



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

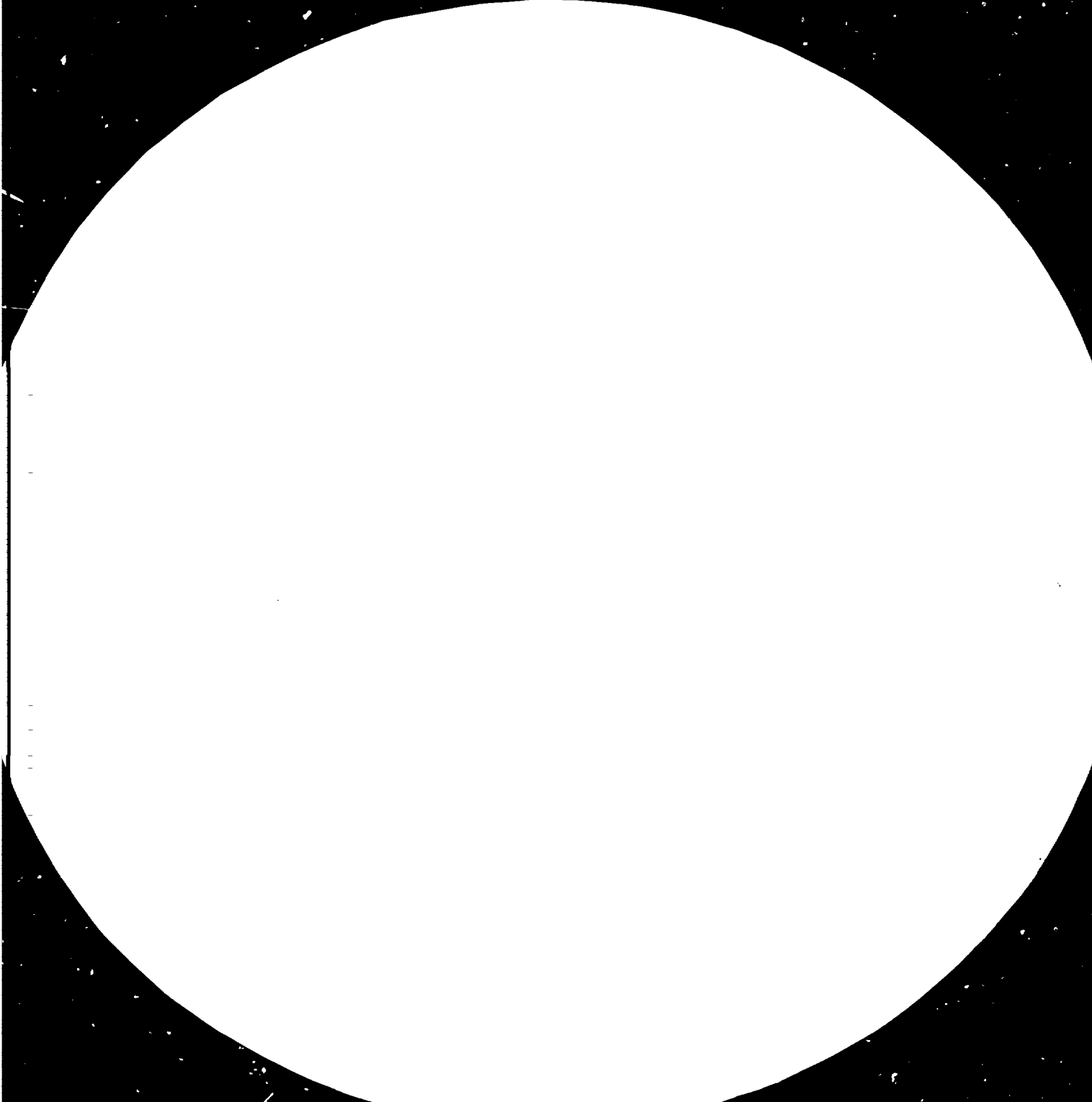
## FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)





Model 4000 Series, 1000 Series, 100 Series, 10 Series

Resolution Test Chart, 1951 Edition, NBS Monograph 17

11329-S

ID/275

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

**MANUAL  
DE TECNOLOGIA  
DE LA  
TAPICERIA**

3244



NACIONES UNIDAS

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL  
Viena

# MANUAL DE TECNOLOGÍA DE LA TAPICERÍA



NACIONES UNIDAS  
Nueva York, 1982

### Notas aclaratorias

En este manual se emplean las siguientes siglas:

BSI	British Standards Institution
FIRA	Furniture Industry Research Association
N	Newton
PVC	Cloruro de polivinilo
swg	Calibrador normal de alambres

La mención de empresas en el presente documento no entraña juicio alguno sobre ellas ni sobre sus productos por parte de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI).

## PREFACIO

El mueble tapizado, en una forma u otra, aparece en todos los niveles sociales, y la demanda del mismo ha dado origen, dentro de la industria del mueble en general, a la fábrica especializada en tapicería. Sin embargo, en la mayoría de los países en desarrollo, los trabajos de tapicería todavía son obra de artesanos que operan en una diversidad de pequeños talleres similares a los de sastrería. Debido a las modestas inversiones necesarias para transformar esos talleres en empresas industriales y a la gran cantidad de mano de obra que emplean, la producción industrial de productos tapizados podría ser orientada hacia la exportación en aquellos países que dispongan de diseños y materias primas adecuados.

En los últimos años se han introducido muchas innovaciones técnicas en la fabricación de muebles tapizados en los países desarrollados. El objeto de este manual es familiarizar con esas nuevas técnicas a los productores de este tipo de muebles en los países en desarrollo.

Las opiniones que el autor, Sr. Desmond P. Cody, asesor industrial independiente en materia de la industria del mueble expresa en este documento no reflejan necesariamente las de la Secretaría de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI).

## INDICE

	<u>Página</u>
INTRODUCCION	1
 <u>Capítulo</u>	
I. LA TAPICERIA TRADICIONAL Y LA MODERNA	2
Armazones para el tapizado	3
Estructuras moldeadas de plástico	3
Armazones metálicos	5
II. MATERIALES Y TECNICAS DE TAPICERIA	6
Sistemas de suspensión	6
Acojinado	11
III. TELAS PARA TAPICERIA	18
Tejidos	18
Telas de punto	19
Telas recubiertas	19
Poliuretano	20
Cuero	20
Guarniciones decorativas	21
Revestimientos internos	22
Evaluación de la adecuación de las telas	22
IV. TECNOLOGIA DE LA PRODUCCION: METODOS Y EQUIPO	24
Inspección, manipulación y almacenamiento de telas	24
Extendido, marcado, corte y clasificación de las telas	26
Cosido	32
Acolchado y abotonado	39
Montaje de tapizado	46
Tapizado de estructuras moldeadas para sillas	52
Manipulación de materiales	52
V. DISEÑO Y GESTION DE UNA FABRICA	55
Planificación y trazado	55
Planificación y control de la producción	65
La pequeña planta para producir tapicería	65
VI. PREPARACION DE ESPUMAS FLEXIBLES	67
Espuma flexible de uretano en bloques	67
Espuma flexible de uretano moldeada	69
Espuma flexible de uretano moldeada y de gran elasticidad	70
Propiedades de la espuma	70
 <u>Anejos</u>	
I. Pruebas de rendimiento de asientos: butacones y sofás	73
II. Lista de documentos de origen británico en que figuran métodos de prueba para muebles tapizados y materiales de tapicería	85
Bibliografía	87



Cuadros

- |    |  |    |
|----|--|----|
| 1. | Aplicaciones recomendadas para las distintas clases de espuma de uretano   | 17 |
| 2. | Pruebas de asientos, respaldos y brazos: número de aplicaciones y cargas de prueba para butacones y sofás            | 25 |
| 3. | Pruebas de caída y de cargas diagonales en la base: número de aplicaciones y cargas de prueba para butacones y sofás | 27 |

Figuras

- |     |   |    |
|-----|---|----|
| 1.  | Tapicería tradicional   | 2  |
| 2.  | Tapicería moderna   | 2  |
| 3.  | Armazón de madera para tapizar  | 3  |
| 4.  | Corte longitudinal lateral de un armazón con costales de aglomerado de madera         | 3  |
| 5.  | Estructuras para sillas, hechas de poliestireno expandido, con refuerzos de arpillera | 4  |
| 6.  | Estructuras moldeadas de uretano, para sillas   | 4  |
| 7.  | Armazones metálicos para sillas y bancos  | 5  |
| 8.  | Muelles en espiral  | 6  |
| 9.  | Conjunto de muelles   | 6  |
| 10. | Métodos de fijación de los muelles de tensión   | 7  |
| 11. | Cinchas de goma   | 8  |
| 12. | Métodos de fijación de las cinchas de goma  | 8  |
| 13. | Cinchas elásticas empleadas en butacones  | 10 |
| 14. | Muelles en serpentina o "indelegables"  | 10 |
| 15. | Plataforma elástica de cuatro puntos de sujeción                                      | 11 |
| 16. | Ejemplo de plataforma de apoyo  | 11 |
| 17. | Construcción de tapicería moderna   | 12 |
| 18. | Cojín de látex no reversible  | 12 |
| 19. | Plancha de látex con cavidades  | 13 |
| 20. | Látex con agujeros de parte a parte   | 13 |
| 21. | Plancha lisa  | 13 |
| 22. | Almohadón reversible montado a mano   | 13 |
| 23. | Relleno de fibra en rollo   | 16 |
| 24. | Acojinado relleno de fibra y con núcleo de espuma de uretano                          | 16 |
| 25. | Almacenamiento fijo de rollos de tela para cubiertas                                  | 25 |
| 26. | Almacenador y transportador de rollos de tela   | 26 |
| 27. | Mesa de corte para telas de tapicería   | 27 |
| 28. | Extendidora de telas, elevada y deslizante  | 28 |

	<u>Página</u>
29. Máquina de extender y cortar las telas	29
30. Perforadora de patrones	30
31. Cortadora de hoja rotativa	31
32. Cortadores verticales para telas	31
33. Sistema de suspensión de los cables móviles	32
34. Máquinas de coser estándar para telas de tapicería	34
35. Esquema de un puesto tipo para la máquina de coser (punto de cosido)	37
36. Croquis esquemático de la sección de corte y cosido	38
37. Máquinas acolchadoras	41
38. Sistemas de abotonado	42
39. Máquina para forrar botones	43
40. Máquina abotonadora manual	44
41. Máquina abotonadora semimecanizada	45
42. Catálogos de tapicero	46
43. Banco de tapicero (dimensiones en mm)	47
44. Soporte para trabajos de tapicería	48
45. Prensas de asientos	49
46. Prensa de montaje para usos múltiples	50
47. Máquina de rellenar cojines	51
48. Ejemplos de perfiles de costura escondida	53
49. Carritos para transportar armazones terminados	54
50. Esquema de fábrica con trazado en U que incluye las etapas de ampliación	56
51. Esquema del proceso de producción	57
52. Cortadora de pequeñas piezas de espuma	58
53. Cortadora vertical de espuma	59
54. Cortadora horizontal de espuma	59
55. Perfiladora de cojines	60
56. Distintas posiciones de cojines	61
57. Cojín completo con envoltura simple	61
58. Ejemplos de cojines moldeados	62
59. Granuladora de espuma	62
60. Esquema de una planta pequeña de tapicería	66
61. Esquema de una fábrica de espuma de tamaño medio	68
62. Ejemplos de asientos de espuma de uretano flexibles	72
63. Prueba de carga estática en el asiento	76

INDICE (cont.)

	<u>Página</u>
64. Prueba de fatiga del asiento	77
65. Prueba de impacto en el asiento	77
66. Prueba de carga estática en el respaldo	78
67. Prueba de fatiga del respaldo sometido a cargas	79
68. Prueba de impacto en el respaldo	80
69. Prueba de carga estática lateral sobre los brazos	80
70. Prueba de impacto lateral sobre el brazo	81
71. Prueba de carga estática sobre el brazo	81
72. Prueba de caída con una silla	83
73. Prueba de cargas diagonales aplicadas en la base de butacones y sofás	84

## INTRODUCCION

Pese a las muchas innovaciones y cambios técnicos que han tenido lugar en la tapicería, la industria sigue dependiendo en gran medida de las técnicas tradicionales, que son principalmente manuales. En consecuencia, los cambios operados se refieren principalmente al empleo de materiales nuevos o sustitutivos y a la mecanización de ciertos procesos, puesto que las características fundamentales de diseño no se han modificado, ya que las exigencias ergonómicas y de confort de un asiento tienen siempre que adecuarse al cuerpo humano. Por lo tanto, la industria tiene mucho en común con la de confección de ropa y prendas de vestir, que actualmente está enormemente desarrollada; muchos de los adelantos que se han registrado en esta última industria pueden aprovecharse en la de la tapicería.

Esto resulta especialmente importante en el caso de la reorganización de una fábrica de tapicería existente o del establecimiento de una nueva en los países en desarrollo. Pese a la creciente demanda de productos tapizados, muchos potenciales empresarios renuncian a establecer fábricas y hasta pequeños talleres debido a la aparente ausencia de técnicas apropiadas o "know-how". Sin embargo, si llega a comprenderse que ya existe una fuente de tales técnicas, o sea el ramo de las confecciones, que emplea los mismos procedimientos básicos, los problemas derivados del establecimiento de una industria pueden no ser tan formidables como pudo pensarse. Además, la industria sigue necesitando gran cantidad de mano de obra que puede ser realmente rentable y, comparada con otros sectores de la industria del mueble, sólo requiere para ser viable, una modesta inversión de capital.

Se puede decir con fundamento que para que la producción de muebles tapizados sea eficiente y moderna es necesaria una combinación de la maestría del cortador, del operario costurero y del tapicero, unida al empleo de diversos materiales ya preparados que simplifican y aceleran el trabajo. En consecuencia, se trata en gran medida de una industria de componentes y las empresas pueden elegir entre comprar componentes tales como los armazones y los muelles o hacerlos ellas mismas. Cualquiera que sea el criterio adoptado, la fábrica podrá funcionar sobre la base de una serie de subactividades como son el corte y el cosido de la cubierta, la colocación de muelles, el acojinado y la terminación de tapicería, que se realizan más o menos independientemente unas de otras. Este sistema ofrece muchas ventajas, tanto para los fabricantes pequeños como para los grandes, pero puede presentar muchos alicientes adicionales para estos últimos en forma de una mayor productividad, facilidad de manejo, mayor precisión de los costos y mejor calidad. Incluso la tapicería tradicional podrá beneficiarse del empleo de materiales nuevos y perfeccionados como las espumas sintéticas, que han reemplazado casi totalmente a materiales tales como la borra, la cerda y la pluma.

El propósito de este manual es familiarizar a los gerentes de fábrica y demás personas interesadas de los países en desarrollo con la tapicería moderna, es decir, materiales, maquinaria, equipo y técnicas de producción, que les permitan mejorar su propio funcionamiento y establecer prioridades para esa mejora. Pretende también servir de guía para quienes piensan establecer industrias de tapicería en el lugar donde residen, asimismo está destinada a estudiantes y maestros en la materia.

El Anexo I contiene una descripción de las pruebas de calidad para sillas y sofás, adecuadas a los países en desarrollo, mientras el Anexo II incluye una lista de documentos de origen británico con métodos de prueba aplicables a muebles tapizados y materiales de tapicería.

## I. LA TAPICERIA TRADICIONAL Y LA MODERNA

La diferencia básica entre la tapicería tradicional y la moderna está en los materiales empleados. En este campo es también donde han tenido lugar los mayores cambios, y lo mismo cabe decir del armazón y el acojinado así como de las telas. Durante muchos años la principal forma de construcción del armazón ha sido el montaje, mediante clavijas y otras uniones, de los elementos de madera dura a los cuales se fija posteriormente el acojinado y la tela o cubierta. Este sistema está todavía muy extendido, pero en el caso del mobiliario tradicional resultaba enormemente complicado debido a las especiales características de las cinchas de yute, los muelles en espiral y los diversos tipos de relleno. Como resultado de ello, el tapicero tenía que tener gran maestría y normalmente tardaba muchos años en dominar totalmente su oficio.

La figura 1 muestra el método tradicional de tapizado de un sillón luego de terminado el primer relleno. En el segundo relleno se añaden nuevas capas de borra de algodón cosidas, sobre las cuales se fija la tela o cubierta exterior. El conjunto es una intrincada masa de muelles, cinchas y otros materiales. La figura 2 muestra el mismo armazón tapizado mediante los métodos actuales que son mucho más sencillos. El complicado sistema de muelles y rellenos ha sido sustituido por cinchas elásticas en el asiento, muelles de tensión en el respaldo y espuma de látex o plástico en el acojinado. El sillón puede tapizarse en sólo una fracción del tiempo que requiere el método tradicional; se necesita mucha menor destreza, y posiblemente es más comfortable. Resulta igualmente bueno en cuanto a su uso y es mucho más fácil de reparar.

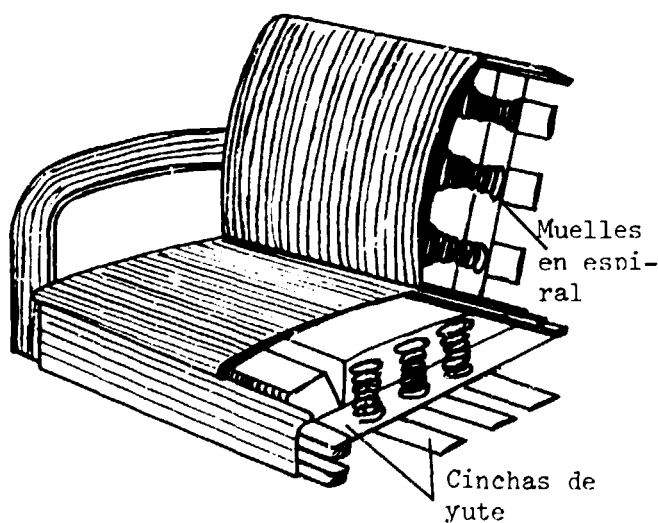


Figura 1. Tapicería tradicional

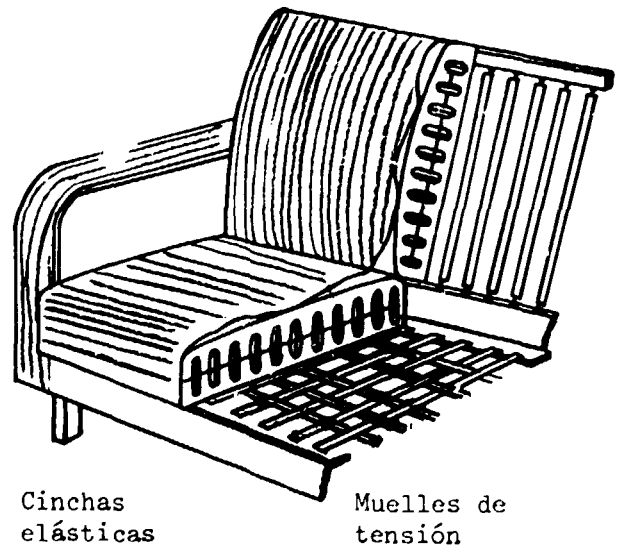


Figura 2. Tapicería moderna

### Armazones para el tapizado

La función del armazón, como ya se dijo, es proporcionar una estructura y contribuir a determinar la forma y el estilo del producto terminado. El mismo efecto puede también obtenerse, pero de una manera mucho más fácil y más barata, empleando materiales sustitutivos tales como madera contrachapada, madera aglomerada, metal, plásticos o alguna combinación de tales materiales. Si se les emplea adecuadamente, la estructura que resulte suele ser más liviana y por lo tanto más fácil de manejar.

La figura 3 es un corte longitudinal lateral de un armazón de tapicería típico hecho con componentes de madera dura. Además de los dos armazones laterales y los travesaños, tiene barras adicionales para la fijación del tapizado del asiento y el respaldo. La alternativa, como se ve en la figura 4 es fabricar los laterales con madera contrachapada o aglomerada. Ello no sólo reduce sustancialmente el número de piezas requeridas sino también permite un mayor grado de normalización y una mayor flexibilidad de diseño. Este tipo de armazón permite atornillar mejor y emplear grapas en vez de la unión tradicional enclavijada, con resultados igualmente buenos.

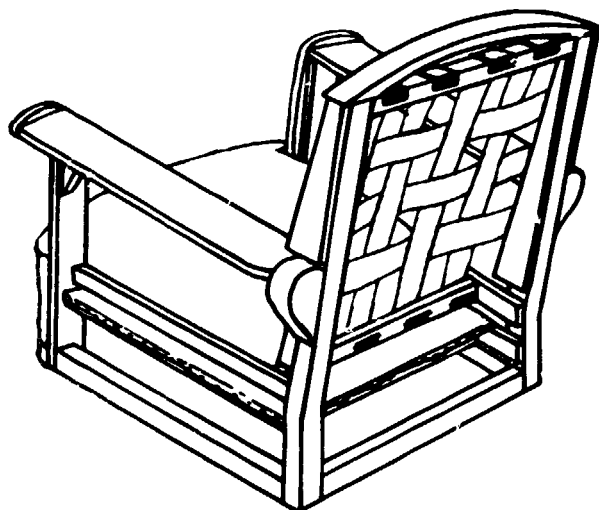


Figura 3. Armazón de madera para tapizar

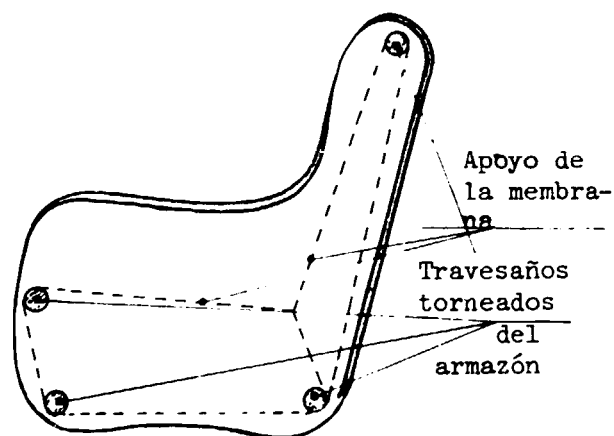


Figura 4. Corte longitudinal lateral de un armazón con costados de aglomerado de madera

### Estructuras moldeadas de plástico

Es posible obtener una variedad incluso mayor de formas empleando espumas rígidas, que se obtienen a partir del poliestireno o el poliuretano. Los armazones de estos materiales se obtienen por un proceso químico dentro de moldes cerrados y el producto terminado resulta liviano, de un material parecido a la espuma pero sólido, que toma exactamente la forma del molde dentro del cual tiene lugar la reacción química (véase figuras 5 y 6). El acojinado se agrega posteriormente, aunque en los últimos tiempos se ha descubierto un método para producir también el acojinado de espuma flexible en el mismo molde que la espuma rígida, por un proceso similar, combinando de ese modo en una sola dos de las etapas de producción de una silla terminada.

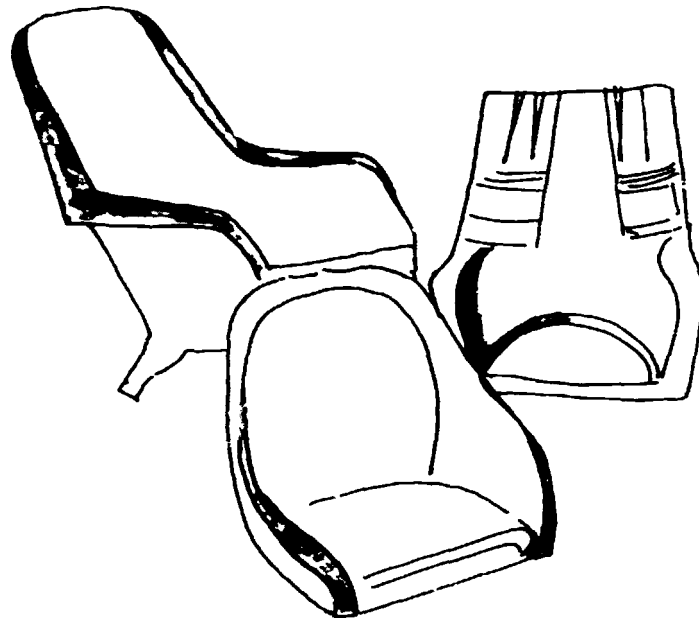


Figura 5. Estructuras para sillas, hechas de poliestireno expandido, con refuerzos de arpillera

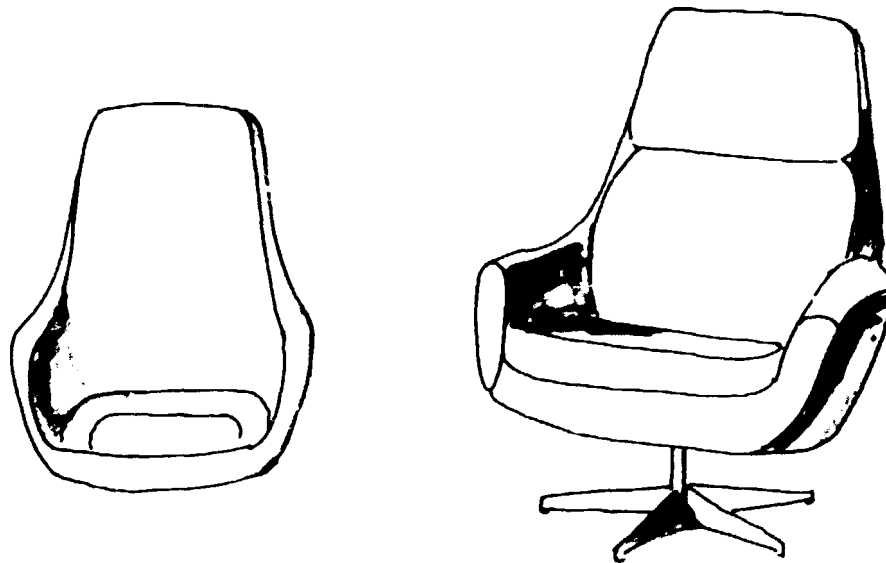


Figura 6. Estructuras moldeadas de uretano, para sillas

En general, no se recomienda la producción de estructuras de plástico especialmente por las empresas pequeñas o medianas. Las series de producción suelen ser demasiado pequeñas para justificar el considerable desembolso financiero en materiales, equipo y herramientas o moldes, que en tales circunstancias es difícil de recuperar.

Para series de hasta 100 unidades posiblemente resulte más económico comprar las estructuras a un abastecedor. Para series de algunos cientos, hay que considerar prácticamente el moldeo en autoclave (depósito a presión), en tanto que para una empresa con grandes series de 5.000 unidades por

lo menos de cada uno de los diversos diseños, el moldeado a presión (empleando una prensa automática de moldear) resulta el proceso más económico. Los métodos para tapizar las estructuras de plástico se describen en el capítulo IV, que trata del equipo y la tecnología.

#### Armazones metálicos

Los armazones metálicos (figura 7) se emplean principalmente para sillas o taburetes rectos o de comedor y por lo general no son adecuados para un tapizado completo. En caso de utilizarse es necesario añadir piezas de madera para fijar con tachuelas los materiales de tapicería.

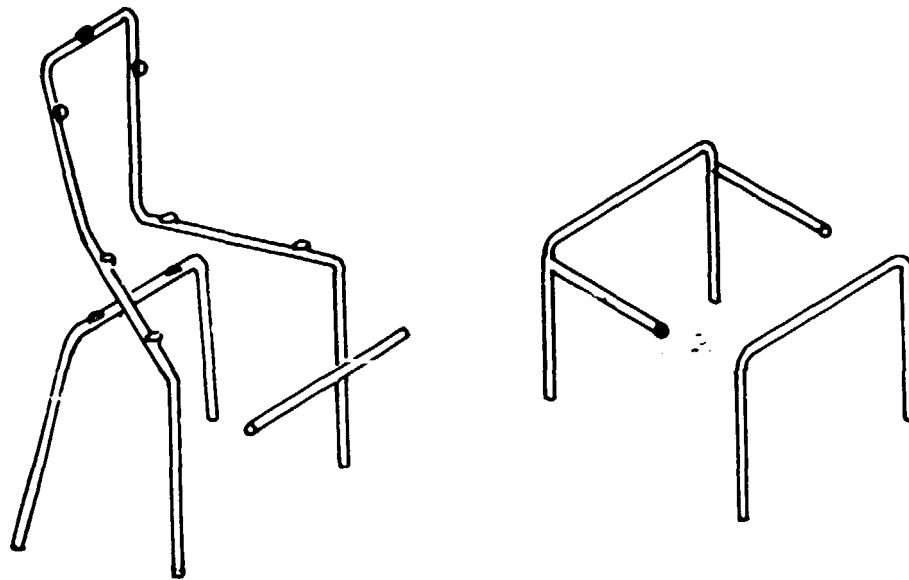


Figura 7. Armazones metálicos para sillas y taburetes.



## II. MATERIALES Y TECNICAS DE TAPICERIA

### Sistemas de suspensión

#### Muelle en espiral y conjunto de muelles

Las formas más tradicionales de asientos se han construido a partir del muelle en espiral, o "de colchón", que exige una complicada estructura y generalmente ha estado asociado al cosido tradicional a mano y a los tapizados caros. Los muelles en espiral (figura 8) se apoyan en una plataforma de cinchas de yute a la que están sujetos con bramante. Los muelles deben también atarse por la parte superior del muelle y del armazón y también entre sí.

Los conjuntos de muelles forman unidades ya montadas y se emplean en listones, brazos y respaldos (figura 9). Los muelles están enhebrados en una malla de alambre flexible que suele tener una armadura de alambre rígido. Los muelles en espiral van remachados por la base a planchuelas de acero.

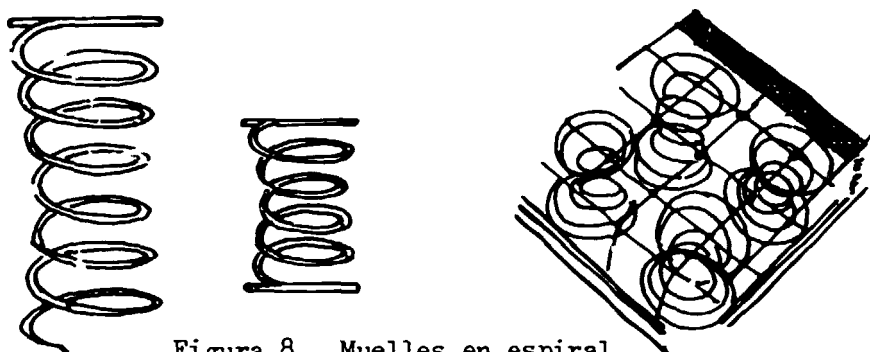


Figura 8. Muelles en espiral

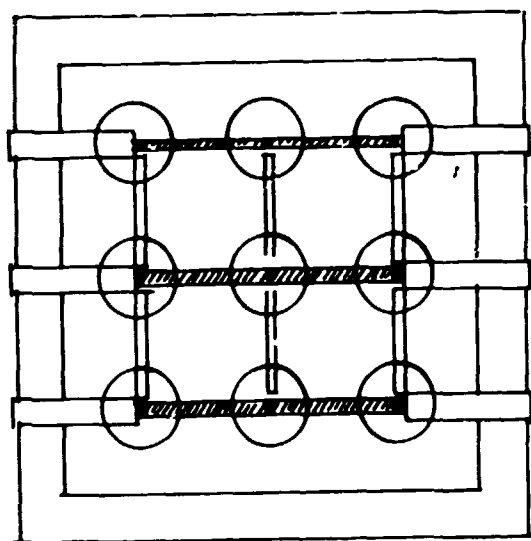


Figura 9. Conjunto de muelles

Un sistema de muelles en espiral, para ser efectivo, requiere un marco tradicional de madera dura de sólida construcción. El asiento así obtenido es elástico y durable aunque puede plantear muchos difíciles problemas al diseñador. Los modelos resultan pesados, voluminosos y sin personalidad. Y, aunque además son caros de fabricar, siguen siendo apreciados en el mundo entero.

### Muelles de tensión

Los muelles de tensión se usan para sostener asientos y respaldos cuando el diseño del armazón no permite el empleo de muelles en espiral, por ejemplo en los casos en que queda "madera vista" (o sea, con patas y brazos barnizados). Los muelles pueden ser sólo de metal o estar recubiertos de plástico si van a estar en contacto con almohadones sueltos o al descubierto. Los que existen son de alambre de 1,22 a 2,03 mm de swg, (calibres 14 a 18) de distinta longitud. La tensión a que están sometidos los muelles tiene un sentido contrario a la compresión que experimentan los muelles en espiral durante el uso. Los muelles se clavan directamente en el armazón o se fijan a éste mediante placas de metal (véase figura 10).

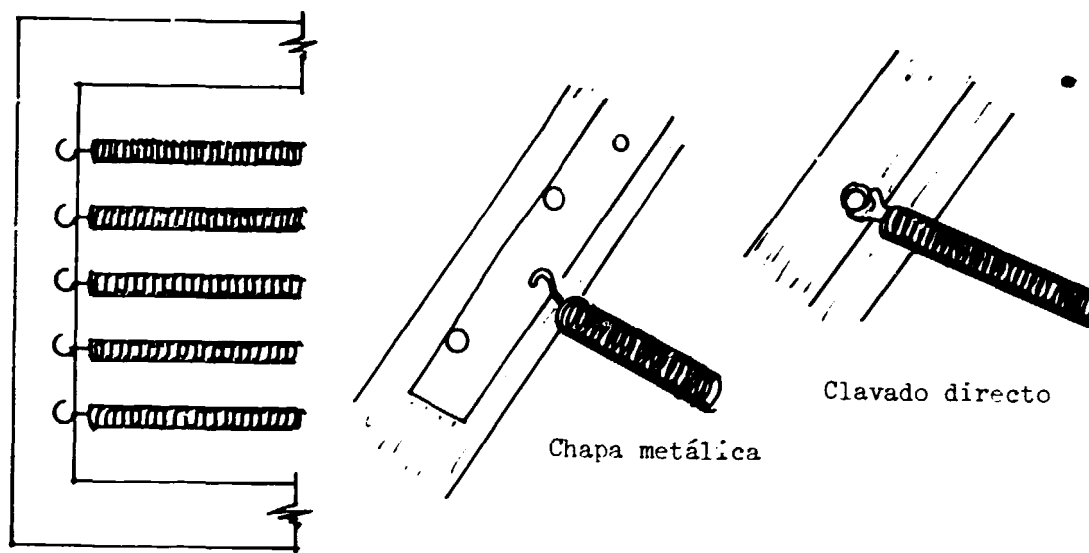


Figura 10. Métodos de fijación de los muelles de tensión

### Cinchas elásticas

Las cinchas pueden ser sólo de goma, en cuyo caso cada tira se moldea por separado, o de goma reforzada, que tiene un alma de goma entre dos capas de cuerdas de rayón cortadas al sesgo, es decir en diagonal (véase figura 11). Estas últimas se compran en rollos, habitualmente de tres tipos para asientos, según el grado de elasticidad y confort requeridos, y de un solo tipo para respaldos. Los distintos tipos permiten elegir libremente el grado de firmeza o suavidad del asiento: existen cinchas de 38, 51 y 57 mm de ancho. Las cinchas para respaldos son generalmente más estrechas y se producen de 19, 25 y 29 mm de ancho.

