



## 5. TISAJE

Comprende este sector todas las operaciones necesarias para la elaboración de tejidos, partiendo del hilo procedente de las fases anteriores de hilatura.

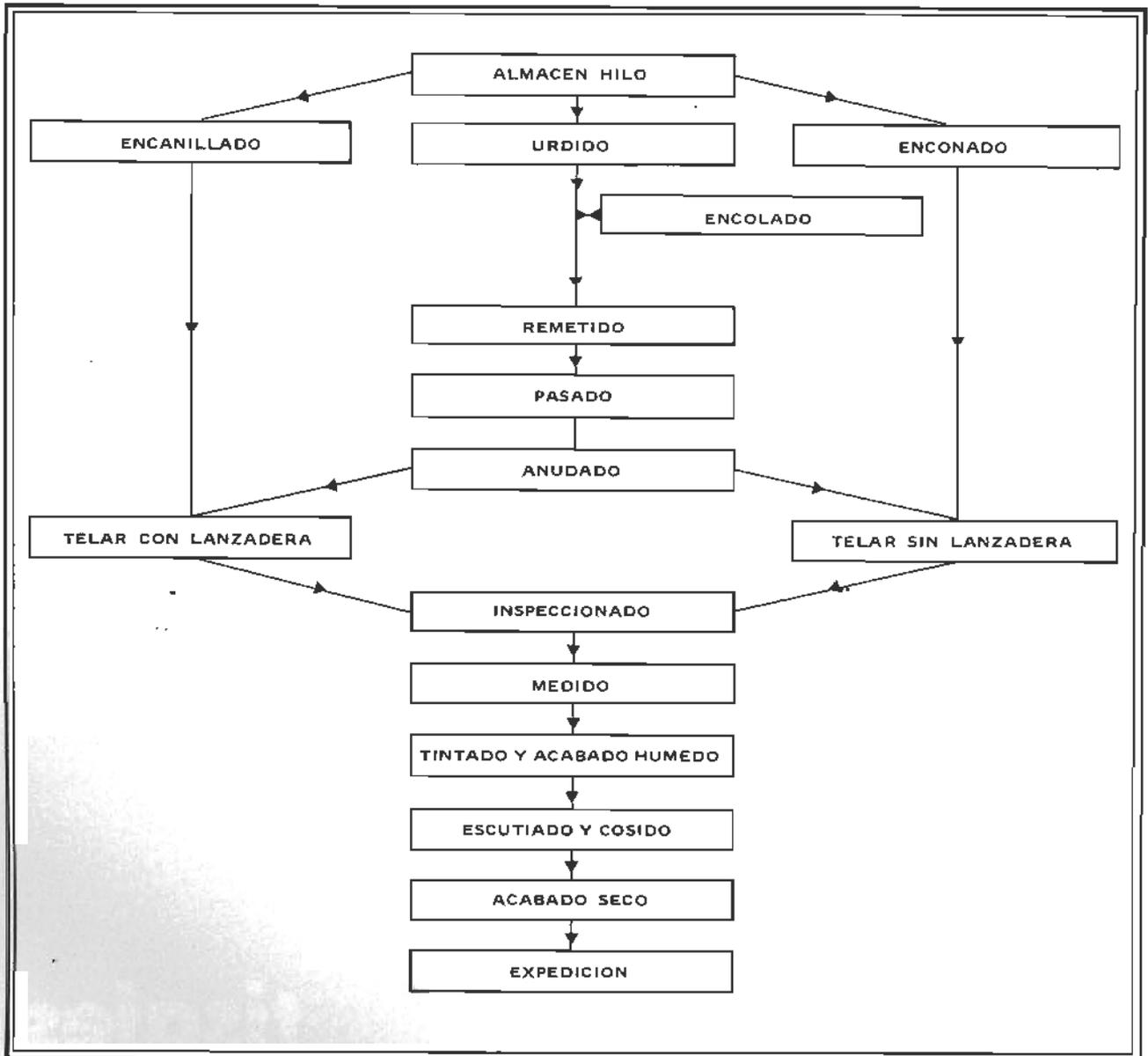
Normalmente el hilo llega a las empresas de tisaje en forma de bobinas, debiendo ser entonces preparado a la forma de plegado idónea a la misión que va a tener en el telar, máquina clave en

todo el proceso de tisaje.

En el telar se produce el entrecruzamiento de los hilos según una programación dispuesta, obteniéndose las piezas de tela.

Una vez obtenido el tejido se procede a unas determinadas operaciones de control, y en ocasiones se efectúa el tintado, si el proceso lo requiere, según los métodos que se estudiarán en el punto 6.

Tabla 5.1.— DIAGRAMA FABRICACION DE TEJIDOS



## 5.1. Urdido

Se llama urdido a la operación que tiene por objeto reunir sobre un plegador, todos los hilos que han de formar la urdimbre del tejido, con el orden o disposición definitiva.

Existen dos tipos fundamentales de urdidores.

- a) Urdidor seccional, de fajas o escocés.
- b) Urdidor directo.

### a) Urdidor seccional

Se denomina así porque la elaboración del

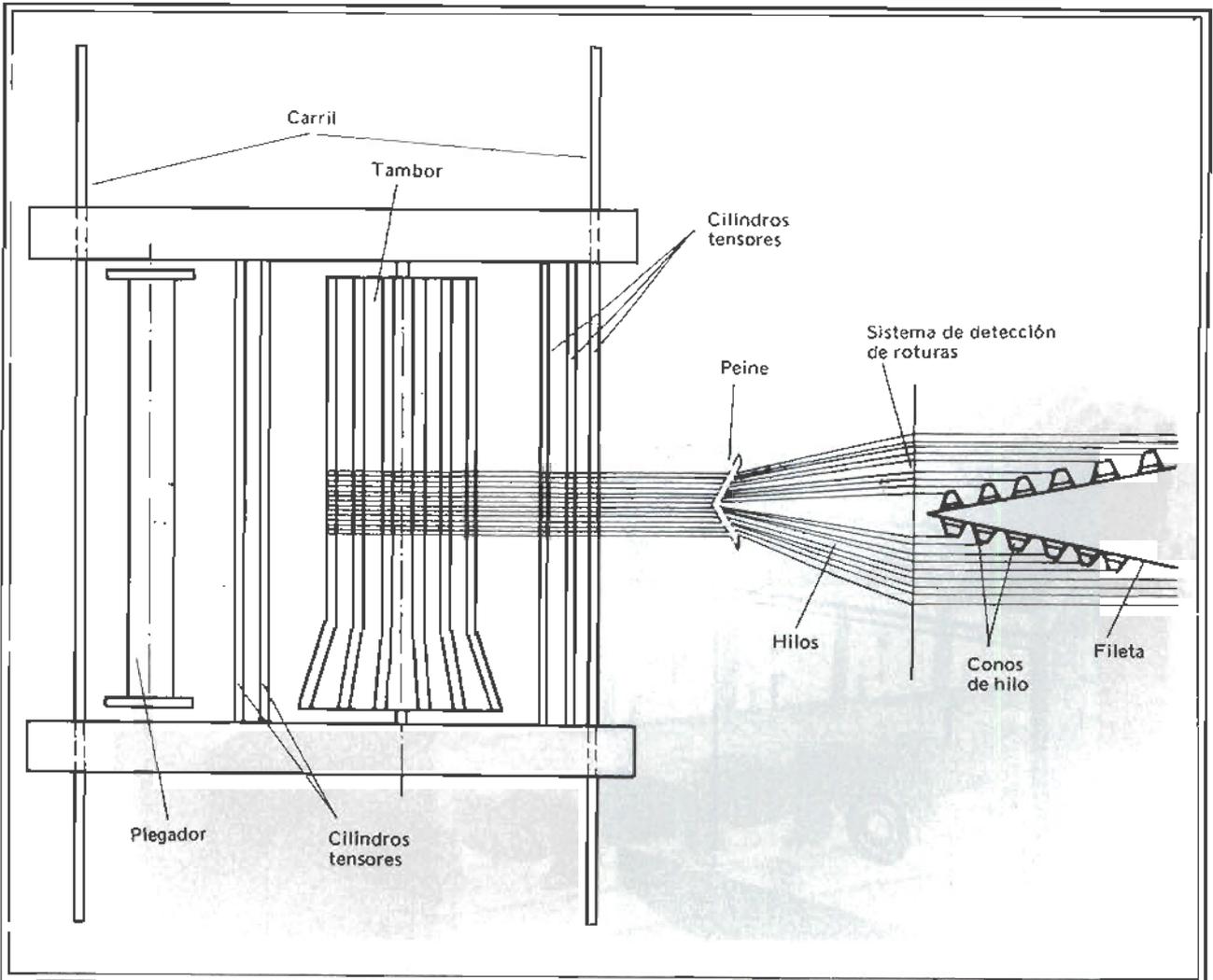
plegador que debe ir al telar se consigue con un paro intermedio, consistente en plegar sobre un tambor los hilos de la futura urdimbre. A continuación estos hilos son enrollados sobre el plegador.

El plegado sobre el tambor se realiza por grupos o secciones de hilos.

### b) Urdidor directo.

No posee el tambor de paro intermedio. La consecución de la urdimbre se logra por la reunión en la máquina de encolar de varios plegadores con parte de la futura urdimbre cada uno.

ESQUEMA 5.1. URDIDOR SECCIONAL



Los órganos operadores del urdidor seccional son:

- Fileta. Soportes donde se colocan los conos de hilo, para ser extraídos ordenadamente. Frente a cada cono hay un sistema de poleas para la extracción del hilo por delante, así como unos apoyos-guía repartidos por toda la fileta.
- Sistema de detección de roturas. Mecanismo que identifica el hilo roto y detiene la máquina en el instante de producirse la rotura. Consta de una célula fotoeléctrica o unos contactos eléctricos, que son accionados por unas piezas que van colgadas encima de los hilos, llamadas caballeros, y que caen al romperse algún hilo.
- Cilindros tensores. Son unas barras que cruzan transversalmente la máquina y que mantienen la tensión del hilo constante.
- Tambor ("bota"). Cilindro de gran diámetro, formado por listones longitudinales de madera. En uno de sus extremos tiene unas pletinas, tipo cuña, regulables en altura, denominadas delgas. Sirve para enrollar en él las fajas de hilos con las que se obtendrá el ancho de la pieza a tejer.

- Plegador. Cilindro en el que se enrollan a un tiempo, todas las fajas que habían sido dispuestas en el tambor. Lleva unos platos laterales regulables aproximadamente a la anchura de la pieza que se debe tejer.

## 5.2. Canillado

El objeto de las máquinas de hacer canillas consisten en enrollar el hilo lo más compacto posible, sin someterlo a una tensión exagerada, sobre unos tubos especiales para ser introducidos posteriormente en la lanzadera de los telares.

El hilo de las canillas es el que formará la trama de los tejidos que se elaboren en los telares.

Existen dos tipos fundamentales de canilleras:

- Manual de conos.
- Automática.

En la canillera manual de conos, prácticamente ya sin utilización en la industria textil, la canilla recibe el movimiento por contacto con dos troncos de cono animados de movimiento constante de rotación.

Por su parte en las automáticas, cada canilla tiene movimiento propio a gran velocidad.

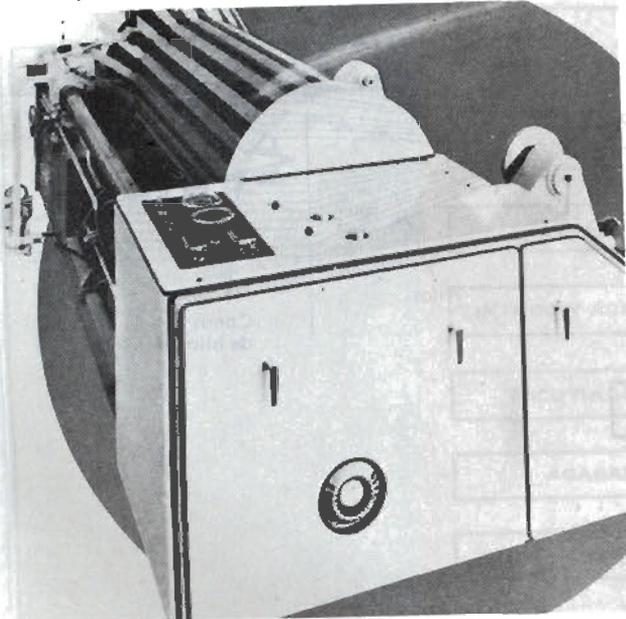


Figura 5.2 Urdidor seccional

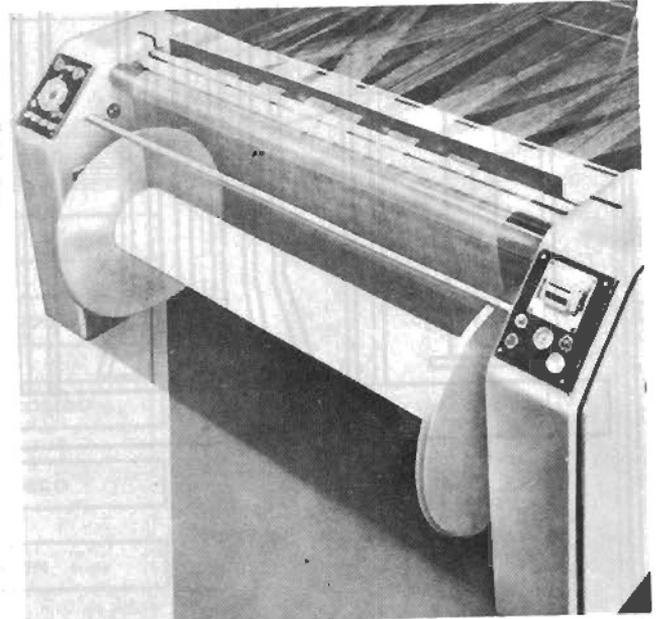


Figura 5.3 Urdidor directo

ESQUEMA 5.4. CANILLERA AUTOMÁTICA

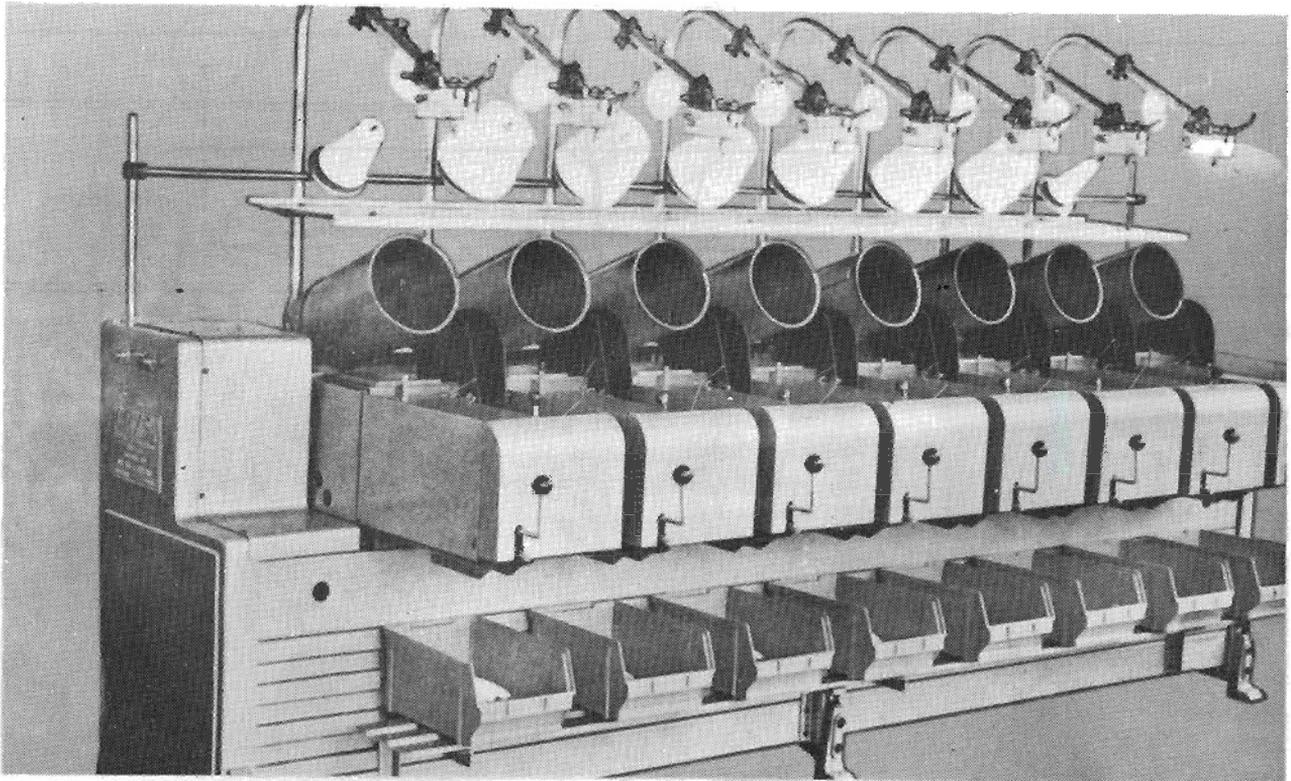
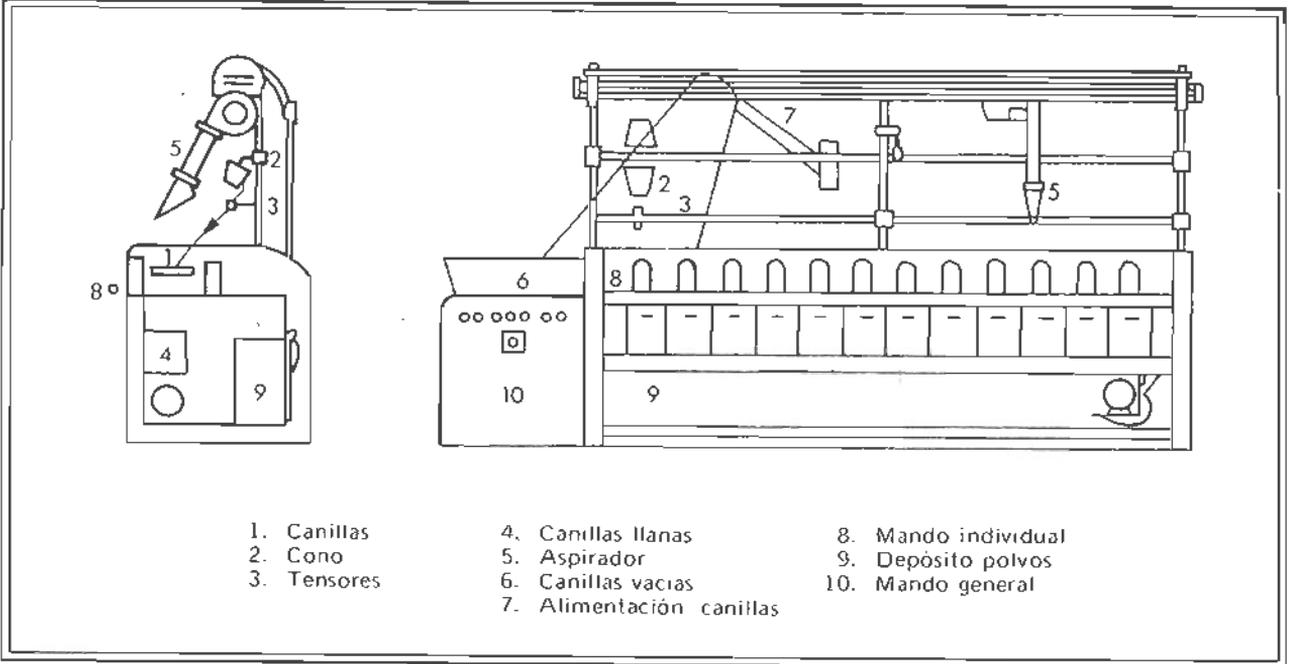


Figura 5.5 Canillera automática

### 5.3. Encolado

El encolado es un tratamiento, a base de una sustancia química denominada "cola", que se da a los hilos procedentes de los urdidores preparándolos para el tisaje.

La función de las encoladoras es la de introducir la cola en el interior de los hilos o fibras con el fin de incrementar las características de:

- Resistencia
- Elasticidad
- Suavidad
- Peso (eventualmente).

Los órganos operadores de las encoladoras son los siguientes:

1. Lecho de plegadores. Para la alimentación del conjunto de la máquina.
2. Cubeta de encolaje. Es donde se introduce la cola en el hilo. Consta de:
  - Cuba conteniendo la cola
  - Rodillos guía
  - Juego de rodillos escurridores.
3. Secador. Seca el hilo encolado. Puede ser:
  - De cilindros, calentados por circulación de vapor de agua.
  - De cámara de aire caliente.
4. Plegador-enrollador. Recoge la urdimbre ya encolada y seca.

ESQUEMA 5.6. ENCOLADORA

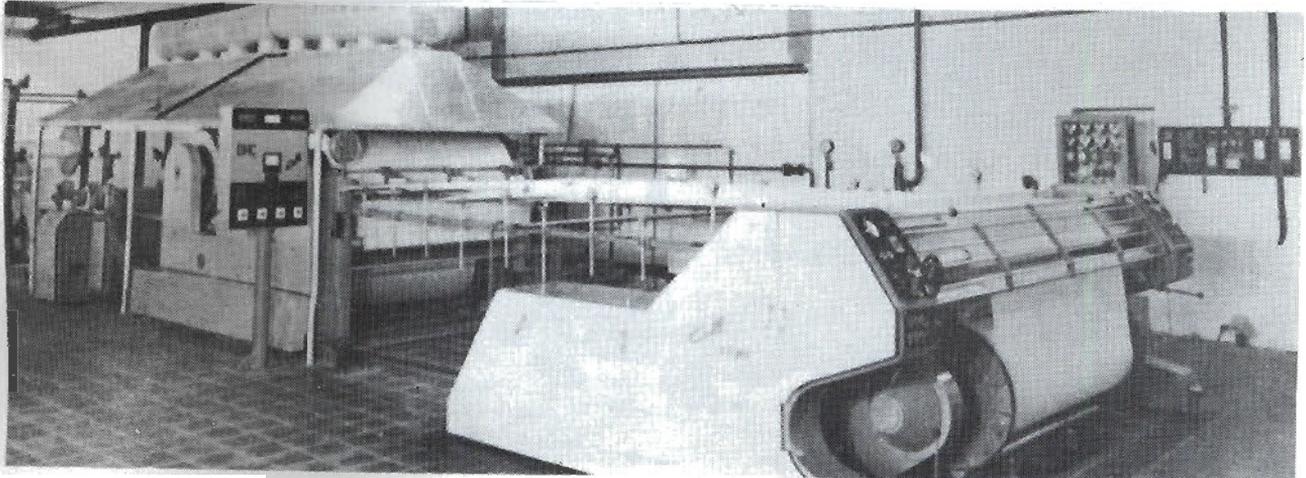
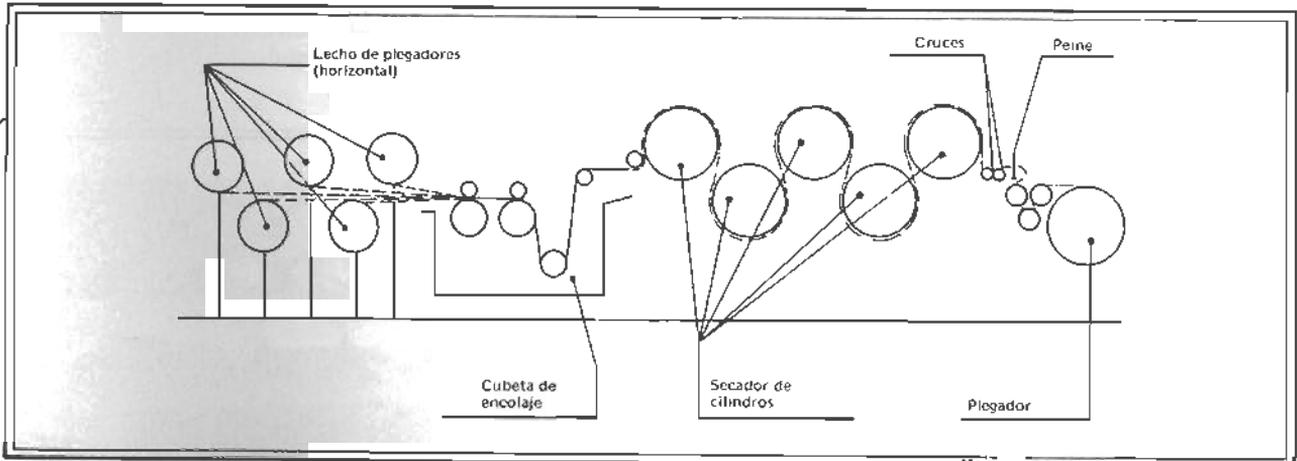


Figura 5.7 Encoladora

Las colas deben ser preparadas independientemente de la encoladora en sí, constando la operación de dos fases:

- Establecimiento de las proporciones cuantitativas de cada elemento constitutivo.
- Mezcla y cocción (70-100°C.) para obtener la máxima viscosidad.

La preparación puede realizarse en calderas abiertas o en auto-claves.

#### 5.4. Remetido

La operación de remetido consiste en pasar los hilos de la urdimbre, uno a uno, por los ojales de las mallas de todos los lizos necesarios para tejer un ligamento, y luego, por entre los dientes del peine del telar.

En general, esta operación la hacen obreras especializadas. Los lizos están suspendidos en un marco especial fuera del telar, y se coloca una operaria a un lado y una ayudante en el otro pasando los hilos uno a uno por medio de un pasador.

#### 5.5. Anudado

En el caso que deba tejerse otro tejido igual al que acaba de obtenerse (caso muy corriente en la práctica), y por tanto, con el mismo remetido, los hilos de la nueva urdimbre se anudan con los extremos que se han dejado de la urdimbre anterior. Esta operación se hace, generalmente, en el mismo marco o soporte empleado para el remetido, o en otro más sencillo llamado anudador.

