



INDUSTRIA TEXTIL

ESTUDIO TECNOLÓGICO Y ANÁLISIS DE RIESGOS

Serie:
SECTORES DE ACTIVIDAD
43.00

E-608

N.I. 6173
R. 12, 881

INDUSTRIA TEXTIL

ESTUDIO TECNOLÓGICO Y ANÁLISIS DE RIESGOS

Clave: 014.26.43.00

Autores:

Departamento de Seguridad
del Instituto Territorial de
Barcelona

Luis FREIXA ALEGRE
Ingeniero Industrial Textil.

Miguel J. PERALES HERNANDEZ
Ingeniero Industrial Textil.

Colaboran:

Salvador DOMINGO COMECHE
Ingeniero Industrial.

José Luis VILLANUEVA MUÑOZ
Ingeniero Industrial.

Coordina:

Servicio de Seguridad del Or-
ganismo Central. Madrid.

Zacarías ROMAN GUTIERREZ



índices

<p>9. TEXTURIZADO</p> <p>9.1. Diagrama del proceso de fabricación</p> <p>9.2. Texturizado</p> <p>9.3. Riesgos y recomendaciones</p>	<p>131</p>	
<p>10. RIESGO DE INCENDIOS EN LA INDUSTRIA TEXTIL</p> <p>10.1. Siniestralidad</p> <p>10.2. Análisis del riesgo intrínseco a la fibra o tejido</p> <p>10.2.1. Ignición</p> <p>10.2.2. Propagación</p> <p>10.2.3. Consecuencias</p> <p>10.3. Consideraciones generales sobre el riesgo de incendio en la industria textil</p> <p>10.4. Localización de los puntos con riesgo de incendio y normas específicas de prevención y protección</p> <p>10.4.1. Almacenes de materias textiles</p> <p>10.4.2. Almacenes de productos químicos</p> <p>10.4.3. Areas de producción</p>	<p>135</p>	
<p>11. BIBLIOGRAFIA</p>	<p>150</p>	

INDICE DE ANEXOS

Anexo Núm. 1	<i>Batán</i>	153
Anexo Núm. 2	<i>Carda de cilindros</i>	161
Anexo Núm. 3	<i>Gill</i>	175
Anexo Núm. 4	<i>Urdidor</i>	183
Anexo Núm. 5	<i>Telar</i>	191
Anexo Núm. 6	<i>Aspes y canilleras</i>	203
Anexo Núm. 7	<i>Jigger</i>	211

INDICE GENERAL

1. INTRODUCCION	13
2. LAS MATERIAS TEXTILES	17
3. DIVERSAS INDUSTRIAS TEXTILES	19
4. HILATURA	23
4.1. Hilatura de algodón	
4.1.1. Diagrama del proceso de fabricación	
4.1.2. Características de algunas variedades de algodón	
4.1.3. Descripción del proceso	
4.1.4. Riesgos y recomendaciones	
4.2. Hilatura de la lana	
4.2.1. Diagrama del proceso de fabricación	
4.2.2. Clasificación y nombre comercial de las lanas	
4.2.3. Descripción del proceso	
4.2.4. Riesgos y recomendaciones	
4.3. Hilatura de desperdicios	
4.3.1. Diagrama del proceso	
4.3.2. Principales materias empleadas	
4.3.3. Descripción del proceso	
4.3.4. Riesgos y recomendaciones	
4.4. Hilatura de fibras duras	
4.4.1. Diagrama del proceso	
4.4.2. Clasificación comercial del yute	
4.4.3. Descripción del proceso	
4.4.4. Riesgos y recomendaciones	
5. TISAJE	65
5.1. Urdido	
5.2. Canillado	
5.3. Encolado	
5.4. Remetido	
5.5. Anudado	
5.6. Telar con lanzadera	
5.7. Telar sin lanzadera o máquina de tejer	
5.8. Riesgos y recomendaciones	
6. TINTES Y ACABADOS	77
6.1. Acabados de tejidos de algodón	
6.1.1. Chamuscado	
6.1.2. Mercerizado	
6.1.3. Descrudado-blanqueado	
6.1.3.1. <i>Autoclave</i>	
6.1.3.2. <i>Torniquete</i>	
6.1.3.3. <i>Jigger</i>	
6.1.3.4. <i>Cámara J</i>	
6.1.3.5. <i>Pad-Roll</i>	
6.1.4. Tintado	
6.1.5. Secado	

<ul style="list-style-type: none"> 6.1.5.1. <i>Secado por contacto directo</i> 6.1.5.2. <i>Secado por aire caliente</i> 6.1.6. Estampado 6.1.7. Vaporizado 6.1.8. Lavado 6.1.9. Inspección 6.1.10. Aprestado 6.1.11. Palmer 6.1.12. Sanforizado 6.1.13. Calandrado 6.1.14. Polimerizado 6.1.15. Doblado y plegado 6.1.16. Riesgos y recomendaciones 6.2. Acabado de los tejidos de lana <ul style="list-style-type: none"> 6.2.1. Desengrasado 6.2.2. Batanado 6.2.3. Hidroextracción (centrifugado) 6.2.4. Cepillado 6.2.5. Perchado 6.2.6. Tundido 6.2.7. Humectado 6.2.8. Prensado 6.2.9. Decatizado 6.2.10. Fijado inencogible 6.2.11. Doblado y plegado 6.2.12. Riesgos y recomendaciones 6.3. Tintura en floca <ul style="list-style-type: none"> 6.3.1. Tintado-lavado 6.3.2. Riesgos y recomendaciones 6.4. Tintura de hilos en conos y madejas <ul style="list-style-type: none"> 6.4.1. Bobinado 6.4.2. Tintado-lavado en autoclave 6.4.3. Aspeado 6.4.4. Tintado-lavado en armario 6.4.5. Devanado 6.4.6. Riesgos y recomendaciones 6.5. Tintura en bobinas de cinta de peinadora <ul style="list-style-type: none"> 6.5.1. Lisado 6.5.2. Riesgos y recomendaciones 	
<ul style="list-style-type: none"> 7. INDUSTRIAS DE GENERO DE PUNTO <ul style="list-style-type: none"> 7.1. Clasificación de máquinas de tejido de punto 7.2. Descripción de las máquinas <ul style="list-style-type: none"> 7.2.1. Tricotosa circular 7.2.2. Telar rectilíneo 7.3. Riesgos y recomendaciones 	119
<ul style="list-style-type: none"> 8. TELAS NO TEJIDAS <ul style="list-style-type: none"> 8.1. Diagrama del proceso 8.2. Descripción del proceso 8.3. Riesgos y recomendaciones 	125

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1.—	Accidentabilidad.	16
Tabla 2.1.—	Clasificación de las materias textiles	18
Tabla 3.1.—	Diagrama general de la industria textil.	21
Tabla 3.2.—	Tipos de industrias textiles.	22
Tabla 3.3.—	Principales sistemas de numeración de hilos	22
Tabla 4.1.—	Diagrama de fabricación de hilatura de algodón (cardado y peinado).	24
Tabla 4.2.—	Tipos de algodón.	25
Tabla 4.3.—	Riesgos y recomendaciones en hilatura de algodón.	36
Tabla 4.4.—	Diagrama de fabricación de hilatura de lana peinada (estambre).	38
Tabla 4.5.—	Clasificación y tipos de lanas.	39
Tabla 4.6.—	Riesgos y recomendaciones en hilatura de lana.	47
Tabla 4.7.—	Diagrama proceso industrias de recuperación de desperdicios (regenerados-hilatura).	49
Tabla 4.8.—	Principales materias empleadas en la hilatura de regenerados.	50
Tabla 4.9.—	Riesgos y recomendaciones en el proceso de hilatura de regenerados.	56
Tabla 4.10.—	Esquema hilatura de fibras duras (yute), con y sin recuperación de desperdicios.	58
Tabla 4.11.—	Clasificación comercial de la fibra de yute.	59
Tabla 4.12.—	Riesgos y recomendaciones en el proceso de hilatura de fibras duras.	63
Tabla 5.1.—	Diagrama fabricación de tejidos.	66
Tabla 5.2.—	Riesgos y recomendaciones en el proceso de tisaje.	74
Tabla 6.1.—	Diagrama acabados de tejidos de algodón.	79
Tabla 6.2.—	Riesgos y recomendaciones en el proceso de tintes y acabados sobre algodón.	95
Tabla 6.3.—	Diagrama acabados lana tipo pañería y lanería.	99
Tabla 6.4.—	Riesgos y recomendaciones en el proceso de acabado de los tejidos de lana.	107
Tabla 6.5.—	Diagrama tintura en floca.	108
Tabla 6.6.—	Riesgos y recomendaciones en el proceso de tintura en floca.	109
Tabla 6.7.—	Diagrama tintura de hilo en conos y madejas.	111
Tabla 6.8.—	Riesgos y recomendaciones en el proceso de tintura de hilos en conos y madejas.	115

Tabla 6.9.— Diagrama tintura en bobina de cintas de peinadora.	116
Tabla 6.10.— Riesgos y recomendaciones en el proceso de tintura de fibras en bobinas de cinta de peinadora.	117
Tabla 7.1.— Modelos más frecuentes de máquinas para tejidos de punto.	120
Tabla 7.2.— Riesgos y recomendaciones en el proceso de fabricación de tejidos de punto.	123
Tabla 8.1.— Diagrama proceso de fabricación de moquetas.	127
Tabla 8.2.— Riesgos y recomendaciones en el proceso de fabricación de telas no tejidas.	129
Tabla 9.1.— Diagrama proceso de fabricación texturización de hilos sintéticos.	132
Tabla 9.2.— Riesgos y recomendaciones en la texturización de hilos sintéticos.	134
Tabla 10.1.— Siniestralidad respecto a incendios en la industria textil.	136
Tabla 10.2.— Incendios ocurridos entre 1973 y 1975.	136
Tabla 10.3.— Tipos de industrias siniestradas.	136
Tabla 10.4.— Clasificación de los incendios en las distintas subactividades.	137
Tabla 10.5.— Comportamiento de las fibras al calor y a la llama.	141
Tabla 10.6.— Efectividad de extintores.	144
Tabla 10.7.— Características de los productos químicos utilizados en los distintos procesos.	145
Tabla 10.8.— Causas origen de incendio en los procesos de hilatura.	147
Tabla 10.9.— Causas origen de incendio en los procesos de tisaje y género de punto.	148
Tabla 10.10.— Causas origen de incendio en los procesos de tintes y acabados.	149

introducción

introducción

1. INTRODUCCION

La industria textil, que en la actualidad dispone de una moderna maquinaria y elevada tecnología, es sin embargo una de las más antiguas de la humanidad, tanto en la época de la producción manual, como con posterioridad a la revolución industrial, en que fue una de las pioneras en la introducción del maquinismo. Ante tan dilatada historia es lógico suponer que la mano de obra que ocupa este sector es tradicionalmente conocedora del mismo y por consiguiente conoce casi perfectamente los riesgos que entraña el trabajo en estas industrias, si bien hay que reconocer que la preocupación por esta problemática ha sido prácticamente nula, tanto por parte de empresarios como de los propios operarios.

Afortunadamente la idea apremiante de producción sin límite que hasta hace tan sólo unos años era la primordial, ha ido cediendo terreno y actualmente factores hasta ahora no tenidos en cuenta, han adquirido primordial importancia. Así cabría nombrar horarios de trabajo, estudio de los puestos de trabajo, etc., además naturalmente, y por lo que a esta monografía respecta, de las cuestiones de prevención de las enfermedades profesionales y los accidentes de trabajo.

En estas circunstancias, podemos apreciar la tendencia entre los fabricantes de maquinaria a suministrar al mercado máquinas cada día mejor protegidas, podemos ver como las empresas tienen sus naves en perfectas condiciones de aireación y ventilación, es patente que los horarios de trabajo no son tan rigurosos y el tiempo concedido al descanso se hace de forma más racional. Se puede decir, en definitiva, que actualmente las industrias textiles se encuentran en una situación de franca mejoría respecto a lo que era habitual hace sólo unos años.

Sin embargo, cabe observar que, si bien es apreciable esta evolución a tecnologías y procesos más avanzados, quedan todavía en nuestro país muchas industrias, en general pequeñas empresas, en que las instalaciones son todavía muy deficientes y en consecuencia tenemos todavía una gran población laboral expuesta a condiciones de trabajo poco satisfactorias.

Mediante este estudio de todo el sector industrial textil considerado globalmente, se pretende poner de manifiesto los principales problemas que desde el punto de vista de la seguridad pue-

den afectar a su población laboral.

La amplia gama de productos textiles que la humanidad utiliza para su vestimenta, decoración de sus hogares, etc., conlleva que los procesos para su obtención sean, asimismo, de una gran amplitud, pudiéndose casi afirmar que cada tejido o producto textil manufacturado lo ha sido a través de un proceso industrial diferente.

En cualquier caso, se establecen, en la presente monografía, los procesos que podríamos denominar básicos, de los que se hace una esquemática descripción de las operaciones que los integran, habida cuenta que en ocasiones habrá que eliminar o añadir determinadas operaciones al proceso, en función del producto a obtener.

Este estudio, a modo de manual de riesgos de accidente en la industria textil, se ha organizado en capítulos que hacen referencia a procesos genéricos, entrando a lo largo de su exposición en el detalle concreto de la maquinaria que constituye ese proceso para cada una de las fibras textiles más significativas y que por su naturaleza comportan variaciones sustanciales en el proceso.

Así por ejemplo, al exponer el proceso de hilatura se hará por separado para el algodón, la lana, los regenerados o las fibras duras. Análoga distribución se efectuará para el tratamiento de los capítulos correspondientes a tisaje y a tintes y acabados.

Se incluyen como capítulos independientes los correspondientes a géneros de punto, telas no tejidas y texturizados, ya que su proceso difiere por completo de los anteriores.

Por último, y dada la relevante importancia que el riesgo de incendio supone para este sector, se hace una exposición detallada de las particularidades de los fuegos que pueden producirse, así como las medidas preventivas idóneas para cada uno de los departamentos o áreas de producción en que habitualmente están divididas estas industrias.

El tratamiento particular que se ha dado a cada uno de los temas, ha sido el de realizar una somera exposición técnica de cada máquina de las que constituyen el proceso, al objeto de acumular el número suficiente de datos básicos para su posterior estudio desde el punto de vista de la prevención de accidentes. Se adjunta, asimismo, un esquema representativo de cada máquina y en ocasiones fotografías de las mismas.

Observará el lector que el conjunto de datos

referenciales técnicos se hace de forma simple y generalizada al objeto de que las personas sin especiales conocimientos previos de este sector, puedan asimilar del mejor modo posible los datos necesarios para la detección de los riesgos de accidente y sus posibles medidas preventivas.

A continuación de la exposición de las características técnicas de la maquinaria de cada proceso, se adjunta un cuadro resumen en el que se indican los principales riesgos que afectan a cada operación, así como las medidas preventivas ade-

cuadas para cada caso, haciendo mención asimismo a la gravedad que cada riesgo supone, habiendo sido clasificado en cinco grados: MUY BAJO, BAJO, MEDIO, ALTO y MUY ALTO

Como anexo a este informe se adjuntan varios estudios particularizados de algunas de las máquinas que por las cifras de accidentes que dan resultan más conflictivas, lo que ha inducido a que sean tratadas por separado y con mayor profundidad.

TABLA 1.1. ACCIDENTABILIDAD

	ACCIDENTES								ENFERMEDADES PROFESIONALES					
	Leves	%	Graves	%	Mortales	%	TOTAL	%	Leves	%	Graves	%	TOTAL	%
Centros de trabajo textiles	30.255	3,85	346	2,89	15	1,02	30.616	3,83	74	2,05	2	0,73	76	1,96
Total centros de trabajo	785.522	100	11.960	100	1.466	100	798.948	100	3.607	100	275	100	3.882	100

**las materias
textiles**

2. LAS MATERIAS TEXTILES

El conjunto de fibras textiles utilizado como materias primas en los procesos industriales de este sector pueden clasificarse en los siguientes grupos, según su naturaleza:

- Vegetales
- Animales
- Minerales
- Artificiales
- Sintéticas.

Cada uno de estos grupos está formado por un conjunto de fibras diferentes en razón a su origen, pero similares en cuanto a su comportamiento y propiedades físicas y químicas.

Asimismo y como consecuencia de esto, los procesos en los que son tratadas las fibras son también similares para cada grupo.

En la tabla adjunta se hace una relación de las materias textiles más frecuentemente utilizadas indicando su denominación o marca comercial, así como la forma de presentación en que llega a las industrias para su procesamiento.

Tabla 2.1.— CLASIFICACION DE LAS MATERIAS TEXTILES

VEGETALES		ANIMALES		MINERALES		ARTIFICIALES	
NOMBRE	PRESENTACION	NOMBRE	PRESENTACION	NOMBRE	PRESENTACION	NOMBRE	PRESENTACION
Algodón	Floca	Lana	Floca	Amianto	Floca	Viscosa	Floca
Lino	Floca	Seda	Hilo	Vidrio	Floca		
Cáñamo	Mazos de fibras de aspecto leñoso.	Vicuña	Floca	Acero	Floca		Cable
Ramlo		Alpaca	Floca				
Esparto		Pelos	Floca				
Cabuya							
Abaca							
Pita							
Retama							
Yute							

NOMBRE	SINTETICAS		REGENERADAS		
	NOMBRE COMERCIAL	PRESENTACION	ORIGEN	CLASE	PRESENTACION
Poliámidas	Nylon	Floca	Trapos Hilachos Borras Desperdicios hilaturas	Toda clase de fibras solas o mezcladas.	Borra
	Perlon	Hilo			Borra
	Enkalon	Cable			Borra
	Lillon				Borra
Poliésteres	Rilsan				
	Tergal	Floca			
	Terlenka	Hilo			
	Trevira	Cable			
	Dacron				
Acrílicas	Tetaron				
	Terical				
	Courtelle*				
	Dralon	Floca			
	Leacril	Hilo			
	Acrilan	Cable			
Acribel					
Dynel					
Verel					

**diversas
industrias textiles**

3. DIVERSAS INDUSTRIAS TEXTILES

La gran variedad de operaciones que se realizan sobre la materia prima textil hasta conseguir el producto final acabado ha supuesto la circunstancia de no existir prácticamente ninguna industria capaz de realizar todas y cada una de dichas operaciones, debido a la multiplicidad de instalaciones y tecnología que ello representaría.

Ante esta situación las empresas han ido creándose con el objeto de cubrir una sola parte de todo el proceso productivo o un número reducido de ellas.

A lo largo de este estudio se podrá justificar el motivo de esta separación pues quedará patente la gran diferencia que existe entre las operaciones a realizar. Así por ejemplo es totalmente diferente, el proceso de hilatura del de tintura. Asimismo, también es apreciable, incluso dentro de un mismo sector, la naturaleza de la fibra que se trabaje, por ejemplo, hay diferencias notables entre hilatura de algodón o de lana.

Si bien la tendencia actual es la instalación de grandes industrias verticales, es decir, que cubran todo el proceso desde materia prima a producto acabado, todavía son poco numerosas, y en cualquier caso, las ya existentes siguen teniendo, como diferenciación fundamental, el tipo de fibra que interviene en el proceso.

Observaciones

En las industrias de hilatura de algodón, hilatura de lana, regenerados, hilatura de carda, y tejidos no tejidos, a la primera materia indicada en el cuadro anterior, pueden mezclarse fibras procedentes de materias artificiales (rayon) o sintéticas (nylon, perlón, tergal, acrílicas, etc.) en diferentes proporciones, o aún al 100.

Las industrias textiles de la tabla 3.2. pueden

encontrarse solas o reunidas varias de ellas formando instalaciones más complejas.

Los tipos más corrientes son:

- a) Hilatura de algodón y tejidos de algodón.
- b) Hilatura, tintes, tejidos y acabados de algodón.
- c) Lavado y peinado de lana.
- d) Peinado e hilatura de lana.
- e) Lavado, peinado, hilatura, tejidos, tintes y acabados de lana.
- f) Regenerados e hilatura de carda.
- g) Regenerados y tejidos no tejidos.

Numeración de los hilos

Los hilos procedentes de materias textiles (algodón, lana, seda, yute, etc.) no son como los hilos metálicos, que pueden medirse y referirse a un determinado calibre, puesto que además de no tener un diámetro regular son blandos y deformables. Por lo cual la numeración de los hilos se ha basado en una relación entre longitud y peso según dos métodos diferentes: El primero llamado inverso es un peso fijo y una longitud variable, y el segundo llamado directo se basa en una longitud fija y un peso variable.

En el primero cuando se usa por peso fijo el Kg. y por longitud el metro o Km. se llama número métrico y se representa así $1/20$ mm. que quiere decir que 20 Km. ó 20.000 metros pesan 1 Kg.

En el segundo cuando se toma el Km. por unidad de longitud y el gr. por unidad de peso se llama número textil y se representa así 20 tex. que quiere decir que 1000 metros de hilo pesan 20 gr.

Existen muchos otros sistemas de numeración, que se aplican en los países principales productores de hilados, varían según las materias que componen el hilo y la procedencia. La tabla 3.3. da datos característicos de los principales sistemas usados en España.

Tabla 3.1.- DIAGRAMA GENERAL DE LA INDUSTRIA TEXTIL

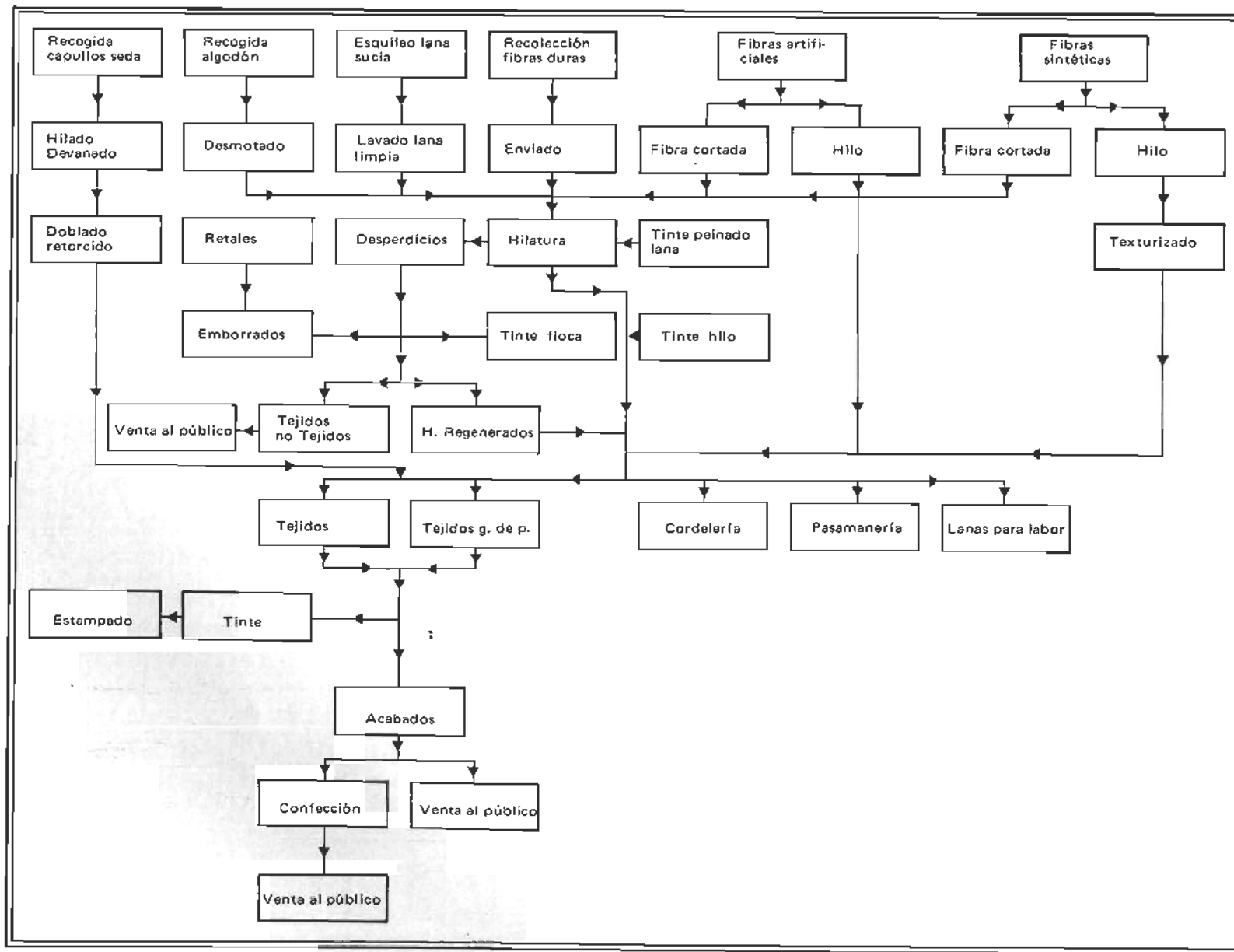


Tabla 3.2.— TIPOS DE INDUSTRIAS TEXTILES

INDUSTRIA	PRIMERA MATERIA	PRODUCTOS OBTENIDOS	DESTINO
Hilatura de algodón	Algodón floca	Hilo	Tejidos, hilos de coser y bordar, cuerdas, etc.
Lavado lana	Lana sucia	Lana limpia	Peinado de lana, hilatura de carda, tejidos no tejidos, etc.
Peinado lana	Lana lavada	Peinado lana	Hilatura de lana.
Hilatura de lana	Peinado lana	Hilo	Tejidos, hilos para labores (paquetería), etc.
Regenerados	Trapos y desperdicios	Borra	Hilatura de carda, tejidos no tejidos, etc.
Hilatura de carda	Borras	Hilo	Tejidos, cuerdas, hilos para labores (paquetería), etc.
Hilatura de fibras duras.	Lino, yute, etc.	Hilo	Tejidos, cuerdas, hilos de coser, tejidos para embalaje, etc.
Tejidos	Hilo	Tejidos	Tejidos para caballero, señora, lonas, visillos, popelines, driles, sábanas, etc.
Tejidos no tejidos	Borra	Fieltros	Moquetas, cuero artificial, guatas, etc.
Tintes	Floca, hilo, borra, tejidos	Id. tintados	H. de estambre, tejidos, regenerados, H. de carda, tejidos no tejidos, hilos para labores, géneros de punto.
Acabados	Tejidos	Id. acabados	Venta al público.
Texturizados	Hilo sintético	Id. texturizados	Medias, géneros de punto.