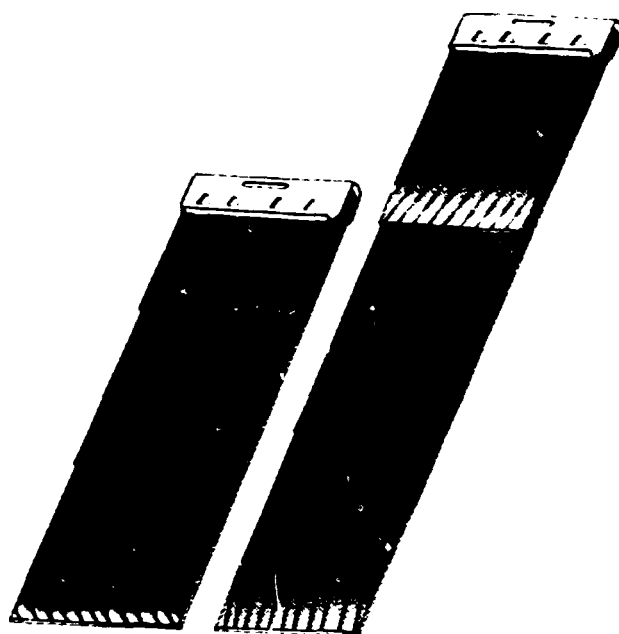


Figura 11. Cinchas de goma

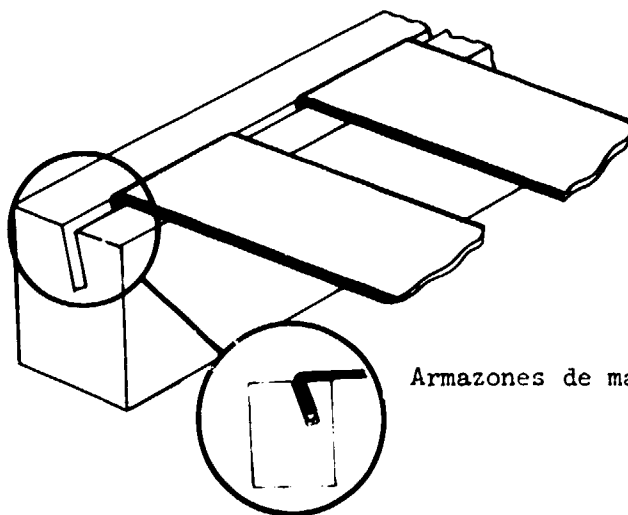
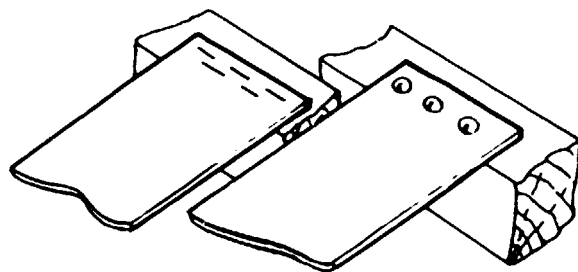
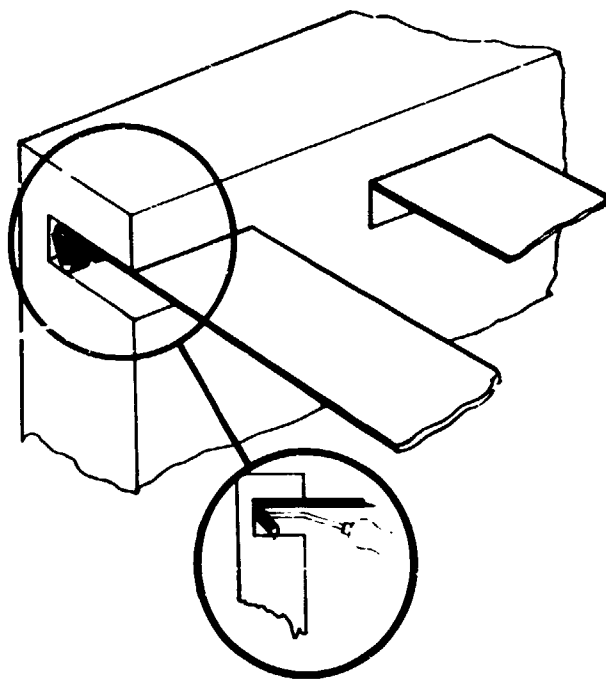
Las condiciones ambientales pueden afectar a la duración de las cinchas elásticas por lo cual debe evitarse que reciban un sol muy fuerte. El material que estén permanentemente al exterior o en regiones trópicas el caucho natural debe reemplazarse por neopreno.

Respecto a las cinchas, debe elegirse entre comprar el material en rollos, y medirlo, fijarlo con grasas y cortarlo, o comprarlo ya cortado en distintos largos que pueden tener ya los enganches en los extremos. La decisión depende de distintos factores, entre ellos el control de tensión, los costos de producción, el acabado, el tiempo de ejecución y la disponibilidad de mano de obra capacitada. Si se emplean grasas, no deben hundirse excesivamente en el material ni tampoco quedar flojas. Los detalles de los métodos de fijación de las cinchas pueden verse en la figura 12. La figura 13 muestra el empleo de las cinchas elásticas de un butacón.

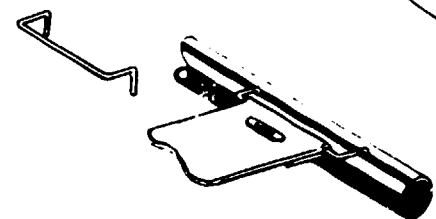
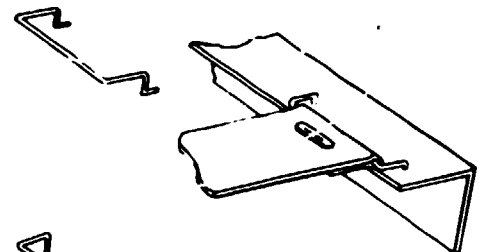
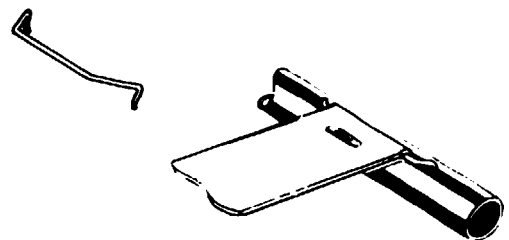
#### Muelles en serpentina ("indoblegables")

El muelle en serpentina que se ve en la figura 14 es esencialmente adecuado para asientos y peñeros del tipo de las sillas de comedor o las butacas. Cada tramo tiene la forma de una curva achatada, y esta curvatura, combinada con la elasticidad del metal, es lo que produce precisamente la resiliencia. El muelle en serpentina se vende en rollos o cortado en distintos largos, debiendo utilizarse en los asientos uno de mayor calibre que en los respaldos.

Los muelles se fijan al armazón mediante ganchos especiales, de los cuales existe una variedad para las distintas aplicaciones. Pueden emplearse tirantes de conexión para unir los muelles entre sí de modo que actúen en forma conjunta. Si no se dispone de tirantes, en su lugar puede emplearse un cordel fuerte.



Armazones de madera



Armazones de metal

Figura 12. Métodos de fijación de las cinchas de goma

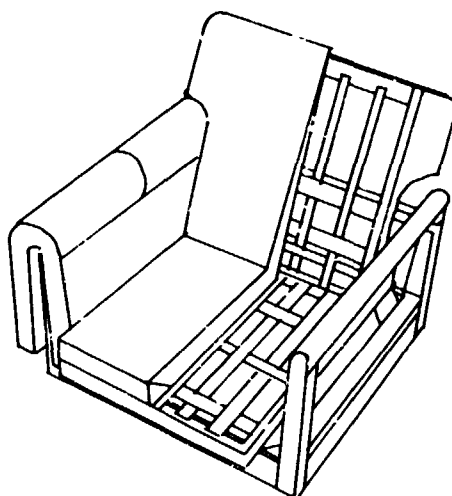


Figura 13. Cinchas elásticas empleadas en butacones

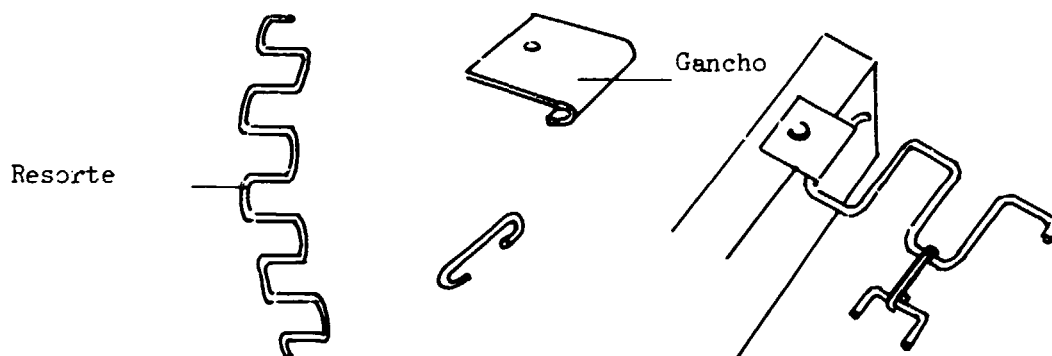


Figura 14. Muelles en serpentina o "indoblegables"

#### Plataformas elásticas

El más reciente y más interesante de los distintos sistemas de suspensión, es el diafragma o plataforma elástica que se sujeta a cuatro puntos (figura 15). Es de elastómero de propileno etilénico, material que además de la elasticidad y el aspecto del caucho natural tiene otras propiedades que le hacen considerablemente superior a éste.

La plataforma se fija al armazón por sus cuatro esquinas con una tensión del 8 al 15 por ciento de su tamaño antes de estirar. Los fabricantes sostienen que con este procedimiento el diseñador tiene libertad para conseguir un gran confort con una línea sencilla.

Una innovación del asiento de plataforma consiste en agregar cinchas elásticas que cubren toda la superficie de asiento en un solo paño (figura 16).

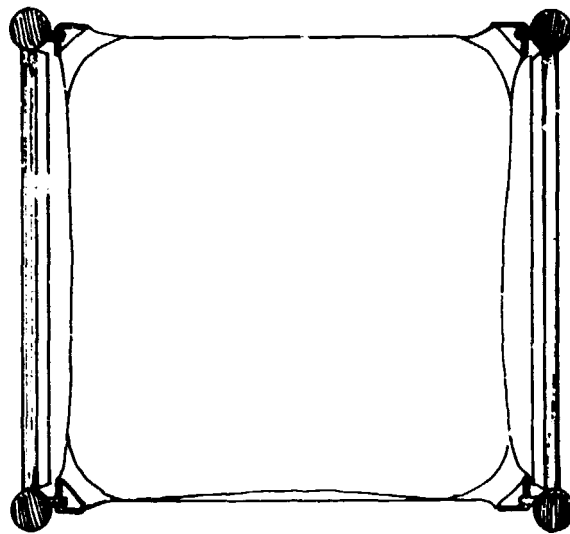


Figura 15. Plataforma elástica de cuatro puntos de sujeción

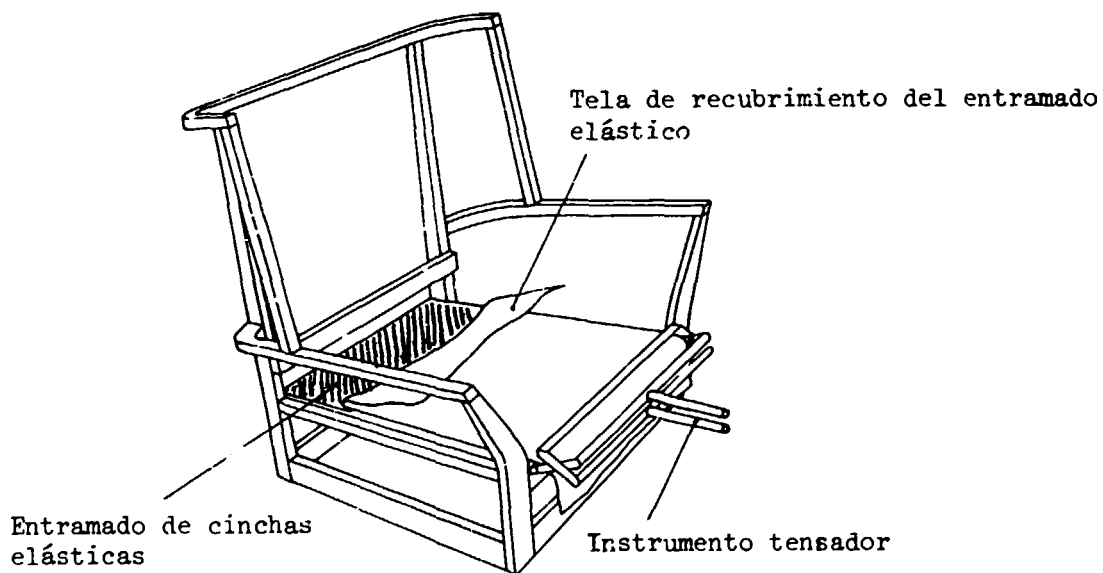


Figura 16. Ejemplo de plataforma de apoyo

### Acojinado

Los dos tipos básicos de acojinado son: a) el fijo y b) el suelto. El empleo de uno o ambos depende de las características del diseño tales como el aspecto, la función y el grado de confort. El acojinado fijo va asociado en general a los tipos tradicionales de tapizado (véase figura 17) en los cuales los principales elementos de relleno son la cerda, la fibra de coco, la cerda cauchutada, la borra y la guata, junto con los conjuntos de muelles en espiral.

En los últimos años del decenio de 1950 aparecieron nuevos materiales para el acojinado, de los cuales el más notable es la espuma de látex, que se produce a partir del caucho alveolar líquido, y resulta un material de acojinado extremadamente satisfactorio. Una innovación de este cojín es la espuma

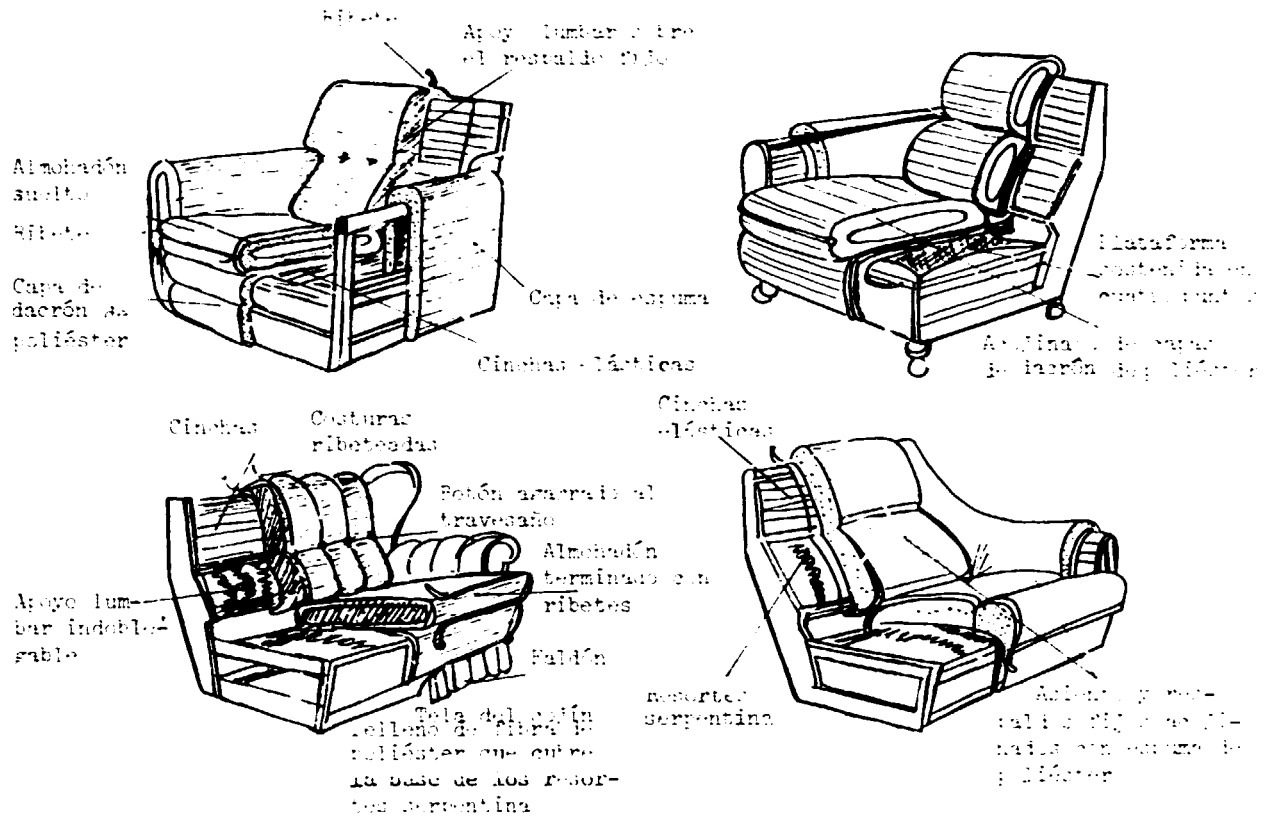


Figura 17. Construcción de tapicería moderna

de gran elasticidad, con un aumento considerable de resistencia a las curvas y de resiliencia. A la espuma siguió luego la espuma flexible de uretano, o poliéster como se le llama comúnmente y las subsiguientes variantes, entre ellas, la espuma flexible moldeada de uretano y la espuma flexible moldeada de gran elasticidad (vulcanizado en frío).

Espuma de látex

Se emplean cuatro tipos de espuma de látex:

a) No reversible (figura 18). La superficie superior es lisa y por debajo tiene cavidades. Se emplea para acojinados fijos.

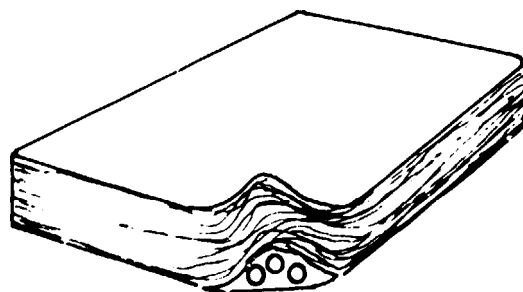


Figura 18. Cojín de látex no reversible

b) Plancha con cavidades (figuras 19 y 20). Se fabrica en planchas de hasta 1.800 por 1.400 mm y de 25 a 100 mm de espesor. Se emplea para confeccionar cojines de diversos gruesos. Algunas de estas planchas tienen agujeros para su mejor aireación.

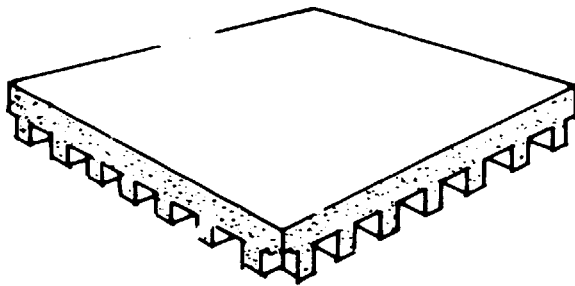


Figura 19. Plancha de látex con cavidades

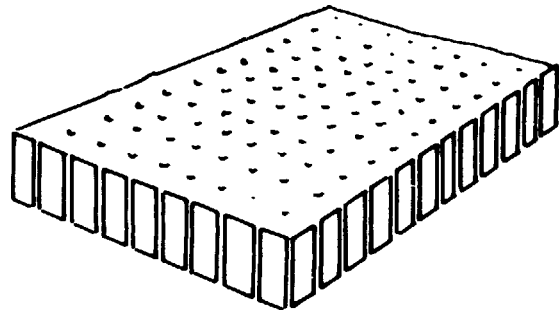


Figura 20. Látex con agujeros de parte a parte

c) Plancha simple, reversible (figura 21). Hay tamaños de hasta 1.800 por 1.400 mm y de 12 a 30 mm de espesor. Este tipo de acolchado se emplea en brazos tapizados, sillas de comedor y en la fabricación a mano.

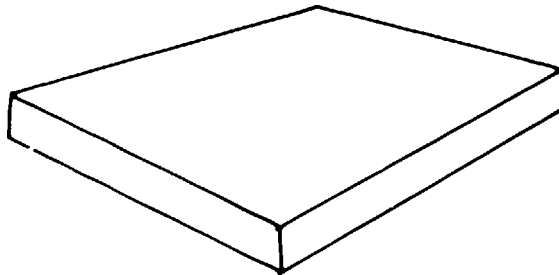


Figura 21. Plancha lisa

d) Compuesto a mano, reversible (figura 22). Se unen dos cojines no reversibles con las cavidades hacia adentro. La espuma de este tipo se emplea para los almohadones sueltos.

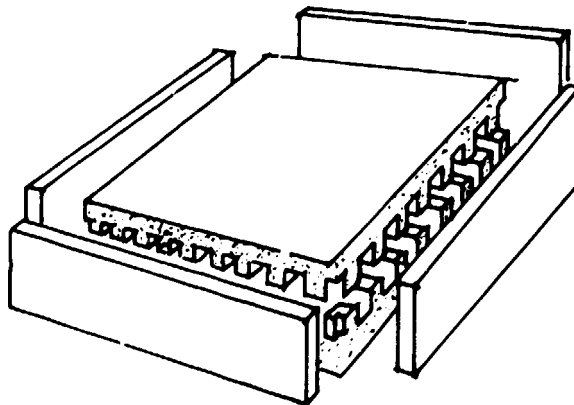


Figura 22. Almohadón reversible montado a mano



La espuma de goma se corta muy fácilmente con sierra de cinta o con tijeras. Si se mojan los bordes cortantes con agua caliente, el trabajo se facilita porque el agua es el lubricante natural del caucho. Las líneas pueden trazarse sin dificultad con tiza de sastre o con un bolígrafo. El material debe cortarse de un tamaño algo mayor de lo necesario, calculando un exceso de 6 a 12 mm cada 250 mm, de modo que cuando esté colocado dentro de la tela del cojín, la mantenga con una cierta tensión y no se produzcan arrugas. Si el material de cubierta no permite el paso fácil del aire, como en el caso de las resinas y los cueros, es necesario colocar ojettillos de ventilación o cubrir uno de los lados con una tela de trama abierta. De otro modo el aire no puede salir cuando se comprime el cojín y éste terminará por reventar.

El acojinado puede hacerse a mano, cortando las piezas de espuma y uniéndolas mediante un pegamento, según las instrucciones del fabricante. Estos pegamentos suelen ser inflamables por lo cual deben tomarse las debidas precauciones.

#### Espuma de uretano

La espuma de uretano es espuma de éter poliuretánico de alvéolo abierto y es el tipo de espuma que se usa normalmente en tapicería. El polieter es más barato que la espuma de látex, se consigue en gran variedad de densidades y grosores y en consecuencia ofrece una mayor variedad de empleo. Sin embargo, el empresario tapicero debe familiarizarse con las especificaciones de los diversos tipos para emplear los materiales satisfactoria y económicamente. El British Standards Institution (BSI) publicó en 1975 la norma BS 3379, denominada "Especificaciones sobre la espuma flexible de uretano sometida a carga", que permite a los fabricantes de muebles simplificar sus necesidades y constituye un medio para evaluar rápidamente las conveniencias de cualquier uretano que se ofrezca. La principal ventaja de estas especificaciones es que distinguen entre las dos principales características de la espuma, a saber, dureza y densidad, no hacer tal distinción previa lleva a muchas confusiones y malentendidos que a menudo traen como resultado un empleo insatisfactorio del material.

Según la norma, la espuma se caracteriza por tres factores: tipo, clase y grado.

#### Tipo

Se distinguen los siguientes tipos:

- B Material en bloques o trozos
- CB Bloque vulcanizado en frío (gran resiliencia)
- M Moldeado convencional
- CM Moldeado vulcanizado en frío (gran resiliencia)
- RE Reconstituido

Todos ellos son subtipos de espuma de uretano (o poliuretano).

#### Clase

Todos los tipos, excluido el RE, se clasifican según su comportamiento en una prueba de resiliencia con una carga constante, en circunstancias que se mejoren a las del uso y que suministra valiosas indicaciones sobre su conveniencia para fines concretos.

El cuadro 1 indica el tipo de empleo y las aplicaciones que se recomiendan según la clase de espuma.

Cuadro 1

Aplicaciones recomendadas para las distintas  
clases de espuma de uretano

<u>Clase</u>	<u>Uso</u>	<u>Aplicación recomendada</u>
V	Muy intenso	Asientos de transportes públicos, butacas de cines y teatros, asientos de muebles plegables
S	Intenso	Asientos de vehículos privados y comerciales, asientos de muebles para viviendas, respaldos y brazos en transportes públicos, respaldos y brazos de butacas de cines y teatros, respaldos y brazos de muebles plegables
A	Mediano	Brazos y respaldos de vehículos privados, respaldos y brazos de muebles para viviendas
L	Liviano	Rellenos, almohadones sueltos, almohadas

Además de pasar la prueba de resiliencia, la espuma debe satisfacer niveles mínimos de compresión, resistencia a la tracción, alargamiento, resistencia al calor y a la humedad, resistencia al deterioro, flexibilidad a bajas temperaturas, y resistencia a las manchas de sustancias orgánicas.

Grado

El grado se basa en el índice de dureza de la espuma a la penetración, expresado en newton (N) y lo mejor es considerarlo, como una indicación numérica del "tacto" de la espuma. Con experiencia resulta posible establecer una relación aproximada entre el grado y el apoyo que ofrece la espuma. La espuma de uretano puede ser trabajada, marcada y cortada en la misma forma que la espuma de látex. Cuando se fabrican almohadones de ciertas formas o perfiles debe hacerse una plantilla de cartón delgado para marcar el contorno.

La espuma debe fijarse al armazón para lo cual se le pegan tiras de percal que a su vez se clavan al armazón con tachuelas.

La espuma de uretano delgada se emplea para rellenar o redondear el armazón básico, pero de nada sirve emplearla para corregir defectos inherentes a la estructura.

Aglomerado de espuma

Se trata de un material reconstituido cuyo espesor varía de 2 mm en adelante. Se obtiene en diversos grados, tiene buenas propiedades de resistencia a la fatiga y se emplea principalmente para refuerzo. En la tapicería de calidad se le emplea como capa de base sobre la cual se fija un material más suave. Puede ser conveniente emplearlo, junto con un perfil de caucho moldeado, encima de los muelles del asiento.



Figura 23. Relleno de fibra en rollo

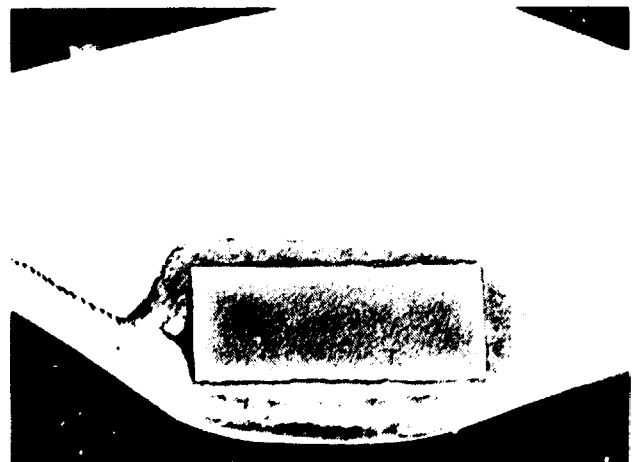
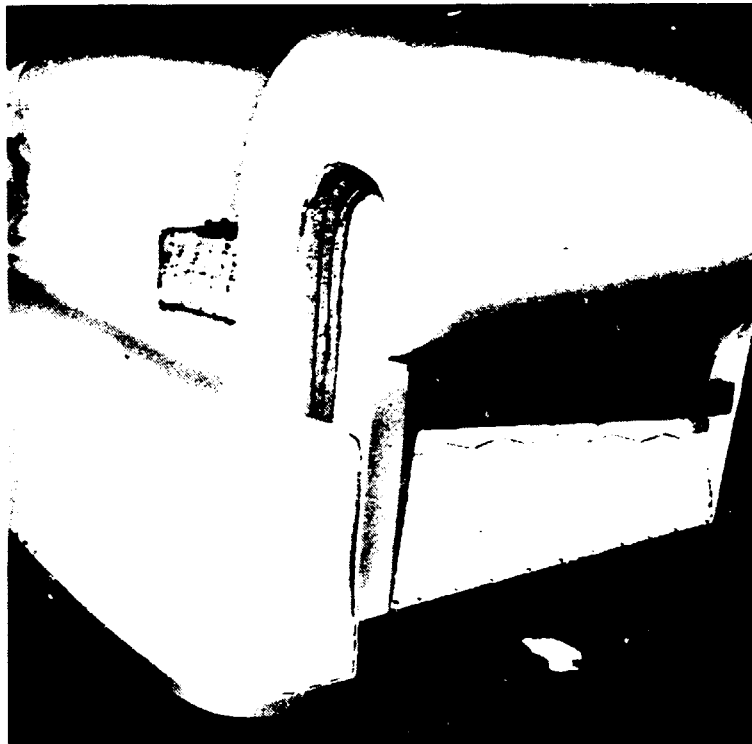


Figura 24. Acojinado relleno de fibra y con núcleo de espuma de uretano

### Rellenos de fibra de poliéster

La más reciente innovación en acojinados es el cojín total o parcialmente relleno de fibra de poliéster (figuras 23 y 24). La fibra en sí puede variar según la manera en que se elabore, es decir, rizándola de diversos modos y variando el número de rizos. La fibra proporciona un buen abultamiento y los cojines confeccionados con ese material siempre parecen repletos y se recuperan rápidamente de la compresión. El costo del acojinado con relleno de fibra puede reducirse empleando un alma de poliuretano o látex alrededor de la cual se envuelve la fibra. Las pruebas realizadas por la Furniture Industry Research Association (FIRA) del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte muestran que existe una diferencia poco apreciable en el uso entre ambos tipos de acojinado si el alma de espuma no es más del 25 por ciento del espesor del acojinado. Por ello en el acojinado de asientos debe emplearse una alta densidad de relleno; para brazos, respaldos y otros usos que sufren cargas menores, puede emplearse satisfactoriamente una densidad menor. En la figura 17 se muestran varios ejemplos de aplicaciones de diversas combinaciones de sistemas de acojinado en la tapicería moderna.

### Otros materiales de acojinado

#### Fibra

Los rellenos de fibra han sido sustituidos en gran parte por las espumas de látex y uretano. Sin embargo, todavía se emplea la fibra de coco que se obtiene de la cáscara de ese fruto. Es la más elástica de las fibras y confeccionada en almohadillas resulta particularmente adecuada para colchones. Sri Lanka es un importante abastecedor de fibra de coco.

#### Cerda rizada

Es una mezcla de cerdas de equino, vacuno y porcino que se trata para formar los rizos y darle así elasticidad. Actualmente se emplea muy poco.

#### Cerda cauchutada

Se vende en planchas de espesor y densidad variables. Se fabrica combinando cerda rizada con látex de caucho hasta conseguir el espesor y la densidad requeridos.

#### Fieltro

Se emplea para recubrir la fibra y la cerda e impedir que pasen a través del material de cubierta. Se hace con borra de algodón, que a su vez se obtiene de los desechos de la planta una vez extraídas las fibras. La borra se prensa para formar una capa uniforme.

### III. TELAS PARA TAPICERIA

La variedad de telas para tapicería que actualmente puede obtener el fabricante es casi limitada. Existen las tradicionales fibras de lana y algodón, que han demostrado su utilidad a lo largo de los siglos, las de rayón, y una multitud de fibras sintéticas, nailones, poliésteres, acrílicos, poliolefinas y las que son combinaciones de algunas o de todas ellas. Además hay variedad de colores, tonos, dibujos y texturas, lo cual, aunque aumenta las posibilidades de elección, si no se controla debidamente, puede causar serios problemas al desprevenido empresario tapicero.

Quince o veinte años atrás se trataba simplemente de elegir entre una moqueta insulsa y otra igualmente insulsa, dado que en ese entonces ese tipo de material constituía el 90 por ciento de las telas empleadas en la industria. Actualmente es casi imprescindible que toda empresa, cualquiera sea su volumen, cuente por lo menos con un tecnólogo en textiles entre su personal para orientar en la selección de telas dentro del gran surtido que hoy existe y en el empleo de éstas. Pueden surgir problemas respecto a las posibilidades de empleo del material, firmeza del colorido, cambios de dibujo y de tono incluso en el mismo rollo, coeficiente de estiramiento, resistencia a mancharse, posibilidades de limpieza, propensión a soltarse las costuras, variaciones de ancho, de un rollo a otro, etc. Los tapiceros de los países tropicales tienen que correr riesgos adicionales derivados del clima, por ejemplo, fuerte luz y calor, humedad y acción de los insectos. Dado que la cubierta puede representar hasta el 30 por ciento del costo total de producción de un mueble tapizado, equivocarse en la elección de la tela puede acarrear graves consecuencias. Además la tela es parte integrante del diseño del mueble y puede aumentar considerablemente su atractivo.

#### Tejidos

Los principales tejidos empleados en tapicería se describen a continuación:

Pana de cordoncillo. Tela de pelo cortado con bordones en la dirección de la urdimbre. Se trata de una tela resistente al desgaste, fabricada de algodón y fibras artificiales, cuyo precio varía de mediano a elevado.

Dril de algodón. Tela asargada de algodón basto tejido a mano, que es barata.

Moqueta. Tela con cierta pelusilla, que puede estar o no cortada, o combinando ambas cosas. Es extremadamente resistente al desgaste, puede conseguirse en diversos diseños tanto de fibras naturales como artificiales, pero es cara.

Reps. Tejido sencillo con bordones en la dirección de la trama. Se trata de una tela resistente al desgaste, dentro de las de precio medio.

Tela de tapiz. Se trata de un brocado Jacquard, fabricado total o parcialmente de lana, con hilado basto y que puede obtenerse de variadas texturas. Puede conseguirse en muchos colores y es caro.

Tweed. Tela sencilla, asargada, de superficie suave y resistente al desgaste. En general es de lana pero puede hacerse también de otras fibras. No es cara.

Veludillo. Tela con pelo en la urdimbre aunque muy corto.

Terciopelo. Paño de pelo, que antes era de seda pero que hoy en día, habitualmente es de materiales sintéticos.

Marcas conocidas de tejidos sintéticos son "Dacrón" y "Terylene".

#### Telas de punto

Las telas de punto son un tipo económico de material de cubierta, especialmente adecuado para cubrir las formas curvas de las sillas con estructura de plástico. Tienen propensión a deteriorarse por el levantamiento o el desmallado de los puntos y pueden dañarse durante el cosido y la colocación de la cubierta. El desmallado puede tener origen en las perforaciones de la aguja de coser, las tachuelas o las grapas. Estas telas también pueden deteriorarse si se hacen costuras demasiado tirantes. Esto hace que el hilo desgarré la tela cuando se la estira durante la operación de tapizado o con el uso. La espuma y la goma empleadas como soporte de la tela disminuyen las posibilidades de desmallado.

#### Telas de punto por urdimbre

Se llaman así debido a que los hilos están dispuestos según el largo de la tela. Se tejen principalmente con hilos de filamento continuo y sus diferentes texturas dependen de las estructuras abiertas o cerradas, utilizadas.

#### Telas de punto por trama

Son telas que tienen buenas propiedades de estiramiento y en consecuencia son muy adecuadas para la tapicería. La tela está formada por una serie de puntos de hilado entrelazados, que se forman de través en la tela con un solo hilo. De esta tela existen tres tipos básicos: jersey simple, que es un simple tejido de punto y tiene tendencia a desmallarse; jersey doble que tiene una estructura acanalada que le da doble espesor; y el entrelazado, que también es una tela acanalada pero que tiene hilos cruzados entrelazados para impedir que se deteriore fácilmente.