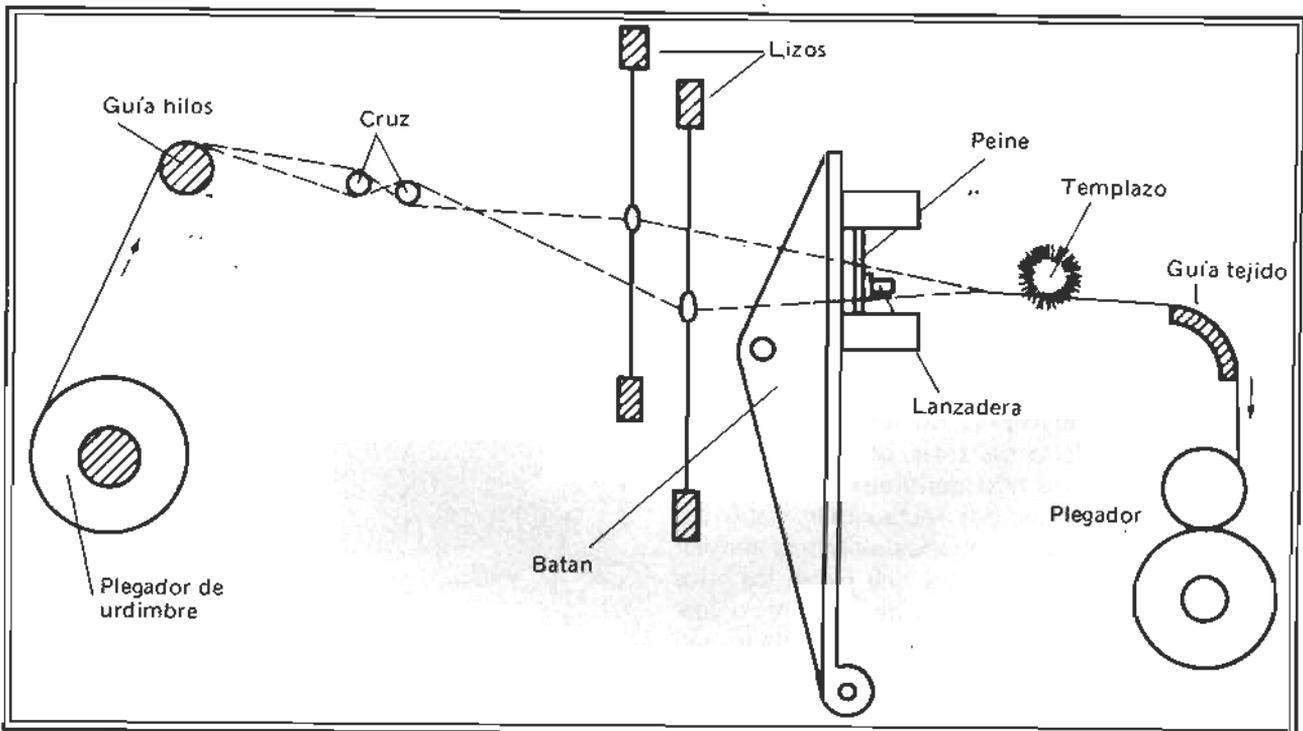
Cuando el número de lizos es relativamente grande (lana, estambre) el anudado se verifica en el mismo telar.

La operación se puede realizar con las máquinas de anudar montadas sobre el telar, cuya producción puede pasar de 10.000 nudos por hora.

#### 5.6. Telar con lanzadera

Una vez los hilos han sido manufacturados, a partir de las diferentes fibras textiles, según los métodos descritos anteriormente, se usan para la producción de tejidos, mediante las operaciones de tisaje.

ESQUEMA 5.8. TELAR CON LANZADERA



El tisaje se efectúa en unas máquinas denominadas telares, donde el tejido es elaborado por entrecruzamiento de los hilos procedentes de un plegador (urdimbre) y otros que van siendo dispuestos, mediante un dispositivo especial, perpendicularmente a los anteriores (trama).

El telar con lanzadera es precisamente aquel en que el dispositivo de inserción de la trama entre los hilos de la urdimbre es la lanzadera.

Los órganos operadores del telar con lanzadera son los siguientes:

- Plegador de urdimbre. Cilindro en el que van enrollados los hilos que forman la urdimbre del tejido. Tiene un movimiento de giro lento, a fin de que los hilos vayan desarrollándose según se va formando el tejido.
- Guía-hilos. Conduce los hilos hacia la cruz.
- Cruz. Está formada por dos varillas introducidas entre los hilos. Mantiene el entrecruzamiento que se había realizado en el urdido y facilita el pasado y anudado de los hilos.
- Lizos. Están formados por dos listones paralelos entre los que van dispuestas unas mallas por las que pasan los hilos, Su objeto es separar los hilos de la urdimbre en dos series para que pueda pasar la lanzadera por la calada. Están sometidos a un movimiento alternativo de ascenso y descenso.
- Lanzadera. Es un cuerpo de forma especial, destinado a almacenar en su interior el hilo de la trama, antes de su inserción entre los hilos de la urdimbre. Es de forma fusiforme, o sea, alargada y puntiaguda por ambos extremos, para que sea más fácil su paso entre la calada. Suelen ser de madera, con la parte exterior perfectamente pulimentada, y con puntas de hierro o acero en los extremos. Son huecas casi por completo, permitiendo introducir en su interior un tubo o canilla con el hilo de trama. Su movimiento es de uno a otro lado del telar, dejando cada vez una porción de hilo denominada "pasada".
- Peine. Es un bastidor rectangular, entre cuyos largueros van situados alambres metálicos planos, por entre los que pasan los hilos de la urdimbre en grupos de dos, tres o cuatro por intersticio. Su objeto es el de impulsar la trama hacia el tejido y determinar y conservar la densidad de urdimbre.

Al mismo tiempo sirve de guía a la lanzadera.

- Batán. Es el órgano que sostiene el peine, y al mismo tiempo su plataforma sirve de guía a la lanzadera. Tiene un movimiento rápido de vaivén para permitir el paso de la lanzadera por la calada y ajustar luego la última pasada al lado de las otras por medio del peine.
- Templazos. Eliminan las contracciones que se producen.
- Guía del tejido. Permite una correcta entrada del tejido en los plegadores.
- Plegador de tejido. Tiene como misión enrollar el tejido.

Los hilos de la urdimbre se disponen en un plegador en la parte posterior del telar. Estos hilos pasan por una guía, por la cruz y por los lizos, que les dan movimiento hacia arriba y hacia abajo. La lanzadera va dejando un hilo transversalmente con los anteriores, y evolucionando entre ellos. El tejido formado se recoge en un plegador.

El método de trabajo de la persona que tiene a su cargo el manejo del telar consiste en la vigilancia de su correcto funcionamiento, anudando los hilos que se pueden romper durante el proceso y cambiando la canilla vacía por otra llena cuando se acaba el hilo de la trama.

Según las características del telar y de la materia que se vaya a tejer, un mismo operario está a cargo de un determinado número de telares.

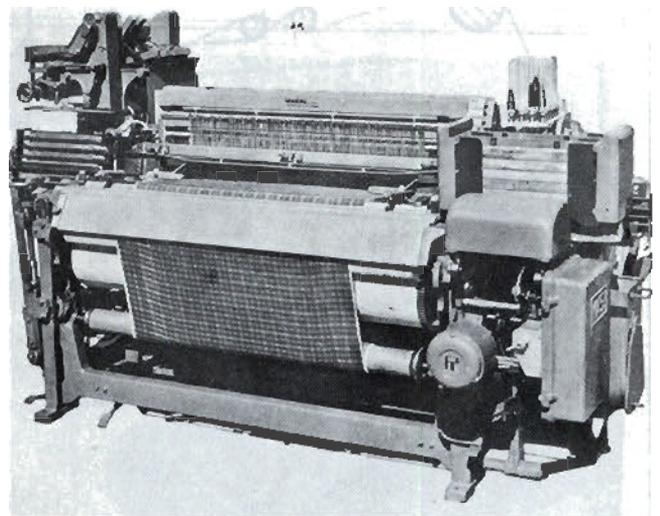


Figura 5.9 Telar con lanzadera

### 5.7. Telar sin lanzadera o máquina de tejer

Si bien la manera de evolucionar los hilos es similar a la de los telares convencionales o con lanzadera, en estos telares la diferencia fundamental consiste en la forma de introducción de los hilos de la trama.

La inserción de la trama puede realizarse por diversos sistemas, según la patente utilizada, así entre los sistemas más conocidos figuran los que lo hacen por medio de pinzas (una o dos), por

expulsión por chorro de aire o de agua, etc.

Desde el punto de vista de seguridad, esta máquina presenta notables ventajas respecto al telar convencional, puesto que se eliminan dos de los riesgos más notables de estos telares que son el de golpes producidos al salir despedida la lanzadera de su recorrido en el batán (al no existir lanzadera en la máquina de tejer no hay riesgo, evidentemente de que salga despedida), y el de trauma sonoro, pues el riesgo se debía al impacto de la lanzadera al ser expulsada.

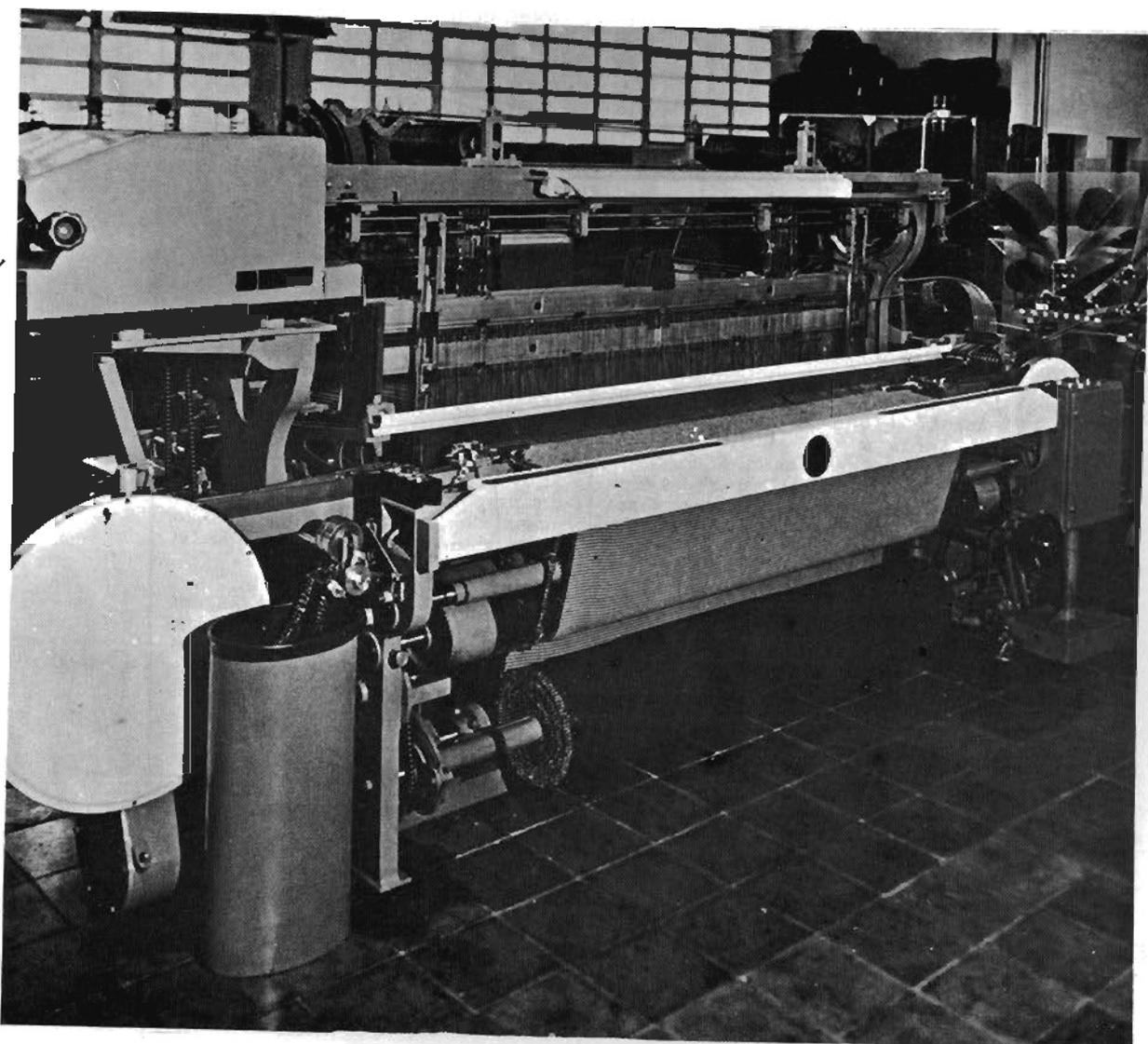


Figura 5-10. Telar sin lanzadera

## 5.8. Riesgos y recomendaciones en el proceso de tisaje

Tabla 5.2.— RIESGOS Y RECOMENDACIONES EN EL PROCESO DE TISAJE

MAQUINA	RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	GRAVEDAD
Urdidor	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Golpes en las extremidades superiores del operario producidas por las delgas del tambor o por el propio tambor. El accidente se produce por encontrarse el operario próximo a esa zona, si bien no tiene que manipular en el tambor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Instalación de unas pantallas verticales transparentes en los laterales del tambor, que impidan el acceso a los extremos del mismo.</li> </ul>	Bajo
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Golpes y atrapamiento en el plegador del urdidor directo. El riesgo se actualiza cuando el operario por cualquier circunstancia (hilo roto, suciedades, etc.) introduce la mano en la zona del plegador estando la máquina en marcha. Se produce también el atrapamiento por llevar el operario ropa muy holgada (falda en el caso de mujeres).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Instalación de una barra transversal, ubicada entre el plegador y el operario, y apoyada sobre unos microrruptores, de forma que al ser desplazada desconecta la máquina frenando automáticamente el plegador. Esta misma acción se consigue mediante una célula fotoeléctrica dispuesta en el lugar de la referida barra. Utilización de ropa ajustada al cuerpo. Evitar las faldas.</li> </ul>	Alto
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Golpes y contusiones en las extremidades inferiores producidas por el plegador al cambiar el lleno por uno nuevo vacío; el plegador puede caer o deslizar rondando sobre sus placas laterales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Utilización de carretillas mecánicas idóneas para este tipo de carga.</li> </ul>	Medio
Canillera	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Atrapamiento de manos entre el cono y la canilla, en la canillera de conos, cuando al romperse un hilo el operario busca el cabo suelto entre los órganos en movimiento. Se tiene el mismo riesgo en las canilleras automáticas si bien los órganos de atrapamiento tienen algunas diferencias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Detener la máquina o la unidad de canillado correspondiente sacando el husillo de forma que deje de girar por contacto con el corrón, procediendo entonces el anudado del hilo roto. En las canilleras automáticas que no se produzca el paro de la unidad de canillado cuando se rompa el hilo, lo hará el operario antes de realizar el anudado.</li> </ul>	Medio
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Atrapamientos de cabellos o prendas holgadas en elementos móviles de la máquina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Los operarios (en general son mujeres quienes trabajan estas máquinas) llevarán el cabello recogido y utilizarán gorras o cofias. La ropa de trabajo deberá ser lo más ajustada posible al cuerpo, principalmente las mangas.</li> </ul>	Medio
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Atrapamientos en órganos móviles al descubierto, principalmente al efectuar operaciones de limpieza o mantenimiento con la máquina en marcha.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Disposición de carcasas que cubran las transmisiones que se encuentran al descubierto. Orden de no manipulación de los órganos de la máquina durante su funcionamiento.</li> </ul>	Medio
Encoladora	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Quemaduras producidas en los laterales del secador, en la cubeta de encolaje o en la preparación de la cola, al entrar en contacto el operario con alguno de estos puntos, o bien por salpicaduras de sustancias calientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Instalación de unas barandillas metálicas que impidan el acceso accidental a estas zonas de la máquina, sin entorpecer las operaciones de mantenimiento.</li> </ul>	Muy bajo

Telar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atrapamiento de manos y brazos en los rodillos auxiliares del plegador enrollador, al pretender el operario eliminar alguna impureza o defecto que se haya producido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocación de barras metálicas transversales frente a los rodillos auxiliares en la zona de plegado.</li> </ul>	Bajo
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quemaduras producidas durante la limpieza de las cubetas por los productos químicos utilizados (sosa cáustica, etc.).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementos de protección personal (guantes, manguitos, etc.).</li> </ul>	Bajo
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Golpes y contusiones en las extremidades inferiores producidas por el plegador al ser cambiado; el plegador puede caer o deslizarse rodando sobre sus placas laterales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilización de carretillas mecánicas idóneas para este tipo de carga.</li> </ul>	Medio
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Golpes producidos por la lanzadera al salir despedida del batán.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rejillas guardalanzaderas ubicadas en los extremos del telar, acopladas a él, o no, construidas de material resistente (tela metálica) y con una superficie lo más grande posible (nunca menos de 60 x 60 cm.).</li> </ul>	Muy alto
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guardalanzaderas acopladas al batán, que evitan que las lanzaderas salgan despedidas fuera del telar.</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consiste en una varilla atornillada fijamente o con un mecanismo móvil dispuesto en el batán.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atrapamientos en transmisiones al descubierto debido a manipular en la máquina encontrándose en marcha.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener el telar en buen estado de limpieza y conservación, especialmente el batán y el peine.</li> </ul>	Medio
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atrapamiento por puesta en marcha del telar cuando algún operario se encuentra efectuando alguna reparación o comprobación en el mismo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar periódicamente engrases y reglajes del telar.</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atrapamiento de manos entre los cajones de cambio de lanzadera de los telares pic-pic. El accidente se produce principalmente durante las operaciones de limpieza a telar parado, ya que para ello el tejedor levanta todo el sistema de cajones mediante el pedal al efecto, y con un trapo manipula entre ellos; los cajones caen por su propio peso atrapándole la mano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación de carcascas o paneles metálicos en las zonas de mayor riesgo, cuando no sea factible el cerramiento total de la máquina.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación de interruptores de llave que al quedar ésta en poder del operario eviten la puesta en marcha imprevista. Pulsadores de puesta en marcha y paro con diseño y ubicación tal que impidan su accionamiento involuntario. Cada telar será puesto en marcha única y exclusivamente por el operario encargado del mismo.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trauma sonoro debido al fuerte ruido que emiten la lanzadera al golpear alternativamente a cada lado del telar y a los mecanismos propios de la máquina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disposición de un mecanismo (gatillo o similar) que bloquee los cajones al ser izados mediante el pedal, y tal que para bajarlos deban ser desbloqueados por el operario.</li> </ul>	Muy alto	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detener el telar, para realizar la limpieza en el momento en que por la programación propia de la máquina, los cajones se encuentran en su posición más elevada.</li> <li>- Introducir entre los cajones una varilla de hierro de forma que los bloquee impidiendo su caída.</li> <li>- Utilizar casquetes o tapones (de lana de vidrio o similares) que atenuen un mínimo de 20 decibelios el nivel acústico que llega al operario.</li> </ul>		

# tintes y acabados

## 6. TINTES Y ACABADOS

Con la denominación general de tintes, aprestos y acabados, comprendemos un conjunto de operaciones físicas, químicas y mecánicas, que se efectúan en las materias textiles con objeto de:

- 1) Eliminar los defectos que de una manera más o menos natural contienen.
- 2) Mejorar su aspecto y propiedades, y embellecerlas para los fines de su presentación y uso.
- 3) Cambiar su aspecto exterior, primordialmente su colorido.

### 6.1. Acabados de tejidos de algodón

Tal como puede apreciarse en el adjunto diagrama del proceso, las operaciones que a modo de acabado pueden realizarse sobre los tejidos de algodón son múltiples y de una gran complejidad.

En la mayoría de casos el tejido no necesita todas estas operaciones y únicamente se realizarán aquellas que aporten al tejido las características requeridas en función del artículo que se desea obtener. El salto de una operación a otra, no presenta problemas en general, ya que habitualmente son todas ellas independientes, o a lo sumo son dos las operaciones complementarias.

La descripción de la maquinaria de este sector se realiza en función de sus órganos operadores más que del género a procesar, analizando asimismo los métodos de trabajo seguidos, identificando, en su caso, las situaciones u operaciones que entrañen riesgo de accidente.

#### 6.1.1. Chamuscado

Bajo esta denominación se conoce una operación que tiene por objeto eliminar, mediante la acción de una temperatura elevada, aquellas fibras que sobresalen en la superficie de hilos o tejidos. La temperatura se aplica de tal forma que sólo entran en combustión aquellas fibras que sobresalen de la superficie, dando con ello origen a que éstas queden completamente lisas y limpias.

La combustión de las fibras se logra por su proximidad a una llama o cuerpo incandescente, durante un tiempo tal que permita la combustión de aquéllas sin perjudicar al hilado o tejido en

donde se hallan insertas.

La chamuscadora más empleada es la denominada "gaseadora de tejidos", que funciona a base de gas.

Consta de las siguientes partes:

- 1) Dispositivos de tensión. Está formado por unas barras ajustables que eliminan los pliegues y arrugas regulando la tensión del tejido antes de pasar a los cilindros secadores.
- 2) Secado. Tiene por objeto eliminar la humedad excesiva del tejido antes del chamuscado. Consta de un sistema de dos o tres cilindros metálicos dispuesto de forma que el tejido esté en contacto con el máximo de su superficie.
- 3) Caja de limpieza. Permite obtener una mayor eficiencia, eliminando el polvo y la suciedad y levantando la pelusilla. Consiste en una caja con dos o cuatro cepillos.
- 4) Chamuscado. Consiste en unos quemadores que pueden utilizar gas o vapor de petróleo como combustible y unos cilindros que guían el tejido.
- 5) Caja de apagado. Es una caja de acero inoxidable que contiene vapor, cuando interesa un apagado seco, o bien puede contener agua o la solución enzimática cuando se quiere aprovechar para impregnar el tejido para el descolado.
- 6) Plegador del tejido. Ubicado al final del proceso, dispone el tejido según el plegado que se desee.

#### 6.1.2. Mercerizado

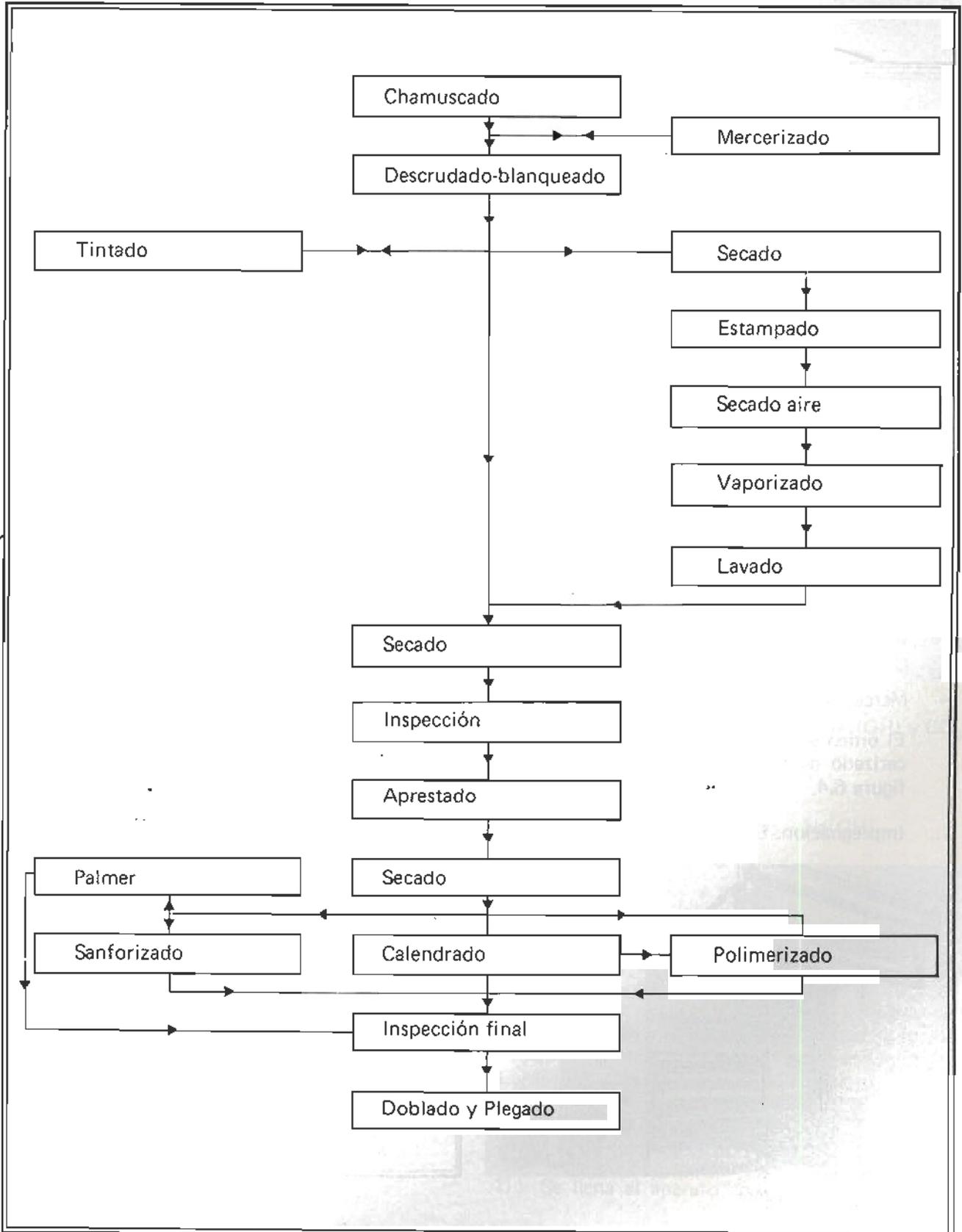
La mercerización es un método muy usado para dar a los hilos y tejidos de algodón un brillo permanente, similar al de la seda.

Es un proceso en el que el material de algodón es tratado con una solución de sosa caústica durante un minuto aproximadamente, siendo a continuación eliminado el álcali mediante lavados en condiciones tales que el algodón es estirado a fin de evitar su encogimiento.

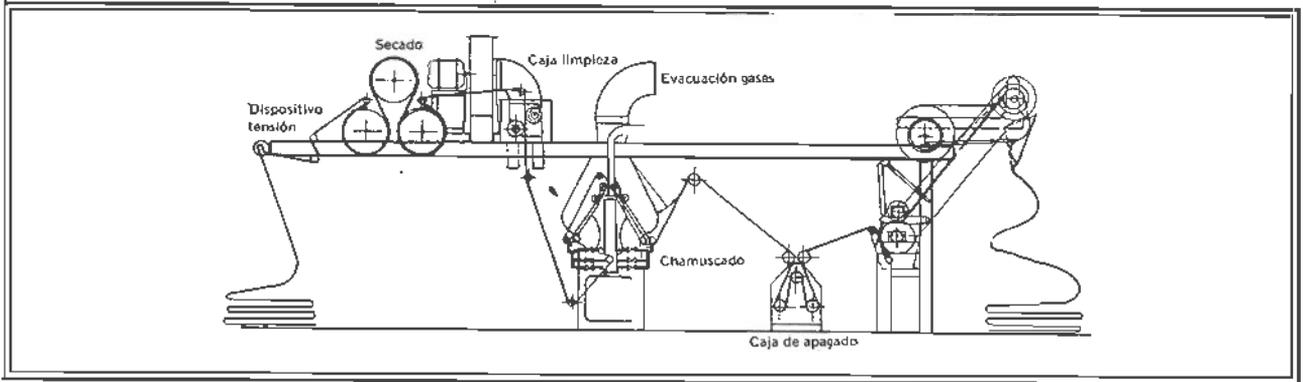
##### — Mercerizado de hilos.

La mercerización de hilos de algodón es invariablemente llevada a cabo con hilos en for-

Tabla 6.1.— DIAGRAMA ACABADOS DE TEJIDOS DE ALGODON 100%



## ESQUEMA 6.1. CHAMUSCADORA



ma de madejas.

La máquina está compuesta de un par de cilindros A y B, que giran alrededor de sus ejes, y a la vez el A es susceptible de alejarse o aproximarse al B mediante un mecanismo adecuado. Va provista además de un cilindro C revestido de caucho que presiona con mayor o menor fuerza sobre el hilado del cilindro B; próximo a los cilindros se encuentra la artesa F donde se sitúa la solución mercerizante; la artesa va provista de los correspondientes desagües y conductos de admisión de la lejía cáustica. Existen además unos rociadores H para el agua de lavado.

