

6  
2ej

**Universidad Nacional Autónoma de México**  
**Centro de Investigación de Diseño Industrial**

**LÍNEA DE ASIENTOS DE MADERA TROPICAL PARA EXPORTACIÓN**

**Tesis Profesional que para obtener el título de  
Licenciado en Diseño Industrial presenta**

**Ximena Pérez Grobet**

México D.F. 1991

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# CONTENIDO

	Página
<b>CAPÍTULO 1</b>	
INTRODUCCIÓN	5
ANTECEDENTES	6
OBJETIVOS	7
<b>CAPÍTULO 2</b>	
DEFINICIÓN DE LOS OBJETOS DEL PROYECTO	8
ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	9
DEFINICIÓN DEL USUARIO	9
<b>CAPÍTULO 3</b>	
NORMAS Y LEYES DE EXPORTACIÓN	12
TIPO DE MERCADO	15
REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE EN EL MERCADO DE EXPORTACIÓN	18
<b>CAPÍTULO 4</b>	
FUNCIÓN DEL PRODUCTO	19
ASPECTOS ERCONÓMICOS	19
ESTÉTICA	24
MATERIALES	24
SISTEMA ESTRUCTURAL	32
PROCESOS DE FABRICACIÓN	36
SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN	39
TAPICERÍA	44
COSTOS Y PRODUCCIÓN	46
ITERATIVIDAD	49
EMPAQUE	52
TRANSPORTE	55
<b>CAPÍTULO 5</b>	
PLANOS	56
<b>CAPÍTULO 6</b>	
CONCLUSIONES	85
BIBLIOGRAFÍA	86

## CAPÍTULO 1

### INTRODUCCIÓN

Hablar de mobiliario es hablar de un área muy extensa de tipos de muebles y de los materiales de que están hechos. Existen distintos tipos de mobiliario dependiendo de las necesidades que estos satisfagan, con diferentes funciones tanto de uso como de lugar, ya que los muebles fueron creados para obedecer a muchas de las necesidades primarias del hombre.

El estudio del mobiliario se puede enfocar desde cuatro aspectos diferentes:

1. Se piensa únicamente en el mueble en cuanto a su uso, y se dejan de lado las funciones prácticas, que son relativamente pocas. Se utiliza un mueble como asiento, se colocan y guardan objetos en otro, y se duerme en uno más.

Cada uno de los enseres del mobiliario adquiere su forma definitiva al ser proyectado para cumplir una función única, específica y especializada. El concepto y realización de mobiliario con estas características, fueron prolíficos en el siglo XVII.

2. El mobiliario es un indicio elocuente de la posición social del usuario que lo adquiere: cuanto más estratificada y jerárquica es una sociedad mayor importancia se da a esa función; de tal suerte, se olvidan completamente aspectos como la convivencia y comodidad. Por lo anterior, el mobiliario tiene igual importancia que la indumentaria y los atavíos personales, indicadores de la clase social. Los historiadores del mueble son cada vez más conscientes de este elemento social.

3. Tomando en cuenta el progreso tecnológico de los siglos XIX y XX, hay que considerar lo siguiente:

Hasta hace poco tiempo, la manufactura de muebles era más una cuestión artesanal que industrial. Con lo cual, la tecnología que se aplicaba dependía del grado de maestría del artesano que trabajaba un material determinado, como la madera.

La auténtica revolución tecnológica del mueble se produjo en fechas recientes, y todavía continúa. Las técnicas de fabricación de muebles y los materiales idóneos para este propósito, han cambiado más en los últimos sesenta años que en los seis siglos anteriores.

4. En la actualidad, es evidente la forma de emplear el mobiliario como afirmación personal y subjetiva del individuo que lo elige para que forme parte de su vida.

Los muebles están al servicio del capricho del usuario, así como de las necesidades cotidianas; por esto satisfacen un doble objetivo.

Para comprender el significado del mobiliario en sí mismo, es necesario considerar no sólo lo que es sino lo que representa para la persona que lo adquiere,

La historia del mueble forma un círculo perfecto: los primeros muebles se

encontraban insertos en la estructura arquitectónica, al igual que los actuales; esto es, de ser una parte separada de la arquitectura, los muebles se reincorporan a ella en la actualidad. Así como en la Edad Media, los ornamentos en el mobiliario experimentaban una influencia de la arquitectura.

El estilo moderno ha obligado a ver las formas con mayor atención, y las aísla de su función. En la actualidad, el mueble compite más con la escultura que con la arquitectura. Es necesario, por lo anterior, que el mueble mantenga su propia identidad. El renacer de la artesanía no sólo se postula como una reacción contra la blandura o la vulgaridad de los muebles fabricados en serie, sino también un cambio en la forma de apreciar el arte del mobiliario.

Una división del mobiliario es el doméstico, dentro de la cual existen distintas clases de muebles que responden a igual número de funciones, siendo una de las principales el asiento. La conformación de los asientos depende del material que se utilice, sobre todo si se consideran los problemas estructurales, funcionales y de seguridad para el usuario.

El tema de esta tesis es una línea de asientos de madera tropical para exportación.

## ANTECEDENTES

En los tiempos antiguos se usó poco mobiliario. Los muebles esenciales han sido las sillas, los cofres, las mesas y las camas; los cuales, a lo largo de la historia, han ido manifestando sus diferentes estilos, respondiendo a los cambios surgidos en la manera de vivir y de pensar de la gente, y satisfaciendo las necesidades que, a su vez, han ido cambiando con el tiempo. Por esto, a cada forma de vida corresponde un tipo de mobiliario.

Pero todo esto cambió con la transformación social que culminó en la Revolución francesa y el desarrollo industrial. Nuevas y numerosas clases accedieron a un nivel económico que les permitió adquirir muebles, iniciándose así la fabricación en masa de éstos. Una falta de tradición y gusto contribuyó a la decadencia de los estilos del siglo XIX y del *modern style*.

