - 8.7 |
| 16 | 7.8 - 8.2 |
| 20 | 7.5 - 7.8 |
| 24 | 7.3 - 7.7 |
| 30 | 7.1 - 7.3 |

Queda por definir que las comparaciones de medición, sólo tendrán validez, si las pruebas se han hecho bajo las mismas condiciones.

1.4. Regularidad del Hilado

En la fabricación de géneros de punto, los nudos y demás imperfecciones del hilado, son la causa de grandes interferencias en el proceso productivo, al limitar los movimientos de agujas y platinas, lo que se traducen en fallas de tejido, - que si no son detectadas a tiempo generará grandes pérdidas. Entre las imperfecciones más comunes, tenemos: partes gruesas, partes delgadas y abotonamientos.

1.4.1. Partes gruesas: Una parte gruesa corta, se denomina - como tal, cuando su longitud es máxima de 8-10 centímetros y su sección transversal corresponde a más del doble de la sección normal del hilo. Estas partes - gruesas cortas, se aprecian claramente en el hilo y afectan - negativamente en el proceso y en el tejido mismo.

Las partes gruesas largas, son más escasas que las anteriores y tienen una longitud de 30 cms. hasta varios metros. El incremento de la sección, varía desde 40% hasta 100% o más.

1.4.2. Partes Delgadas: Se pueden clasificar en dos grupos.

Las partes delgadas cortas, se caracterizan, porque su longitud corresponde al triple de la longitud de la fibra. Su frecuencia es bastante alta a lo largo de las bobinas, por lo que es bastante difícil su eliminación.

Las partes delgadas largas tienen una longitud mayor de 40 cms. y su sección está disminuída en un 30-70%.

1.4.3. Abotonamientos: Son un conjunto de fibras inmaduras que se encuentran conglomeradas y que dificultan los sucesivos procesos.

Estas imperfecciones resaltan mayormente en la operación del teñido, ya que su poder de absorción del colorante difiere con respecto a las fibras maduras.

Para obtener la medida de la irregularidad del hilado, se utiliza el Coeficiente de Variación (irregularidad cuadrática), el cual nos dará la relación entre la desviación típica versus el promedio de los valores obtenidos. Para hallar los valores respectivos, se hace uso del Reglamento Uster.

Los valores de experiencia suministrados por Uster-Zellweger, nos dan lo siguiente:

| | Ne Algodón | C.V. % | |
|--------------------|---------------|--------|------|
| | | 25% | 50% |
| Algodón Cardado | 16/1 | 15.8 | 17.5 |
| | 20/1 | 16.1 | 18.2 |
| | 24/1 | 17.2 | 18.7 |
| | 30/1 | 17.8 | 19.3 |
| Algodón Peinado | 36/1 | 14.7 | 15.7 |
| | 40/1 | 15.0 | 16.0 |
| | 50/1 | 15.7 | 16.7 |

El cuadro anterior implica que el 25% de todos los hilos comprobados por la firma anteriormente citada, alcanzan mejores valores en cuanto a CV % de irregularidad, que el valor pre-

sentado para determinado título de hilo. Lo mismo se puede -
decir sobre la columna que representa el 50%.

A continuación se presentan los valores referenciales para -
las diversas imperfecciones del hilo.

PARTES DELGADAS

| | Ne | Nº de Partes Delgadas en 1000 metros de hilo | |
|--------------------|------|---|-----|
| | | 25% | 50% |
| Algodón Cardado | 16/1 | 13 | 27 |
| | 20/1 | 24 | 50 |
| | 24/1 | 35 | 70 |
| | 30/1 | 60 | 120 |
| Algodón Peinado | 36/1 | 13 | 20 |
| | 40/1 | 16 | 25 |
| | 50/1 | 25 | 40 |

PARTES GRUESAS

| | Ne | Nº de Partes Gruesas en 1000 metros de hilo | |
|--------------------|------|--|-----|
| | | 25% | 50% |
| Algodón Cardado | 16/1 | 120 | 250 |
| | 20/1 | 180 | 350 |
| | 24/1 | 240 | 420 |
| | 30/1 | 320 | 590 |
| Algodón Peinado | 36/1 | 44 | 102 |
| | 40/1 | 50 | 120 |
| | 50/1 | 68 | 140 |

ABOTONAMIENTOS

| | Ne | Nº de Abotonamientos en 1000 metros de hilo | |
|--------------------|------|--|-----|
| | | 25% | 50% |
| Algodón Cardado | 16/1 | 130 | 250 |
| | 20/1 | 180 | 310 |
| | 24/1 | 230 | 380 |
| | 30/1 | 320 | 450 |
| Algodón Peinado | 36/1 | 44 | 80 |
| | 40/1 | 48 | 90 |
| | 50/1 | 54 | 94 |

Con los datos presentados se pueden obtener valores para títulos no considerados en los cuadros, mediante simples interpolaciones.

Queda por recalcar que si dichos valores son menores, estaremos orientándonos hacia la obtención de hilados mucho más regulares, lo que se manifestará en los sucesivos procesos de fabricación.

C A P I T U L O I I

CARACTERISTICAS DE TEJIDO

En la operación del tejido, propiamente dicho, se presentan - diversos factores a tomar en cuenta, para poder optimizar las labores y por consiguiente obtener un tejido que reúna las - condiciones necesarias para el cual se concibe.

2.1. Recorrido del Hilado

En las máquinas circulares de tejido de punto se presen - tan dos formas de ubicación del castillo, donde se colocan - los conos; sobre la máquina o en la zona lateral. Cabe ano - tar que cada posición posee sus ventajas y sus desventajas.

2.1.1. Castillo Portaconos sobre la máquina

- Nos permite un recorrido del hilado exactamente igual desde todos los conos, ya que la distribución de los mismos, es en forma radial y en todo el contorno de la máquina. Un recorrido similar, lógicamente conllevará a tensiones igua - les, que en el caso de máquinas sin alimentación positiva, se rán de mucha utilidad, permitiendo la obtención de un tejido bastante parejo.

- No se puede disponer de un alto número de conos debido al excesivo peso a que estará sujeta la máquina, lo que se ve rá acentuado cuando estén colocados los conos de reserva.

- Posibilita un gran ahorro de espacio y mayores facili - dades para la limpieza permanente en la zona portaconos, con la instalación de ventiladores superiores.

- Una excesiva altura de la máquina se traducirá en una dificultad para el operario en el momento del anudado, lo que originará mayores tiempos de paro de máquinas.

Esto puede solucionarse con la instalación de plataformas - de madera que permitan la altura necesaria para un buen anudado.

2.1.2. Castillo Portaconos en la Parte Lateral

- Con el castillo en esta posición, obtenemos una mayor densidad de alimentación, ya que hay varios castillos por máquina, entre los cuales se distribuyen los conos, evitándose cargas excesivas sobre la máquina. El número de conos está limitado únicamente por el número de alimentadores permisibles de acuerdo a la longitud de la circunferencia de la máquina.

- La mayoría de estos castillos no poseen portaconos para la ubicación de conos de reserva, lo que nos determinará mayores tiempos de paro al momento del cambio de conos.

- Presenta dificultades de limpieza, ya que los conos que se encuentran en la parte inferior, no estarán sometidos a la ventilación necesaria, como lo están los de la parte superior.

- Los diversos recorridos que presentan los hilados se traducirán en diferentes tensiones que sólo podrán nivelarse, si trabajamos con una adecuada alimentación positiva.

También existen mayores posibilidades que se enganche el hilado.

- Generalmente las labores de anudado se facilitan por la ubicación de los conos.

2.2. Tensión del hilado

El valor que pueda tomar este parámetro y su constancia a lo largo del proceso productivo, es primordial en la prevención de la mayoría de defectos de los tejidos de punto.

Una tensión excesiva del hilado nos dará mayores posibilidades de la producción de agujeros y de roturas de hilado, lo que incidirá sobre la eficiencia de la producción.