— Mercerizado de tejidos.

El orden seguido en las operaciones de mercerizado de tejidos es como se indica en la figura 6.4.

1. Impregnación. El tejido pasa a través de unos

rodillos o mangles, produciéndose una impregnación regular en todo el tejido.

2. Estabilización. El género impregnado, debe serlo durante un cierto tiempo antes de ser sometido al lavado, a fin de que la solución de sosa penetre y se combine con la celulosa de esta forma; es por lo que dispone de este recorrido de reposo.

3. Neutralización y lavado. El lavado suele efectuarse a contracorriente recuperándose la sosa cáustica.

Saliendo del tren de lavado, los artículos pasan a través de una cámara cerrada en donde son nuevamente lavados, esta vez con agua caliente, para eliminar en mayor proporción la sosa que todavía arrastra el tejido, la cual queda completamente eliminada por un acidulado posterior con ácido clorhídrico, cuyo exceso se elimina por nuevo lavado, de tal forma que cuando el tejido sale del lavado final su neutralidad sea perfecta.

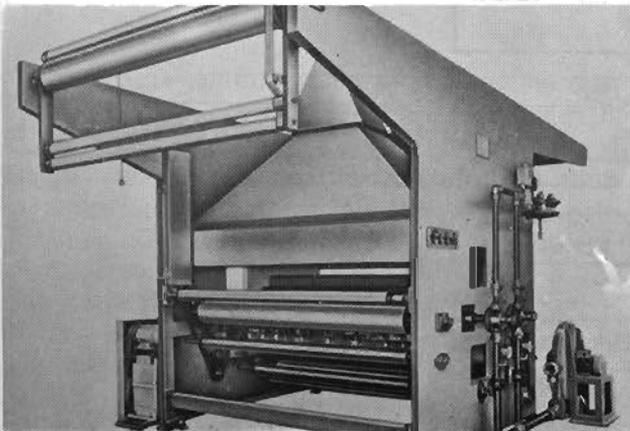
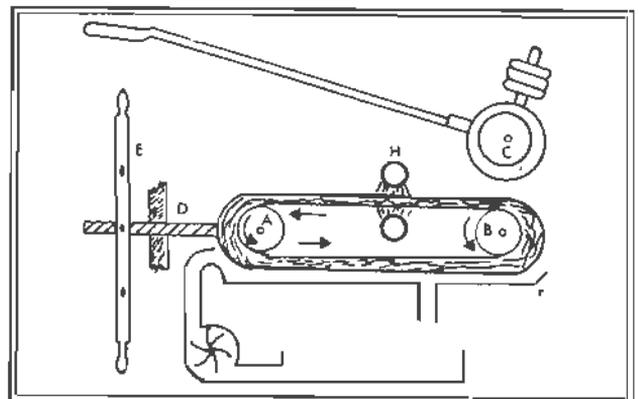
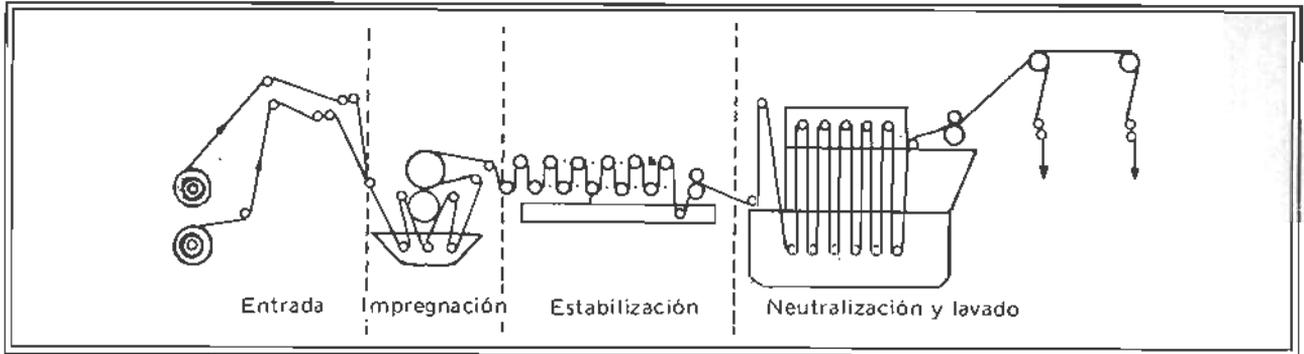


Figura 6.2. Chamuscadora

## ESQUEMA 6.3. MERCERIZADORA DE MADEJAS



ESQUEMA 6.4. MERCERIZADORA DE TEJIDOS



### 6.1.3. Descrudado-Blanqueado

En sentido general se conoce por **BLANQUEO** el total de las operaciones de purificación de las materias textiles, cuyo objeto es mejorar el grado de blanco o preparar los mismos para las ulteriores operaciones de tintura y estampación. Dicha purificación se logra con la eliminación de las impurezas que acompañan al textil.

El proceso de purificación se puede dividir en tres fases por orden de aplicación:

- 1) Desaprestado
- 2) Descrudado o tratamientos caústicos
- 3) Tratamientos oxidantes o blanqueo.

No se realizan siempre las tres operaciones, y dentro de cada una de ellas existen múltiples variaciones.

- **Desaprestado.** Como la misma palabra indica, significa quitar el apresto, es decir, eliminar el almidón. Esta operación se realiza antes del descrudado, ya que si no se realiza se tendrá:
  - a) Los tratamientos alcalinos del descrudado deberán ser más enérgicos.
  - b) La propensión a formar arrugas permanentes en el autoclave se acentúa enormemente.
  - c) En tejidos teñidos con colorantes indantrenos, éstos quedan eliminados en el descrudado.
- Los procedimientos de desaprestado son:
  - Maceración con agua

- Desaprestado ácido
- Desaprestado enzimático. (Es el procedimiento más empleado).

El equipo empleado es generalmente similar al utilizado para el descrudado y el blanqueo, que será descrito a continuación.

- – Descrudado.

En esta fase del proceso de purificación las soluciones detergentes empleadas son alcalinas, de las cuales los tipos más usuales son los siguientes:

- a) Soluciones de  $\text{Na (OH)}$ . Son las más empleadas.
- b) Mezclas de soluciones de  $\text{Na (OH)}$  y  $\text{CO}_3\text{Na}_2$
- c)  $\text{CO}_3\text{Na}_2$  y jabón
- d) Detergentes sintéticos y  $\text{Na(OH)}$ .

Maquinaria utilizada:

Esta operación se puede realizar en autoclave, en torniquete o en jigger.

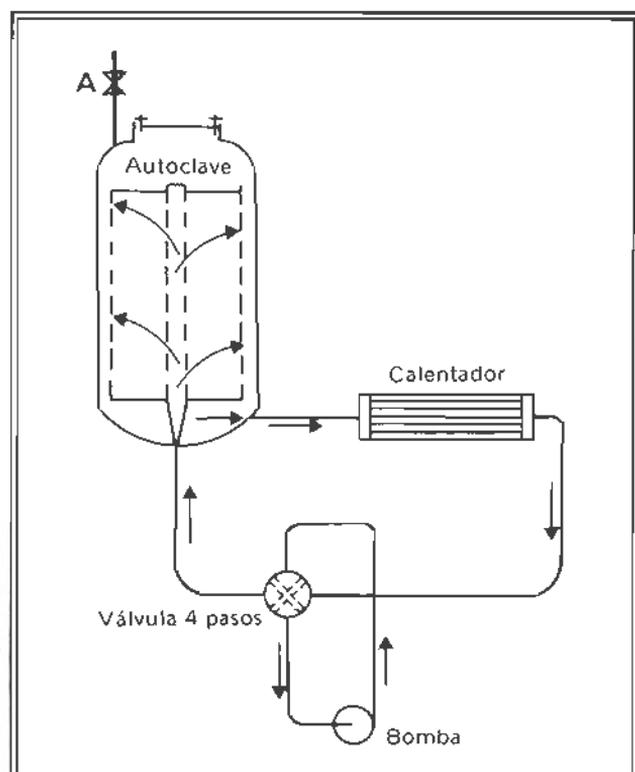
#### 6.1.3.1. Autoclave

Puede ser vertical u horizontal, siendo su diferencia esencial, aparte de la capacidad, la forma en que es calentada la lejía y los dispositivos para que ésta circule o no a través del género a procesar.

El proceso a seguir para el descrudado en este tipo de máquina es el siguiente:

- 1) Se llena el aparato con el género. Se puede

ESQUEMA 6.5. AUTOCLAVE



realizar manualmente (para lo cual se introduce un operario dentro del autoclave) o bien de forma mecánica.

- 2) Se llena con sosa cáustica hasta una altura que supere en 40 cm. el nivel del género almacenado.
- 3) Se introduce vapor hasta alcanzar la presión requerida, que suele ser de 2,5 a 4 atmósferas.
- 4) Se abre la válvula superior A para dar salida al vapor y se vacía de Na OH el autoclave.
- 5) Se extrae el género, y se procede a un lavado del mismo.

#### 6.1.3.2. Torniquete

Esta máquina consta de los siguientes elementos:

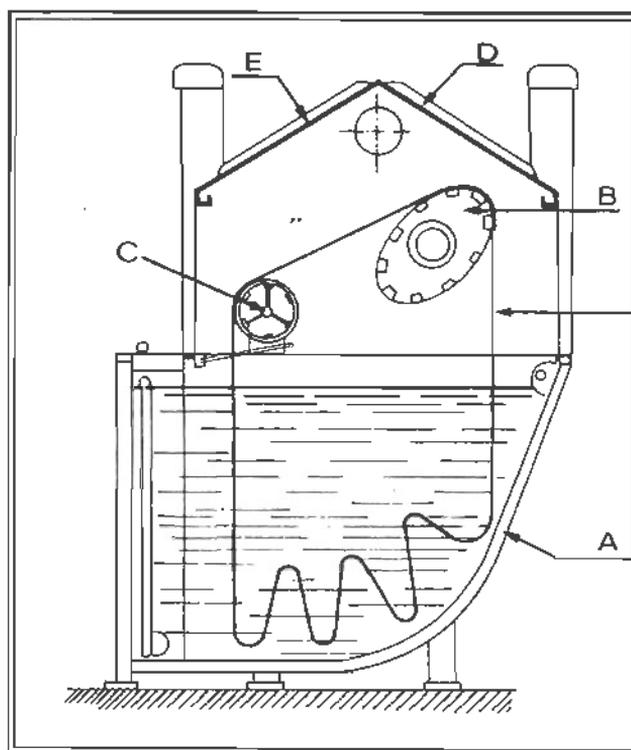
- A. Barca de acero inoxidable de forma especial al objeto de que el tejido en cuerda vaya formando pliegues en el fondo.

- B. Espe elíptico para guiar las piezas.
- C. Dispositivo de separación del tejido, con mecanismo de paro automático, en caso de enredarse el tejido.
- D. Cubierta a dos vertientes de acero con cristal templado.
- E. Ventana para la carga e inspección de las piezas.

La manera de operar para el descrudado es como sigue:

- 1) Se coloca el género con sus extremos cosidos.
- 2) Se llena la barca con agua y por la doble pared se echa la cantidad de sosa necesaria.
- 3) Se da vapor, de forma que en una media hora se llegue a la ebullición, y se mantiene así durante dos o tres horas.
- 4) Se cierra el vapor y se elimina la sosa.
- 5) Se procede al lavado del género y posteriormente se da un acidulado.

ESQUEMA 6.6. TORNIQUETE



### 6.1.3.3. Jigger

Consta de los siguientes elementos:

1. Tina.

Recipiente de sección trapezoidal invertida, con uno o más rodillos montados en su interior para guiar el tejido a través del baño. Dispone de rebosadero y válvula de vaciado.

2. Cilindros enrolladores.

Son dos rodillos, uno a cada lado del aparato, sobre los que se enrolla y desarrolla alternativamente el tejido, pasando de uno a otro a través del baño.

3. Ensanchador basculante.

Impide que la tela se arrugue al deslizarse sobre los cilindros principales. El eje de este mecanismo bascula sobre la tina. Participa del automatismo de inversión de marcha.

4. Rodillos guiadores.

Son de tubo de acero con recubrimiento de ebonita. Guía la tela a través del baño.

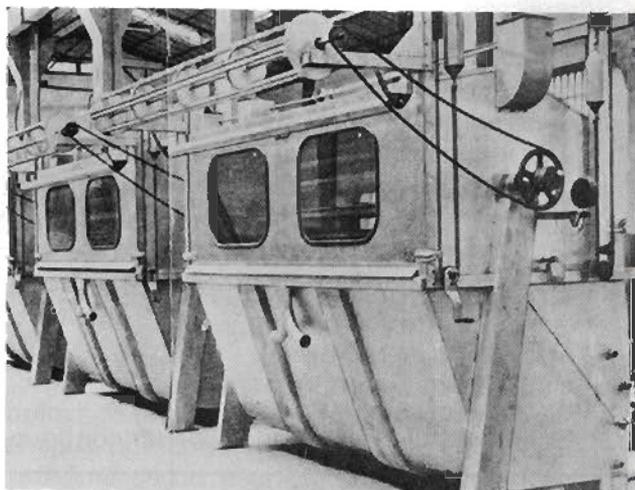


Figura 6.8. Torniquete

5. Cubierta.

Evita la propagación de vapores y ayuda a mantener la temperatura del baño. Dispone de ventanas para poder observar el tejido.

6. Plegador pieza a procesar.

Dos brazos rígidos, abatibles, soportan el plegador con la pieza, durante las fases de carga y descarga.

El sistema de calefacción del baño se realiza por vapor directo, mediante unos tubos perforados, o por vapor indirecto a través de un serpentín. En ocasiones se utilizan ambos métodos simultáneamente.

Para descruar en el jigger se hace de la siguiente manera:

- Se enrolla el tejido en uno de los rodillos.
- Se monta el baño, en el que además de la relación conveniente de sosa cáustica, se adiciona algún humectante.
- El número de pasadas varía según el artículo a tratar, siendo usual dar de seis a ocho pasadas.
- Por último se dan dos pasadas para lavar con agua, y posteriormente un acidulado, preferiblemente con ácido clorhídrico, lavando a continuación.
- Blanqueo.

Existen ciertos tipos de impurezas de tipo leñoso y coloreadas, que no se eliminan en el descruado, por lo que las fibras celulósicas,

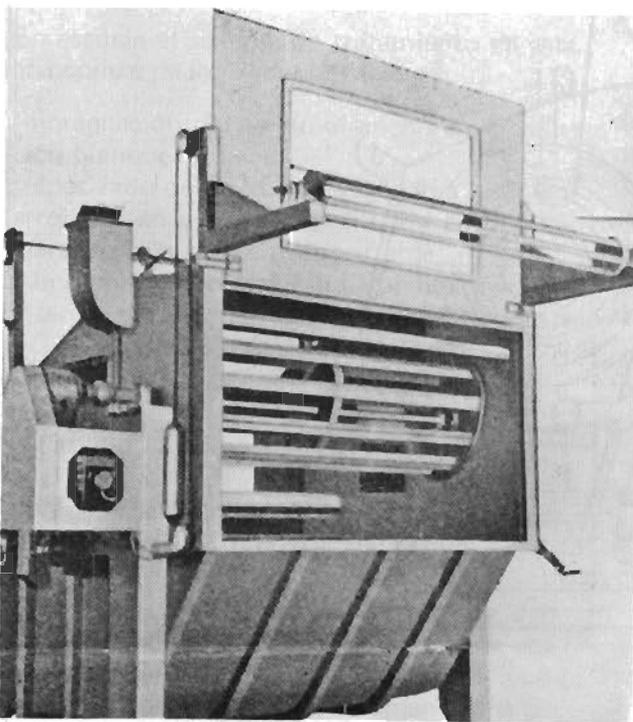


Figura 6.7. Torniquete

a la salida de esta operación, quedan aún con un color amarillento. Si el artículo a operar debe quedar blanco o teñirse de tonos claros, es necesario eliminar este pigmento mediante oxidantes, dependiendo la pureza del blanco obtenido de la intensidad del blanqueo, si bien éste debe ser limitado para no perjudicar la resistencia de la celulosa.

El blanqueo puede ser realizado con:

- Hipoclorito sódico
- Peróxido de hidrógeno
- Clorito sódico.

El proceso de realización puede ser continuo

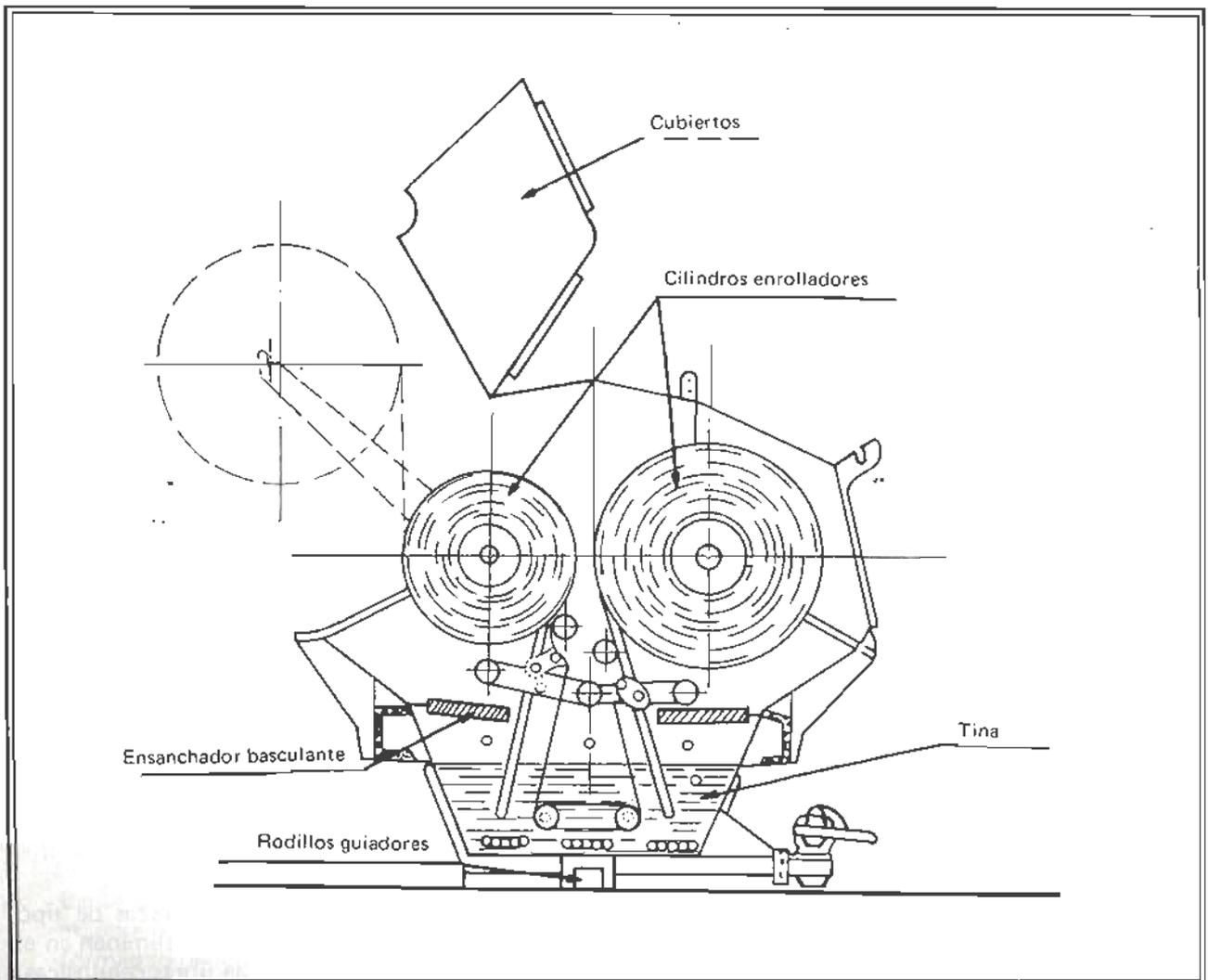
o discontinuo. Entre los procedimientos continuos, que son los más utilizados, están el denominado en "Cámaras J" y el conocido por sistema "Pad-Roll".

#### 6.1.3.4. Cámaras J

Estos sistemas están compuestos de un conjunto de tres máquinas fundamentales que constituyen una "unidad" operacional. La unidad está compuesta de:

- Saturador
- Cámara J de vaporizar

ESQUEMA 6.9. JIGGER



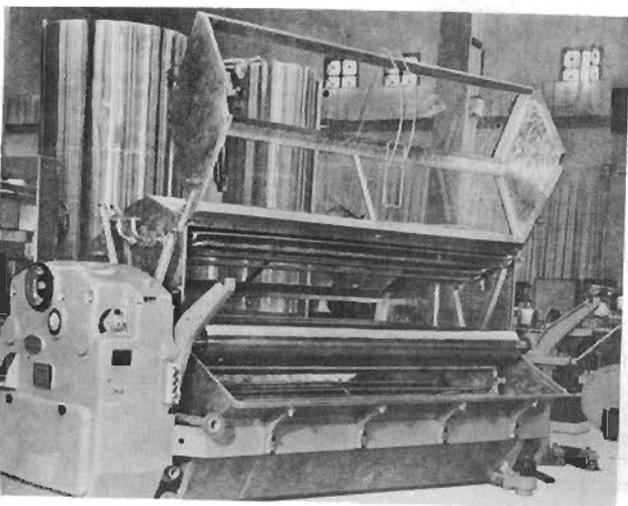


Figura 6.10. Jigger

— Máquina de lavar

La secuencia de operaciones es como sigue:

- Lavado y escurrido
- Saturación del tejido con la solución para blanquear
- Vaporizado y almacenado en cámara J.
- Lavado y escurrido.

#### 6.1.3.5. Pad-Roll

En esencia el sistema de tratamiento en esta máquina consta de las siguientes fases:

- Impregnación del tejido al ancho en la solución blanqueante.
- Vaporizado del tejido impregnado a 100°C y arrollado en un plegador situado en una cámara térmica que es transportable.
- Almacenamiento del tejido arrollado en el interior de la cámara transportable durante 1-3 horas a 80-90°C.
- Lavado a máquina.

#### 6.1.4. Tintado

El objeto de esta operación es dotar al tejido de una determinada tonalidad de color y conseguir que ésta sea uniforme en todo el tejido.

El tintado de un tejido se consigue tratándolo con una solución de tintura, que en la mayoría de los casos tiene afinidad con el material, que a veces puede haber sufrido anteriormente una pre-

paración con determinados productos.

Los principales métodos de tintura de tejidos son los siguientes:

- Barcas
- Jigger

Ambas máquinas han sido descritas anteriormente al tratar los procesos de descrudado y blanqueo.

#### 6.1.5. Secado

Secado es una operación que tiene por objeto eliminar de una forma controlada la mayor parte del agua que contienen los textiles, humedad que proviene de las operaciones previas de blanqueo, tintura, estampado o apresto.

El secado puede ser:

- 1) Por contacto directo del género con superficies calentadas mediante vapor.
- 2) Por paso o estancia del género en el interior de una cámara que contiene aire caliente circulante.

El primer tipo se aplica exclusivamente a tejidos y el segundo a distintos estados del género (bobinas cruzadas, madejas, tejidos).

##### 6.1.5.1. Secado por contacto directo

La máquina está formada por un conjunto de cilindros giratorios calentados por vapor, alrededor de los cuales va pasando el tejido, desprendiéndose de su humedad a medida que se desplaza hacia adelante.

La disposición de los cilindros o "bombos" puede ser vertical, horizontal o una combinación de ambos.

##### 6.1.5.2. Secado por aire caliente

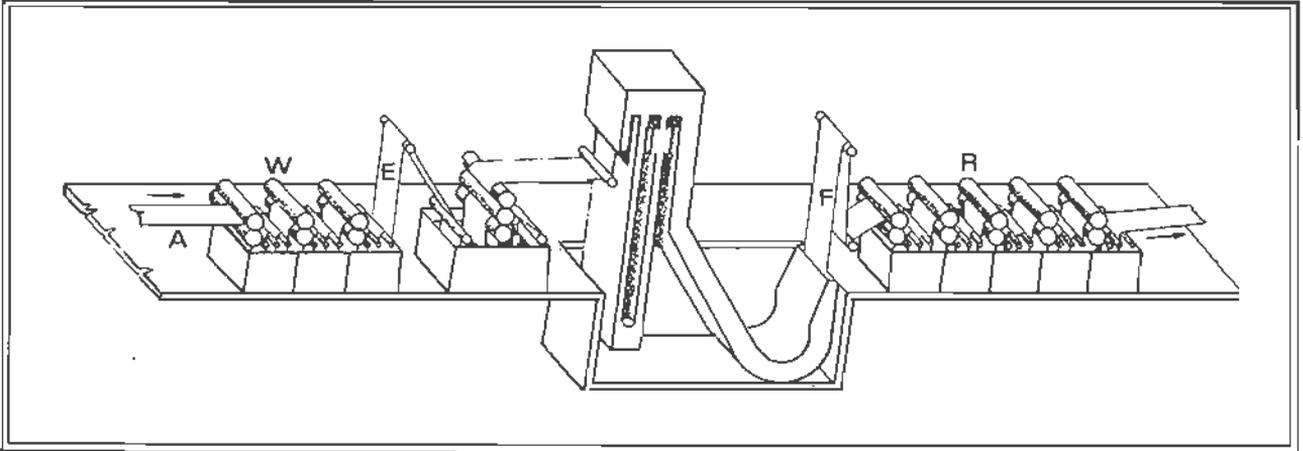
— Secado de bolsas.

De entre las máquinas que ejecutan este tipo de secado la más utilizada es el "secador de bolsas".

Consta de dos cadenas que en su movimiento arrastran una serie de corrales de los que va suspendido el tejido formando pliegues a modo de bolsas.

El aire caliente circula a través del interior de

ESQUEMA 6.11 CAMARA J



la máquina, ya sea vertical u horizontalmente, a una velocidad relativamente baja, que evita desarreglos en las bolsas.

— Rame.

Constituye una de las máquinas más importantes empleadas en el acabado textil.

Son máquinas que realizan el secado manteniendo el tejido tirante, simultáneamente en el sentido de la trama y de la urdimbre, de modo que se conserva el paralelismo entre los hilos de la primera y de los de la segunda, así como la perpendicularidad entre ellos.