#### Telas recubiertas

Las propiedades de una tela recubierta dependen de la tela de soporte, el tipo, contenido y espesor del material de recubrimiento, la adhesión entre las partes, el método de aplicación del recubrimiento a la tela y la decoración de la superficie.

Las telas de cloruro de polivinilo, llamadas telas de PVC, tienen buena resistencia a la abrasión, se limpian con facilidad, se consiguen en una gran variedad de colores y son realmente adecuadas para tapicería. Se emplean varios tipos de soporte para dar resistencia a la superficie de recubrimiento, y

el Vynide tiene como soporte un textil con buenas propiedades de abrasión y flexibilidad. Otros materiales de PVC tienen como soporte telas de punto, lo cual facilita los trabajos de tapizado.

Para hacer el recubrimiento se emplea PVC expandido y sin expandir. Ejemplos de lo primero son los productos Ambla y Cirrus, que son más suaves y agradables que las telas comunes de PVC. Se obtienen incorporando un esponjante que expande la mezcla y produce una delgada capa de espuma con una membrana integral de PVC sólido.

### Poliuretano

Las telas de poliuretano se parecen más al cuero que los demás materiales sintéticos. Lo mismo que el PVC, dejan pasar el aire, tienen buena resistencia a las manchas y a la abrasión, y son fáciles de limpiar y de usar en los trabajos de tapicería. Puede dárseles un acabado mate o de gran brillantez. Algunos tipos tienen cierta tendencia a ponerse pegajosos.

#### Recubrimiento directo

El poliuretano se extiende en forma de líquido viscoso directamente sobre la tela de soporte mediante rodillos. El material que se obtiene tiende a ser más grueso y menos flexible.

#### Recubrimiento por transferencia

El recubrimiento por transferencia es más adecuado para recubrimientos más ligeros y se aplica a tejidos de punto. El recubrimiento se aplica a la tela de soporte mediante un papel kraft de gofrado profundo que transmite el dibujo al recubrimiento y a continuación se retira para ser empleado nuevamente. Las características de la tela dependen de la eficacia del proceso de recubrimiento y de la adhesión y espesor del recubrimiento.

### Cuero

El cuero es un material ideal para la tapicería no sólo por su aspecto y durabilidad, sino además porque tradicionalmente se le asocia a la idea de categoría social. Entre las propiedades físicas que le dan un lugar especial en la industria se cuentan:

Gran resistencia a la tracción

Resistencia a ser rasgado o perforado

Resistencia a la fatiga por flexión

Control de la estabilidad de la superficie, es decir, se puede hacer de dimensiones fijas o extensibles

Permeabilidad al vapor de agua, es decir, puede absorber la transpiración que luego se evapora

Adaptabilidad y capacidad de conservar una nueva forma

Resistencia al agua y al fuego

Resistencia a los hongos

El cuero ha sido usado tradicionalmente en los asientos de estilo "Chesterfield", en los cuales un capitoneado profundo y repetido asegura que la cubierta se mantenga relativamente firme en su posición. Este sistema de tapizado se adecuaba a la condición relativamente rígida y poco elástica del cuero curtido con tanino vegetal. Actualmente la demanda se orienta hacia un tapizado más suave y de estilo más sencillo y una mayor variedad de tonos. Como resultado de ello el tipo de cuero para tapicería ha cambiado: casi siempre es curtido al cromo por lo cual es más elástico y flexible que el curtido con tanino vegetal y puede teñirse de una mayor diversidad de colores, incluidos los tonos claros y oscuros. Uno de los problemas que presenta es que el tinte no penetra debidamente en el cuero a juzgar por las normas para teñir textiles, y las propiedades de firmeza de los colores son generalmente inadecuadas, o sea que el material se decolora fácilmente.

El cuero de vacuno, que tiene forma irregular y una superficie aproximada de 3,3 m<sup>2</sup>, se suministra por cuero entero o medio cuero. A la parte exterior se le llama cara del grano y a la interior lado de la carnaza. Debido a que el cuero se cuartea con facilidad debe enrollarse cuidadosamente con el grano hacia afuera. Se pueden hacer las uniones rebajando las piezas a la vez; las que se van a unir se rebajan con una cierta inclinación para obtener una mayor superficie de contacto.

Al coser el cuero debe ponerse el mayor cuidado dado que casi todas las puntadas quedan a la vista y los agujeros de una costura equivocada no se pueden ocultar fácilmente.

#### Guarniciones decorativas

A continuación se describen las principales guarniciones decorativas.

Ribeteado de la propia tela. Un ribete que se hace con el propio material de cubierta. Para coserlo se añade a la máquina de coser un accesorio de pedal para ribetear que permite realizar la costura junto al borde del ribete.

Ruche. Faralá o galón fruncido, etc. Es otra alternativa a las costuras corrientes en los bordes de los almohadones y otras superficies tapizadas. Existe en colores y tonos para hacer juego con la cubierta. Uno de sus costados permite coserlo a la vez que se cose el material. Ruche tundido. De tejido continuo apretado con una cara de pelo cortado. Ruche de bucle. Similar al anterior pero con el pelo sin cortar. Ruche de cordoncillo. Realizada en forma de cordón con hilos decorativos en la superficie.

Cordoncillo y galón. Banda decorativa de tela, pegada o fijada con tachuelas a los bordes del tapizado, especialmente cuando el material termina sobre madera vista.

Flaco. Galón clavado o cosido a los bordes del tapizado por razones decorativas. Está formado por hilos retorcidos y sueltos que penden de un galón. A veces llevan borlas.

Tachones. Clavos de tapicería, de cabeza abovedada con acabado de cobre o bronce. Se usan como una variante que evita la costura y se clavan en el armazón a intervalos regulares después de doblar hacia adentro el borde del material de cubierta.



### Revestimientos internos

Material que se coloca inmediatamente debajo de la cubierta o para separar secciones del acojinado. A continuación se describen los más comunes.

Arpillera. Tela de fibra de yute, de tejido apretado, que se emplea para cubrir los muelles en espiral y las cinchas. También se emplea en partes muertas, es decir partes de prolongación cosidas a la cubierta pero que no se ven. Puede obtenerse de distintos pesos según su empleo.

Cambray. Similar a la arpillera, pero más liviana y de tejido más abierto. Se usa para la cubierta interna de materiales de relleno.

Percal. Tela ligera de algodón decolorado que se emplea como base de la tapicería y para fijar el acojinado de espuma al armazón.

### Evaluación de la adecuación de las telas

Es imprescindible realizar una cuidadosa selección del tipo más adecuado de tela para un determinado tapizado, en especial ante la amplia variedad de materiales que se emplean actualmente y la imposibilidad de que todos ellos se adapten igualmente bien a todas las circunstancias. En otro tiempo, el tapicero podía guiarse con razonable seguridad por su propia experiencia respecto a telas de sólida reputación, como las moquetas, y juzgarlas por el aspecto o el tacto. La situación ha cambiado y es preciso vigilar desde un comienzo los defectos e imperfecciones que no sólo crean problemas en el transcurso de los trabajos sino que pueden ser después motivo de quejas por parte del cliente.

Entre los problemas que encuentran más comúnmente los tapiceros respecto a las telas para cubierta se cuentan los siguientes: variaciones en el ancho, el dibujo y el tono de un rollo a otro de un mismo material; falta de racionalización de la gama de colores ofrecida por los fabricantes de textiles; escasa resistencia a las manchas y a la abrasión; falta de uniformidad en la elasticidad de algunas telas; escasa resistencia a la polilla y otros insectos; resquebrajamiento por flexión de los cueros de imitación; pelado, cuando pequeños pedazos de las fibras más débiles se desprenden de la tela; desgarramientos y roturas de costuras debidas al deshilachado; decoloración y delaminación de las telas recubiertas; e inflamabilidad.

Aunque nada puede realmente sustituir a las pruebas realizadas en debida forma, es decir, de acuerdo con los métodos y procedimientos establecidos, como tales pruebas no siempre son realizables para un fabricante tapicero, pueden realizarse algunas comprobaciones prácticas que indicarán si el material satisface los niveles necesarios en determinados aspectos.

Estire con fuerza la tela sujetándola con los dedos y los pulgares. Si se rompe no es lo bastante resistente para tapicería. Si es posible desplazar los hilos de la trama sobre la urdimbre o viceversa provocando un deterioro en la superficie del material, entonces la tela se abrirá en las costuras. Sobre resistencia a la rotura, compárese un material nuevo con otro conocido que haya dado buenos resultados; si la tela nueva se rompe con mucha más

facilidad puede ocasionar problemas. Envuélvase el índice en un pañuelo blanco y frote enérgicamente la tela unas 20 veces en una extensión de unos 100 mm. La cantidad de color que se desprenda indicará su rendimiento en el futuro.

Las normas y especificaciones de las telas se incluyen en el anexo II.

#### IV. TECNOLOGIA DE LA PRODUCCION: METODOS Y EQUIPO

Aunque la industria de la tapicería no puede compararse, por ejemplo, con la industria del vestido en cuanto a complejidad técnica, ambas tienen suficientes procesos en común para que una influya en la otra en materia de tecnología de la producción. Esto ha sido especialmente cierto en el caso de determinados elementos del equipo y métodos de producción: por ejemplo, los que se refieren a colocación, marcado, corte y cosido, en los que la industria de la tapicería sigue adoptando y adaptando la maquinaria y los métodos adecuados a sus necesidades y requerimientos, y ha acelerado el paso de una industria tradicional de base artesanal a una industria más mecanizada y con menor coeficiente de mano de obra. Es de presumir que esta tendencia se mantendrá debido a los costos crecientes de las materias primas y, en alguna medida, de la mano de obra, así como a la necesidad de obtener una mayor productividad. Otros factores que han influido en el desarrollo de la industria son el empleo de armazones y partes de plástico para asientos y la fragmentación de los muebles adoptada por los fabricantes en secciones o subconjuntos, que pueden tapizarse más fácil y rápidamente antes del montaje final. Muchas firmas no fabrican sus propios armazones y prefieren comprarlos ya hechos a un fabricante de armazones. Existe actualmente una tendencia más marcada a considerar la industria como una industria de componentes, es decir, armazones, acojinados, muelles, materiales de cubierta y guarniciones, que se producen en distintos sitios, y que en gran parte monta la industria para obtener el producto terminado. Este sistema ofrece muchas ventajas, particularmente desde el punto de vista de la inversión y la relación entre costos y beneficios, pero requiere el respaldo de un servicio eficaz por parte de las correspondientes industrias proveedoras.

#### Inspección, manipulación y almacenamiento de telas

##### Inspección

Dado que la tela de cubierta puede representar hasta el 30 por ciento del costo total de la fabricación de un artículo tapizado, se puede comprender fácilmente la importancia que tiene un buen sistema de inspección en el lugar de la entrega. De otro modo, pueden pasar inadvertidos graves defectos de estructura, tono, dibujo y dimensiones hasta el momento en que van a emplearse cuando generalmente es demasiado tarde para ponerles remedio. En consecuencia, actualmente se hace especial hincapié en un cuidadoso examen del material, de tal modo que si se considera inadecuado pueda devolverse de inmediato al abastecedor de textiles.

En el mercado pueden obtenerse muchos tipos de mesas patentadas para la inspección de telas, pero cualquier fabricante empuñador puede hacerse la suya propia fácilmente y con poco desembolso. Por lo general esas mesas se componen de una parte superior de vidrio iluminada y un dispositivo para enrollar: para la inspección visual se hace pasar la tela por la mesa. Se ha comprobado que la luz fluorescente es la más adecuada especialmente para la armonización y sombreamiento de colores. A medida que se va enrollando la tela para su inspección también puede comprobarse la longitud, y al mismo tiempo insertar en el rollo una cinta métrica de papel para saber la cantidad de tela que queda después de cada corte. Un contador conectado con el dispositivo de enrollamiento permite medir los rollos con toda precisión.

Entre los defectos que han de observarse durante la inspección cabe mencionar hilos rotos, manchas o decoloración, variación del dibujo o el tono, arrugas, aplastamiento del pelo, combadura del hilo, desviación de las líneas en los tejidos de punto y deformaciones en el dibujo.

### Manipulación y almacenamiento

Dado que la mayoría de los tapiceros tienen que tener una amplia existencia de telas de tapicería, deben prestar especial atención a su manipulación y almacenamiento. El almacenamiento suele ser fijo o móvil.

#### Almacenamiento fijo

El almacenamiento fijo se hace en estanterías con múltiples anaqueles en los que a veces hay tubos de cartón o plástico donde pueden colocarse convenientemente los rollos de pequeño diámetro. Este sistema permite retirar fácilmente los rollos por separado a la vez que ahorra espacio (figura 25).

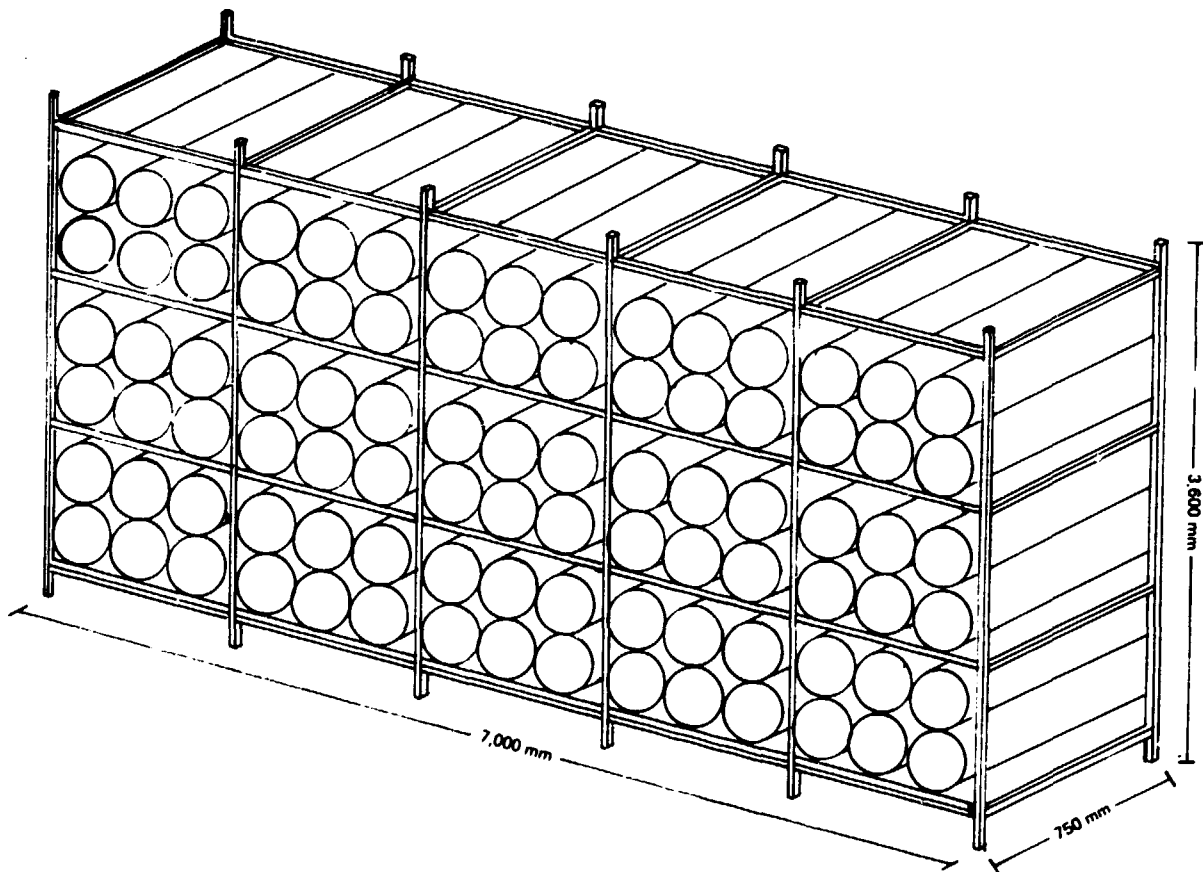


Figura 25. Almacenamiento fijo de rollos de tela para cubiertas

### Almacenamiento móvil

Los rollos de tela para tapicería son pesados y difíciles de manejar y a menudo resulta imposible a los operarios, particularmente a las mujeres, marcadoras y cortadoras, trasladarlos desde los estantes del almacenamiento fijo a las mesas de cortar. Una manera muy difundida de resolver el problema es emplear carritos de ruedas orientables (figura 26) en los cuales se colocan los rollos de tela. Así pueden llevarse rápidamente y con facilidad hasta la mesa de cortar donde se desenrolla la tela. Si se dispone de suficiente espacio en la sala de corte o en las proximidades, todas las telas deben almacenarse en esta forma. Los sistemas de almacenar y desenrollar más complejos basados en este principio, permiten manipular hasta 15 rollos y se accionan eléctricamente de modo que el rollo deseado se coloca en la debida posición para ser desenrollado y extendido sólo con tocar un botón. Los carritos que aquí se describen pueden construirse fácilmente de tubos de acero soldados.

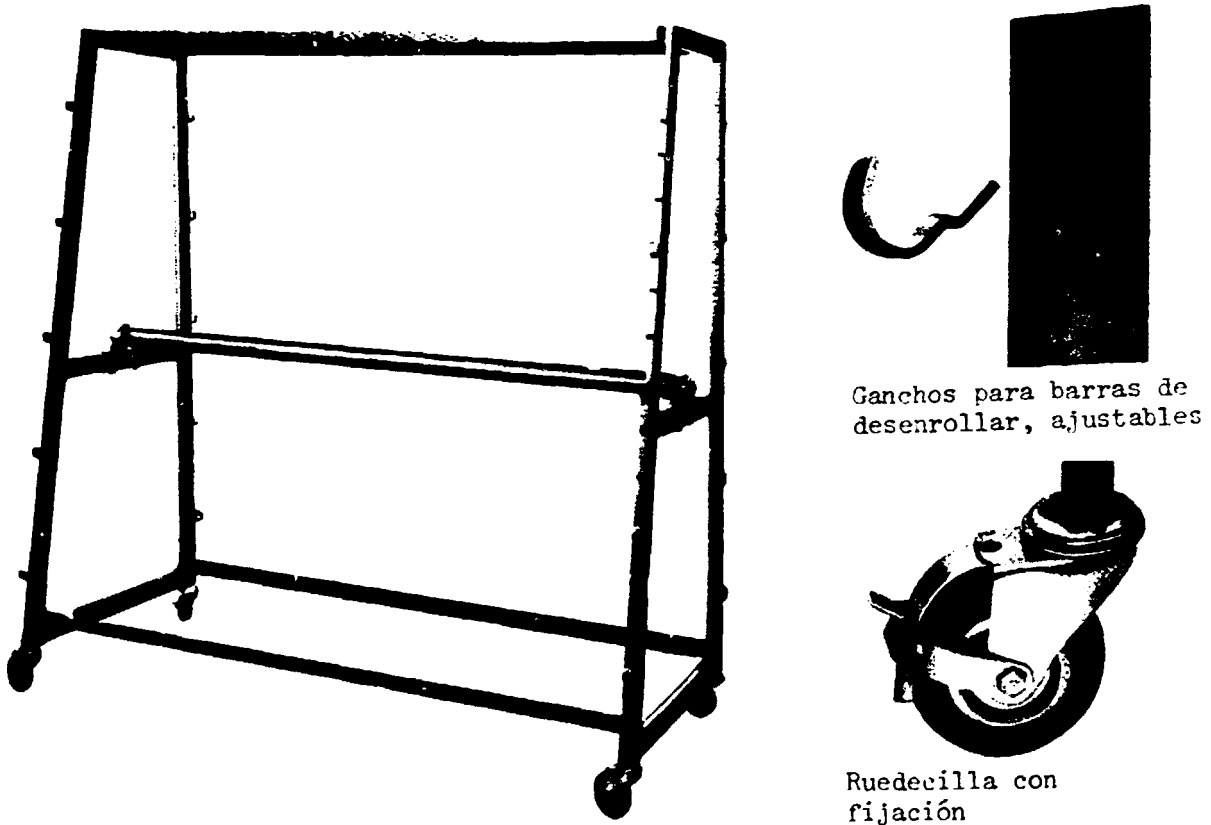


Figura 26. Almacenador y transportador de rollos de tela

#### Extendido, marcado, corte y clasificación de las telas

Las instalaciones de la sala de corte dependen, como es natural, del tamaño y la producción de la empresa correspondiente. El pequeño fabricante que sólo produce un modelo a la vez, se contentará con la tradicional mesa de cortar, la tiza de sastre y las tijeras, mientras una gran fábrica tendrá que pensar seriamente en métodos que aumenten la productividad racionalizando la producción, y en la oportunidad que por ello tiene de aumentar el grado de mecanización y utilización de los materiales. Lo mejor será una combinación de ambos sistemas, dado que la mayoría de los fabricantes venden muchos modelos

con una amplia variedad de cubiertas. Sólo cuando se trata de un limitado número de diseños en una gama normalizada de telas puede emplearse ventajosamente el corte múltiple.

#### Mesa de corte

Las dimensiones de la tabla de una mesa de corte (figura 27) deben adecuarse a los anchos normalizados de las telas para tapicería así como a la longitud requerida. La mayoría de los paños tienen 1.550 mm de ancho y la longitud de mesa debe establecerse en múltiplos de 2.000 mm. La superficie debería ser homogénea, lisa y libre de clavos salientes u otros defectos. Es una buena idea cubrirla con un laminado de plástico o un linóleo fuerte y podría resultar conveniente añadirle en cada lado una cinta métrica de metal. Pueden agregársele cajones o estantes para almacenar cubiertas cortadas, retales y utensilios de medida y corte.

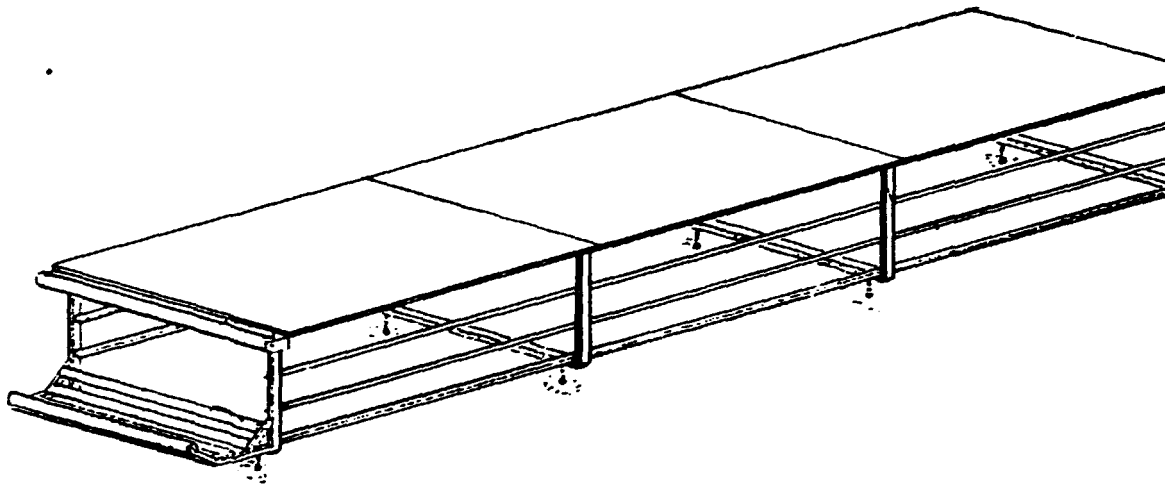


Figura 27. Mesa de corte para telas de tapicería

#### Colocación y extendido de las telas

Excepto en las fábricas muy grandes, la colocación en capas y el extendido de las telas se hace a mano, pero puede realizarse más fácilmente, en especial cuando se usa material de largas dimensiones, mediante una extendidora móvil que se desliza por encima de la mesa de corte sobre carriles construidos en ella. El número de capas que se extiende depende del volumen de la serie y el espesor del material. La pelusilla de algunas telas como el terciopelo y el dralón tiende a aplastarse con el peso y la presión, de modo que pocas de esas telas pueden cortarse al mismo tiempo. Las capas deben disponerse una por una, en escuadra respecto a uno de los bordes de la mesa de corte y sujetarse firmemente con una abrazadera que evite que la tela se arrugue o frunza. También pueden colocarse alfileres o agujas adicionales a intervalos a lo largo de la tela, a los mismos efectos. Debe tenerse especial cuidado con los materiales con rayas o dibujos, y asegurarse de que cada capa que se vaya colocando coincida exactamente con la precedente.

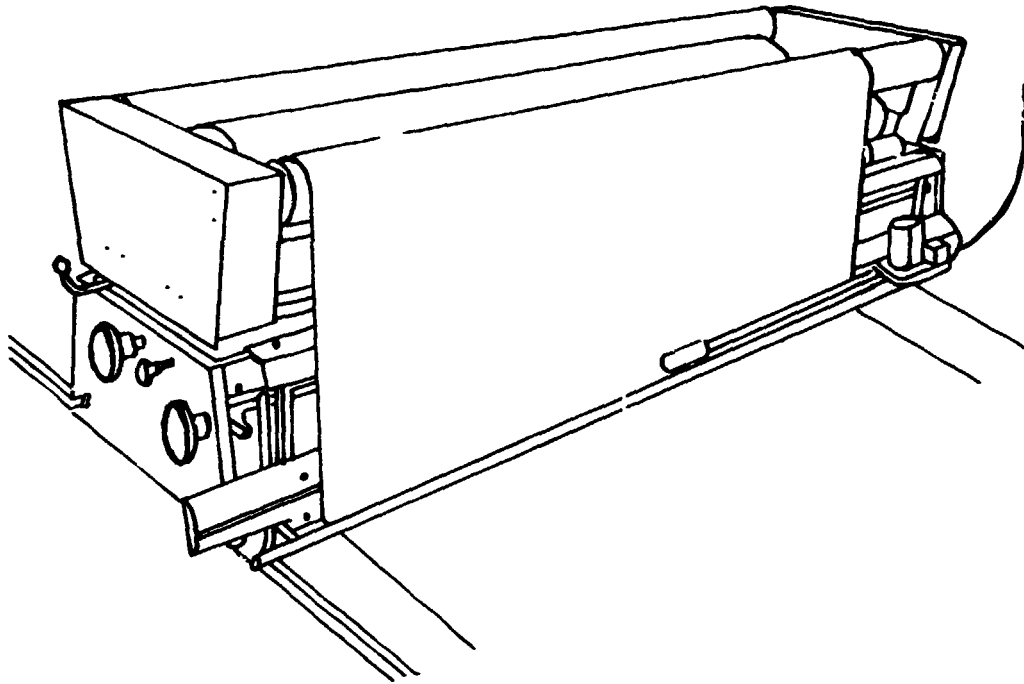


Figura 28. Extendidora de telas, elevada y deslizante

#### Máquina para colocar y cortar la tela

Para formar las series de capas debe usarse un aparato para cortar de los bordes y sujeción. La figura 29 muestra una máquina para extender y cortar las telas, que se emplea para disponer el material en una sola capa o por pares (pelusa con pelusa). También es adecuada para materiales recubiertos de plástico, cueros artificiales y otros materiales sintéticos similares; puede trabajar con material en capas hasta una altura de unos 200 mm. El riel de corte y el soporte de la tela se desplazan verticalmente lo cual permite que la máquina cortadora, moviéndose a lo largo del riel, deje los bordes cortados perfectamente a plomo asegurando así que todas las piezas cortadas tengan la misma longitud y los extremos a escuadra, y no haya casi cortes defectuosos.

#### Medición

El armazón (o cojín) que se va a tapizar debe medirse con precisión, especialmente si se emplean telas con dibujos, en las que los motivos deben resultar centrados y las uniones exactas. Luego de medir todas las partes a tapizar se dibujan a escala 1:5 para obtener un modelo reducido de las piezas. Una vez dibujadas todas las partes a escala, se colocan una junto a otra de la mejor manera posible, es decir con el mínimo desperdicio, sobre una hoja larga de papel para patrones que represente a igual escala, el ancho de la tela que se va a cortar. Esta será la guía del cortador. Los patrones o plantillas a escala natural se hacen también empleando un laminado plástico u otro material similar que sea resistente. Dado que tales guías para el marcado se emplearán un considerable número de veces, han de ser fáciles de identificar con el correspondiente modelo y almacenar cuidadosamente en cajones o en compartimientos verticales junto a la mesa de corte o en algún otro lugar igualmente seguro.

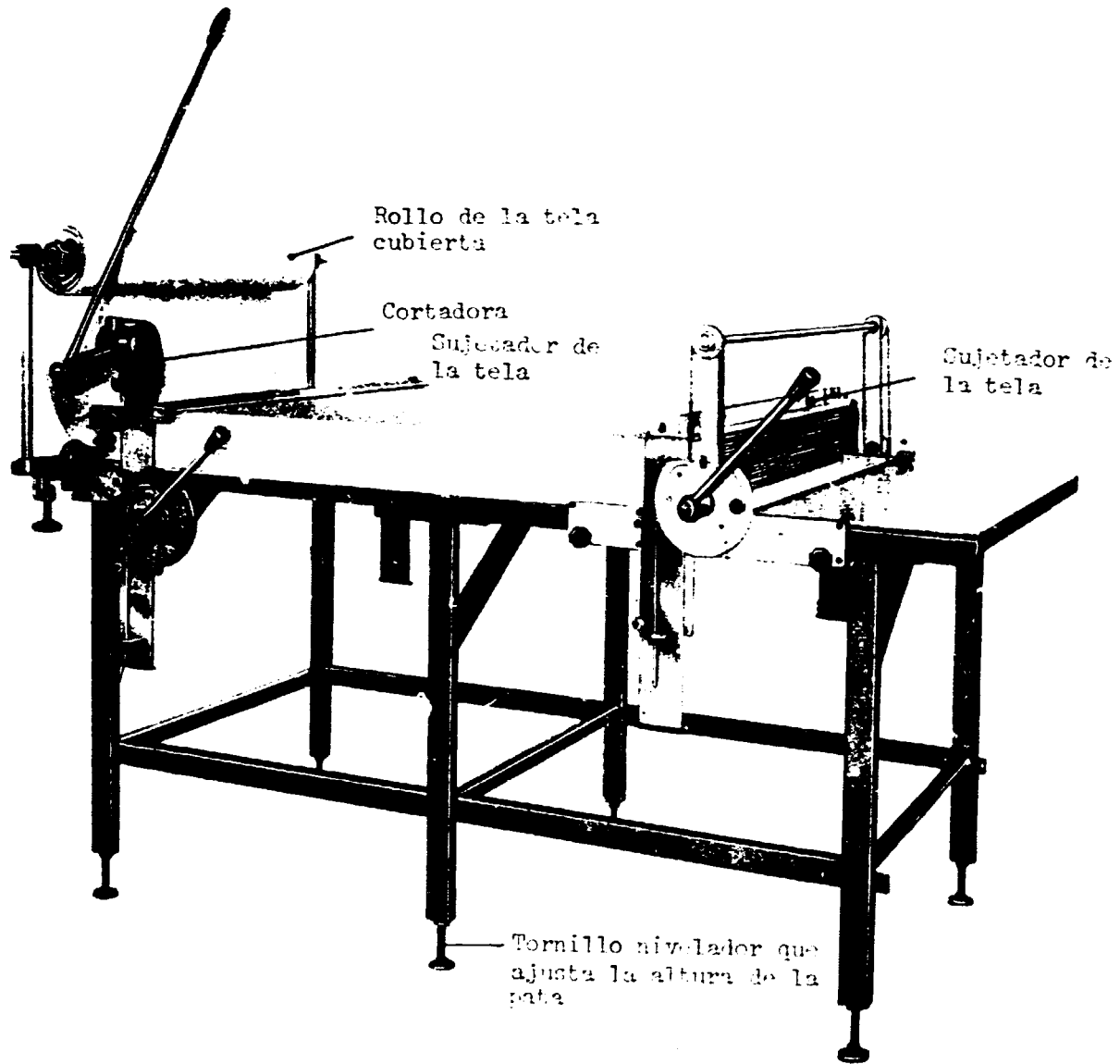


Figura 29. Máquina de extender y cortar las telas

### Marcado

La manera usual de marcar es trazar la línea alrededor del patrón o plantilla, empleando tiza estándar o las varillas de tiza que se derraman fácilmente. Este último, por ser encerado, desmenuzase con la plancha y el vapor. También se emplea polvo de tiza, pero con patrones de papel que se perforan y a través de los cuales se espolvorea la tiza. Esto define el contorno marcado sobre la tela con puntos de tiza. Las perforaciones se hacen con una perforadora de patrones (figura 30). El patrón puede perforarse siguiendo la línea de corte de la guía y según las funciones pueden hacerse perforaciones de 1,2, 1,6, 2,0 y 2,4 mm de diámetro.

Otros sistemas de marcado que se emplean cuando hay volúmenes de producción realmente grandes utilizan un simplificador de curvas en miniatura, que es un perfeccionamiento semi-automático del sistema de marcado antes descrito, el marcado con pintura, procedimiento en que la pintura atomizada con aire comprimido se extiende en forma de película perfecta sobre los patrones de papel que después se retiran quedando marcados el patrón a cortar, y el marcado y cortado automáticos que con los patrones se simplifica marcado.





Figura 30. Perforadora de patrones

#### Corte de las telas

Las cortadoras manuales, accionadas eléctrica o neumáticamente, se emplean por lo general para cortar una sola capa. Están dotadas de cuchillas convexas de 4, 6, 8 ó 10 caras, con un contrahierro de apriete por resorte y afiladores incorporados que mantienen afilada la cuchilla sin sacarla de la herramienta. Para cortar cueros (pieles, por ejemplo) se recomienda un par de cortadoras de cuchilla circular. Para recortar se quita la placa de asiento.

Las cortadoras de hoja rotativa, o cuchilla circular, (figura 31) se emplean principalmente para hacer largos cortes rectos y son particularmente adecuadas para cortar materiales de punto y jersey. Son una versión más perfeccionada de las cortadoras manuales antes descritas.

Las cortadoras verticales o rectas (figura 32) se emplean para cortar varias capas y resultan particularmente adecuadas para cortar capas gruesas (de 11 a 20 cm), curvas cerradas y ángulos agudos. Las máquinas se autolubrican y tienen incorporadas cintas o piedras abrasivas para mantener el filo de las cuchillas. Las cuchillas pueden ser dentadas, rectas u onduladas y su empleo depende de las características de la tela que se vaya a cortar.

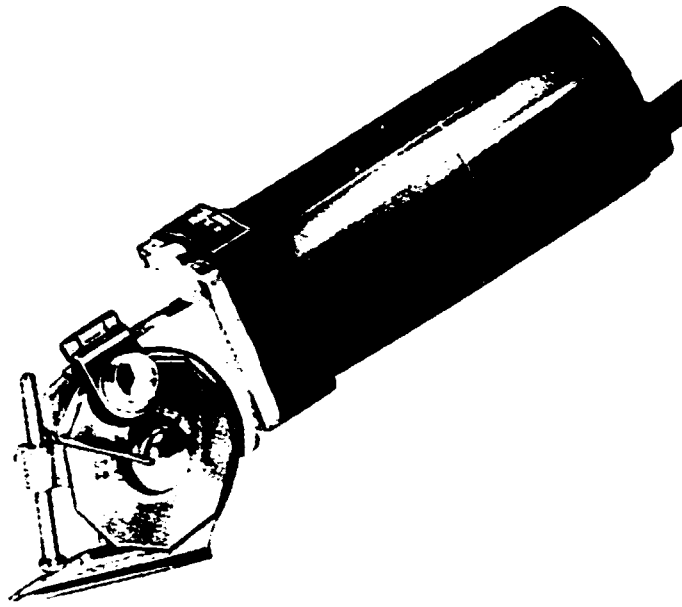


Figura 31. Cortadora de hoja rotativa



Figura 32. Cortadores verticales para telas

Las máquinas van dotadas de un cable suspendido, lo cual no sólo constituye un factor de seguridad sino que les permite enchufarse fácilmente al sistema de suspensión del cable, tal como se ve en la figura 33.