Tras las guerras mundiales se creó una nueva sociedad, con su particular concepción de vida, en la cual se desarrolló un estilo funcional, sensato y confortable, que centraba su importancia en la utilidad, olvidándose de detalles suntuosos. Las artes decorativas contribuyeron a determinar el estilo del mobiliario moderno, iniciado en algunos países como Suecia, Finlandia y Alemania bajo la influencia del *Bauhaus*, el cual adquirió aceptación internacional.

Ahora los muebles son más sencillos, no hay tallas complicadas que sirvan de depósito de polvo o de microbios; las líneas son simples y predominan las rectas y las superficies lisas. Los muebles modernos son amables, acogedores, cómodos y existe una gran variedad para escoger.

## OBJETIVOS

El objetivo de este proyecto es diseñar una línea de asientos de madera tropical para exportación, que incluye una silla, un sofá, un sillón y un banco, formando todos parte de una misma familia.

Esto significa realizar un diseño de muebles que cumpla ciertas características que son las que van a definir al producto, y que dependen de la tecnología nacional y del material del que estén contruidos.

- Una línea de muebles de madera tropical.
- Una línea de muebles para el hogar.
- Una línea de asientos que comprende una silla, un sofá, un sillón y un banco.
- Una línea de muebles para exportación.

Se escogió una línea de asientos para el hogar porque este tipo de mobiliario tiene un mercado amplio en el campo de la exportación, y se plantea como una línea de asientos con el objeto de poder adquirir cada pieza por separado o como juego de muebles.

## CAPÍTULO 2

### DEFINICIÓN DE LOS OBJETOS DEL DISEÑO (PERFIL DEL PRODUCTO)

Como ya se mencionó, los muebles a diseñar son una silla, un sofá, un sillón y un banco de madera tropical para exportación.

Existen diferentes factores tanto externos como internos que influyen en el desarrollo de este diseño. Por un lado están los aspectos externos que son: el mercado, el usuario y los costos. Por otro lado se encuentran los aspectos internos que afectan directamente al diseño de los muebles, como son: la ergonomía, la función, la estética, el empaque, el transporte, y los procesos de fabricación.

#### Aspectos externos

Los aspectos externos, que influirán en el diseño una vez terminado, son los factores que formarán parte del contexto donde se situará esta línea de asientos.

Uno de los postulados más importantes de esta tesis es el diseño de esta línea de asientos para ser exportada a Estados Unidos, por diversas razones, tanto geográficas como políticas, sociales y económicas. Y será específicamente a la zona de Nueva York, ya que es una de las áreas de mayor comercialización de ese país. El grupo de muebles está enfocado para ser adquirido por un comprador de clase alta acomodada, donde las preferencias son los muebles de estilo contemporáneo.

#### *Usuario*

La línea de muebles está dirigida para ser adquirida por un determinado tipo de cliente.

#### *Costos*

En virtud de que estos muebles están enfocados hacia una clase social alta su costo será elevado pero congruente al proceso de fabricación y a los materiales utilizados. Esto compete directamente a los procesos de fabricación y a los aspectos internos del diseño.

#### Aspectos internos

Los aspectos internos de los muebles son los que van a definir el diseño de éstos:

#### *Función*

La función de estos objetos está establecida de tal manera que depende esencialmente de la ergonomía y de la estructuración que se determine en el diseño.

### *Estética*

La estética de esta línea de muebles se inserta en un estilo contemporáneo, con una estructura de madera tropical fina, semi mate, con elegantes acabados; la parte de los asientos será un tapizado de cojines sueltos, de manta, con un forro de tela de algodón, con posibilidad de cualquier otro tapizado y variedad de colores. Estas características corresponden al tipo de demanda que existe en el mercado donde se venderán los muebles.

### *Empaque*

El diseño del empaque es importante porque de éste depende el transporte, factor vital en el área de exportación.

### *Proceso de fabricación*

Los procesos de fabricación, que son la base por la cual la línea de muebles será para exportación, son un elemento importante.

En el presente proyecto, se habla de un grupo de asientos de madera tropical para exportación, que requiere más mano de obra calificada que de una fabricación industrial; por razones de producción y tecnología nacional, serán muebles finos por sus materiales, realizados en forma artesanal; y serán empacados semi armados para exportarlos a su destino donde se hará el armado final.

## ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

En lo que se refiere al área de mobiliario, existen, en las diferentes divisiones, muebles que cumplen con la misma función y necesidad pero que varían sobre todo en el tipo de material, estilo y forma para el gusto del comprador o usuario al cual va dirigido, considerando su nivel socioeconómico.

## DEFINICIÓN DEL USUARIO

Con base en estudios de mercado de muebles en EU, se puede considerar a las personas entre 25 y 44 años como la mayor proporción de la población que invierte en los muebles para el hogar.

Existen diferentes factores que influyen en la compra de un mueble como son:

Calidad:	trabajo bien hecho, decoración, tipo de madera, robustez
Apariencia:	agrado, belleza, forma, color, que se adapte al contexto, estilo
Precio:	el valor del mueble debe de ser congruente con el precio
Costo:	dinero



Servicio: mantenimiento  
Utilidad: práctico, útil, dimensiones apropiadas  
Comodidad

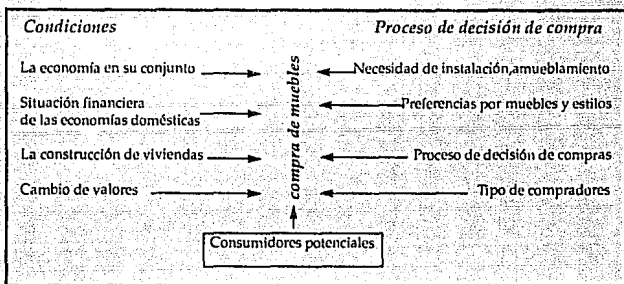
### Tipos de compradores

La tipología de compradores se relaciona con la edad del comprador y su correspondiente forma de vida, que se manifiesta en la manera de amueblar su vivienda.

Personas de 18-25 años. Poco interés por comprar muebles

Personas de 25-35 años. Mucho interés

Personas de 35-45 años. Grupo que más dinero gastan.