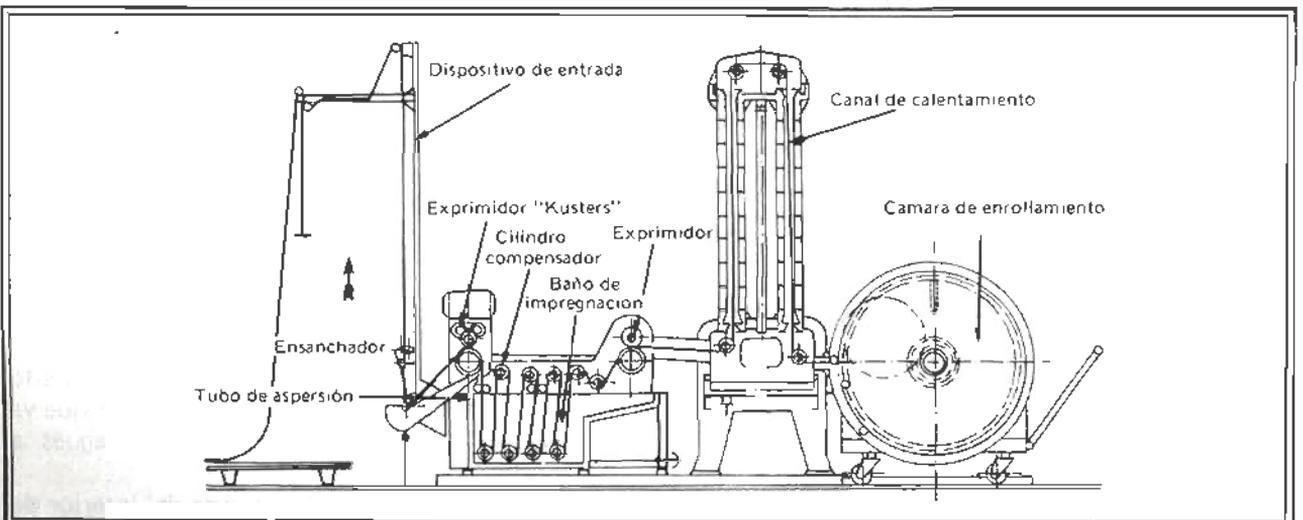
La máquina dispone de dos cadenas, una frente a la otra, en las que se sujeta el tejido, mediante un dispositivo de pinzas o de agujas, pasando seguidamente al interior de la cámara de secado por aire caliente.

### 6.1.6. Estampado

Mediante el procedimiento de estampado se consigue la tinción de tejidos, dotando su superficie de diferentes colores y efectos de dibujo.

Existen diversos procesos de estampación en la actualidad, según el tipo de máquina utilizado. Los principales son los siguientes:

ESQUEMA 6.12 PAD-ROLL



ESQUEMA 6.13 . SECADOR HORIZONTAL DE BOMBOS

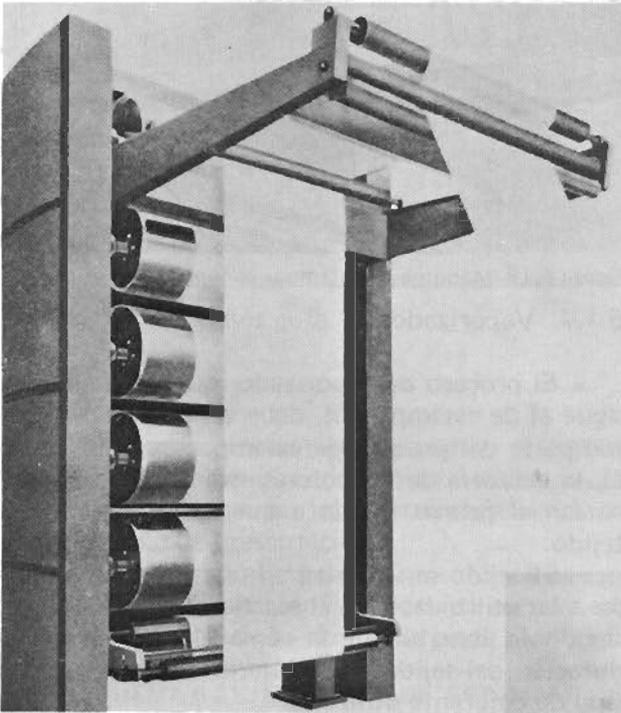
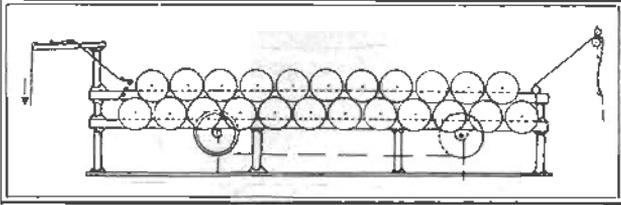


Figura 6.14. Secador vertical de bombos

ESQUEMA 6.15. SECADOR DE BOLSAS

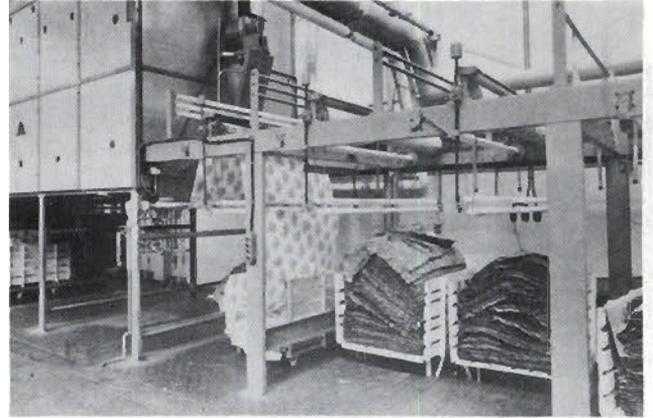
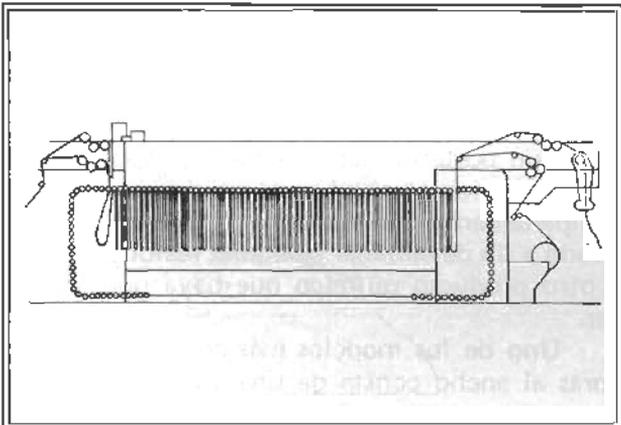
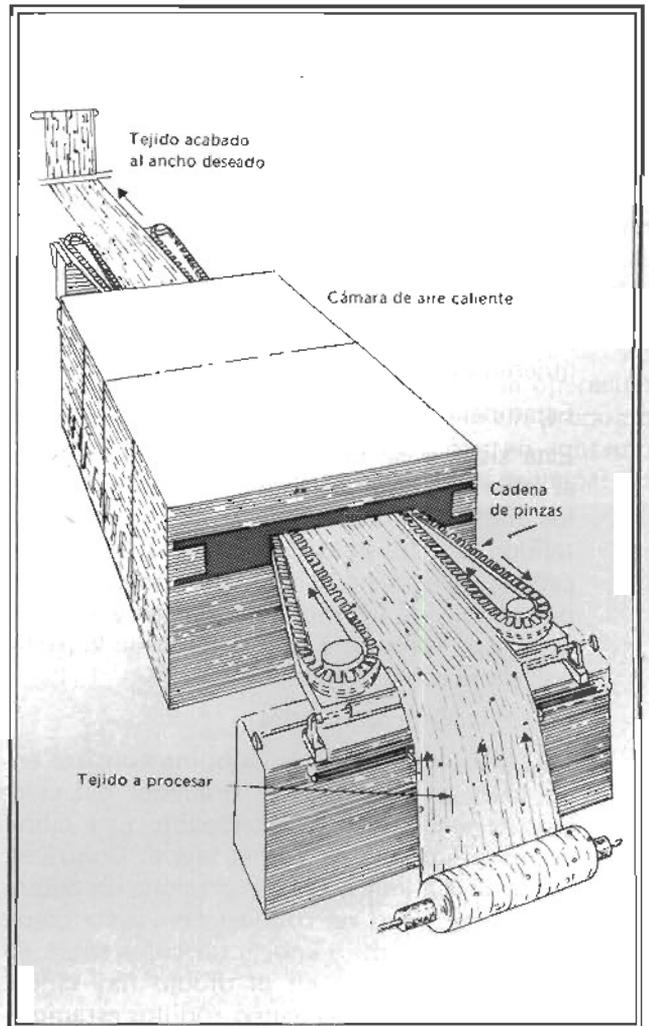


Figura 6.16 Se cador de bolsas por aire caliente

ESQUEMA 6.17. RAME



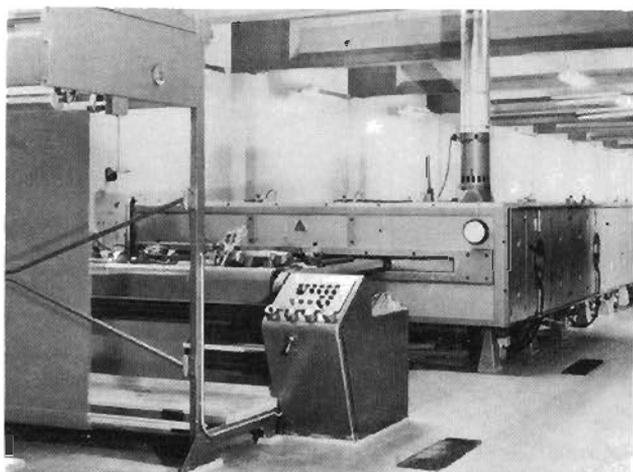


Figura 6.18. Rame

- Estampación a la lionesa o al cuadro.
- Estampación en máquina rotativa.
- Estampación por cilindros o rodillos.
- Estampación a la lionesa

La pieza a estampar se extiende a toda su longitud sobre una mesa, pasando sobre la misma el carro. Este carro dispone de unas pantallas (moldes) que se posan sobre el tejido siendo entonces la pasta de colorante aplicada mediante una rasqueta, dejando coloreadas todas las partes del tejido que requieran este color.

- Estampación en máquina rotativa.

Este sistema se basa en un principio similar al anterior con la diferencia que en este caso los moldes son rotativos y por su parte el tejido va depositado sobre unas cintas de caucho que tiene movimiento longitudinal por debajo de los moldes rotativos y en contacto con éstos para que se deposite la pasta colorante sobre el tejido.

- Estampación con rodillos.

La parte esencial de la máquina consiste en un gran cilindro central alrededor del cual pasa el tejido para su estampado. Este cilindro gira juntamente con el tejido. Contra el tejido y el cilindro central presiona un determinado número de rodillos con pasta colorante. Cada rodillo aporta un color sobre el tejido, es decir, si en el dibujo hay cinco colores deberá haber cinco rodillos estampa-

dores. Cada rodillo, hecho de cobre, lleva grabada la porción de dibujo con que aporta.

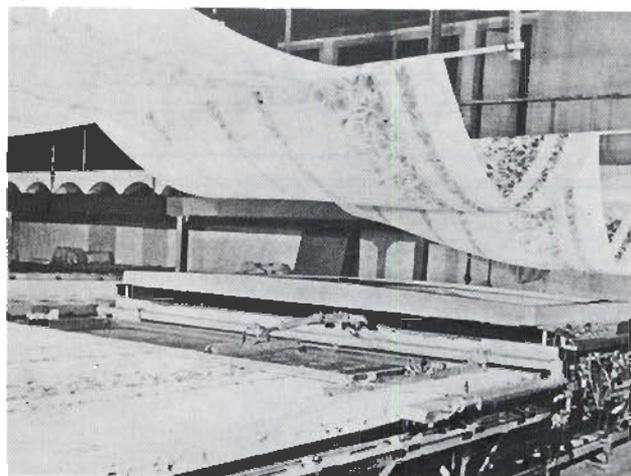


Figura 6.19. Máquina de estampar el cuadro o la lionesa

### 6.1.7. Vaporizado

El proceso de vaporizado, que normalmente sigue al de estampación, debe ser considerado como parte del proceso de estampación, ya que sin él, la mayoría de los colores estampados se iluminarían al primer lavado a que fuese sometido el tejido.

El tejido se vaporiza en unas cámaras similares a las utilizadas para el secado formando bolsas, siendo la longitud de la cámara y el tiempo de duración del tejido en su interior dependiente del tipo de colorante utilizado.

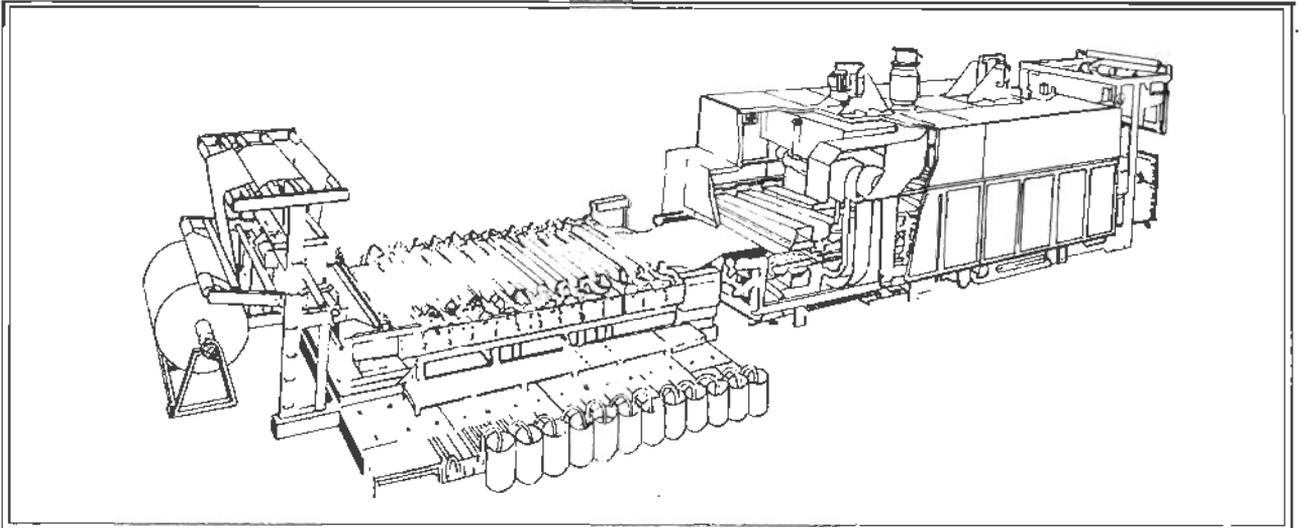
Habitualmente, cuando el estampado se ha realizado por el procedimiento a la lionesa, se utiliza el denominado "vaporizador de estrella", en el que el tejido es suspendido lateralmente en unos soportes con agujas, donde es enrollado, siendo entonces introducido el tejido en el vaporizador.

### 6.1.8. Lavado

Con posterioridad al secado y vaporizado en que los colorantes sobre el tejido ya han sido completamente desarrollados, éste debe ser bien lavado a fin de eliminar cualquier residuo de color u otro producto químico que haya podido quedar.

Uno de los modelos más corrientes de lavadoras al ancho consta de una serie de compartimentos, provisto cada uno de ellos de un tensor y

ESQUEMA 6.20. DE UNA MAQUINA DE ESTAMPAR ROTATIVA CON SU CORRESPONDIENTE CAMARA DE SECADO POSTERIOR



una serie de rodillos guía.

#### 6.1.9. Inspección

La inspección de tejidos, también denominada "repasado", consiste, como su nombre indica, en examinar las piezas para cerciorarse de su perfecto estado de presentación.

Existen para el repasado unas máquinas especiales, que constan esencialmente de un plano inclinado, por el cual se desliza la pieza a velocidad

regulable. Un operario experto, situado frente a la máquina, es el encargado de descubrir las posibles taras del género.

Aprovechando el paso del tejido sobre estas mesas, suele disponerse en las mismas de un pequeño dispositivo para medir la longitud de las piezas.

#### 6.1.10. Aprestado

Entenderemos como aprestado la operación o tratamiento en el que empleando un producto adicionante o químico que se pone en contacto con el tejido, constituye el elemento principal del

ESQUEMA 6.21. MAQUINA DE ESTAMPAR DE RODILLOS

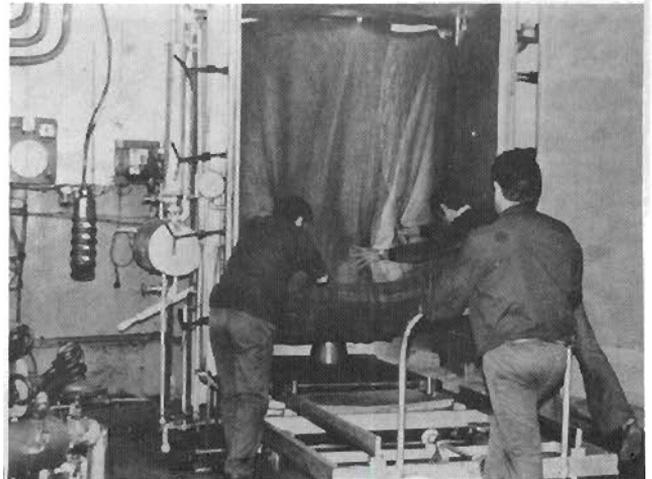
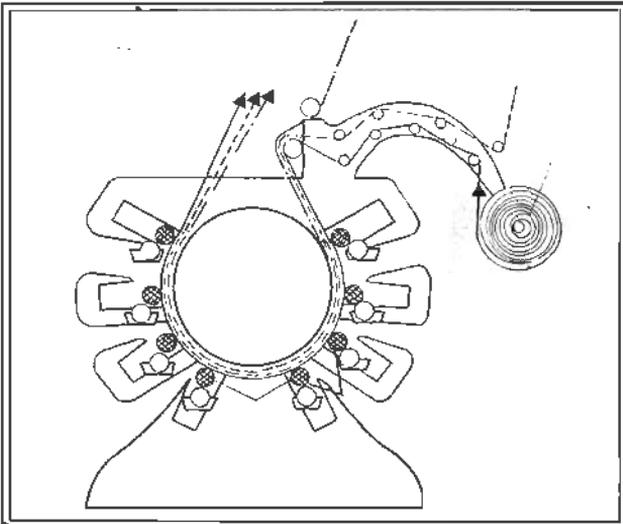
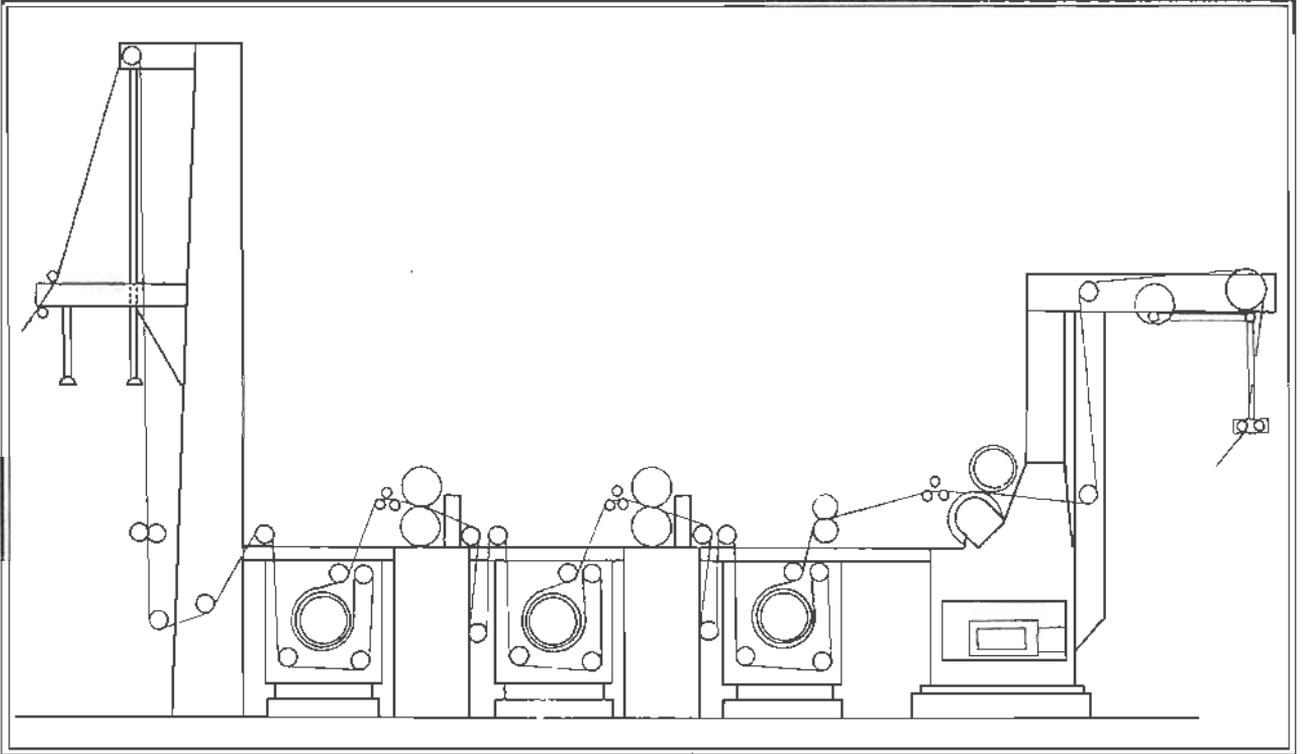


Figura 6.22. Vaporizador

ESQUEMA 6.23. MAQUINA DE LAVAR AL ANCHO



cual depende el efecto deseado.

Apresto químico adiconante es el que se aplica a los géneros comunicándoles únicamente una mejora general de su aspecto y propiedades, pero sin transmitirle ninguna particularidad especial. Apresto químico modificante es aquél que, aparte de mejorar el aspecto y presentación gene-

ral del tejido, le comunica una particularidad o propiedad especial que antes no poseía.

El apresto es una operación de gran interés e importancia, que se aplica a casi todos los géneros estampados, teñidos en pieza y blanqueados, por la gran variedad de efectos que se logran.

Pueden efectuarse de cinco modos:

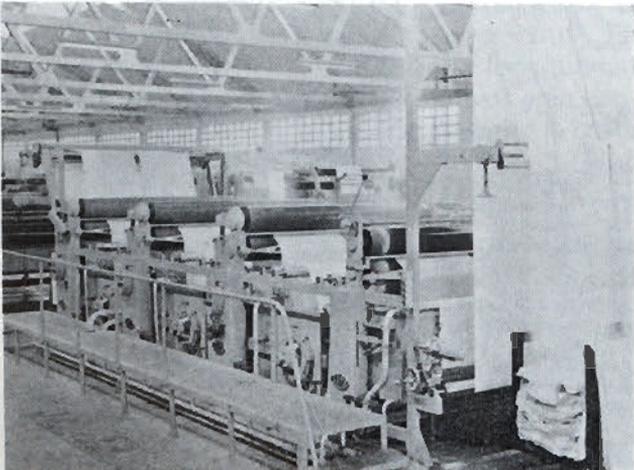


Figura. 6.24. I ren de lavado al ancho



Figura 6.25. Mesa repasadora

## 1) Por inmersión completa.

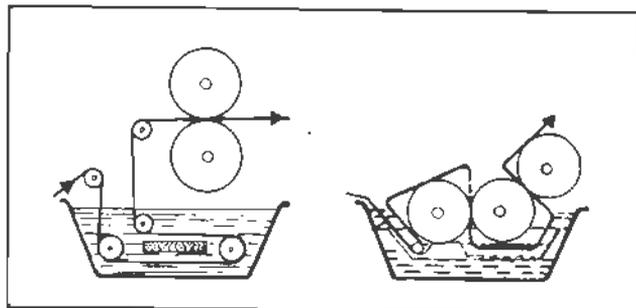
Todo el tejido se sumerge en el baño de apresto y a continuación es escurrido. El género queda impregnado por las dos caras. Este proceso se efectúa siempre en una máquina llamada **foulard**.

Los órganos esenciales son:

A) Cubeta de impregnación o pastera, en la que se dispone el baño de apresto.

B) Cilindros exprimidores. Puede haber 2, 3 ó 4 cilindros, siendo su número y disposición diferentes según el tipo de tejido a tratar, el baño utilizado, el grado de impregnación deseado, etc. En los foulards modernos, la presión entre estos cilindros se ejerce por medios hidráulicos o neumáticos, pudiendo alcanzar presiones de 20 Tm. y velocidades del orden de 20 hasta 100 metros por minuto.

ESQUEMAS 6.26. DE PASO DEL TEJIDO POR EL FOULARD



## 2.º) Por contacto y exprimido simultáneo.

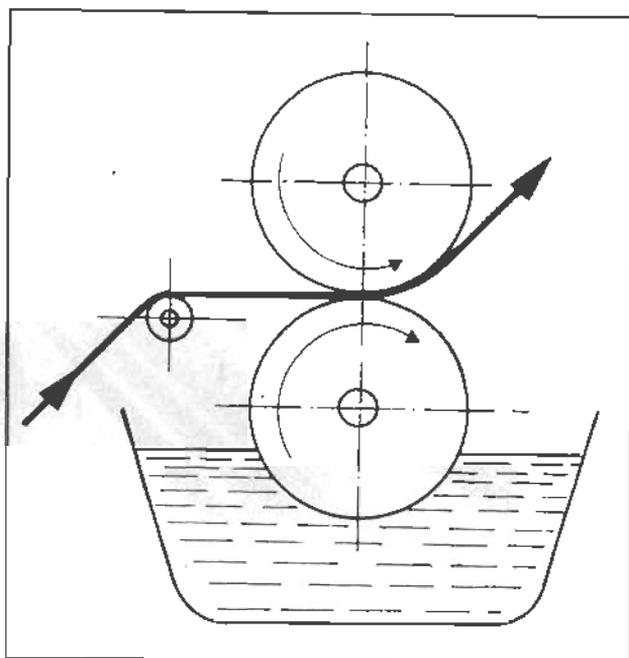
El tejido no pasa por la pastera de foulard, lo hace directamente por entre los cilindros exprimidores, estando el inferior sumergido en el baño, arrastrando con su movimiento la pasta que se impregna en una sola cara del tejido.

## 3.º) Por simple contacto a rasqueta.

La variante principal de este proceso es la existencia de un solo cilindro, que está parcialmente sumergido en el baño. Existen dos rasquetas, una para regular la cantidad de apresto que el cilindro comunica al tejido, y otra, situada tras el punto de contacto, que regula la cantidad de apresto sobre el tejido.

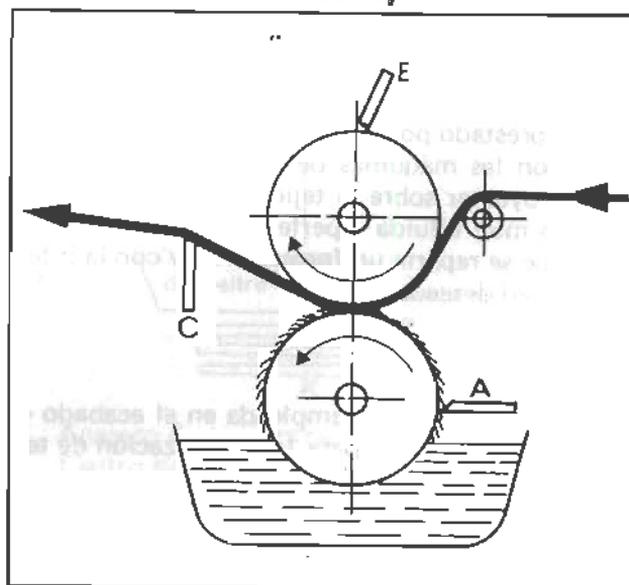
## 4.º) Aprestado por agotamiento.