Entre los factores que ocasionan variaciones de tensión, tenemos:

2.2.1. Recorrido del Hilado

Como ya se acotó, mayores longitudes de recorrido del hilado, implican más puntos de contacto, lo que ocasiona aumentos de tensiones en forma progresiva.

2.2.2. Ajuste de las Excéntricas

Los ajustes deben de ser sumamente precisos y controlados por medio de tensiómetros bastante sensibles, que permitan apreciar variaciones y consecuentemente la corrección de las mismas.

Cada excéntrica debe estar convenientemente regulada y ajustada para evitar alteraciones a lo largo del proceso.

En el caso de máquinas con sistema de alimentación positiva, estos ajustes de excéntricos, deben de hacerse guardando una adecuada relación con la alimentación que se está suministran

do; de tal forma que se esté trabajando con una tensión adecuada al tipo de hilado.

2.2.3. Purgadores y/o Guiahilos Inadecuados

Los purgadores deben de tener un diámetro apropiado - de acuerdo al número del hilado con el cual se trabaja. Preferentemente, el diámetro del purgador debe ser un 10-15% mayor que el del hilado, con el que se obtendrá un buen efecto de purgado, reduciéndose al mínimo los paros innecesarios.

Si el agujero del purgador es demasiado pequeño, con respecto al grosor del hilado, el coeficiente de fricción aumentará, con lo que la tensión se verá incrementada.

Estos accesorios deben estar colocados a una altura de 30-35 cms. sobre la parte superior del cono, de tal manera que el desenrollado pueda realizarse en forma eficaz.

El material con que deben de estar hechos, debe ser de primera calidad, acero templado, para evitar desgastes que a la postre producirán enganches del hilado a su paso por los orificios.

En la mayor parte de máquinas modernas se presentan otros tipos de purgadores de hilado que se encargarán de la segunda purga, de tal forma de asegurarnos de un excelente suministro de la calidad del hilado.

Estos, se encuentran en los almacenadores y se encargan de la eliminación de la pelusa que se pueda haber adherido al hilado, desde el primer purgador hasta los almacenadores.

Se recomienda para un buen purgado en almacenadores, los valores siguientes:

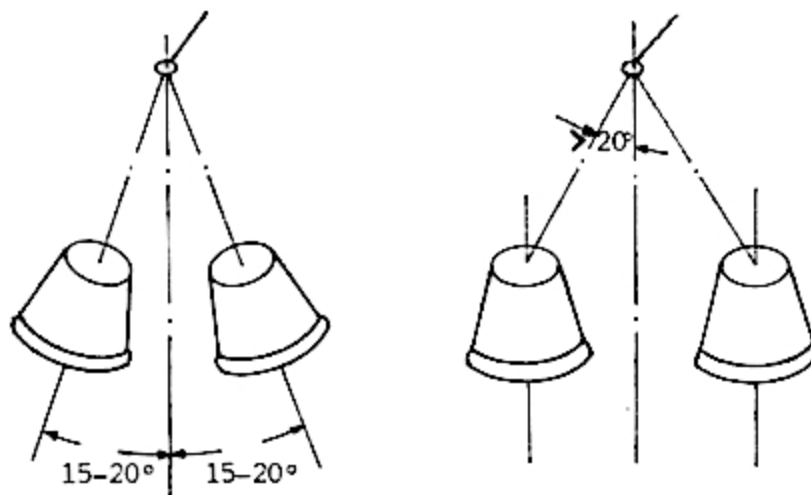
| ABERTURA MMS | AGUJAS POR PULGADA | | | |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|---------------------|
| | Tejido Doble | Tejido simple | | |
| | Hilado Normal | Hilado Normal | Hilado p/felpa | Hilado p/franela |
| 1.2 | 6 | 6 | | 12 |
| | 8 | 8 | | 14 |
| | | 10 | | 16 |
| 1 | 10 | 12 | | 18 |
| | 12 | 16 | 14 | 20 |
| | | 18 | | 24 |
| 0.8 | 16 | 20 | 16 | |
| | 18 | 24 | 18 | |
| | 20 | 26 | 20 | |
| 0.6 | 24 | 28 | | |
| | 26 | 30 | 24 | |
| | | 32 | | |
| 0.5 | 28 | | | |
| | 30 | 32 y | 28 | |
| | 32 | más fi- nos | | |

2.2.4. Posición inadecuada de los conos

Los conos deben de estar colocados con una inclinación máxima de 15° a 20° con respecto al purgador o guiahilo inmediatamente superior y en posición simétrica con los conos de reserva.

En esta posición nos aseguramos un desenrollado uniforme a lo largo de la producción.

Ubicaciones con ángulos mayores implican mayores tensiones, debido a la mayor resistencia que tiene que vencer el hilado en el momento de la extracción.



Posición de conos adecuada

Mala posición de conos

2.2.5. Alimentadores Positivos en mal estado

Los alimentadores positivos se emplean en tricotosas circulares, que en la fabricación de ligamentos básicos deben demostrar un consumo de hilo constante en todos los sistemas de tricotar. Utilizando este sistema se forman mallas que reciben continuamente la misma cantidad de hilo.

En el sistema de tricotar depende la tensión del hilo de la

relación entre la cantidad de hilo alimentado y la necesidad de hilo del sistema. Para alcanzar un aspecto de mallas uniforme, todos los sistemas de tricotar deben tener el mismo consumo de hilo. Así, es necesario un reglaje finamente ajustable de la parte extractora de agujas.

El tricotar con alimentación positiva del hilado, ofrece las siguientes ventajas:

- las piezas expuestas al roce del hilo, ya no se desgastan tanto.
- el hilado se entrega muy cuidadosamente.
- se mejora el aspecto del género y se incrementa la cantidad producida.
- se logra una formación muy uniforme de las mallas.

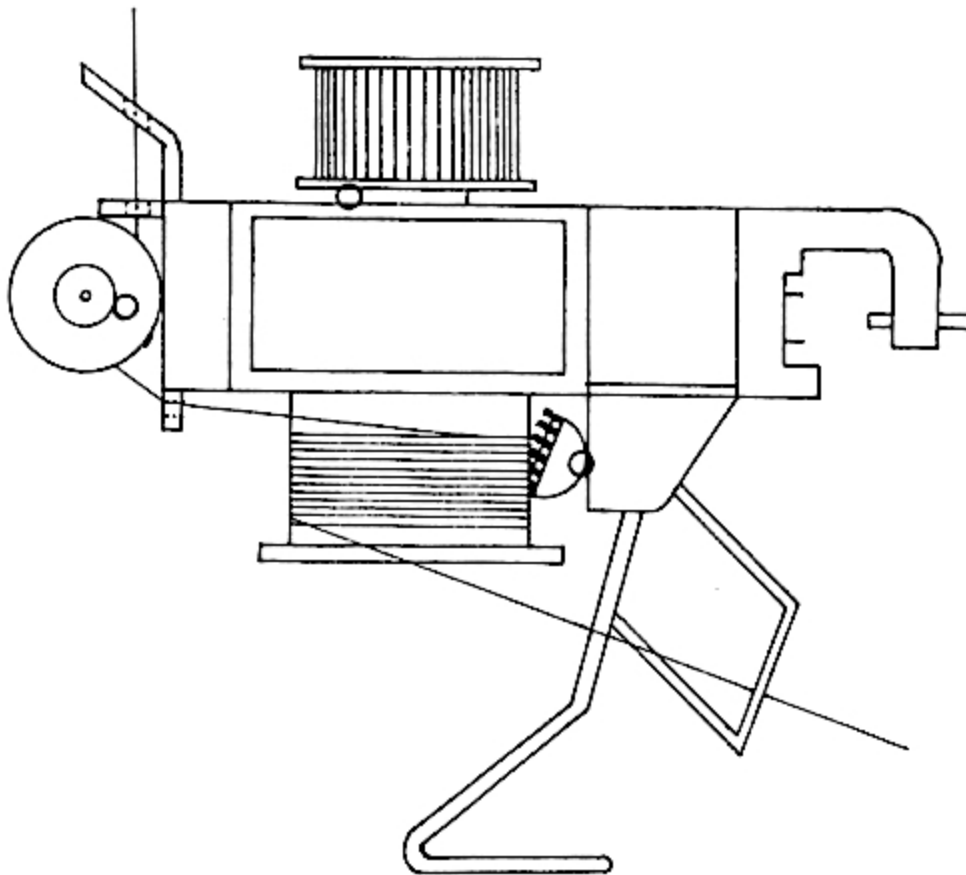
Incluso, con una tensión de salida mínima, queda asegurada una elaboración impecable del hilado. No se presentan tiro-nes, ni puntos de tensión.