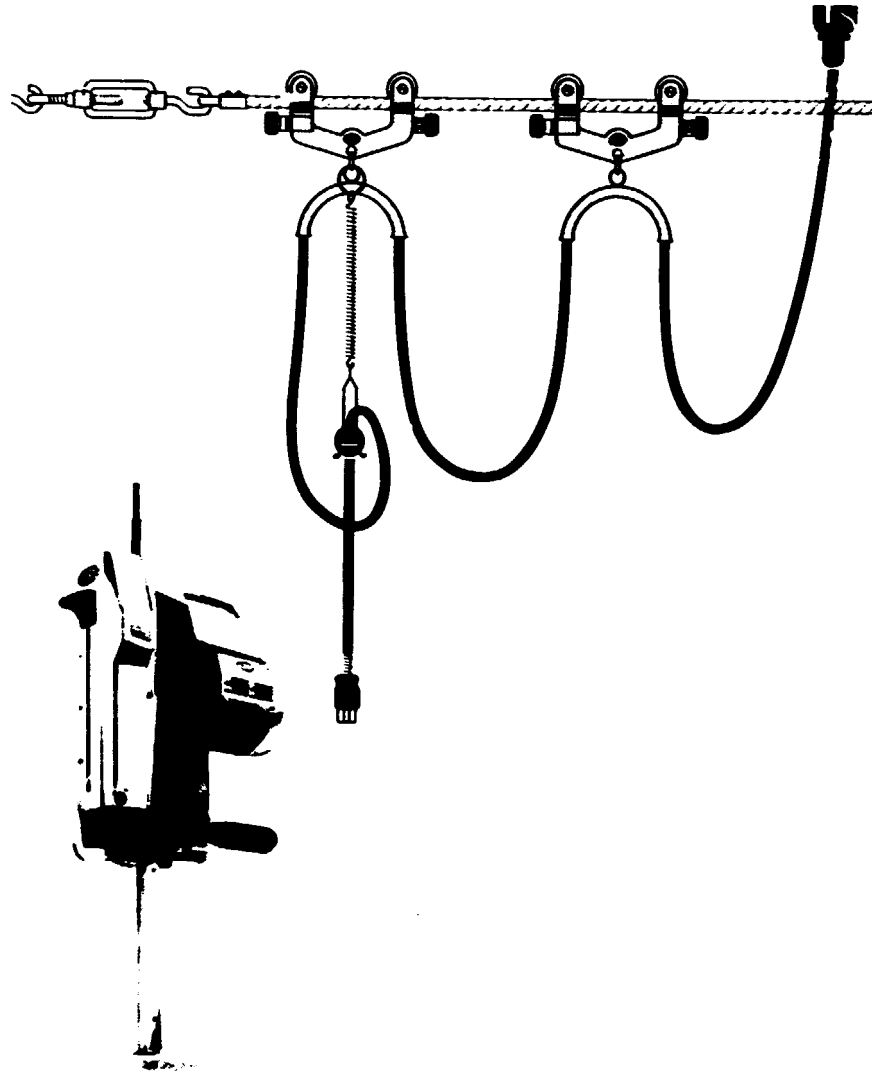


Figura 33. Sistema de suspensión de los cables móviles

### Clasificación

El objeto de la clasificación es asegurar que los materiales que van a ser cosidos sean transportados a los distintos puntos de cosido, mientras que los que no lo serán se llevan a su centro de clasificación para posterior distribución a objeto del montaje del tapizado. Para simplificar el procedimiento y evitar confusiones, especialmente entre quienes los cosen, cada capa de tela después de cortada deberá llevar su número al dorso, número que se empleará luego en todas las partes de la cubierta del mismo modelo. Este procedimiento también elimina el problema de las variaciones de tono de las telas.

### Cosido

La naturaleza de la tapicería moderna y la disponibilidad de una amplia variedad de telas, acojinados y demás componentes, ha traído como consecuencia que se haga mayor hincapié en el corte y el cosido. De ello ha resultado una productividad mucho mayor, por ser mucho más fácil y rápido de realizar que la tapicería tradicional. Uno de los efectos inmediatos ha sido el aumento de

la relación entre operarios cosedores y montadores de tapizado, que era de 4 a 1 y hasta ser de 1 a 1 ó superior, tendencia que posiblemente se mantenga al acentuarse en esta industria el carácter de industria de componentes.

De ese modo los fabricantes y sus abastecedores de equipo de corte y cosido han llevado la tecnología de este sector industrial hasta un nivel que puede compararse favorablemente con el de su hermana más desarrollada, la industria de la vestimenta. Como es natural, la sala de costura se ha transformado en el centro clave y el departamento que más contribuye a conseguir una amplia variedad de estilos y características especiales, en particular desde que una elevada proporción de asientos se fabrica hoy con almohadones sueltos, todos los cuales han de ser cortados y cosidos. En consecuencia las máquinas de coser y las operaciones de cosido desempeñan un papel vital para lograr calidad y productividad.

#### La máquina de coser de tapicero

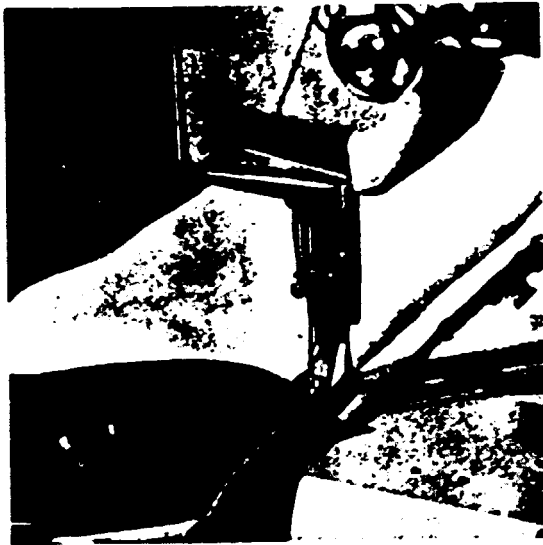
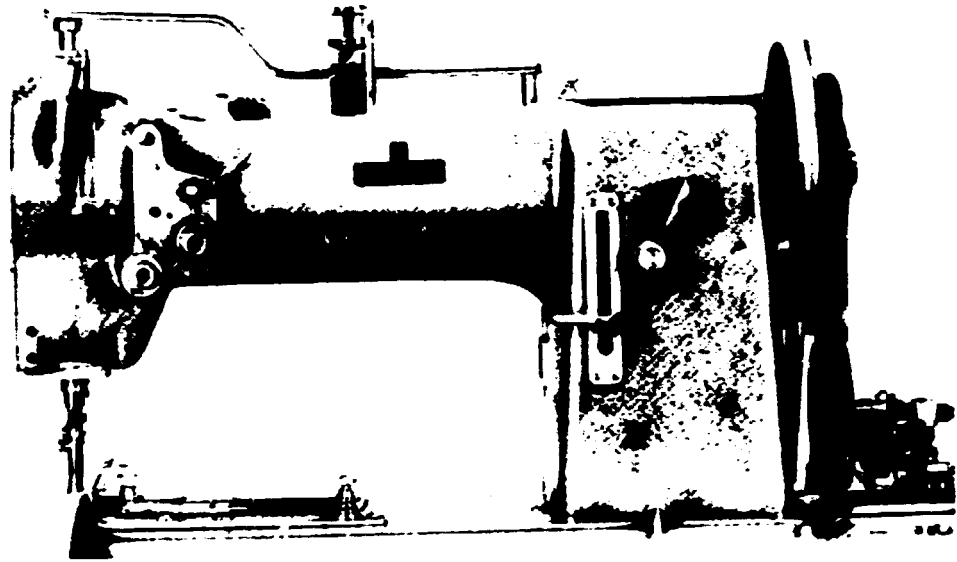
Aunque la calidad, la durabilidad, adaptabilidad y rendimiento de las máquinas de coser han mejorado considerablemente, la máquina básica para tapicería sigue siendo el modelo de pespunte invisible de una o dos agujas, que porta un hilo en la aguja y toma el otro de la bobina (figura 34). El hilo de la aguja atraviesa el material, hace un lazo y se entrelaza con el hilo de la bobina. Luego recibe un tirón que hace que ese entrelazamiento quede a medio camino entre las superficies de las telas que se están cosiendo. De esta máquina existen modelos de una sola aguja y de dos. Que un tipo u otro resulte adecuado y económico para una fábrica depende del volumen de la producción, del diseño y el estilo, la necesidad de adaptación y el nivel de productividad requerido. Las variantes más usadas de estas máquinas se describen a continuación.

La máquina de avance simple emplea un mecanismo que hace correr la tela mediante un avance inferior, mientras el pie prensador se mantiene con un muelle contra la superficie del avance. El movimiento de avance sólo se produce cuando la aguja sale de la tela. Esta máquina es adecuada para la mayoría de las operaciones de cosido en telas livianas o de peso medio aunque tiene el inconveniente de permitir que la tela se mueva contra el pie prensador que permanece estacionario, lo cual provoca una velocidad distinta de los avances de las telas superior e inferior.

La máquina de avance compuesto emplea un mecanismo por el cual la aguja avanza atravesando la tela mientras el alimentador hace que las distintas telas superpuestas avancen uniformemente, condición básica en los trabajos de tapicería.

La máquina de avance compuesto con pies prensadores alternantes tiene dos pies dispuestos de forma que se alternan en prensar el trabajo y el verdadero movimiento de avance se logra mediante la aguja de alimentación y el interior de los dos pies que se mueven al unísono.

La máquina de avance diferenciado emplea un mecanismo que modifica la velocidad relativa de las capas superior e inferior. Un mayor recorrido del avance frontal frunce el material a medida que va avanzando y se cose. Un recorrido menor estira el material a medida que va avanzando y se cose. En los modelos más recientes se puede conectar y desconectar los dispositivos del fruncido y estiramiento lo que permite realizar sin interrupción costuras



Colocación de un ribete



Colocación de un cordoncillo



Diagrama del movimiento de avance superior



Tamaños de las bobinas

Figura 34. Máquinas de coser estándar para telas de tapicería

primero rectas después curvas y de nuevo rectas. En las máquinas de avance diferenciado puede emplearse un pie prensador especial para fruncir las parte inferior de dos capas de tela o fruncir una sola capa y agregarle una cinta de refuerzo sin fruncir por el extremo superior. La máquina puede regularse para que frunza la longitud exacta que se desee, de modo que la precisión de la confección de la cubierta facilite su colocación sobre el armazón.

Existen otros perfeccionamientos que incluyen bobinado pre-enrollado, agujas y prensadoras de gran alza que admiten una mayor variedad de espesores de telas, mecanismos de inversión del avance para el refuerzo de hilvanados y costuras, aparatos para colocar cremalleras, que pueden coser ambos lados de ésta en una sola operación sin que se formen arrugas, un rebordeador doble que corta la tela, forma y cose el reborde, máquina para cerrar cojines con un accesorio automático de respunte saltado que manipula simultáneamente ambos lados de la banda y el reborde y puede ajustarse para que cosa anchos de 33 a 115 mm e incluso mayores, un mecanismo inversor del avance que permite coser hacia atrás y hacia adelante sin girar la tela, una máquina de doble aguja dotada de un accesorio para bloquear una de las agujas mientras la otra sigue cosiendo para que las costuras no crucen los ángulos, un aparato que tanto hace puntada atrás como dibujo de acolchado y trapunto, un aparato que vuelve la costura ya hecha y aplica una cinta de refuerzo en una sola operación, y máquinas de cerrar el acojinado, ya sean de avance de cubeta o cilindro para facilitar la costura del borde del cojín que se va a cerrar.

#### Las agujas de coser y sus aplicaciones

Lo más importante en el cosido a máquina es la elección de una aguja adecuada. Al igual de lo que sucede con las telas de tapicería, existe una desconcertante variedad de diseños y aplicaciones de agujas que deben examinarse cuidadosamente en función de su finalidad y de su adecuación a los diferentes tipos de materiales de cubierta. Los principales tipos son: las de punta para telas, de sección circular y puntiagudas, las de punta redondeada, también de sección circular, pero de extremo redondeado y las de punta afilada, que vienen en gran variedad de secciones. Las agujas para tela son las más adecuadas para la tapicería, y la mayoría de los problemas de cosido pueden superarse con una buena elección del tipo de punta. La aguja de punta redondeada para telas, cuyo extremo es más bien esférico que cónico, separa los hilos en vez de perforarlos con lo que evita el desgarramiento o el corte de la tela. Pueden tener la punta apenas redondeada, muy redondeada o en grado intermedio, debiendo utilizarse normalmente este último tipo. Las agujas para cuero se emplean para coser ese material o materiales similares, pues las de punta redondeada no son adecuadas para unos y otros.

Las agujas no sólo varían por su forma y función sino también por su tamaño. Una buena regla empírica es elegir la más pequeña de las agujas que se adapten al hilo y a las exigencias del cosido. La aguja debe ser lo bastante robusta y tener la fuerza necesaria para atravesar el material sin dejar un agujero demasiado grande. También debe ser lo bastante robusta como para no desviarse al penetrar en la tela. Si se produce una desviación considerable, se obtendrá no sólo una costura mala, sino que se dañará la aguja y también la máquina. El ojo de la aguja debe ser suficientemente grande para el grosor del hilo de manera que al coser, la hebra corra fácilmente por el ojo y las ranuras. A su vez, el hilo no debe ser demasiado delgado porque entonces el lazo de la hebra de la aguja no se forma correctamente.

Para la mayoría de los trabajos de tapicería se emplean agujas de tamaño 20, 21 y 22, pero en cualquier caso, los tapiceros deben consultar al fabricante de máquinas de coser respecto a la aguja adecuada. Es aconsejable someter toda nueva tela a una prueba de costura para emplear la aguja y el hilo correctos para esa tela en particular.

#### Hilos de coser

Como en el caso de las agujas, debe ponerse similar cuidado al elegir el hilo de coser más adecuado. Existen muchos tipos de hilo adecuados para el cosido de tapicería, incluidos los hilos de algodón, nailón, poliéster, y combinaciones de algodón y poliéster, llamados hilos con ánima. Cualquiera que sea el hilo que se elija, debe cumplir con las siguientes exigencias:

- Tener gran resistencia a la tracción
- Formar buenos lazos
- Ser resistente a la abrasión
- Ser resistente al calor
- Ser de coloración firme
- No ser inflamable
- Ser resistente a los hongos y a los insectos
- No encoger
- Ser inmune a los solventes de limpieza a seco y otros productos químicos

Los hilos de un solo filamento, en especial los de mezcla de algodón y poliéster, van teniendo una aceptación creciente por parte de los fabricantes de tapicería. Además de tener las características antedichas, son también transparentes y combinan con telas de cualquier tono. Por ese motivo desaparece la necesidad de almacenar hilos de colores junto con el problema de adecuar los hilos en taller a las gamas de telas que varían de colores, tonos y textura de una temporada a otra.

#### Productividad en el cosido

La productividad en el cosido está en relación directa con el tiempo efectivo en que el maquinista está cosiendo, tiempo que debe distinguirse del que emplea en otras actividades tales como las tareas de manipulación, colocación del trabajo en la máquina, reglajes, separación, cambio de bobinas y reenhebrado. En consecuencia todas las medidas tendientes a aumentar su tiempo de cosido, como es obvio, elevan la productividad. Estas deben empezar por la disposición de las máquinas de coser o los puntos de cosido (figura 35) tal como se las llama actualmente, y deben tener en cuenta:

- La reducción de la fatiga del maquinista
- Una disposición que permita la buena manipulación de materiales, lo cual es particularmente importante cuando éstos son voluminosos
- Un buen plan de distribución de los trabajos.

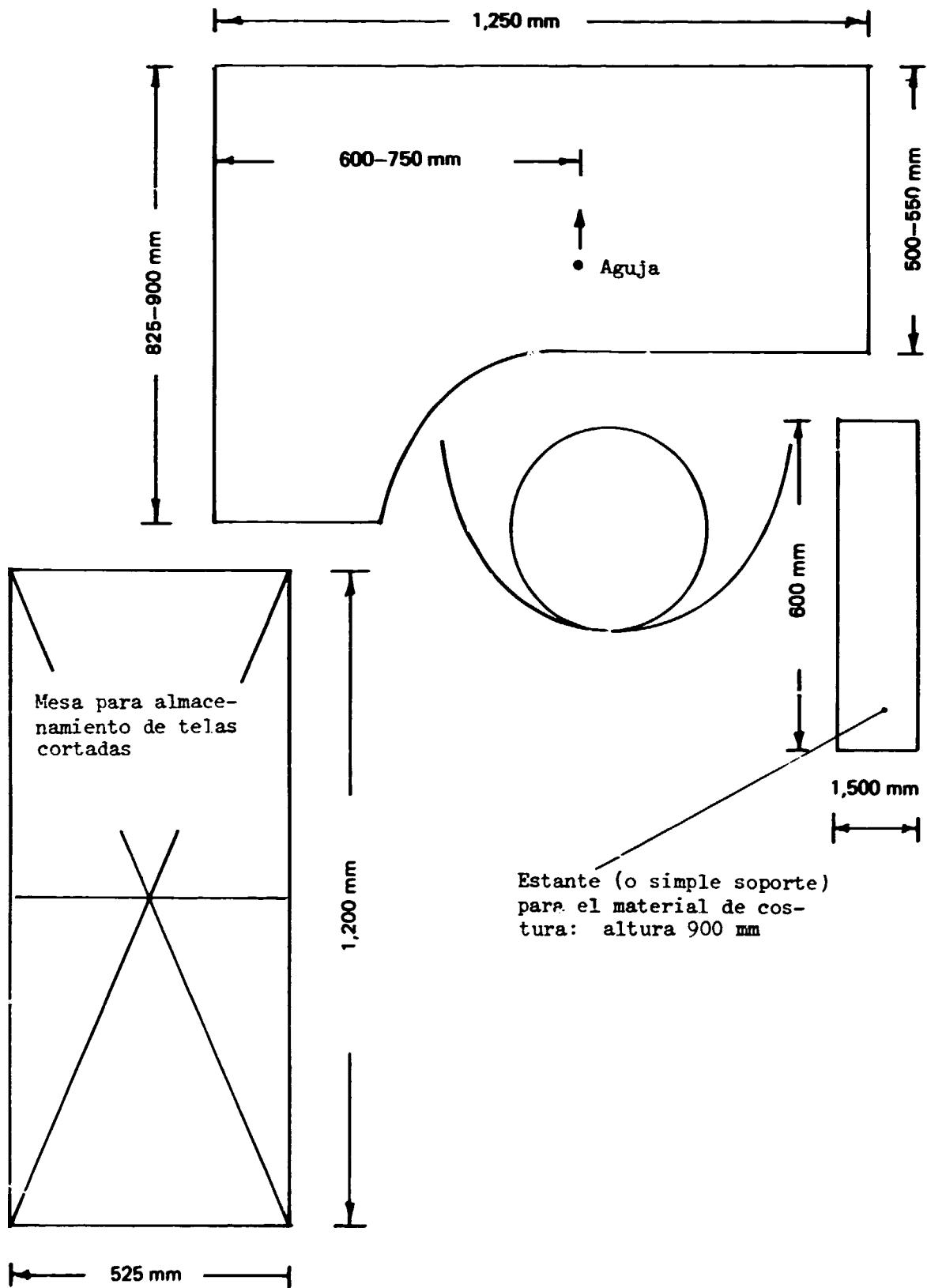


Figura 35. Esquema de un puesto tipo para la máquina de coser (punto de cosido)



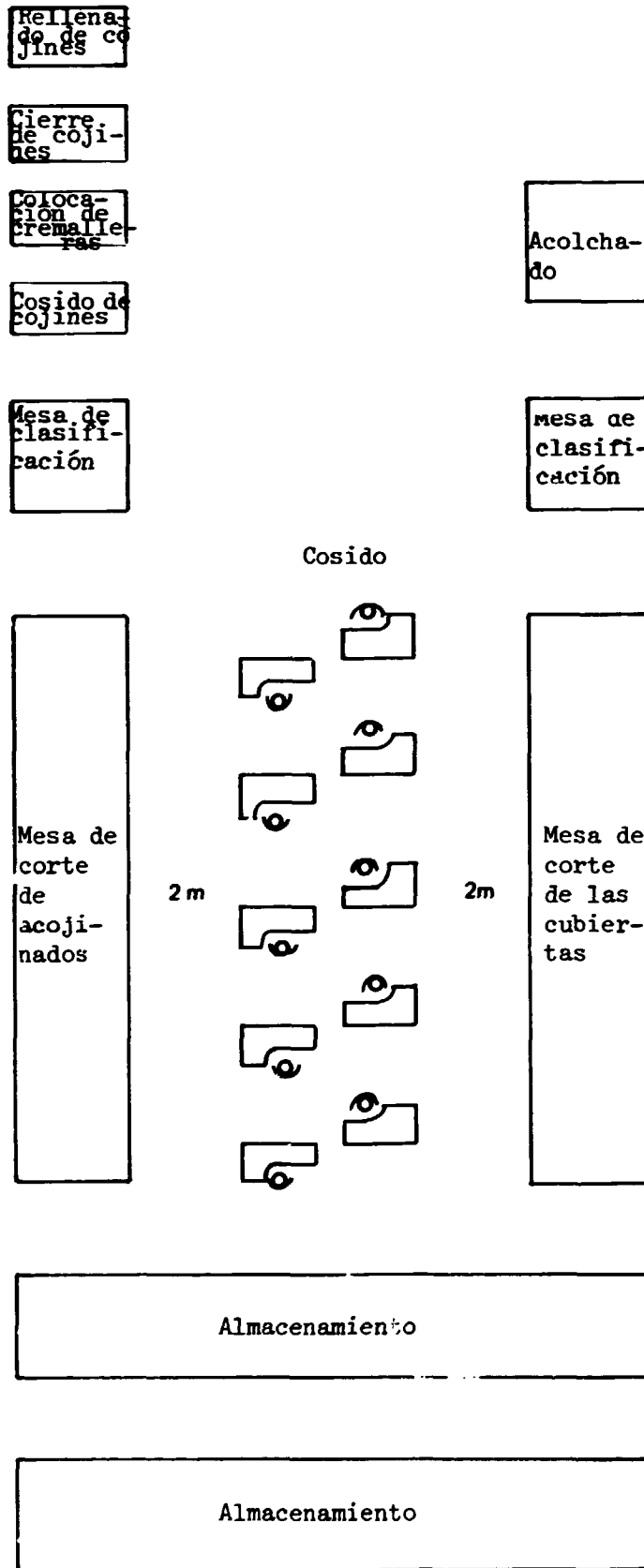


Figura 36. Croquis esquemático de la sección de corte y cosido

Cuando sea posible, el corte y el cosido deben llevarse a cabo en la misma zona, agrupando ambas actividades según el tipo de trabajo y el sistema de producción que prevalezca. Debe disponerse de una superficie de 6 m<sup>2</sup> por punto de cosido para pasillo y acceso. Dada la monotonía del cosido, se ha comprobado la conveniencia de alternar el sentido en que se colocan las máquinas de una misma fila (figura 36); y en vista de que muchos maquinistas de los países fríos, se quejan del frío en los pies durante el invierno, sería conveniente un sistema de calefacción de piso.

#### Mantenimiento de las máquinas de coser

Por depender la tapicería moderna en tan gran medida de las máquinas de coser, nunca se insistirá suficientemente en la importancia de mantener las máquinas en perfecto estado. El mantenimiento debe empezar por la redacción de una adecuada ficha de registro que detalle la historia de la máquina, la fecha de compra, el nombre del vendedor o agente, las principales partes que se han cambiado, con la fecha y la causa de la avería. Junto con esa ficha debe archiversse la literatura proporcionada por el fabricante: instrucciones para instalación y empleo, métodos de lubricación y repuestos. El mantenimiento correcto incluye la capacitación del maquinista, no sólo en el manejo sino en su mantenimiento de la máquina. El mantenimiento incluye también la lubricación regular y, en los modelos autolubricados, el llenado de los tanques de aceite, el almacenamiento ordenado de las pequeñas partes que hay que reemplazar frecuentemente tales como ganchos, presillas, tornillos, agujas, bobinas, pies y correas, a efectos de reducir al mínimo la pérdida de tiempo.

La mayoría de las fábricas cualquiera que sea su tamaño, emplean por lo menos un técnico en máquinas de coser con horario completo cuya tarea es mantener las máquinas en perfecto estado de uso. También puede resultar conveniente tener máquinas de repuesto para reducir al mínimo los perjuicios de una avería.

#### Acolchado y abotonado

##### Acolchado

El acolchado es un efecto decorativo que se obtiene en tapicería realizando una costura continua sobre una doble tela rellena con otro material, lo cual no sólo mantiene unidos los distintos elementos, sino que por añadidura crea dibujos geométricos. La profundidad del acolchado puede variar, según se quiera crear un efecto de profundidad o moldeado, o bien de superficie plana. El relleno que va entre las capas de tela exteriores puede ser guata o espuma de uretano delgada.

En el caso de acolchados estriados puede emplearse una máquina de coser de tipo industrial de gran potencia, pero debe tenerse cuidado al elegir la aguja y el hilo adecuados, que deben atravesar combinaciones de tela de acabado, relleno y tela de revés, cuyo espesor puede ser de hasta 50 y 75 mm. Para superficies mayores y patrones geométricos más complicados se utiliza una máquina de coser de brazo largo. Su empleo puede ser bastante satisfactorio, siempre que la capacidad de la máquina sea adecuada y exista suficiente distancia entre el cabezal y el bloque de la máquina para que quepa el ancho del patrón.

Si el volumen de producción lo justifica, se puede usar una máquina de acolchar diseñada específicamente para trabajos de tapicería. La principal

característica de la máquina es su cabezal que va montado sobre un puente movable y de ese modo puede desplazarse en todas direcciones llevado por la mano del maquinista o siguiendo un trazado preestablecido en una plantilla (figura 37). Las capas que van a coserse se colocan estiradas en bastidores que se aplican a la máquina y permanecen inmóviles. El cabezal de la máquina se mueve sobre el material y lo cose, reproduciendo con precisión un modelo previamente determinado.

### Abotonado

En la tapicería se emplea el abotonado con dos propósitos: impedir que el relleno del interior del acojinado se desplace y lograr un efecto decorativo adicional cuando grandes superficies que no tienen sino la tela. Es una técnica de tapicería bien tradicional y su aplicación exigía, en el pasado, un alto grado de maestría. En nuestros días, con diseños menos complicados y el empleo de materiales de relleno más simples, el abotonado requiere mucha menor maestría y puede aplicarse fácilmente tanto a los muebles tapizados de cojines fijos como a los de almohadones sueltos.

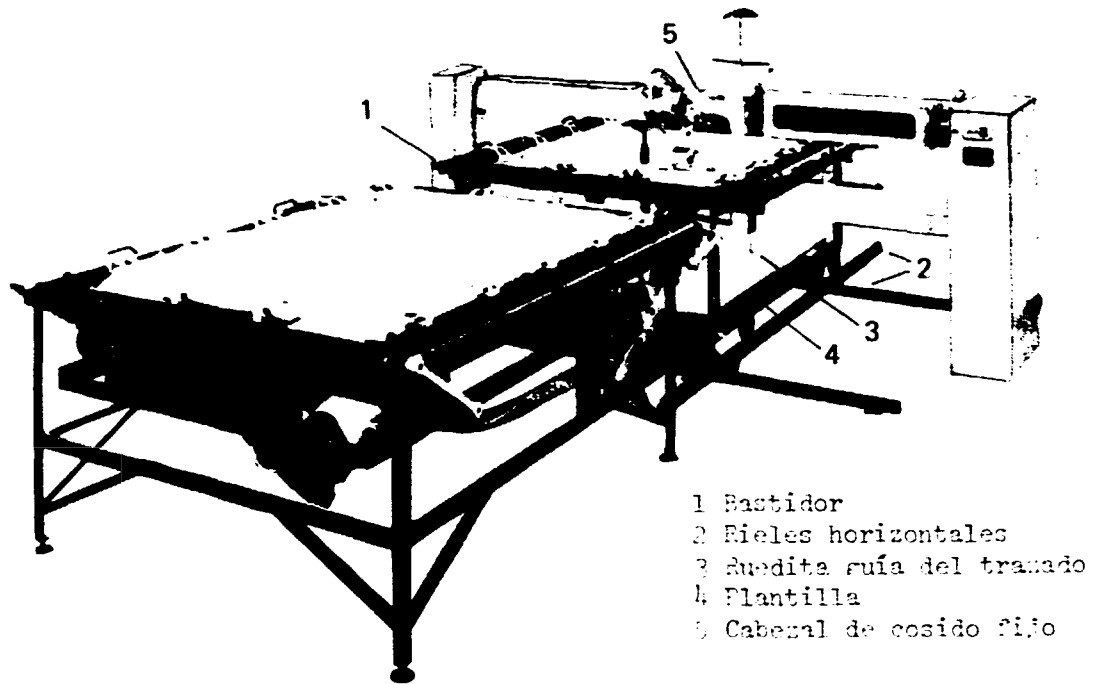
Pueden obtenerse muchos tipos patentados de botones (figura 38) entre los cuales los más importantes son:

<u>Tipo</u>	<u>Empleo</u>
Con presilla de plástico en el dorso	General
De tornillo	Cubiertas cambiables
De fijación rápida	Almohadones sueltos
De anclaje en el dorso	Almohadones sueltos
De chaveta y arandela	Tapicería fija
De tela acolchada en el dorso	General
Tachón	Frente de brazos y asientos

La manera de fijar los botones es muy importante, dado que la principal causa de las fallas de los botones es la rotura prematura del material de fijación como resultado de la abrasión, la tensión excesiva o una debilidad inherente al material. Los elementos de fijación empleados comúnmente incluyen bramantes de nailón y terilene, presillas de adorno, eslabones, correas, cintas y sujetadores varios.

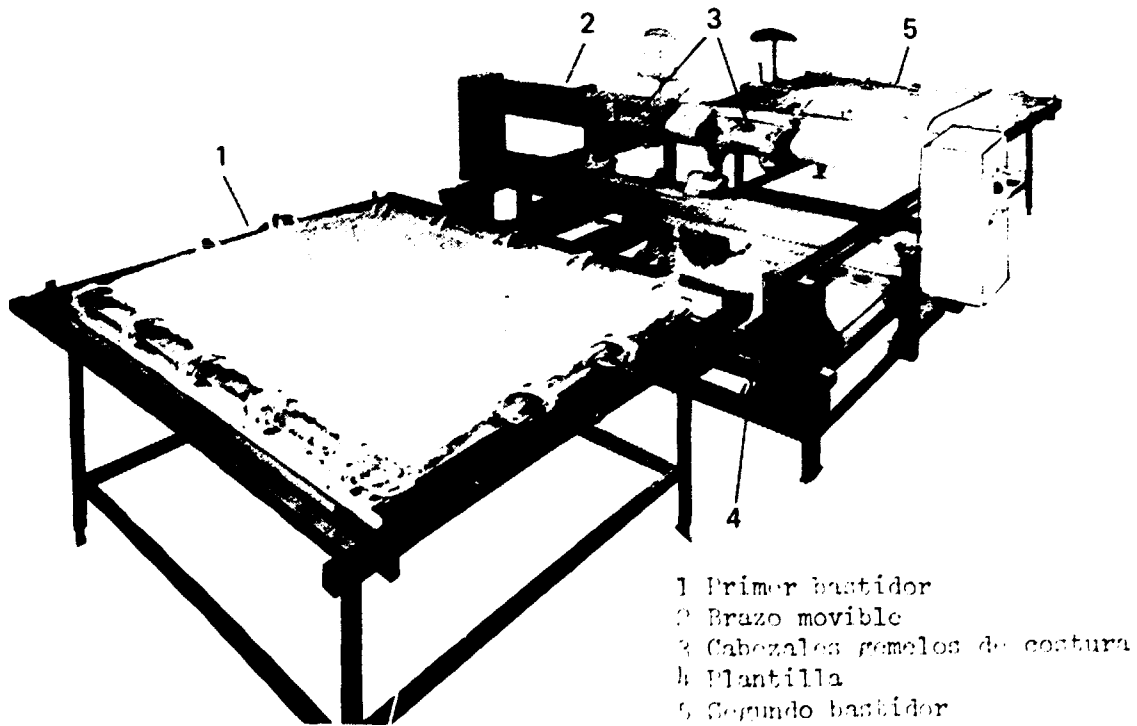
### Aplicación de los botones

El abotonado a mano sigue siendo el método más empleado por los fabricantes. La posición de los botones se marca en la cubierta con tiza o con pinchos. Mediante una aguja de coser, de tamaño adecuado y enhebrada, el operario lleva el botón hacia la tela y el acojinado. Se unen dos trozos de bramante con un nudo corredizo y se inserta un pedacito de tela entre el nudo y el relleno interior para impedir que el nudo lo atraviese cuando queda tirante. Entonces se da la tensión necesaria a los nudos corredizos teniendo cuidado de que todos los botones queden a igual profundidad. A los almohadones reversibles se les colocan los botones de la misma manera empleando alguno de los tipos patentados descritos anteriormente.



- 1 Bastidor
- 2 Rieles horizontales
- 3 Ruedita guía del tramado
- 4 Plantilla
- 5 Cabecial de cosido fijo

Cabecial simple



- 1 Primer bastidor
- 2 Brazo movable
- 3 Cabeciales gemelos de costura
- 4 Plantilla
- 5 Segundo bastidor

Cabecial doble

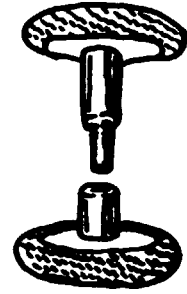
Figura 37. Máquinas acolchadoras



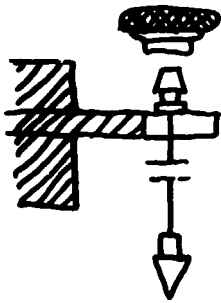
De presilla



Con revés de tela



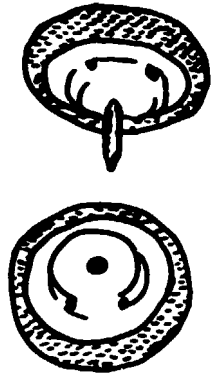
De tornillo para almohadones reversibles



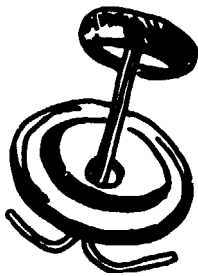
De fijación rápida



De anclaje en el dorso



De pivote clavado



De chaveta y arandela



Tachón



De tornillo para cojín fijo

Figura 38. Sistemas de abotonado

Los botones pueden comprarse forrados o, como es generalmente el caso, el propio tapicero los forra con el mismo material del tapizado o con uno que haga juego. Para forrarlos emplea un doble cuño: en un lado coloca el dorso del botón y en el otro el forro con el frente. Ambas partes se machihembran con una máquina de pedal accionada por una palanca (figura 39). La tela de forro puede cortarse con una simple prensa sacabocados manual o mecánica.