ESQUEMA 6.27. FOULARD POR CONTACTO Y EXPRIMIDO



Este método se emplea cuando no puede efectuarse el aprestado por foulard, debido, entre otras causas, a que el tejido es de características tales que se hace difícil la humectación, que con una o dos pasadas por el foulard no absorbería cantidad suficiente de ba-

ESQUEMA 6.28. FOULARD POR CONTACTO A RASQUETA



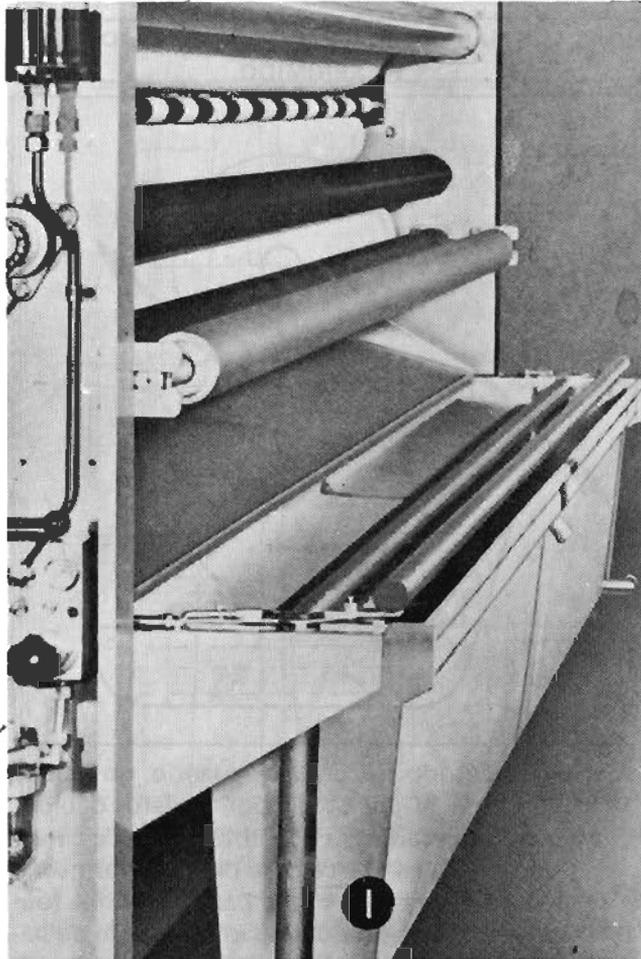


Figura 6.29. Foulard

ño. El apresto por agotamiento se efectúa en los mismos aparatos de tintura (jigger o barca).

5.º) Aprestado por pulverización.

Con las máquinas de pulverizar se consigue proyectar sobre el tejido una masa de apresto muy diluida y perfectamente pulverizada, que se reparte uniformemente y con la intensidad deseada.

6.1.11. Palmer

Es una máquina empleada en el acabado de tejidos de forrería y para la estabilización de tejidos de algodón.

La tela pasa entre dos fieltros sinfin, de los cuales uno va alrededor de un cilindro caldeado, y el efecto del calor, combinado con la lisura de los

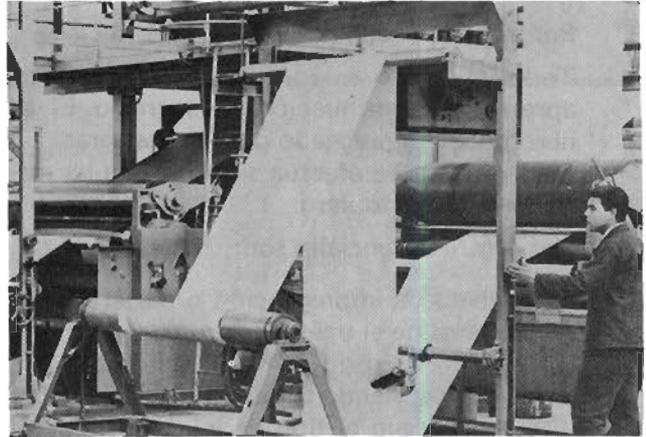
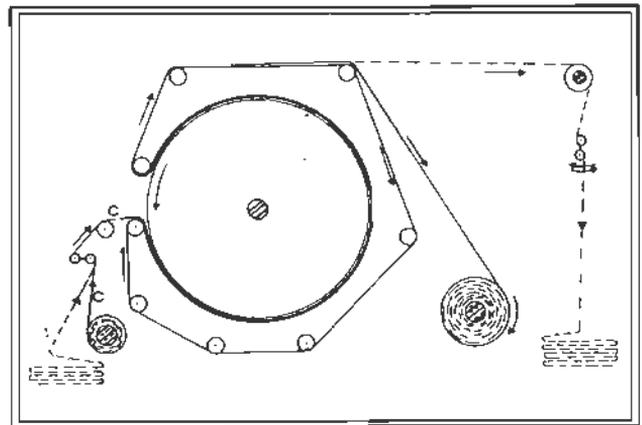


Figura 6.30. Paso del tejido por el foudard

fieltros sinfin, produce una especie de calandrado.

Esta máquina se coloca a la salida de una rame tensora.

ESQUEMA 6.31. MAQUINA PALMER



6.1.12. Sanforizado

El sanforizado es un método, patentado para la obtención de acabados inencogibles sobre los tejidos. El modo de actuación es por compresión del tejido.

El tejido se pone en contacto, bajo la acción del calor, con la parte convexa de una banda de fieltro que pasa, rodeándolo sobre un cilindro. Cuando esta banda abandona el cilindro y pasa a una zona recta, la parte convexa se contrae, el tejido también y recibe un efecto de compresión, porque pasa apretado contra la banda y otro cilindro.

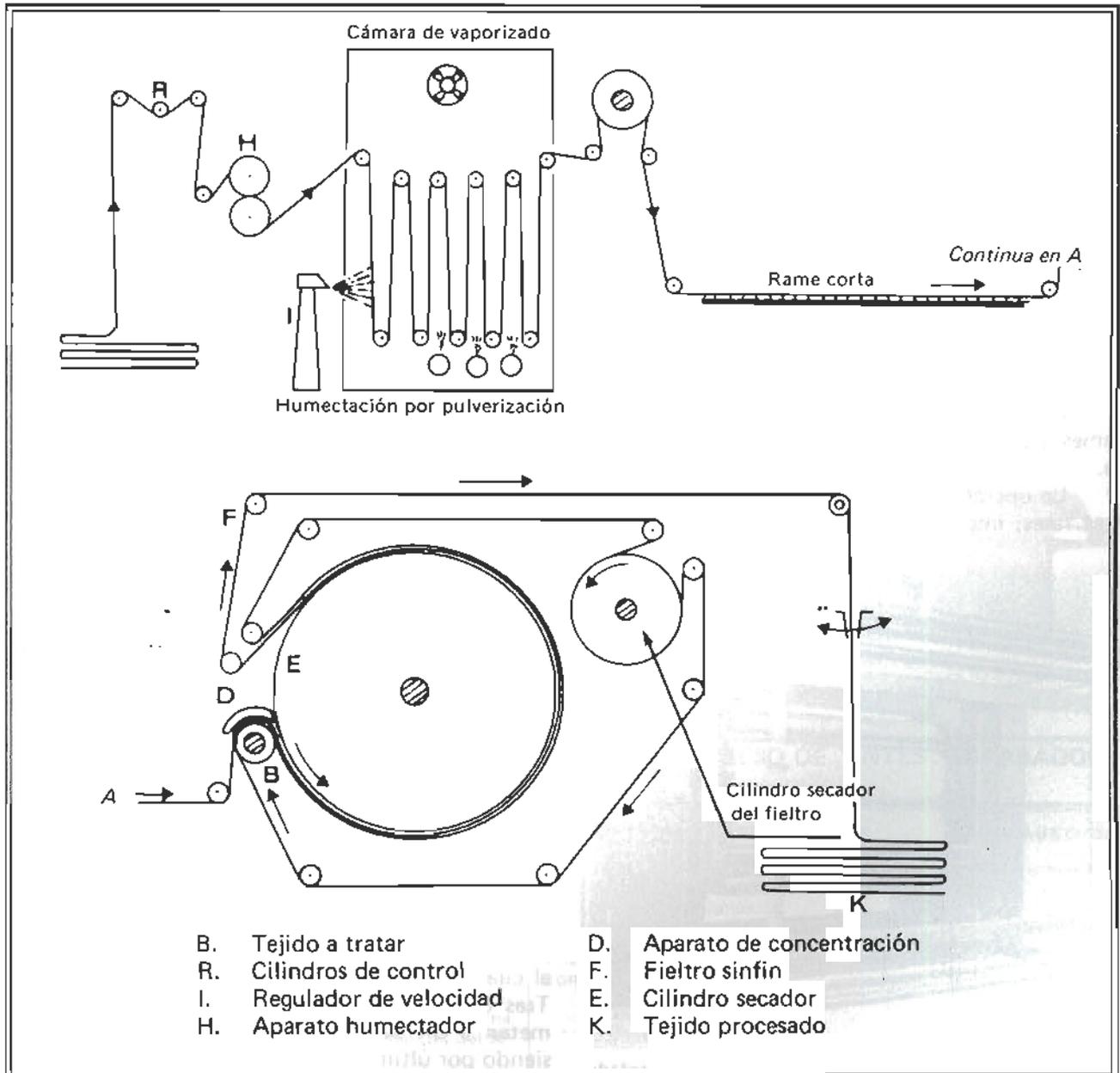
## 6.1.13. Calandrado

Con el nombre genérico de calandrado se entienden todos aquellos procesos que tienen efecto con la intervención de las máquinas llamadas calandrias. Los objetivos que se consiguen con el calandrado son bastante numerosos, pues en tal operación intervienen diversas variables (calor, hume-

dad, temperatura, etc.) y según se dé preponderancia a unas o a otras se logran distintos efectos.

Mediante el calandrado de los tejidos, los efectos principales que se obtienen son planchado y abrillantado del tejido, junto con aplastamiento de los hilos y del apresto, además de darle una cierta tersura al tejido.

ESQUEMA 6.32. MAQUINA DE SANFORIZADO



### Calandrias

Constan esencialmente de una serie de cilindros horizontales giratorios, situados unos sobre otros, existiendo entre ellos una presión muy elevada, función del efecto que se desee obtener.

Los tratamientos normales en esta máquina consisten en hacer pasar el tejido, previamente acondicionado, entre los cilindros de la calandria, que tienen todos la misma velocidad tangencial, a la salida de la máquina el tejido es arrollado o plegado, según se necesite.

Unos cilindros son metálicos y otros están revestidos de materia celulósica, algodón o papel. Los cilindros metálicos pueden ser macizos, si actúan en frío, o huecos si lo hacen en caliente.

Los aparatos que comunican la presión son generalmente dispositivos hidráulicos.

#### 6.1.14. Polimerizado

Las cámaras de polimerización son aparatos análogos a los secaderos continuos, en los que el tejido permanece en su interior el tiempo necesario para que se efectúe la condensación del producto añadido al tejido.

La polimerización puede hacerse también en rames, pero se precisa de una máquina más costosa.

La operación de la polimerización consta de tres fases; impregnación, secado y condensación.

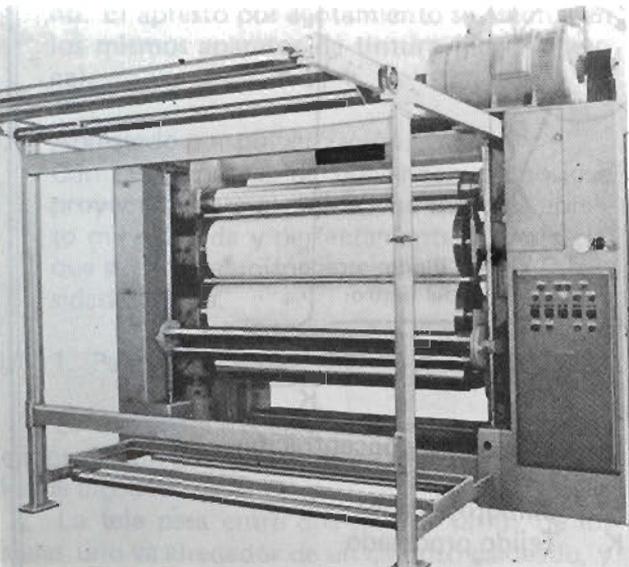


Figura 6.33. Calandria de 4 cilindros para lisado y frotado

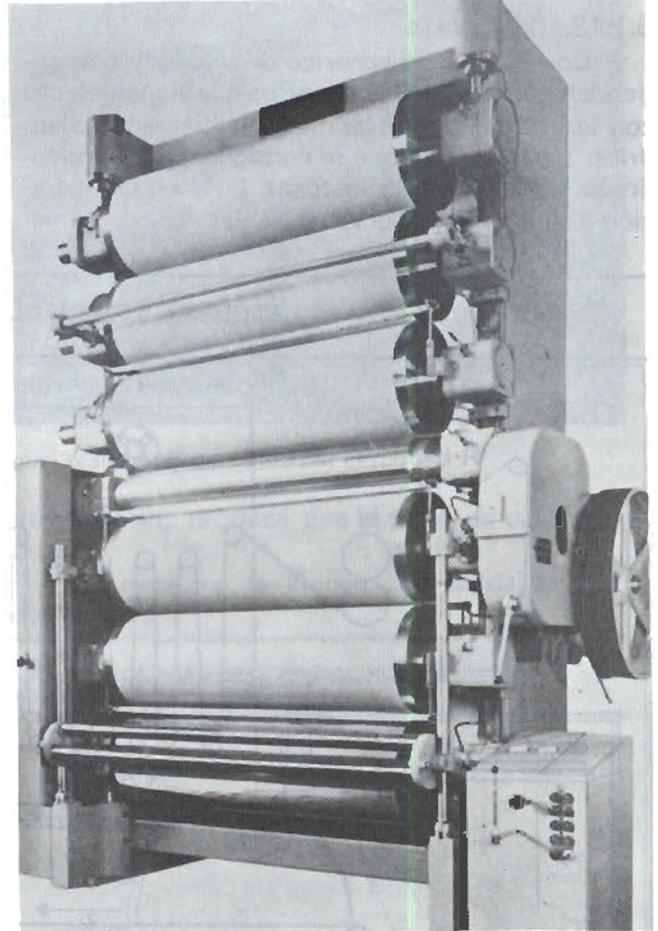


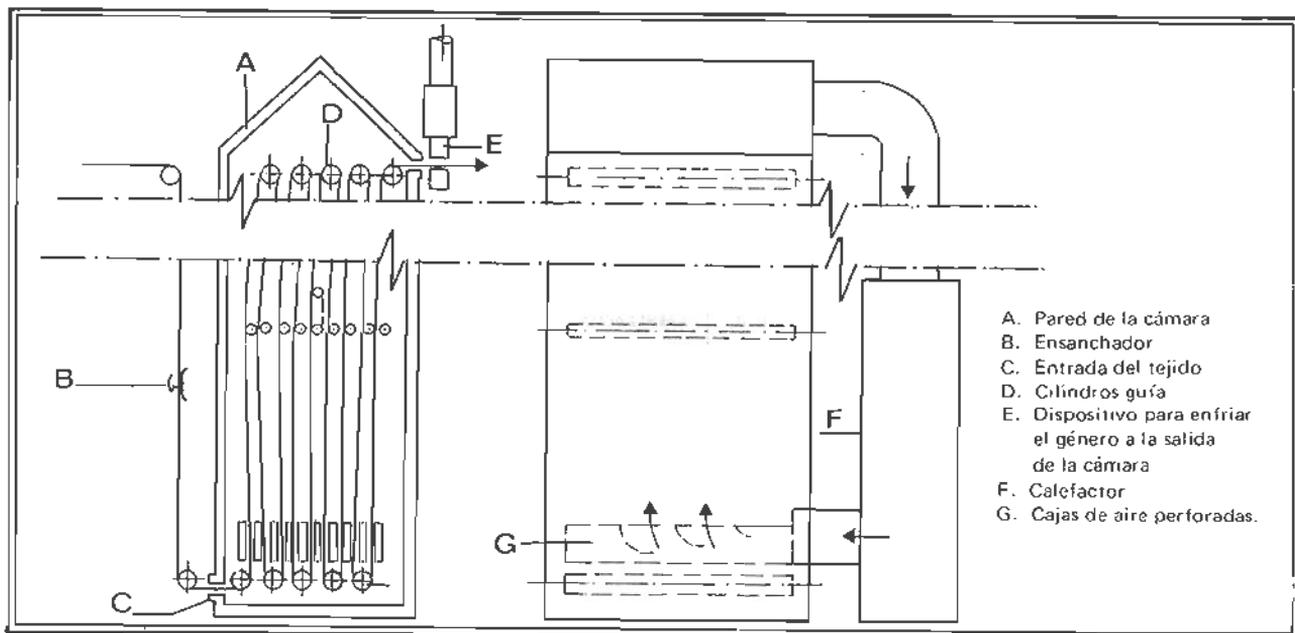
Figura 6.34. Calandria de 7 cilindros para lisado y frotado

#### 6.1.15. Doblado y plegado

El doblado consiste en unir dos tejidos, o bien un tejido y una lámina de otro cuerpo, mediante empleo de productos químicos adecuados, presión y calor.

La operación de doblado se practica de un modo muy sencillo. Un tejido se trata por una sola cara, a rasqueta, con el producto adecuado, tras un breve recorrido por el aire, el tejido que sigue tenso y al ancho, va a pasar por entre dos cilindros a presión, como los de un foulard, pero antes de efectuar este paso, se une, por la cara impregnada y aún no seca, con el segundo tejido, al cual queda unido tras el paso por los cilindros. Tras otro breve recorrido, al salir de éstos, se someten a un secado, rápido, fuerte y a tensión, siendo por último enrollado.

ESQUEMA 6.35. MAQUINA DE POLIMERIZAR



ESQUEMA 6.36. DOBLADO Y PLEGADO

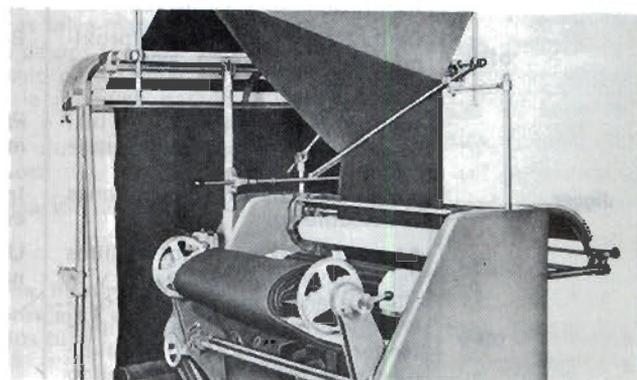
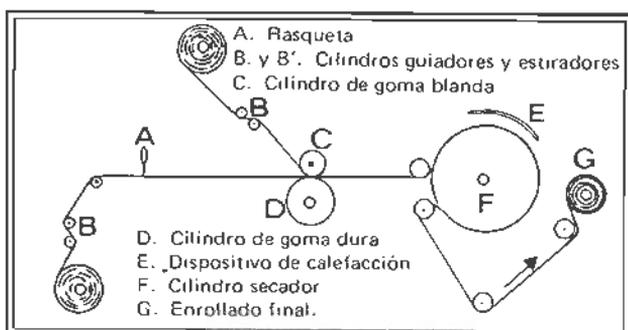


Figura 6.37. Máquina de plegar tejidos

6.1.16. Riesgos y recomendaciones en el proceso de acabado de tejidos de algodón.

Tabla 6.2.— RIESGOS Y RECOMENDACIONES EN EL PROCESO DE TINTES Y ACABADOS SOBRE ALGODON

MAQUINA	RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	GRAVEDAD
Chamuscadora	Atrapamiento en órganos de transmisión al descubierto. Quemaduras por contacto del operario con las llamas o con partes del tejido a elevada temperatura. Se produce al pretender el operario subsanar alguna irregularidad en la marcha del tejido.	Carenado mediante carcasas metálicas de todas las transmisiones. Instalación de pantallas o dispositivos que impidan el acceso directo del operario a la zona de los quemadores.	Bajo  Bajo

	Incendio del tejido en proceso y consecuentemente de la instalación. Se debe a no haber sido bien apagado el tejido en la caja de apagado o bien a una detención imprevista de la máquina quedando el fuego de los quemadores actuando sobre una única zona del tejido.	Buen cerramiento de la caja de apagado para que las corrientes de aire sean mínimas. Presencia permanente de una persona como mínimo, ante la máquina. Ubicación próxima a la máquina de aparatos de extinción.	Alto
Mercedizadora	Atrapamiento entre órganos de transmisión al descubierto. Caída de personas en zonas próximas a la máquina, debido al suelo resbaladizo. Quemaduras y lesiones en manos por contacto con los productos químicos utilizados. Inhalación de vapores.	Carenado de las transmisiones mediante carcasas metálicas. Botas antideslizantes.  Utilización de guantes.  Ventilación.	Bajo Medio Medio
Autoclave	Quemaduras por proyección de vapor al abrir el autoclave, por no haber dado salida anterior al vapor eliminando la presión. Quemaduras por contacto con productos químicos.	Dispositivo que impida abrir el autoclave en tanto no ha sido eliminada la presión.  Utilización de prendas de protección personal (guantes, mandiles, etc.).	Muy alto Medio
Torniquete	Atrapamientos en órganos de transmisión al descubierto. Caída de personas en las proximidades de la máquina por estar el piso resbaladizo. Quemaduras y lesiones en piel por contacto con productos químicos.	Carenado de las transmisiones mediante carcasas metálicas. Botas antideslizantes.  Prendas de protección personal (guantes, mandiles, etc.)	Bajo Medio Medio
Jigger	Atrapamiento en transmisiones al descubierto. Atrapamiento entre los rodillos del ensanchador basculante y el cilindro enrollador del tejido, o entre los rodillos y la tela, al pretender el operario eliminar alguna irregularidad en el tejido (arrugas, pliegues, etc.) Quemaduras por salpicaduras o contacto con agua hirviendo o con los productos químicos utilizados en el proceso.	Instalación de carcasas protectoras que eviten el acceso directo a esos puntos. Utilizar una varilla de madera para eliminar las irregularidades.  Instalación de pantallas que cierren totalmente la zona de trabajo del tejido en el baño. Método de trabajo preestablecido. Prendas de protección personal (guantes, mandiles, etc.)	Bajo Medio Medio
Cámara J			
Pad-Roll	Atrapamiento en transmisiones al descubierto. Quemaduras por contacto o por salpicaduras.	Carcasas protectoras que eviten el acceso directo a los puntos de atrapamiento. Prendas de protección personal (delantales, guantes).	Bajo Bajo
Secador de cilindros o de bombos	Atrapamiento en transmisiones al descubierto en los laterales de la máquina.	Cerramiento de las transmisiones mediante carcasas.	Bajo
Secador de bolsas	Quemaduras por contacto con superficies metálicas a temperaturas elevadas.	Señalización.	Bajo

Rame	Atrapamiento en transmisiones al descubierto.	Carcasas protectoras que eviten el acceso directo a los puntos de atrapamiento.	Bajo
	Pinchazos en las agujas de la cadena que sujeta el tejido para introducirlo en el rame.	Sustituir, si el proceso lo permite, el sistema de sujeción de agujas por el de pinzas.	Medio
	Quemaduras por contacto con superficies metálicas a temperatura elevada.	Señalización.	Bajo
Estampación	Caídas a nivel debido al mal estado de los suelos en los puntos de trabajo, por vertido de colorantes y disolventes.	Utilización de calzado antideslizante.	Medio
	Dermatitis en las manos por contacto con los productos químicos utilizados en las pastas de estampación.	Utilización de guantes.	Medio
Vaporizador de estrella	Pinchazos en las agujas de las que es suspendido el tejido para su vaporizado.	Método de trabajo adecuado.	Medio
	Quemaduras por vapor al abrir la máquina sin haber eliminado la presión del interior.	Dispositivo que impida la apertura directa a presión.	Alto
Tren de lavado	Atrapamiento en transmisiones al descubierto.	Carenado de todas las transmisiones.	Bajo
	Atrapamiento entre los rodillos guía, principalmente al intentar el operario subsanar algún defecto en la marcha del tejido sin detener la máquina.	Barras salva-manos en el punto de conjunción de dos rodillos. Arreglo de los defectos que se presenten, con la máquina parada y utilizando un listón o barra de madera al objeto de no tener que hacerlo directamente con las manos.	Alto
	Dermatitis en las manos por contacto con productos químicos (detergentes).	Utilización de guantes.	Medio
Mesa repasadora.	Agotamiento visual como consecuencia de la gran atención que hay que prestar al paso del tejido.	Buena iluminación, preferible con tubo fluorescente en pantallas con un mínimo de dos tubos cada una.	Bajo
Foulard Calandria	Atrapamiento de manos entre los cilindros exprimidores. El riesgo es más patente en el momento de introducir la pieza de tejido, en que el operario acompaña la tela con la mano para que no deslice; al arrancar la máquina se produce el atrapamiento.	Colocación entre los rodillos exprimidores de una barra salvamanos, colocadas a una distancia tal que sin interferir el paso de la tela, impidan que puedan introducirse los dedos.	Muy alto
	Este mismo riesgo se actualiza al intentar el operario corregir las arrugas que pueden formarse en el tejido y que al pasar entre los cilindros originan un defecto en el mismo.	Utilización de pinzas, listones, espátulas, reglas o cualquier otro utensilio que permita trabajar manteniendo las manos a una cierta distancia de los rodillos exprimidores.	
		Efectuar las operaciones de alimentación y corrección a máquina parada, siempre que las características del tejido lo permitan.	
Palmer Máquina de Sanforizar	Atrapamientos en transmisiones al descubierto.	Cerramiento mediante carcasa metálica, de forma que se impida el acceso directo del operario a los órganos de transmisión.	Bajo

## 6.2. Acabado de los tejidos de lana

En las operaciones de acabado de los tejidos de lana, se utilizan especialmente la humedad, el calor y la presión, no se emplean sustancias adionantes para el apresto de la lana, ya que el grado de rigidez que se desea, se consigue, en general, por medio de la estructura del hilo o del tejido.

El tejido de lana no siempre pasa de una máquina a otra siguiendo un ciclo preciso y pre-establecido y sin retorno, ya que algunas operaciones son repetibles, volviendo la pieza a tratamientos precedentes a fin de darle la apariencia y el tacto más conveniente. De una manera general se puede decir que cada tipo de tejido tiene su forma peculiar de ser acabado.

El conjunto de operaciones aplicables a los tejidos de lana para ser aprestados y acabados es el que se indica en la tabla 6.3. A continuación se realiza una exposición de los principios que rigen esos procesos y la maquinaria idónea en cada caso.

Como quiera que algunas de las máquinas utilizadas son similares a las ya descritas para los procesos de acabado de algodón, con las oportunas modificaciones, se describen a continuación únicamente las máquinas que no lo han sido anteriormente.

### 6.2.1. Desengrasado

El lavado o desengrasado de los tejidos de lana tiene por objeto eliminar la grasa y demás sustancias extrañas que lleva el hilo o tejido, transfiriéndolas al baño detergente. Al mismo tiempo se fieltra más o menos el tejido dándole un aspecto más llo y agradable.

El desengrasado de tejidos de lana se lleva a cabo por la acción combinada del detergente empleado y la acción mecánica de impregnación y escurrido repetidos.