Como la experiencia ha demostrado, la tensión uniforme del hilado, permite también utilizar hilados más delicados y de mejor calidad. Las vueltas de hilado sobre el cuerpo de enrollamiento, proporcionan una reserva de más de 2 metros y garantizan que el cabo terminal del hilado, al vaciarse una bobina o en caso de rotura del hilado antes del alimentador, no se introduzca en la fontura.

Dándonos cuenta de la importancia de los almacenadores positivos, es que debemos estar atentos sobre posibles deficiencias de las mismas. Para ello, debemos someterlos a mante-

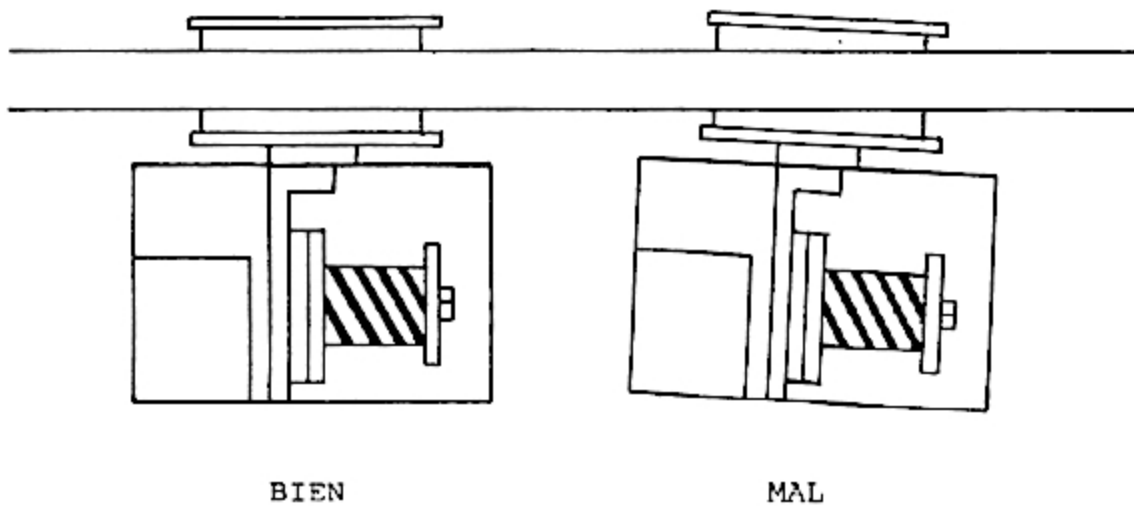
nimientos periódicos, debido a que constantemente se llenan de pelusa, en el caso de algodón, en las zonas de giro; dificultando la entrega del hilado en forma normal.

Otro punto a considerar es la posición que poseen estos accesorios, con respecto a la faja que les suministra el movimiento. Su ubicación debe estar bien centrada para permitir un giro normal del almacenador.



- ZONAS QUE SE DEBEN MANTENER EXENTAS DE POLVO Y PELUSA.

ALMACENADOR POSITIVO



ALINEAMIENTO DE ALMACENADORES

Luego de haber apreciado las diversas causas que originan variaciones en la tensión de entrada del hilado, se presenta un cuadro con las tensiones recomendadas para diversos tipos de hilado.

| Hilados | Tensión (gramos) |
|--------------------|------------------|
| Acetato | 2 |
| Algodón | 5-10 |
| Nylón | 6-9 |
| Orlón | 5-8 |
| Rayón (Cupramonio) | 2-3 |
| Rayón (Viscosa) | 4-7 |
| Lana | 2 |

Se hace la observación que la mayoría de estos hilados pueden tejer a mayores tensiones, pero con las que se mencionan se obtiene la mejor performance en el tricotaje.

En el caso del algodón, las tensiones óptimas variarán de acuerdo al título del hilado que se tenga que trabajar.

| Título-Ne | Tensión (gramos) |
|----------------|------------------|
| 6/1-10/1-16/1 | 5-10 |
| 22/1-24/1-30/1 | 4-8 |
| 40/1-50/1 | 3-6 |

2.3. Estabilidad Dimensional del Tejido

La posibilidad de proporcionar a los tejidos de punto de algodón una suavidad y gran poder de absorción, los ha hecho ideales, desde hace muchos años, para la confección de prendas interiores. No obstante, su elasticidad y capacidad de adaptación a la forma del cuerpo humano, ha creado en los últimos años, una demanda importante de tejidos de punto de algodón en sofisticados ligados para la confección de prendas de vestir exteriores. Además de una buenas características de elasticidad y caída, el tejido de algodón aplicado a este tipo de prendas requiere ciertas cualidades especiales: que sea inarrugable en el uso y especialmente, una aceptable estabilidad dimensional. Esta estabilidad puede definirse desde dos puntos: con el tejido en estado seco, puede hablarse de una buena estabilidad, cuando existe una buena recuperación, después de una extensión del tejido; en estado húmedo, la estabilidad implica un buen control del encogimiento durante el lavado.

P. J. Doyle en 1953 publica en el Journal of the Textile Institute 44, Manchester, Inglaterra, sus investigaciones de las propiedades dimensionales de los tejidos de punto, observó -

que en la mayoría de géneros, el producto del número de hileras y de columnas por unidad de área, depende exclusivamente de la longitud de la malla y que la relación se establece de acuerdo con la fórmula:

$$S = \frac{K}{L^2}$$

donde : S = densidad de mallas
 L = longitud de la malla
 K = constante

Otras conclusiones que obtuvo, fueron:

$$HP = \frac{K_A}{L}$$

HP = hileras por pulgada

$$CP = \frac{K_B}{L}$$

CP = columnas por pulgada

De donde se deduce que:

$$\frac{HP}{CP} = \frac{K_A}{K_B} = K_e$$

en la que las constantes K las llamó "parámetros dimensionales del tejido".

Estas fórmulas constituyen las leyes básicas de la estructura de los géneros de punto, ya que señalan las dimensiones hacia las que tienden los géneros para alcanzar el estado de equilibrio.

Munden, D.L. en 1959 en el Journal of the Textile Institute - 50, da valores de los parámetros dimensionales del tejido para estados de relajación seca y húmeda de géneros de punto.

| Valor de K | Estado de relajación seca | Estado de relación húmeda |
|------------|---------------------------|---------------------------|
| K_A | 5.8 | 5.3 |
| K_B | 3.8 | 4.1 |
| K | 19.0 | 21.6 |

De donde se verifica que $\frac{K_A}{K_B} = 1.3$, para cualquiera de los dos estados.

En base a estas consideraciones fué que se hizo pruebas para corroborar lo presentado. En la tabla siguiente se muestran diversos valores de encogimientos obtenidos en distintos ligados, utilizando en cada tipo de tejido diferentes longitudes de punto. En todos los casos, a medida que la estructura del tejido se hace menos densa y abierta (mayor longitud de malla), hay un aumento del encogimiento longitudinal y una disminución del encogido transversal. En algunos casos y para altas longitudes de malla, el tejido presenta, incluso una extensión de anchura.