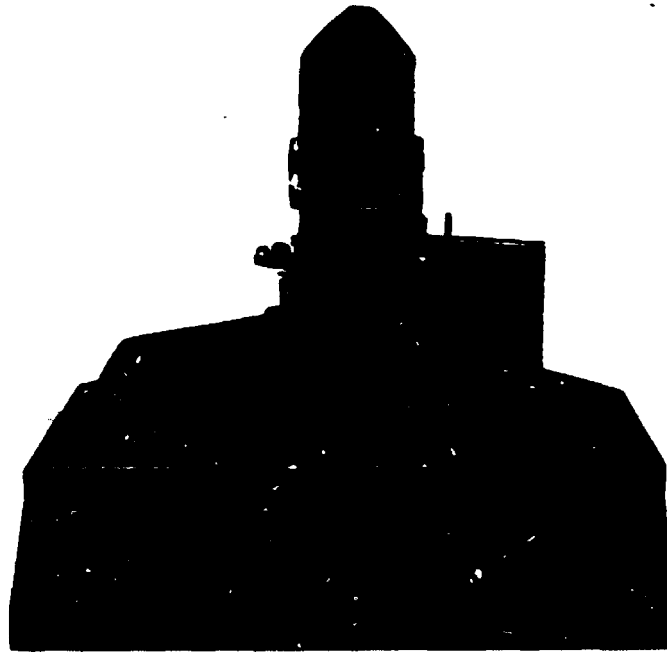


Figura 39. Máquina para forrar botones

### Agujas para abotonar

Las más adecuadas son las agujas rectas para acochar con ojo ovalado y punta muy larga. Deben poder penetrar el material de acojinado sin dañarlo ni requerir un gran esfuerzo por parte del operario. Normalmente el proveedor de botones proporciona la aguja apropiada al sistema particular de abotonado. Los acojinados rellenos de fibra requieren una aguja con punta de bayoneta, que penetra fácilmente.

### Abotonado semimecanizado

El método semimecanizado más sencillo es usar una plantilla de abotonado hecha con madera contrachapada o un material similar. Puede agregársele un mecanismo adecuado de sujeción que comprima el cojín, lo cual permite al operario fijar el botón sin dificultades innecesarias. En el comercio existen muchas máquinas de abotonar con distintas posibilidades de uso (páginas 44 y 45), por lo que la elección de la más adecuada dependerá del diseño del artículo que se produzca y del grado de mecanización que se desee. En ocasiones pueden comprarse cojines con los agujeros premoldeados para facilitar la colocación y la fijación de los botones. Los acojinados de poliéster pueden perforarse en forma similar.

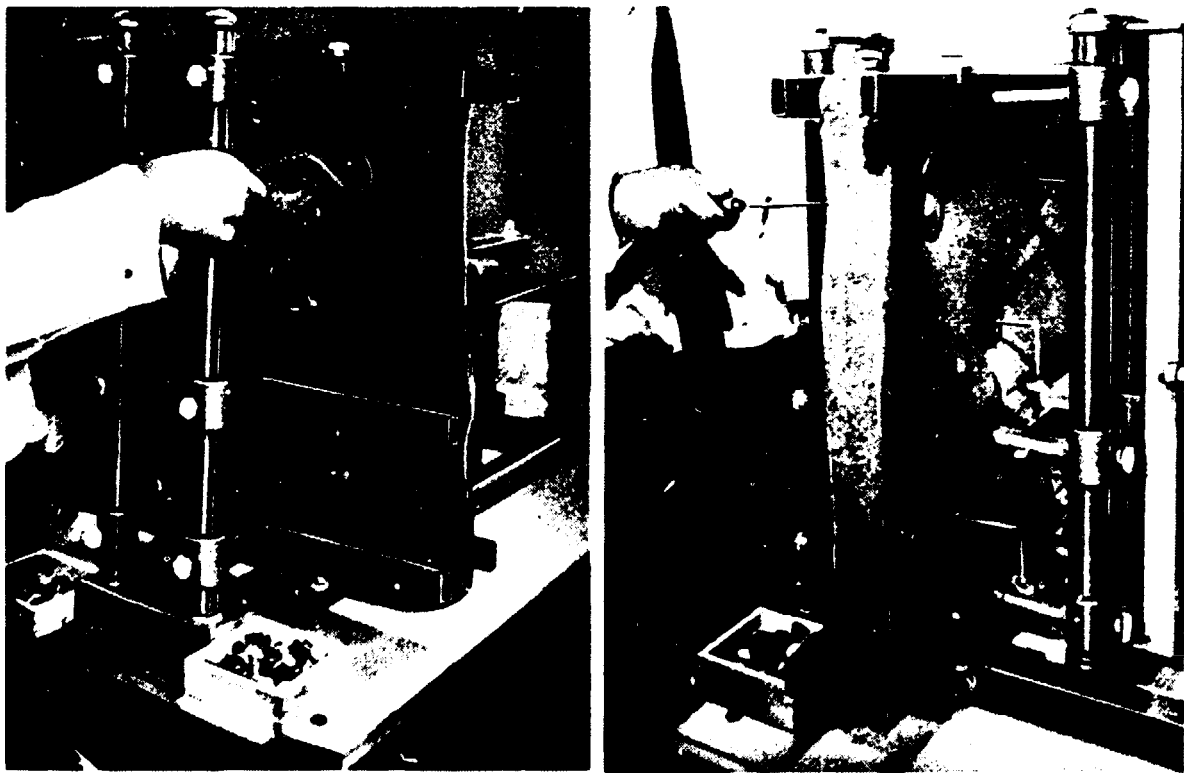


Figura 40. Máquina abotonadora manual

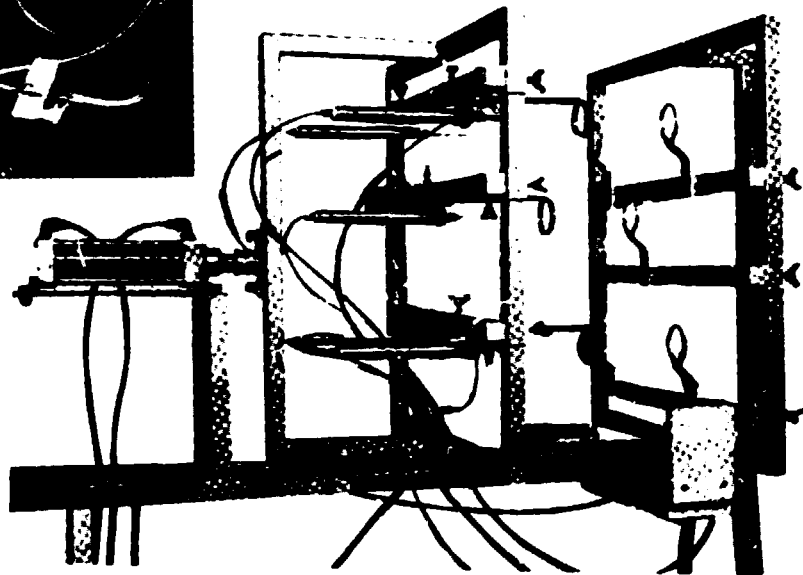
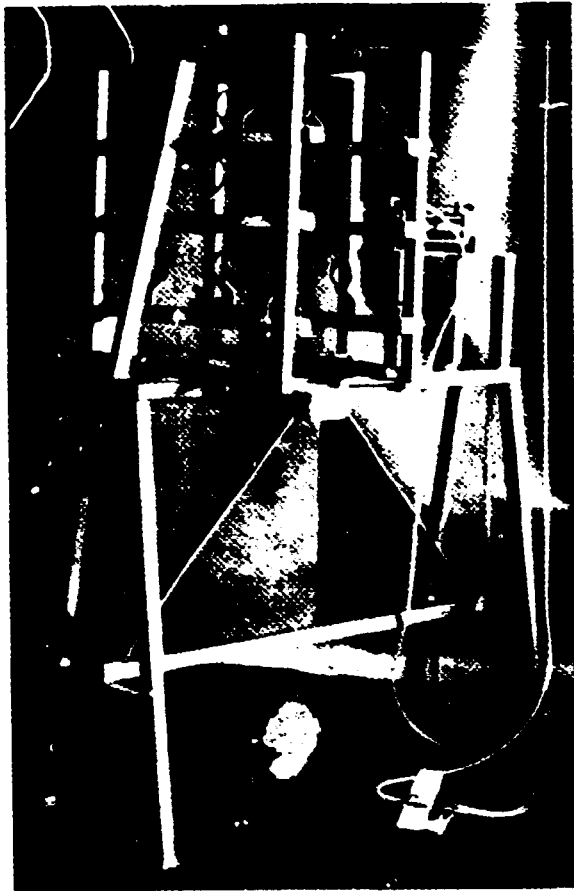


Figura 41. Máquina abotonadora semi-mecanizada

#### Abotonado automático

Los cojines que se desea abotonar se colocan entre dos bastidores verticales que los comprimen; uno de ellos está dotado de conos ajustables recubiertos de plástico que ejercen una presión localizada en los puntos que llevan botón. Unas agujas especiales patentadas, con sus correspondientes botones y presillas, están montadas separadamente en pistones neumáticos horizontales. Estos conjuntos pueden ajustarse fácilmente dentro de los bastidores para formar diversas disposiciones y también aislarse separadamente. El operador emplea un teclado para seleccionar la disposición elegida e incluso para dejar de lado las agujas que no se necesitan. La máquina, por estar abierta por los costados, permite operar con acojinados de cualquier longitud.



## Montaje de tapizado

### Herramientas

Las herramientas para tapicería que se emplean en un pequeño taller, donde los métodos de trabajo son principalmente manuales, apenas si han cambiado en el curso de los años. Entre otras cabe citar:

Martillo imantado para tachuelas, que está siendo reemplazado en la actualidad por la pistola engrapadora neumática o eléctrica

Cinta métrica de metal

Tenazas y desgrapadora

Mazo y escoplo

Tensador de cinchas

Banco o caballetes de tapicero

Reguladores, pinchos, agujas rectas y curvas

Incluso en las fábricas de tapicería que producen diseños modernos y simplificados, con un volumen de producción suficiente para justificar métodos más mecanizados, se sigue empleando gran cantidad de mano de obra, y los armazones, acojinados y cubiertas se fabrican por separado, y se juntan en la etapa de tapizado final o de montaje. En estas circunstancias, la mayoría de los esfuerzos se concentran en mejorar el montaje, empleando una amplia variedad de materiales patentados que reemplazan a los tradicionales procesos manuales y mejoran los métodos de manipulación.

### El banco de tapicero

Aunque van siendo reemplazados por el banco de trabajo que se adapta mejor a la producción moderna de tapizados, todavía se utilizan los tradicionales caballetes de tapicero (figura 42), en especial, para retapizar y reparar los muebles de diseño tradicional. Una buena altura de trabajo es 700 mm aproximadamente y un buen tamaño de las traviesas de sostén, 750 por 200 mm. Estas últimas deben acolcharse en toda su superficie para prevenir daños en el armazón. El banco de tapicero (figura 43) puede tener espacio para herramientas, grapas, etc. Debe tener también un acolchado protector en la superficie superior.

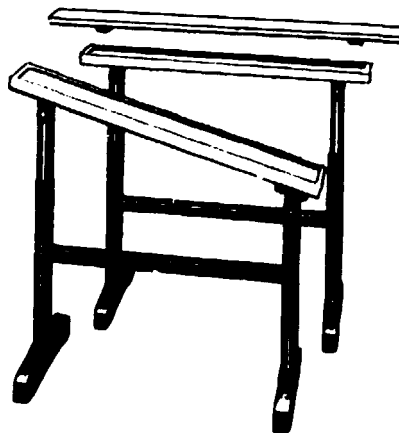


Figura 42. Caballetes de tapicero

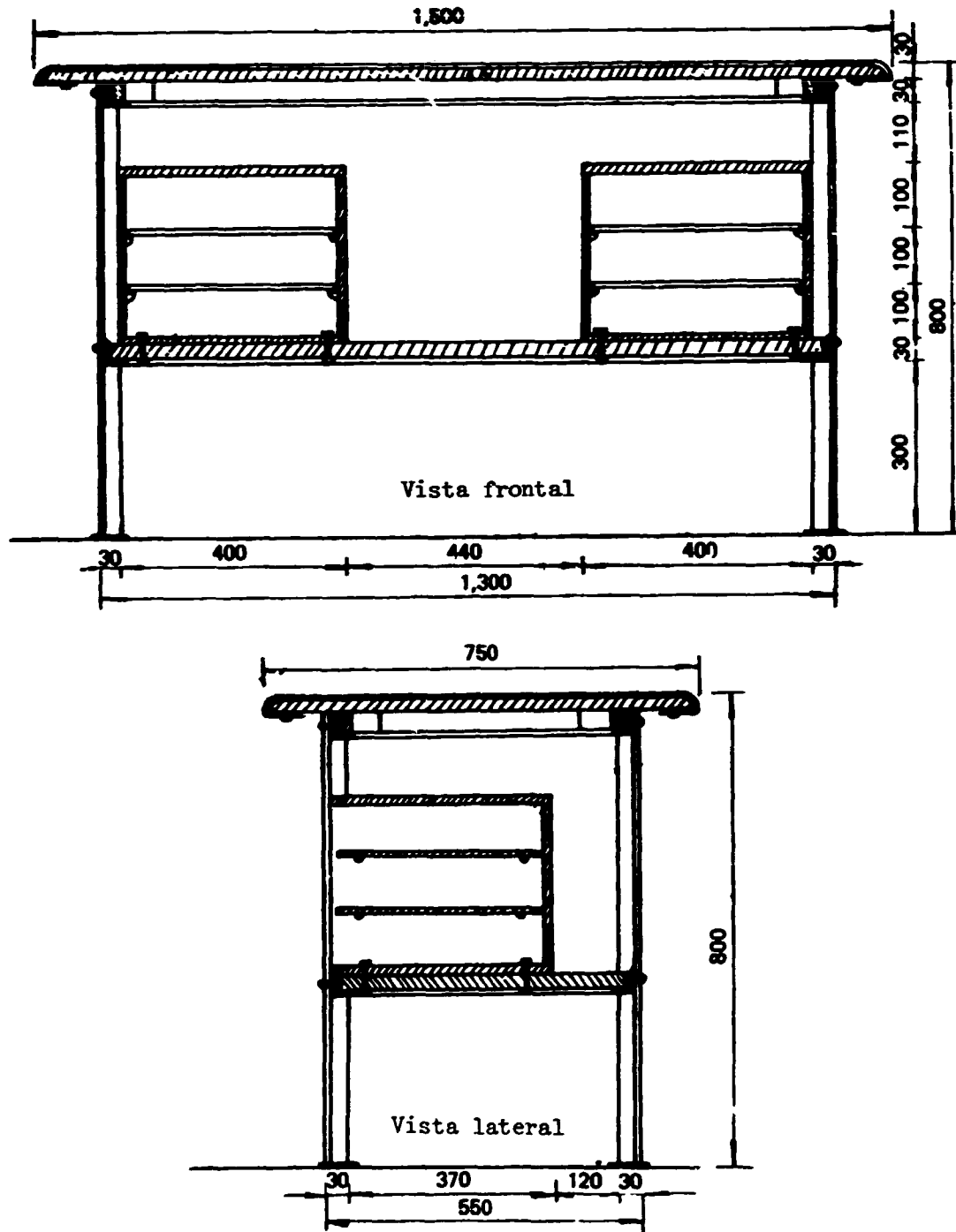


Figura 43. Banco de tapicero (dimensiones en mm)

#### Soportes de trabajo

El soporte (figura 44) se emplea en lugar del banco de tapicero. Consta de una columna rematada por una rótula esférica universal y un aplique al que se sujeta el armazón que se va a tapizar mediante un soporte de succión o una abrazadera neumática. El armazón resulta accesible por todos sus lados, el tapicero tiene ambas manos libres y puede actuar en posición erguida. El soporte puede adaptarse a la mayoría de los armazones y componentes de conjuntos mayores.

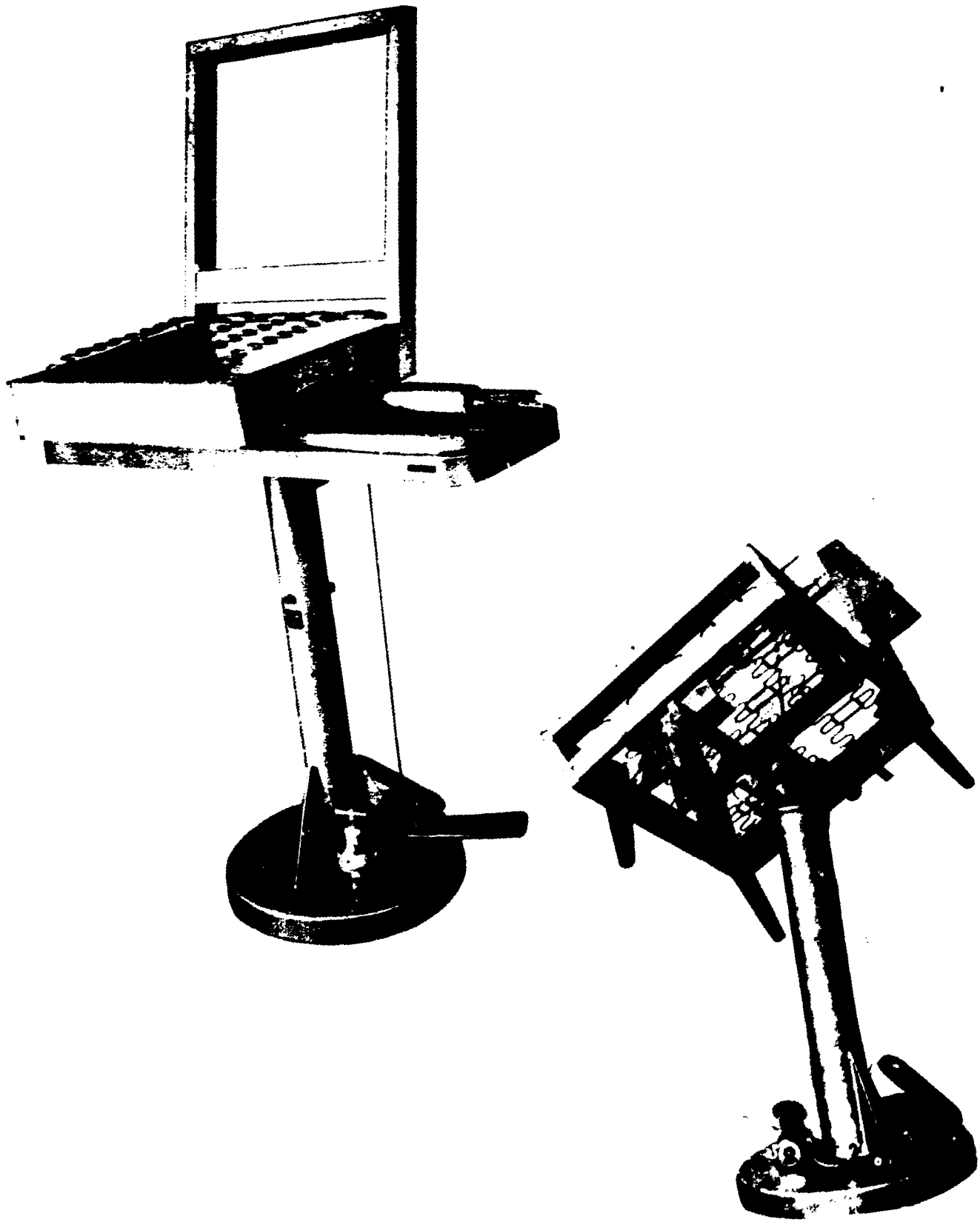


Figura 44. Soporte para trabajos de tapicería

### Prensa de taller

La más usada es la prensa para tapizar asientos sueltos de sillas de comedor (figura 45). La prensa consta de una plancha para sostener el armazón y un pisón neumático para comprimir el acojinado.

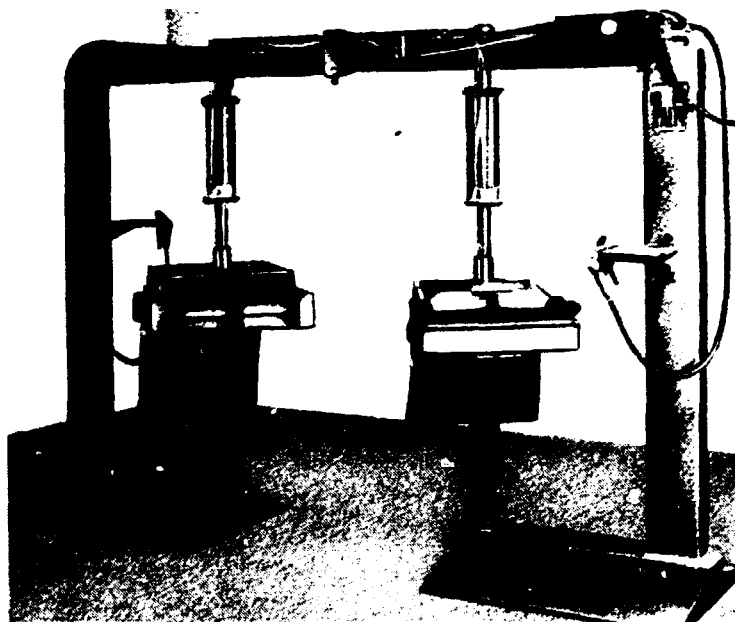
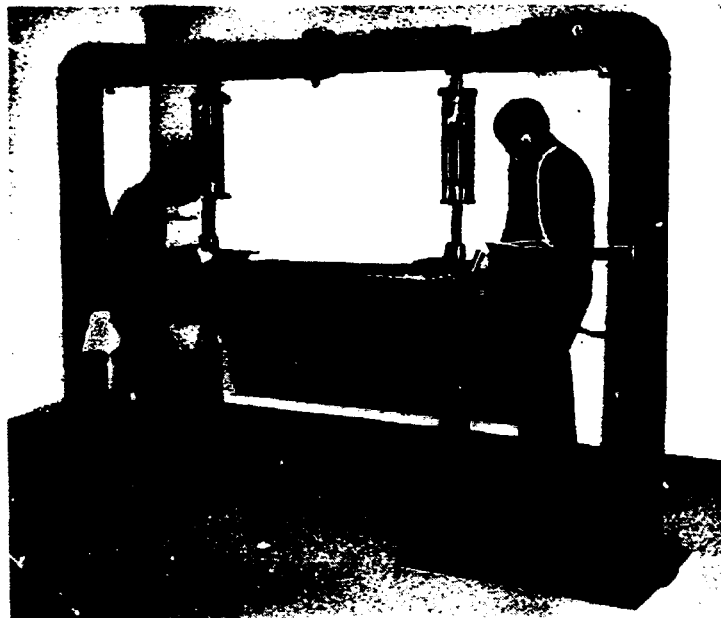


Figura 45. Prensas de asientos

La cubierta se coloca boca abajo sobre la plancha, luego el acojinado y finalmente el armazón ya acolchado. El pisón comprime al acojinado hacia el armazón del asiento y entonces se pasa la cubierta por encima del armazón y se le aplican las grapas. Este tipo de prensa también puede emplearse para asientos y respaldos de muebles tapizados hechos por secciones, tales como

sillones, sofás, y sofás-cama, que se montan posteriormente. Las mesas en este caso pueden montarse sobre ruedas de modo que el trabajo preparatorio se haga independientemente de la prensa, con lo cual aumenta el rendimiento total de esta operación.

Prensa de montaje para usos múltiples

En estas prensas (figura 46) se puede realizar una gran variedad de operaciones sin tener que desplazar el asiento a las distintas secciones de montaje. Entre estas operaciones figuran el montaje del armazón, la colocación de muelles, el tapizado de asientos y respaldos, la fijación de los brazos al armazón, el cosido o engrapado exterior, abajo o al dorso, y la fijación de ruedas y otros accesorios.

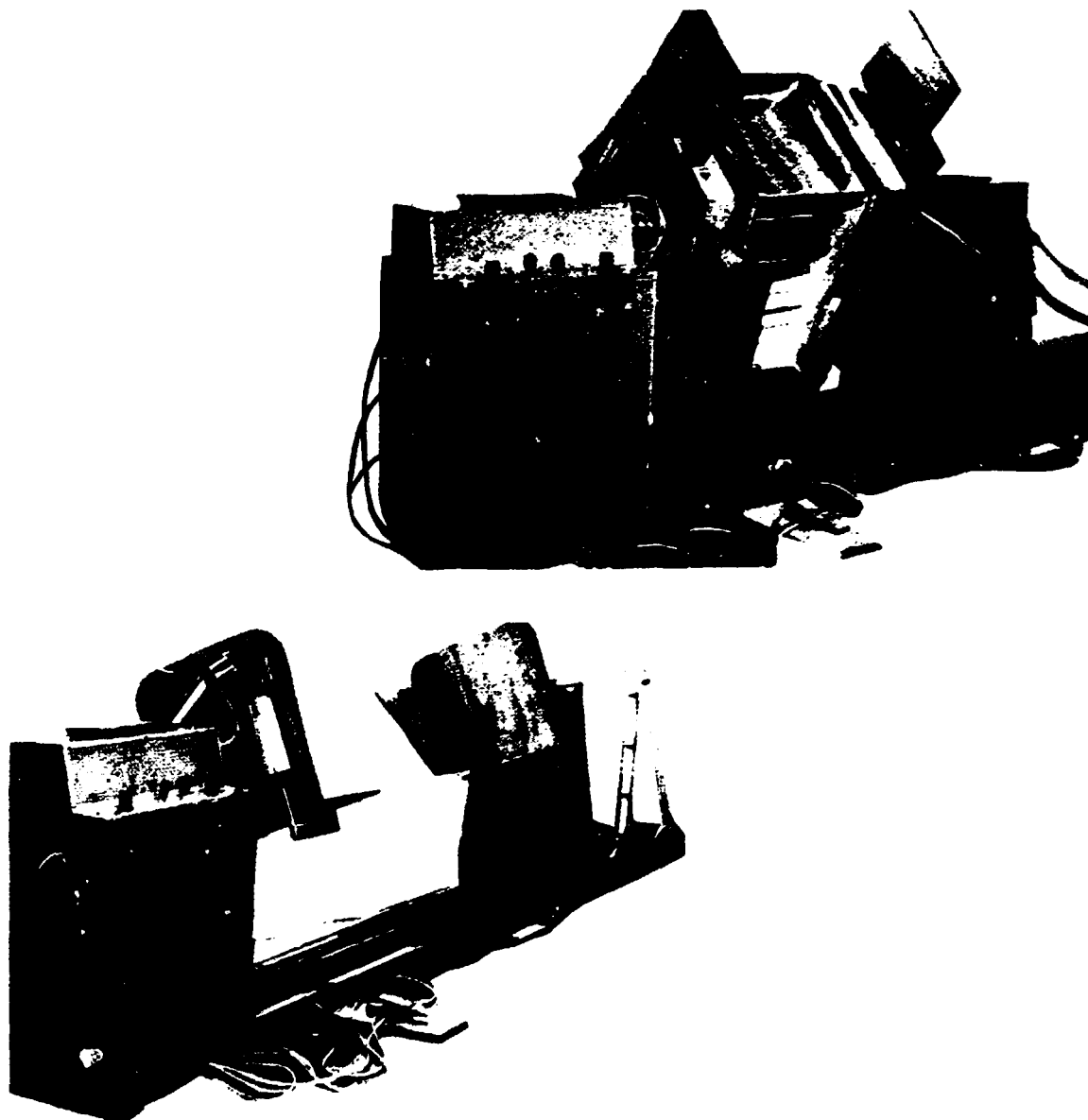


Figura 46. Prensa de montaje para usos múltiples

### Máquina de rellenar cojines

Esta máquina (figura 47) comprime los materiales del acojinado en una caja, que se introduce a intervalos dentro de la cubierta ya cosida de modo que ésta quede debidamente ajustada antes de retirarse la caja y el cojín y pueda cerrarse con la cremallera. La máquina es especialmente adecuada para cojines rellenos de fibra.

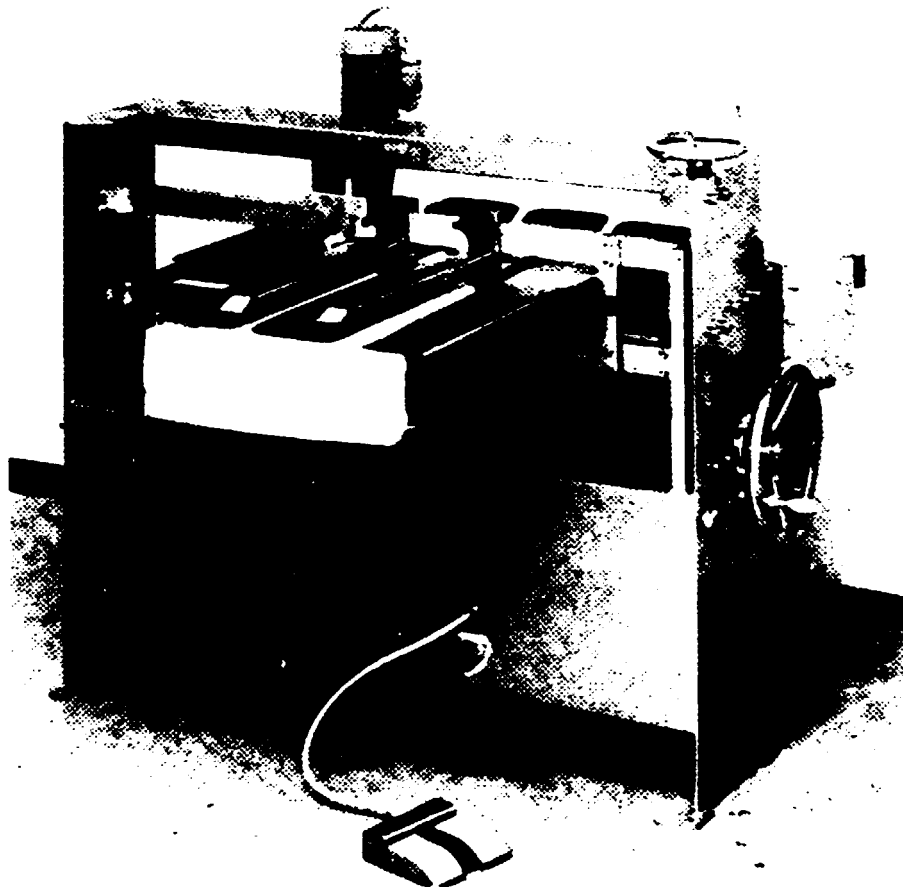


Figura 47. Máquina de rellenar cojines

### Cierre de cojines

Cuando no se emplea cremallera en el acojinado, los cojines deben cerrarse consiéndolos a mano o empleando un cabezal de coser con avance de cubeta de un tipo especial patentado que permite cerrar sin dificultad las cubiertas ya rellenas.

### Empleo de perfiles de costura escondida

Se trata de un método patentado de terminar los bordes y costuras de una gran variedad de estilos de tapicería, sin costuras ni técnicas de cosido complicadas. Consiste en una gama de perfiles de plástico de diferente forma y aplicación, que se fijan con grapas a la cubierta o al armazón (figura 48). Los perfiles también pueden coserse previamente a la cubierta pero se requiere un accesorio especial. Esta técnica simplifica la producción y disminuye los costos. Al fijar los perfiles es importante emplear una engrapadora de guía delgada (por ej., en las que se expulsa la grapa). Esto ayuda a que el

material quede apretado entre los resaltos, de modo que luego del engrapado el perfil se cierre sosteniendo y apretando la tela a la vez que esconde el lomo de la grapa. Con estos perfiles pueden lograrse muy buenos efectos, aplicándolos en cualquier parte redondeada tal como brazos, salientes, paneles y respaldos.

#### Tapizado de estructuras moldeadas para sillas

Una de las ventajas que ofrece tapizar las estructuras moldeadas de poliuretano y poliestireno deriva de que los puntos de fijación para los componentes del tapizado tales como las cinchas, el acolchado y los botones, pueden incorporarse a la estructura en la etapa de moldeo, con lo que los subsiguientes trabajos de tapizado resulten comparativamente sencillos. Además, como la mayoría de los modelos tienen suaves formas redondeadas se puede coser previamente la cubierta para ajustarla con precisión a la forma de la estructura. Normalmente el asiento se ejecuta por separado y después se fija a la estructura, de modo que los elementos de fijación no se advierten fácilmente. En la parte externa de los brazos y respaldos de la estructura se pega una película delgada de espuma. A la cara interna de los brazos puede dársele igual tratamiento, pero el asiento y el respaldo llevan habitualmente un acojinado más consistente. La cubierta, cosida de antemano, se coloca sobre la estructura ya cubierta con la espuma y se fija en su sitio con grapas o cordeles (es decir, se ata la tela con cordeles por debajo de la estructura) como en el caso de las cubiertas cambiables. Los asientos y respaldos pueden llevar también almohadones sueltos reversibles. Los asientos de espuma de uretano flexible, suelen ir cubiertos con una tela ya cosida con cremalleras lo cual permite sacar la cubierta y limpiarla.

#### Pegado de la espuma de uretano

La espuma de uretano se pega con un adhesivo de gran potencia y secado rápido que actúa a los 30 segundos de haber sido aplicado por pulverización (spray). Puede usarse para pegar espuma con espuma (para formar almohadones, por ejemplo) o espuma con partes de cartón, madera contrachapada o metal. Debido a sus propiedades de secado rápido, los cojines y demás elementos compuestos pueden manipularse casi inmediatamente después de haber sido concluidos.

El adhesivo se aplica con un aparato de vaporización a baja presión de poco costo, que deja líneas invisibles de pegamento que tienen buena resistencia al agua y al calor. Habitualmente se vende con algún color que permita distinguirlo fácilmente y resulte visible una vez pulverizado sobre la espuma.

#### Manipulación de materiales

Dado el volumen de los materiales empleados en tapicería es importante una buena planificación de la manipulación de materiales, no sólo entre puntos de trabajo dentro de una misma sección sino entre las diferentes secciones. Una buena planificación, además de reducir los tiempos de manipulación, mejora el funcionamiento interno y reduce el desperdicio de materiales. Una ventaja suplementaria es que facilita el trabajo de las operarias femeninas (cortadoras y costureras) que deben manipular pesados rollos de telas de tapicería.