Las máquinas utilizadas, denominadas desgrasadoras, pueden ser de dos tipos, según trabajen el tejido en cuerda o al ancho, utilizándose principalmente el procedimiento en cuerda, debiendo ser tratadas al ancho únicamente los tejidos propensos a formar pliegues o arrugas difíciles de eliminar.

La máquina utilizada para el desgrasado en

cuerda es la indicada en el esquema de la fig. 6.38.

### 6.2.2. Batanado

El batanado consiste en someter a los tejidos de lana a una acción mecánica de frote en medio acuoso y en condiciones de pH y temperaturas adecuadas, dando como resultado un fieltrado del tejido, que se traduce en una disminución de su superficie o encogimiento y un aumento de su espesor o densidad. Con este proceso se consigue que tejidos de textura floja se conviertan en paños más o menos tupidos a voluntad.

La pieza de tejido se cose por sus extremos en forma de tela sin fin, circula a través de los rodillos E y E', y es golpeada entre las plataformas F y G. Fig. 6.39.

### 6.2.3. Hidroextracción

Consiste este proceso en la eliminación del exceso de agua contenido en la pieza bañada en el tratamiento anterior.

La máquina construida para este objeto se denomina "centrífuga" y está formada esencialmente por una gran cesta cilíndrica horadada, de cobre o acero inoxidable, que gira verticalmente a gran velocidad sobre su eje. En esta cesta se introduce el tejido en forma de cuerda dispuesta periféricamente alrededor de la parte cilíndrica. Durante la rotación, por la fuerza centrífuga que se desarrolla, el tejido se proyecta contra la superficie de la cesta y el exceso de agua se expelle atravesando los agujeros y sale al exterior. Figs. 6.41 y 6.42.

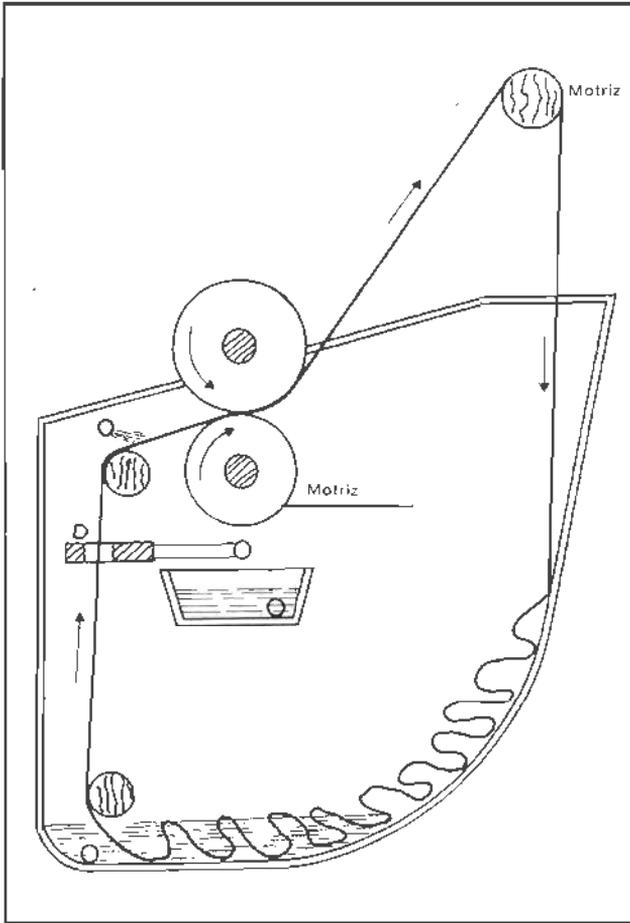
### 6.2.4. Cepillado

Esta operación tiene por objeto, por un lado, eliminar el polvo, borra y otras impurezas que existan en la superficie del tejido, y por otro, levantar el pelo, o bien alisarlo o igualarlo, e incluso sirve como complemento de otras operaciones como el perchado.

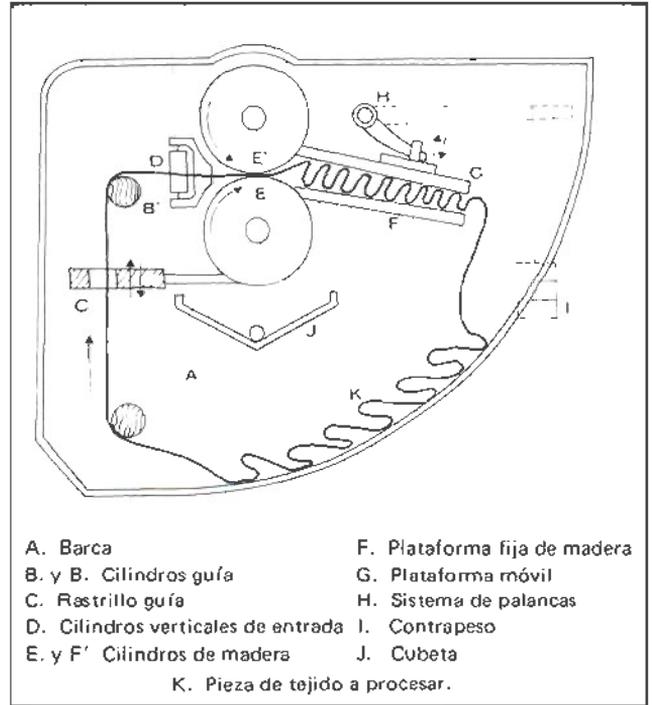
El esquema 6.43 representa una máquina de esta clase. El tejido pasa por las barras tensoras A, por la parte superior del aparato vaporizador B, compuesto de un recipiente por el interior del cual se inyecta vapor a baja presión que atravesando la tapa agujereada y recubierta de fieltro, se extiende uniformemente sobre el tejido. A conti-



ESQUEMA 6.38. DESGRASADORA EN CUERDA



ESQUEMA 6.39. MAQUINA DE BATANAR



nuación éste es sometido a la acción del cepillo circular C, que cepilla por el envés, mientras que el tambor D, cepilla por el haz. La zona de contacto entre el tambor y el tejido puede graduarse por medio del cilindro E, para la posición del máximo contacto. El tejido es estirado por los rodillos F y G, y es plegado y extraído de la máquina cuando se juzgue conveniente. Si no se quiere cepillar el tejido por el haz se pasa por el cilindro E'.

6.2.5. Perchado

Tiene por objeto levantar una capa de pelo en la superficie del tejido, quitándolo de la trama o de la capa de fibra superficialmente fieltada después de la operación del batanado.

Como resultado de esta operación, el tejido

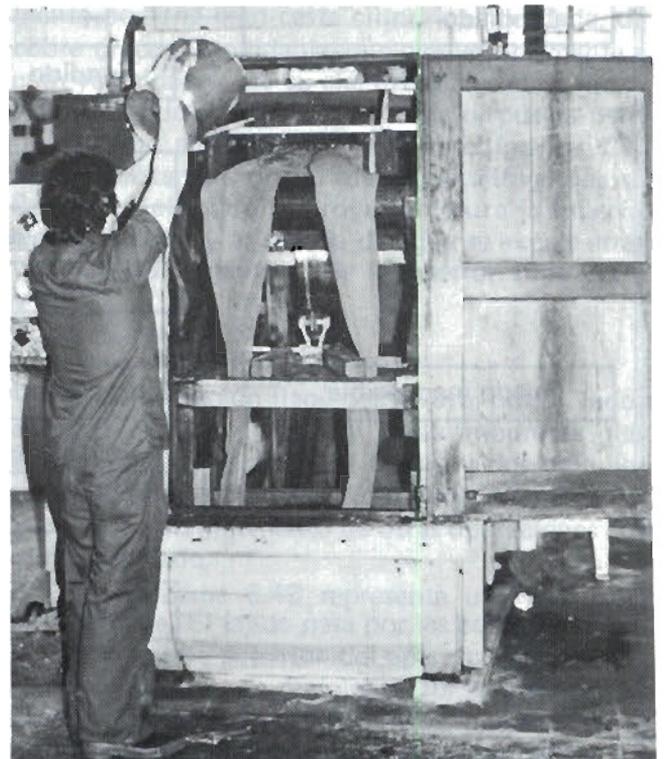
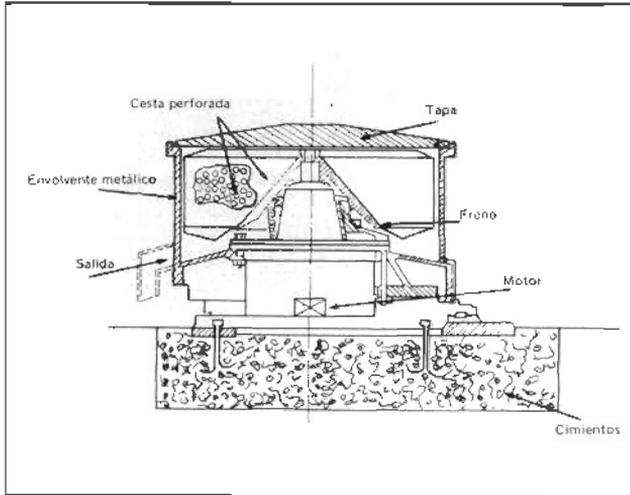


Figura 6.40. Batán de mazo

ESQUEMA 6.41. MAQUINA CENTRIFUGA



queda con su aspecto muy modificado, se presenta más suave, tiene mayor grosor al tacto, adquiere determinado brillo, suaviza los contornos de los efectos de colorido y tiende a disfrazar o borrar el ligamento.

En la actualidad el modelo de máquina más utilizado es la percha con puntas metálicas, cuyos órganos operadores son los siguientes: el tambor A, que tiene un movimiento de rotación, y los cilindros trabajadores P y C dispuestos alrededor de dicho tambor y que tienen dos movimientos, el de traslación, debido al movimiento del tambor y el de rotación alrededor de su eje. Fig. 6.44 y 6.45.

El funcionamiento es como sigue: la pieza, cosida en forma de tela sin fin, entra en la máquina pasando sobre la barra ensanchadora J, pasa por el sistema tensor B, por los cilindros K y D, y se pone en contacto con los cilindros trabajadores P, a pelo, y C, a contrapelo, alternadamente, avanzando en el mismo sentido cilindros y tejido aunque con velocidades generalmente distintas. Sale la pieza de la acción de los cilindros y entre E y F es cepillada por medio del cepillo circular G. Después de dar la vuelta vuelve a entrar de nuevo. Los cepillos circulares H y H' tienen por objeto limpiar los cilindros trabajadores.

### 6.2.6. Tundido

El tundido es una operación enteramente mecánica, y tiene por objeto igualar la altura del pelo obtenido en el perchado, o bien eliminarlo

por completo. Figs. 6.46 y 6.47.

Esta operación es casi común a todos los tejidos de lana.

La máquina para tundir, o tundidora, funciona de manera continua, trabajando la pieza que se desplaza uniformemente en el sentido de su longitud. Fundamentalmente consta de los siguientes elementos:

1. Cilindros alimentadores. Son una serie de cilindros cuyo fin es alisar el tejido y servir de guía del mismo.
2. Cilindro cortador. Corta la longitud del pelo a una altura determinada. Según el tipo de tundidora puede existir uno o varios cilindros. La cuchilla utilizada tiene forma helicoidal.
3. Tablero guía. Sirve de guía o soporte para

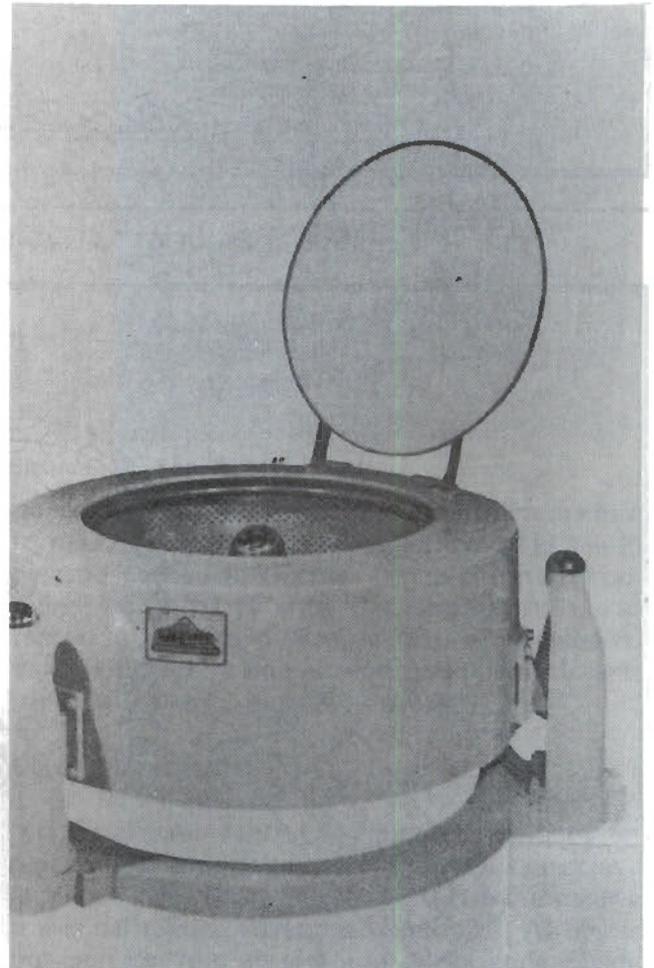
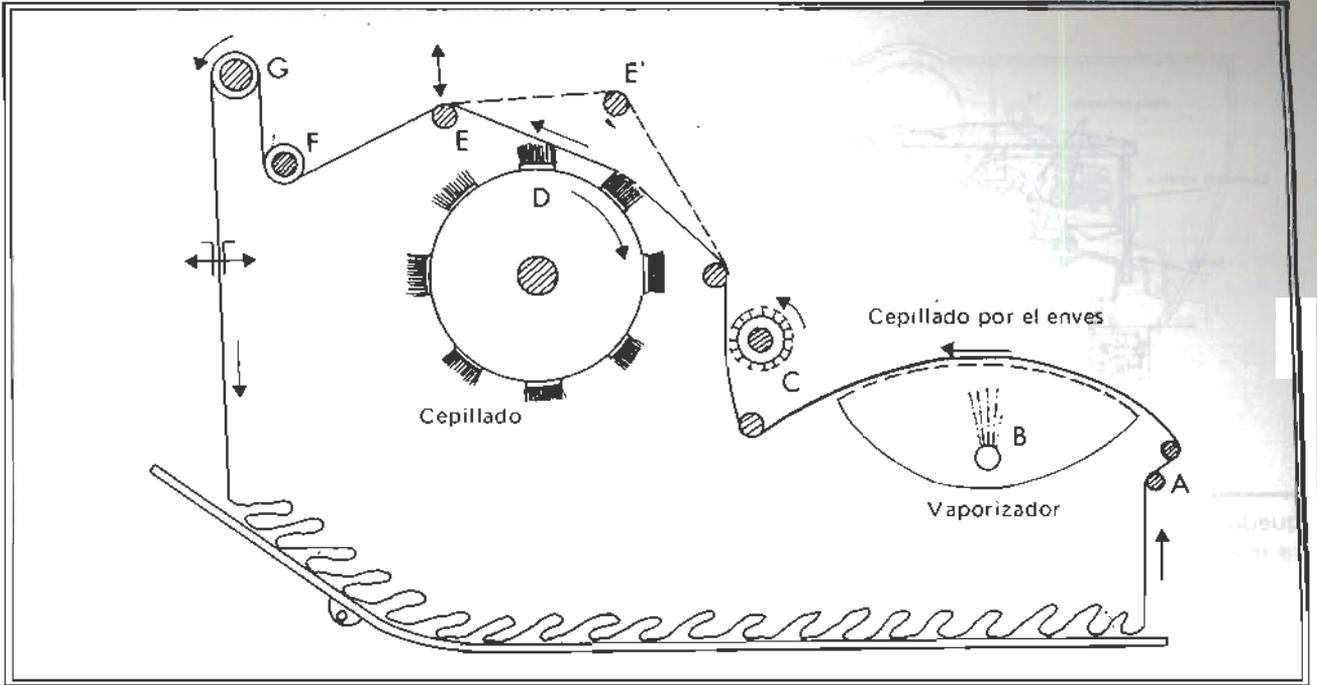
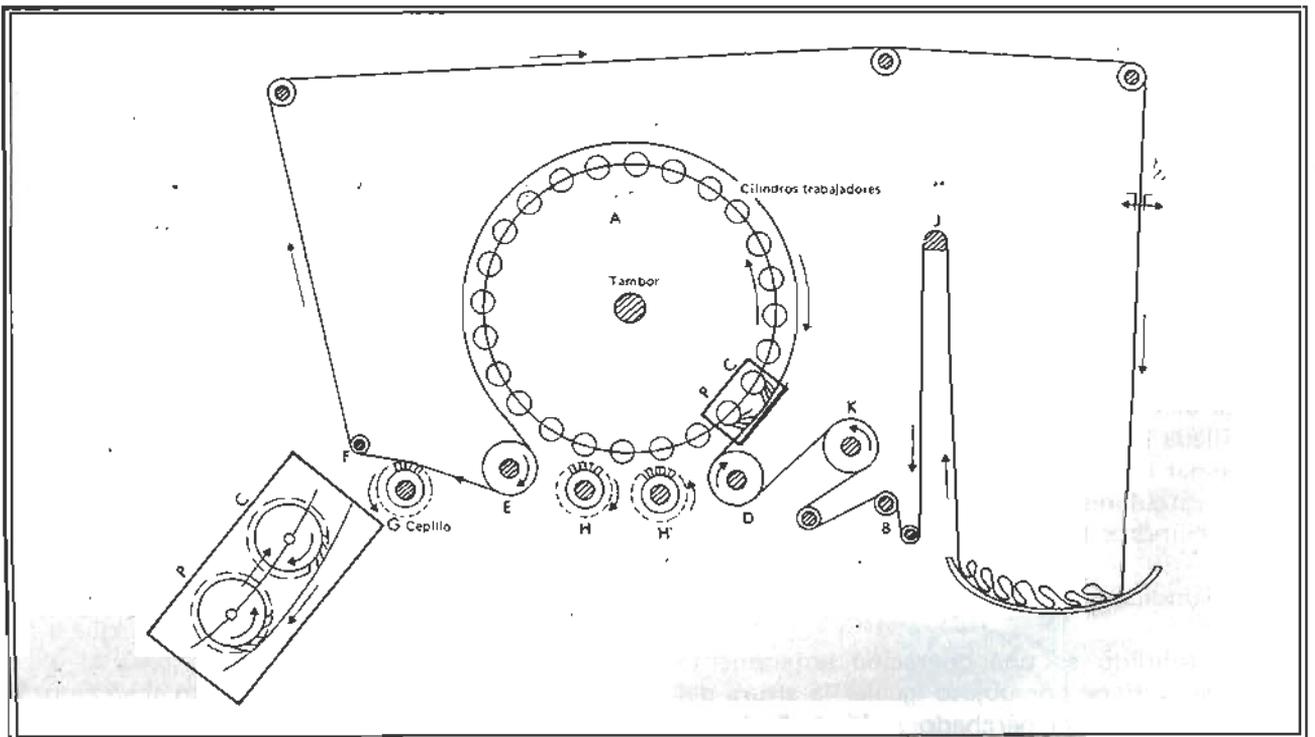


Figura 6.42. Centrífuga

ESQUEMA 6.43. MAQUINA CEPILLADORA



ESQUEMA 6.44. MAQUINA PERCHADORA



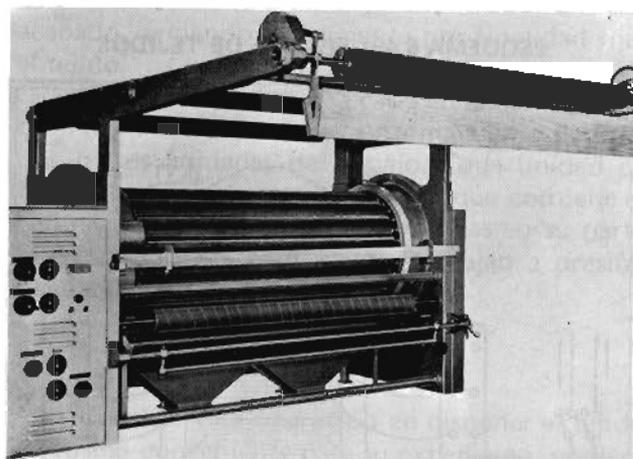


Figura 6.45. Perchadora

que las cuchillas de los cilindros efectúen el corte del pelo de los tejidos.

4. Sistema de plegado. Destinado a estirar y plegar el tejido una vez ha sido procesado.

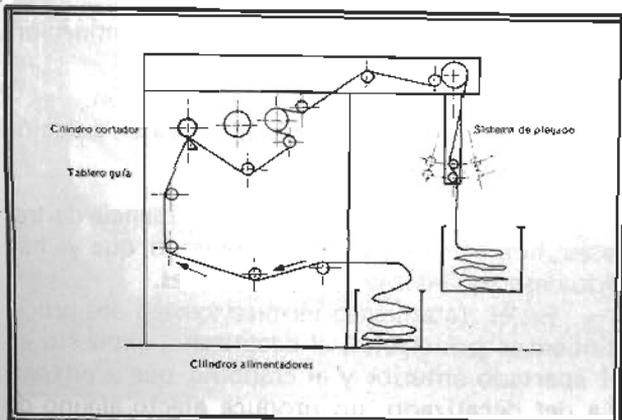
En la zona de corte existe un sistema de aspiración neumática al objeto de eliminar las fibras sobrantes.

#### 6.2.7. Humectado

Antes de la operación de prensado es conveniente humedecer el tejido para que adquiera la higroscopicidad perdida, de esta manera se desarrolla el vapor bajo la presión y el calor, lo cual vuelve la fibra más flexible y plástica. El tacto del tejido viene beneficiado con esta humectación.

La máquina más apropiada es la que humedece mediante pulverizadores.

#### ESQUEMA 6.46. TUNDIDORA



En estas máquinas se consigue proyectar sobre la superficie del tejido una masa de agua perfectamente pulverizada y que se reparte de modo uniforme y con la intensidad deseada, mediante inyectores, o bien por la simple presión del líquido situado en depósitos a la altura conveniente. Fig. 6.48.

#### 6.2.8. Prensado

Es la operación que tiene por objeto comunicar a los tejidos de lana un cierto brillo y hacerlos más compactos; consiste en someter el género a fuertes presiones, combinadas con la acción del calor y la humedad.

El prensado se practica en las prensas fijas verticales, mediante la acción hidráulica. Se com-

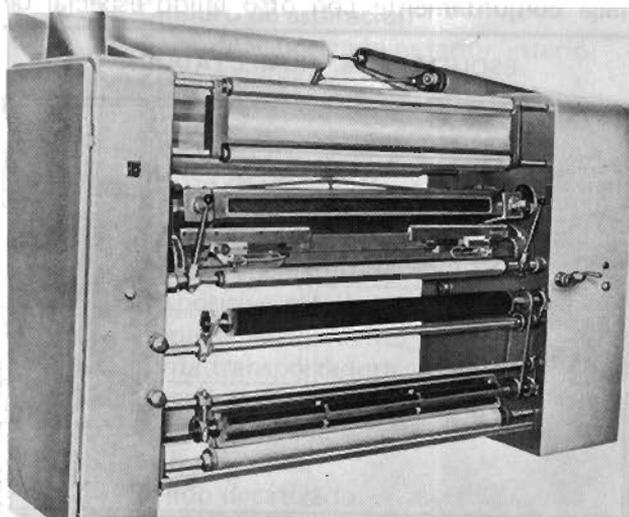


Figura 6.47. Tundidora

ponen esencialmente de una robusta armadura formada de cuatro columnas verticales. El tejido plegado convenientemente, con o sin la interposición de cartones entre las diversas hojas, es sometido húmedo ó seco, en frío o en caliente, según los casos, a una presión que puede elevarse hasta 30 kg/cm<sup>2</sup>. Figs. 6.49 y 6.50.

#### 6.2.9. Decatizado

Es el tratamiento que consiste en someter los tejidos y géneros de punto de lana y sus mezclas a la acción del vapor, el cual es forzado a pasar a través del tejido. Tiene dos finalidades: A) fijar la posición del hilo en el tejido y, por ende, las dimensiones de este B) dar permanencia al efecto

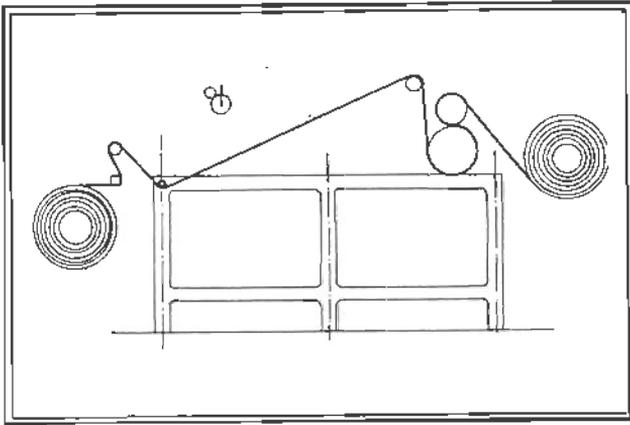
originado en el prensado.

El decatizado puede ser seco, húmedo o mixto. El primero, obtenido por la acción del vapor, es propiamente el verdadero decatizado. El segundo, que tiene efecto por la acción del agua caliente, se conoce también con el nombre de potting. El tercero, menos usado, es una combinación del agua y del vapor.

En el decatizado seco el proceso seguido es el siguiente: Se enrolla el tejido, con tensión graduable a voluntad y junto con una tela acompañante, a un cilindro perforado. Una vez enrollado y sujeto al mismo, se inyecta vapor a través del cilindro, vapor que se ve obligado a atravesar el tejido.

El arrollado del tejido sobre el cilindro se hace conjuntamente con otro tejido especial de

ESQUEMA 6.48. HUMECTADORA



algodón, en una máquina apropiada. El cilindro así obtenido es transportado al aparato de decatizar, generalmente autoclave, por medio de una grúa puente.

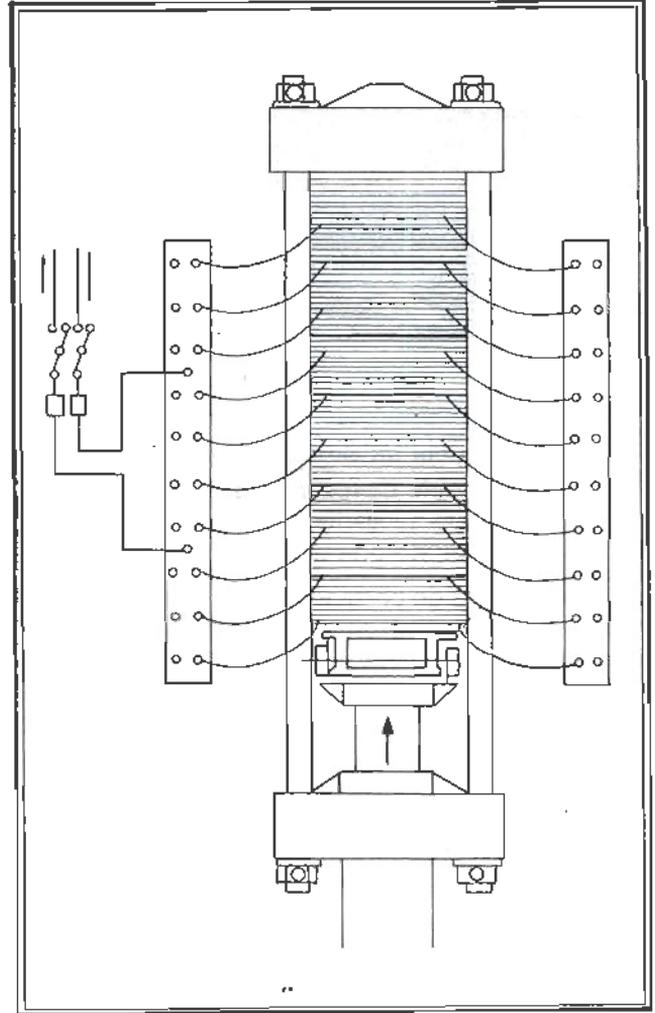
Actualmente todo el proceso de decatizado se realiza de forma continua, en máquinas similares a las del esquema 6.51.