2.3.1. Influencia de la Longitud del Punto en las propiedades de tejido.

| Tipo de Tejido | Longitud de malla (mm) | Peso al tisaje (gr/m ²) | Peso relajado | Relajación Longitudinal (%) | Encogimiento en Anchura (%) |
|------------------------|------------------------|-------------------------------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Interlock Galga 20 | 3.30 | 245 | 291 | 13.1 | 3.0 |
| | 3.54 | 235 | 271 | 15.2 | - 2.3 |
| | 3.86 | 227 | 266 | 19.3 | - 5.7 |
| | 4.22 | 200 | 222 | 22.5 | -16.3 |
| Acanalado 1xl Galga 20 | 3.02 | 110 | 146 | 4.1 | 21.6 |
| | 3.35 | 102 | 134 | 9.7 | 15.9 |
| | 3.61 | 94 | 124 | 13.3 | 12.6 |
| | 3.81 | 91 | 114 | 13.1 | 7.9 |
| Pique Galga 20 | 3.19 | 225 | 293 | 14.8 | 10.0 |
| | 3.65 | 207 | 265 | 17.5 | 5.4 |
| | 3.95 | 180 | 236 | 21.9 | 2.4 |
| | 4.17 | 177 | 224 | 23.0 | - 2.6 |
| Jacquard Galga 20 | 3.18 | 244 | 343 | 15.7 | 15.6 |
| | 3.53 | 217 | 306 | 18.6 | 12.8 |
| | 3.79 | 198 | 294 | 24.3 | 11.0 |
| | 4.26 | 178 | 253 | 28.0 | 2.2 |

- Hilado utilizado Algodón Tanguis Peinado, Ne 30/1

- El signo (-) indica extensión.

Si tomamos los valores anteriormente considerados, como patrones de encogimientos para los diversos tipos de tejidos señalados, podremos decir con una gran exactitud el encogimiento que obtendremos con longitudes de malla diferentes.

Vemos pues, que la longitud de la malla, es decir, la longitud de hilo que se alimenta durante el tisaje para formar una malla, es el parámetro que determina la estructura del tejido - en estado totalmente relajado.

Muchas veces se considera que variando la tensión del tejido, obtendremos diferentes densidades en forma permanente.

Es decir, aunque las tensiones aplicadas en el proceso de tija-je influyen en las dimensiones del tejido en crudo, las medidas finales después de un tratamiento de relajación en húm-do, son totalmente independientes de estas tensiones y vienen determinadas solamente por la longitud de las mallas, o sea por la cantidad de hilo necesario para formar cada malla.

El siguiente cuadro nos muestra densidades y longitudes de ma-llas de un tejido de punto en estado relajado que ha sido te-jido con tres tensiones de estiraje diferentes.

| Tensión de Esti- raje | Densidad no rela- jada gr/ mts ² | Encogimiento % | | Tejido Relajado | | Densidad Relajada gr/mt ² |
|--------------------------|---|----------------|-------|-----------------|-----------------|---|
| | | Longitud | Ancho | Hileras cms | Columnas cms | |
| Baja | 150 | 9 | 19 | 16 | 12 | 198 |
| Normal | 143 | 19 | 17 | 16 | 12 | 198 |
| Alta | 136 | 23 | 12 | 16 | 12 | 198 |

Notamos que aunque obtuvimos diferentes densidades, debido a diversas tensiones de estiraje, en el estado relajado dichas diferencias, se anularon y se obtuvo una estructura similar.

Estos resultados se obtuvieron en una máquina circular de - simple fontura , galga 18, e hilado de algodón Ne 20/1 con - longitud de malla de 3.7 mm.

En el acabado de tejidos de punto, no existe la libertad de controlar las dimensiones del material acabado, como sucede con tejidos planos; ya que como observamos en el cuadro si-

guiente, el coeficiente entre el número de hileras por centímetro y el número de columnas por centímetro, en la estructura relajada en húmedo, es más o menos constante, estando determinado por la propia configuración de mínima energía de la malla.

ESTRUCTURA DE TEJIDOS DE SIMPLE FONTURA
RELAJADOS

| Longitud del punto (mm) | Tejido relajado | | Hileras/cm : Columnas/cm |
|-------------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|
| | Hileras/cm | Columnas/cm | |
| 3.02 | 18.5 | 13.5 | 1.37 |
| 3.35 | 16.0 | 13.0 | 1.23 |
| 3.61 | 15.2 | 11.4 | 1.33 |
| 3.81 | 13.8 | 10.8 | 1.28 |

Tejido : Simple Fontura - Galga 20

Hilado : Algodón Tanguis Peinado, Ne 30/1

Observando los resultados de la última columna, notamos que dichos valores, oscilan alrededor de 1.3, el cual es el valor de K (parámetro dimensional del tejido) dado por Munden en 1959.

2.3.2. Título del Hilado en función de la Galga de la Máquina

Debemos de tratar de utilizar siempre el hilado adecuado para una determinada galga.

Si usamos un hilado demasiado grueso, con respecto al número de agujas por pulgada de la máquina, se generarán grandes esfuerzos en los elementos del tejido y por lo tanto habrá un incremento en el número de roturas de agujas y se producirán

grandes fricciones en los excéntricos, lo que producirá la reducción de la vida útil de estos elementos.

Por el contrario, si trabajamos con un hilado bastante fino, con respecto a la galga, el poder de cobertura del tejido - se verá mermado.

Por lo expuesto, se denota la importancia de determinar el título adecuado para cada máquina en particular.

En el cuadro siguiente se dá la relación de los títulos máximos y mínimos para una determinada galga, considerando diferentes tipos de hilado, como: Nylón, Poliéster y Algodón.

También se hace la clasificación con respecto al tipo de tejido, ya que este factor también influye en la relación galga-título. Como veremos en el tejido Rib, para galgas gruesas, como 18-20, se utilizan hilados finos que oscilan entre Ne30 a Ne50, debido a que se trata de un tejido doble, lo que no sucede con el Jersey, donde para dicha galga, el hilado más fino con el que se puede trabajar normalmente es el Ne30.

TIPO DE TEJIDO: FANTASIA

| Galga | NYLON | | POLIESTER | | ALGODON | |
|-------|--------|-------|-----------|-------|-----------|------|
| | MIN | MAX | MIN | MAX | MIN | MAX |
| | DENIER | | DENIER | | N° INGLES | |
| 14 | 100/2 | 200/2 | 100/2 | 200/2 | 24/1 | 16/1 |
| 16 | 70/2 | 150/2 | 180/1 | 300/1 | 24/1 | 16/1 |
| 18 | 70/2 | 100/2 | 150/1 | 250/1 | 30/1 | 20/1 |
| 20 | 70/2 | 100/2 | 135/1 | 200/1 | 36/1 | 24/1 |
| 22 | 40/2 | 70/2 | 100/1 | 135/1 | 40/1 | 30/1 |
| 24 | 40/2 | 50/2 | 75/1 | 100/1 | 50/1 | 36/1 |
| 28 | 50/1 | 40/2 | 45/1 | 75/1 | 60/1 | 40/1 |

TIPO DE TEJIDO: JERSEY

| Galga | NYLON | | POLIESTER | | ALGODON | |
|-------|--------|-------|-----------|-------|-----------|------|
| | MIN | MAX | MIN | MAX | MIN | MAX |
| | DENIER | | DENIER | | N° INGLES | |
| 18 | 70/2 | 100/2 | 135/1 | 280/1 | 30/1 | 20/1 |
| 20 | 70/2 | 100/2 | 135/1 | 250/1 | 30/1 | 20/1 |
| 22 | 40/1 | 100/2 | 100/1 | 200/1 | 36/1 | 24/1 |
| 24 | 40/2 | 70/2 | 100/1 | 170/1 | 40/1 | 24/1 |
| 26 | 40/2 | 70/2 | 80/1 | 150/1 | 44/1 | 30/1 |
| 28 | 40/2 | 70/2 | 75/1 | 135/1 | 50/1 | 30/1 |
| 32 | 40/1 | 40/2 | 45/1 | 75/1 | 60/1 | 40/1 |