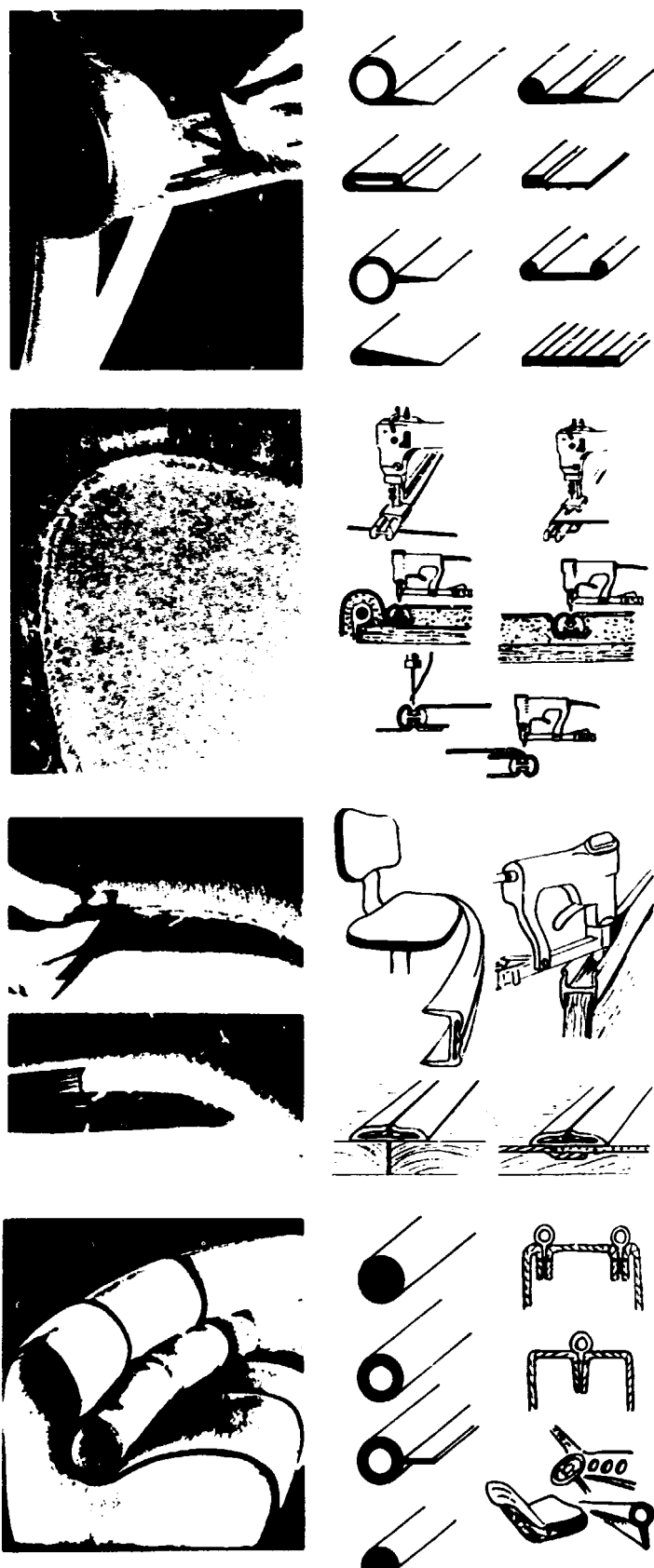


Figura 48. Ejemplos de perfiles de costura escondida



Pocas fábricas son tan grandes como para tener sistemas de transporte automáticos o semi-automáticos, pero en la mayoría sería conveniente introducir un sistema de transporte de funcionamiento manual. Todo sistema de este tipo debe diseñarse específicamente para cumplir determinadas funciones, como por ejemplo, almacenamiento y transporte de rollos de tela de cubierta, armazones, muelles, materiales de acojinado y elementos ya terminados. La figura 49 muestra un tipo de carrito que puede resultar adecuado a tales fines.

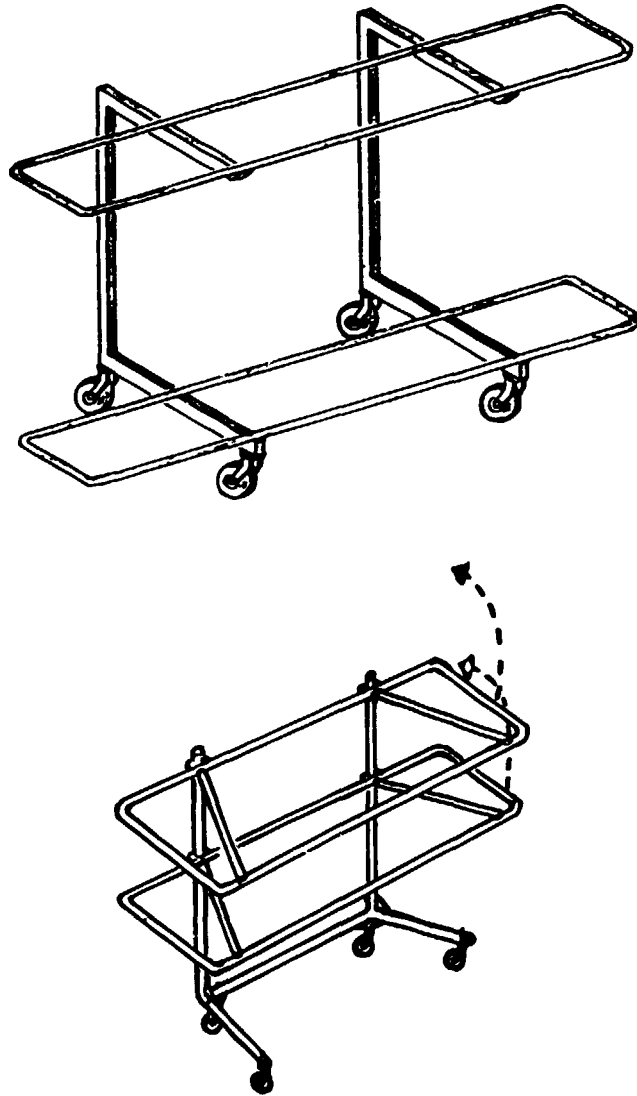


Figura 49. Carritos para transportar armazones terminados

## V. DISEÑO Y GESTIÓN DE UNA FÁBRICA

### Planificación y trazado

Aunque casi todos los tipos de edificios son adecuados para la producción de tapizados, al planificar una nueva empresa, o reorganizar una existente es importante tener en cuenta desde un comienzo los factores que influyen en el crecimiento y el desarrollo tecnológico.

Tales factores pueden resumirse en la forma siguiente:

- a) Mercado potencial del producto, expuesto en un análisis exhaustivo;
- b) Cambios que puedan sobrevenir en el producto en cuanto a diseño, estructura y utilización de materiales;
- c) Tasas de producción elevadas que pueden lograrse mediante el empleo óptimo de maquinaria, equipos y técnicas actualizadas;
- d) Tasas de productividad elevadas por operario, que pueden lograrse mediante una mejora de la organización de la fábrica y de los sistemas de planificación y control de la producción.

Entre los cambios más significativos que han tenido lugar en la moderna industria de la tapicería, figura el aumento del espacio requerido para trabajos de fabricación. En algunos casos se ha triplicado; mientras la superficie destinada a la producción ha aumentado en una proporción del 20 por ciento, la superficie destinada a almacenamiento, sea para trabajos en curso o productos terminados, se ha cuadruplicado. Esto se debe al grado de mecanización que se emplea corrientemente y a los diseños más normalizados que han hecho necesario disponer de mayores reservas de componentes elaborados y materias primas. Esto, a su vez, ha exigido espacios adicionales para planificación y control de la producción, transporte interno, organización y administración.

Con respecto a la disposición y trazado del edificio que permita la eficacia óptima en la producción, se ha llegado a la conclusión de que resulta conveniente emplear un módulo de 7,5 metros. Aunque se han ensayado diversos tipos de trazado, como los tipos en E, F y H, se ha comprobado que la forma ideal es el trazado en U con dos largos espacios paralelos conectados entre sí por un extremo, que hace que la línea de producción en su totalidad sea un circuito cerrado. La figura 50 muestra el esquema de una fábrica tipo con trazado en U e indica la forma en que puede ampliarse hasta ocupar todo el terreno.

El proceso de producción sólo se interrumpe para el suministro del material y en el punto de despacho. Este trazado tiene las siguientes ventajas:

- a) La ampliación es posible por tres lados;
- b) Posibilidad de ampliación independiente de las áreas de producción, almacenamiento y control;
- c) El suministro y despacho de materias primas puede estar ubicado en un mismo lado;
- d) El patio interior sirve de faja cortafuegos;

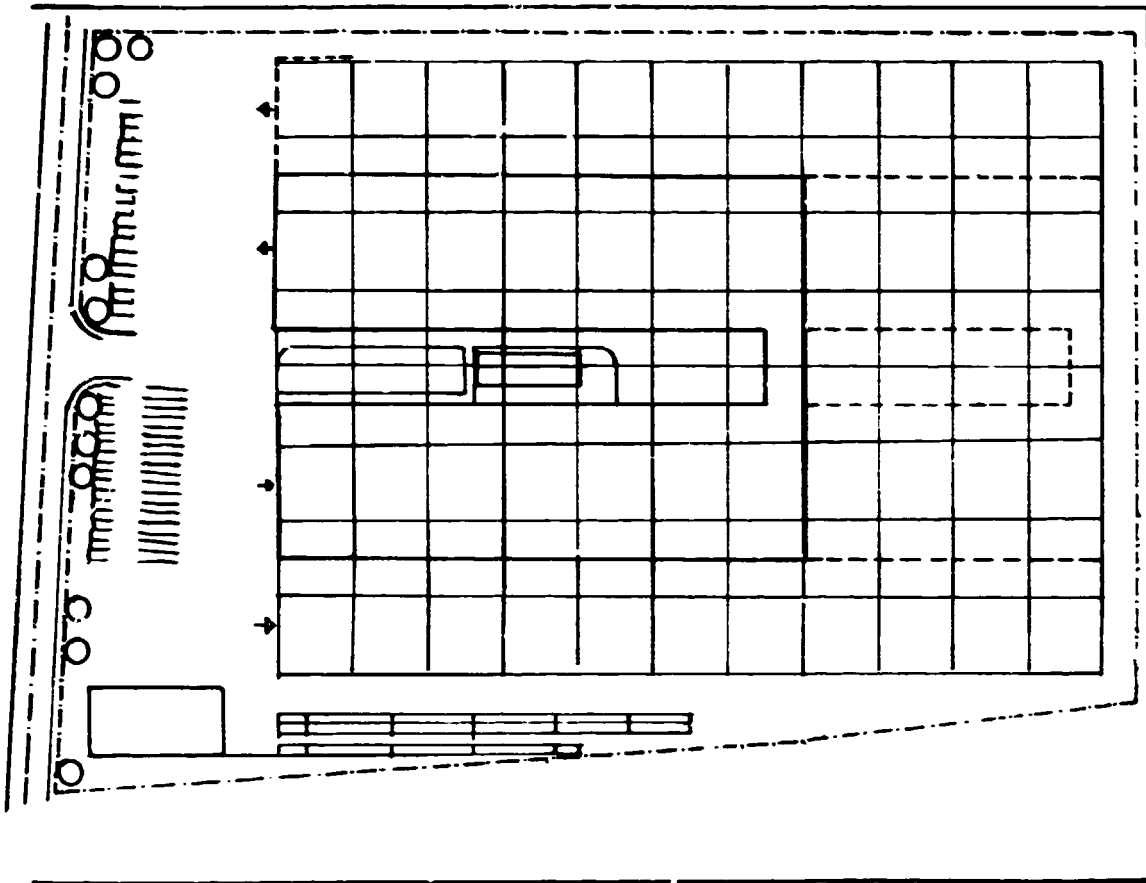


Figura 50. Esquema de fábrica con trazado en U que incluye las etapas de ampliación

- e) El costo de construcción resulta menor;
- f) Los servicios principales y auxiliares quedan ubicados en el centro.

Debe calcularse que el edificio principal, que determina los futuros requerimientos de la empresa respecto a construcciones, tiene 20 años de vida. En consecuencia, el trazado de las secciones y el proceso de producción se dan como un todo siguiendo las exigencias de la fabricación y la sucesión lógica de las operaciones. La variedad y el volumen de los modelos producidos determinan los criterios a aplicar respecto a almacenamiento y fabricación.

#### Secuencia o proceso de la producción

La figura 51 es un esquema de la secuencia de las operaciones realizadas en la producción de tapizados. Los distintos centros de elaboración, áreas de almacenamiento intermedio y procesos de producción son los siguientes:

Almacenamiento y corte

Almacenamiento y corte de materiales de yute

Fijación de muelles en serpentina e "indoblegables" y cinchas resistentes

Fijación de cartones en los armazones (engrapados)

Pegado de acolchado a los armazones

Montaje de armazones para series

Almacenamiento intermedio para armazones montados

Montaje de armazones para sofás-cama

Fijación del yute a los muebles

Fijación de muelles en espiral en armazones de sofás-cama

Corte de piezas pequeñas de espuma (figura 52)

Corte vertical de espuma (figura 53)

Corte horizontal de espuma (figura 54)

Perfilado de cojines (figuras 55 a 58)

Granulación de espuma (figura 59)

Almacenamiento intermedio de elementos de espuma

Relleno y cierres de cojines

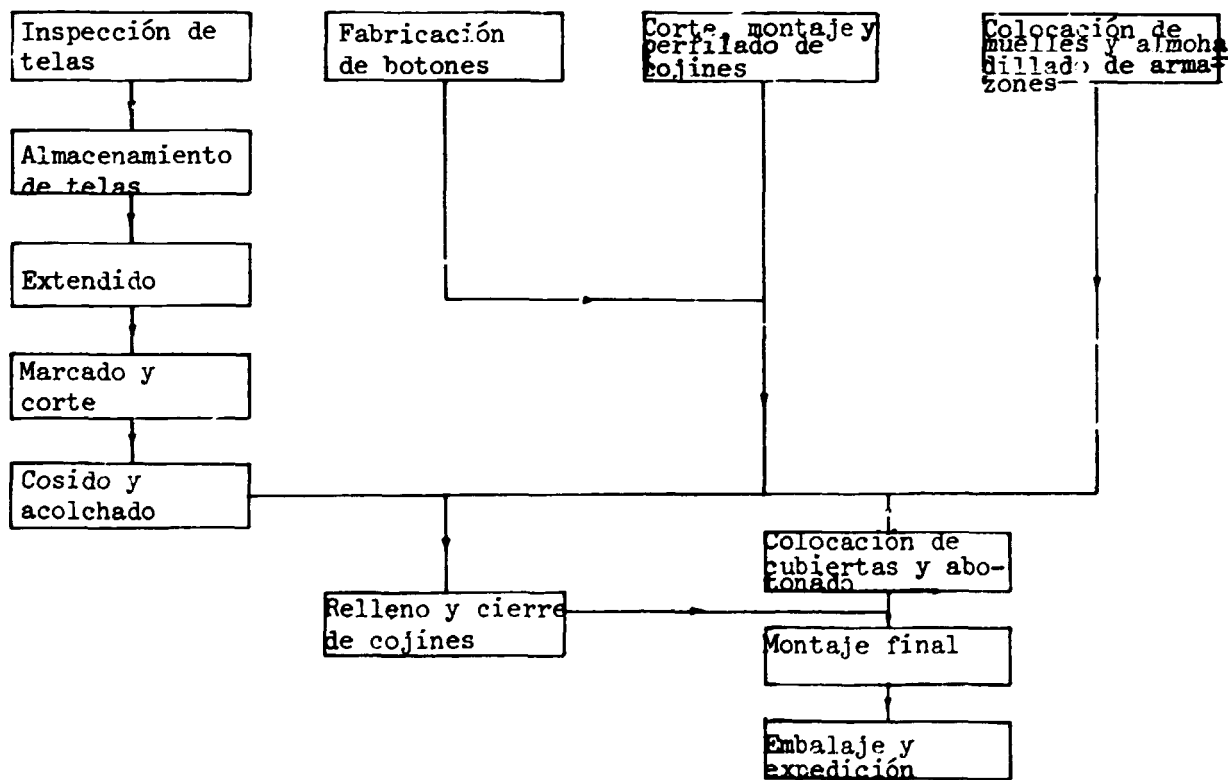


Figura 51. Esquema del proceso de producción

Almacenamiento intermedio de cojines rellenos  
Almacenamiento de telas de algodón  
Almacenamiento de telas  
Corte de telas de algodón y de cubiertas  
Cosido de cubiertas  
Acolchados  
Area de control, recolección, almacenamiento intermedio y distribución  
de todos los elementos y componentes  
Colocación de la cubierta a brazos y pequeños elementos  
Colocación de la cubierta a los sofás-cama  
Montaje de sillones  
Montaje de sofás  
Embalaje  
Expedición

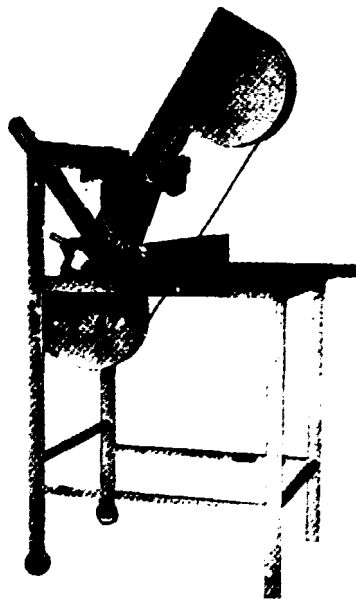


Figura 52. Cortadora de pequeñas piezas de espuma

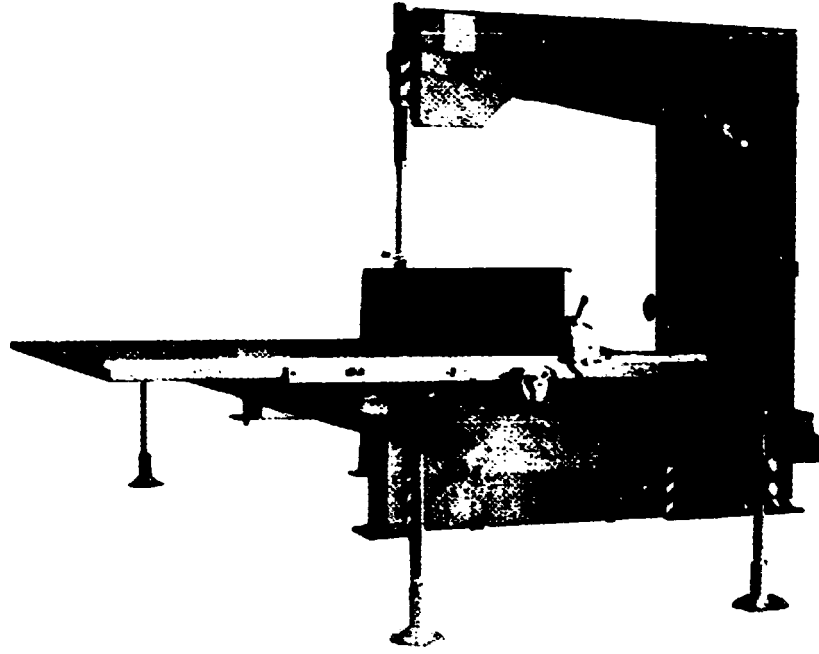


Figura 53. Cortadora vertical de espuma

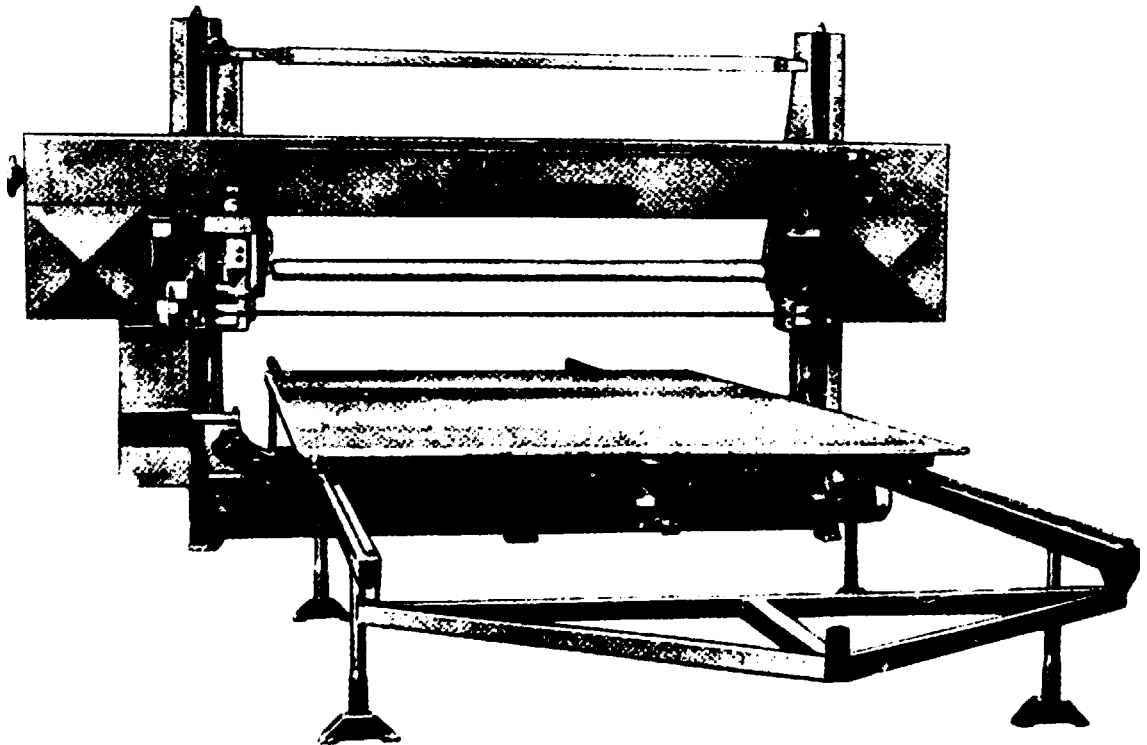
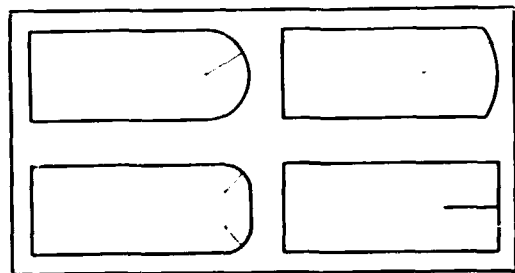
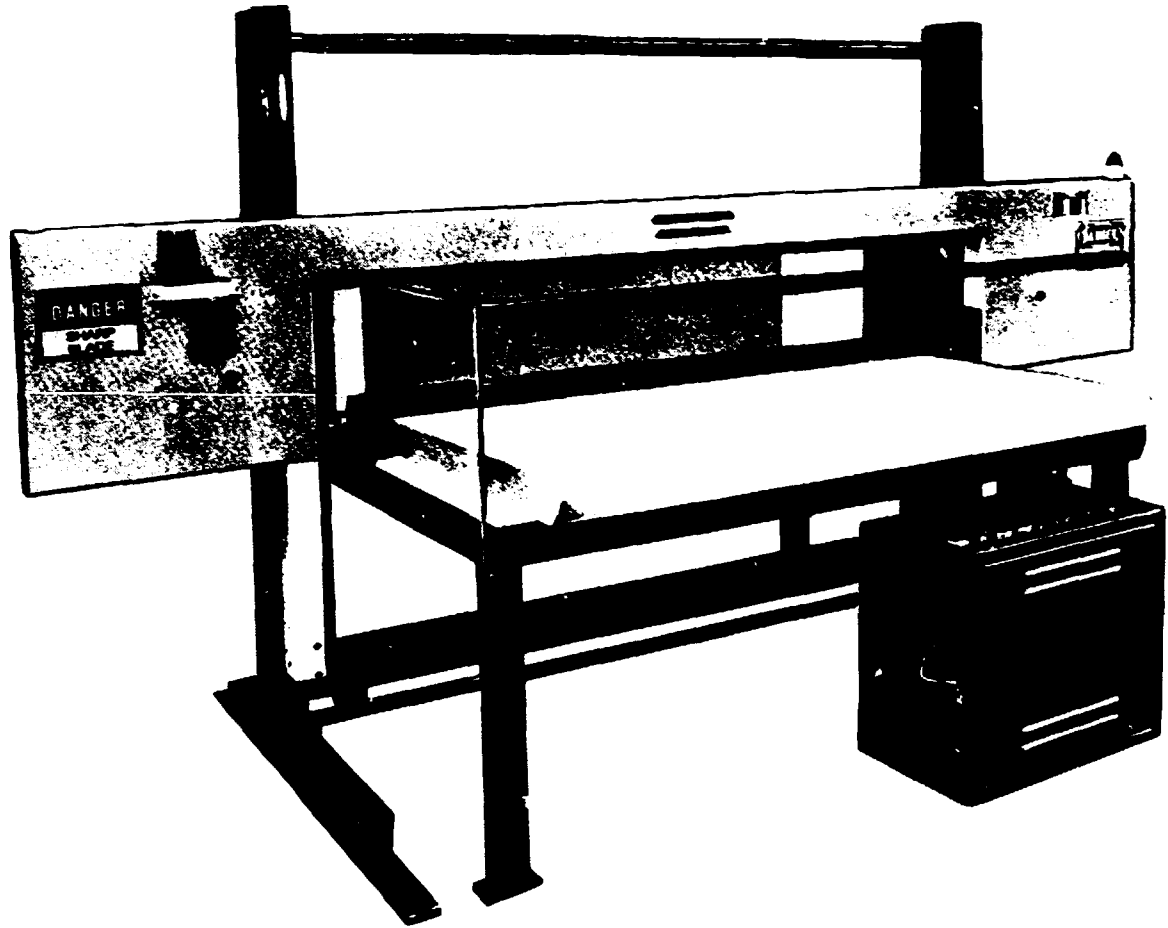
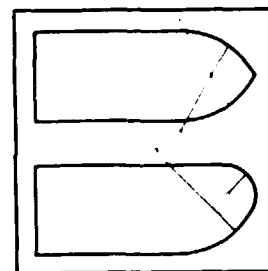


Figura 54. Cortadora horizontal de espuma



Cojines redondeados con un corte



Cojines redondeados con dos cortes

Figura 55. Perfiladora de cojines

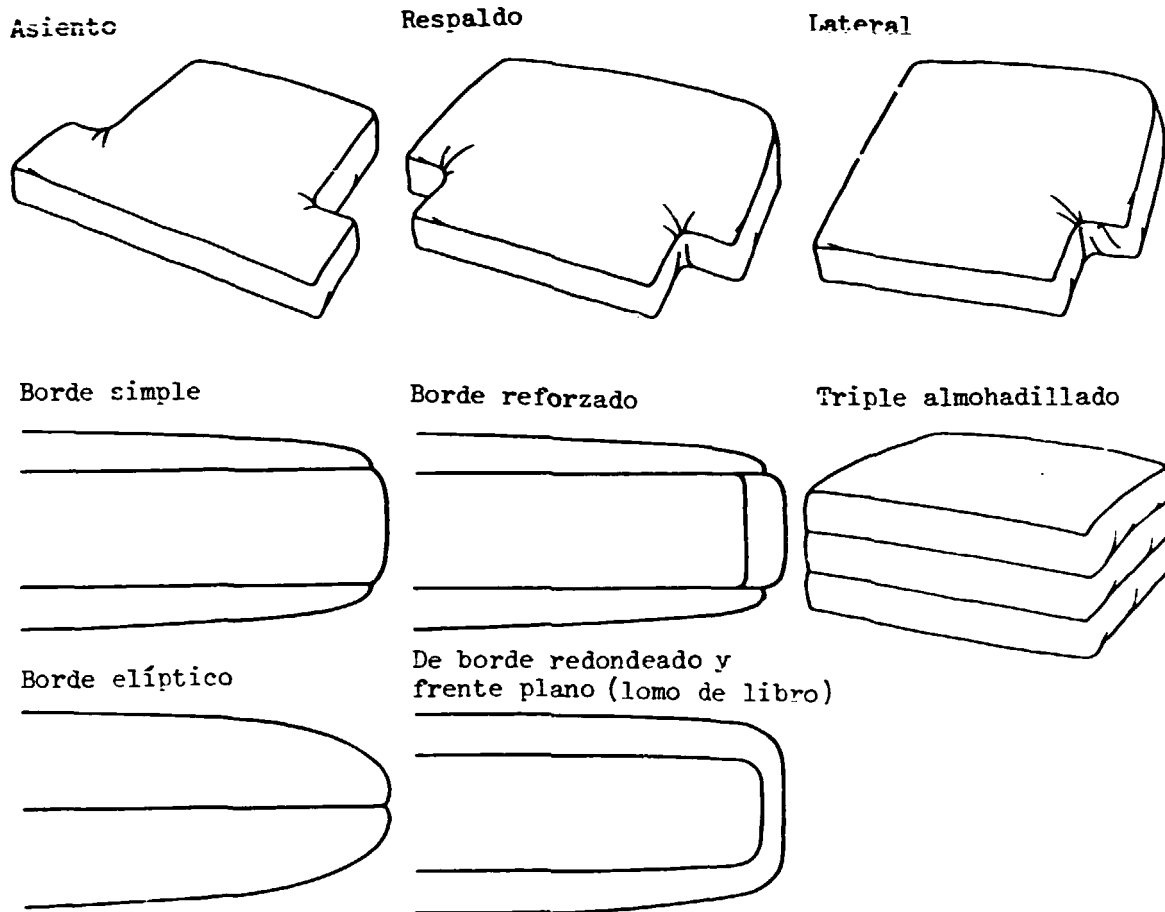


Figura 56. Distintas disposiciones de cojines

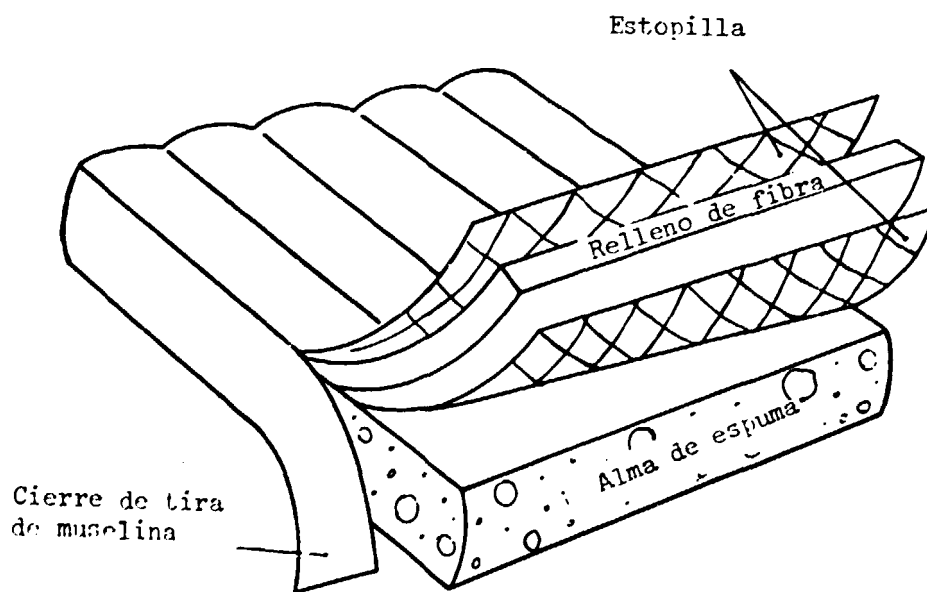


Figura 57. Cojín completo con envoltura simple





Figura 58. Ejemplos de cojines moldeados

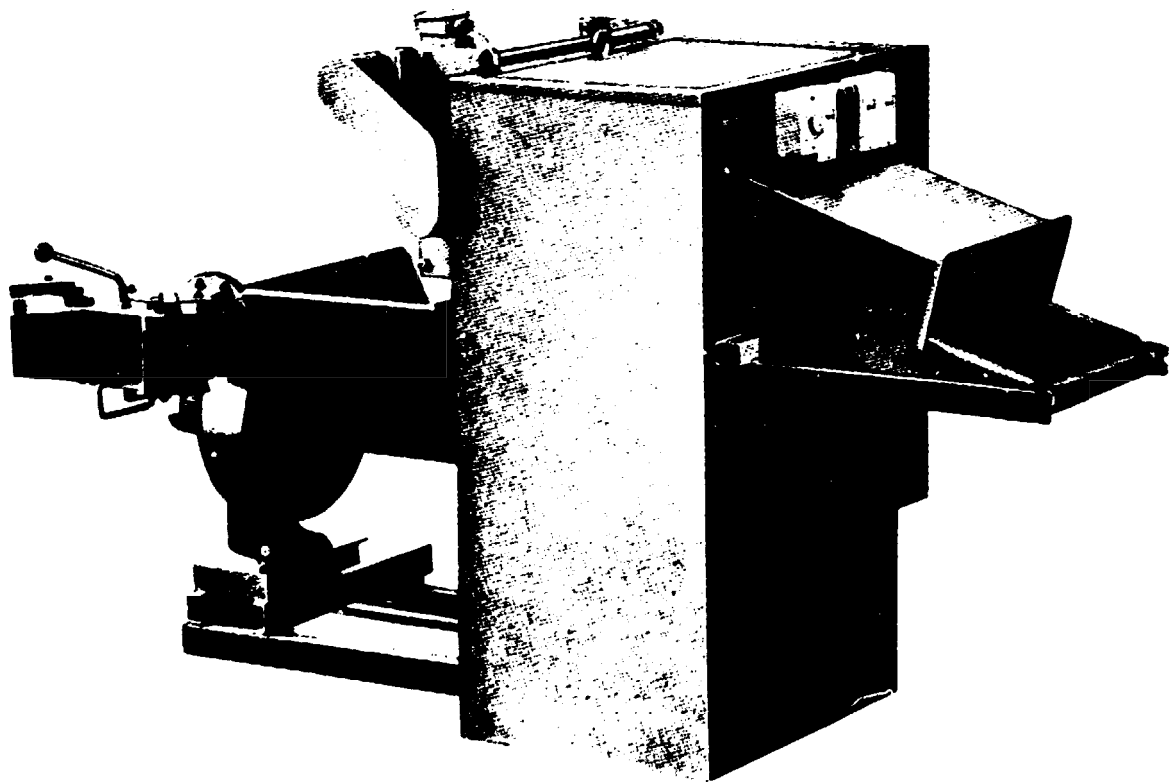


Figura 59. Granuladora de espuma

Las fábricas modernas de tapizados están concebidas para permitir el máximo empleo de componentes "adquiridos" o prefabricados, y el premontaje del mayor número posible de partes y elementos. El premontaje y el montaje final tienen lugar en puntos de trabajo organizados, donde la producción repetida de artículos similares permite a los operarios adquirir gran destreza en muy poco tiempo. El empleo de transportadores manuales o de motor reduce considerablemente la necesidad de levantar, transportar y mover a mano las piezas, que caracterizaba la producción tradicional de muebles tapizados. En la sala de corte y cosido el sistema de transporte puede mecanizarse colocando una cinta transportadora entre dos filas de máquinas de coser; la cinta entrega la tela cortada en cada punto de cosido y luego de cosida la transporta en cajas de plástico hasta el área de inspección y clasificación.

Aunque la mayoría de los componentes comienzan su ciclo en forma independiente, terminan convergiendo en un área central de recolección y clasificación intermedia, antes del tapizado y el montaje finales. Carritos especialmente diseñados llevan al banco del tapicero los armazones ya preparados, el material de las cubiertas y cualquier otro material necesario. Cuando el trabajo está terminado, el armazón vuelve a cargarse en el mismo carrito y se envía al departamento de expedición para recibir los toques finales previos al almacenamiento y la entrega. Una posible mejora sería instalar un sistema de transporte colgado, totalmente automático.

#### Operaciones (centros de trabajo)

##### Corte y cosido

Luego de inspeccionadas y medidas, las telas necesarias para un determinado período de trabajo, son transportadas por una carretilla elevadora de horquilla a los carritos en que van a las mesas de corte. Una de ellas se detiene al corte de los materiales secundarios o telas de funda (hilo, muselina, arpillera) en múltiples capas. Estos materiales y las telas de acabado se cortan con cuchillas alternativas alimentadas por un cable elevado de resortes. Las mesas de corte tienen un caballete elevado accionado a mano o eléctricamente que sirve para extender las telas con precisión de modo que todas las capas queden igualmente extendidas; unos accesorios especiales de sostén aseguran el marcado y el corte correctos.