Tabla 3.3.— PRINCIPALES SISTEMAS DE NUMERACION DE HILOS

METODO	NOMBRE	MATERIA	PESO BASE	LONGIT. BASE	REPRES.	OBSERVACIONES
Inverso	Inglés	Algodón, cardado o peinado.	454 gr.	768 mts.	20 1/c	20 madejas de 768 m. cada una pesan 454 gr.
Inverso	Catalán	" " "	440 gr.	777.5 m.	20 1/c	20 madejas de 777.5 m. cada una pesan 440 gr.
Directo	Tex.	" " "	gr.	1.000 m.	20 Tex.	1.000 mts. pesan 20 gr.
Inverso	métrico	Estambre (lana)	1000 gr.	mts.	1/20 mm.	20.000 m. pesan 1.000 gr.
Directo	Tex.	" "	gr.	1000 m.	20 Tex.	1.000 mts. pesan 20 gr.
Directo	Denier	Rayon-fibras sintéticas	Denier	450 mts.	14 den.	450 mts. pesan 14 denier (1 denier es una veinteaava parte del gr.).
Inverso	Lea	Yute	454 gr.	274 mts.	5 lea	5 madejas de 274 mts. cada una pesan 454 gr.
Directo	Carda	Lana cardada	gr.	504 mts.	32 1/c	504 mts. pesan 32 gr.
Directo	Cuartos	Regenerados de algodón	8.3 gr.	777.5 m.	9/4	777.5 mts. pesan 9 veces 8.3 gr. (1/4 de onza catalana).

NOTA: El rayon y las fibras sintéticas en floca cortada también se identifican con el número en deniers que tendría el hilo continuo antes de ser cortado. Así se dice floca de rayon de 5 deniers y de 32 mm. Se quiere decir que la longitud de fibra (corte) es de 32 mm. y que el número del hilo de que procede es de 5 deniers.

hilaturas

4. HILATURA

El proceso de hilatura tiene por objeto el transformar en hilo, las diferentes fibras textiles que serán aportadas como materia prima, en forma de borra, floca, trapos, etc.

Según el tipo de fibra a procesar, el tratamiento será diferente; así, se ha dividido este tema en cuatro puntos, que son los tipos de procesos más representativos dentro de las industrias dedicadas a hilatura de fibras.

- Hilatura de algodón
- Hilatura de lana
- Hilatura de desperdicios y regenerados

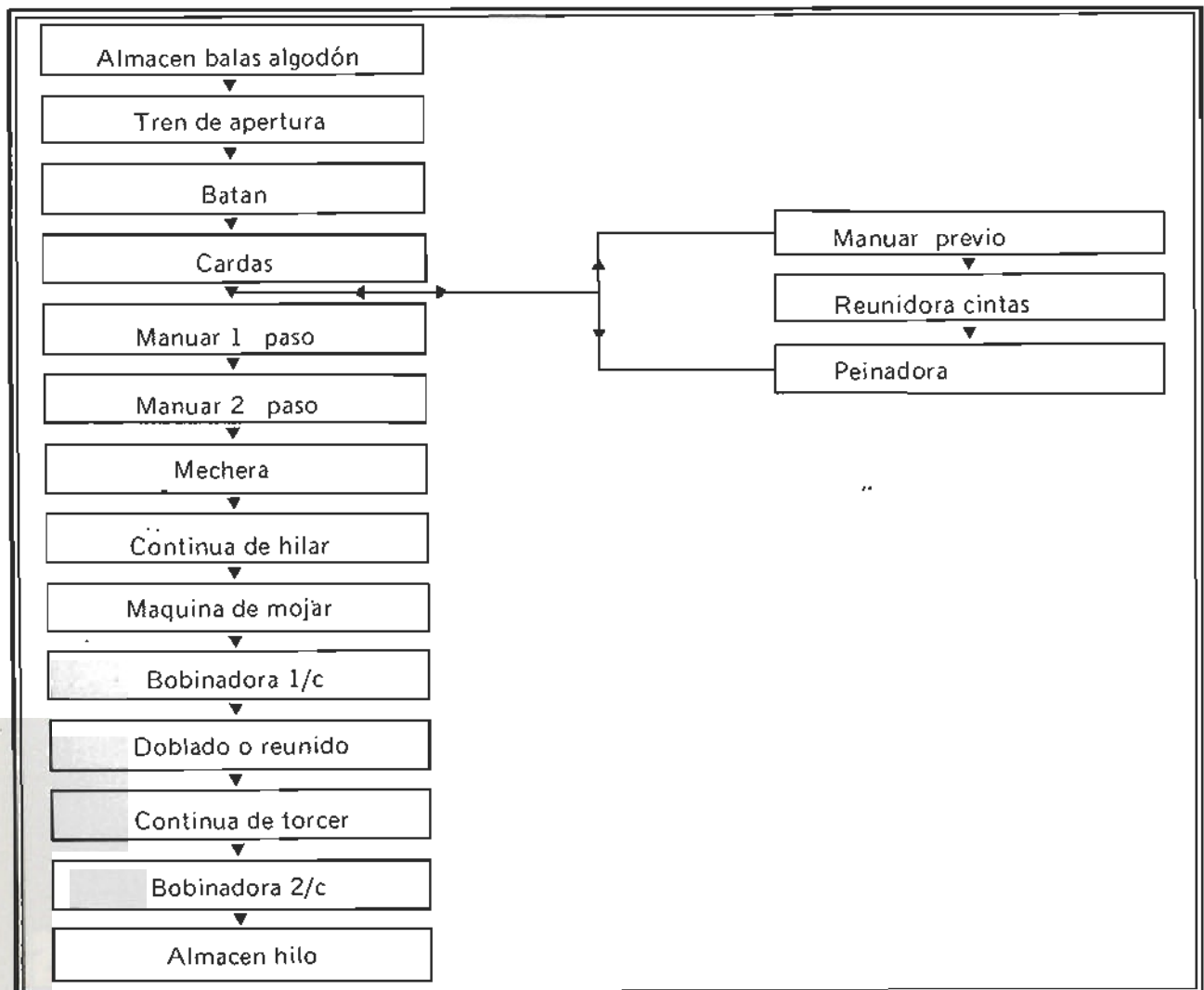
- Hilatura de fibras duras.

4.1. Hilatura de algodón

La materia prima es el algodón, y en ocasiones sus mezclas con fibras sintéticas, llegando algunas veces a hilarse únicamente fibra sintética, pero a través del mismo proceso que para el algodón, con muy ligeras modificaciones.

El diagrama del proceso de fabricación es el indicado en la tabla siguiente, donde se mencionan todas las máquinas u operaciones por las que debe pasar la materia hasta su transformación en hilado.

Tabla 4.1.— DIAGRAMA DE FABRICACION DE HILATURA DE ALGODON (CARDADO Y PEINADO)



4.1.2. Características de algunas variedades de algodón

Tabla 4.2.— TIPOS DE ALGODON

VARIEDADES DE ALGODON	NOMBRE COMERCIAL	LONG. DE FIBRA mm.	NUM. INGLES DEL HILO
Egipcio Sakellaridis	Extra fine	44	180
" "	Fine	41	160
" "	Good	39/40	140
" "	Good fair	38	100
Egipcio Uppers	Extra fino	35	80
" Sakellaridis	Fair	33/34	70
" Uppers	Good	32	60
" "	F.G.F.	30	50
Estados Unidos	Good Middling	28/29	46
" "	Strick Middling	27	38
" "	Middling	25/26	34
" "	Strick low middling	25/26	32
Indio Tinneville	Good	25/26	30
" "	F.G. Fair	23/24	28
" "	G. Fair	22/23	26
" Broach	Fine	19	22
" Oomara	S. Fine	19	22
" Bengala	M. Fine	17/18	20
" Oomara	Good	12/13	16
" Bengala	F.G. Fair	11/12	12
" Oomara	G. Fair	9/10	8

4.1.3. Descripción del proceso

El proceso de hilatura de algodón tiene por objeto la transformación del algodón (que se recibe en las industrias en estado de floca, o rama, embalado a presión, y que después de su recogida de la planta, ha sufrido generalmente en el punto de su recolección, la operación de separar, o arrancar las fibras de algodón de la semilla del mismo y a la cual van adheridas) en hilo de diferentes calidades y números.

Las plantas fabriles en que se efectúa la separación de la fibra de su semilla, se llaman plantas

desmotadoras, y como hemos dicho anteriormente se sitúan en las regiones donde se cultiva la planta de algodón, no formando parte casi nunca de la hilatura propiamente dicha.

La fibra de algodón, una vez desmotada, aún conserva mezclado o adherido a ella partículas de semilla y hojas de la planta, formando impurezas llamadas vulgarmente "tabaco".

La primera operación a efectuar una vez abierta la bala en la factoría es la eliminación de estas impurezas y la apertura de la fibra, que viene apelmazada debido a la presión empleada en su embalaje.

Para conseguirlo, se emplean una serie de máquinas que en su conjunto se llaman "tren de apertura" y que fundamentalmente consiste en las siguientes máquinas:

- Abridora de balas
- Abridora vertical tipo Crighton
- Abridora horizontal (Porcupina)
- Batán.

Debido al avance tecnológico operado en los 15 años últimos existen funcionando tipos de máquinas que cumpliendo la misma misión difieren ampliamente en sus características de construcción y método de trabajo.

Describiremos someramente dos de estos trenes de apertura, aunque pueden variar tanto en la correlación de las máquinas como en su número.

a) Abridora de balas con alimentación manual.

Transporte del algodón a cuartos de mezcla neumáticamente.

Transporte del algodón de los cuartos a la abridora Crighton, por medio de telera o por conducto neumático, alimentados los dos manualmente.

Abridora Crighton y traslado de algodón neumáticamente.

Abridora horizontal en cuya salida se forman rollos de napa.

Traslado de los rollos de napa manualmente. Batán donde a la salida se forman napas, que se procura sean uniformes en cuanto a peso por metro lineal.

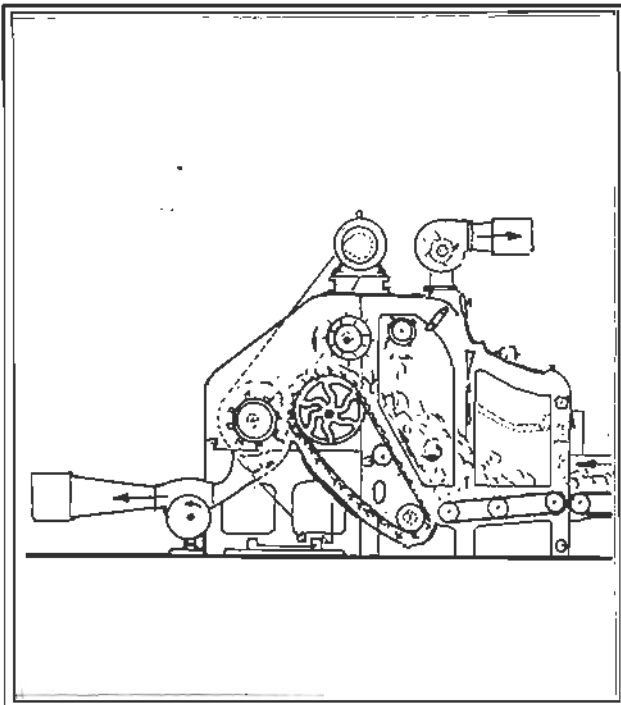
- b) Abridora de balas. Simultáneamente se abren varias balas a la vez (generalmente 15), depositando el algodón en capas (en este caso 5) en una cinta o telera transportadora en cuyo final por conducción neumática se alimenta. Abridora-mezcladora que puede ser vertical (tipo Crighton) u horizontal de uno o dos tambores. Por conducción neumática el algodón se transporta a una:

Abridora inclinada de varios tambores, y por transporte neumático a la tolva de alimentación del:

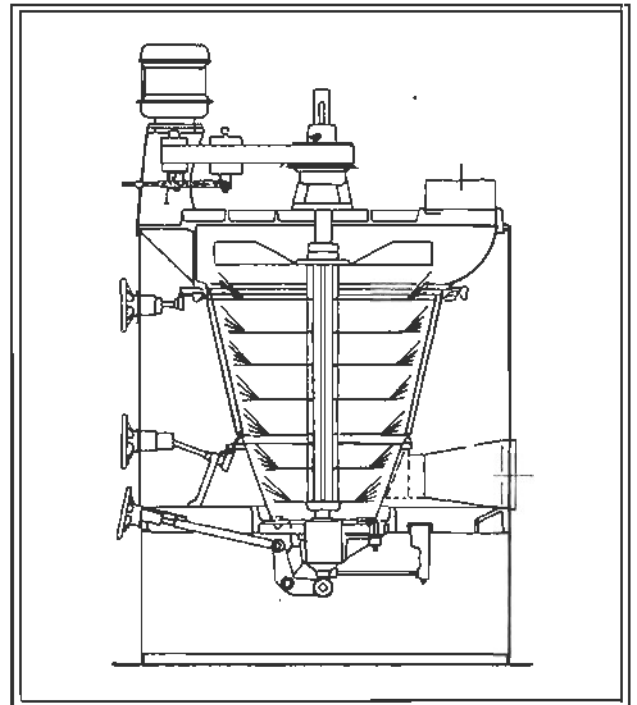
Batán productor de napas uniformes en peso por metro lineal.

Los esquemas 4.1., 4.2., 4.3. y 4.4. representan las máquinas del tren de apertura a).

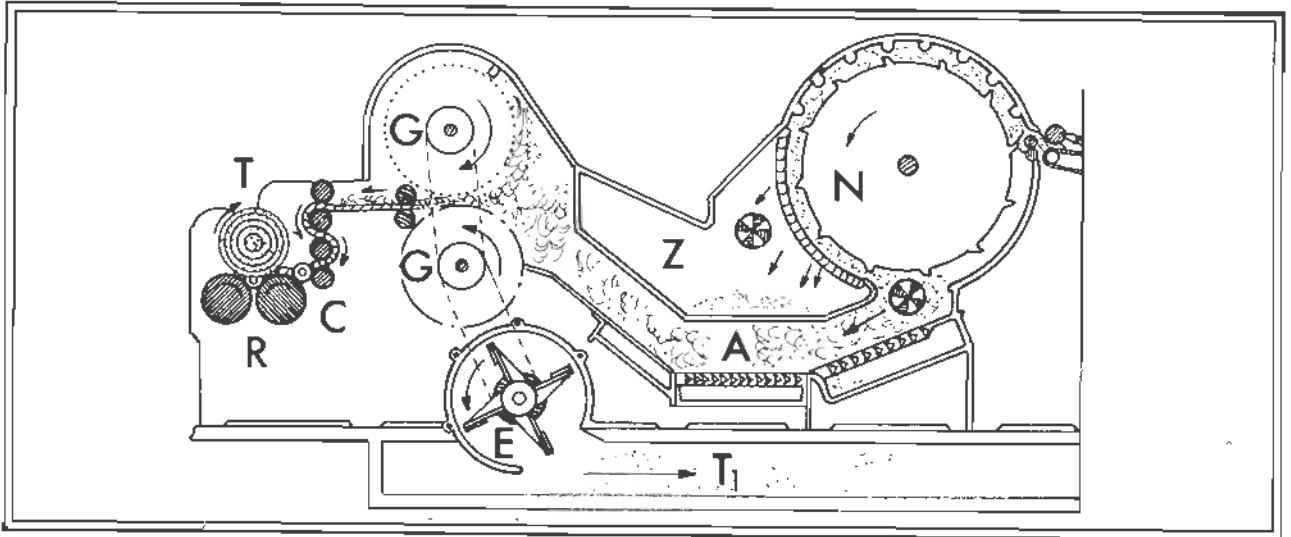
ESQUEMA 4.1. ABRIDORA DE BALAS



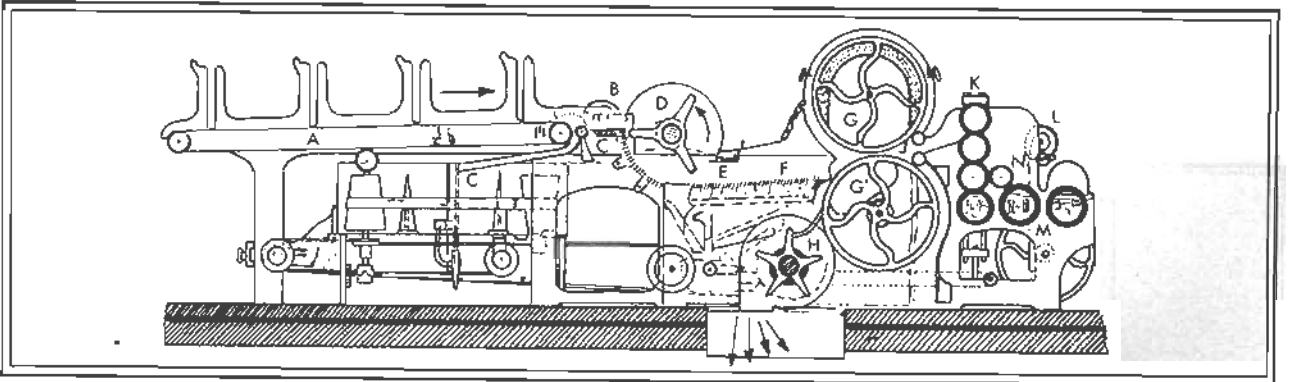
ESQUEMA 4.2. ABRIDORA CRIGHTON



ESQUEMA 4.3. ABRIDORA HORIZONTAL

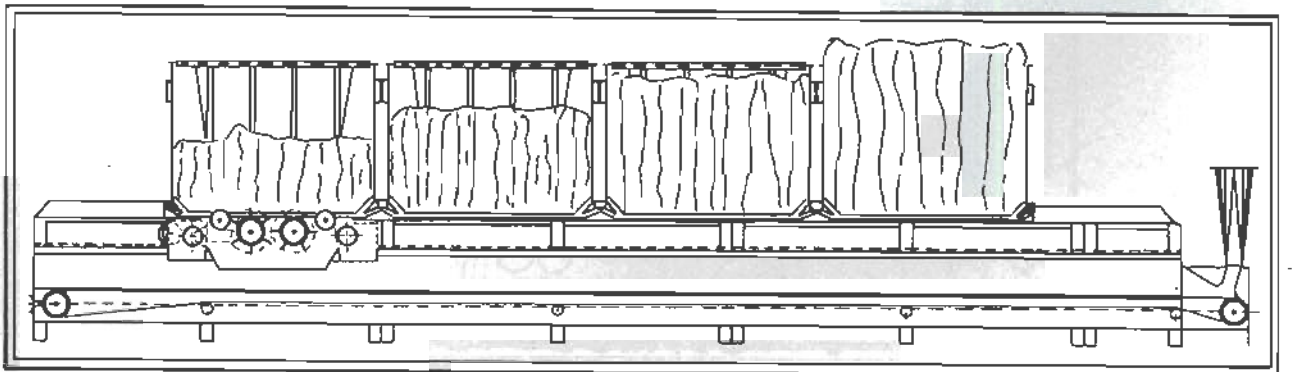


ESQUEMA 4.4. BATAN

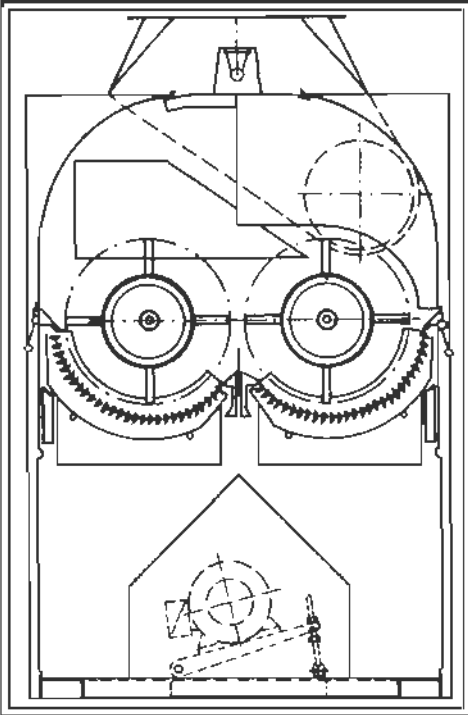


Los esquemas 4.5., 4.6., 4.7. y 4.8. representan las máquinas del sistema b).

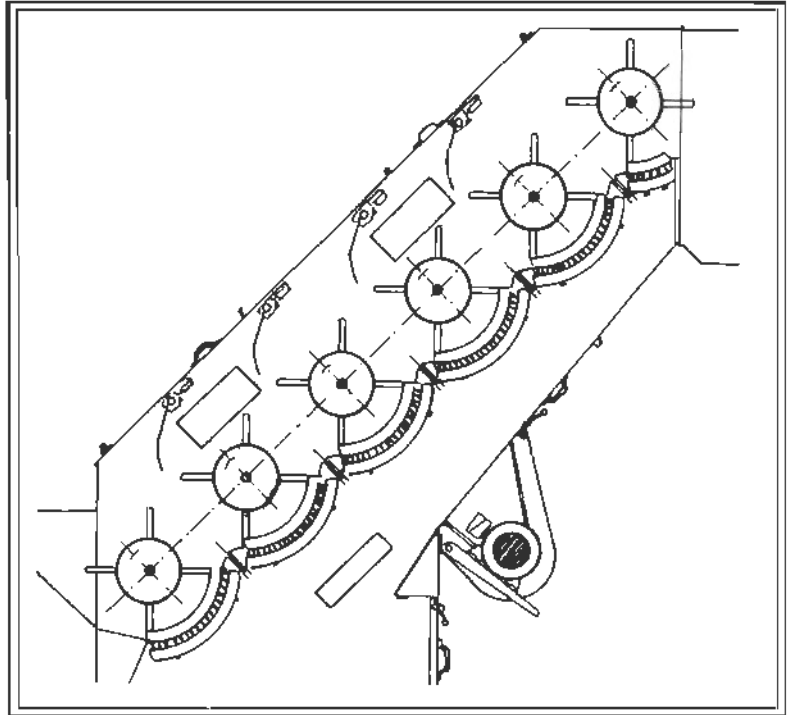
ESQUEMA 4.5. ABRIDORA DE BALAS



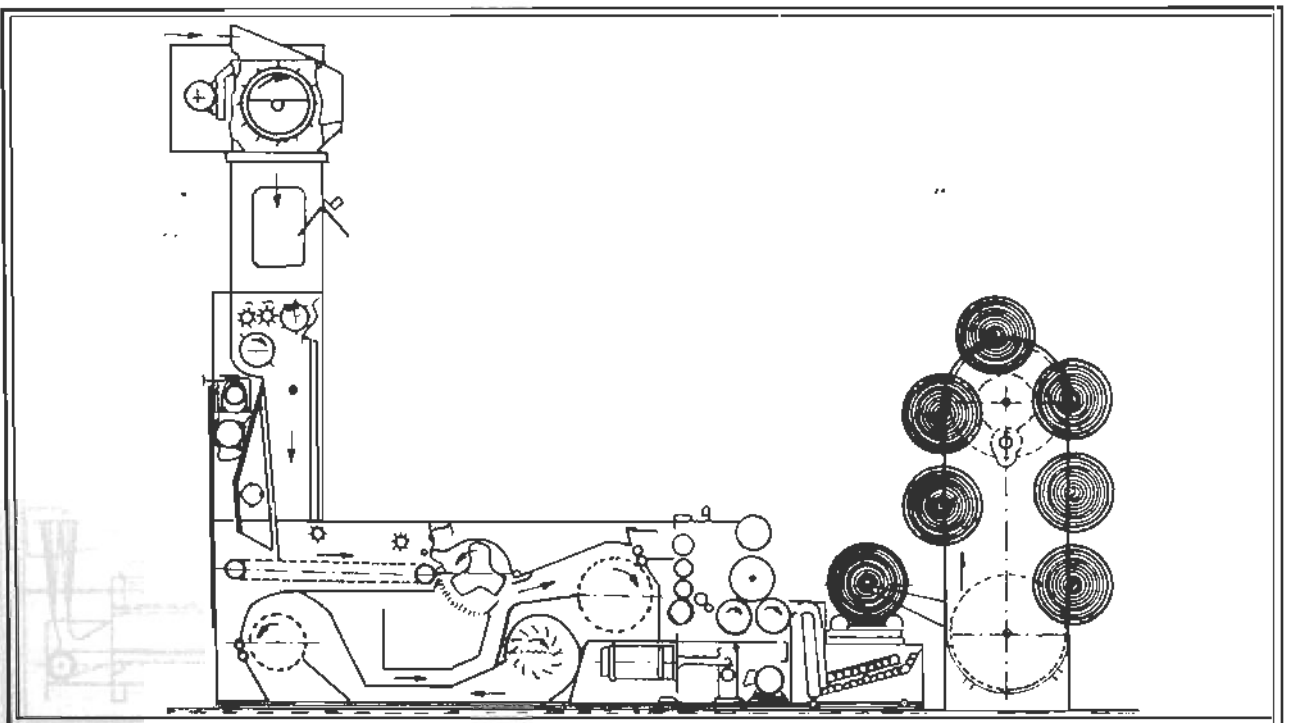
ESQUEMA 4.6.
ABRIDORA-MEZCLADORA



ESQUEMA 4.7. ABRIDORA INCLINADA



ESQUEMA 4.8. BATAN



Una vez formadas las napas se considera ya terminada la primera operación pasándose a la siguiente.

Las napas procedentes del batan se llevan a la alimentación de las cardas, cuyo trabajo consiste en terminar de disgregar las fibras de algodón, limpiándolo al mismo tiempo de sus últimas impurezas.