### Duración de los muebles:

El aspecto exterior del mueble influye de modo decisivo en las posibilidades de competir en el mercado. Los muebles se ven afectados por la moda, lo que determina que la vida de un diseño será breve.

Una de las razones por la cual la línea de asientos es de baja producción, independientemente de serlo por el tipo de mercado al cual va dirigido, es porque los consumidores siempre desean adquirir objetos con una personalidad propia y original.

Algunas de las tendencias en cuanto al estilo solicitado en este tipo de mercado son:

- Muebles de estilo contemporáneo
- Preferencia por maderas que no sean muy claras
- Acabados naturales, sin lacas de colores y no muy brillantes

La larga vida útil de los muebles es esgrimida con frecuencia como causa de las dificultades que se presentan para vender muebles.

Resultados de una encuesta:

¿Cuánto tiempo tenía con usted el mueble que retiró de uso o que tiró?

1-5 años	29%
6-10 años	36%
11 o más años	34%

media 8 años

Los muebles de sala son los que se adquieren cada 5 años.

	<u>muebles de estar</u>	<u>resto de muebles</u>
1-5 años	63%	29%
6-10 años	29%	43%
11 en adelante	08%	28%

## CAPÍTULO 3

### NORMAS Y LEYES DE EXPORTACIÓN.

En general, la exportación suele requerir de algún tipo de permiso legal. Por lo tanto, basta con formular el Pedimento de Exportación en la aduana correspondiente, acompañado del permiso de Venta de Divisas (CVD) que se lleva a cabo ante cualquier institución bancaria y que significa el compromiso que contrae el exportador para venderle a esa institución de crédito las divisas generadas, de acuerdo con las reglas del control de cambios vigentes en México.

Existen dos tipos de documentos necesarios para exportar:

a) Los que exige la Aduana mexicana, que son:

- Permiso de exportación (cuando existe)
- Compromiso de Venta de Divisas (CVD)
- Pedimento de exportación

b) Los que exigen las aduanas de otros países, entre los que se encuentran:

- Certificados de origen
- Certificado fitosanitario
- Visa consular
- Certificado de libre venta (en su caso)

### Documentación básica para exportar

Una vez que el exportador mexicano ha cumplido con el trámite y obtención de documentos necesarios para exportar el producto, deberá preparar su embarque para que éste pueda ser tramitado sin problema alguno por la aduana mexicana que, estratégicamente, sea la más conveniente; para ello, deberá instruir a su agente aduanal o a su apoderado legal, debidamente registrado ante la aduana correspondiente, sobre las características de dicho embarque adjunto de un juego completo de los siguientes documentos:

- Factura comercial que exprese el valor comercial de las mercancías
- Los documentos que comprueben el cumplimiento de las obligaciones en materia de restricciones y de requisitos especiales.

Existen diferentes tipos de exportación:

- Definitiva
- Temporal
- Ocasional (pequeñas exportaciones)
- Especial (retorno)

### *Exportación definitiva*

Son exportaciones definitivas aquellas que ocasionan una salida del territorio nacional de mercancías que tienen por objeto permanecer en el extranjero por tiempo indefinido.

Para que se permita la exportación definitiva, los interesados deberán cumplir con los requisitos de control (permisos, autorizaciones, visas, certificados, etcétera) que eventualmente señale la Tarifa de Impuesto General de Exportación u otras leyes o disposiciones aplicables a la hora del despacho aduanal, presentando los documentos correspondientes:

- Pedimento o boleta de exportación
- Factura que exprese el valor comercial de las mercancías (art.88 reglamento)
- Compromiso de Venta de Divisas

Esta exportación podrá ser tramitada ante las aduanas del país, ya sea por el propietario de las mercancías personalmente, por medio de Agente Aduanal o por medio de Apoderado(artículo 93 del Reglamento).

### *Pequeñas exportaciones:*

La Ley y Reglamento Aduanales las considera como ocasionales y les fija un valor de hasta \$ 1 000 000 (Un millón de pesos). Los puede tramitar el interesado sin presentar pedimento o boleta de exportación, pero acompañarán su factura y los documentos de control (licencias, visas, etcétera) que corresponda, directamente ante la aduana.

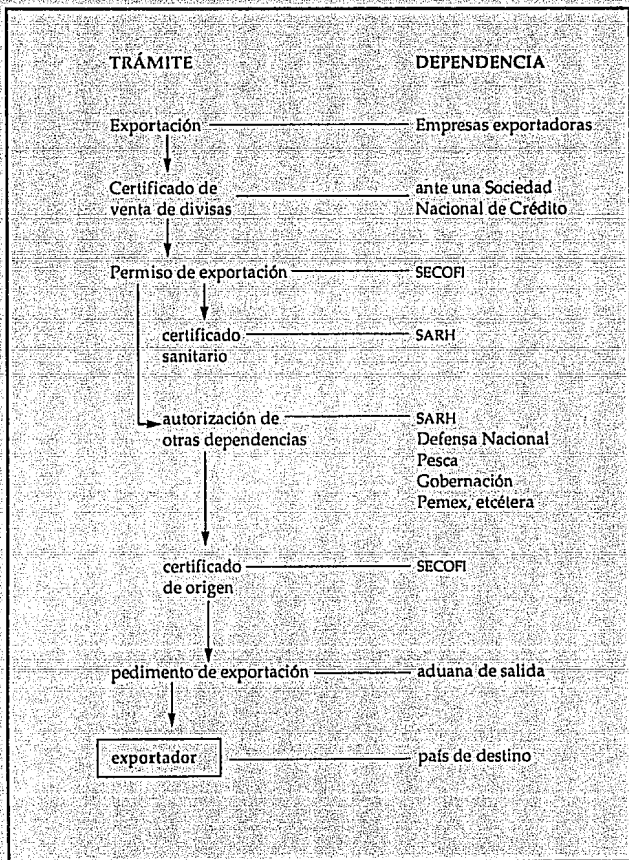
Tratándose de empresas exportadoras de mercancías cuya integración sea 100% nacional o para las que alcancen el citado porcentaje con mercancías ya nacionalizadas, se considerarán exportaciones ocasionales aquellas cuyo monto no exceda el equivalente, en moneda nacional, a 5 000 veces el tipo de cambio promedio ponderado (artículo 94 de la Ley Aduanera).