TIPO DE TEJIDO: INTERLOCK

| Galga | NYLON | | POLIESTER | | ALGODON | |
|-------|--------|-------|-----------|-------|-----------|------|
| | MIN | MAX | MIN | MAX | MIN | MAX |
| | DENIER | | DENIER | | N° INGLES | |
| 18 | 70/2 | 150/2 | 150/1 | 300/1 | 30/1 | 16/1 |
| 20 | 50/2 | 120/2 | 135/1 | 250/1 | 40/1 | 20/1 |
| 22 | 40/2 | 100/1 | 100/1 | 220/1 | 40/1 | 24/1 |
| 24 | 40/2 | 70/2 | 75/1 | 150/1 | 50/1 | 30/1 |
| 28 | 70/1 | 40/2 | 60/1 | 100/1 | 50/1 | 36/1 |
| 32 | 40/1 | 70/1 | 45/1 | 75/1 | 60/1 | 50/1 |

TIPO DE TEJIDO: RIB

| Galga | NYLON | | POLIESTER | | ALGODON | |
|-------|--------|-------|-----------|-------|-----------|------|
| | MIN | MAX | MIN | MAX | MIN | MAX |
| | DENIER | | DENIER | | N° INGLES | |
| 10 | 200/1 | 200/2 | 100/1 | 200/2 | 20/1 | 12/1 |
| 12 | 70/2 | 300/1 | 150/1 | 150/2 | 24/1 | 16/1 |
| 14 | 70/2 | 250/1 | 135/1 | 125/2 | 30/1 | 18/1 |
| 16 | 100/1 | 100/2 | 100/1 | 150/1 | 40/1 | 24/1 |
| 18 | 40/2 | 70/2 | 75/1 | 135/1 | 46/1 | 30/1 |
| 20 | 40/2 | 70/2 | 75/1 | 100/1 | 50/1 | 36/1 |

TIPO DE TEJIDO: FELPA

| Galga | NYLON | | POLIESTER | | ALGODON | | |
|-------|--------|------|-----------|-------|-----------|------|------|
| | MIN | MAX | MIN | MAX | MIN | MAX | |
| | DENIER | | DENIER | | N° INGLES | | |
| 18 | Fondo | 70/2 | 100/2 | 75/1 | 200/1 | 40/1 | 20/1 |
| | Rizo | 40/2 | 200/2 | 100/1 | 100/2 | 40/1 | 12/1 |
| 20 | Fondo | 70/1 | 70/2 | 75/1 | 150/1 | 50/1 | 20/1 |
| | Rizo | 70/2 | 150/2 | 75/1 | 150/2 | 40/1 | 16/1 |

No está demás recalcar que para ubicar el título de hilado - ideal, con respecto a la galga de la máquina y con el cual - se obtuvo una mejor performance, se debe tomar en consideración el tipo de máquina, longitud del gancho de las agujas, etc.

Otra cuestión importante referente al análisis que se hace, es que debemos tomar en cuenta que si necesitamos producir - un mismo artículo, en dos máquinas diferentes, éstas no sean de diferente galga, ya que la apariencia y cobertura del tejido, no serán los mismos.

Para obtener una misma densidad en dichas máquinas, requeriremos diferentes longitudes de mallas.

En los cuadros siguientes se aprecian estas variaciones.

| Galga | Hileras cm | Columnas cm | Peso mts ² |
|-------|---------------|----------------|--------------------------|
| 20 | 20 | 10 | 140 |
| 24 | 16 | 12 | 140 |

Hilado Utilizado = Algodón Tanguis
Ne 24/1

| Galga | Hileras cm | Columnas cm | Peso mts ² |
|-------|---------------|----------------|--------------------------|
| 20 | 23 | 10 | 120 |
| 24 | 19 | 12 | 120 |

Hilado Utilizado = Algodón Tanguis
Ne 30/1

Como se observa en ambos casos, hubo una gran variación en el número de hileras por centímetro para diferentes galgas, obteniéndose la misma densidad.

Estas variaciones, lógicamente traerán sus desventajas, ya que el tejido que presente una mayor longitud de mallas tendrá un alto potencial de elevados encogimientos longitudinales y mínimos encogimientos a lo ancho, como ya se vió anteriormente.

Respecto al número de columnas por centímetro, se ve que para una misma galga y diferente título de hilado, aquel valor no ha variado; lo que nos lleva a la deducción, que en un ca

so similar, el número de columnas no depende del título del hilado, sino de la galga de la máquina.

Suponiendo que de todas maneras se requiera producir el mismo artículo en dos galgas diferentes, se puede tomar como parámetro que el tejido en una galga más gruesa, siempre tendrá un 18-20% más de hileras/cm y el caso inverso sucederá en lo que respecta al número de columnas.

C A P I T U L O I I I

FALLAS EN EL TEJIDO, CAUSAS Y FORMA DE SOLUCIONARLAS

El presente capítulo tiene como finalidad servir de orientación en lo concerniente al gran problema que afrontan los generos de punto, debido a defectos en el tisaje. Lo que ocasiona costos adicionales por producciones defectuosas de tejidos.

La experiencia demuestra que hay un sinnúmero de fallas que se presentan en el proceso productivo y que se reflejan en el producto final. A la vez, para todos estos defectos hay una variedad de causas que las ocasionan.

Debido a lo expuesto es que se ha creído conveniente introducir esta sección, con la que se abarcará un amplio panorama de análisis que sirva como patrón, cuando las condiciones de tejido lo requieran, y dar alternativas prácticas de soluciones a los problemas que puedan presentarse durante el proceso. Además, con el mayor grado de tecnicismo con que enfoquemos las diversas alternativas de solución, reduciremos costos debido a menores tiempos de detenimientos de máquinas y producciones de baja calidad.

En la práctica, se nos presenta una variedad de defectos que se reflejan en el tejido. Entre las fallas más comunes, tenemos:

1. Agujeros
2. Líneas verticales

3. Líneas horizontales
4. Pérdida de punto
5. Distorsión de malla
6. Líneas por rotura de aguja.

3.1. Agujeros

Los agujeros, sean grandes o pequeños son los que poseen una mayor influencia en la clasificación de las piezas de tejido. Muchas veces son factores determinantes en la evaluación que se lleva a cabo.

Las causas probables de la presencia de agujeros en el tejido, son muchas y depende del criterio de la persona encargada de eliminarlos el que se ubique con certeza la causa exacta de los mismos.

3.1.1. Causas probables de Agujeros

a) Agujas en mal estado. Si las agujas se encuentran deterioradas, ya sea con el gancho demasiado abierto o la lengüeta torcida, habrá una gran posibilidad de que se generen pequeños agujeros en el tejido.

Podremos considerar que los agujeros, se deben a agujas malas, cuando éstos se generán en línea vertical a lo largo del tejido. Las agujas en mal estado, necesariamente deberán ser reemplazadas.

b) Mecanismo de enrollado con mucha tensión. En la zona de desprendimiento de mallas, habrá la posibilidad de generarse agujeros, si es que se complementa una alta tensión de enrollado del tejido y el ingreso de partes -

delgadas de hilado, los cuales presentan una menor resistencia.

Desafortunadamente, no existe un sistema verdaderamente preciso para garantizar una tensión de desprendimiento adecuado para cada segmento de la circunferencia del tejido, tanto - dentro de una misma máquina, como entre distintas máquinas - que producen la misma estructura de tejido, pero la práctica nos induce a uniformizar, aunque en forma empírica, las tensiones de enrollado con apreciaciones subjetivas.

c) Altas tensiones de entrada del hilado. En el capítulo anterior se vió la relación que debe existir entre el título del hilado y la tensión de entrada. Si trabajamos con tensiones excesivas, tendremos más oportunidades de rotura del hilado y por consiguiente la producción de agujeros se verá incrementada.