Se consigue este objetivo haciendo pasar las

fibras por corrones revestidos de púas muy finas y con velocidades tangenciales diferentes y por listones también revestidos de púas llamados chapones, siendo la salida por medio de serreta y la fibra en cinta o mecha.

En el esquema 4.9. viene reflejado el funcionamiento de la carda, y en la fig. 4.10. el aspecto exterior de la máquina.

ESQUEMA 4.9. CARDA DE CHAPONES

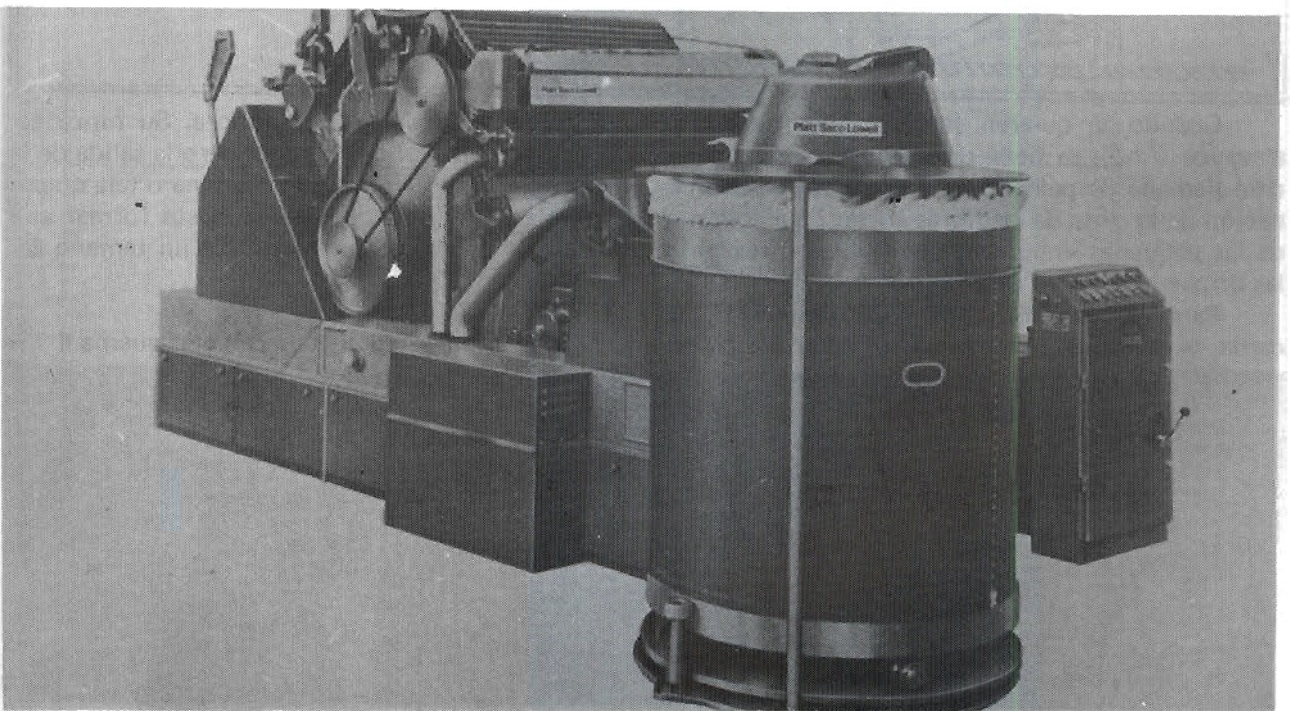
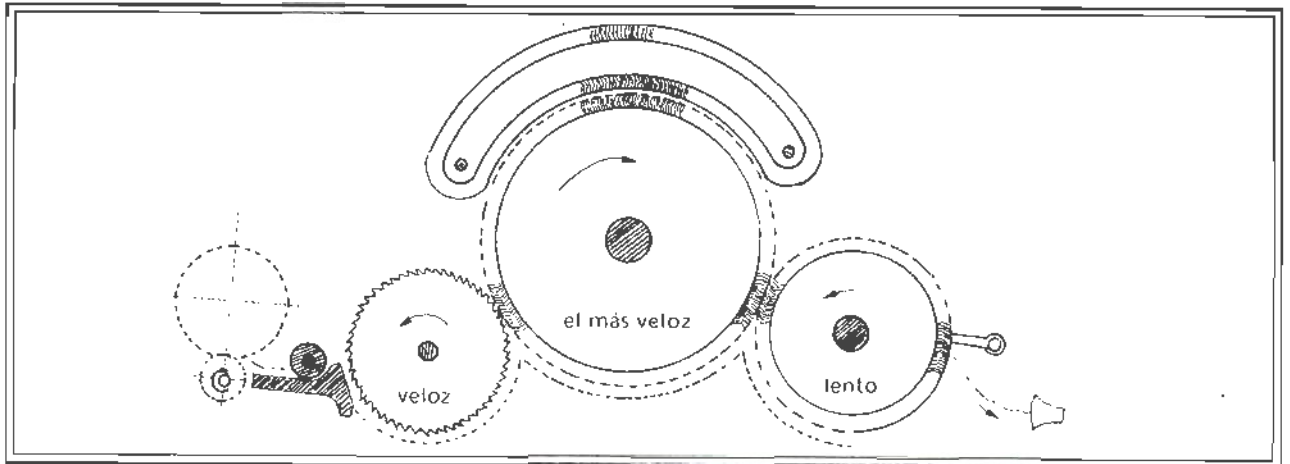


Figura 4.10 Carda de chapones

A continuación la cinta o mecha sufre una serie de doblados y estirajes que sirven para regularizar y adelgazar la mecha. Esta operación se efectúa en las máquinas llamadas manuales, que consisten principalmente en un cilindro entrador, varios cilindros acompañadores y un cilindro estirador.

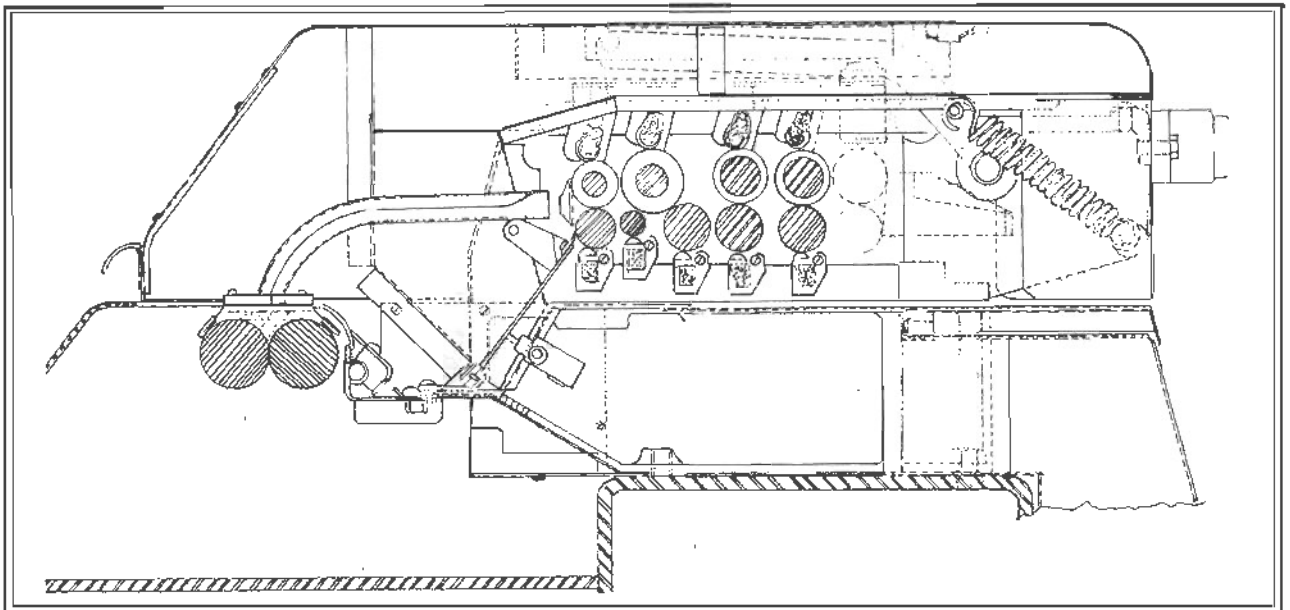
La diferencia de velocidad lineal entre el ci-

lindro entrador y el estirador constituye el estiraje y el número de mechas que entran a la vez en la máquina constituye el doblado.

Según la calidad del algodón o el número del hilo que se desee obtener se dan uno o dos pasajes en estas máquinas.

El esquema 4.11. pertenece a esta máquina y la fig. 4.12. es el exterior de la misma.

ESQUEMA 4.11. MANUAR



Cuando se quieren fabricar hilos de números elevados (fino), se tiene que proceder a la operación llamada de peinado, que consiste en la eliminación de la cinta de las fibras cortas de algodón y de las pequeñas impurezas que hubiesen resistido las otras operaciones de limpieza.

Para efectuar esta operación después de la carda, y un pasaje por manual se pasan las cintas

por la máquina llamada reunidora. Su funcionamiento es como el del manual pero la salida de la materia, en vez de cinta es en lámina o tefa que se enrolla en un tubo de madera hasta formar una especie de ovillo, generalmente de un tamaño determinado.

A esta máquina pertenecen el esquema 4.13.

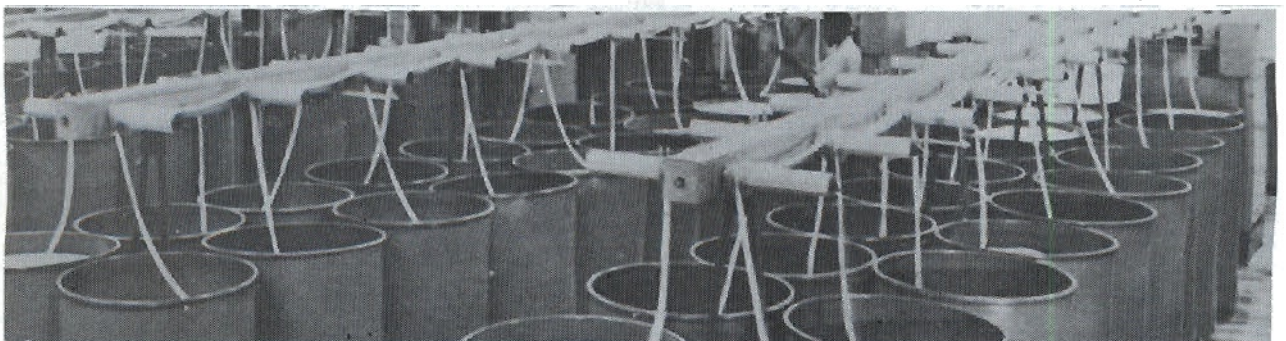
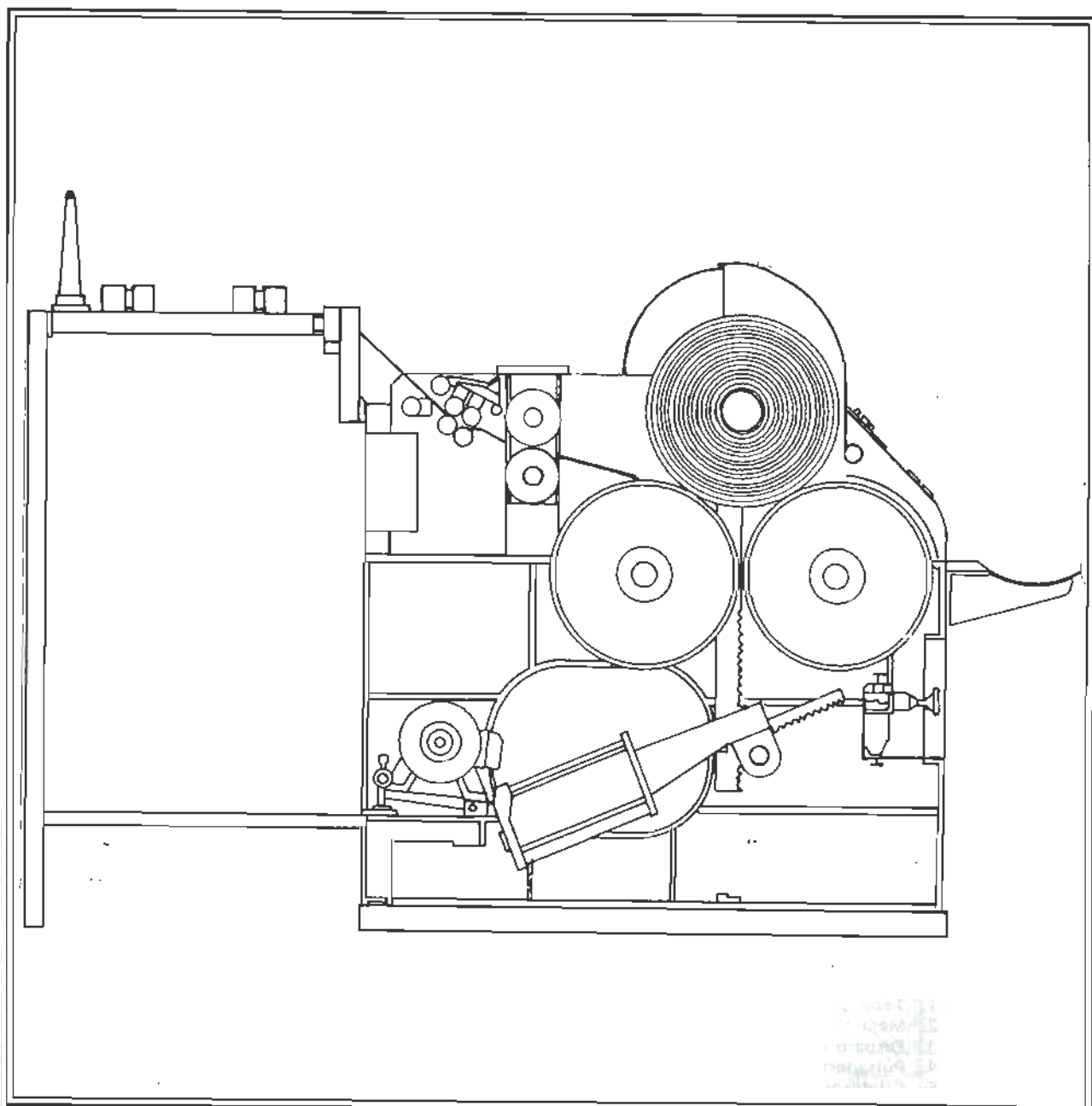


Figura 4.12 Manuar

ESQUEMA 4.13 REUNIDORA DE CINTAS

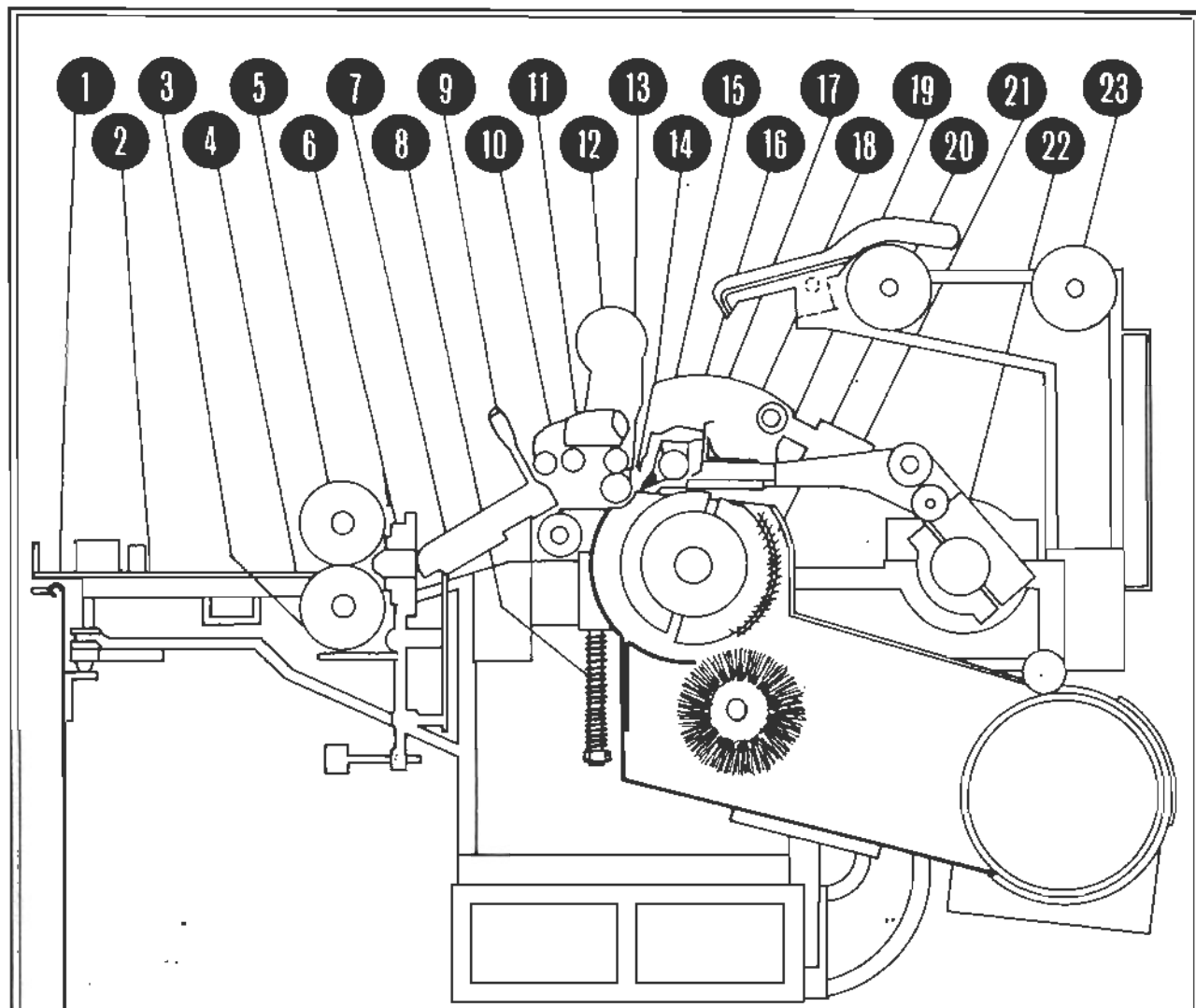


Una vez reunidas las cintas en tela se ponen los ovillos en la peinadora, máquina que mediante un peine recto, y varios peines insertados en un cilindro con movimientos de giro, además de cilindros entradores y extractores, se consigue la eliminación de las fibras cortas y de las impurezas, que

quedan retenidas entre las púas de estos peines, que son limpiados por cepillos de fibra de tampico o nylon depositando los desperdicios en receptáculos apropiados.

El esquema 4.15 y la fig. 4.16 corresponden a esta máquina.

ESQUEMA 4.15. PEINADORA



- | | |
|---|----------------------------------|
| 1. Tapas frontales | 13. Peine recto |
| 2. Mesa alimentación cintas | 14. Cuchilla superior mordaza |
| 3. Disparo eléctrico embudos | 15. Cuchilla inferior mordaza |
| 4. Pulsadores de paro-marcha | 16. Cilindro alimentario mordaza |
| 5. Cilindros absorbedores | 17. Guías entrada napa |
| 6. Embudos condensadores velo | 18. Eje peines circulares |
| 7. Guías recogedoras velo | 19. Peines circulares |
| 8. Resortes presión en cilindros arrancadores | 20. Reglas de agujas |
| 9. Palanca de carga y descarga de presión | 21. Brazo presión mordazas |
| 10. Cilindros arrancadores | 22. Eje accionamiento mordazas |
| 11. Cilindros de presión arrancadores | 23. Cilindros alimentarios napas |
| 12. Soportes fijación peines rectos | |

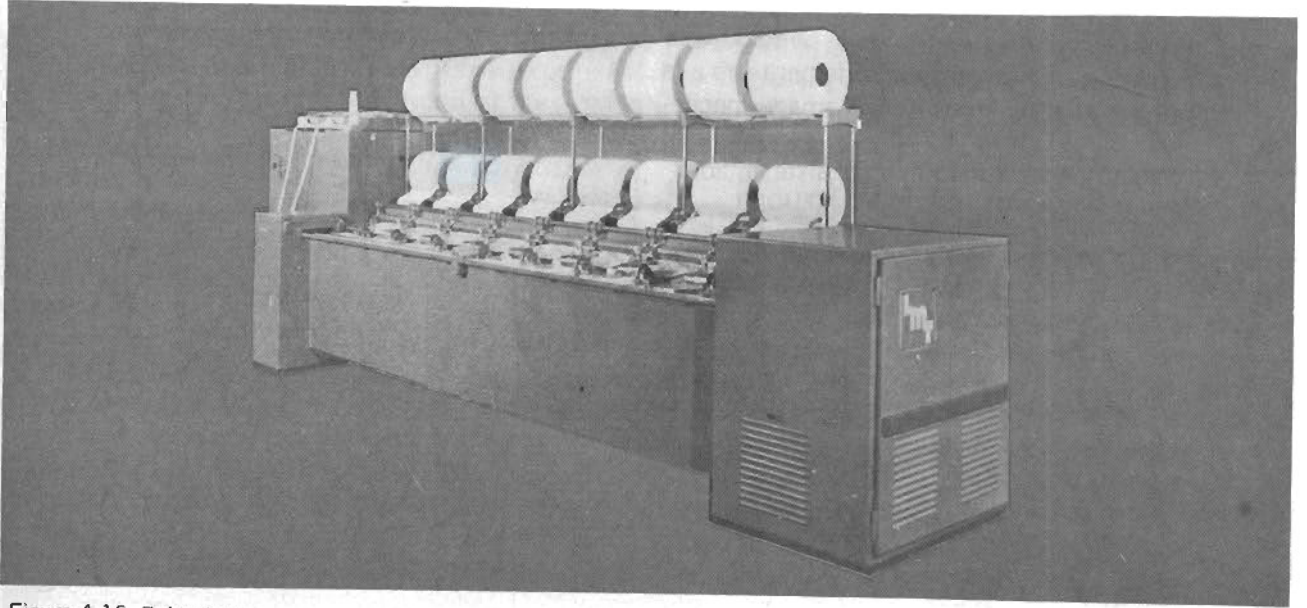
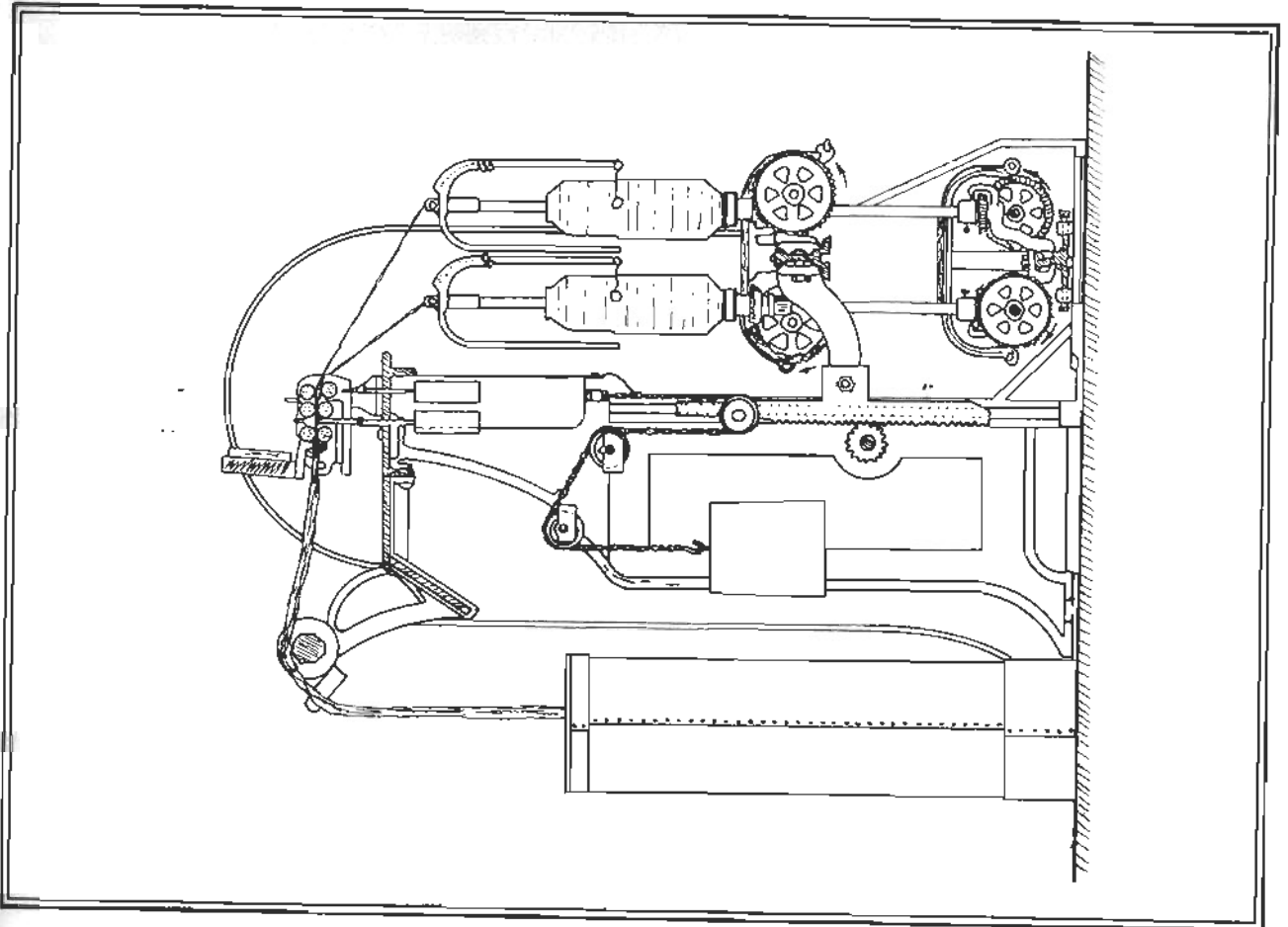


Figura 4.16 Peinadora

ESQUEMA 4.17 MECHERA



Después a la cinta saliendo de la peinadora se le da otro pasaje en manual y seguidamente va a la operación que efectúa la máquina llamada mechera.