Una vez cortados, los materiales son llevados en un transportador manual a un centro de clasificación de telas. Las partes que no van cosidas pasan a un almacenador móvil donde se cuelgan en ganchos y quedan ordenadas según la programación de la producción. La tarjeta de trabajo, ya preparada, deberá indicar en qué línea de producción y en qué momento se emplearán tales telas.

Los puntos de cosido se clasifican según el tipo de cosido a realizar. Están previstos puntos para cosidos y costuras rectas, cerrado y fruncido de acojinados, colocación de cremalleras, rebordeado, cosido y colocación de cordoncillos en cuero y vinilo. Las piezas llegan a los correspondientes puntos con los trabajos de cosido más sencillos ya realizados por operarios menos experimentados. En este área también se encuentran el acolchado y el abotonado.

Los trabajos de cosido para los acojinados continúan con la colocación de cremalleras y el cierre del acojinado; y luego que éstos y los respaldos exteriores están cosidos, los cojines se llevan en carritos a un centro de inspección y clasificación. De allí pasan a los puntos de relleno de cojines y de respaldos, respectivamente. Una vez cerrados, regulados y abotonados, se les traslada a una zona central de almacenamiento intermedio y recolección.

### Preparación de armazones

Se refiere tanto a los armazones totalmente montados como a subconjuntos tales como brazos, asientos y respaldos. Según el sistema de suspensión que se emplee (grupos de muelles en espiral, serpentina (indoblegables), cinchas elásticas o plataforma elástica con 4 puntos de sujeción) los armazones serán "amuellados" y se les sujetarán con grapas rellenos de cartón premoldurados en aquellos puntos del armazón que lo requieran. Luego pasan al área de acolchado, donde con un adhesivo pulverizado se pega una capa delgada de espuma de poliuretano a las superficies exteriores. Se fijan acojinados más espesos en los lomos de los brazos, los asientos y respaldos y los distintos tipos de armazones ya listos para recibir la cubierta se llevan al área central de almacenamiento y recolección.

### Preparación del acojinado de espuma

Este acojinado se recibe habitualmente en forma de bloques o tiras. En la sección que prepara la espuma se cortan los bloques con cuchillas verticales y horizontales para darles las dimensiones y el espesor requeridos. Algunos acojinados son de espuma de una misma densidad en toda su extensión mientras otros se componen de cierta variedad de espuma de diferentes densidades --más blandas en el exterior y más duras en el interior-- que dependen del uso que presumiblemente se les dará. Los restos de espuma se reconstituyen en forma de migajas o espaguetis mediante una máquina especial de desmenuzar y se emplean como elemento adicional de relleno dentro de los acojinados acanallados que se recubren posteriormente con planchas de poliéster blando. Un porcentaje bastante alto del acojinado se realiza a partir de una combinación de fibra de poliéster que lleva un alma de espuma de uretano. Los cojines de espuma sólida reciben nuevas formas y perfiles según las exigencias del diseño, pero la espuma y otros tipos de acojinado a los cuales nos referimos, se transportan en carritos construidos especialmente hasta las máquinas de relleno y cerrado de cojines, ubicadas en las proximidades del área central de recolección y almacenamiento intermedio.

### Marcha de los trabajos

Todos los componentes, subconjuntos, armazones totalmente montados, cojines terminados, cubiertas ya cosidas y demás materiales necesarios para el montaje final, convergen en el área de recolección y almacenamiento ubicado en un lugar central. Los juegos completos de elementos destinados a cada asiento o sofá se unen a los correspondientes armazones según las instrucciones de la tarjeta del trabajo y seguidamente se colocan todas las piezas del mueble en el carrito que las dejará en la línea de montaje de cubiertas que corresponda. En cada carrito hay sitio para un sofá o para dos sillones que se alínean ya prontos para el montaje final. En el área de montaje está previsto que haya una fila de carritos cargados, de modo que las líneas de montaje de cubiertas no estén nunca sin trabajo. Cuando el tapicero o montador de cubiertas ha concluido su trabajo, el armazón acabado vuelve a cargarse en el carrito con destino al montaje y embalaje finales. En esta etapa se colocan a los armazones las ruedas, los deslizadores y, en el caso de los sofás-cama, el mecanismo de plegado. Luego, cada armazón tapizado junto con los almohadones, se envuelve en politeno antes de expedirlo.

### Planificación y control de la producción

Aunque la producción se lleva a cabo independientemente de las ventas, su planificación sufre la influencia directa de factores tales como las tendencias en las ventas de telas, colores y dibujos que se producen y venden, estilo de las estructuras, especificaciones de materias primas para cada modelo, productividad por sección, listas de control, control de programación de una semana, y plan de producción para dos semanas.

A partir de los datos que se facilitan con la orden de producción se prepara una tarjeta de trabajo para cada departamento. Esta tiene diversas secciones perforadas que contienen toda la información necesaria para producir el modelo. Hay tarjetas de corte, cosido, colocación de muelles, acojinado, armazón, terminación, colocación de cubiertas, colocación de accesorios y embalaje. A medida que se termina cada uno de los procesos se retiran y devuelven a control las correspondientes tarjetas hasta que se han realizado todos los procesos.

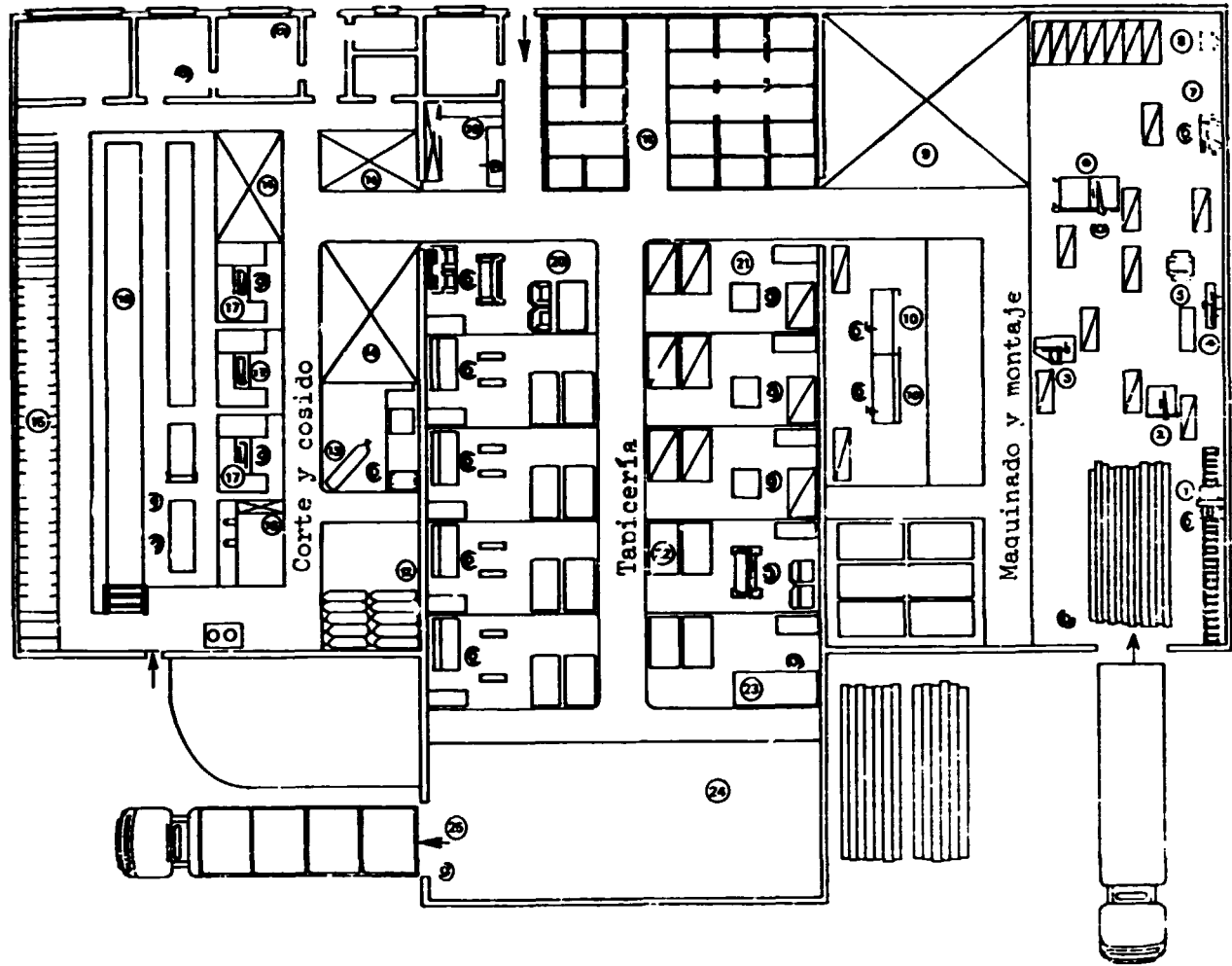
Cada tres días se emite una orden de producción, que, a efectos de planeamiento y control, está dividida en períodos de cuatro horas. A cada período se le asigna una letra de identificación: A, B, C, D, E o F. Esa letra va impresa en cada tarjeta de producción para su fácil indentificación. Luego, a cada sección o centro de trabajo se le entrega un programa que establece cuándo esa sección debe completar cada letra. De esta manera se controlan los progresos o la falta de progresos. También se agrega a la tarjeta un número que indica a qué línea de producción se destina. La indicación 3-B, por ejemplo, significa que el artículo ha de hacerse en la línea de producción 3 durante el período B.

Las tarjetas, además de los números y letras, se identifican fácilmente con un código de colores, que ayuda a los responsables de la colocación de artículos en el almacenamiento intermedio y en el área central de recolección. También facilita el trabajo de reunir y seleccionar los artículos en la sección de corte y cosido.

### La pequeña planta para producir tapicería

Muchos pequeños empresarios todavía prefieren realizar por sí mismos la producción en todos sus aspectos y en consecuencia disponen de una sección de carpintería que produce armazones de madera. Es indudable que de esta forma se consigue dar mayor flexibilidad a la producción y también dotar a los armazones de todos los detalles necesarios para una eficaz realización de los trabajos de tapicería. La figura 60 muestra el esquema tipo de una fábrica de esas características. Tiene una superficie aproximada de 1.500 m<sup>2</sup> (50 x 30 m), emplea entre 30 y 40 personas, y tiene un rendimiento proyectado de 10 juegos (es decir, 30 piezas entre sillones y sofás) por día o su equivalente.

En líneas generales la producción en un pequeño taller es similar a la de una fábrica grande, si a ésta se agrega la producción de armazones. Sin embargo, se utiliza mucha mayor mano de obra y la mayoría de los procesos son semi-mecanizados o manuales. Está previsto que los materiales y trabajos en ejecución fluyan libremente por las arterias que unen a todas las partes de la fábrica.



Referencias:

- |                                   |                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Sierra de troceo               | 14. Almacenamiento de cubiertas cor- |
| 2. Sierra circular                | tadas y cosidas                      |
| 3. Sierra sinfín                  | 15. Almacenamiento de rollos de      |
| 4. Cepilladora de superficies     | tela                                 |
| 5. Cepilladora de poner a gruesos | 16. Mesa de extendido y corte de     |
| 6. Sierra de corte a medida       | telas                                |
| 7. Taladro de doble cabezal       | 17. Puntos de cosido                 |
| 8. Taladro de cabezal simple      | 18. Preparación de botones           |
| 9. Almacenamiento intermedio de   | 19. Muelles y cinchas elásticas;     |
| piezas                            | almacenamiento y corte               |
| 10. Montaje de armazones          | 20. Piezas tapizadas ya montadas     |
| 11. Almacenamiento de armazones   | 21. Piezas tapizadas, en secciones   |
| montados                          | 22. Sofás-cama                       |
| 12. Almacenamiento de espuma,     | 23. Embalaje y expedición            |
| acojinados y relleno de fibra     | 24. Almacenamiento de productos      |
| para las necesidades diarias      | terminados                           |
| 13. Almacenamiento de cojines     | 25. Portón de carga                  |
| rellenos y abotonados             |                                      |

Figura 60. Esquema de una planta pequeña de tapicería

## VI. PREPARACION DE ESPUMAS FLEXIBLES

### Espuma flexible de uretano en bloques

El poliuretano flexible o poliéster, se obtiene de la reacción entre un polirol polimérico y un polisocianato, con el empleo de agentes catalizadores, estabilizadores y agua. Variando las proporciones de los productos químicos, pueden obtenerse distintas espumas que se diferencian por su densidad y dureza.

La medida de estos ingredientes tiene una importancia capital; debe tenerse cuidado de que se mezclen en forma adecuada y de que se controle estrictamente la temperatura.

La mezcla de espuma se vierte en una cuba que tiene un papel kraft móvil, en la cual se eleva y vulcaniza para formar una masa uniforme de espuma. El papel impide que la espuma no endurecida se adhiera a los costados de la cuba.

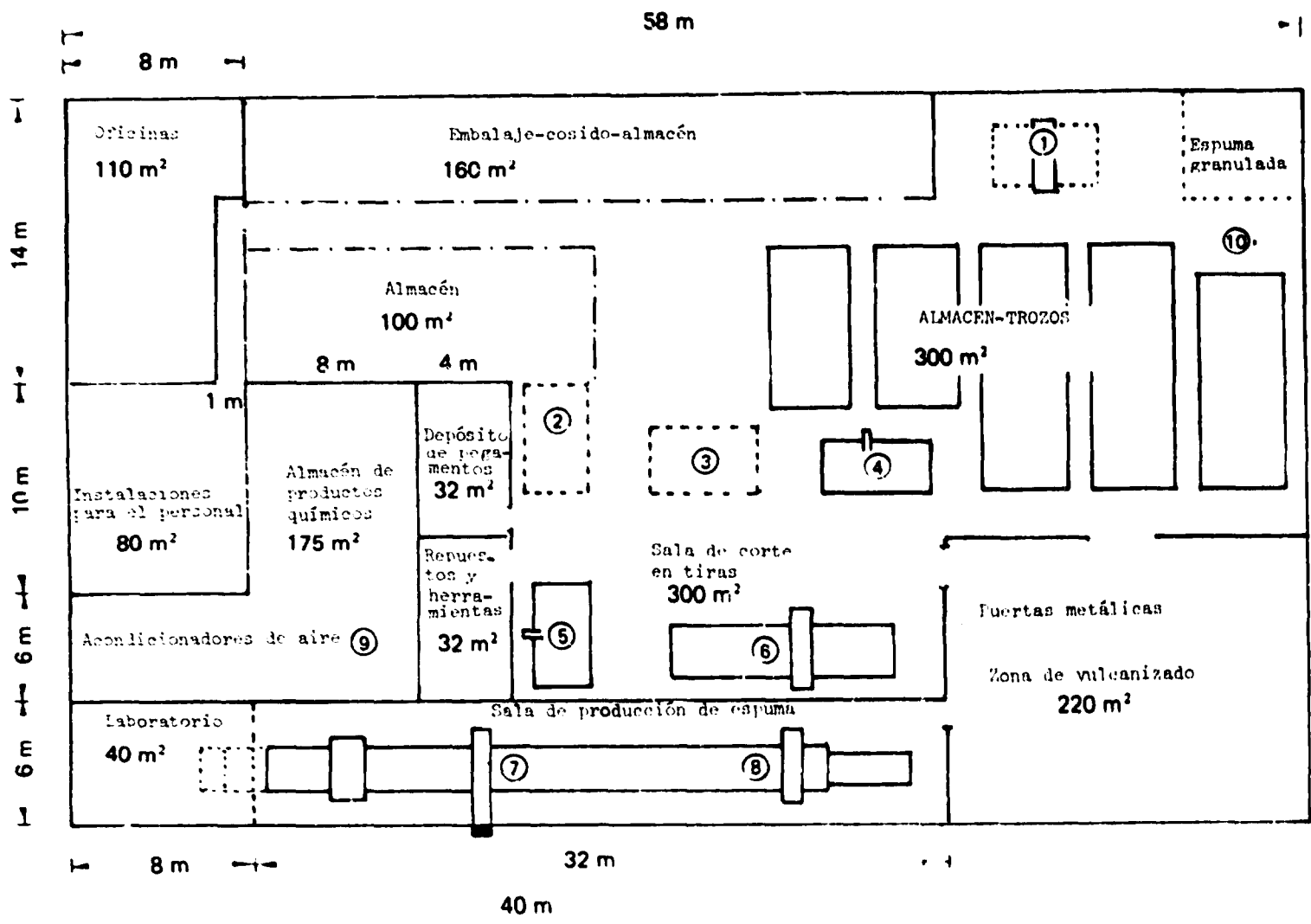
Se van cortando bloques de la masa de espuma que se continúa moviendo a los que posteriormente se les controla el peso antes de pasar por una serie de rodillos transportadores hasta la zona de almacenamiento donde se deja madurar la espuma. Luego los bloques se cortan en láminas y se les da la forma requerida para su elaboración final en las secciones de tapizado o acojinado.

La figura 61 muestra un esquema tipo de fábrica mediana de espuma con una capacidad de producción anual entre 200 y 500 toneladas aproximadamente. El equipo de producción requerido es el siguiente:

<u>Cantidad</u>	<u>Artículo</u>
1	Máquina productora de espuma con 3 tanques de 1.000 l de capacidad y 1 tanque de 500 l (7) <u>1/</u>
1	Cortadora semiautomática de bloques: ancho del corte: 160 cm (8) Altura del corte: 100 cm
1	Cortadora horizontal en láminas (6)
1	Cortadora vertical (4)
1	Cortadora vertical de pequeños componentes de espuma de forma especial
1	Máquina granuladora (10)
1	Compresor de aire (9)
1	Báscula (0 a 100 kg)
1	Balanza de mesa (0 a 20 kg)

---

1/ Los números se refieren a la figura 61.



- Referencias:
- 1 Perfiladora
  - 2 Elicadora
  - 3 Cortadora vertical
  - 4 Cortadora vertical (1,5 kw)
  - 5 Cortadora vertical (1,5 kw)
  - 6 Cortadora en tiras (6 kw)
  - 7 Espumadora (10 kw)
  - 8 Cortadora de bloques (3 kw)
  - 9 Compresor (6 kw)
  - 10 Granuladora

Figura 01. Esquema de una fábrica de espuma de tamaño medio

Para hacer funcionar una planta de este tipo se necesitan entre 9 y 11 personas:

Gerente de producción	1
Sub-gerente de producción	1
Ajustador o mecánico	1
Operarios, incluido un electricista	6 a 8

La espuma necesaria para un colchón de 190 x 90 x 10 cm es 0,17 m<sup>3</sup>. Los colchones habitualmente tienen una densidad de 15 ó 20, (15 kg/m<sup>3</sup> ó 20 kg/m<sup>3</sup>). Las correspondientes necesidades de productos químicos son de 2,6 y 3,4 kg por colchón, o sea 26 t y 34 t de productos químicos para una producción anual de 10.000 colchones.

Si la producción se reduce a colchones, debe calcularse un factor de desperdicio de un 20 por ciento aproximadamente. Sin embargo, cerca de la mitad de esa cifra puede recuperarse mediante la granulación. En consecuencia, las necesidades anuales para las densidades indicadas son las siguientes:

26 t x 12 meses más 10% de desperdicio = 350 t

34 t x 12 meses más 10% de desperdicio = 450 t

Las correspondientes necesidades (en forma de bloques) para un juego de asientos (compuesto de un sofá de 3 plazas y dos sillones = 10 cojines) son de 0,18 m<sup>3</sup>. En consecuencia se necesita 1 m<sup>3</sup> de espuma para 5 juegos (5 sofás y 10 sillones). La espuma que se emplea habitualmente en estos asientos tiene una densidad de 25 (25 kg/m<sup>3</sup>). De modo que se necesita 0,5 kg por cojín aproximadamente. Para 100 juegos (10 cojines por juego, o sea 1.000 cojines) se necesitan 500 kg de productos químicos.

#### Espuma flexible de uretano moldeada

Aunque los aspectos químicos de la fabricación de la espuma flexible de uretano moldeada son similares a los de la producción en bloques, la medida de las cantidades y los procedimientos de mezclado se diferencian considerablemente. Los componentes químicos se miden y trasladan a temperaturas y presiones controladas desde su tanque de almacenamiento a la cámara de mezcla y distribución de la cual pasarán a los moldes.

De los hornos de vulcanizado los moldes van al área de desmolde, donde el producto se retira a mano y se desbarba. Los moldes que se emplean para la espuma de poliuretano vulcanizada en caliente son generalmente de aluminio fundido, abisagrados en un extremo y con un cierre en el otro. El diseño del molde es extremadamente importante e influye enormemente en el resultado de las piezas que se producen en él. La cavidad interior debe ser un 2 por ciento mayor para compensar el 2 por ciento de encogimiento que sufre la pieza de espuma al ser retirada del molde.



Espuma flexible de uretano moldeada y de gran elasticidad  
(vulcanizada en frío)

Como su nombre indica, la espuma "vulcanizada en frío" puede producirse sin necesidad de una fuente externa de calor para el vulcanizado, aunque también puede producirse en los mismos moldes que se requieren para el vulcanizado en caliente. El proceso químico básico es, no obstante, muy diferente como resulta evidente al retirar la pieza del molde. En ese momento la espuma tiene una estructura celular semicerrada, la cual debe abrirse para permitir que la espuma logre sus características naturales. A ese efecto se la estruja pasándola por un sistema de rodillos cónicos.

Para completar el vulcanizado, las piezas están 30 minutos en una cámara de post-vulcanización (a 100° aproximadamente) y luego se llevan a la sección de desbarbado. Habitualmente los moldes son de un laminado de fibra de vidrio de resina epoxídica o de poliéster y tienen 10 mm de espesor. La presión interna en el molde es considerable por lo cual deben tener refuerzos robustos y un cierre poderoso. El molde se llena por un único orificio ubicado en la tapa.

Propiedades de la espuma

Densidad

La densidad es el peso de un volumen de espuma dado y se expresa o en kilogramos por metro cúbico o en libras por pie cúbico. La densidad no está necesariamente relacionada con la dureza y puede variar independientemente. Se considera que la densidad es la propiedad que más influye en la fatiga de la espuma.

Resistencia a la indentación

La resistencia a la indentación es un aspecto de las propiedades de la espuma vinculado con su resistencia a las cargas y se mide sometiendo una pieza a determinadas condiciones, y registrando después de 30 segundos la fuerza que se necesita para aplastarla hasta el 40 ó 50 por ciento de su espesor. La importancia del valor de resistencia depende de la finalidad para la cual se emplea la espuma. Una persona que se sienta, por ejemplo, no debe sentir el armazón que tiene debajo ("sentir el fondo"). Cuando se emplea un acojinado suave, debe aumentarse el espesor de la espuma y así compensarlo.

Resistencia a la tracción y al alargamiento

La resistencia a la tracción se determina estirando la pieza que se prueba hasta conseguir que se rompa. La fuerza que provoca la rotura se divide por el área de la sección transversal de la pieza que se prueba. El resultado es la resistencia expresada en lb/ft<sup>2</sup> o kN/m<sup>2</sup> (mínimo). El estiramiento es el porcentaje en que aumenta la longitud de un determinado tramo de la muestra después que la misma ha sido estirada y se mide en el lugar de la rotura.

### Deformación por compresión

La deformación por compresión se mide sometiendo la pieza de prueba a una deformación constante en condiciones preestablecidas de calor y temperatura durante un tiempo determinado. La deformación por compresión es la falta de recuperación de la altura de la pieza y se expresa en forma de porcentaje de la altura original. La tolerancia máxima establecida en la Norma Británica N° 3379 es del 10 por ciento.

### Fatiga

La fatiga se mide habitualmente simulando los resultados del servicio real de un acojinado. El mismo se somete a un determinado número de ciclos de prueba que consisten en golpes aplicados con una carga constante. Finalmente, se mide la disminución de dureza y altura. Tal disminución generalmente se expresa como un porcentaje de los valores originales.

En la figura 62 se muestran algunos ejemplos de muebles de espuma flexible de uretano.

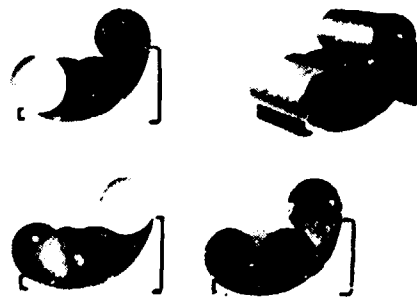


Figura 69. Ejemplos de asientos de espuma de uretano flexibles

## ANEXO I

### PRUEBAS DE RENDIMIENTO DE ASIENTOS: BUTACONES Y SOFAS

Las pruebas de rendimiento se gradúan en tres categorías según la intensidad del uso. En cada grado se aplican los mismos métodos de prueba para asientos, respaldos y brazos, así como las pruebas de caída; pero las cargas van aumentando con los grados en las pruebas estáticas y de impacto, así como las alturas de caída, mientras el número de aplicaciones de la carga fija aumenta con el grado en las pruebas de fatiga.

Las pruebas de carga separadas para asientos y respaldos de las pruebas 1 y 4 (cargas estáticas) pueden combinarse y ofrecer un ciclo representativo de asientos y respaldos cargados o descargados en condiciones estáticas. Las pruebas 2 y 5 (fatigas por carga en asiento y respaldo) pueden combinarse de una manera similar y ofrecer un ciclo representativo de cargas en asientos y respaldos en condiciones de fatiga.

El artículo que se desea probar se somete sucesivamente a cada una de las 14 pruebas que se describen a continuación, con las fuerzas y el número de veces que corresponde al grado de prueba a que se somete, tal como se indica en los cuadros 2 ó 3.

#### Contenido de humedad y temperatura del artículo durante la prueba

Si el artículo contiene partes realizadas con materiales cuyas propiedades dependen significativamente del contenido de humedad y se sospecha que éste es indebidamente alto, se le mantiene previamente en un ambiente cuya temperatura sea de 20°C (+2°) y su humedad relativa del 65 por ciento (+5 por ciento). Dado que las propiedades de algunos plásticos dependen enormemente de la temperatura, cuando resulte posible deberán registrarse las variaciones de la temperatura y la humedad relativa en las pruebas de fatiga en artículos de plástico. Para las otras pruebas, el contenido de humedad y la temperatura se registran en el momento de su realización.

#### Inspección inicial

Inmediatamente antes de las pruebas, se somete el artículo a una inspección detallada. En el caso de artículos tapizados, se retira toda la cubierta del asiento que sea necesaria para realizar una inspección completa de las juntas, etc. Se toma nota de todos los defectos que se observen, para que luego no se atribuyan a los efectos de las pruebas de carga.

—

Cuadro 2

Pruebas de asientos, respaldos y brazos: número de aplicaciones  
y cargas de prueba para butacones y sofás

Prueba N°	Tipo de carga	Punto de aplicación	Grado de intensidad del empleo		
			Poco uso	Uso medio	Mucho uso
Asiento					
1	Estática	Cualquiera	10 x 780 N	10 x 1 000 N	10 x 1 250 N
2	Fatiga	Normal	25 000 x 1 000 N	50 000 x 1 000 N	100 000 x 1 000 N
3	Impacto	Cualquiera	10 x 25 kg x 90 mm	10 x 25 kg x 200 mm	10 x 25 kg x 300 mm
Respaldo					
4	Estática	Normal	10 x 620 N	10 x 780 N	10 x 1 000 N
5	Fatiga	Normal	25 000 x 400 N	50 000 x 400 N	100 000 x 400 N
6	Impacto	Parte alta del respaldo	10 x 6,5 kg x 0,75 m/s	10 x 6,5 kg x 1,5 m/s	10 x 6,5 kg x 3,0 m/s
De costado, en el brazo					
Simultáneamente a ambos brazos					
7	Estática (hacia afuera)	Cualquiera	10 x 300 N	10 x 420 N	10 x 600 N
8	Fatiga (hacia adentro) si la distancia entre brazos es 655 mm o menos; en caso contra- rio hacia afuera	Normal	25 000 x 110 N	50 000 x 110 N	100 000 x 110 N
9	Impacto	Cualquiera	10 x 6,5 kg x 0,75 m/s	10 x 6,5 kg x 1,5 m/s	10 x 6,5 kg x 3,0 m/s
Hacia abajo, en el brazo					
10	Estática, en un brazo	Cualquiera	10 x 710 N	10 x 1 000 N	10 x 1 250 N
11	Fatiga, en ambos brazos	Normal	25 000 x 340 N	50 000 x 340 N	100 000 x 340 N

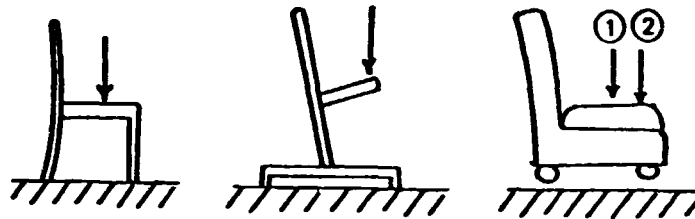
Cuadro 3

Pruebas de caída y de cargas diagonales en la base: número de aplicaciones y cargas de prueba para butacones y sofás

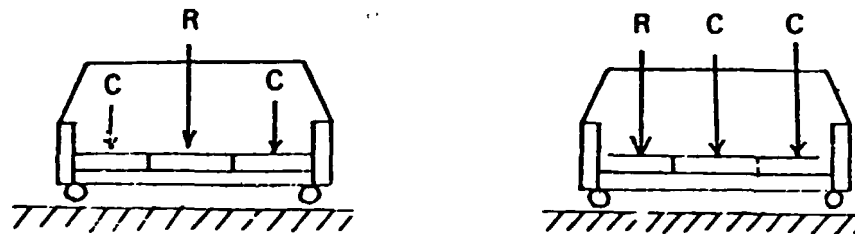
Prueba N°	Tipo de carga	Grado de intensidad del empleo		
		Poco uso	Uso medio	Mucho uso
	<u>Prueba de caída</u>			
12	Pata trasera	10 x 75 mm	10 x 100 mm	10 x 150 mm
	Pata delantera	10 x 75 mm	10 x 100 mm	10 x 150 mm
	<u>Carga diagonal en la base</u>			
13	Estática	10 x 250 N	10 x 375 N	10 x 500 N
	<u>Prueba de piezas giratorias</u>			
14	Fuerza de 1 000 N hacia abajo en el asiento y rotación -45°	25 000 veces	50 000 veces	100 000 veces

Prueba 1 - Carga estática sobre el asiento

Mediante una almohadilla de carga de 200 mm de diámetro, cubierta con una capa delgada de espuma de poliéster duro, se aplica, 10 veces sucesivas, sin exceder las 40 veces por minuto, una fuerza hacia abajo en ángulo recto con la superficie del asiento en cualquier punto del asiento donde pudiera causar una avería, desde el frente hasta la línea central del fondo (véase figura 63).



Posiciones que pueden causar rotura



Carga estática en el centro del asiento      Carga estática en el extremo del asiento

Referencias:

- R = Carga repetida
- C = Carga constante

Figura 63. Prueba de carga estática en el asiento

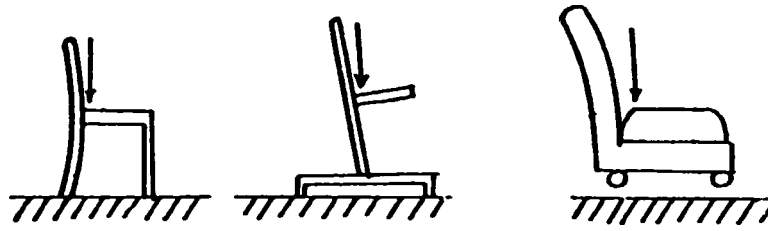
Si no resulta claro cuál de las diversas posiciones tiene más posibilidades de causar una avería, cada una de las posiciones, tres como máximo, puede cargarse 10 veces.

Las cargas estáticas que se aplican a los asientos son las especificadas para la prueba 1 en el cuadro 2.

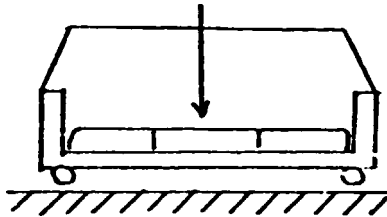
Prueba 2 - Fatiga del asiento sometido a carga

La prueba de fatiga del asiento sometido a carga (figura 64) se realiza igual que la prueba 1, excepto en lo que se refiere al peso de la carga y al número de aplicaciones que se especifican para la prueba 2 en el cuadro 2, y el centro de la almohadilla de carga se encuentra a 175 mm delante de la intersección de los ejes del asiento y el plano del respaldo.



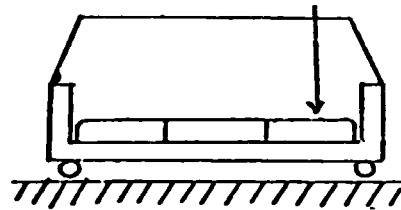


1/2 n veces



Carga en el centro del asiento

1/2 n veces



Carga en el extremo del asiento

Referencia: n = número de aplicaciones

Figura 64. Prueba de fatiga del asiento

Prueba 3 - Impacto en el asiento

En esta prueba (figura 65) se deja caer una almohadilla de 25 kg de peso y una superficie de choque de 200 mm de diámetro hecha de cuero o material similar y rellena de arena fina seca, desde la altura y el número de veces que se especifican para la prueba 3 en el cuadro 2. El impacto de la carga se produce en cualquiera de los puntos en que normalmente se sienta una persona, y en las posiciones que tienen más posibilidades de provocar una avería, hasta un máximo de tres posiciones.

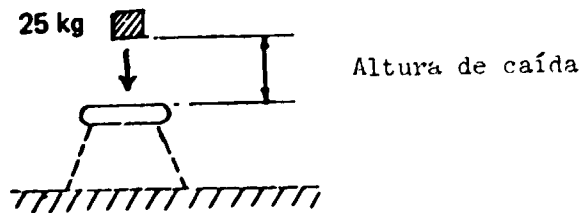


Figura 65. Prueba de impacto en el asiento

Prueba 4 - Carga estática sobre el respaldo

En esta prueba (figura 66) se aplica una carga 10 veces sucesivas, sin exceder las 40 veces por minuto, en ángulo recto con la superficie del respaldo, mediante una almohadilla de carga, de forma rectangular, de 200 mm de alto y 250 mm de ancho, cubierta con una capa de espuma de polietileno duro de 25 mm de espesor. El centro de la almohadilla estará a una distancia variable del punto de intersección de los ejes del asiento y la superficie del respaldo, 230 mm para asientos blandos, 265 mm para los medianos y 300 mm para los duros, o también 100 mm por debajo del canto superior del respaldo, cualquiera sea su altura, excepto para los respaldos de apoyo simple con menos de 200 mm de ancho, caso en que la almohadilla está en el centro del respaldo. Para impedir que el mueble se desplace hacia atrás se colocan topes detrás de las patas traseras, las rueditas, etc. Durante la prueba, se dispone sobre el asiento una carga fija que se especifica para la prueba 1 en el cuadro 2, que consiste en una almohadilla de carga de 200 mm de diámetro colocada en ángulo recto con la superficie del asiento en cualquier punto del eje del mismo, pero sin exceder los 250 mm por delante de la intersección de los ejes.