### *Exportaciones especiales:*

Cuando una maquinaria equipo o materia prima que se hubiese internado al país en forma definitiva o temporal, resulte defectuosa o de especificaciones distintas a las que se pactaron, podrá retornarse al extranjero sin el pago de impuestos a la exportación, si los hubiese, dentro de un plazo de tres meses máximo o contar de la fecha en que se retiraron de la aduana, siempre que pueda demostrarse a la autoridad aduanal que se trata de mercancías defectuosas o de especificaciones distintas.

Esta exportación especial tendrá como finalidad substituir las mercancías devueltas por otras de la misma clase, que corrijan la situación descrita. La reinternación al país deberá hacerse en un lapso de 6 meses a partir de la fecha del retorno de las substituidas y sólo se pagarán las diferencias de impuestos, si éstos aumentaron.

*Trámites para la exportación:*



## TIPO DE MERCADO

(Información obtenida de un estudio de mercado en EU por INFOTEC)

Los datos que a continuación se presentan sirven como referencia para señalar las condiciones del tipo de mercado al cual está dirigida la línea de muebles y su venta.

### *Mercado Nacional.*

Dentro del área de mobiliario, en el mercado nacional el 75% son muebles para el hogar, y de este porcentaje, el 26% es mercado de lujo.

### *Mercado en EU*

El consumo nacional aparente de muebles de madera es de \$ 29 600 millones de dólares, mismo que ha crecido a tasas anuales promedio de 8.5% durante la década pasada.

El consumo total de muebles en EU en millones de dólares es el siguiente:

Muebles residenciales (1986)	16 521
Crecimiento anual	14.92

Importaciones	3 175
Crecimiento anual	24.59

Los muebles de madera representan el 44% del consumo en EU.

El crecimiento de los muebles de madera ha sido superior al del mercado: 9,6% promedio anual. Se proyecta que este segmento alcance un valor entre \$ 17 200 y \$ 26 400 millones de dólares para 1995.

México ocupa el octavo lugar como país exportador hacia EU.

Valor y volumen de las importaciones en los últimos años:

Valor en dólares		País proveedor México. Valor 000
136 787	1977	3 022
173 714	1978	5 200
255 045	1979	9 185
323 864	1980	10 996

## Vida comercial

### Comercio exterior

La importación de mobiliario en EU aumentó en 1983 un 30%, representando un valor de 1 440 millones de dólares, debido a los siguientes factores:

- Progresivo aumento de las importaciones.
- Elevado volumen de mano de obra: 48.3% del valor añadido.
- La exportación cayó un 11% (225 millones de dólares).

### Canales de comercialización

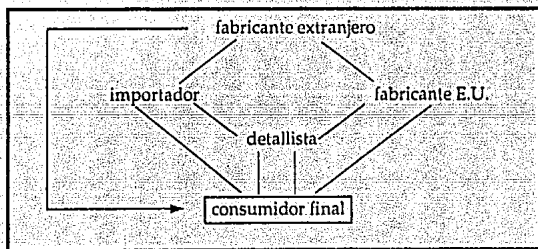
Los canales de distribución de muebles en el mercado norteamericano son los siguientes:

1. Fabricante extranjero-importador-representante-detallista. Es la cadena que más encarece el producto.
  2. Fabricante extranjero-representante-detallista. Por regla general, el representante mantiene una sala de exposición en los "marts".
  3. Fabricante extranjero-detallista. Es la forma más utilizada por los exportadores puesto que elimina a los intermediarios y el precio es más competitivo.
- Éste último es el canal de comercialización elegido para este proyecto, ya que el detallista será quien arme y venda los muebles.

### Comercialización

Se realiza a través de tiendas departamentales o especializadas. Un nuevo concepto es la galería del fabricante, la cual es una tienda —propiedad del fabricante de muebles— ubicada dentro de una tienda departamental.

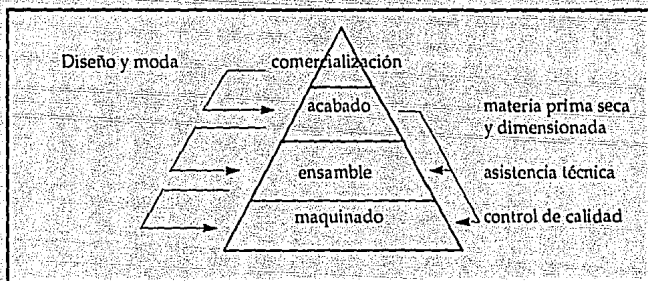
### Red de distribución:



*Ventas por canal de distribución de mueble tapizado y de madera:*

Tienda de muebles	29.5%
Galería marca	18.8%
Tienda departamental	14.6%
Tienda de descuento	13.2%
Otros	6.2%
Centro dediseño	5.1%
Mayoristas	12.6%

*Modelo conceptual de integración piramidal:*





**REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE EN MERCADO DE EXPORTACIÓN**  
 (Información obtenida de un estudio de mercado en EU por INFOTEC)

**MERCADO MASIVO**

entregas	25%
calidad	25%
diseño	15%
precio	35%

<b>Precio</b>	
Costo de producción	65%
gastos ventas	10%
gastos administración	06%
utilidad neta	12%
otros	07%

<b>Productividad</b>	
persona	125%
administración	40%
tecnología	35%

<b>Proceso automatizado</b>	
materiales	25%
gente	20%
administración	20%
tecnología	30%

<b>Diseño</b>	
información	30%
administración	20%
gente	50%

<b>Entregas</b>	
gente	20%
tecnología	30%
administración	50%

**MERCADO DE LUJO**

diseño	25%
precio	15%
entrega	20%
calidad	40%

<b>Costo de producción</b>	
materiales	60%
mano de obra	25%
gastos ind. fab.	15%

<b>Proceso artesanal</b>	
administración	25%
tecnología	20%
materiales	25%
gente	30%

## CAPÍTULO 4

### FUNCIÓN DEL PRODUCTO

La función de estos productos es de uso general, y está enfocada al descanso y relajamiento de la persona. Para esto se tomó sobre todo la comodidad, unida al buen uso y funcionamiento, factores relacionados directamente con la ergonomía del asiento.