#### 6.2.10. Fijado inencogible

En virtud de la tensión a que son sometidas las fibras de lana en las distintas fases de elaboración y manipulación de hilo y tejido, tensión que produce un estirado del género, ocurrirá que cuando posteriormente se mojen los tejidos o sufran un tratamiento con calor, habrá una tendencia al encogimiento, o sea, a su estado inicial.

Para eliminar este encogido por relajación, es

ESQUEMA 6.49. PRENSA DE TEJIDOS



necesario pues, efectuar un acabado inencogible, como última operación de manipulación del género.

Los métodos empleados para tal eliminación, son esencialmente dos:

- 1) Por humectación y secado sin tensión.
- 2) Por tratamiento térmico, ya sea en solución acuosa o con vapor.

El primero de ellos consta en esencia de tres fases, humedecido, secado y prensado, que ya han sido descritas en apartados anteriores.

En el tratamiento térmico existen dos procedimientos principales, el decatizado, expuesto en el apartado anterior y el crabbing, que a diferencia del decatizado, no produce efecto alguno de

acabado, teniendo únicamente por finalidad fijar el tejido.

El crabbing se lleva a cabo en la máquina del mismo nombre, que consta normalmente de una, dos o tres unidades de trabajo. Cada unidad de fijado se compone de una cubeta que contiene el baño y en la que hay cilindros guías en su parte inferior, y dos cilindros, que trabajan a presión regulable.

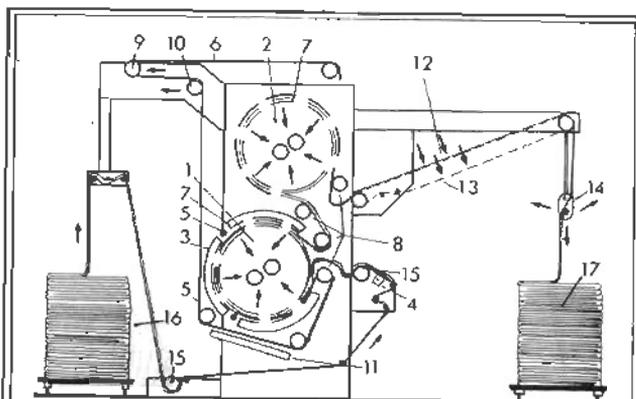
#### 6.2.11. Doblado y plegado

Consiste esta operación en disponer el tejido de forma conveniente para su expedición, pudiendo ser en forma de cilindros, o formando pliegues. En ocasiones estas máquinas llevan incorporado un contador de metros.



Figura 6.50. Prensa vertical de tejidos

ESQUEMA 6.51. DECATIZADOR



1. Cilindro de vaporizado
2. Cilindro de aspiración
3. Cajas de vaporizado exterior/interior
4. Zona iluminada
5. Rodillo prensor
6. Filtro sinfín
7. Manchón de fieltro
8. Rodillos de mando del fieltro
9. Tensor del fieltro
10. Rodillo regulador del fieltro
11. Dispositivo secador del fieltro
12. Zona de enfriamiento
13. Cinta transportadora
14. Plegador
15. Rodillo entrada tejido
16. Entrada tejido
17. Tejido decatizado

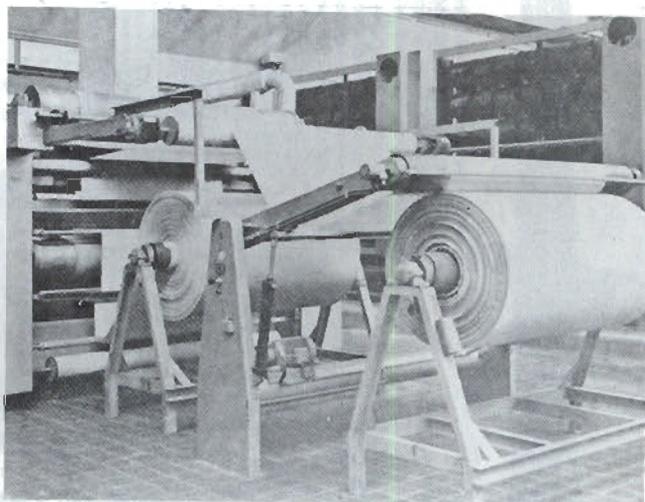


Figura 6.52. Decatizador continuo

ESQUEMA 6.53. MAQUINA FIJAR

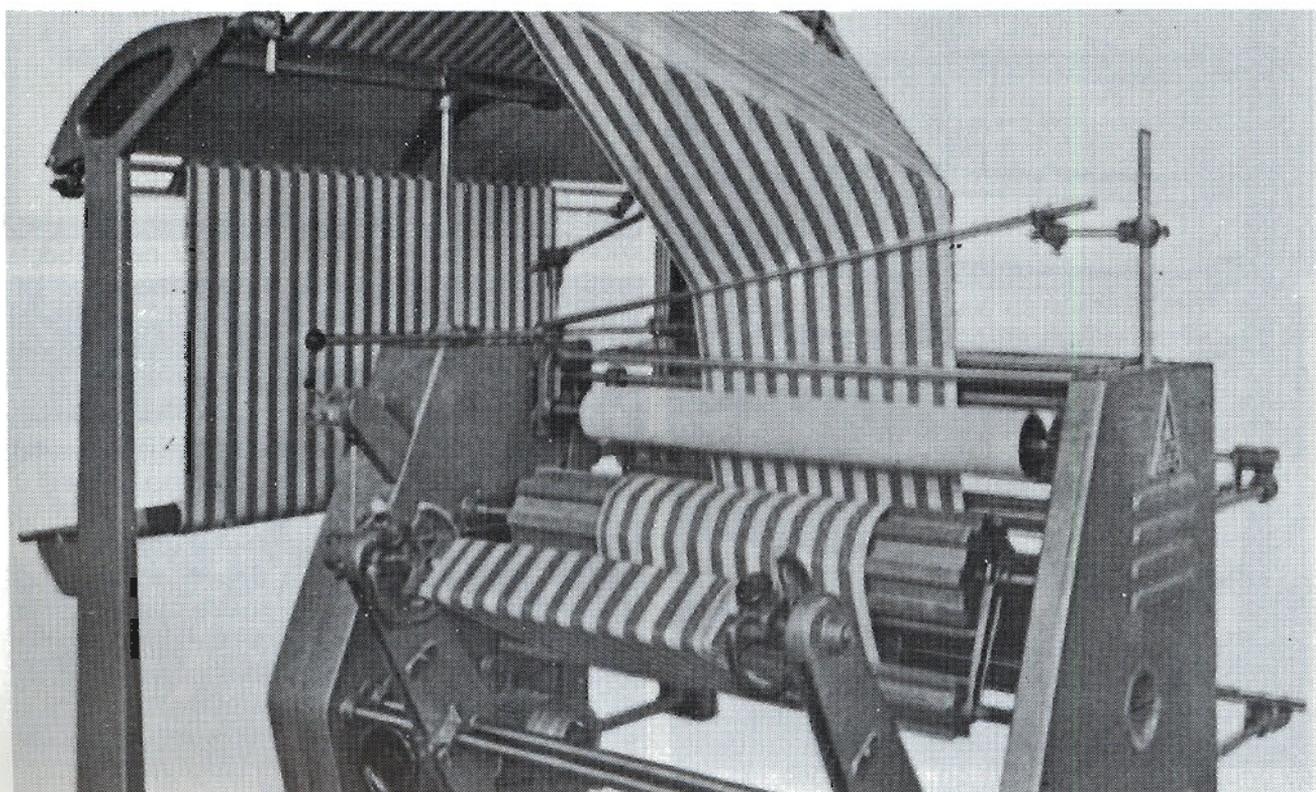
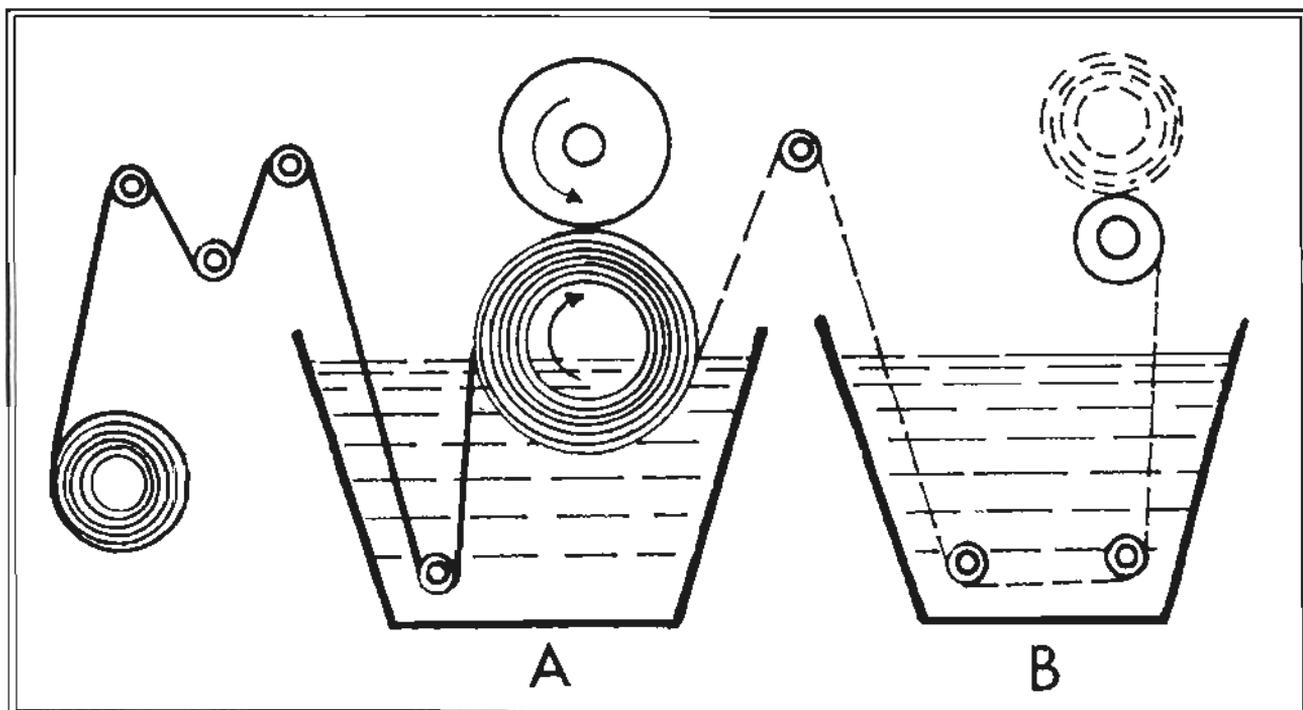


Figura 6.54. Dobladora de tejidos

## 6.2.12. Riesgos y recomendaciones en el proceso de acabado de tejidos de lana

**Tabla 6.4.— RIESGOS Y RECOMENDACIONES EN EL PROCESO DE ACABADO DE LOS TEJIDOS DE LANA**

MAQUINA	RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	GRAVEDAD
Desengrasadora	Atrapamiento de manos entre los rodillos escurridores.	Instalación de barra salvamanos a la entrada de los rodillos escurridores. Efectuar las operaciones que sean necesarias en esa zona utilizando una varilla de madera.	Alto
	Dermatitis por contacto con las sustancias químicas empleadas.	Utilización de guantes.	Medio
	Atrapamiento entre órganos de transmisión al descubierto.	Cerramiento total mediante carcasas metálicas.	Medio
Batán de cilindros	Golpes entre las plataformas de madera.	No efectuar ninguna operación en esa zona estando la máquina en marcha. Instalar un cubrimiento o puerta con ventanilla que permita la visión.	Medio
	Dermatitis por contacto con las sustancias químicas empleadas.	Utilización de guantes.	Medio
Hidroextractor o centrifugador	Atrapamiento de manos y brazos entre la cesta perforada y la carcasa metálica de la máquina, producido por introducir el operario su mano en la cesta, estando en funcionamiento, o en el momento en que, pese a haber pulsado el paro, todavía no se ha detenido, debido a la gran inercia existente.	Instalación de una tapa metálica abatible y contrapesada, de forma que permanezca cerrada en tanto la máquina no esté totalmente parada.	Alto
	Golpes en general, debido a la rotura de algún elemento de la máquina, como consecuencia de: <ul style="list-style-type: none"> <li>— Rotura del eje de la cesta, por fatiga, excesivo esfuerzo frenante o bloqueo de un cojinete.</li> <li>— Contacto repetido de la cesta contra la envolvente metálica fija.</li> <li>— Apertura de la centrifuga al ceder una junta o soldadura.</li> <li>— Exceso de velocidad.</li> <li>— Exceso de carga.</li> <li>— Desequilibrio de la carga.</li> <li>— Presencia accidental de objetos extraños en la cesta.</li> </ul>	Perfecto mantenimiento, reglaje y conservación de la máquina, que debe ser programado periódicamente.	Medio
Cepilladora	Atrapamientos entre los órganos	Realizar todo tipo de manipulación sobre	
Perchadora	operadores al intentar subsanar alguna irregularidad estando la máquina en marcha.	el tejido con la máquina parada. Instalar interruptores de paro de fácil acceso y pulsado.	Medio

<p>Tundidora</p>	<p>Atrapamiento de manos entre el cilindro cortador (en su movimiento giratorio) y el tablero guía al pretender arreglar algún pliegue en el tejido, con la máquina en marcha.</p> <p>Atrapamiento de manos entre el cilindro cortador (en su movimiento de descenso) y el tablero guía, al intentar el operario arreglar pliegues en la tela o sacar borra, estando el cilindro cortador en su posición elevada y producirse su descenso imprevisto como consecuencia de estar la máquina conectada en funcionamiento automático o por pulsar el botón de accionamiento de descenso del cilindro cortador simultáneamente a la reparación del defecto sobre el tejido.</p>	<p>Cubrir el cilindro cortador con una carcasa móvil que impida el acceso de las manos a las cuchillas. La carcasa deberá estar conectada a un dispositivo eléctrico que actúe de forma tal que, al levantar la protección, interrumpa la alimentación del motor o bien impida la puesta en marcha si la carcasa no está correctamente situada. Prohibir la manipulación de la máquina durante su funcionamiento.</p> <p>Instalación de pulsador de doble mando de accionamiento para el descenso del cilindro cortador, o bien alejar el mando único. Corregir todas las irregularidades que aparezcan en el proceso de tundido con la máquina parada.</p>	<p>Alto</p> <p>Alto</p>
------------------	--	--	----------------------------

6.3. Tintura en floca

El teñido de fibras textiles en borra o floca se realiza principalmente para obtener artículos mezclilla bien igualados.

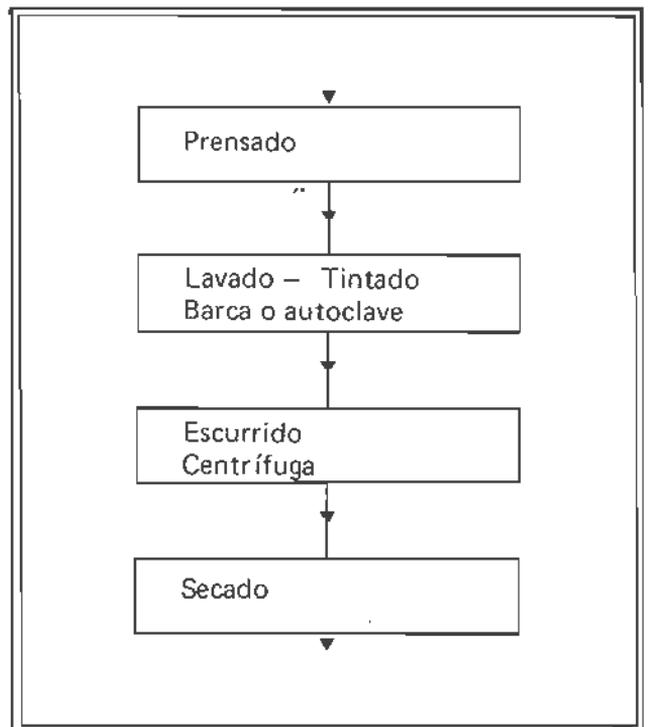
La práctica de la operación es la siguiente: la fibra se coloca en el baño de tintura moviendo el textil, o con el baño en circulación según el aparato que se utilice. La temperatura suele empezar a la del medio ambiente, elevándola paulatinamente a la que se desea. Terminada la tintura se procede al lavado del textil, se escurre y se seca.

Las operaciones de escurrido (por centrifugado) y secado se realizan en maquinaria prácticamente similar a la descrita para estas mismas operaciones en procesos anteriores.

6.3.1. Tintado-lavado

Los aparato mecánicos para el tintado de la floca, consisten en unos recipientes metálicos de paredes agujereadas, que contienen la mercancía. Estos recipientes se introducen en los depósitos o barcas, y se ajustan a los tubos por donde circula el líquido tintóreo merced a una bomba rotativa,

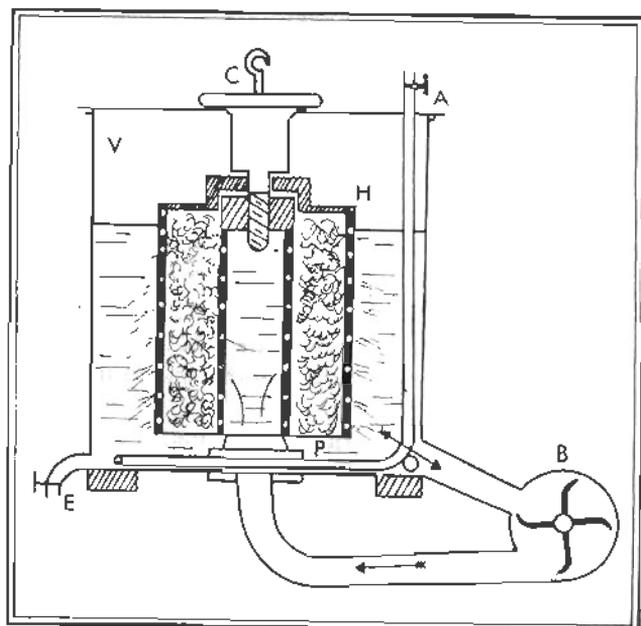
Tabla 6.5.— DIAGRAMA TINTURA EN FLOCA



pasando a través de la fibra de una manera regular, a la temperatura conveniente y durante el tiempo necesario para obtener su tintura completa y homogénea.

El aparato indicado en el esquema consta de un recipiente cilíndrico metálico V, y de otro concéntrico H, metálico también, pero con dobles paredes agujereadas, por entre las cuales se empaqueta la mercancía que se ha de teñir. El fondo de la vasija H se ajusta por la boca P al tubo de una bomba rotativa B, de la que por otro tubo comunica con el líquido tintóreo contenido en el recipiente V. El baño se calienta mediante vapor. Por el tubo terminado en la llave A se puede dar entrada al líquido del baño. También va provisto el aparato de una llave de purga E. A la tapa de la vasija H va unida una armadura en cuyo extremo tiene un gancho C, que se engancha a la cadena de una grúa, pudiendo así elevar y descender el recipiente H, para la carga y descarga.

ESQUEMA 6.55. APARATO PARA TINTURA DE FLOCA



### 6.3.2. Riesgos y recomendaciones en el proceso de tinte en flocas

Tabla 6.6.— RIESGOS Y RECOMENDACIONES EN EL PROCESO DE TINTURA EN FLOCA

MAQUINA	RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	GRAVEDAD
Autoclave para tinte en flocas.	Quemaduras por proyección de vapor al abrir el autoclave, por no haber dado salida anteriormente al vapor, eliminando la presión.	Dispositivo que impida abrir el autoclave, en tanto no ha sido eliminada la presión.	Muy alto
	Quemaduras y dermatitis por contacto con productos químicos.	Utilización de prendas de protección personal (guantes, etc.).	Medio
	Golpes al ser elevado por la grúa el recipiente que contiene la materia. Puede ser golpes al circular la materia entre los operarios, o por caída de la materia.	Método de trabajo adecuado. Ganchos de seguridad en la grúa. Mantenimiento periódico.	Medio

## 6.4. Tintura de hilos en conos y madejas

Según las características de los tejidos que se vayan a elaborar, en ocasiones debe procederse a la tintura de la materia en forma de hilo en lugar de hacerlo sobre la pieza ya tejida. Con esta forma de tintura se obtendrán posteriormente tejidos con tonalidades uniformes, o bien se obtendrán efectos de colorido según la disposición que se haga de los hilos sobre el telar (por ejemplo para obtener efectos de cuadros o rayas).

El proceso seguido depende de la máquina que se vaya a utilizar para el tintado, pues puede realizarse presentando el hilo en forma de madejas o de bobinas.

Las operaciones de centrifugado y secado son similares a las estudiadas anteriormente.

### 6.4.1. Bobinado

El objeto del bobinado es el de trasladar el hilo de su forma de plegado en husadas o madejas a bobinas, o bien de unas bobinas a otras, a fin de que el hilo quede dispuesto en la forma más conveniente para las operaciones a que deba ser sometido posteriormente.

Los órganos operadores de las bobinadoras son los siguientes:

- Fileta de alimentación, en la que van dispuestas las husadas, bobinas, madejas, etc. a procesar.
- Guía-hilos, purgadores y parafinadores. Detectan irregularidades en los hilos y dan una

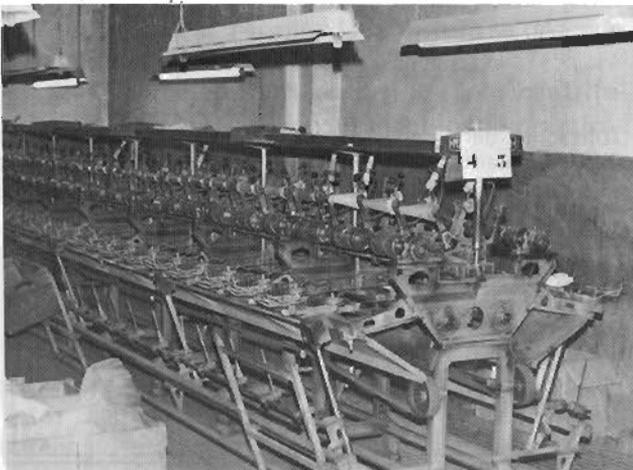
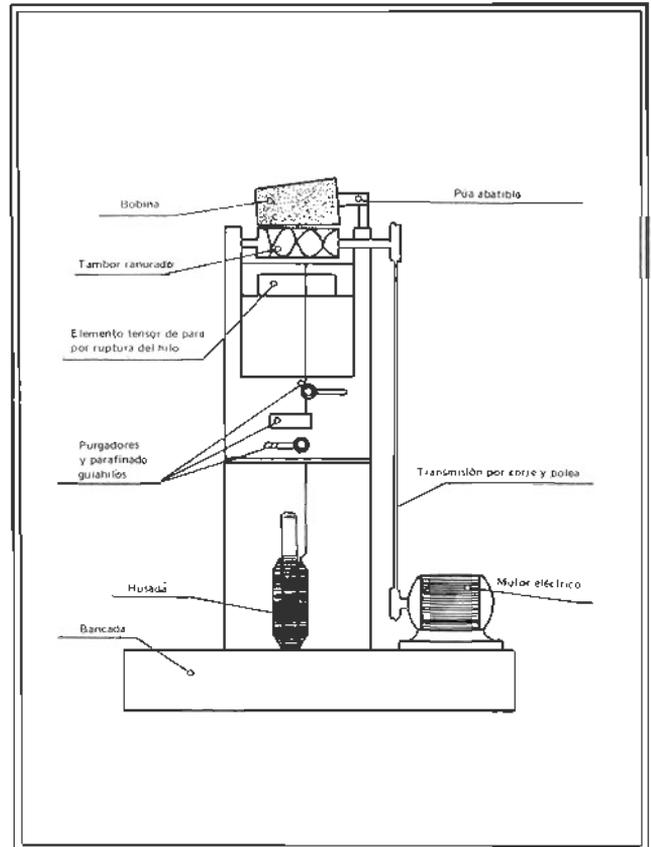


Figura 6.56. Bobinadora

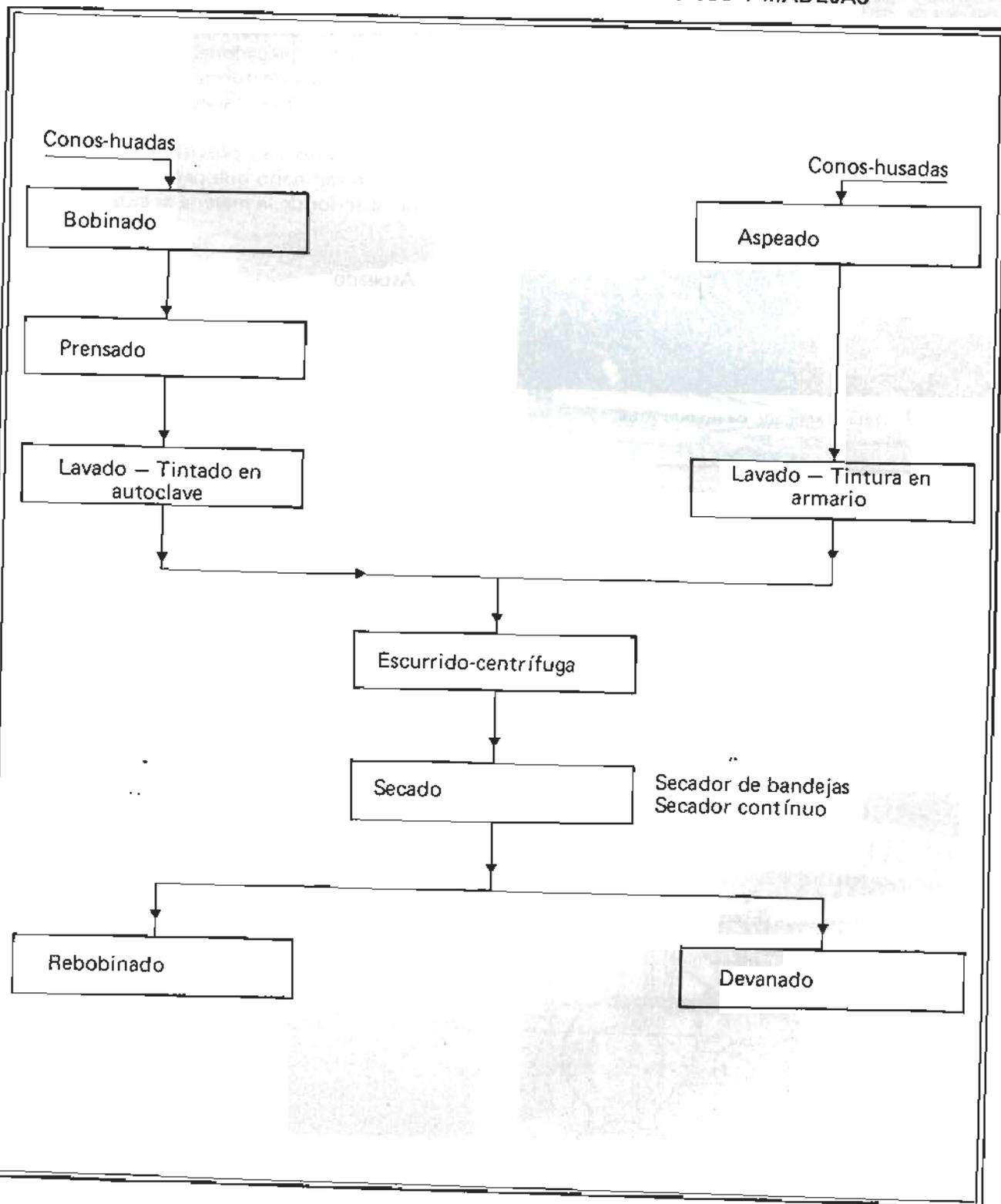
### ESQUEMA 6.57. BOBINADORA



- suavidad a la superficie del hilo para facilitar su deslizamiento entre los diversos órganos.
- Elemento tensor, de paro por ruptura del hilo. Produce el paro del elemento individual de bobinado, en caso de rotura del hilo.
- Tambor ranurado. Acompaña al hilo durante el enrollado, a fin de que éste se efectúe en disposición de capas correctas.
- Porta-bobinas y bobinas. Es el punto final de la operación de bobinado, en donde se recoge el hilo ya enrollado en la disposición deseada.