El trabajo de esta máquina consiste en adel-

gazar la cinta y darle un principio de torsión que facilite su arrastre, sin romperse ni adelgazarse por efecto de la tracción efectuada en la operación de hilatura.

Básicamente consiste en una serie de cilin-

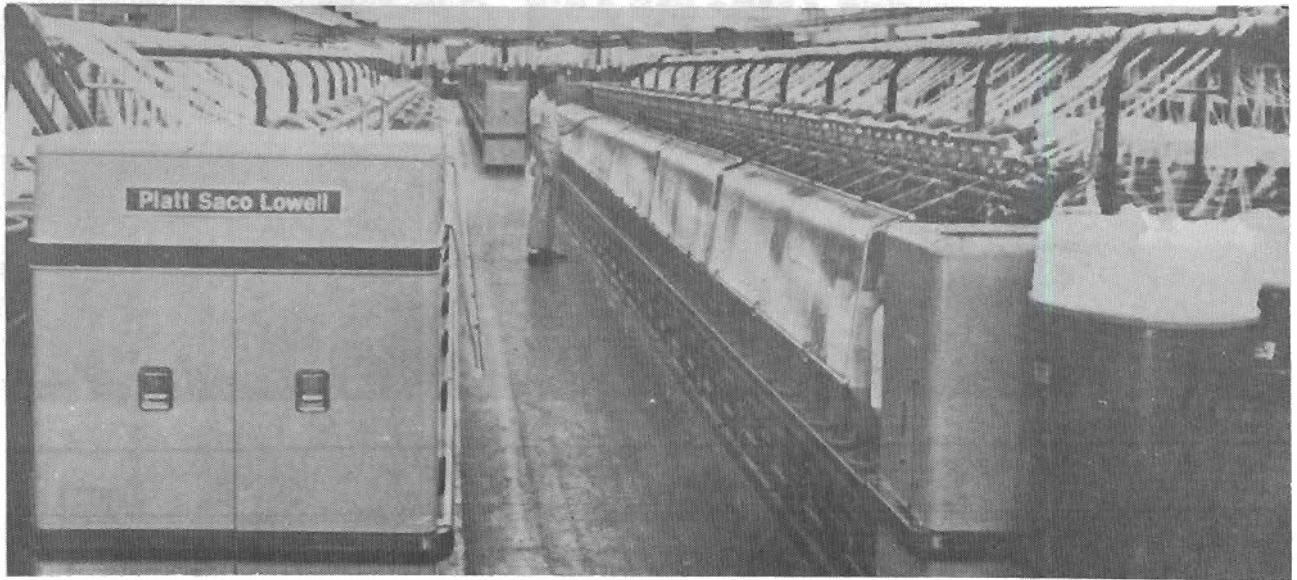


Figura 4.18 Mechera

ros como el manual, pero a la salida hay unos ejes o husos con movimiento giratorio, montados en un cono con movimiento de subida y bajada.

Los husos llevan unas aletas que giran alrededor de ellos, y son los que dan torsión a la mecha al mismo tiempo que dan forma al enrollamiento de la mecha que, al finalizar el llenado del huso, éste tiene forma tronco cónica. Estas aletas reciben el nombre de "arañas".

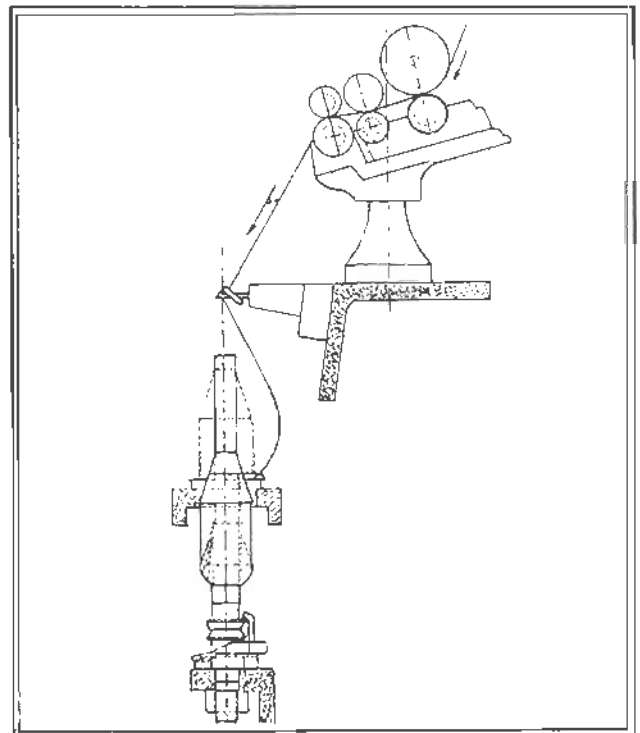
Viene en el esquema 4.17. y figura 4.18.

Una vez formadas las bobinas tronco cónicas en la mechera se transportan a la fileta de alimentación de las continuas donde sufren la última operación y salen las fibras transformadas en hilo.

Consta de los siguientes elementos: fileta, que es el almacén de bobinas, tren de estiraje, husos de hilar y carro portador de aros.

El trabajo de la máquina consiste en dar el último estiraje a la mecha de algodón y al mismo tiempo retorcer la mecha resultante a fin de darle resistencia. El estiraje se consigue mediante el tren de estiraje, que en esta máquina consta de cilindro entrador, cilindros acompañadores, bolsas de estiraje y cilindros de estiraje. Véase esquema 4.19. y figura 4.20.

ESQUEMA 4.19 CONTINUA DE HILAR



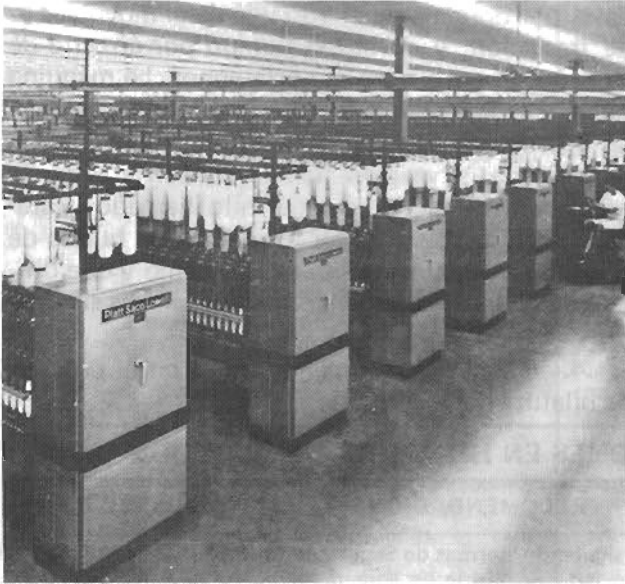


Figura 4.20 Nave de continuas de hilar

La torsión se consigue por medio de un anillo (corredor) que gira alrededor de un aro, por efecto de la fuerza que le proporciona el hilo al enrollarse en los husos de hilar. Dichos husos giran alrededor de las 12.000 revoluciones por minuto. Véase esquema 4.21.

El peso de hilo manufacturado que contiene cada husada varía según tipo de huso y número del hilo entre 30 y 90 gr.

Para aumentar la productividad de las operaciones siguientes, se procede a reunir la materia de varias husadas en una sola unidad que puede ser rodete, que tiene forma cilíndrica o bien cono, que tiene forma tronco cónica y con un peso que varía entre 1 Kg. a 1,5 Kg.

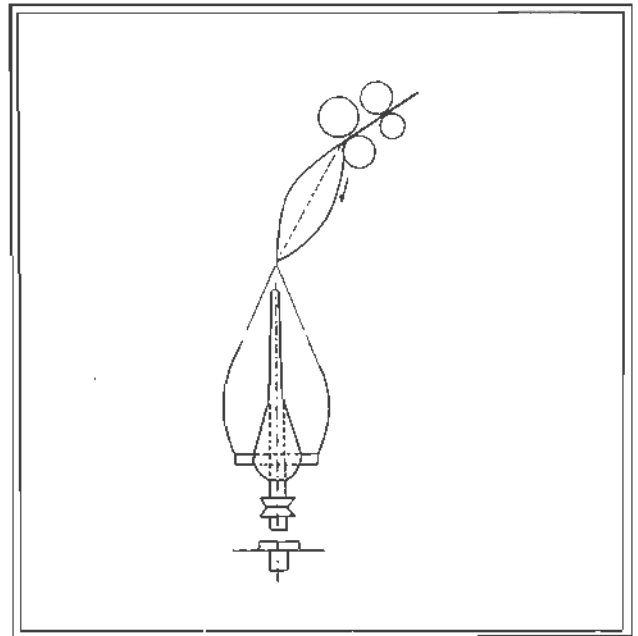
Una vez el hilo puesto en rodete o cono, puede tener tres destinos: a) su expedición al mercado para ser usado a 1/c. b) su transformación en madejas y posterior salida al mercado y c) reunir dos hilos a 1/c pasarlo por la continua de doblar para añadirle torsión y poder entregarlo al mercado a 2/c después de volverlo a poner en conos o en madejas.

Para su transformación en madejas se usa la máquina llamada aspe que consiste en un carro porta-conos, una o dos devanaderas giratorias y un guía hilos con movimiento de vaivén. El hilo sale del cono, pasa por el guía hilos y se enrolla en la devanadera formando la madeja. Como mecanismos auxiliares tienen paro automático de la de-

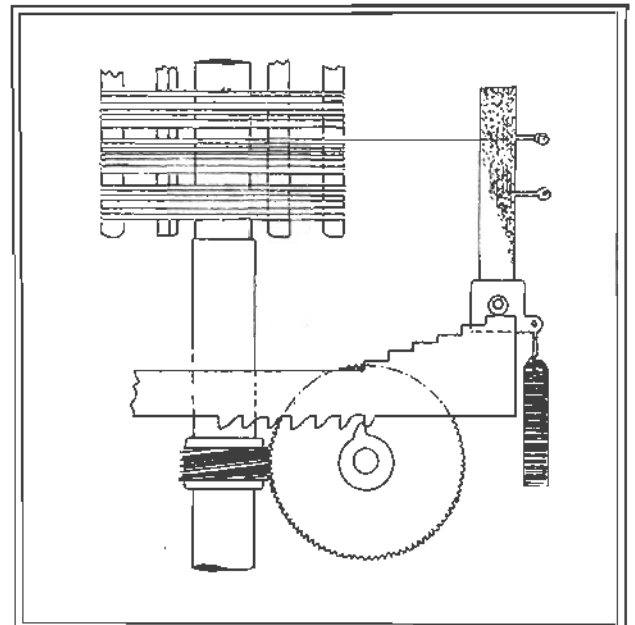
vanadora a la rotura de un hilo, y cuenta metros para igualar peso/metraje de las madejas.

Véase esquema 4.22. y figura 6.61.

ESQUEMA 4.21. FORMACION DEL HUSO



ESQUEMA 4.22. ASPE



Para entregar al mercado el hilo 2/c o sea torcido, se usan las llamadas continuas de torcer, cuyo fundamento es igual que la de hilar con la sola diferencia que no tienen tren de estiraje y sí solo un cilindro alimentador. Una vez doblado el hilo se puede servir en madeja o en cono. En el primer caso sirve el aspe que se usa para el hilo a 1/c. Para el segundo se pasa por la máquina llamada conera.

Esta máquina consta de una fileta porta conos y de un cilindro porta conos, generalmente con guía hilos que puede ser de movimiento de vaivén, o bien en un cilindro con ranuras helicoidales por donde pasa el hilo y le da el movimiento de traslación, y al mismo tiempo por arrastre de fricción, lo enrolla en el porta conos. La máquina humedecedora, formada por una telera que lleva las husadas y las hace pasar por una niebla de agua pulverizada, sirve para fijar la torsión y evitar la formación de el defecto del hilo llamado "caragoli", que consiste en la formación de bucles de hilo por enrollamiento sobre sí mismo y que dificulta extraordinariamente las operaciones siguientes.

4.1.4. Riesgos y recomendaciones en el proceso de hilatura del algodón

Tabla 4.3.— RIESGOS Y RECOMENDACIONES EN HILATURA DE ALGODON

MAQUINA	RIESGOS ESPECIFICOS	RECOMENDACIONES	RIESGO MAQU.
Almacén	Desplome de estibas	Estibas siguiendo normas de Seguridad (al tresbolillo).	Bajo
Abridoras mezcladoras	Proyecciones metálicas a los ojos en el corte de fleje.	Usar pantalla de plástico transparente que proteja ojos y cara.	
Abridoras desperdicios	Cortes en las manos en la misma operación.	Usar guantes de cuero.	
Telera alimentación	Atrapamiento de manos en transmisiones.	Carenado de todas las transmisiones con microruptor en las trampillas de las carcasas. Las carcasas serán de plancha metálica o de rejilla con 1 cm. ² de dimensión de malla como máximo.	Medio
Batidora inclinada Batidora horizontal	Atrapamiento de manos en los órganos trabajadores de las máquinas.	Blindaje de los órganos operadores de todo el tren de apertura con microruptores en las puertas o trampillas de mantenimiento.	
Abridora porcupina	Sobreesfuerzos en el transporte de balas.	Mecanizar en lo posible el transporte y manejo de balas.	
Distribuidor bifurcado	Inhalación de fibras de algodón en suspensión en el aire.	Renovación periódica del aire de la sala (6 veces por hora el volumen de la sala).	
	Caídas a diferente nivel, al proceder a la limpieza o reparación de la maquinaria.	Uso de escaleras de tijera y con peldaños normalizados.	
Batán atelador	Atrapamiento de mano en transmisiones. Atrapamiento de manos en las palas del rotor. Sobreesfuerzos en el cambio y transporte de las telas de batán.	Blindaje total de la máquina con microruptores en las puertas o trampillas de mantenimiento y vigilancia. Automatizar el cambio de telas en el batán (si es posible por las características de la máquina instalada) y uso de carretillas especiales para el manejo y almacenaje de las telas.	Alto
Cardas de chapones	Atrapamiento manos en transmisiones. Atrapamiento manos en "bota" "hlevador" y chapones. Cortes en manos en la serreta.	Blindaje de la máquina. Uso de una varilla de madera, para la unión del velo en la serreta, cuando se cae por la rotura.	Alto

Manuales	Atrapamiento manos en tren de estiraje. Cortes en manos al sacar encorronadas . Atrapamiento cabellos.	Microrruptor en las tapas de protección del tren de estiraje. Uso de gancho de latón, con manejo anatómico, o cuchillo/tijera con funda. Uso de redecilla, gorro o cinta recoge pelo.	Bajo
Mechera	Atrapamiento manos en tren de estiraje. Cortes en manos al sacar encorronadas. Atrapamiento cabellos. Golpes en las manos con las "arañas". Atrapamiento de ropas en las "arañas".	Microrruptor en las tapas de protección del tren de estiraje. Uso de gancho de latón, con mango anatómico o cuchillo/tijera con funda. Uso de redecilla, gorro o cinta recoge pelo. Paro de la máquina antes de manipular en las "arañas". Plancha de plástico transparente a todo lo largo de la máquina que evite el contacto de las ropas con las "arañas", o uso de pantalones como vestido.	Bajo
Continua de hilar	Atrapamiento manos en tren de estiraje. Atrapamiento de cabellos. Cortes en las manos al sacar encorronadas.	Uso de gancho de latón para sacar encorronadas. Uso de redecilla, gorro o cinta recoge pelo.	Bajo
Conera-bobinadora	Cortes manos en el hilo y en encorronadas . Atrapamiento de cabellos. Atrapamiento manos en engranajes y transmisiones.	Sacar las encorronadas con gancho de latón, cuchillo o tijera con la máquina parada. No manipular en el hilo (salvo para anudarlo) con la máquina en marcha extremándose esta norma, cuando se está procesando hilos de fibras sintéticas o sus mezclas. Uso de redecilla, gorro o cinta recoge cabellos. Microrruptor en las puertas de los cabezales de la máquina.	Bajo
Continua doblar o retorcer	Atrapamiento cabellos. Cortes con el hilo y en encorronadas . Atrapamiento manos en engranajes y transmisiones.	Uso de redecilla, gorro o cinta recoge cabellos. Sacar las encorronadas con gancho de latón, cuchillo o tijera con la máquina parada. No manipular en el hilo (salvo para anudarlo) con la máquina en marcha extremándose esta norma, cuando se está procesando hilos de fibras sintéticas o sus mezclas. Microrruptor en las puertas de los cabezales de la máquina.	
Aspe	Golpes en las manos por la devanadera al tratar de entrelar el hilo con la máquina en marcha. Atrapamiento cabellos.	No manipular en la devanadera estando en marcha. Uso de redecilla, gorro o cinta recoge cabellos.	Bajo
Reunidora de cintas	Atrapamiento en transmisiones y engranajes. Atrapamiento en tren de estiraje. Atrapamiento cabellos.	Microrruptor en las tapas de los cabezales de la máquina. Uso de redecilla, gorro o cinta recoge cabellos.	Bajo
Peinadora	Cortes manos en encorronadas . Atrapamiento en transmisiones y engranajes. Pinchazos en la mano con las púas de los peines. Cortes manos en encorronadas. Atrapamiento cabellos.	Uso de gancho de latón, cuchilla o tijeras en funda. Microrruptor en las puertas de los cabezales de la máquina. Uso de guantes de cuero en el cambio de peines. Uso de gancho de latón, cuchillo o tijeras con funda. Uso de redecilla, gorro o cinta recoge cabellos.	Bajo

4.2. Hilatura de lana

La hilatura de la lana, o sus mezclas con fibras sintéticas, se realiza según el proceso indicado en la tabla siguiente.

La referencia lana peinada o estambre indica el proceso a través del que ha sido hilada esta lana

así como a la calidad de la materia tratada, concretamente a su longitud de fibra.

Tras hacer una clasificación de los tipos de lanas más frecuentes, juntamente a sus principales características, se procede a un análisis de las máquinas en las que debe ser tratada la materia hasta la obtención del hilo.

Tabla 4.4.— DIAGRAMA DE FABRICACIÓN DE HILATURA DE LANA PEINADA (ESTAMBRE)

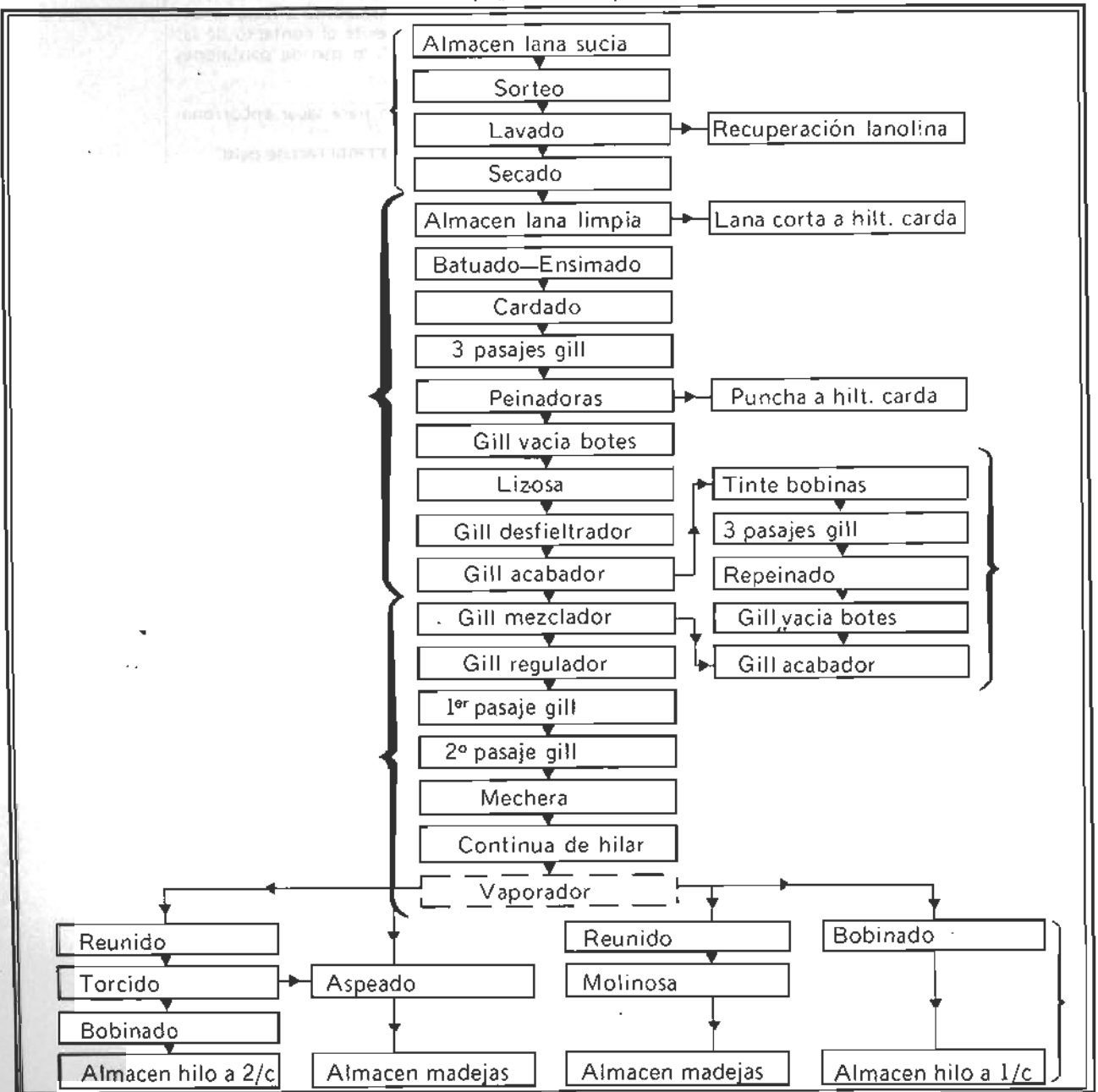


Tabla 4.5.— CLASIFICACION Y TIPOS DE LANAS

Longitud cm	Micras	Argentina	Uruguay	Río Grande Brasil	Inglaterra	E.E. U.U.	Francia	Alemania	Australia	España	Portugal
5-8	16-18	Extrafina	—	Merina alta	80 s.	Very fine XXX	130	AAA	Combing merinos 80 s.	Extrafino merino 80s/tipo I	Extrafino merino 80 s.
4-7	19-20	Superfina	Merina	Corriente	70/80 s.	Fine XX	120	AA	Combing merinos 70 s.	Extrafino merino 74/s. tipos II y IX	Extrafino merino 74 s.
4-7	21-22	Fina	Sin finura	Merina con-ta	64 s.	Fine medium X	116	A	Cruing merinos 64 s.	Mexino fino 70-64 s. tipos II y IX	Merino fino 79-64 s.
5-8	23-24	Prima me-rina	Prima me-rina	Prima A	60/64 s.	High Half Blood	Prima me-rine	AAB	Low merinos 60 s.	Merino alto 60 s. tipo III	Merino medio o alto - 60 s.
6-9	25-26	Prima cru-za	Prima cru-za	Prima B	60 s.	Half Blood	Prima I	ABB	—	Merino alto 60 s. tipo X	Merino medio alto
9-12	27-28	Cruza fina 1a.	Prima cru-za B	Cruza 1	58 s.	3/8 Blood	Prime II	B	Crossed com-back 58 s.	Entrefino fino 58 s tipo IV	Primas 58 s.
10-12	29-30	Cruza fina 2a	Cruza 1	Cruza 2	56 s.	High 1/4 Blood	Prime III	C1	Crossed com-back 58 s. southdo-wr.	Entrefino fino 56 s. tipo XI	Cruzado fino superior
12-15	31-33	Cruza me-diana 3	Cruza 2-3	Cruza 3	48/50 s.	1/4 Blood	Prime III	C2D	Crossed — Lincoln 50 s.	Entrefino corriente 48-50 s/tipo V y tipo XII	Cruzado medio 48-50s.
15-18	34-36	Cruza gruesa 4	Cruza 4	Cruza 4	44/46 s.	Low 1/4 Blood	Prime IV	D1	Romey — marsh 46s.	Entrefino ordinario 46 s. tipos VI y XIII	Cruzado común 46 s.
16-18	37-39	Cruza gruesa 5	Cruza 5	Cruza 5	44 s.	Common	Prime IV-V	D2	—	Churra larga selecta 32-46 s. - tipo VII	Churro superior 36-44 s.
18-20	40-41	Cruza gruesa 6	Cruza 6	Cruza 6	40 s.	Braid	Prime V	E	—	Churra larga selecta 32-46 s. - tipo VIII	Churra superior 36-44 s.
20-22	42-44	Cruza gruesa 6	Cruza 6	Cruza 6	36 s.	—	Prime VI	EE	Lincoln 36 s.	Churra larga selecta 32-46 s. - tipo XIII	Churra superior 36-44 s.
										Churra ordinaria 28-32 s. tipo XIV	Churra ordinaria 28-32 s.

Notas. Lanas españolas - Tipos I - II - III - IV - V - VI - VII color blanco. Tipos IX - X - XI - XII - XIII - XIV color pardo Tipo VIII gris o layo. La letra s. es una escala numérica basada en el rendimiento industrial y que se expresa por la cantidad de hilo que se consigue por determinado peso de lana lavada. Se utiliza como unidad de longitud la yarda inglesa (91.4 cm) para el hilo y la telera (453.594 gr) para el peso y para la unidad de medida o número del hilo, la expresión "Conuts", indicada normalmente con una pequeña s. Un conut son 560 yardas inglesas de hilo de estambre. En esta forma una lana tiene tantos conuts de acuerdo al número de estas unidades que puedan hilarse con una hilera de lana lavada. Lógicamente cuanto más fina sea una lana mayor será el número de conuts que rendirá, puesto que sus fibras tienen menos volumen y peso en relación a su longitud.