Otro de los factores importantes es la seguridad del usuario, que depende de la estructura del mueble y de las dimensiones del asiento, aspectos que son afines a la comodidad.

En el proyecto actual, está prevista la resolución de la estructura para que no exista un punto débil que pudiera ocasionar algún desequilibrio en ella, lo cual garantiza la eficiencia del mueble.

### ASPECTOS ERGONÓMICOS

Como se sabe, la antropometría y la biomecánica miden las características físicas y funciones del cuerpo, esto es, las dimensiones lineales, peso, volumen, y tipos de movimiento. De esta manera, la medición de las dimensiones del cuerpo humano son de dos clases: estructurales y funcionales.

Las dimensiones estructurales provienen de las posiciones fijas o estáticas del cuerpo, en cambio, las funcionales son efecto de las posiciones provenientes del movimiento.

En virtud de que el ser humano pasa sentado la mayor parte de su vida, las sillas y asientos pueden representar confortabilidad. Es por esto que la comodidad y la funcionalidad de estos muebles dependen del diseño físico, tomando en cuenta la estructura física y biomecánica del cuerpo humano.

Se ha llegado a la conclusión que una persona sentada está más cómoda cuando el peso del cuerpo es sostenido principalmente por las tuberosidades isquiales, es decir, las estructuras óseas de las nalgas, las cuales, por sus características anatómicas, están preparadas para esta actividad.

#### Altura del asiento:

Para evitar presión en la parte delantera del asiento, es conveniente que la altura de éste al suelo no sea superior a la altura poplítea, es decir, la altura que media entre el suelo y el muslo.

### Profundidad y anchura del asiento:

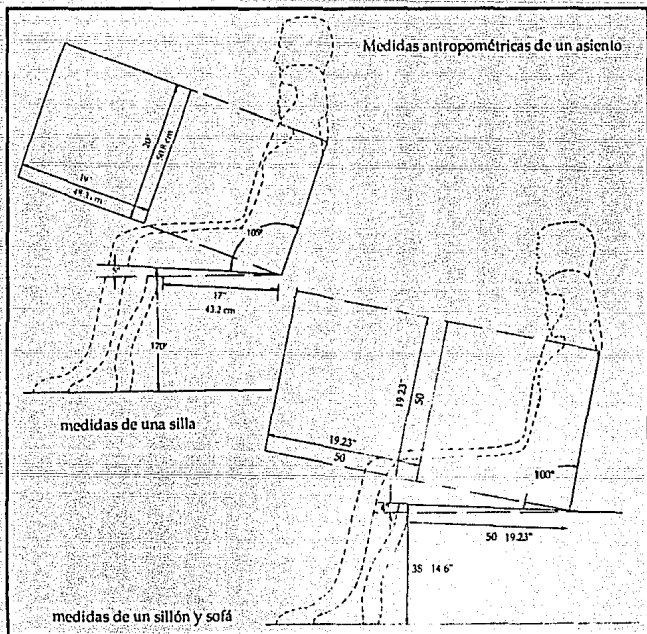
Se recomienda para el diseño de estos asientos, se tenga en consideración la profundidad indicada para personas pequeñas y la anchura para personas gruesas: sillas con una profundidad de 43 cms y una anchura no inferior a los 40 cms.

### Estabilización del tronco:

La estabilización del tronco depende de que el peso esté sustentado por las tuberosidades isquiales, por esto son importantes los ángulos de la espalda y del asiento y la curvatura del respaldo del asiento.

### Cambios de postura:

Por norma general, una silla debe permitir movilidad y cambios de postura.



## Características de un asiento:

### *Buena postura*

### *Soporte de la superficie*

### *Altura del asiento*

Por todo lo expuesto con anterioridad, para el diseño hay que tomar en cuenta las dimensiones y características anatómicas de los usuarios; asegurarse de que quepan bien; que el asiento los soporte y que se ajusta a sus actividades, y permita diferentes posturas.

### *Eficiencia*

En este aspecto se deben considerar el uso del mueble, la articulación de los componentes y el impacto visual de los acabados.

### *Seguridad*

Se tomaron en cuenta los riesgos de seguridad: puntas o aristas filosas, fragilidad en la estructura, apoyo, balance, estabilidad, flamabilidad.

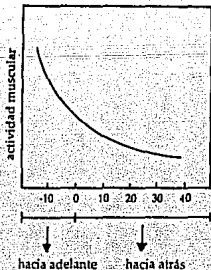
### *Mantenimiento*

El diseño está pensado para ayudar a la limpieza, transporte y reparación de los muebles.

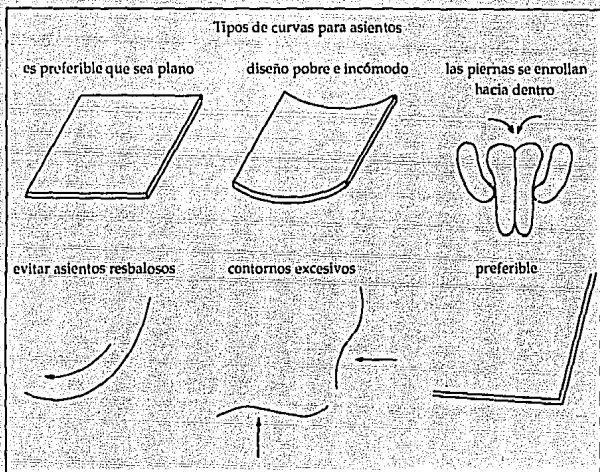
## Partes importantes del cuerpo humano a considerar en el diseño de un asiento:

Columna vertebral, pelvis y piernas. Como el 75% del peso del cuerpo humano se soporta en 25 cm<sup>2</sup> de las tuberosidades isquiales y de la capa de músculos subyacentes, es esencial evitar la fatiga de compresión; esto es, la reducción de circulación de la sangre a través de los capilares, que afecta las terminaciones nerviosas locales y provoca sensaciones de dolor, adormecimiento y malestar.