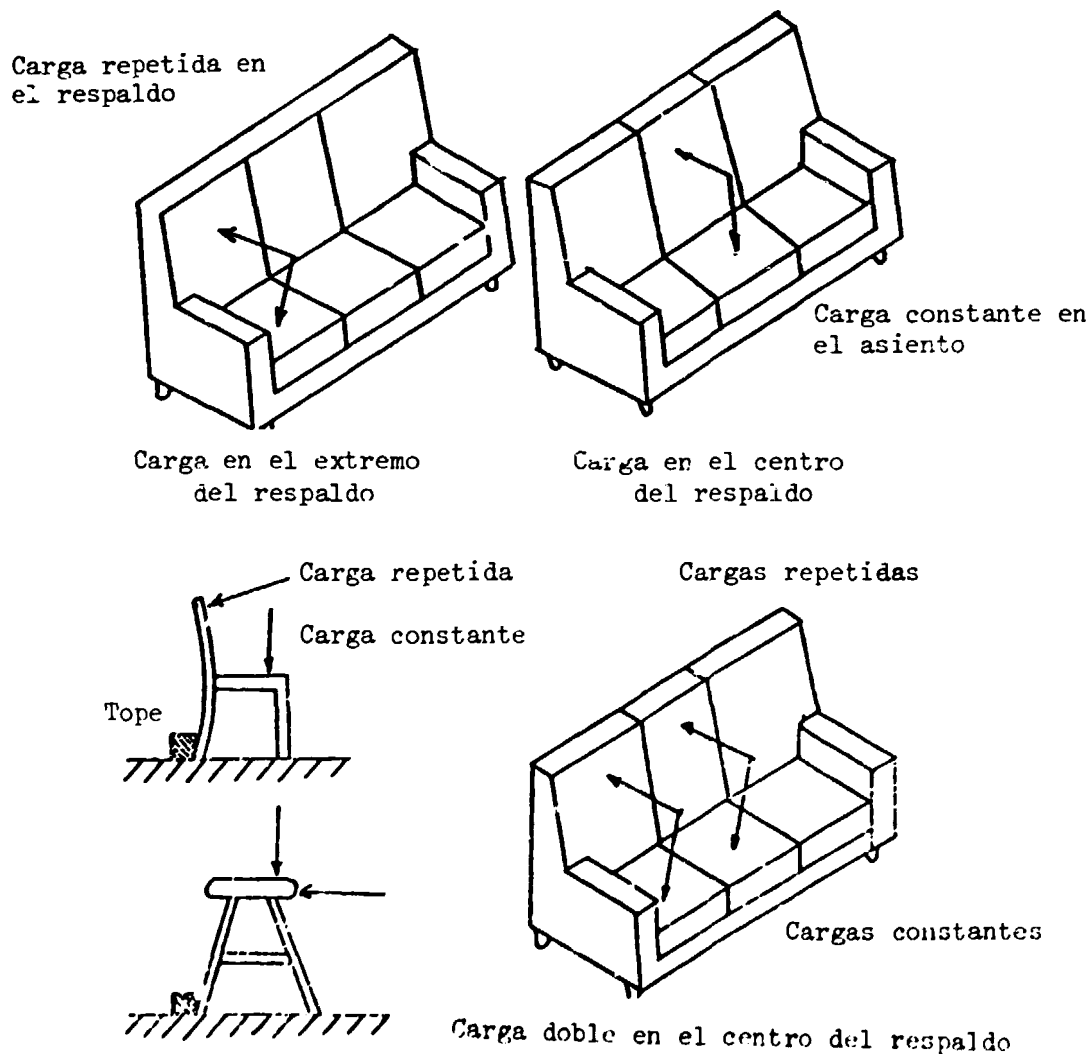
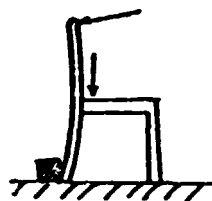


Figura 66. Prueba de carga estática en el respaldo

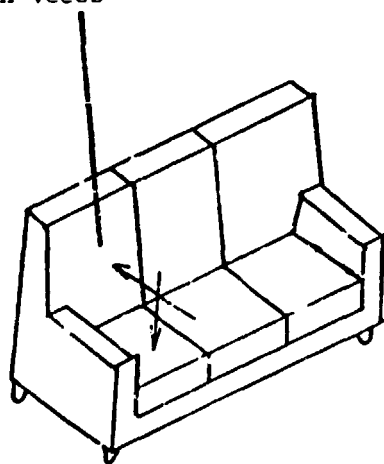
La prueba se realiza aplicando 10 veces, sin exceder el ritmo de 40 veces por minuto, la carga en el respaldo que se especifica en el cuadro 1 para la prueba 4, con la carga del asiento en una posición tal que sólo permita a las patas delanteras levantarse del suelo pero no la parte posterior de la base. Si el artículo tiende a volcarse teniendo la carga del asiento en su posición más avanzada, la carga del respaldo se reduce hasta que impida el vuelco hacia atrás y entonces se toma nota de la fuerza aplicada en ese momento. La carga del respaldo no ha de ser menor de 620 N, y la del asiento, en su posición más adelantada se aumentará por encima del valor especificado para la prueba 1 en el cuadro 2 si es necesario para impedir el vuelco, tomándose nota de la fuerza real empleada.

Prueba 5 - Fatiga del respaldo sometido a carga

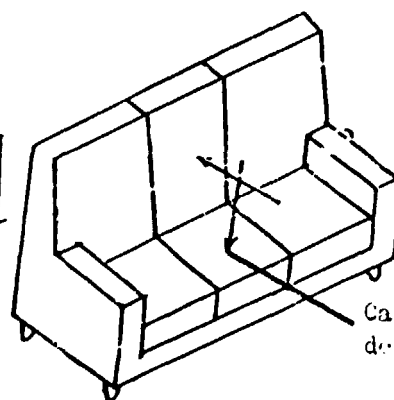
En esta prueba (figura 67) la carga en el respaldo se aplica igual que en la prueba 4, excepto en lo que se refiere al peso y al número de aplicaciones de la carga sobre el respaldo que son las que se especifican para la prueba 5 en el cuadro 2. Para impedir que el mueble se desplace hacia atrás se colocan topos detrás de las patas traseras, rueditas, etc.; y se impide el vuelco con una fuerza constante de 1 000 N y colocando el centro de la almohadilla de carga 175 mm delante de la intersección de los ejes de la superficie del respaldo. Si el mueble tiende a volverse hacia atrás, la carga del respaldo se reduce hasta impedir el vuelco y se toma nota de la fuerza real. Cuando el mueble está dotado de una base basculante de muelles con ajuste de tensión, se reduce esta última de modo que se logre el máximo movimiento basculante posible sin que se llegue a los topos. Cuando se hace la prueba con una silla sin respaldo de apoyo, o con un apoyo muy bajo, la fuerza hacia atrás se aplica horizontalmente al borde superior del respaldo.



Carga sobre el respaldo remetida  
1/2 n veces



Carga de fatiga en el extremo  
del respaldo



Carga constante  
del asiento

Carga de fatiga en el centro del  
respaldo

Referencia: n = número de aplicaciones

Figura 67. Prueba de fatiga del respaldo sometido a carga:

### Prueba 6 - Impacto en el respaldo

En la prueba de impacto en el respaldo (figura 68) la pieza se coloca en posición normal con topes en las patas delanteras que le impidan desplazarse hacia adelante. Entonces se golpea hacia adelante con un peso de 6,5 kg en el centro de la parte superior del exterior del respaldo. El peso tendrá una superficie de choque de 100 mm de diámetro, debidamente acolchada para no dañar la superficie que golpeará en el mueble horizontalmente a la velocidad que especifica el cuadro 2 para la prueba 6. La pieza se hace rotar libremente hacia adelante 10 veces apoyada en las patas delanteras a un ritmo de 10 veces por minuto.

Si la pieza tiene orejeras, se repite la prueba haciendo que la masa golpee la parte superior de las mismas en ángulo recto con la superficie y en la posición que más posibilidades tenga de causar una rotura. Si la pieza es giratoria, entonces la dirección de la fuerza de impacto debe pasar por el eje vertical de giro. Para evitar que la pieza se desplace por el piso, pueden colocarse topes en las patas laterales.

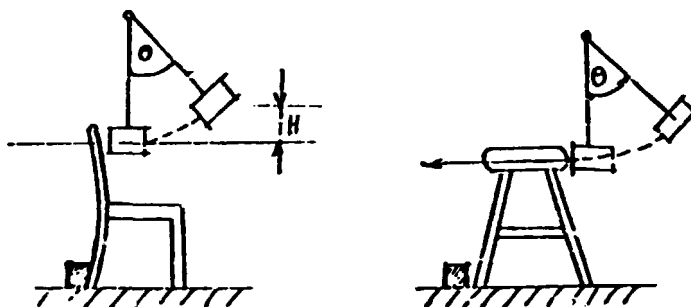


Figura 68. Prueba de impacto en el respaldo

### Prueba 7 - Carga estática lateral sobre los brazos

En la prueba de carga estática lateral sobre los brazos (figura 69) se aplican 10 veces un par de cargas horizontales hacia afuera de la magnitud indicada en el cuadro 3 para el correspondiente grado, por medio de una almohadilla de carga de 100 mm de diámetro, en cualquier punto del tapizado de la parte superior de los brazos en que haya más probabilidades de causar una rotura. Como tal vez no resulte claro cuál de las múltiples posiciones tiene más posibilidades, todas ellas, hasta un máximo de tres, pueden realizarse 10 veces.

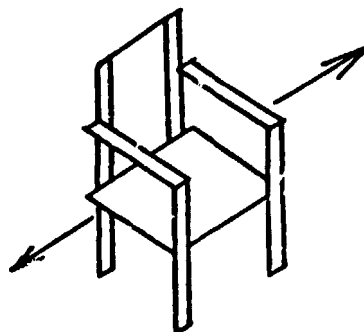


Figura 69. Prueba de carga estática lateral sobre los brazos

Prueba 8 - Fatiga de los brazos sometidos a carga lateral

La prueba se realiza igual que la número 7 con excepción de lo que se refiere a la magnitud de la carga que es de 110 N y al número de aplicaciones que es el que especifica el cuadro 2 para la prueba 8. El punto de aplicación de la carga se ubica a 50 mm detrás del borde frontal del brazo. La dirección del par de cargas es hacia adentro si la distancia entre brazos es 655 mm o menos, y hacia afuera si están más separados.

Prueba 9 - Impacto de una carga lateral sobre el brazo

Esta prueba (figura 70) se realiza igual que la número 6, con la diferencia de que el impacto se aplica hacia adentro en la cara exterior del brazo, en cualquiera de las posiciones donde haya mayores posibilidades de rotura, 10 veces por posición, hasta un máximo de tres. La pieza se coloca en posición normal con un par de topes en las patas del mismo lado para impedirle desplazarse lateralmente. Si la pieza es giratoria, entonces la dirección de la fuerza de impacto debe pasar por el eje vertical de giro.

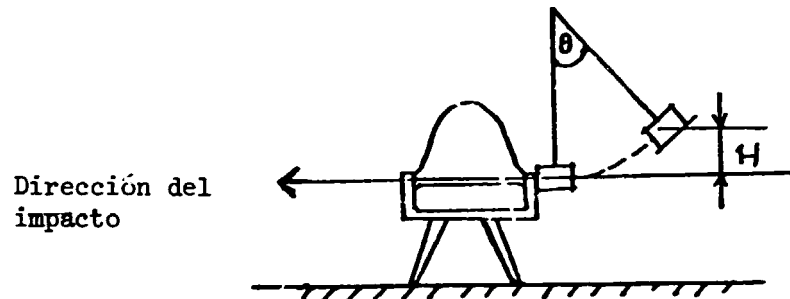


Figura 70. Prueba de impacto lateral sobre el brazo

Prueba 10 - Carga estática sobre los brazos

En esta prueba (figura 71) se aplica un fuerza vertical hacia abajo de la magnitud que indica el cuadro 2 para la prueba 10, a un ritmo que no exceda las 40 veces por minuto, hasta llegar a 10 veces, en la superficie superior del brazo, por medio de una almohadilla de carga de 100 mm de diámetro, en cualquier punto del brazo en que haya posibilidades de causar una rotura y con una fuerza vertical de contrapeso de 750 N en el asiento si se quiere impedir que vuelque.

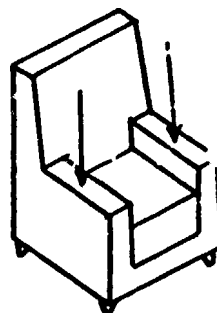


Figura 71. Prueba de carga estática sobre el brazo

### Prueba 11 - Fatiga de los brazos sometidos a una carga

En esta prueba, se aplica simultáneamente a ambos brazos una fuerza vertical hacia abajo de 340 N por medio de una almohadilla de 100 mm de diámetro a un ritmo de 40 veces por minuto, el número de veces que se especifica en el cuadro 2 para la prueba 11 y en un punto a 50 mm detrás del borde frontal del brazo.

### Pruebas estáticas, de fatiga e impacto para sofás y otras piezas similares

En el caso de asientos destinados a más de dos personas, se realizarán las pruebas 1 a 6 en grupos de asientos seleccionados según el siguiente criterio: si el número de asientos no surge claramente de la inspección, el artículo se considera compuesto de cierto número de unidades iguales, cada una de las cuales no tendrá más de 560 mm de ancho en el frente ni menos de 380 mm en la trasera del asiento.

### Pruebas en "unidades de asiento" de sofás

#### Carga estática

La carga se va aplicando sucesivamente a un extremo y a una posición central, mientras cada una de las demás "unidades de asiento" soportan una fuerza constante hacia abajo de 750 N, excepto para los sofás de dos asientos en que la carga central no va acompañada de ninguna carga adicional.

#### Fatiga por carga

La mitad del número de ciclos de carga especificados se aplican primero a una posición central y el resto a un extremo.

#### Impacto de una carga

La carga se aplica en un extremo y en una posición central.

### Pruebas en respaldos

#### Carga estática

Se aplica una doble carga estática al respaldo mediante un par de almohadillas de carga cuyos centros disten 500 mm, a la vez que el correspondiente par de cargas constantes en los asientos. En el caso de los sofás de dos asientos, la doble carga estática del respaldo se aplica en posiciones equidistantes del centro de la pieza. En el caso de sofás de tres asientos o más, la doble carga estática se aplica a dos posiciones adyacentes en un extremo y luego a otras dos equidistantes del centro.

#### Fatiga por carga

La mitad de número de ciclos de carga indicado se aplica a una posición central y el resto a un extremo.

#### Impacto de una carga

La carga se aplica a un extremo y a una posición central y también a la orejera en caso de existir.

Otras pruebas

Las demás pruebas aplicables a brazos y bases, se realizan tal como se describe en el caso de las sillas.

Prueba 12 - Caída

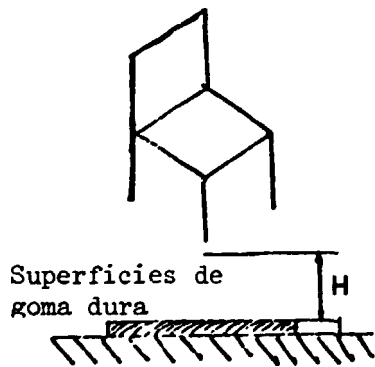
Para sillas

Se sostiene la silla de tal manera que en el momento del impacto sobre una de las patas, la línea que la une con la pata diagonalmente opuesta tenga una inclinación de  $10^{\circ}$  sobre la horizontal, en tanto la línea que une las otras dos patas queda horizontal. Se levanta la silla y se la deja caer libremente sobre un pavimento de hormigón. La altura de caída es la que especifica el cuadro 3 para la prueba 12 en el grado apropiado. La silla se deja caer 10 veces sobre una de las patas delanteras y otras tantas sobre una de las traseras, en la forma que queda dicha.

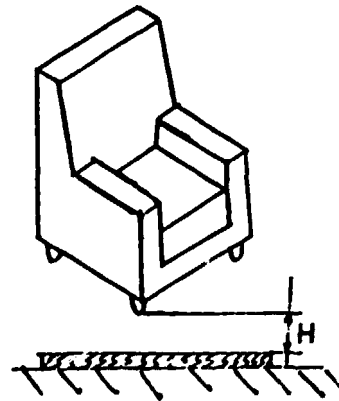
Para sofás

Se levanta el sofá por uno de sus extremos y se le deja caer libremente de modo que el pie o rueda donde se produce el impacto golpee un pavimento de hormigón que esté al mismo nivel que las patas o ruedas que no han sido levantadas. Las alturas de caída para la prueba 12 se especifican en el cuadro 3. El sofá se deja caer 10 veces (véase figura 72) en la forma descrita.

Sillas comunes



Butacones y sillas con rueditas



Sofás

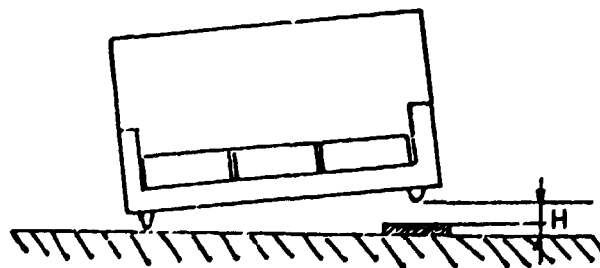


Figura 72. Prueba de caída con una silla

### Prueba 13 - Cargas diagonales en la base

En esta prueba (figura 73) se aplican simultáneamente dos fuerzas opuestas de la magnitud especificada para la prueba 13 en el cuadro 3, a las patas o esquinas diagonalmente opuestas de una pieza, y en los puntos más bajos que sea posible. Las fuerzas se aplican 10 veces, en dirección hacia dentro y unas 20 veces por minuto.

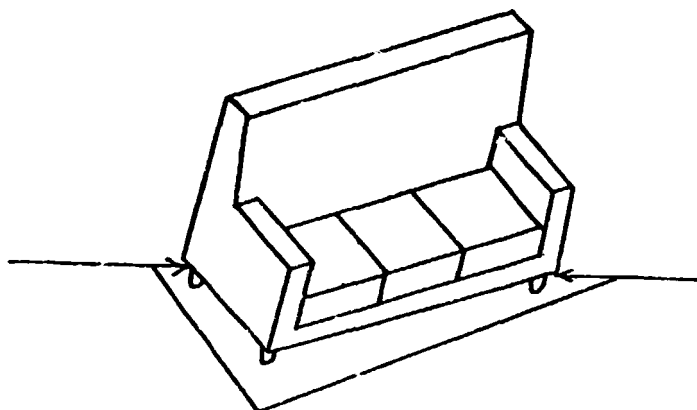


Figura 73. Prueba de cargas diagonales aplicadas en la base de butacones y sofás

### Prueba 14 - Piezas giratorias

En el caso de una pieza giratoria, se aplica una fuerza vertical hacia abajo de 1 000 N en el asiento, por medio de una almohadilla de 200 mm de diámetro cuyo centro quede 175 mm delante de la intersección de los ejes del asiento y la superficie de respaldo. Se hace rotar el asiento de la pieza inclinado a  $45^{\circ}$  respecto de la base a un ritmo de 30 - 10 vueltas por minuto el número de vueltas especificadas en el cuadro 3 para la prueba 14.

### Condiciones de aceptación

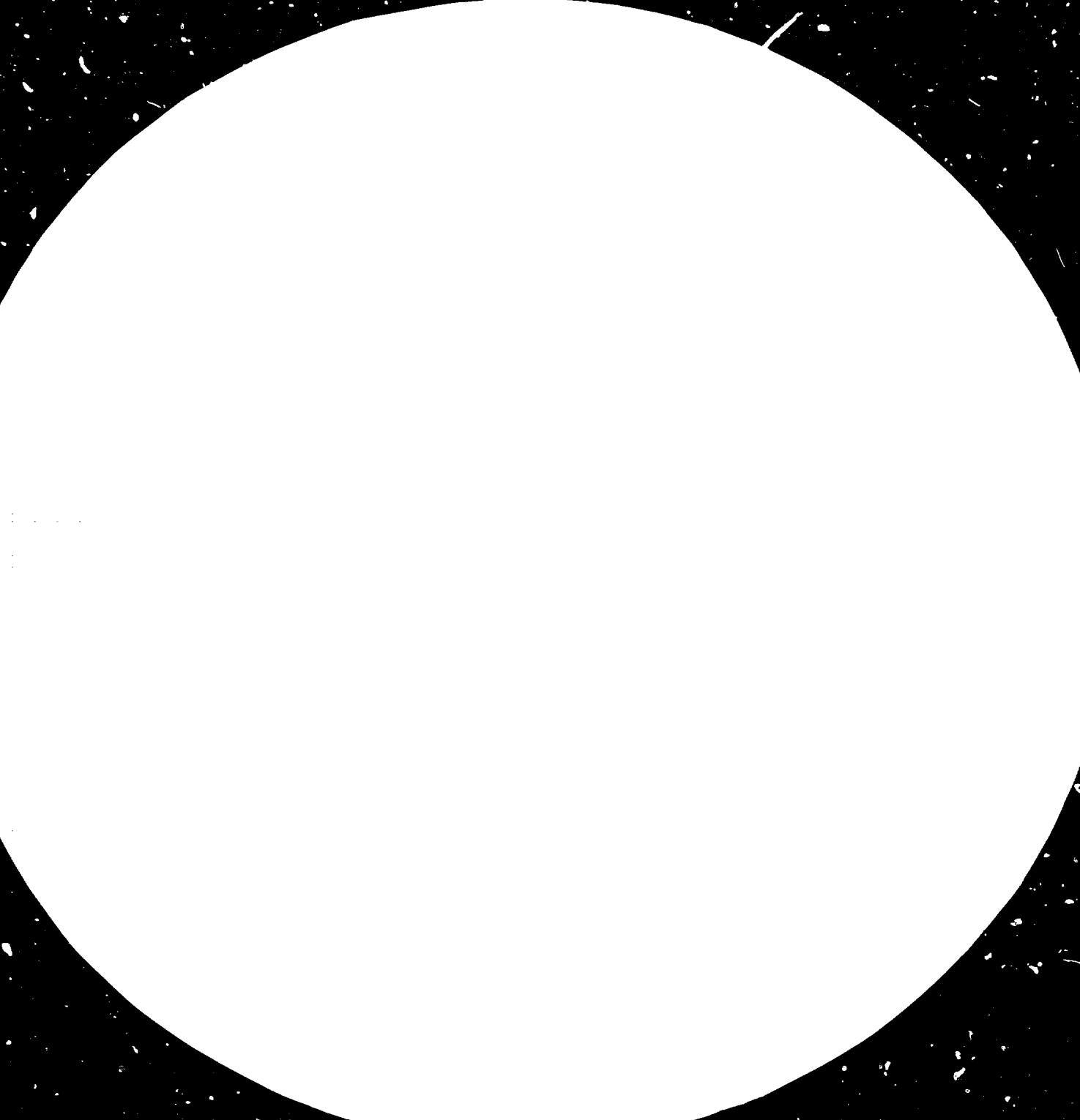
El artículo no debe producirse si, como resultado de algunas de las pruebas, llega a ocurrir:

- a) Rotura de alguna parte o unión;
- b) Rotura o grietas numerosas en cualquier parte de una estructura;
- c) Aflojamiento de tipo permanente de uniones que deben ser rígidas y que pueda advertirse ejerciendo presión con las manos sobre el correspondiente elemento;
- d) Aflojamiento de tipo permanente de las piezas de infraestructura o base de una estructura con respecto a la superficie de ésta, que puede advertirse ejerciendo presión con las manos en la infraestructura o base.

Cualquier juego que se advierta en el respaldo, los brazos o las patas de una pieza durante la inspección final no deberá ser notoriamente mayor que lo que era inicialmente.

En ninguna parte de la pieza deberá producirse ningún tipo de deformación que afecte negativamente sus funciones, ni ningún tipo de grietas que perjudique su aspecto.







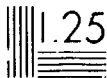
1.5

2.2



2.0

1.8



ANEXO II

Lista de documentos de origen británico en que figuran métodos de prueba  
para muebles tapizados y materiales de tapicería

Publicados por el British Standards Institute, Londres

- 106 : Part 5 : 1954 Domestic furniture, part 5. Upholstered furniture
- 1006 : 1971 Methods for the determination of the colour fastness of textiles to light and weathering.
- 1425 : 1960 Cleanliness of fillings and stuffings for bedding, upholstery, toys and other domestic articles.
- 1664 : 1962 Woven cotton webbings.
- 2453 : 1970 Woven upholstery fabrics.
- 2570 : 1962 Natural fibre twines.
- 2576 : 1967 Methods for the determination of breaking load extension of strips of woollen textile fabrics.
- 2661-2686 : 1961 Methods for the determination of the colour fastness of textiles.
- 2824 : 1957 New wood wool fillings for furniture etc.
- 2963 : 1958 Tests for the flammability of fabrics.
- 3129 : 1959 Latex foam rubber components for furniture.
- 3157 : 1960 Latex foam rubber components for transport seating.
- 3320 : 1970 Method for the determination of seam slippage of woven fabrics.
- 3379 : 1961 Flexible load bearing urethane components (polyether type) for vehicles.
- 3400 : 1967 Methods of test for dust in filling material.
- 3424 : 1961 Methods of test for coated fabrics.
- 3661 : 1961 Methods for the determination of the colour fastness of textiles.
- 3667 : Parts 1  
and 2 : 1963 Method of testing flexibility of polyurethane foams.
- 3667 : Parts 3  
to 10 : 1963 Methods of testing flexible polyurethane foams.

- 4443 : Part 2 :        Methods of test for flexible cellular material. Indentation  
1972                    hardness tests.
- 4443 : 1969            Methods of testing flexible cellular materials.
- 4569 : 1970            Surface flash in pile fabrics.
- 4655 : 1970            Pile loss of woven cut-pile upholstery fabrics.
- 4723 : 1971            Nylon stretch covers for upholstered furniture.
- 3870 : 1960            Schedule of stitches, seams and stitching.
- 4735 : 1971            Method of test for ignitability and self extinguishing  
                         characteristics of plastics and rubber cellular materials.
- 5852 : Part 1 :        Fire tests for furniture.  
1979

Publicados por la Furniture Industry Research Association,  
Stevenage, Hertfordshire

Graded performance tests for furniture for seating.  
Easy chairs and settees.  
Upright chairs and stools.

Martindale test for upholstery fabrics. 1968. (DJM/AF/3265)

The performance testing and behaviour in service of flexible polyether foam.  
Constant load indentation pounding test. Informe técnico de la FIRA  
No. 23. 1966.

The performance testing and behaviour in service of flexible polyether foam.  
Dynamic indentation recorder. Informe técnico de la FIRA No. 23. 1966.

Publicados por la Imperial Chemical Industries Ltd,  
Fibres Division, Londres

Assessing of the snagging propensity of "Crimpilene" fabrics. Standard test  
procedure No. 335.

Pilling. Method of test and interpretation of results.

Publicados por el Textile Institute, Manchester

The assessment of the soiling properties of upholstery fabrics. Textile  
Institute and industry. Diciembre 1971.

BIBLIOGRAFIA

- Burke, Eileen. Profitable performance from sewing equipment. Furniture design and manufacturing, Mayo 1966.
- Cox, J. Staples - the modern fastening method. Furniture manufacturer (Oxted, Surrey), Enero 1975.
- Flexibility and strength combine in soft edge foam decking. Furniture design and manufacturing, Julio 1971.
- Fraser, D.W. Incentive systems in upholstery production. Furniture design and manufacturing, Octubre 1969.
- \_\_\_\_\_ Materials handling methods in upholstery plants. Furniture design and manufacturing, Febrero 1966.
- \_\_\_\_\_ Mechanised versus manual upholstered cover cutting. Furniture design and manufacturing, Marzo 1970.
- Geiger, G. Upholstering techniques today. Upholstering industry, s/f.
- Gulliver, W. Structure of upholstery frames. FIRA report. Diciembre 1974.
- Harvey, D.W. The use of fibre fillings in furniture. Furniture and bedding production (Oxted, Surrey), Junio 1972.
- Hughan, J.P. Improving sewing quality and obtaining better results from sewing operations. Furniture and bedding production (Oxted, Surrey), Marzo 1973.
- Helmers, R.A. Fine tuning production in an all-wood frame plant. Furniture design and manufacturing, Marzo 1977.
- \_\_\_\_\_ Solving seam slippage and other fabric failures. Furniture design and manufacturing. Septiembre 1976.
- Hugan, D.M. Chair frame development. FIRA bulletin (Stevenage, Herts.) 62, Junio 1978.
- Hidden profits with fabric economies. Furniture design and manufacturing, Septiembre 1978.
- Kenyon, W. Faults in foam bonded laminates. Cabinet maker and retail furnisher (London), 20 Noviembre 1970.
- Keyte, Sue. Non-woven fabrics. Furniture and bedding production (Oxted, Surrey), s/f.
- Laminated bridge frame. Furniture design and manufacturing, Marzo 1977.
- Little, Stanley, Upholstery fabrics. Cabinet maker and retail furnisher (London), 15 Octubre 1971.

- Lunt, J. Coated fabrics and their development for upholstery. Furniture and bedding production (Oxted, Surrey), Noviembre 1973.
- Machinery and materials for the production of mattresses and upholstery. Furniture and bedding production (Oxted, Surrey), Marzo 1973.
- Marchant, R.P. Properties of polyester fibre cushion fillings. Furniture and bedding production (Oxted, Surrey), s/f.
- Materials handling and the upholstery fabric industry. Upholstering industry, Julio 1973.
- Mechanised cover cutting. Furniture design and manufacturing, s/f.
- Mercer, J. Flexible foams - processing and applications. Furniture and bedding production (Oxted, Surrey), Julio 1974.
- Modern upholstery production. Furniture methods and materials (Germantown, TN), s/f.
- More innovations in rigid urethane frames. Furniture design and manufacturing, Marzo 1977.
- Morley, D.J. How suitable is that covering material? Furniture manufacturer (Oxted, Surrey), Febrero 1977.
- \_\_\_\_\_ Leathers and artificial leathers. FIRA bulletin (Stevenage, Herts.) 35, Septiembre 1971.
- \_\_\_\_\_ Needle damage and seam failure in knitted fabrics used for upholstery. FIRA bulletin (Stevenage, Herts.), s/f.
- \_\_\_\_\_ Polyurethane coated upholstery fabrics: faults that can occur. FIRA, Research Department, s/f.
- \_\_\_\_\_ Sewing procedures for newer types of upholstery fabrics. FIRA bulletin (Stevenage, Herts.), s/f.
- \_\_\_\_\_ The use and assessment of knitted fabrics for upholstery. Enero 1973.
- \_\_\_\_\_ Upholstery leather. FIRA bulletin (Stevenage, Herts.), s/f.
- New developments in the upholstery field. Furniture and bedding production (Oxted, Surrey), s/f.
- New upholstery materials. Furniture design and manufacturing, Marzo 1977.
- Pennington, J. Neiland. Working with vinyl. Furniture production magazine, s/f.
- Resilient webbing comes of age. Furniture and bedding production (Oxted, Surrey), Septiembre 1974.
- Ruppenthal, R.L. Scientific training tames the complexities of leather sewing. Bobbin (Columbia, SC), Febrero 1974.

- Serpentine springing. Furniture and bedding production (Oxted, Surrey),  
Marzo 1974.
- Shaw, M.N. Moulded furniture parts. FIRA report. 1967.
- Shipman, J.M. Suspension for upholstery. Furniture and bedding production  
(Oxted, Surrey), s/f.
- Simcox, R.O. Polyurethane and PVC synthetic fabrics. Furniture and bedding  
production (Oxted, Surrey), Diciembre 1972.
- Stapling and nailing equipment designed for use in furniture production.  
Furniture and bedding production (Oxted, Surrey), Marzo 1973.
- Symonds, W.E. The choice of materials for upholstery covers. Furniture and  
bedding production (Oxted, Surrey), Noviembre 1973.
- Synthetic threads for synthetic fabrics. Furniture and bedding production  
(Oxted, Surrey), Diciembre 1974.
- Talley, T.H. Seat cushion seam failure - how to avoid it. Furniture design  
and manufacturing, Octubre 1977.
- Taylor, A. The growing use of high resilience foams. Furniture and bedding  
production (Oxted, Surrey), Noviembre 1974.
- The evaluation and durability of artificial leather for upholstery. FIRA  
bulletin, s/f.
- Upholstered fabrics: faults which occur. Furniture design and manufacturing,  
Mayo 1978.
- Upholstery leather. Furniture and bedding production (Oxted, Surrey),  
Noviembre 1973.
- Upholstery scheduling. Furniture design and manufacturing, Octubre 1976.
- Walsh, C.J. Developments in the cutting room. FIRA report, s/f.
- \_\_\_\_ Improving upholstery production. FIRA report, s/f.
- \_\_\_\_ Mechanisation in upholstery production. Furniture and bedding production  
(Oxted, Surrey), Junio 1971.
- \_\_\_\_ Seams, threads and needles. FIRA report, s/f.
- Walsh, C.J. and M.N. Shaw. Upholstery methods and equipments, parts 1 and 2.  
FIRA report. 1970.
- Walsh, J.C. and G.N. Godschalk. The sewing of pile fabrics. FIRA bulletin  
(Stevenage, Herts.) 62, Junio 1978.

A continuación se indican los estudios referentes a la industria de elaboración de la madera preparados por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, algunos de los cuales han sido editados como publicaciones de las Naciones Unidas.

- ID/10                      Técnicas para la utilización de la madera como material de construcción de viviendas en los países en desarrollo. Informe de un grupo de Estudio, Viena, 17-21 de noviembre de 1969. Publicación de las Naciones Unidas; número de venta: 70.11.B.32.
- ID/61                      Producción de casas de madera prefabricadas [Keijo N.E. Tiisanen]. Publicación de las Naciones Unidas; número de venta: 71.11.B.13.
- ID/72                      Función de la madera como material de embalaje en los países en desarrollo [B. Hochart]. Publicación de las Naciones Unidas; número de venta: 72.11.B.12.
- ID/79                      Producción de paneles a partir de residuos agrícolas. Informe de la Reunión del Grupo de Trabajo de Expertos, Viena, 14-18 de diciembre de 1970. Publicación de las Naciones Unidas; número de venta: 72.11.B.4.
- ID/133                     Selección de maquinaria para trabajar la madera. Informe de una Reunión Técnica. Viena, 19-23 noviembre 1973.
- ID/154/Rev.1  
(de próxima aparición)      Automatización de bajo costo para las industrias del mueble y de la ebanistería. [W. Santiano y H.P. Brion]
- ID/180                     Elaboración de la madera para países en desarrollo. Informe de un curso práctico, Viena, 3-7 noviembre 1975.
- ID/223                     Adhesivos utilizados en las industrias de elaboración de la madera. Informe de un Curso Práctico. Viena (Austria), 31 octubre - 4 noviembre 1977.
-



Sciamente en inglés:

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| ID/247                              | Technical course and criteria for the selection of woodworking machines   |
| ID/265                              | Manual on jigs for the Furniture Industry [P.J. Paavola and K. Ilonen]  |
| ID/275                              | Manual on upholstery technology   |
| UNIDO/LIB/SER.D/4/Rev.1<br>(ID/188) | UNIDO Guides to Information Sources No. 4:<br>Rev.1 Information Sources on the Furniture and Joinery Industry   |
| UNIDO/LIB/SER.D/6                   | UNIDO Guides to Information Sources No. 6:<br>Information Sources on Industrial Quality Control   |
| UNIDO/LIB/SER.D/9                   | UNIDO Guides to Information Sources No. 9:<br>Information Sources on Building Boards from Wood and other Fibrous Materials                              |
| UNIDO/LIB/SER.D/31<br>(ID/214)      | UNIDO Guides to Information Sources No. 31:<br>Information Sources on Woodworking Machinery   |
| UNIDO/LIB/SER.D/35<br>(ID/234)      | UNIDO Guides to Information Sources No. 35:<br>Information Sources on Utilization of Agricultural Residues for the Production of Panels, Pulp and Paper |