También se debe tener especial cuidado de que las tensiones de todos los hilados que ingresan a la máquina, son los mismos, lo que asegurará un tejido de alta calidad y apariencia, debido a la uniformidad de las mallas que lo conforman.

d) Hilado de mala calidad. Una excesiva cantidad de materias extrañas, tramos gruesos y delgados, nudos más gruesos que lo normal, etc., será perjudicial para un tricotaje óptimo.

La calidad y regularidad del hilado juega un papel importante en la operación de tricotaje.

e) Conos mal colocados en el castillo. Como ya se indicó en el capítulo anterior, es necesario que los

ángulos de ubicación, entre los conos y purgadores, inmediatamente superiores, sea el adecuado, ya que en caso contrario, el hilado se verá sometido a mayores tensiones y por ende se verá incrementada la posibilidad de agujeros.

f) Hilado incorrectamente pasado en el alimentador.

Si el hilado no es conducido convenientemente por los agujeros correspondientes de los almacenadores, se producirán falsas entregas.

g) Centrado de agujas entre djal y cilindro incorrecto.

En máquinas de dos fonturas, hay que tener la precaución de vigilar periódicamente, la posición de las agujas del djal, con respecto a las del cilindro. Dichas agujas deben de permanecer centradas, unas frente a las otras, para obtener una buena performance de tejido.

h) Posición de descarga incorrecta. La descarga cumple un papel importante en el tricotaje. Debe de haber un adecuado número de agujas de descarga, dependiendo del tipo de máquina, para evitar posibles resbalamientos del hilado en el momento de su ingreso a la zona de tejido.

i) Agujas muy ajustadas en los canales. Muchas veces se encuentran agujas demasiadas duras, debido a la suciedad en los canales o a que éstas se encuentran demasiado cerradas.

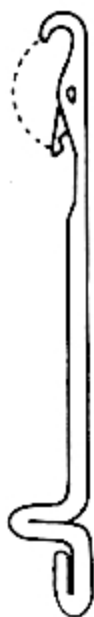
Esta dureza generará una mayor resistencia de la aguja en el momento del ascenso, lo que originará la pérdida del punto.

3.2. Líneas Verticales

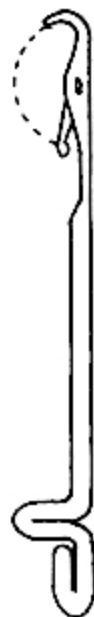
Las líneas verticales son otras de las fallas características en los géneros de punto. Si la persona encargada de la producción, no se encuentra atento, estas líneas pueden persistir a lo largo de docenas de metros y perjudicar una apreciable cantidad de tejido.

3.2.1. Causas Probables de Líneas Verticales

a) Agujas defectuosas. Si se presentan agujas dobladas o con gancho abierto, se producirán líneas más claras en el tejido, que en el momento del teñido resaltarán mucho más. Es conveniente realizar revisiones, por lo menos cada 3 semanas, de todas las agujas de la máquina. Para ello es recomendable agenciarse de una luna de aumento lo suficientemente amplia, como para permitir la inspección de las agujas en forma eficaz.



AGUJA EN BUEN ESTADO



AGUJA EN MAL ESTADO

b) Platinas en mal estado. Ocasionarán los mismos perjuicios que las agujas, por lo que se debe de tener las mismas consideraciones de precaución.

c) Agujas muy duras o flojas en sus canales. En el caso de agujas duras, éstas producirán mallas más pequeñas que el resto, debido a su resistencia a emerger del cilindro en el momento de la ascensión. En cambio, las agujas que se encuentren demasiado libres en el canal, generarán mallas un tanto más grandes que se traducirá en una línea más clara en el tejido.

d) Falta o exceso de lubricación. La falta o exceso de lubricación, origina también agujas duras o flojas, ocasionándose los inconvenientes ya citados. La lubricación debe ser constante y uniforme para lograr una alta eficiencia de producción.

3.1. Líneas Horizontales

3.3.1. Causas probables de Líneas Horizontales

a) Hilado de mala calidad. Se producen líneas horizontales en el tejido, debido a largas partes gruesas o delgadas en el hilado. Esta falla se produce repetitivamente en el tejido y se le conoce como anillos.

b) Tensión dispareja. Es suficiente que la tensión de entrada de un hilo sea diferente a la de los demás, para que se ocasionen líneas horizontales constantes en el tejido.

Mayores tensiones implican mayores longitudes de mallas.

c) Deslizamiento en la Alimentación positiva del Hilo.

lado. En las máquinas que trabajan con alimentación positiva, se debe tener cuidado de que la cinta de arrastre, haga contacto de manera eficaz con todos los almacenadores, de tal forma que no se generen tensiones variables debido a las diferencias de giro de los tambores.

Es recomendable verificar constantemente la alineación de los almacenadores, con respecto a la cinta que les transmite el movimiento.

d) Mecanismo enrollador ocasiona tensiones variables

Esto sucede cuando hay accesorios deteriorados, - piñones o resortes, en el enrollador, traduciéndose en jalones sorprendidos a intervalos regulares, los que producirán rayas horizontales.

3.4. Pérdida de Punto

Es una falla característica de los géneros de punto que se origina cuando una aguja no llega a producir la formación de la malla en esa posición.

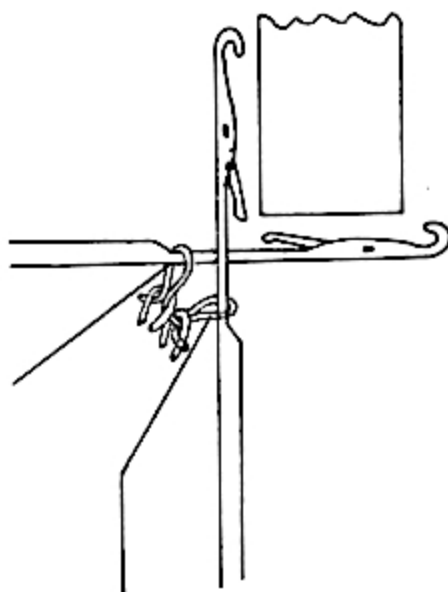
3.4.1. Causas de la Pérdida de Punto

a) Agujas defectuosas. Las agujas que presentan el gancho demasiado abierto, tendrán una mayor posibilidad de que escape el hilo, produciéndose la pérdida del punto. Por ello es necesario que en las revisiones periódicas de agujas, se detecten y reemplacen las agujas en mal estado.

b) Mala posición del Hilo en el Alimentador. Cuando el hilo no está bien dirigido a través del alimentador, se producirán pérdidas de punto en forma constante. Se debe vigilar que todos los hilos que ingresen a la máquina, pasen por su guiahilos correspondientes.

c) Hilado con tensión insuficiente. Si se trabaja con muy poca tensión, habrá mayores posibilidades de que la aguja no tome en forma correcta el hilado, debido a las vibraciones que se pueda presentar.

d) Alimentadores en mala posición. Los alimentadores deben estar colocados a una distancia exacta con respecto al lecho de agujas, se recomienda distancias de 0.05 a 0.1 cms. para que el suministro de hilado sea en forma constante.



ALIMENTADOR RESPECTO A LAS AGUJAS

3.5. Distorsión de Mallas

La distorsión de mallas no es un problema tan grande - como la producción de agujeros, pero si lo vemos desde el punto de vista de la competitividad del producto, deberemos - de tratar de evitar este tipo de falla que afecta de todas maneras a la apariencia del tejido.

3.5.1. Causas de la Distorsión de Mallas

a) Agujas malas o dobladas. En ciertos casos, - tendremos agujas en mal estado que formarán la malla en forma dificultosa y distorsionada. Si este fue - ra el caso, quedaría ubicar dicha aguja y cambiarla de to - das maneras.