4.2.3. Descripción del proceso

La lana se recibe en las factorías procedente del esquila de los corderos. Cada cordero cuando lo esquilan (operación que se efectúa entre mayo y junio, y en el lugar de pastoreo de las cabañas), se le recoge la lana y se forma con ella una especie de pelota llamada vulgarmente "vellón". En este paquete van mezcladas todas las calidades de lana y los desperdicios orgánicos sujetas a ella, y su peso varía entre 4 y 6 kg.

Los vellones se guardan, generalmente, en edificios llamados "parideras", con poca luz y casi sin ventilación, en espera de los compradores.

Cuando se ha efectuado la venta, se ponen los vellones en sacas, las cuales son pesadas y luego son transportadas a las factorías.

Al recibo de ellas se vuelve a comprobar el peso y se almacenan en locales, abiertos por los lados para tener una buena ventilación natural. El techo tiene que estar muy bien cuidado para evitar humedades que perjudicarían la calidad de las lanas, provocando su putrefacción.

Se llama sorteo o claseo de la lana, la operación que se efectúa manualmente, y que consiste en separar las diferentes clases de lana de que se compone el "vellón".

Para esto se deshace el vellón encima de una mesa de forma rectangular, con el fondo de rejilla de alambre con malla de 1/2 cm., y obreros especializados usando el tacto y la vista, separan las diferentes clases y las echan en cestos puestos en los extremos de la mesa.

Generalmente de un vellón se diferencian 4 clases de lana llamadas extra 1°, 2° y garras, cada clase tiene un destino expreso. Así las extras y primeras van para la industria del estambre, las segundas para la industria de hilatura de carda o regenerados, y las garras para colchones, mantas, etc.

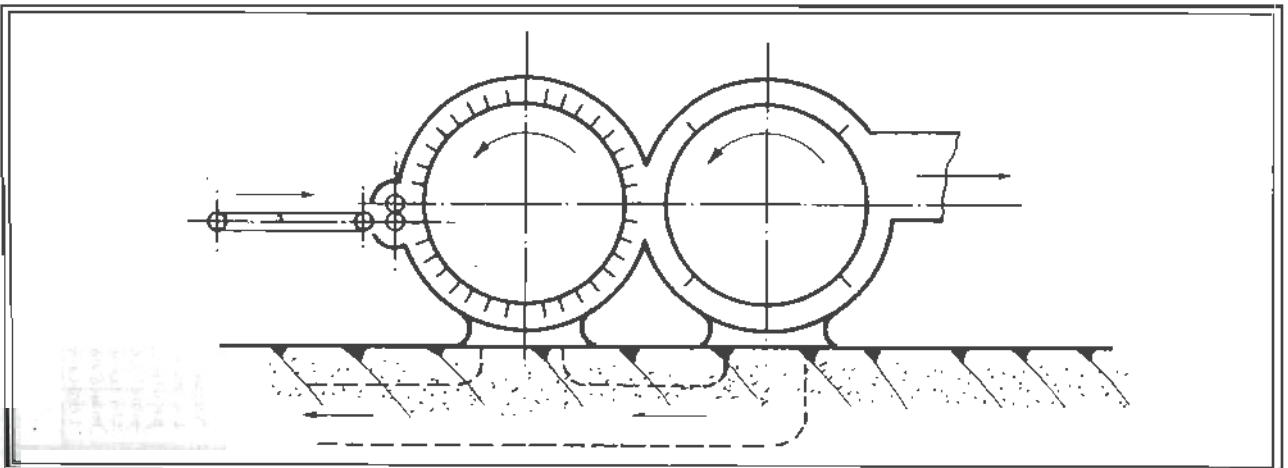
Una vez claseadas, se llevan a lavar (separadamente por clases) previo un batuado (ver esquema 4.24) a fin de abrir la lana, y eliminarle los residuos que contiene en elevada cantidad.

La lana corrientemente se lava en máquinas llamadas Leviatanes que primordialmente consisten en:

- Telera de acero inoxidable de entrada o alimentación.
- Primera barca de mojado y deschurre.
- Prensa de cilindros.
- Segunda barca de alcalinización y saponificación.
- Prensa de cilindros.
- Tercera barca de desgrase a fondo.
- Prensa de cilindros.
- Cuarta finalización del desgrase.
- Prensa de cilindros.
- Quinto enjuagado, aclarado y acabado.
- Prensa de cilindros.
- Telera de salida.

Estas barcas son de forma rectangular con doble fondo, y serpentín de vapor para el calentamiento de los baños y válvula de purga para su vaciado.

ESQUEMA 4.24. BATUAR



La lana circula a contra corriente del agua, que entra por la barca núm. 5 y para el movimiento de traslación de la lana, existen dos sistemas, llamados de horquillas y de rastrillo.

Para el lavado se usa carbonato sódico, jabones blandos (potásicos) o detergentes. El agua tiene que estar descalcificada y el PH de los baños entre 10 y 10,5.

Una vez lavada hay que secarla, operación que se efectúa con aire caliente, existiendo dos sistemas principales.

- Secador de tambor.
- Secador de telas sinfín.

Se emplean según la lana que se trabaja. El secador de tambor deja la lana más limpia de pajas pero ligeramente encordalada. El de telas no deja la lana tan limpia de pajas, pero la deja con aspecto más abierto.

A la salida del secador se embala la lana para su transporte a la sección de peinaje, la destinada a la obtención de hilos de estambre (hilos de lana peinada). Las otras clases también se embalan y se mandan a las otras industrias transformadoras.

La operación de peinado tiene por objeto el formar con las fibras de lana una cinta regular en cuanto a su peso por metro lineal y al mismo tiempo limpiar las fibras de todas las impurezas vegetales (pajas, cadillos) minerales (polvo, tierra) y de las fibras cortas procedentes de roturas de fibras producidas en las diferentes operaciones, dejando en la cinta sólo fibras de parecida longitud y paralelas unas con otras.

Para conseguir este objetivo, se efectúan las siguientes operaciones:

- **Batuado:** Consiste en abrir los mechones de lana procedentes del lavado, golpeándolos para abrirlos y obligar a que suelten las impurezas que aún tengan adheridas. Se efectúa en el batuar que esencialmente consta de una telera de madera de entrada, dos o tres cilindros entradores, acanalados o revestidos de púas metálicas, un tambor de palas giratorio, y una telera de salida. Intercalado lleva un ventilador para la aspiración de las impurezas que sueltan las fibras. A la salida, en la telera, se efectúa un ligero aceitado de la lana

pulverizando una dispersión de un aceite soluble con agua, consiguiéndose con este ligero aceitado que las fibras resbalen una con otra, evitándose roturas de las mismas. En el esquema 4.25. y fig. 4.26. se da una idea de una máquina de éstas.

- **Cardado.** Tiene por objeto la disgregación de las fibras de lana y la formación con ellas de una cinta al mismo tiempo que efectúa una limpieza a fondo de todas las impurezas que las fibras o mechones aún retienen entre si.

Para ello se introducen los mechones de lana entre series de cilindros revestidos de púas metálicas inclinadas en sentido contrario unas de otras. Estos cilindros con velocidades tangenciales diferentes van abriendo los mechones al mismo tiempo que las impurezas van depositándose entre las púas de que van guarnecidos.

Cuando la lana llega al último cilindro es desprendida por un aparato llamado "serreta" que forma un velo con las fibras, el cual al pasar por un embudo condensador toma la forma de cinta, la cual es recogida en un bote o bobina.

Estas máquinas tienen una longitud entre 7 y 10 metros y una anchura de 1,5 a 2,20 metros.

Cuando las impurezas depositadas entre las púas, pueden interferir la buena marcha de la operación, hay que efectuar unas operaciones de mantenimiento llamadas escurado y esmerilado.

El escurado sirve para retirar las impurezas y el esmerilado para dar corte a las púas de los cilindros que lo han perdido debido al roce con las fibras.

En el Anexo núm. 2 vienen detallados todos los pormenores de esta máquina. (Ver anexos).

La cinta de lana a la salida de la carda lleva aún bastantes impurezas sobre todo vegetales (cadillo, "llapico", serreta) y las fibras de que está formada no tienen la misma longitud ni están paralelas. Tampoco esta cinta es regular en cuanto a su peso por metro lineal.

La operación siguiente tiene como objetivos, la paralelización de fibras, la regularización (peso x metro) y el adelgazamiento de la cinta (menos peso por metro).

ESQUEMA 4.25. BATUAR

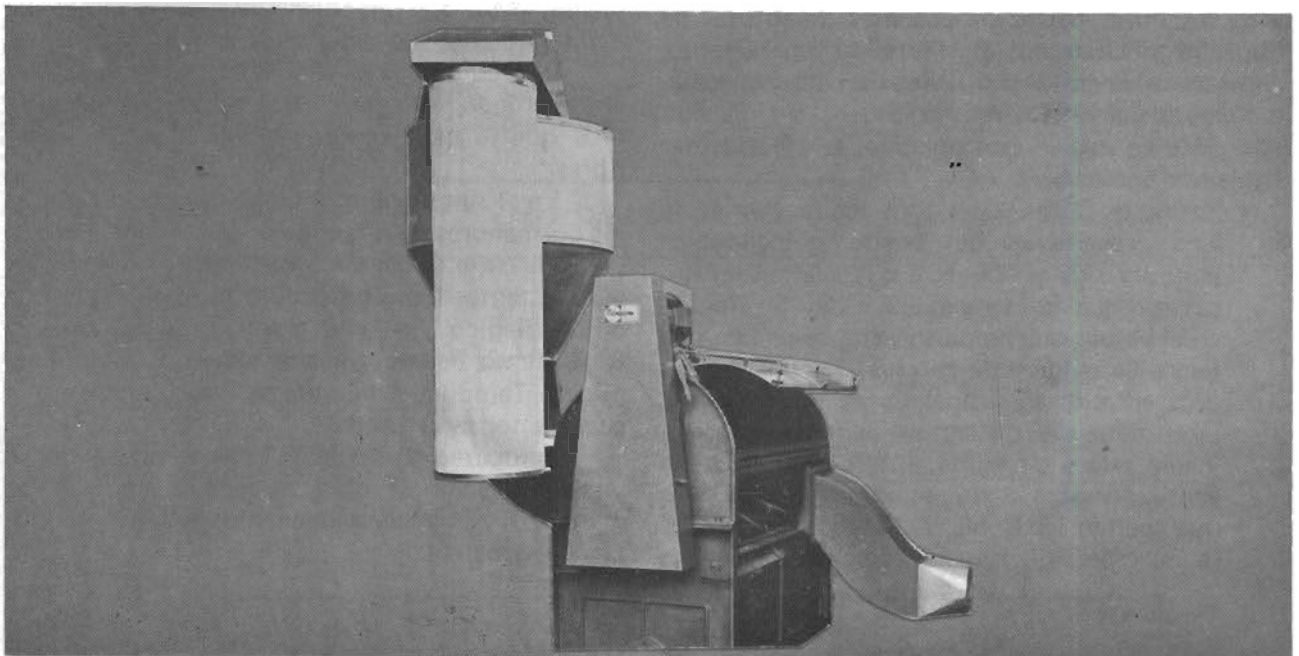
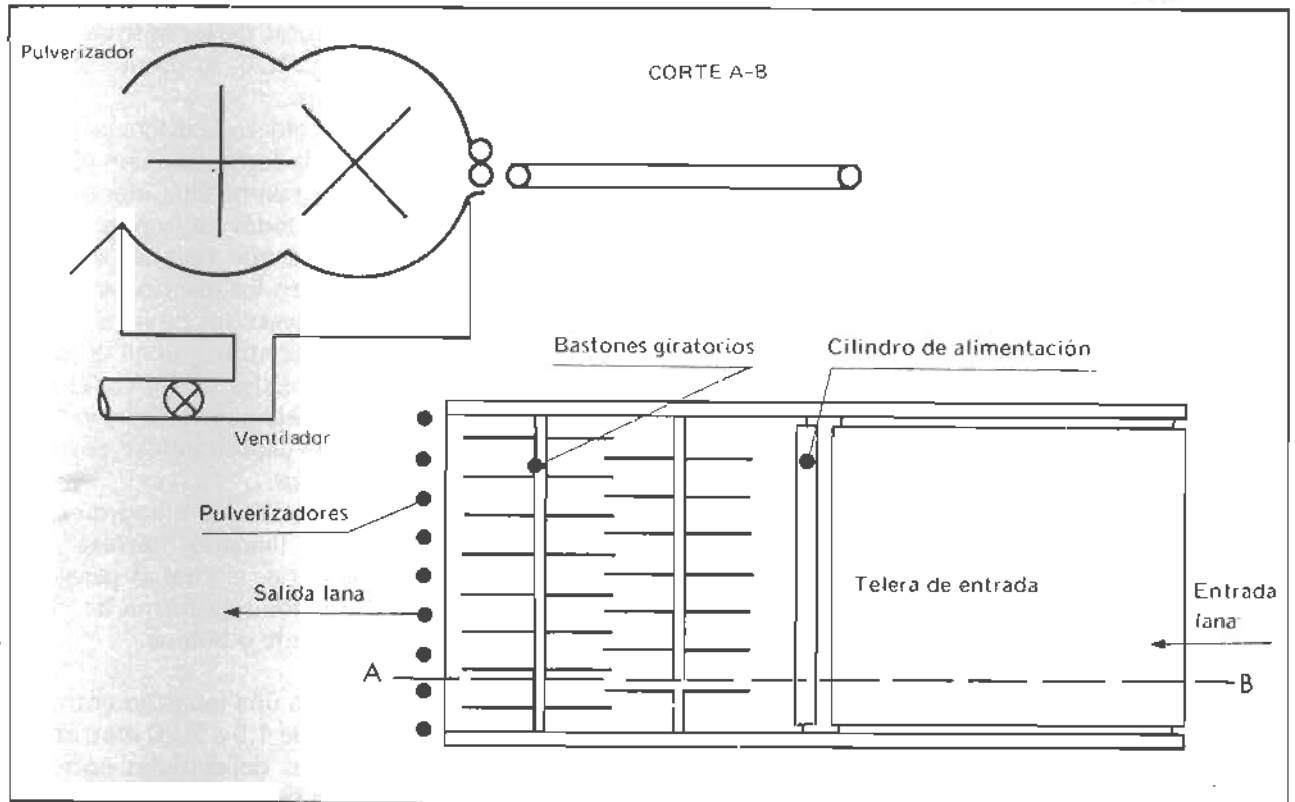


Figura 4.26 Batuar

La regularización se consigue mediante el doblado, y la paralelización y adelgazamiento por medio del estiraje. Ambas operaciones se efectúan simultáneamente en la máquina llamada guill.

El guill básicamente consiste en unos cilindros entradores, un campo de agujas y los cilindros de estiraje. Esquema 4.27. y fig. 4.28.

El doblado se consigue haciendo entrar en los cilindros de alimentación o entrada varias cintas o mechas a la vez, así las diferencias de peso que puedan existir en una longitud determinada se compensan entre sí, consiguiéndose de este modo de regularización de la cinta. La paralelización y adelgazamiento se consiguen debido a la diferen-

ESQUEMA 4.27 GILL

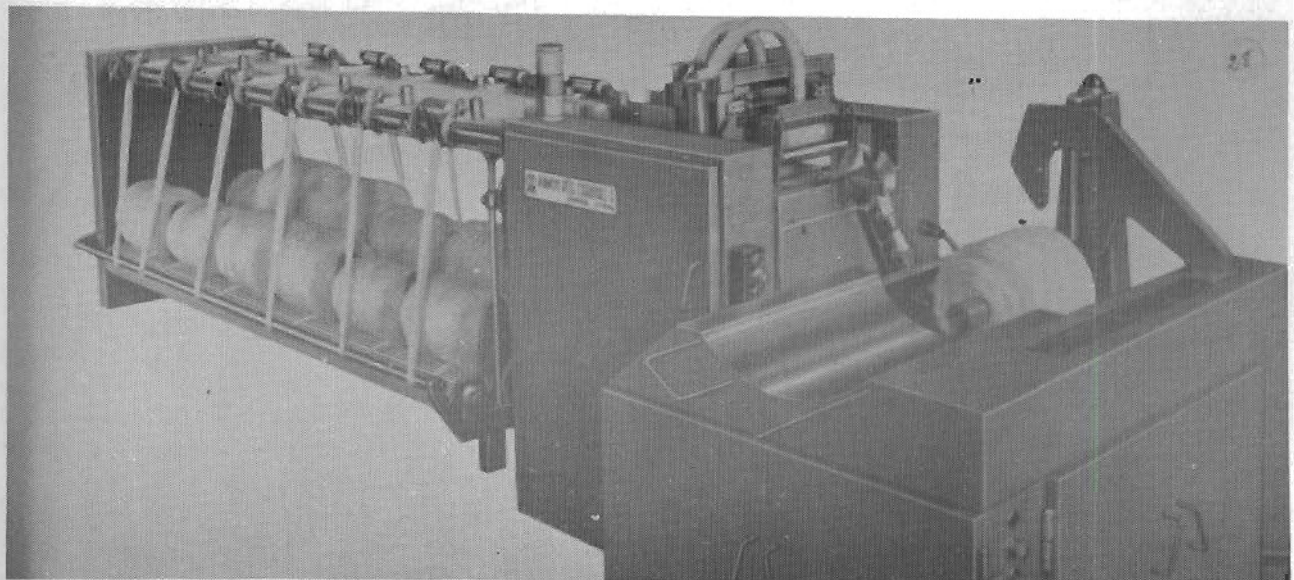
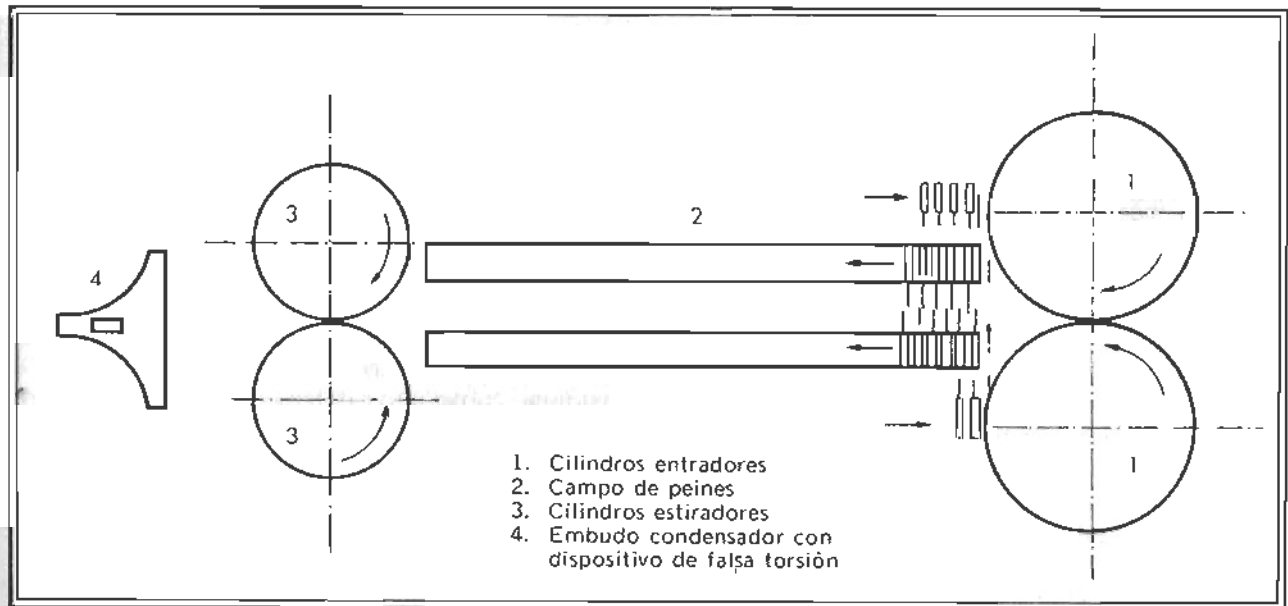


Figura 4.28 Máquina Gill

cia de velocidad entre los cilindros entradores y los campos de agujas y cilindros de estiraje. Pudiendo variar a voluntad esta relación de velocidad, podemos siempre controlar el peso por metro de la cinta a la salida del guill.

Teniendo el guill diferentes nombres y actuando en diferentes sitios en la hilatura de lana peinada, básicamente difiere en el tamaño y número de los peines y sus agujas. Así cuanto más delgada sea la cinta en la que está trabajando más delgadas serán las agujas de los peines.

También el guill llamado regulador lleva un dispositivo electrónico que varía automáticamente la relación de velocidad entre entradores y cilindros de salida, consiguiéndose así una regulación de mecha, teóricamente perfecta.

Esta máquina está exhaustivamente descrita, junto con sus riesgos en el Anexo núm. 3 (Ver anexos).

Saliendo de los guills, la cinta o mecha de lana va a la peinadora, la cual en su trabajo elimina, las fibras cortas y los residuos vegetales que aún puedan estar mezclados con las fibras.

La peinadora de estambre consta de una sola cabeza, y básicamente está formada por cilindros entradores, cilindros con peines, peines rectilíneos y cilindros de salida. Entre ellos existen mecanismos auxiliares como son la pinza y contrapinza y el sable contrasable, como de fibra de tampico

para limpieza de los frenos, etc.

En la figura 4.30 se puede observar el funcionamiento y el aspecto exterior de la misma.

Los peines de que va revestido el cilindro son barritas de acero con las agujas soldadas a ellos. Estas agujas son de diferente tamaño y figura, siendo las primeras de forma redonda y aplanadas las restantes así como las del peine rectilíneo.

Las fibras cortas y los residuos vegetales mezclados con ellas reciben el nombre de "puncha" y se aplican en la hilatura de carda para la obtención de hilos gruesos.

La cinta de lana que sale de la peinadora ya está formada por fibras de parecida longitud y exenta por lo tanto de fibras cortas y residuos vegetales. Sin embargo aún conserva el aceite que se le ha añadido en la operación de Batuado. Para el buen trabajo posterior hay que eliminarlo, lo que se efectúa en la máquina llamada lizosa.

Dicha máquina consiste en unos cilindros de entrada, una cuba con una disolución de jabón o cualquier producto detergente, unos cilindros prensa, otra cuba de lavado, con agua descalcificada, otra prensa y un secador que puede ser de rodillos de cobre o hierro, calentados por vapor o corriente eléctrica, o bien de cilindros acompañadores encerrados en una cámara por la que circule aire caliente en dirección opuesta a la de la cinta.

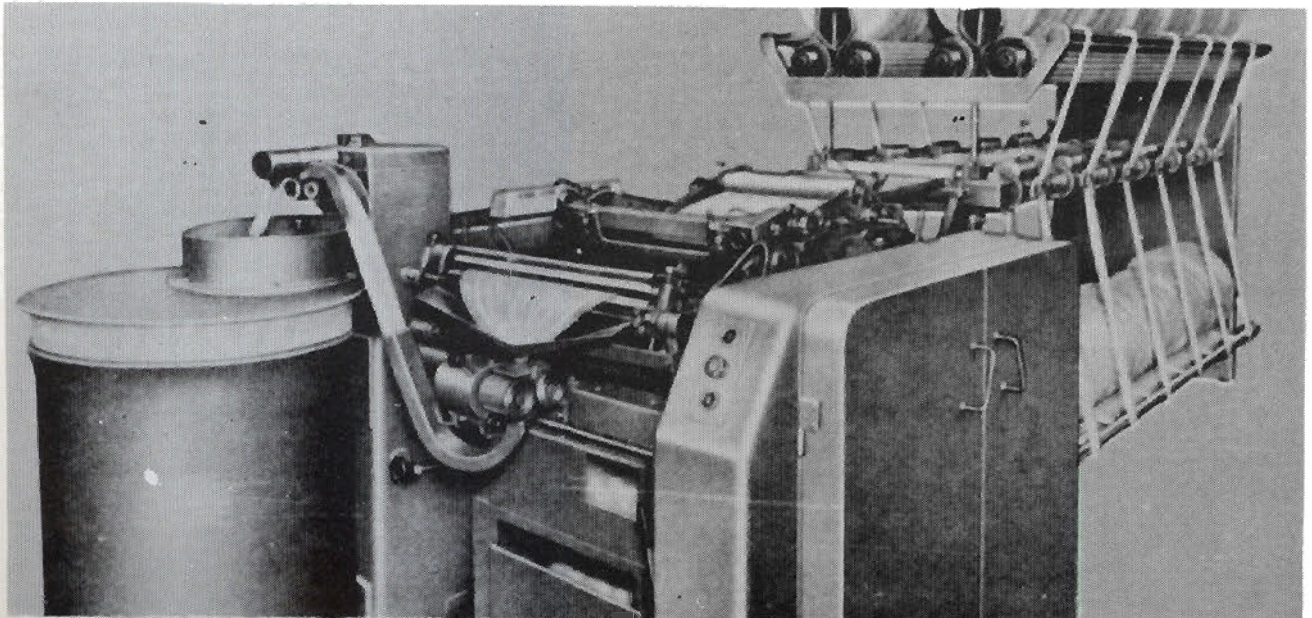
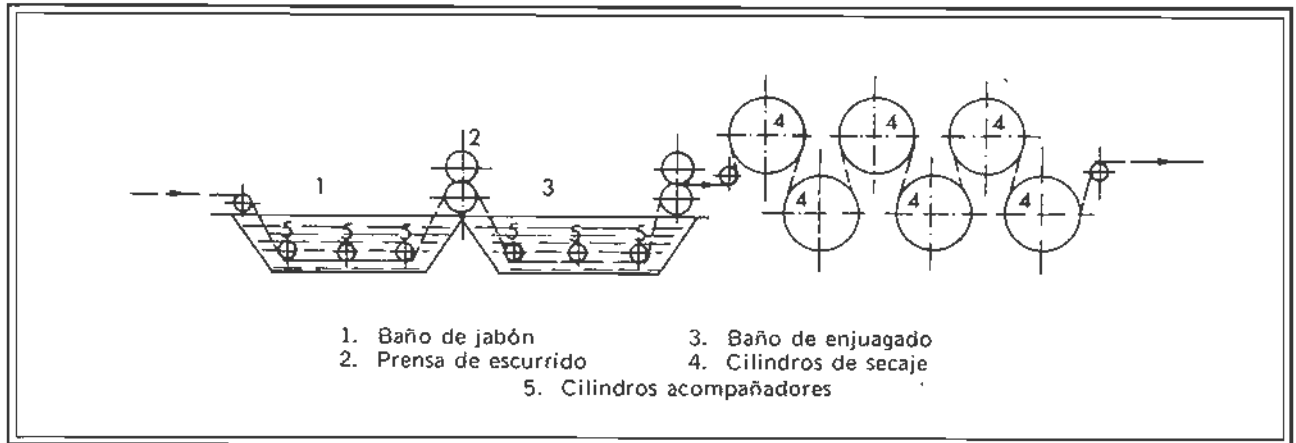


Figura 4.30 Peinadora

ESQUEMA 4.31 LISOSA



La misma máquina también se usa en la sección de tinte de cinta peinada, para la eliminación del exceso de colorante que pueda quedar en las fibras. En esta operación se usa corrientemente el secador por aire, para eliminar el peligro del contacto directo con superficies calientes, que en ciertos tipos de colorante producen variaciones en la intensidad o tonalidad del color.