Por lo consiguiente, es necesario mantener la distribución ideal de la presión y la estabilidad cuando se está sentado.



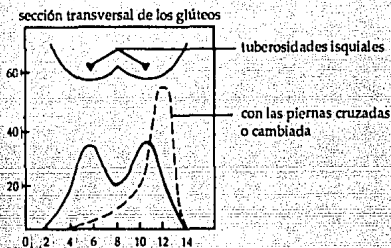
En el caso de la silla es importante diseñar un respaldo que soporte la región lumbar, y reduzca la compresión en esa parte de la columna vertebral.



#### **Acolchonado**

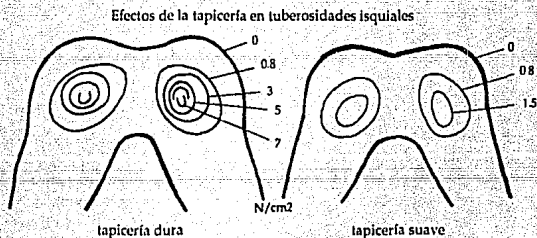
El acolchonado tiene dos funciones importantes: ayuda a distribuir las presiones sobre las tuberosidades isquiales y los glúteos, causadas por el peso, y permite al cuerpo adoptar una postura estable.

En un asiento blando todas las áreas del cuerpo quedan comprimidas. La superficie del asiento necesita el suficiente acolchonado y firmeza para ayudar a distribuir las presiones del peso del cuerpo sobre las tuberosidades isquiales.



Distribuciones de presión producidas sobre el asiento durante las posiciones normales y con las piernas cruzadas

Dado que un cojín suave da el mismo apoyo que un músculo flojo o un tejido adiposo, si se comprime el cojín será tan sólido como un músculo duro.



Con respecto al forro o tapiz del asiento, los aspectos a destacar para su eficacia son: la capacidad del tejido para disipar el calor y humedad generada por el cuerpo sentado, y su resistencia al deslizamiento hacia adelante, movimiento natural del cuerpo después de un tiempo de estar sentado.

## ESTETICA

El aspecto exterior de los muebles es importante porque de él depende su venta. Existen diversos elementos que influyen en este aspecto como son la calidad, trabajo bueno y limpio, material, y acabado

Por tales razones se determinó que la línea de muebles tuviera las siguientes características estéticas:

-La estructura de los muebles es de madera de guanacaste aparente, con un acabado de barniz semi-mate. Ésta es una madera de color café claro opaco, uniforme, que se oscurece con el acabado. Los colores en maderas tropicales, por lo general, suelen ser más contrastantes y vivos que los de árboles de zonas templadas.

-Todas las aristas del mueble estarán redondeadas, sobre todo en el descansabrazos, para mejor comodidad del usuario.

-La parte del asiento consta de dos secciones: respaldo y asiento; ésta última con un tapiz fijo y encima del cual irá un cojín tapizado.

Los cojines estarán hechos de manta y llevarán un forro, que se quita y se pone para poder lavarlo; en la silla, el tapiz será fijo para mayor comodidad del usuario. El forro será de tela de algodón color crudo.

## MATERIALES

La clasificación de la madera se divide en dos tipos de árboles: las coníferas o gimnospermas y las latifoliadas o angiospermas.

Las coníferas o gimnospermas son propias de climas templados y fríos, como el pino. Se caracterizan por tener sus hojas finas aciculares, en forma de agujas o en forma de escamas. Están constituidas en general por madera blanda.

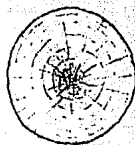
Las frondosas o latifoliadas son árboles angiospermas que crecen en zonas tórridas, más conocidas como plantas con flores de hojas anchas, y la mayor parte son de maderas duras.



especie tropical



tipo de hoja



madera

Latifoliadas o angiospermas sin anillos de crecimiento definidos debido a la relativa homogeneidad estacional



especie templada



tipo de hoja



madera

Coníferas o gimnospermas con anillos de crecimiento bien delimitados debido a la presencia de una estación desfavorable

A este último grupo pertenecen las maderas tropicales, y existe una gran variedad de ellas. Sin embargo no todas son utilizadas para ebanistería, por sus propiedades y características.

Es importante definir claramente las propiedades de la madera para la fabricación de los muebles, ya que su elección corresponde a las partes del objeto a las cuales se destinan.

Las principales propiedades son: resistencia, tenacidad, rigidez, dureza, estructura de la fibra, homogeneidad, tonalidad, variaciones, capacidad de secado, grado de merma, hinchazón o dilatación y torsión, e idoneidad para el encolado.



Propiedades de acabado:

Propiedades de flexión (reacción al tratamiento con vapor y amoníaco)

Maniobrabilidad

Resistencia a los efectos de la intemperie, y a los daños producidos por los insectos y la densidad

*Densidad que afecta a las propiedades:*

-Una madera pesada es más resistente que una liviana.

-Una madera pesada es más dura que una liviana, y su superficie es más fácil de terminar.

-El empleo de una madera pesada aumenta el peso de las estructuras de los muebles.

-Una madera pesada suele contraerse o dilatarse más que una liviana.

Las maderas tropicales se aserran con una sierra cinta por ser árboles de grandes troncos. En algunas zonas tropicales el crecimiento es continuo durante todo el año.

En las frondosas, el rápido aumento del grosor produce una madera más pesada y con mayor resistencia. Dentro de las frondosas hay diferentes clases de porosidad: concéntrica, semiconcéntrica y difusa.