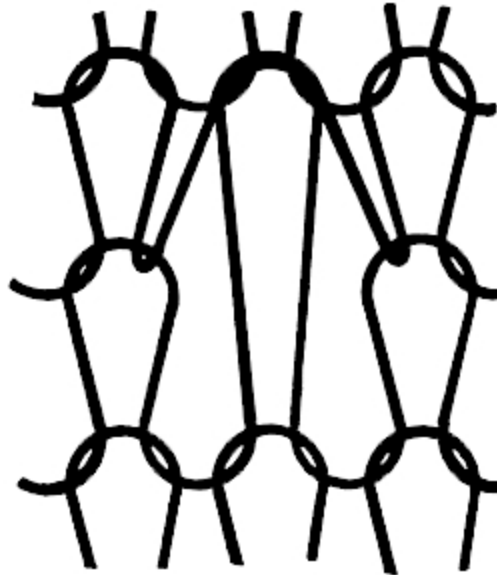
b) Alimentación positiva regulada inadecuadamen - te. Puede suceder, que alguno de los almace - nadores positivos no esté bien centrado con respecto a la - faja transmisora, lo que ocasiona que el giro y por consi - guiente la entrega, no sea constante.

c) Agujas muy libres o duras en los canales.

Esta condición, nos facilita la formación de mallas distorsionadas, debido al diferente comportamiento - que presentan dichas agujas o sea por su facilidad o difi - cultad de emerger del lecho de agujas.

3.6. Rotura de Agujas

En el fondo, el hecho de que se rompa una aguja, no es una falla de tejido, sino la causa de que se produzcan de - fectos.



MALLA DISTORSIONADA

Cuando hay rotura de agujas, se denota por una gruesa falla vertical que influye negativamente en la calidad de la pieza.

3.6.1. Causas de Rotura de Agujas

a) Agujas viejas o malas. Esto se puede evitar con la aplicación de mantenimientos periódicos, de acuerdo al uso que se haya hecho de la máquina. En dicho mantenimiento se debe de tratar de detectar y cambiar las agujas que se presenten torcidas, con lengüeta doblada, con gancho abierto y/o con talones doblados. De acuerdo al cuidado que se tenga en la revisión de las agujas, dependerá la obtención de un tejido de alta calidad.

b) Alimentadores demasiado pegados a las agujas. Si los alimentadores no guardan la distancia anteriormente citada, con respecto a las agujas, habrá mayores posibilidades de que se produzcan roturas de agujas, debido a la vibración de la máquina, lo que ocasionará que en cualquier momento la aguja haga contacto con el alimentador.

c) Hilado de mala calidad. Las agujas difícilmente resistirán hilados con alto contenido de tramos gruesos, abotonamientos, etc. Estos ocasionarán roturas de ganchos y/o lenguetas.

d) Título de Hilado inadecuado para la galga de la máquina. Si trabajamos con hilados demasiado gruesos para galgas finas, habrá más oportunidades de que se deterioren las agujas, debido a la menor resistencia que suponen éstas con respecto a agujas de galgas más gruesas. Por ejemplo, será muy difícil tejer con un hilado 24/1 Ne en una máquina circular de galga 32, lo normal será contar con hilados, desde Ne40-60 para dicha galga.

C A P I T U L O I V

MECANISMOS DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE FALLAS EN EL TEJIDO

En las máquinas circulares de tejidos de punto, se dispone - de una serie de aditamentos que nos permiten detener la pro - ducción, antes de que se produzcan fallas en el tejido.

Estos mecanismos de seguridad actuarán, ya sea cuando cese - el flujo de alimentación de la materia prima o cuando se pro - duzcan interferencias debido a borrillas, nudos excesivamen - te grandes, etc.

La importancia que poseen en el proceso es tal, que es neces - sario verificar su correcto funcionamiento en forma periódica, para así reducir al mínimo nuestras posibilidades de de - fectos.

Su ubicación varía, dependiendo del fin que se le asigne, pu - diendo ser en la parte superior, media o baja de la máquina.

Entre los mecanismos de seguridad más cercanos, tenemos los siguientes:

1. Disparo superior
2. Detector de alimentación
3. Detector de aguja
4. Detector de lengüeta
5. Detector de agujeros

1. Disparo superior. Se encuentra en la parte más alta de - la máquina, justamente en el vértice -

que describe la trayectoria del hilado en su avance hacia la zona de tricotado.

El principal propósito de este aditamento es el de prevenir fallas en el tejido. Si se producen atascamientos del hilado en la bobina, ocasionará un incremento excesivo de tensión, lo que repercutirá en el descenso de la varilla sensora y automáticamente será accionado el detenimiento de la máquina. Otro caso es cuando cesa el flujo del hilado debido a encontrarse la bobina vacía o a rotura del mismo.

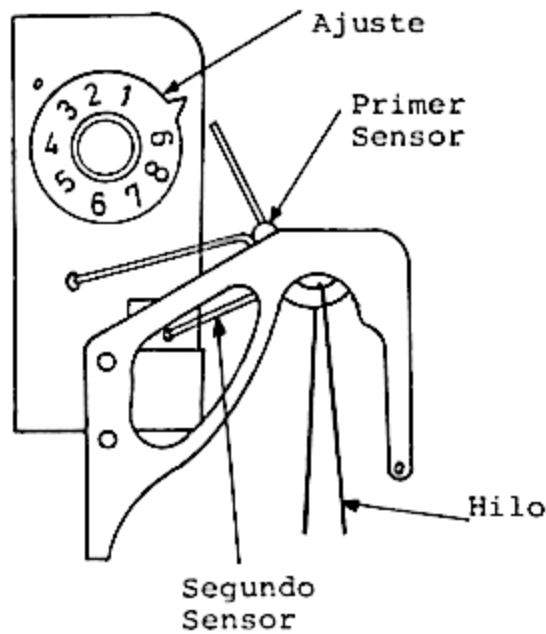
Al producirse cualquiera de estas consideraciones, el indicador de luz, que posee el disparo, señalará al operario, la posición de la falla en la máquina.

Dicha varilla sensora posee un regulador de tensión de acuerdo al título del hilo que se está trabajando. Si usamos hilos gruesos, se deberá incrementar la tensión en el disparo, de tal manera que no se produzcan falsas paradas de máquinas por una insuficiente tensión.

En lo referente a la sensibilidad del disparo se debe tener presente, que las numeraciones menores corresponden a hilados más delgados y que precisan menos esfuerzo de desprendimiento de las bobinas.

Se recomiendan las siguientes graduaciones de acuerdo al título del hilado:

| Nº | Ne | | Nº | Ne |
|----|--------------------------|--|----|-----------|
| 1 | 24/1-30/1 en adelante | | 5 | 16/1 |
| 2 | | | 6 | |
| 3 | | | 7 | 10/1-14/1 |
| 4 | | | 8 | |

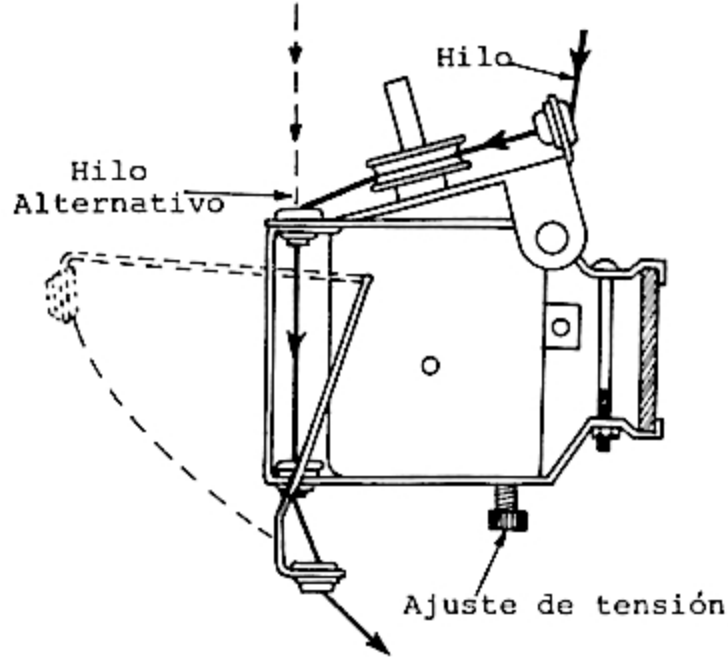


2. Detector de Alimentación. Se ubican en la zona intermedia de la máquina. La función de este mecanismo, es el de otorgar una seguridad adicional en los casos que se produzcan roturas del hilado entre el disparo superior y la zona de tricotado.