El método de trabajo del operario en esta máquina consiste esencialmente en colocar las husadas o madejas en la fileta, acompañar el hilo por todos los dispositivos operadores hasta el portabobinas, sacar las bobinas llenas y colocar las vacías en la púa del portabobinas, y anudar los hilos al comienzo del enrollado en cada bobina, y en caso de que haya una rotura.

Tabla 6.7.— DIAGRAMA TINTURA DE HILO EN CONOS Y MADEJAS



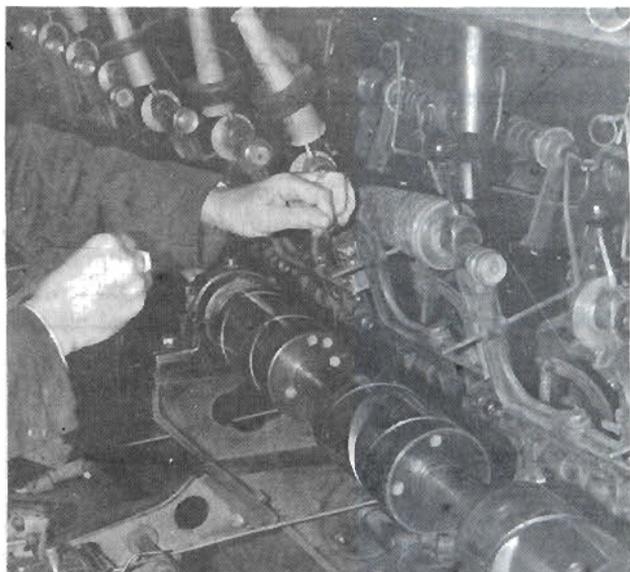


Figura 6.58. Detalle anudado de un hilo roto en la bobinadora

#### 6.4.2. Tintado-lavado en autoclave

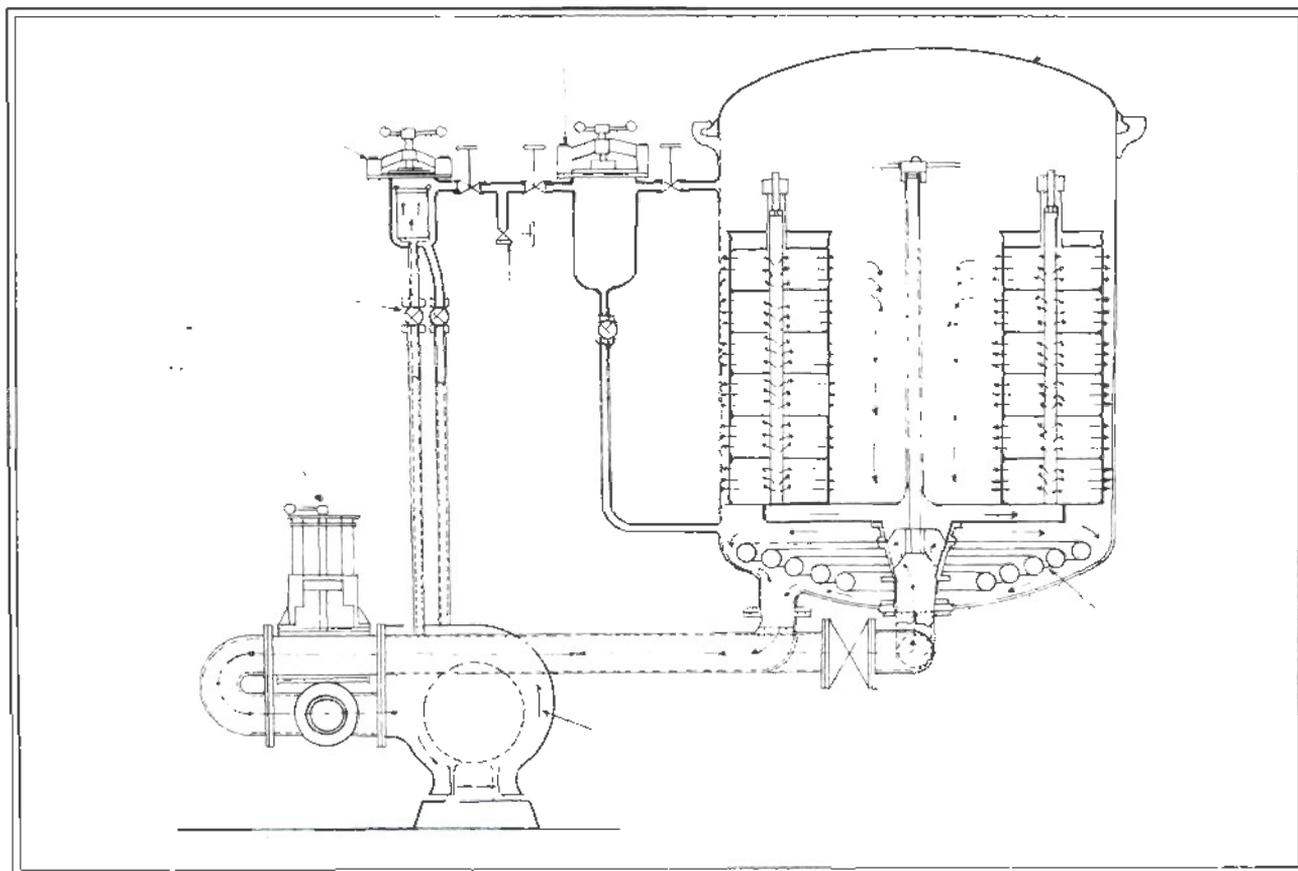
En la actualidad la tintura de hilos se efectúa en la mayoría de los casos en forma de ovillos, bobinas, canillas o plegadores, que dispuestos en unos porta-materias de forma idónea se introducen en unos aparatos especiales denominados autoclaves.

Los autoclaves van provistos de un inversor de circulación del baño que permiten el paso del mismo del interior de la materia al exterior y vice-versa.

#### 6.4.3. Aspeado

El aspeado es una operación consistente en pasar los hilos cuya forma de presentación sea en bobinas, carretes, etc. a madejas, al objeto de tenerlo en la forma adecuada para la posterior tintura en armarios. Fig. 6.61.

ESQUEMA 6.59. AUTOCLAVE PARA TINTURA



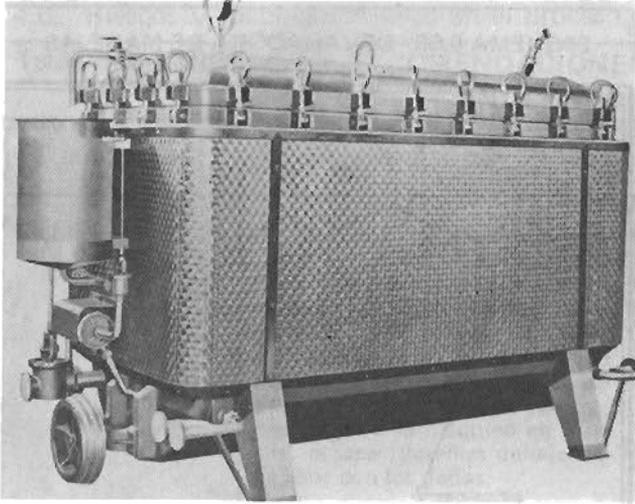


Figura 6.60. Autoclave para tñntura de madejas

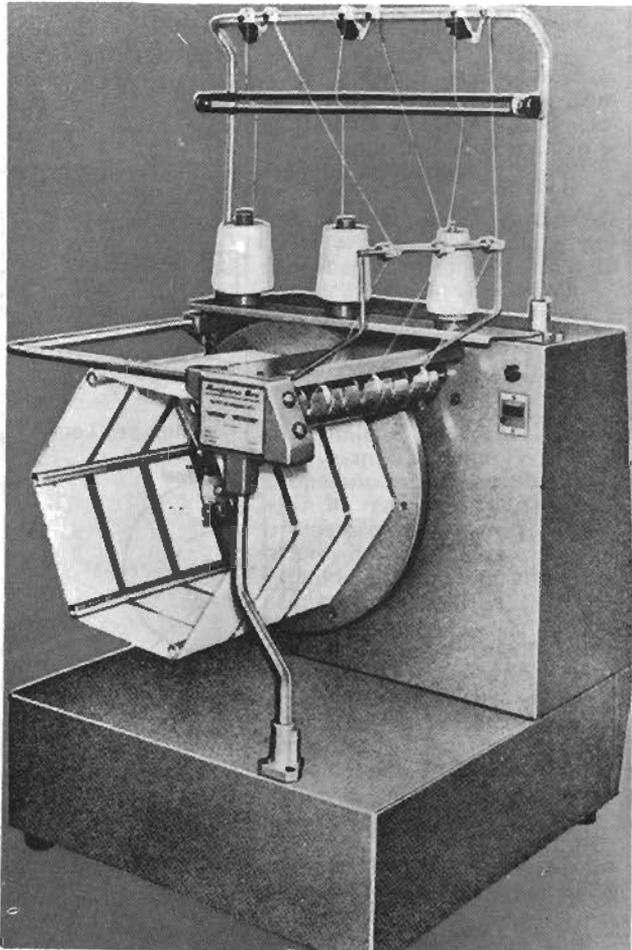


Figura 6.61. Aspeadora

ESQUEMA 6.62. ARMARIO DE TINTURA

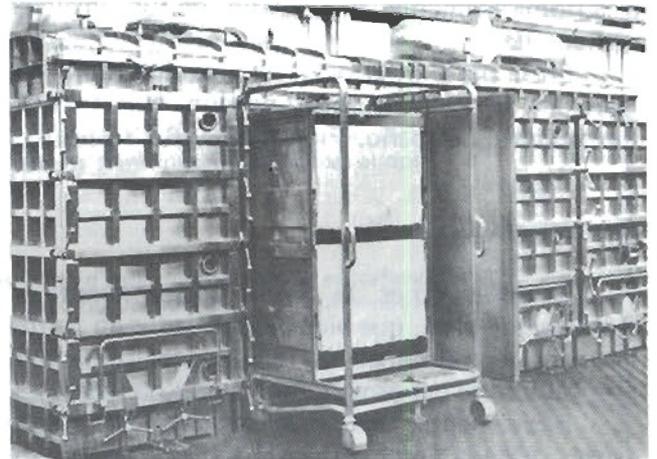
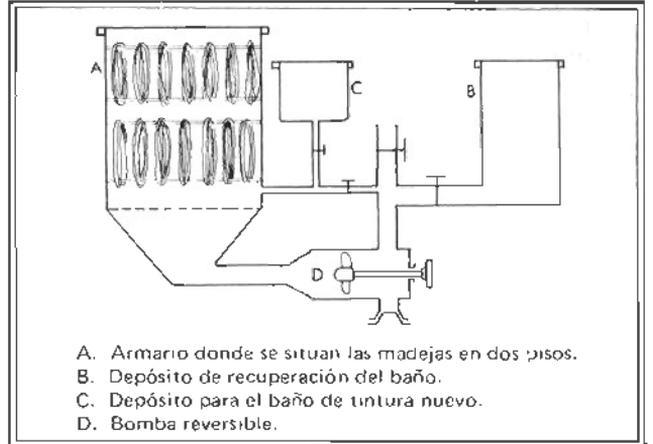


Figura 6.63. Armario para la tñntura de madejas

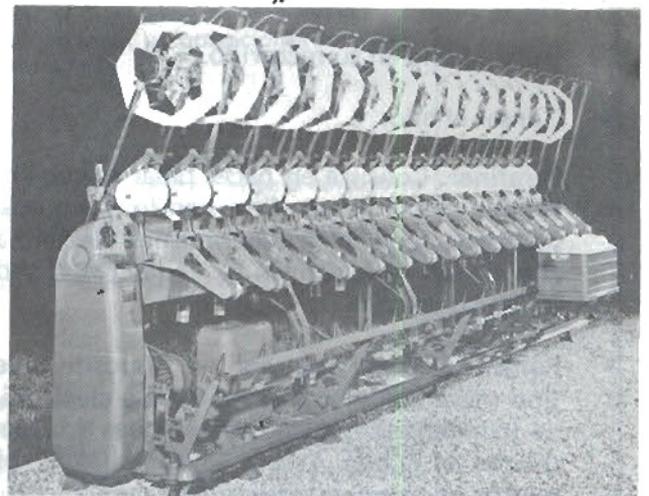


Figura 6.64. Devanadora de madejas

El hilo pasa desde las bobinas, a través de unos dispositivos tensores y unos mecanismos de plegado a su nueva forma de madejas, con una tensión regular y un plegado uniforme. El hilo no sufre a lo largo del proceso ninguna transformación básica en sus propiedades físicas (torsión, numeración, resistencia a la tracción, etc.).

#### 6.4.4. Tintado-lavado en armario

En los armarios el baño se hace circular a través de las madejas, que están suspendidas en unos soportes desmontables, por medio de una hélice especial reversible. La inversión del sentido de rotación del baño circulatorio se regula manual o automáticamente por medio de un inversor cíclico.

En la parte inferior de la máquina van instalados los dispositivos de propulsión, reparto y calentamiento del baño. Figs. 6.62 y 6.63.

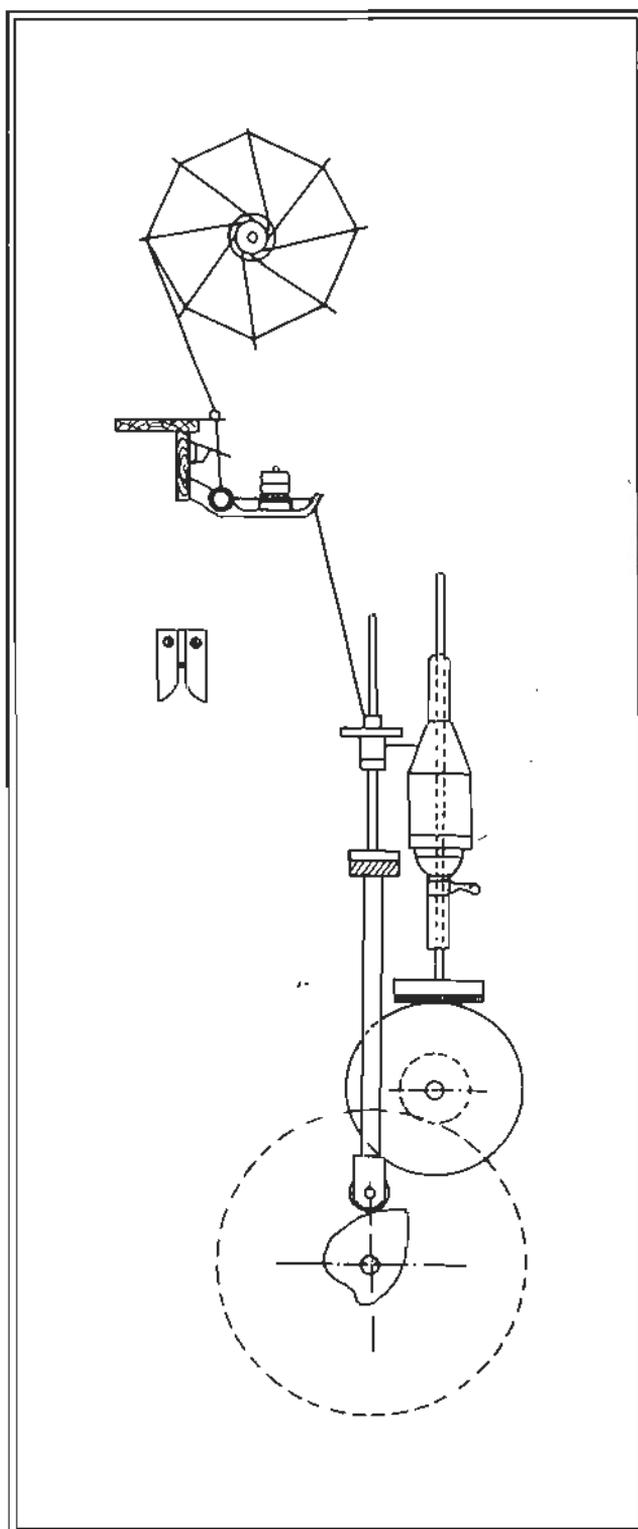
#### 6.4.5. Devanado

El devanado es la operación consistente en trasladar los hilos, que vienen enrollados en forma de madejas, a bobinas. La máquina utilizada para este cambio se denomina devanadora de madejas.

Básicamente, tanto esta máquina, como la de aspear, tratada anteriormente, tienen características similares, y están formadas por unos dispositivos cuya función es:

- Guiar el hilo en su recorrido.
- Tensar el hilo.
- Parafinar. Consiste en hacer pasar el hilo entre dos placas de parafina, con lo que queda suavizada la superficie del mismo, de forma que al ser más regular se evitan en cierto modo las roturas.
- Purgar. El hilo pasa por un dispositivo de tipo mecánico (placas metálicas) o electrónico (condensadores) que detectan las irregularidades en el hilo, gatas o en general aquellos puntos en que el hilo presenta algún defecto.

ESQUEMA 6.65. DEVANADORA DE MADEJAS



## 6.4.6. Riesgos y recomendaciones en el proceso de tintura de hilos en conos y madejas

Tabla 6.8.— RIESGOS Y RECOMENDACIONES EN EL PROCESO DE TINTURA DE HILOS EN CONOS Y MADEJAS

MAQUINA	RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	GRAVEDAD
Bobinadora	Atrapamiento de dedos y manos entre el tambor ranurado y la bobina, al actuar el operario en esta zona al objeto de efectuar el anudado de algún hilo roto, acercar la mano a los extremos de la bobina para evitar que caigan espiras, limpiar el tambor con trapos estando la máquina en marcha, o sacar borrarillas del eje del tambor con los dedos.	Utilización de máquinas de anudar. Instalación de dispositivos de anudado automático cuando las características de la máquina así lo permitan.  Prohibición de manipular en la máquina cuando se encuentra en marcha.	Medio
	Atrapamiento del cabello entre los órganos operadores de la máquina. (En general es personal femenino el que trabaja en estos puestos).	Recomendación a los trabajadores de llevar el pelo corto, o en su defecto utilización de cofias o gorras.	Medio
	Atrapamiento en órganos de transmisión al descubierto, principalmente al efectuar operaciones de engrase o limpieza con la máquina en marcha.	Cerramiento total mediante carcasa metálica de las transmisiones accesibles al operario.	Medio
Autoclave	Quemaduras por proyección de vapor al abrir el autoclave, por no haber dado salida anterior al vapor eliminando la presión.	Dispositivo que impida abrir el autoclave, en tanto no ha sido eliminada la presión.	Muy alto
	Quemaduras y dermatitis por contacto con productos químicos.	Utilización de prendas de protección personal (guantes, etc.).	Medio
Aspe Devanadera	Atrapamiento de manos ocasionado cuando al romperse un hilo el operario busca el cabo suelto, a fin de realizar el anudado, entre los órganos guidores u operadores de la máquina, sin haber detenido previamente el funcionamiento.	Instalar detector automático de roturas, que detenga la unidad correspondiente en cuanto se produzcan. Efectuar todas las operaciones con la máquina parada.	Bajo
	Atrapamiento de cabellos entre los elementos móviles de la máquina. (El personal que atiende estas máquinas es generalmente femenino). Análogo riesgo presenta la utilización de ropa de trabajo holgada o con colgantes.	Las operarias llevarán el pelo corto o recogido y utilizarán gorras o cofias. La ropa de trabajo será ajustada al cuerpo, sin colgantes de ninguna clase y preferiblemente de manga corta.	Medio
	Atrapamiento entre órganos de transmisión de movimiento al descubierto.	Cerramiento mediante carcasas metálicas, dotadas de un interruptor tal que, en caso de no encontrarse la carcasa en su posición normal de trabajo, quede desconectada la máquina, impidiendo su funcionamiento.	Medio

### 6.5. Tintura en bobinas de cinta de peinadora

La tintura de los textiles en borra, necesaria en ocasiones, tiene el inconveniente de producir apelotonamientos o enfieltramientos de la fibra, que obliga a su separación a mano o mecánicamente con las máquinas abridoras, produciéndose desperdicios coloreados de difícil utilización, y pérdida de colorante. Así, se ha ensayado con éxito el teñido de los textiles en bobinas de cinta de peinadora, que permite el teñido con economía de tiempo y de trabajo.

Los textiles en cintas de peinadora o en mecha, presentan más facilidad que los hilados a impregnarse en los líquidos tintóreos y ahorran las operaciones de devanado y encanillado. Su principal inconveniente es la tendencia a enmarañarse las fibras en la bobina, a consecuencia de la circulación del baño.

La tintura se realiza en aparatos similares a los utilizados para tintura de floca, con ligeras variaciones en su estructura.

Después de tintadas las cintas pasan por la lizosa y posteriormente por el gill, ya tratado anteriormente en los procesos de hilatura.

#### 6.5.1. Lisado

La finalidad del lisado es lo que podríamos definir como el lavar, planchar y alisar las mechas para que, a la vez que se eliminan las materias extrañas depositadas sobre la fibra (ensimajes, grasa, polvo, impurezas, etc.), salgan a relucir todas las propiedades de la fibra de lana.

Normalmente, la operación del lisado consiste en el pasaje de las mechas por una máquina, la lizosa, que contiene una serie de barcas de lavado, seguidas de un dispositivo secador. Fig. 6.66 y 6.67.

El proceso consiste en el paso de las mechas por diversos baños, normalmente de 3 a 4, que contienen las soluciones apropiadas.

El secado de la cinta lisada puede efectuarse por dos procedimientos distintos:

- a) Por contacto
- b) Por aire caliente.

En el primer caso, la cinta se seca por contacto con un número determinado de cilindros de cobre o mejor de acero inoxidable, sobre los que va pasando sucesivamente. Dichos cilindros están

calentados por vapor.

El secado por aire caliente tiene la ventaja de que ataca poco la fibra pues se emplean temperaturas menores que en el método anterior.

Tabla 6.9.— DIAGRAMA TINTURA EN BOBINA

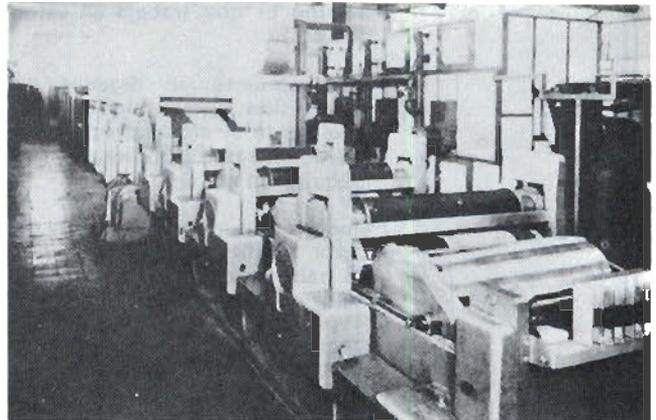
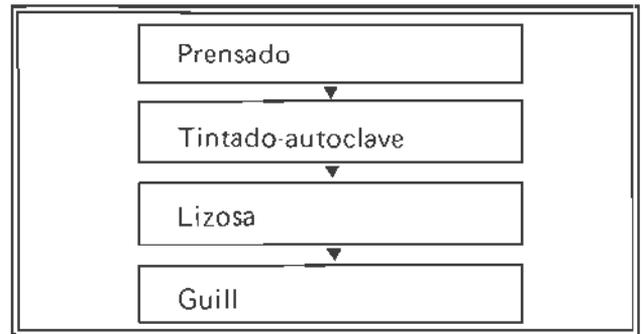
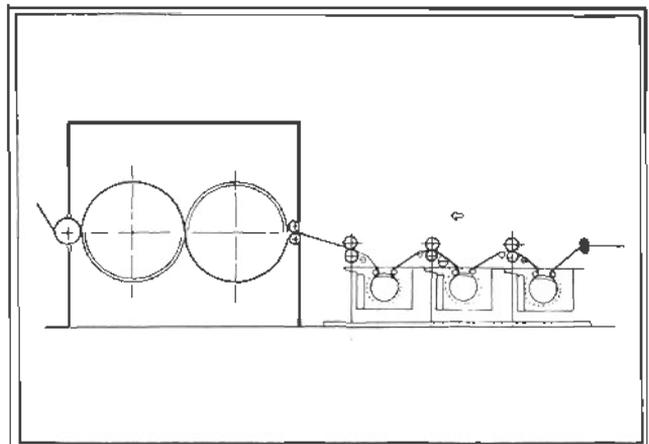


Figura 6.66. Lizosa

ESQUEMA 6.67. LIZOSA



## 6.5.2. Riesgos y recomendaciones en el proceso de tintura de bobinas de cinta de peinadora

Tabla 6.10.-- RIESGOS Y RECOMENDACIONES EN EL PROCESO DE TINTURA DE FIBRAS EN BOBINAS DE CINTA DE PEINADORA

MAQUINA	RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	GRAVEDAD
Lizosa	Quemaduras por contacto con agua caliente.	Utilización de prendas de protección personal (guantes, botas, etc.).	Medio
	Quemaduras por contacto con los cilindros secadores.	Método de trabajo adecuado.	Bajo
	Atrapamiento de manos en la cabeza del gijl de salida. Atrapamiento de manos en las prensas de escurrido.	Instalación de una barra salvaderos a la entrada de las prensas de escurrido.	Medio

# industrias de género de punto