*Humedad en la madera:*

El contenido de humedad de la madera se enuncia siempre como porcentaje del peso en seco.

Operación: se pesa ( $\mu$ ) la muestra sin someterla a la operación de secado.

Se somete la muestra a un secado absoluto en un horno de laboratorio a una temperatura de 100 a 105 grados centígrados.

Se pesa la muestra secada al horno ( $m_0$ ).

Se calcula el contenido de humedad ( $u$ ) aplicando la siguiente fórmula:

$$y = \frac{(\mu) - (m_0)}{(m_0)} = \%$$

Cuando el contenido de humedad es inferior al 20% se dan estimaciones suficientemente precisas.

El rango de humedad es de 200% como máximo y 30% como mínimo.

A partir de un contenido de humedad del 30% como máximo empieza la etapa de proceso de contracción se llama PSF (Punto de Saturación de la Fibra).

El producto, mientras está en fabricación y uso, tiene un contenido de humedad inferior al anterior, de tal manera que se encuentra en el rango de valores del

contenido de humedad en que tienen lugar los procesos de contracción y dilatación.

Todo método adecuado de secado, manutención y almacenamiento reduce al mínimo las variaciones en el contenido de humedad de la madera en servicio.

Cuando la madera es sometida a instalación o transformación, es importante que tenga un contenido de humedad correspondiente al promedio existente en las condiciones atmosféricas a las que se verá expuesta.

Esta humedad del equilibrio depende de la humedad relativa y la temperatura del aire ambiente, por lo tanto, es importante considerar que cuando se desprende 1 k de agua, la contracción del volumen de la madera es de 1 dm<sup>3</sup>. La contracción es mayor en sentido tangencial que en sentido radial, esto es, las especies pesadas se contraen más que las especies livianas.

#### *Acabados de la madera:*

La especie de árbol elegida determina la orientación que deberá seguir el aserrado para obtener figuras más atractivas en la superficie.

Las especies coníferas presentan un duramen de color acentuado que difiere claramente de la albura, que es de color más claro, que lo rodea, por esto es ideal para la fabricación de los muebles y productos de ebanistería; por otro lado, la albura de las coníferas, debido a su color pálido, en ocasiones resulta más valiosa.

#### *Requisitos para la fabricación de muebles de alta calidad:*

-Coníferas: Sanas y libres de infecciones originadas por moho o insectos, sin presencia de bordes de corteza tosca, agallas resiníferas, grietas, rajaduras o nudos muertos; ocasionalmente se pueden tolerar nudos verdes.

-Especies frondosas: Sanas y libres de defectos causados por infecciones de mohos o insectos, sin rajaduras ni grietas; no se tolera la presencia de nudos.

En maderas como el roble, la teca, la caoba y el palisandro no se admite la presencia de albura. En sillas y mesas las maderas de punteado anular, como el arce, la caoba y la teca, no deben ser de textura demasiado suave, es decir, de crecimiento demasiado lento; si se emplea esta madera, los anillos incrementales no deben ser menores de 2.5 ó 3 mm.

#### *Madera tropical "guanacaste"*

Después de una selección de las maderas tropicales que se emplean en la fabricación de mobiliario, se escogió el guanacaste para la elaboración de la línea de muebles de asientos. A continuación se describen las generalidades y características por las cuales se eligió esta madera.

Guanacaste:

Familia:

Sub-familia:

Nombre científico:

Nombres comunes:

Leguminosas

Cesalpinoideas

Schizolobium parahybum

Cuchillal, guanacaste, huanaacastle, parota

*Generalidades:*

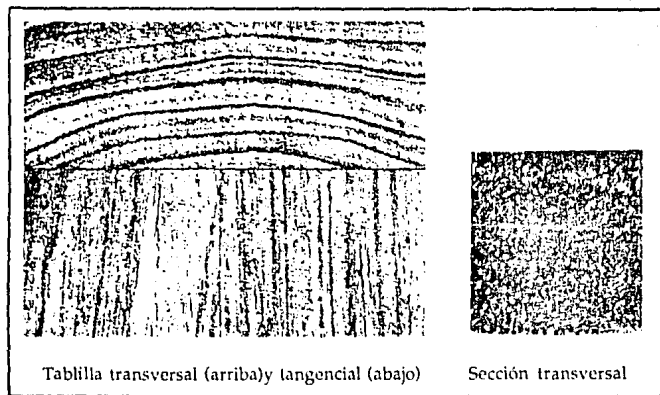
El guanacaste es un árbol que crece hasta 35 m de alto; de corteza lisa, color gris verdoso; con hojas alternas, compuestas de unos diez pares de pinnas, cada una con dieciocho hojuelas pequeñas y angostas; flores abundantes, amarillas; vaina (legumbre) de diez cm de largo, angosta en la base y redondeada en el ápice. El árbol se cubre de flores; crece con rapidez y se reproduce fácilmente. La madera es ligera y blanda, con olor desagradable cuando está recién cortada.

*Distribución:*

Se encuentra en la vertiente del Golfo de México, al sur de la Sierra de Naolín, desde el norte de Oaxaca y centro de Veracruz hasta el norte de Chiapas y Tabasco, y en la vertiente del Pacífico en el Soconusco, en Chiapas.

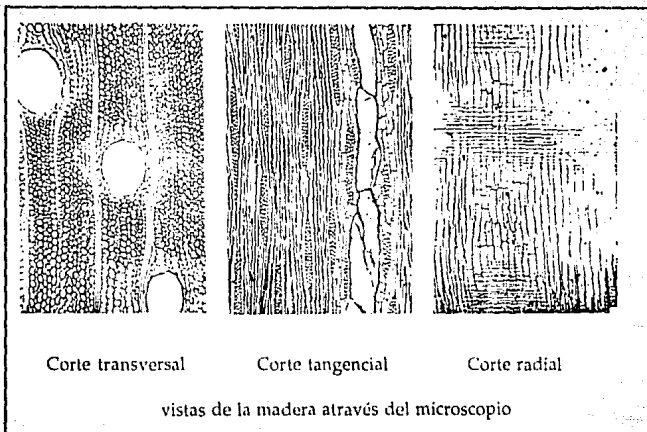
*Características estéticas:*

La madera presenta un color amarillo crema con jaspeaduras color castaño, que corresponden a los vasos; olor y sabor no distinguibles; brillo mediano, vetado pronunciado; textura gruesa e hilo entrecruzado; anillos de crecimiento marcados.