Otra función muy importante es lo concerniente a la verificación de una correcta tensión de entrada del hilo. Esto se denota cuando la tensión del hilado es insuficiente, produciéndose el ascenso del resorte y ocasionando que la máquina se detenga.

Aquí también se puede regular la sensibilidad de estas unidades de acuerdo a la tensión del hilado que se está suministrando.

Al igual que en el caso anterior, un pequeño indicador de luz, nos ubicará el lugar del problema.



DETECTOR DE ALIMENTACION

3. Detector de aguja. Estos accesorios son de vital importancia en la salvaguarda de la eficiencia de la calidad del tejido.

Su ubicación en la máquina no es arbitraria, sino que deben ser colocados equidistantemente y de tal forma que nos permitamos una máxima cobertura de seguridad.

Se debe considerar que a mayor diámetro de la máquina, necesitaremos un mayor número de detectores de agujas, aproximadamente usaremos 8 detectores para el diámetro de 30", 6 para el diámetro de 26" y así sucesivamente.

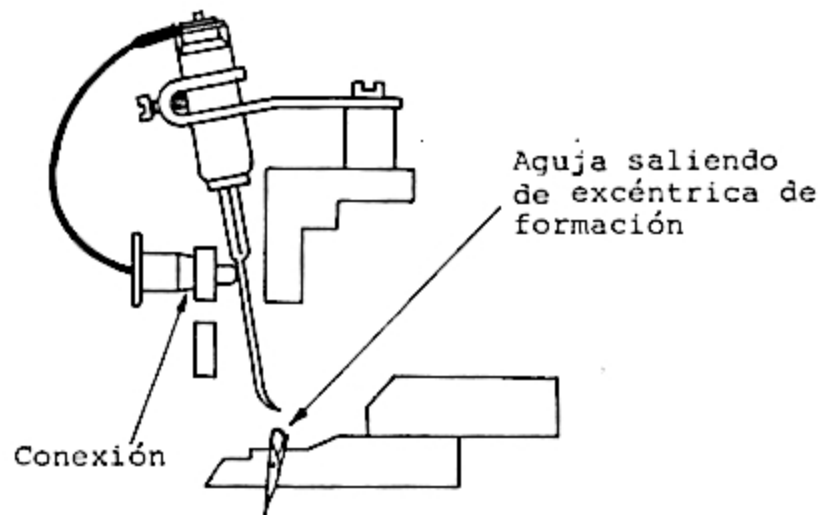
En caso de que se ubiquen en máquinas con dos tipos de agujas, se deberá tener la precaución de orientarlos, de tal forma de que actúen sobre ambos tipos en alimentadores diferentes.

Su función es la de detectar:

- a) Agujas con talón roto; lo que se manifiesta en el ascenso de la aguja en el momento que no debe de producirse.
- b) Agujas muy dobladas; sólo se puede detectar las agujas demasiado dobladas hacia atrás, pero no las agujas que lo están hacia los costados, esto es debido a la ubicación del disparo con respecto a las agujas.

El lugar preciso de ubicación de los detectores de agujeros, es justamente en el momento en que las agujas salen de la ex céntrica deformación de mallas.

El extremo del detector debe encontrarse a una distancia de 2 mms. con respecto al gancho de la aguja, para que la acción sea efectiva.

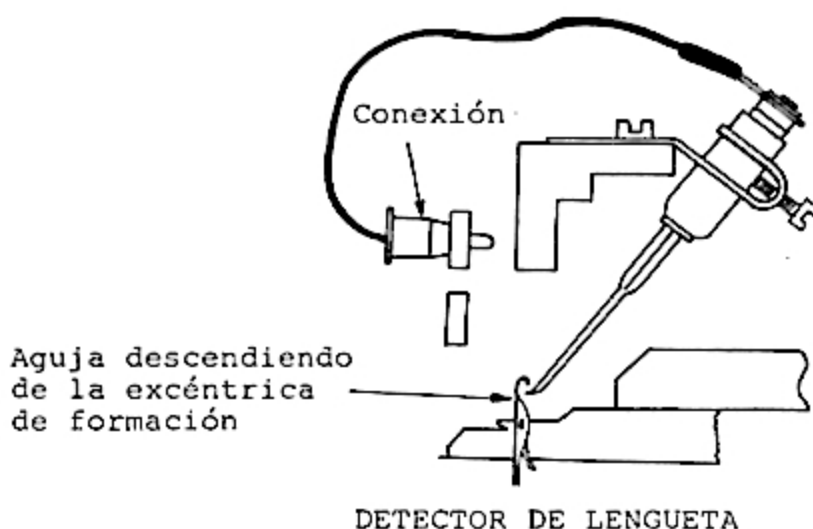


DETECTOR DE AGUJA

4. Detector de lengüeta. Son de la misma conformación que los detectores de aguja, pero varían en su posición con respecto a las agujas. Su función es la de detener la máquina, cuando se ubica una aguja con lengüeta cerrada.

Se deben de ubicar en el descenso de una excéntrica de formación de mallas o en el lugar donde se hace el cambio de agujas, que son los momentos donde las agujas deben permanecer con la lengüeta abierta.

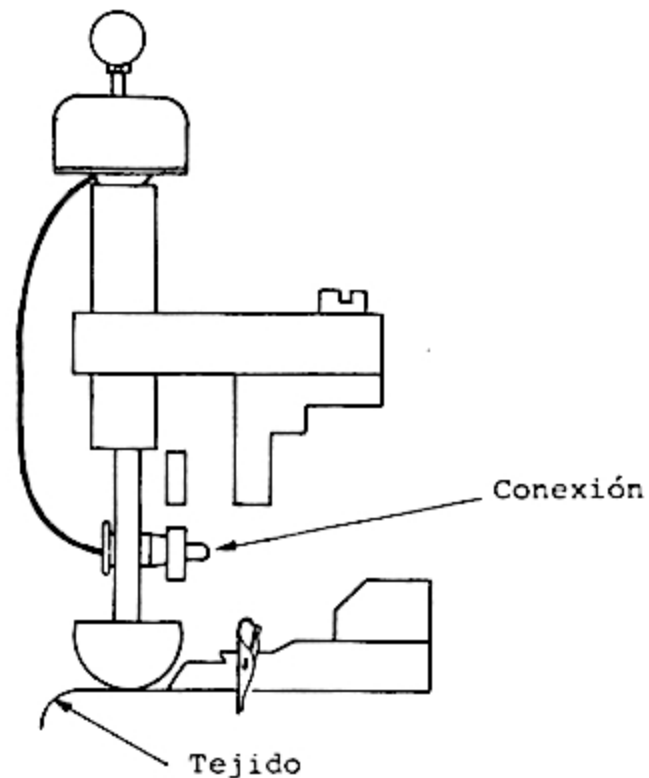
Para considerar el número de unidades en una máquina se deben seguir las mismas pautas que para los detectores de agujas.



5. Detector de agujeros. Aparte de los mecanismos de seguridad antes mencionados, se encuentran los detectores de agujeros. Estos se encargan de activar el detenimiento de la máquina, cuando se ha produci

do un agujero en el tejido, que no se puede evitar con los -
mecanismos anteriormente citados. Esta situación se origina
mayormente cuando hay una acumulación de impurezas en el ali-
mentador, lo que ocasiona la rotura del hilado, pero conser-
vando éste su tensión de tricotado, por lo que no pueden ser
activados los disparos intermedios.

El principio de su funcionamiento es el de estar en contacto
permanente con el tejido y en caso de producirse un agujero,
la base del detector accionará sobre la zona metálica que se
encuentra bajo el tejido y se producirá el paro de la máquina.



DETECTOR DE AGUJEROS