Viene reflejada en el esquema 4.31. y fig. 6.66.

Saliendo de la lizosa la cinta peinada aún recibe dos pasajes de guill, con su doblaje y estiraje. En el último pasaje el guill va provisto de un cuenta metros, que para automáticamente el guill a un determinado número de metros consiguiéndose así, bobinas o "tops" de cinta peinada con los mismos metros de cabida cada uno.

En algunas factorías existe la sección de re-peinado, compuesta por guills y peinadoras. Todas tienen las mismas características que las descritas anteriormente, sólo que la cinta con que trabajan, en vez de ser de color natural es procedente del tinte y por lo tanto está coloreada.

Existen industrias que una vez conseguida la bobina o top de lana peinada, han terminado su ciclo industrial, comerciando en este caso con las bobinas, vendiéndolas a otros manufactureros que tienen la sección propiamente dicha de hilatura.

De acuerdo con el diagrama de la industria las primeras operaciones se efectúan con guills, a fin de conseguir una mejor regularidad en la cinta o mecha y su adelgazamiento misión principal de estas máquinas en esta sección.

Un primer pasaje de guill en la sección de hilatura, se usa preferentemente para conseguir una mezcla uniforme para toda la partida, sobre todo cuando en la composición de la misma entran varias calidades de lana o mezclas de lana y fibras sintéticas o artificiales. Para ello tiene una distribución especial que viene reflejada en el esquema 4.33.

El número de pasajes de guill, que se efectúan, depende de la clase de materia y del número de hilo que se quiera manufacturar. En general cuanto más grueso el hilo menos pasajes.

En el diagrama se han reflejado las máquinas necesarias para poder hilar números entre 32 y 52 mm.

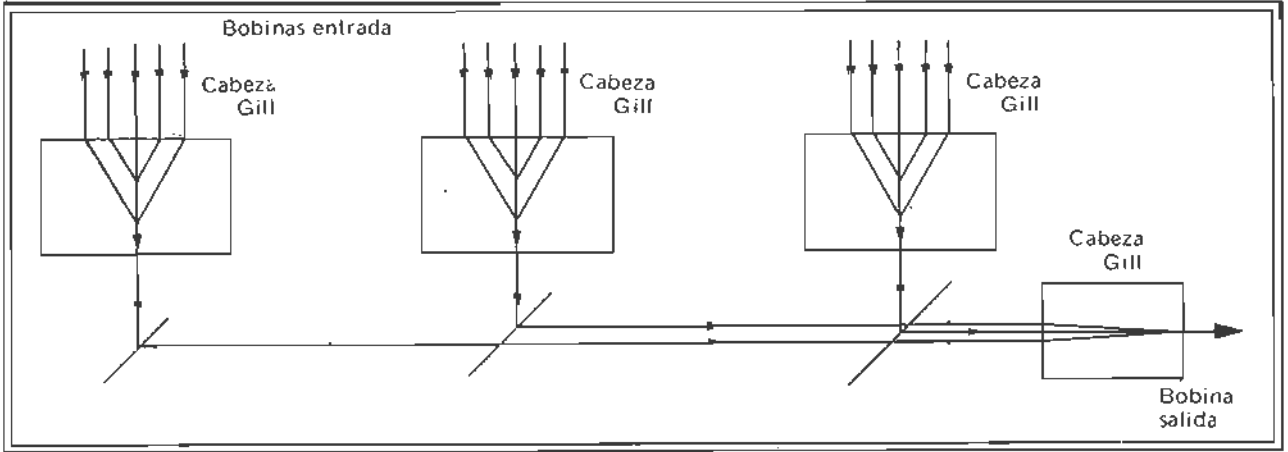
Después de los guills se da a la materia un pasaje con una máquina llamada mechera de rotrofrotadores. Consta de unos cilindros de entrada un manguito de púas (erizo), unos cilindros intermedios, unos cilindros estiradores, un sistema de protección, y un embudo condensador guía mechas.

Está representada en el esquema 4.34. y fig. 4.35.

El sistema de frotación consiste en dos bolsas de cuero superpuestas con movimiento de avance y de vaivén por en medio de las cuales pasa la mecha, dándole esta operación la resistencia necesaria para la siguiente operación.

Esta que es la última de este ciclo, pues de ella ya sale hilo apto para tejer, se puede efectuar en dos máquinas completamente distintas en cuanto a su concepción y método de trabajo.

ESQUEMA 4.33. GILL MEZCLADOR



ESQUEMA 4.34 MECHERA DE ROTAFROTADORES

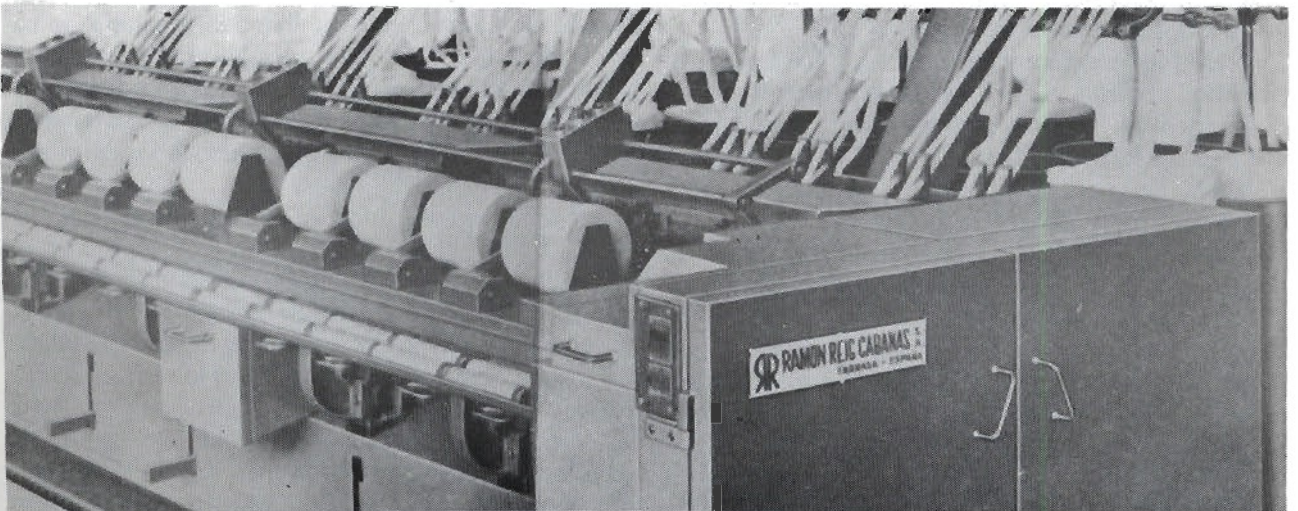
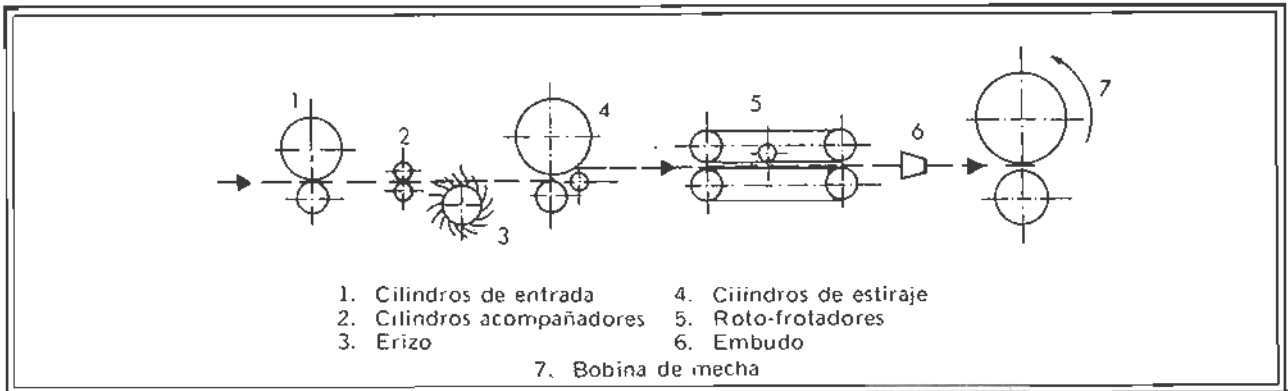


Figura 4.35 Mechera de rotafrotadores

La selfactina, primera máquina de hilar movida por fuerza motriz, tiene la característica que la producción que efectúa es alternativa, es decir periódicamente.

La continua, más moderna, su producción es como su nombre indica continua.

La selfactina está compuesta de una banca, que soporta el tren de estiraje (compuesto de cilindro alimentador, cilindros acompañadores y cilindros de estiraje) y la fileta donde van las bobinas de mecha procedentes de la última operación efectuada por la mechera.

Enfrente de este grupo, tiene un carro con movimiento alternativo de avance y retroceso el cual lleva los husos, en número de 400 ó más y los guía hilos para el plegado del hilo a los husos.

Este carro en su movimiento de retroceso produce hilo, y en su movimiento de avance enrolla el hilo producido en los husos.

Está dividida en dos sectores iguales en número de husos por la caja de mecanismos, en esta máquina muy complicados, debiendo ser el operario encargado de su puesta en marcha un verdadero especialista.

Esta máquina está desapareciendo de las in-

dustrias por su poca producción, elevado costo de mano de obra y ocupación en m² todo ello referido a la continua.

Ahora bien para ciertas calidades y números de hilo, sobre todo los finos, hay fabricantes que la prefieren a la continua por las características de suavidad y resistencia que da a los hilos por ella manufacturados.

La continua de hilar es sustancialmente igual a la de algodón, variando sólo en detalles de construcción obligados por las diferentes características de las fibras. Así varían las distancias de los cilindros en el tren de estiraje, las husadas son mayores en esta industria, consecuentemente también los aros tienen mayor diámetro, etc.

Las operaciones siguientes de bobinado reunido, enconado, doblado y aspeado, se efectúan con máquinas básicamente iguales que las de hilatura de algodón.

La llamada molinosa es un aspe con los husos de movimiento de rotación. Sirve para fabricar hilos a 3, 4, 5 ó 6 cabos destinados a tricotajes a mano.

4.2.4. Riesgos y recomendaciones en el proceso de hilatura de la lana

Tabla 4.6.— RIESGOS Y RECOMENDACIONES EN HILATURA DE LANA

MAQUINA	RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	GRAVEDAD
Almacén	Caída de estibas.	Entibar siguiendo normas de seguridad (al tresbolillo).	Bajo
Sorteo	Entes animados.	Uso de raticidas.	Bajo
	Infecciones por zoonosis (sarna, roña, tétanos, etc.).	Vacunación anti-tetánica, uso de jabones desinfectantes en lavabos y duchas.	
Batuado lana sucia	Fatiga visual.	Iluminación natural cenital (diente de sierra). Iluminación fluorescente con dos tubos por punto de luz, conectados a diferentes fases y que proporcionen una intensidad de 100 lux en la mesa de sorteo.	Alto
	Infecciones por zoonosis (sarna, roña, tétanos, etc.)	Vacunación anti-tetánica, uso de jabones desinfectantes en lavabos y duchas.	
	Atrapamientos en órganos de transmisión.	Blindaje con carcasa metálica de alma llena, o con malla de alambre de 1 cm. de luz.	
Leviatan	Atrapamientos en órganos operadores.	Blindaje de los órganos operadores, con micro-rruptor en las trampillas de vaciado de tierras y desperdicios.	Medio
	Contacto eléctrico indirecto.	Barra salva dedos en los cilindros de entrada. Instalación eléctrica estanca. Instalación de toma de tierra o disyuntores.	

	<p>Quemaduras en extremidades superiores e inferiores.</p> <p>Caídas al mismo nivel.</p> <p>Atrapamientos en transmisiones.</p> <p>Atrapamiento dedos en prensas de escurrido.</p>	<p>Uso de guantes de goma. Uso de botas de goma, con suela antideslizante.</p> <p>Pavimento alrededor de leviatan con losetas de tipo gris acera o pavimento de hormigón.</p> <p>Blindaje de todas las transmisiones tanto los engranajes como las cadenas.</p> <p>Barra salva dedos en las prensas de escurrido.</p>	
Secador	<p>Quemaduras por vapor.</p> <p>Stress-térmico.</p>	<p>Uso de guantes en las reparaciones de fugas de vapor.</p> <p>Renovación de aire en el exterior del recinto del secador.</p>	Bajo
Batuar lana limpia	<p>Atrapamiento en transmisiones.</p> <p>Atrapamiento en órganos trabajadores.</p>	<p>Blindaje con carcasa metálica de alma llena. o malla de alambre de 1 cm. de luz.</p> <p>Blindaje de los órganos operadores con micro-ruptor en las trampillas de acceso a sus diversas partes.</p> <p>Barra salva dedos en la entrada a los cilindros alimentadores.</p> <p>Mecanismo de marcha atrás de la persiana y cilindros alimentadores por mando asequible desde la entrada de materia.</p>	Alto
Cardas de cilindros	Anexo Nº 2	Consultar Anexo Núm. 2	Muy alto
Gills	Anexo Nº 3	Consultar Anexo Núm. 3	Alto
Lizosa	Contacto indirecto.	Instalación eléctrica estanca. Instalar toma de tierra o disyuntor.	Medio
	<p>Quemaduras por agua caliente.</p> <p>Quemaduras por contacto con cilindros de secaje.</p> <p>Atrapamientos en la cabeza del guill de salida.</p> <p>Atrapamiento en las prensas de escurrido.</p>	<p>Uso de guantes y botas de goma.</p> <p>Consultar Anexo Núm. 3</p> <p>Barra salva dedos en la entrada de las prensas de escurrido.</p>	
Peinadora	<p>Atrapamiento manos en la parrilla de entrada.</p> <p>Golpes con el cuadrante.</p>	<p>Blindaje total de la máquina con carcasa o malla metálica.</p>	Bajo
	<p>Pinchazos en los peines circulares y rectilíneos.</p> <p>Cortes en manos al sacar encoronadas.</p>	<p>Uso de guantes finos de cuero en el cambio de peines.</p> <p>Uso de gancho de latón, cuchilla o tijera en funda.</p>	
Mechera	<p>Atrapamiento en las transmisiones.</p> <p>Atrapamiento manos en los rotafrotadores.</p> <p>Pinchazos en los "erizos".</p> <p>Atrapamiento de cabellos.</p>	<p>Blindaje con carcasa o malla metálica.</p> <p>Uso de guantes finos de cuero en el cambio de erizos.</p> <p>Uso de redecilla o cinta recogedora de cabellos.</p>	Bajo

Selfactina	Cortes en manos al sacar encorronadas. Igual que selfactina de regenerados.	Uso de gancho de latón, cuchillo o tijera en funda. Igual que regenerados.	Medio
Continua de hilar	Igual que continua de regenerados.	Igual que regenerados.	Bajo
Continua de doblar	Igual que algodón.	Igual que algodón.	Bajo
Canera-bobinadora	Igual que algodón.	Igual que algodón.	Bajo
Aspe-Molinosa	Igual que algodón.	Igual que algodón.	Bajo

4.3. Hilatura de regenerados y desperdicios

Se procede en este tipo de industrias al aprovechamiento de distintas materias no utilizables en su forma de presentación, pero que gracias a un tratamiento adecuado pueden ser transformadas en hilo.

Las materias primas utilizadas son de la más diversa procedencia, tal como se indica en la Ta-

bla 4.8. lo cual supone un inconveniente serio a la hora de ser tratadas, pues si sus características son muy diferentes podrá llegar a no ser posible la hilatura conjunta. Por este motivo se hace necesario, antes de iniciar el proceso, efectuar una selección de las materias al objeto de agrupar aquellas de características similares, o cuando menos no incompatibles para ser hiladas conjuntamente.

Tabla 4.7.— DIAGRAMA PROCESO INDUSTRIAS DE RECUPERACION DE DESPERDICIOS (REGENERADOS—HILATURA)

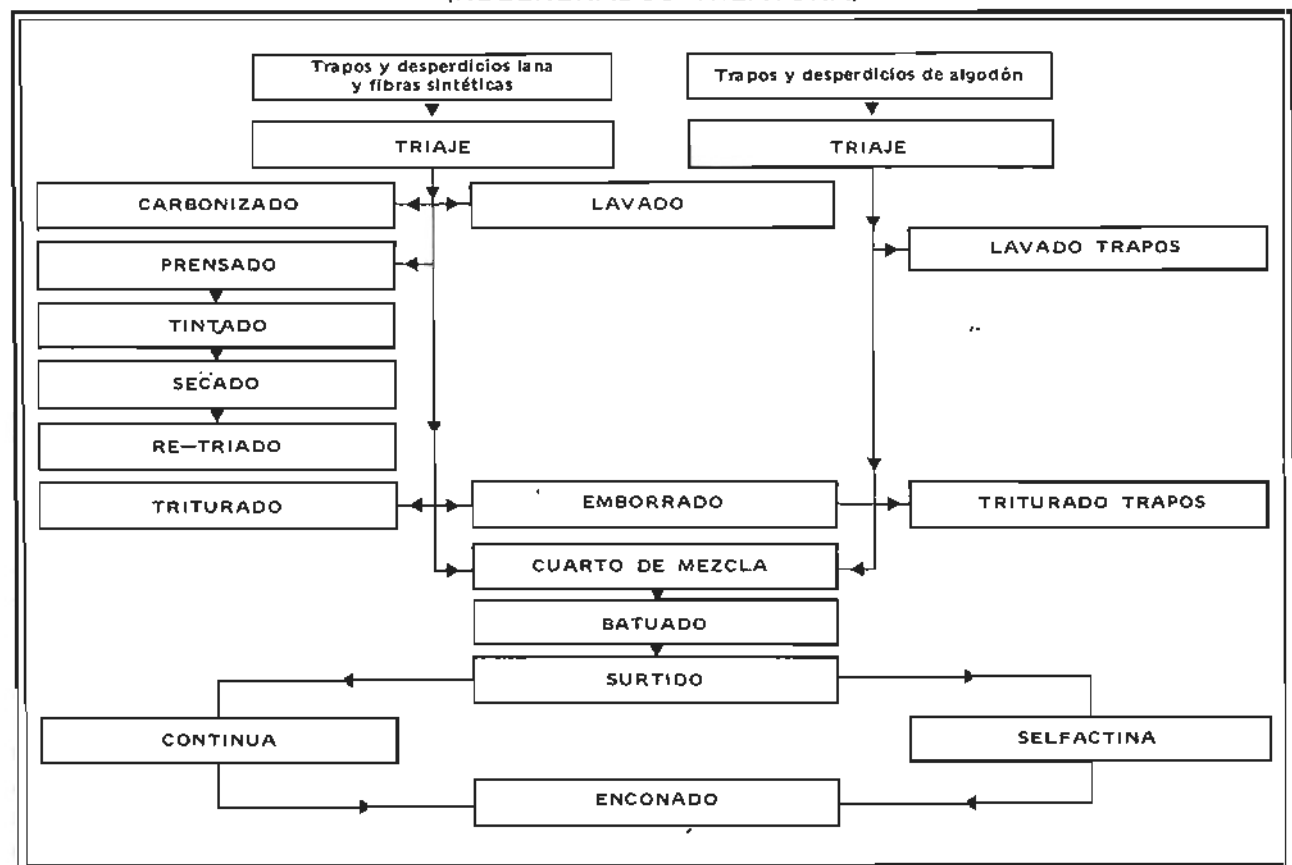


Tabla 4.8.— PRINCIPALES MATERIAS EMPLEADAS EN LA HILATURA DE REGENERADOS

NOMBRE	MATERIA	ORIGEN	OPERACIONES AUXILIARES	HILATURA SISTEMA	EMPLEO
Peinadora	Algodón	Peinadora	—	Regenerados	Hilos gruesos-Géneros bastos
Mechas	"	Man. mech. cont.	—	"	" " " "
Dedales	"	Continuas	—	"	" " " "
Hilados	"	Cont. bob. urd. telar	Emborrado	"	" " " " limp. maquinaria
Chapones	"	Carda	—	"	" " " "
Sota-carda	"	Carda	—	"	" " " "
Retal nuevo	"	Confección	Triturado-emborrado	"	" " " " ind. del papel
Linters	"	Desmotado	—	"	" " " " limp. maquinaria
Retal viejo	"	Traperías	Lavado-triturado-emborrado	"	" " " "
Olis	"	Cont. man. mech.	Triaje	"	" " " "
Pasados	"	Mezcla de desperdic.	Mezclado-batuado	"	" " " "
Pajas	Lana	Carda	Carbonizado	"	Hilos gruesos-géneros de abrigo-mantas
Cadillos	"	Carda	Carbonizado	"	" " " "
Escuralls	"	Carda	Lavado-carbonizado	"	" " " "
Borras	"	Carda	Carbonizado	"	" " " "
Puncha 1. ^a	"	Peinadora	—	"	" " " " fieltros
Puncha 2. ^a	"	Peinadora	—	"	" " " " fieltros
Mechas	"	Guills mech. cont.	—	"	" " " "
Dedales	"	Continuas	—	"	" " " "
Hilachos	"	Cont. doblad. urd. tex.	Emborrado	"	" " " "
Retal nuevo	"	Confección	Emborrado	"	" " " "
Retal viejo	"	Traperías	Lavado-emborrado	"	" " " "

4.3.3. Descripción del proceso

El objetivo de esta industria es el aprovechamiento de los desperdicios producidos en las otras industrias textiles para con ellos manufacturar hilos de características especiales que sirven para fabricar tejidos de elevado peso por m².

Estos desperdicios se usan en mezcla de varios de ellos, para obtener una primera materia que reúna las características necesarias para la fabricación del tipo de tejido que se pretende.

Se divide esta industria en dos sub-secciones completamente diferenciadas tanto en objetivos como en maquinaria instalada. Estas subsecciones se denominan de Regenerados o Emborrados y de Hilatura de Carda. Aunque en el diagrama van reunidas, las describiremos por separado.

Industria de Regenerados o Emborrados

Esta industria usa trapos nuevos o viejos e hilachos de cualquier materia o mezcla de ellas.

Los trapos y los hilachos se reciben en balas mezclados, por lo que primero se tiene que hacer un triaje previo, para separar los trapos por gamas de colores y los hilachos por clases, o sea hilados, a 1/c a 2/c e hilachos encolados y también por colores si están tintados.

Este triaje se efectúa por obreros especializados que, una vez abierta la bala, echan su contenido encima de una mesa llamada generalmente "bargat" y que está formada por un marco de madera con fondo de malla metálica de alambre, con cuadrícula de 5 mm., colocado encima de dos caballetes de madera.

A las cabeceras de esta mesa se colocan cestos grandes de mimbre donde el obrero va echando los retales separados por tonalidades de colores. Al mismo tiempo que efectúa esta operación va cortando por medio de unas tijeras los objetos sólidos que puedan estar cosidos o pegados a los retales (botones, agujas, corchetes, etc.). Esta operación se efectúa ya que en el tinte es más fácil y económico unificar un color, que el tinte de varios colores a uno sólo.

Si se trata de trapo de lana, según a que destino se quiera dar a la materia obtenida, se someten a un carbonizado, operación que consiste (aprovechándose de la resistencia de la lana a los ácidos, y al efecto de éstos sobre las materias celulósicas) en impregnar con ácido sulfúrico los trapos en recipientes revestidos con plancha de plo-

mo, escurrido de los mismos en centrífuga (también con cesto revestido de plomo), o foulard, secado por aire caliente en secador de pisos, lavado o desacidado por agua, escurrido por centrífuga normal y posterior secado, también por aire caliente. Con esta operación se eliminan de los trapos los hilos de algodón o rayon que llevan adheridos y que proceden del cosido o como ornamento o dibujo.

Esta operación de carbonizado también se efectúa en la lana, puncha, cadiflos, pajas, escualls y en general se puede efectuar en todos los desperdicios de lana. En este caso se eliminan las pajas, semillas, etc., o sea todos los residuos vegetales adheridos a los desperdicios o lana.

Se sigue el mismo método y se efectúa en las mismas máquinas.

Otra operación optativa es la del lavado de trapos (casi inevitable cuando se opera con retal o trapo viejo). Se efectúa en los batanes de mazos que son máquinas que constan de una cuba de madera donde se ponen los trapos, y unos mazos de madera que movidos por un cigüeñal y bielas van golpeándolos, al mismo tiempo que se echa agua en la cuba. Una vez limpios se centrifugan y secan por aire caliente. Se consigue la eliminación de polvo, tierra y suciedad, al mismo tiempo que en los trapos viejos la fibra recupera la humedad inicial y se hace más maleable para operaciones posteriores y por lo tanto dando mejores rendimientos.

Las operaciones de prensado, tintado y secado se efectúan con las mismas máquinas que las usadas en tintes de lana peinada o hilo, y se describen en la industria de tintes.

Debido a la mezcla de fibras sintéticas o artificiales que llevan los tejidos de donde proceden los retales, y a la diferente manera de reaccionar frente a los colorantes, puede darse el caso que una vez tintada la partida de trapos, queden algunos que no han reaccionado con el colorante empleado, y que por su color se diferencian del resto. Si no se sacan, al pasar a la operación de triturado y emborrado, las fibras en que se descompondrán se mezclarán con el resto, formando manchas en el color, y que son imposibles de eliminar con cualquier otra operación. Por lo tanto antes de pasar al triturado o emborrado se procede a un retirado eliminando de la partida estos retales.

Los hilachos que han sufrido la operación de aprestado o encolado, hay que eliminarles la cola que llevan, para así poder desfibrarlos óptimamente. Para conseguirlo se usan los batanes de mazos usados para el lavado, pero añadiendo un pequeño % de sosa cáustica en el baño de agua, y calentando el mismo, con serpentín o vapor directo.

Puede darse el caso de que la especial calidad de la fibra que queremos obtener de los trapos, no se efectúe ninguna de estas operaciones, y pasen directamente a las siguientes.

Después de haber efectuado, ninguna, alguna o algunas de las operaciones antes descritas es cuando se llega a la operación de desfibrado.

También, según la clase de materia que se estime fabricar, se pueden seguir tres procedimientos a saber: Sólo triturado, sólo emborrado o bien triturado y emborrado.

Para efectuar estas operaciones se usan las siguientes máquinas: Para triturar el diablo triturador que puede ser de 1,2 ó más tambores trituradores.

Para el emborrado se usan las cardas Garnetts y Semi-Garnetts

El diablo triturador consta de una telera de entrada o alimentación donde a mano se deposita el retal, el cual cogido por un par de cilindros entradores acanalados donde sufre la acción de las puntas de los clavos de que va guarnecido un tambor que gira sobre su eje y dicha acción produce el desgarramiento del tejido y su transformación en borra. Esta borra contiene aún una proporción grande de hilos que no se han abierto así como peque-

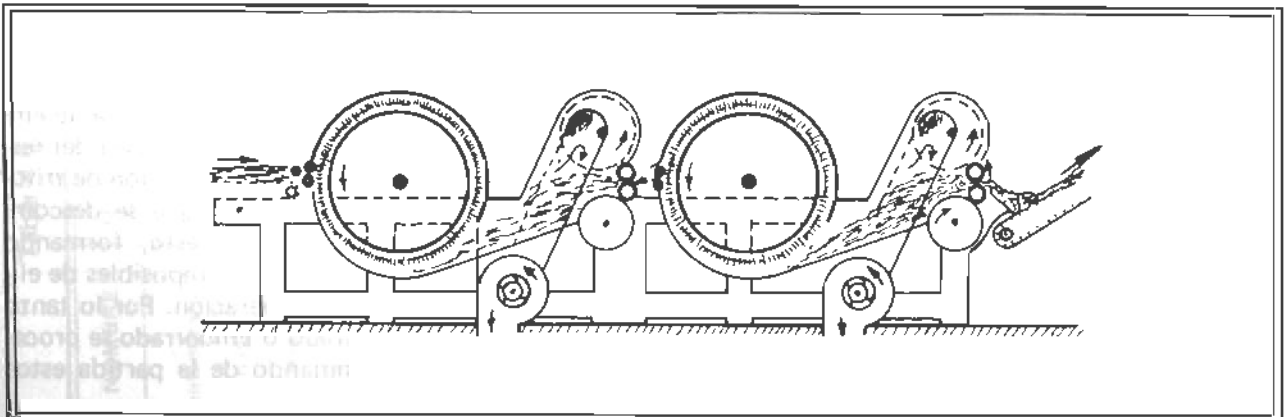
ños trozos de tela que se han soltado de los cilindros entradores. A continuación del tambor con clavos viene un tambor de chapa perforada y con extracción de aire por su interior. La fibra queda retenida en la chapa y por los agujeros se elimina el polvo y pequeños residuos. De este tambor la fibra es recogida por otro u otros pares de cilindros también acanalados los cuales transfieren la napa de fibra formada sobre el tambor, o bien a una telera para ser llevada al exterior (Diablo de un solo tambor) o la entregan a la acción de otro juego de tambores igual al primero, salvo que el número de clavos y su tamaño son más numerosos y más delgados que el anterior (Diablo de dos tambores). Así se sabe el número de tambores de un diablo por el número de estos juegos de que está formado.

En el punto de desgarramiento del tejido (cilindros alimentadores-puntas de maderas) se produce una fuerte elevación de temperatura, que puede producir inconvenientes cuando se manufacturan fibras sintéticas o mezclas de ellas, por superarse en algunos casos el grado de fusión de las mismas.

Tienen una anchura variable entre 600 mm. y 1 metro y su longitud depende del número de tambores siendo la longitud aproximada del juego de 1 tambor de 2,5 metros. Su esquema corresponde al núm. 4.36.

Para la operación siguiente o sea el emborrado se usan las máquinas llamadas cardas Garnett y Semi-Garnett y sus características vienen descritas en el estudio de Agente Material-Cardas de Cilindros Anexo nº 2

ESQUEMA 4.36. DIABLO



Sustancialmente estas máquinas tienen una anchura de 1,5 a 2,2 metros y están formadas de equipos de cilindros, generalmente dos, revestidos de alambres de púas rígidas. Los diferentes sentidos de rotación y las diferentes velocidades tangenciales de los cilindros hacen sufrir, a las fibras, retales o hilachos que pasan a través de ellos, de un efecto de desgarrar o desfibrado que deja las fibras completamente separadas unas de otras.

Cuando todos los cilindros están revestidos de cinta rígida se llama Garnett y cuando tiene algunos de ellos revestidos de cinta semi-rígida se llama semi-Garnett.

La acción de desfibrado es más enérgica en la Garnett y menos en la semi-Garnett usándose la

Garnett cuando las fibras de que se compone la materia son de buena resistencia a la rotura, usándose la semi-Garnett para fibras de fácil rotura y cuando se quiere obtener una materia de buena longitud de fibra, y lo más abierta y peinada posible.

Su esquema general viene en la fig. 4.37. y la 4.38. es una vista de una de estas máquinas.

En este momento está terminado el trabajo de esta sub-sección, existiendo industrias que se dedican únicamente a este proceso, ya que una vez terminado comercializan el producto obtenido, vendiéndolo a los hiladores propiamente dichos.

ESQUEMA 4.37. MAQUINA GARNETT

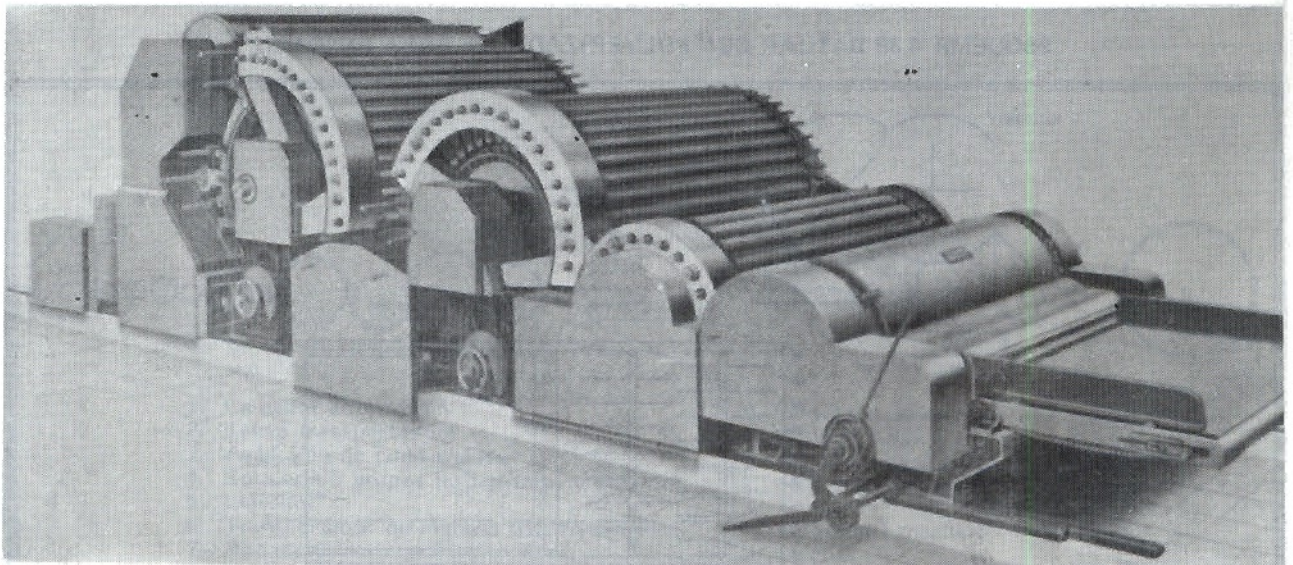
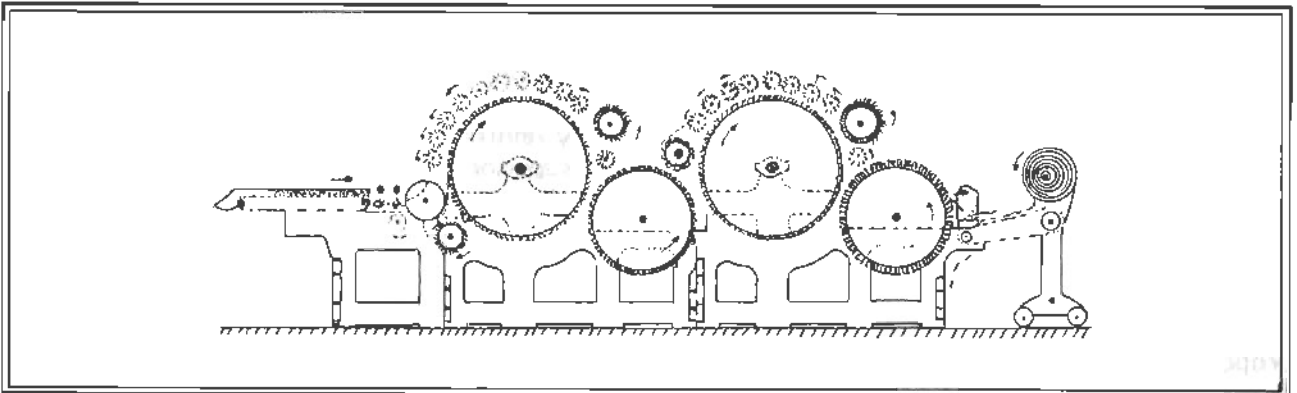


Figura 4.38 Máquina Garnett

Industria de Hilatura de Carda

Consiste en la transformación de la borra (procedentes de Regenerado) desperdicios de lana (mecha, dedales, etc.) desperdicios de algodón (peinadora, sota-carda, etc.) en hilo.

Para ello se efectúan las operaciones siguientes, tanto si se trata de fibras de lana, algodón o sus mezclas con fibras artificiales o sintéticas.

Como generalmente estos hilos están formados por mezclas de diferentes materias, primero hay que hacer una mezcla homogénea de las mismas.

En un cuarto o sala llamada "cuarto de mezclas" se disponen las diferentes materias en pisos, una encima del otro.

En este cuarto existe una máquina llamada "batuar" que consiste en una telera alimentadora de dos cilindros acanalados de entrada, un tambor giratorio provisto de palas, telera de salida y unos pulverizadores encima de ella con los que se rocía con una mezcla de agua y aceite soluble la materia a la salida. Su esquema es el 4.39.

La alimentación se efectúa a mano, cogiendo la materia de la pila en sentido vertical, y poniéndola encima de la telera de alimentación o entrada. Así se consigue que cada vez que se alimenta la telera, se entrega a ella una mezcla más o menos proporcional de cada clase de materia.

El transporte a la siguiente operación se efectúa a mano o neumáticamente y se entra de lleno en la operación de hilatura propiamente dicha.

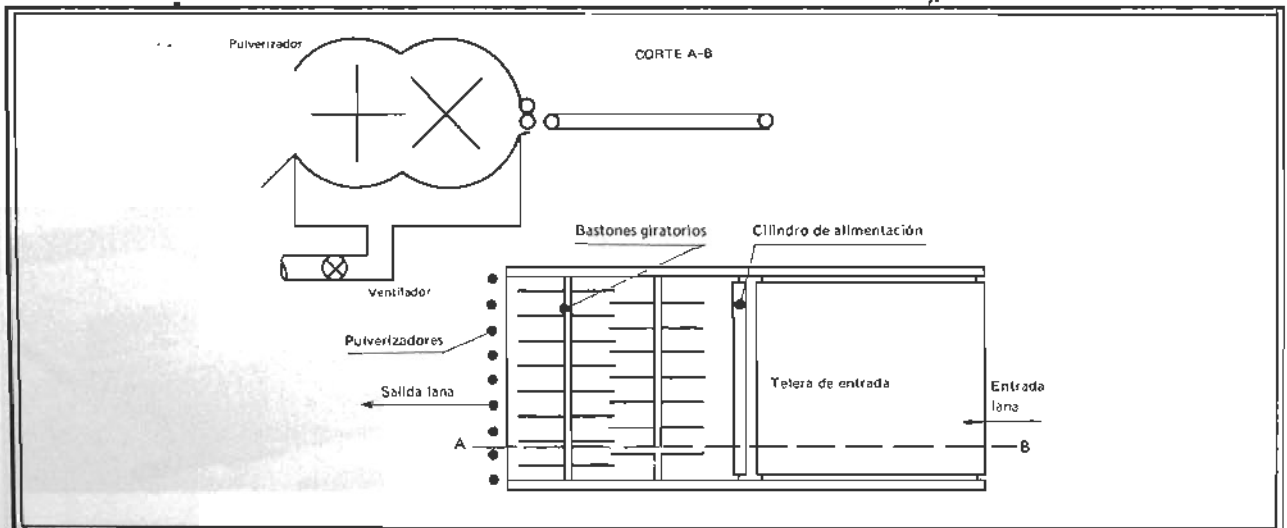
La hilatura se efectúa en series de tres cardas de cilindros llamado todo el grupo "surtido" y las cardas individualmente se denominan: emborradora, repasadora y mechera.

Todas ellas entran en la descripción del Agente Material Carda de Cilindros Anexo nº 2 pero cada una de ellas lleva incorporado algún elemento auxiliar. La descripción de estos elementos se realiza a continuación.

La emborradora tiene a su entrada un cargador-pesador compuesto de una tolva-depósito, de una telera con clavos inclinada y de una balanza romana, que dosifica el peso de entrada de materia consiguiendo así una alimentación regular.

A la salida tiene un transportador de materia que puede ser de telera o neumático, y que transporta la materia a la telera de alimentación de la repasadora. Esta tiene en su mitad, o sea, entre el grupo bot y el grupo bota, unos cilindros de acero lisos y rectificadas, el inferior con toma de fuerza y el superior con muelles de presión o romanas, entre los cuales circula el velo. Por efecto de la presión entre uno y otro las pajas, residuos, y los pequeños trozos de hilo que aún quedan en la materia, se desmenuzan quedando reducidas a polvo, que se elimina durante el resto del proceso. A la salida el velo se arrolla en un tambor sosteni-

ESQUEMA 4.39 BATUAR CON PULVERIZADORES PARA ENSIMAJE



do en una báscula con dispositivo de aviso acústico al llegar a un peso prefijado. Así se consigue que una longitud determinada tenga siempre el mismo peso.

Una vez obtenido el peso deseado, se saca la materia del tambor o bombo y se enrolla formando una napa que sirve para alimentación de la siguiente máquina o mechera.

Esta máquina lleva a la salida, la llamada maquinilla o divisor de velo, que consiste en dos cilindros acanalados que cortan el velo en cintas de un grosor determinado. Estas cintas son cogidas por unas correillas de cuero (correines) que los transportan a unas bolsas frotadoras con movimiento de vaivén y de avance, las cuales les dan forma redonda y algo de resistencia a la tracción. Por medio de guía-hilos se enrollan estas cintas en una barra de madera formando paquetes de mecha llamados prácticamente "formatjes" y que ya van directamente a la continua o selfactina.

El esquema 4.40. representa el grupo de estas máquinas o surtido.

La siguiente operación es dar a estas cintas algo de estiraje y la torsión adecuada para que adquieran resistencia a la tracción.

Se efectúa en las máquinas llamadas continuas y en las selfactinas. Las continuas son básicamente iguales que las que se usan en la lana o el algodón. Varían en la distancia existente entre los cilindros de estiraje, y en el tamaño del huso.

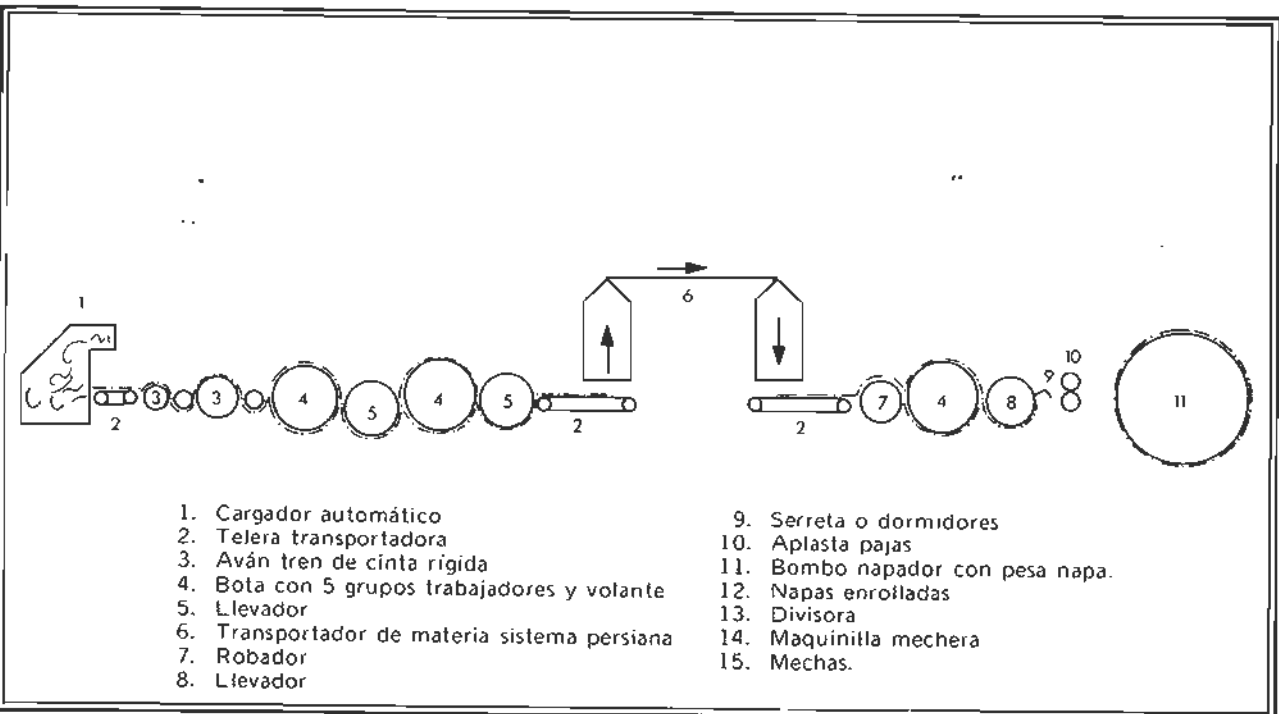
La distancia entre cilindros es menor, debido a la menor longitud de las fibras que se manufacturan y los husos son mucho mayores en tamaño, debido al grueso de los hilos.

Las selfactinas constan de una bancada porta-bobinas (formatjes) de un cilindro alimentador adosada a ella y de un carro porta-husos con movimiento de vaivén en las selfactinas antiguas, siendo en las modernas el porta-bobinas el que tiene este movimiento.

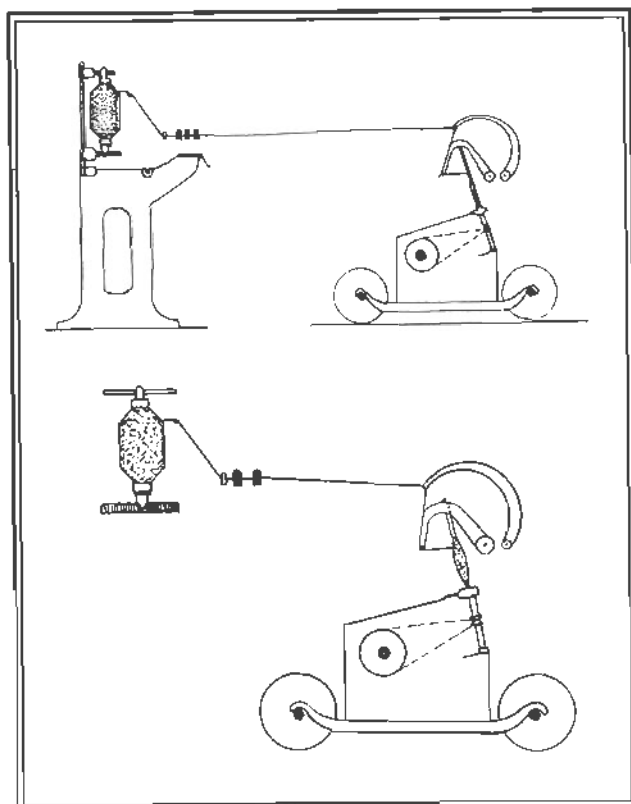
Se consigue el estiraje por la diferencia de desarrollo entre el cilindro alimentador y el movimiento de vaivén del carro porta husos o de la bancada porta bobinas. La torsión se consigue mediante el giro de los husos.

Estas máquinas que antiguamente eran las únicas que se conocían para efectuar la operación de hilar, modernamente han desaparecido en la hilatura de algodón, casi en la de lana o estambre, desplazadas por la continua, debido a su mayor

ESQUEMA 4.40. DE UN SURTIDO DE CARDA



ESQUEMA 4.41. MOVIMIENTOS DE LA SEFACTINA



producción y menor necesidad de mano de obra.

En esta industria de Regenerados se siguen usando, sobre todo en los que trabajan con fibra de lana y producen hilo de número fino.

En el esquema 4.41. y fig. 4.42. se puede ver esta máquina.

Una vez conseguido el hilo, éste sufre la operación de enconado, en las mismas máquinas usadas en la hilatura de estambre o lana.

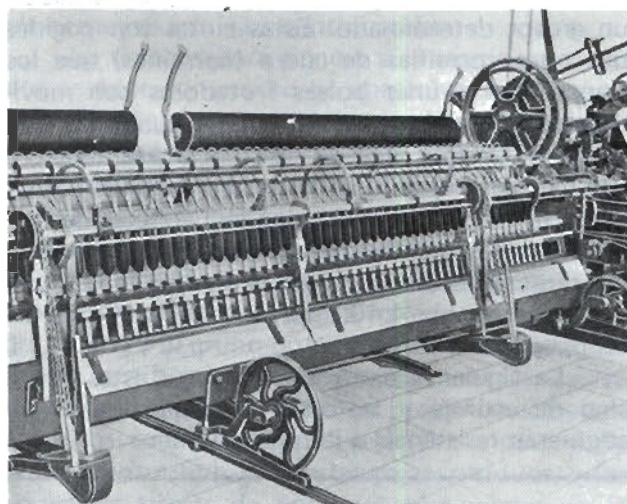


Figura 4.42 Máquina selfactina

4.3.4. Riesgos y recomendaciones en el proceso de hilatura de regenerados y desperdicios

Tabla 4.9.— RIESGOS Y RECOMENDACIONES EN EL PROCESO DE HILATURA DE REGENERADOS

MAQUINA	RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	GRAVEDAD
Almacén	Desplome de estibas Entes animados	Estibar siguiendo normas de seguridad (al tresbolillo). Uso de raticidas.	Bajo
Triaje manual	Proyecciones metálicas en el corte de flejes. Cortes en las manos al desprender los flejes. Infecciones por zoonosis. Inhalación de polvo y fibras en suspensión (pulmonía de los traperos). Fatiga visual.	Uso de pantalla facial de plástico transparente. Uso de guantes de cuero. Norma escrita, de obligado cumplimiento indicando el uso de jabón desinfectante, del cual estarán provistos los lavabos y las duchas. Renovación del aire del local 6 veces hora y revisión médica de los productores una vez al año. Instalación de pantallas con dos tubos fluorescentes, conectados a diferentes fases y que proporcionen una intensidad de 300 lux en la zona de trabajo.	Bajo

Batán de mazos	<p>Golpes con objetos móviles.</p> <p>Quemaduras con agua caliente.</p> <p>Contacto con sustancias caústicas.</p>	<p>Normas de seguridad escritas sobre método de trabajo.</p> <p>Uso de pantalla facial de plástico transparente botas de caucho y mandil.</p>	Bajo
Baños de acidular	<p>Contacto con sustancias caústicas y corrosivas.</p>	<p>Uso de pantalla facial de plástico transparente, botas de caucho y mandil.</p> <p>Carretillas especiales para el traslado y vaciado de bombonas de ácido.</p>	Medio
Centrífuga	<p>Atrapamiento de manos en el cesto.</p>	<p>Uso de pantalla facial de plástico transparente, botas de caucho y mandil.</p> <p>Dotar a las tapas de la centrífuga de microruptores.</p>	Medio
Foulard	<p>Atrapamiento de manos en cilindros de presión.</p>	<p>Barra salvadedos, pintada de amarillo y blanco en los cilindros.</p>	Medio
Diablo triturador	<p>Atrapamiento de manos en órganos trabajadores.</p> <p>Inhalación de polvo y fibras en suspensión.</p>	<p>Blindaje total de la máquina, con microruptores en las puertas de acceso a los engranajes.</p> <p>Renovación del aire 6 veces hora.</p>	Muy alto
Carda Garnett y semi-Garnett	<p>Atrapamiento de manos en órganos trabajadores.</p> <p>Inhalación de polvo y fibras en suspensión.</p> <p>Atrapamiento de manos y extremidades inferiores en las operaciones de escurado y esmerilado.</p> <p>Cortes en manos en la serreta.</p>	<p>Blindaje de la máquina con microruptores en las puertas o trampillas.</p> <p>Puesta en marcha del motor de arranque con interruptor de llave.</p> <p>Consultar Anexo Núm. 2 sobre cardas de cilindros.</p> <p>Uso de varilla de madera o similar para la recogida del velo de salida al romperse.</p>	Muy alto
Batuar	<p>Atrapamiento de manos en órganos trabajadores.</p>	<p>Blindaje de la máquina con microruptores en las puertas o trampillas.</p>	Alto
Surtido (embozzadora, repasadora y mechera).	<p>Consultar Anexo Núm. 2</p> <p>Atrapamiento manos en los correines de la maquinita de la carda mechera.</p> <p>Caída a diferente nivel en el foso de la carda.</p> <p>Atrapamiento de extremidades en las operaciones de escurado y esmerilado.</p>	<p>Consultar Anexo Núm. 2</p> <p>Uso de varilla de madera para acompañar mechas rotas.</p> <p>Tapas de madera en los fosos con enclavamiento electromecánico que impidan la puesta en marcha de la carda al estar quitadas de su sitio.</p> <p>Consultar Anexo Núm. 2</p>	Muy alto
Selfactina	<p>Atrapamientos entre los engranajes del juego de mando de la máquina.</p> <p>Atrapamientos en la cuadrante en su movimiento de subida y bajada.</p> <p>Golpes en las manos entre la "grúa" y el "guía hilos".</p> <p>Golpes en los pies por las ruedas del carro.</p> <p>Atrapamiento entre el carro y la bancada de los cilindros alimentadores.</p> <p>Caídas del mismo nivel por aceite derramado.</p>	<p>Proteger la parte trasera del juego, por rejilla metálica de 1 cm. de abertura como máximo.</p> <p>Proteger con rejilla metálica el espacio donde se mueve el cuadrante.</p> <p>Método de trabajo al anudar los hilos rotos.</p> <p>Salva pies en las ruedas de los carros.</p> <p>Interruptor del motor general de marcha con llave (que obrará en poder del contra maestre, al efectuar el cambio de mudada).</p> <p>Instalar cubetas metálicas bajo el juego motor, y limpieza con serrín de los alrededores del mismo.</p>	Medio

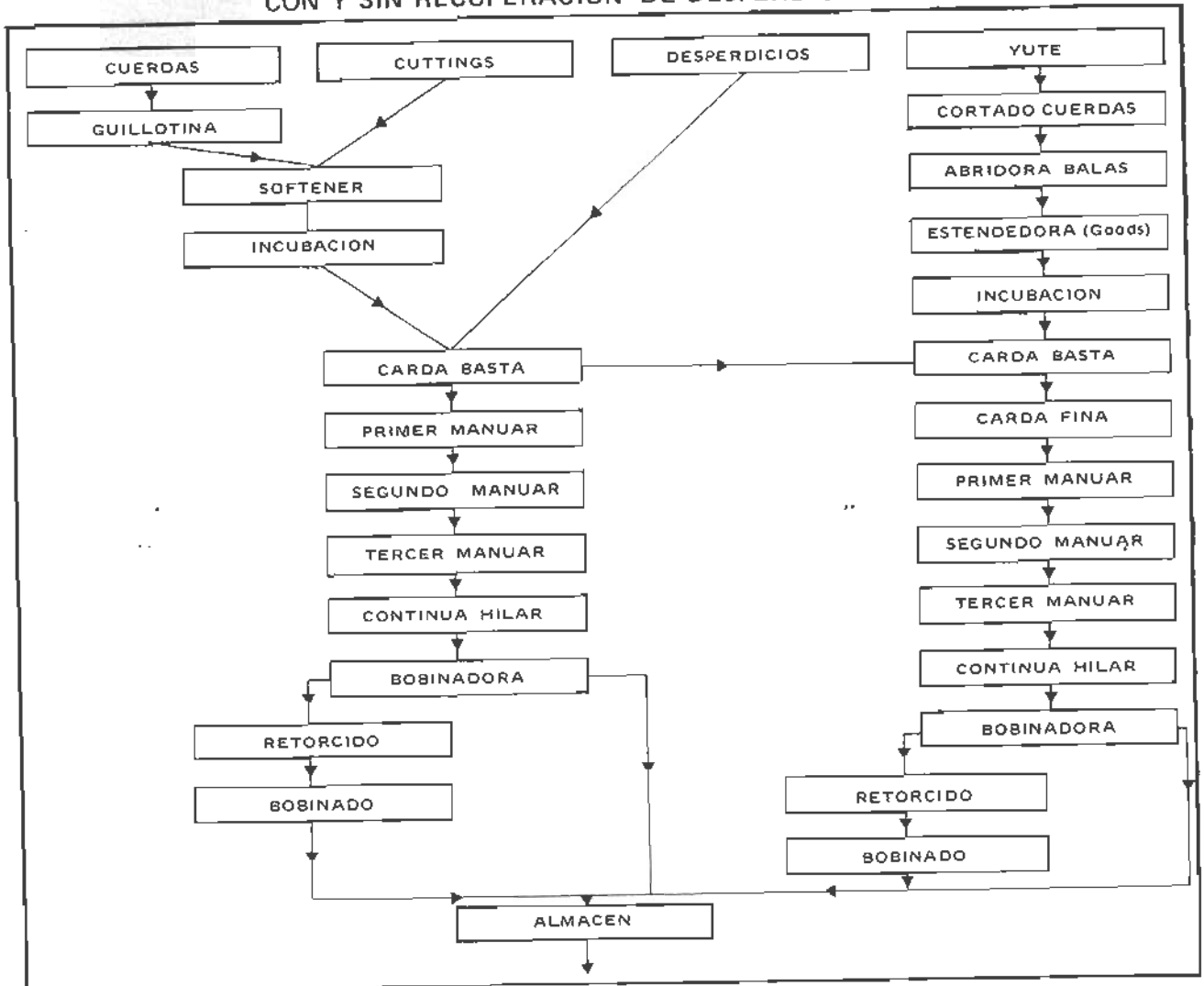
<p>Continua de hilar</p>	<p>Atrapamiento manos en tren de estiraje. Cortes en manos al sacar encorronadas. Atrapamiento de pelo en tren de estiraje y en los husos.</p>	<p>Para sacar las encorronadas usar gancho de latón con empuñadura anatómica. Usar redecilla, gorro o cinta recogedores del cabello.</p>	<p>Bajo</p>
--------------------------	--	---	-------------

4.4. Hilatura de fibras duras

Las fibras duras (yute, ramio, sisal, esparto, etc.) requieren, como consecuencia de su naturaleza, un proceso especial en el que se considere la diferente resistencia a la tracción, diámetro y longitud de fibra, etc., y que en líneas generales es tal como el diagrama que se indica en la tabla 4.10.

Los hilos obtenidos con fibras duras tienen un mercado propio, distinto al del resto de fibras textiles. Los productos obtenidos con estas fibras no se utilizan como prendas personales, siendo su aplicación más generalizada la obtención de cuerdas, sacos, arpilleras, etc.

Tabla 4.10.- ESQUEMA HILATURA DE FIBRAS DURAS (YUTE), CON Y SIN RECUPERACION DE DESPERDICIOS



4.4.2. Clasificación comercial del yute

Tabla 4.11.— CLASIFICACION COMERCIAL DE LA FIBRA DE YUTE

NOMBRE	CARACTERISTICAS
Diamonds	Son calidades superiores por su finura, suavidad, color, longitud y limpieza. Destinados a números finos y escasea en el mercado.
Redds	Color claro. Fibra un poco más floja que los diamonds.
Firts	Representa la categoría importante de la cosecha media y se considera como el yute blanco normal. Clasificado en 2-3 ó B y E. También suele llevar el de mejor calidad el prefijo MILL. Debe ser uniforme de fibra y tener 3 metros de longitud y poseer color uniforme. Fibra de buena finura, resistente y limpia.
Daccas	Representa una categoría importante caracterizada por fibras suaves, resistentes, muy limpias y de bello color. Se clasifica en números 2 y 3.
Lichtrings	Grado inferior al Firts. Longitud de 2 a 2,5 metros. Pies leñosos. Presenta partículas de corteza sobre las fibras. Resistencia variable. Color de claro a gris oscuro.
Mangos	Calidad inferior al diamonds. Va clasificado en números 2 y 3. También se le denomina broups o Gracks.
Hearts	Calidad inferior. Compuesto por fibras separadas de los grupos anteriores. Es a menudo yute que ha sufrido durante el cultivo o enviado. Su resistencia es pobre y su color oscuro. Extremos leñosos. Fibras sucias. Empleado para tramas gruesas.
Daisse	Resistencia moderada. Fácil hilatura. Fibra larga, peso y color irregular. Exento de pies. Clasificado en números 2 y 3 y algunas veces en 1. Embalado sin especificar clasificación en cuyo caso la composición es 10% del número 1, 80% del 2 y 10% del 3.
Tossa	Denominación comercial de Daisse más fuerte y más fino. Color regular de tono rojo. Suave. Gran facilidad de hilatura. Comercialmente va con los números 2-3 y 4, otros de mejor calidad con los prefijos DUNDEE y los números 4-5 y 6.
Regection	Se llaman así los desechos y desperdicios.
Cutting	Es la parte inferior del tallo de unos 25 ó 30 cms. de longitud. Su calidad depende de la calidad del tallo y se clasifican en primeras y segundas.

4.4.3. Descripción del proceso

Con la denominación de Fibras Duras, recogemos toda una serie de fibras de origen vegetal que reúnen una serie de características, que aun sirviendo para usos completamente diferentes, la maquinaria y los procedimientos usados para su hilatura son sensiblemente iguales.

Todas ellas se presentan en agrupaciones de fibras elementales de difícil disgregación y con longitudes de fibras que varían desde una media de 25 a 30 mm. en el lino a 2-3 mm. en el yute.

Así se comprende que el lino se puede trabajar con fibras elementales, en las otras se tiene que hacer con las agrupaciones cuya longitud varía desde 1 metro a 3 metros. Estas agrupaciones o fascículos de fibras durante el proceso de hilatura se rompen a la medida de 50 a 60 cms.

Estos fascículos forman parte del tallo de la planta en el lino, yute, cáñamo, ramio, de las hojas en el esparto, pita y cabuya. Existen muchas otras fibras con características similares pero generalmente no tienen interés industrial.

Estas agrupaciones forman parte integrante de la planta por lo que hay que separarlas de la parte leñosa de la misma, lo que se consigue por medio de una fermentación llamada comunmente enriado.

Una vez cortados los tallos se reúnen los fascículos y se depositan sobre agua estancada, durante unos cinco o diez días, durante los cuales por microorganismos tiene lugar la descomposición de la parte leñosa dejando sueltas las agrupaciones de fibras. Esta operación es muy delicada, ya que si la fermentación es demasiado intensa ataca a las agrupaciones dejándolas deterioradas y con menos resistencia a la tracción, y si en cambio hay poca fermentación, entonces queda parte leñosa adherida a las fibras, lo cual también las desmerece.

Los tallos que han sufrido esta maceración una vez secos (al sol o en hornos especiales) sufren tres operaciones llamadas Agramado, Espadillado y Batido con las cuales se consigue desprender toda la parte leñosa, dejando los haces de agrupaciones de fibras limpias y en disposición de embalaje y remisión a las factorías.

Con esto terminan las operaciones agrícolas que sufren esta clase de fibras.

Una vez llegadas las balas de fibra a las facto-

rias se procede al corte de las cuerdas, hechas con la misma fibra, y que sustituyen a los flejes metálicos. Estas cuerdas se aprovechan mezclándolas con las calidades inferiores y los desperdicios para la fabricación de hilos gruesos.

Se siguen dos procedimientos distintos, según el hilo que se quiera fabricar y aunque las máquinas sean las mismas, algunas de ellas son específicas. Estos procedimientos están marcados en el diagrama de la industria.

A continuación y someramente se describen las máquinas y sus funciones específicas.

Softener.— El trabajo de esta máquina consiste en triturar el núcleo leñoso que aún conservan las fibras para dejarlas más limpias de sustancias extrañas. Para ello se hacen pasar los mazos de fibras (generalmente cuerdas procedentes del embalaje y la calidad llamada Cuttings) por unos cilindros acanalados que los magullan, y de esta manera desprender las últimas partes de residuos leñosos.

A la salida se ensiman con una suspensión de ácidos grasos, y se enrollan en forma de mazos. Estos mazos, se apilan en un cuarto sin ventilación y temperatura entre 30 y 40° centígrados, produciéndose otra maceración que termina con las partes leñosas que aún puedan quedar en las fibras.

Estendedora o Goods.— Cuando se trabaja la fibra normal, sin mezclas de Cuttings, se pasa por esta máquina que consta de una telera de entrada, unos cilindros acanalados entradores, dos cadenas de peines, la segunda con velocidad lineal mayor que la primera, dos cilindros acanalados estiradores, un condensador de mecha, con un sistema de pulverizador, y un dispositivo de plegado o enrollado de la misma.

El líquido pulverizado, es una suspensión de ácidos grasos, y tiene que dar una cantidad de grasa de 5 al 6 % sobre el peso de la fibra.

La materia en esta máquina sufre un estirado entre los cilindros entradores y estiradores, y un paralelizaje de fibras debido a la diferente velocidad de las cadenas de peines.

Los rollos de fibras ensimadas también se maceran como los anteriores y en las mismas condiciones.

Carda gruesa.— Tiene por objeto desunir la estopa proveniente de la anterior maceración liberándola de las fibras cortas, y principiando un pa-

ralefzaje de las otras.

Consta de un cilindro o bota central recubierto de clavos, y de unos grupos de dos cilindros más pequeños que el central, también recubiertos de clavos, con diferentes direcciones de giro, y diferentes velocidades. Al pasar las fibras por ellos se disgregan y paralelizan.

Los clavos de que están revestidos estos cilindros van montados en unos listones, generalmente de madera llamados "delgas". Tanto el número de delgas, el de clavos y la dimensión de los mismos varían según las condiciones de la fibras a trabajar y el rendimiento que de ellas se quiera obtener.

Viene reflejada en esquema 4.45.

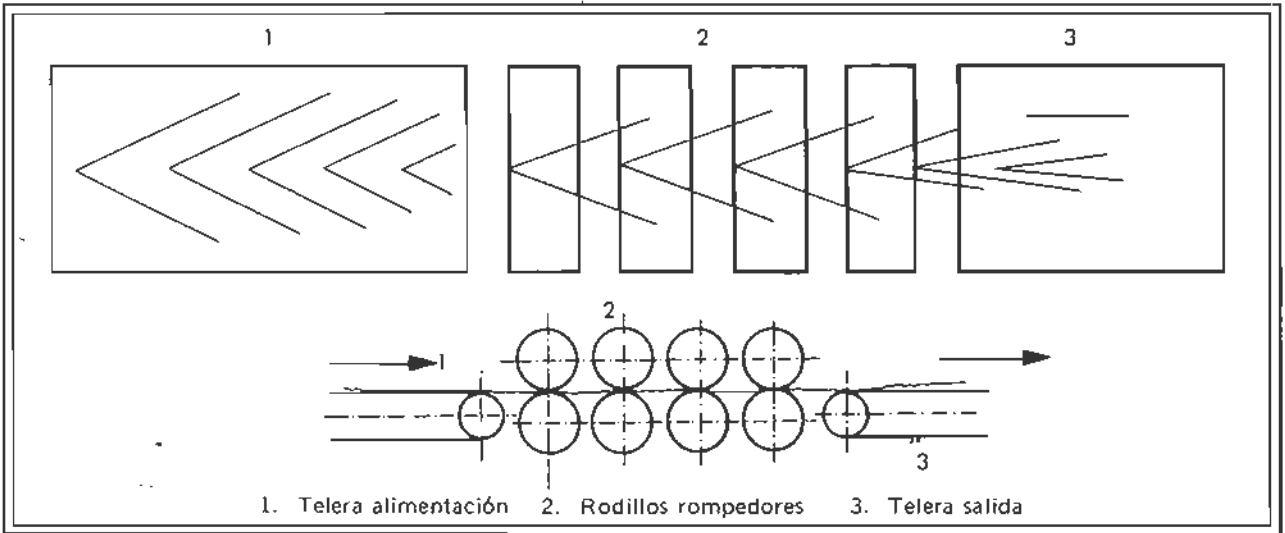
Carda fina.— Igual que la anterior, diferenciándose sólo en que el tamaño de los clavos es

sensiblemente más pequeño que los de la gruesa. La salida de materia se efectúa por serreta y se almacena en forma de rollo.

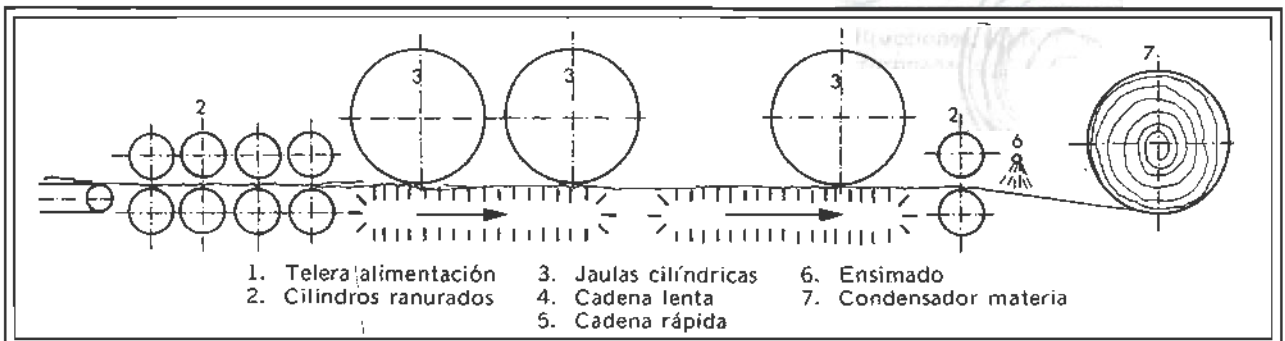
Los rollos de materia procedentes de la carda fina sufren sus pasajes en el manual, máquina cuyo trabajo consiste en paralelizar, adelgazar y regularizar el peso por metro de la cinta, a fin de que al terminar el tercer pasaje pueda ser ya trabajada por la máquina continua de hilar.

El manual consta de un par de cilindros alimentadores, un campo de peines y unos cilindros estiradores. La diferencia de velocidad lineal entre entradores y estiradores produce un adelgazamiento de la cinta, y los peines producen la paralelización de las fibras.

ESQUEMA 4.43. SOFTENER



ESQUEMA 4.44. ESTENDEDORA



El esquema 4.47. refleja la composición de la máquina.

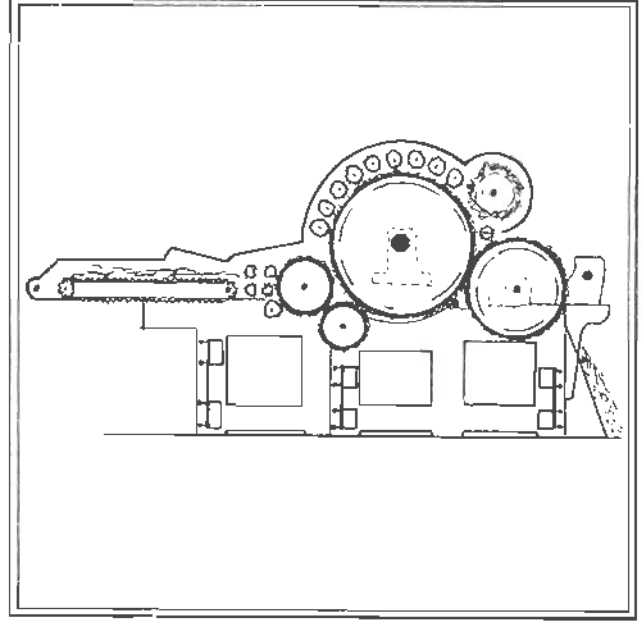
La hilatura propiamente dicha puede efectuarse en dos sistemas. Básicamente la máquina es de la misma construcción, diferenciándose el sistema en que uno es en húmedo y el otro en seco.

Describiremos la continua de hilar en seco. Consta de una fileta donde se ponen los rollos de cinta salida del manual, de un tren de estiraje y de aparato de torsión que puede ser por aro y anillo corredor o bien de aletas.

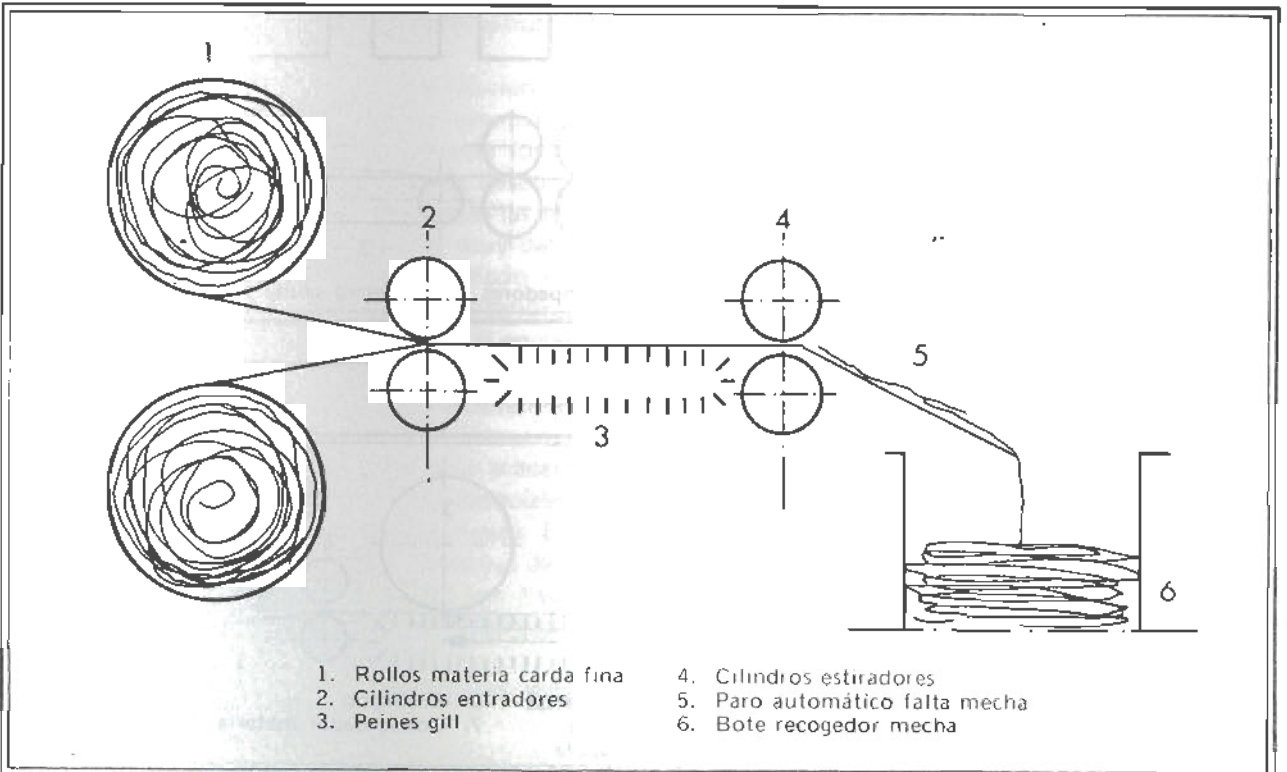
Cuando el aparato de torsión es por aro, el movimiento para el llenado de las bobinas lo efectúa el carro porta-aros, y cuando es por sistema de aletas, son éstas las que efectúan, además de dar torsión, un movimiento de subida y bajada, con lo que llenan uniformemente la bobina.

Una vez obtenido el hilo, por medio de máquinas llamadas de ovillos, se dan varias formas a los rodetes u ovillos, según gustos del propio fabricante, o que él considere más idóneo para su comercialización posterior.

ESQUEMA 4.45. CARDA GRUESA PARA YUTE



ESQUEMA 4.47. MANUAL PARA YUTE



4.4.4. Riesgos y recomendaciones en el proceso de hilatura de fibras duras

Tabla 4.12.— RIESGOS Y RECOMENDACIONES EN EL PROCESO DE HILATURA DE FIBRAS DURAS

MAQUINA	RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	GRAVEDAD
Corte de cuerdas	Cortes en manos.	Uso de guantes de cuero.	Bajo
Softener	Atrapamiento manos entre los rodillos acanalados.	Blindaje de los engranajes transmisores con enclavamiento electromecánico de blindaje en las tapas. Norma escrita prohibiendo cualquier manipulación con la máquina en marcha.	Medio
Estendedora	Atrapamiento manos entre los rodillos acanalados.	Blindaje de los engranajes transmisores con enclavamiento electromecánico de las tapas de blindaje.	Medio
Carda	Atrapamiento manos entre las jaulas y las cadenas de estiraje	Norma escrita prohibiendo cualquier manipulación con la máquina en marcha.	Medio
	Atrapamiento manos entre los diversos cilindros.	Blindaje completo de la máquina, con enclavamiento electromecánico, en las transmisiones de blindaje.	
	Inshalación de polvo y fibras vegetales.	Renovación del aire por lo menos 6 veces hora.	
Manuar	Golpes en las manos en la "se-rreta".	Norma escrita prohibiendo cualquier manipulación en la máquina mientras esté en movimiento.	Medio
	Atrapamiento en los cilindros entradores y estiradores.	Blindaje de los engranajes transmisores, con enclavamiento electromecánico con las tapas de blindaje.	
Continua	Atrapamiento en el campo de peines.	Norma escrita prohibiendo cualquier manipulación en la máquina mientras esté en movimiento.	Medio
	Atrapamiento en tren de estiraje. Cortes en manos.	Norma escrita dando instrucciones sobre el modo de eliminar las encorronadas de los cilindros, y el anudado de hilos rotos.	
	Golpes en manos con las aletas.	Uso de gancho con mango de forma anatómica.	
	Atrapamiento de cabellos.	Uso de redcilla o cinta recoge pelo.	