Tablilla transversal (arriba) y tangencial (abajo)

Sección transversal



*Caracteres macroscópicos de la madera:*

Color:                   Amarillo crema  
 Olor:                    Sin olor aparente  
 Sabor:                  Insípido  
 Textura:               Media  
 Grano:                 Entretejido, irregular  
 Lustre:                Satinado  
 Dureza:                Madera muy blanda  
 Peso:                  390 kg. por m<sup>3</sup> (ligera)

Anillos de  
 Crecimiento

Presentes, poco uniformes, formados de una banda oscura muy estrecha y otra ancha clara

Otros caracteres

Poros perfectamente notables a simple vista, dando la impresión de estar formando los anillos de crecimiento; también se presentan como intermedios o francamente difusos. Marcas estriadas ausentes

### *Características microscópicas:*

#### -Vasos:

La madera es de poros intermedios o difusos. Se observan principalmente poros solitarios, pequeñas series de 2 ó 3 poros, y un poro grande acompañado de otros sumamente pequeños. Los contornos son ovales o circulares; tienen la pared delgada y con estrías. Su tamaño es muy grande, pues miden de 195 a 525 u. La distribución es de 2 ó 3 por mm<sup>2</sup>. Las puntuaciones son areoladas, opuestas, ovales y muy espaciadas, de tamaño medio de 5 a 11 u. La placa de perforación es simple.

#### -Parénquima de la madera:

El parénquima metatraqueal es terminal, formado de dos filas de células, y el parénquima paratraqueal es aliforme o vasicéntrico.

#### -Radios:

Se encuentran radios homogéneos multiseriados casi de dos tamaños; unos radios son de 3 a 5 células (más generalmente 4) y otros muy pequeños de 1 a 2 células. La altura de los radios es de 10 a 31 células que miden de 150 a 385 u. Están normalmente espaciados de 6 a 7 por mm lineal. Se observan presentes radios agregados.

#### -Traqueidas y fibras:

La traqueida es el elemento longitudinal fibroso de las gimnospermas, de forma alargada, con puntuaciones de gran tamaño, y funciones de conducción y soporte.

En la madera se encontraron vasos fibriformes. Las fibras son en forma de huso, con apariencia frágil y quebradiza; muchas tienen depresiones o concavidades por donde suelen doblarse; presentan puntuaciones simples, son septadas y anilladas. Tiene las paredes delgadas y el lumen limpio. Hay dos tipos de fibras: unas de pared amplia y lumen pequeño y otras de pared más delgada y lumen amplio, las cuales son más abundantes. Sus medidas son: longitud de 0.54 a 1.61 mm, grosor de la pared de 1.5 y 4 a 7 u, diámetro de la luz de 11 a 50 u.

#### -Estructuras almacenadoras:

Se encuentran granos de almidón muy pequeños dentro de radios y vasos.

#### -Células cristalíferas:

Ausentes.

#### Usos:

La madera es de color claro y grados intermedios, fácil de trabajar; al aserrar es lanosa, pero se termina de manera suave; sostiene clavos firmemente. El duramen no es muy resistente a la putrefacción o a los ataques de insectos. Se usa para fabricación de lambrín, acabados de interiores y muebles.

### *Retención y penetración del Guanacaste:*

#### Retención

Albura o duramen	duramen
% CH	13
PE PA / VV	0.30
% masa/masa	
promedio	175
rango	90-247
Clasificación	permeable

#### Penetración (porcentaje de área penetrada)

Lateral	
promedio	100
rango	100
Clasificación	permeable
Longitudinal	
promedio	100
rango	100
Clasificación final	permeable

#### Valores de contracción del Guanacaste:

GE	
PA/VV	0.30
PSF %	33.10
CHI %	21

#### Contracción tangencial

Total %	5.34
Int. %	1.65
Coef. %	.16

#### Contracción radial

Total %	0
Int. %	0
Coef. %	0
Rel. CT/CR %/%	0

#### Contracción volumétrica

Total %	9.39
Int. %	4.26
Coef. %	.28

## SISTEMA ESTRUCTURAL

(Información obtenida de *Ingeniería del mueble*, de Altamirano, Oswaldo)

El mobiliario de madera está compuesto básicamente por dos elementos:

- Elementos de armazón
- Tableros o paneles, planos y curvos

Así, se puede clasificar a las estructuras de mobiliario en apaneladas y de armazón.

El diseño de estos muebles pertenece al sistema estructural de armazón, pues se trata de una estructura construida a base de piezas longitudinales de madera interconectadas por medio de ensambles que forman una estructura estable. Al estar cada una de las piezas conectadas por ensambles, los elementos tienen una unión rígida que los sostiene en una posición fija, que conforman una estructura continua.

Es importante elaborar una estructura sólida, ya que existen fuerzas internas y externas que provocan distintos comportamientos en los elementos que la conforman. Estas fuerzas son: las magnitudes, puntos de aplicación, direcciones y sentido de las fuerzas externas; que son las que definen el diseño.

### Cargas para sillas

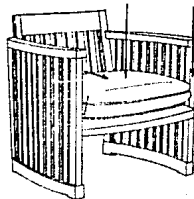
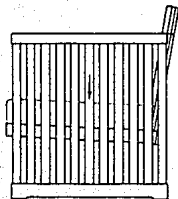
Las cargas son un punto importante para el buen funcionamiento de la estructura. Existen diferentes cargas, tales como:

#### *Cargas verticales en el asiento:*

Son el peso de la persona que se va a sentar en esa silla, y son estáticas y dinámicas.

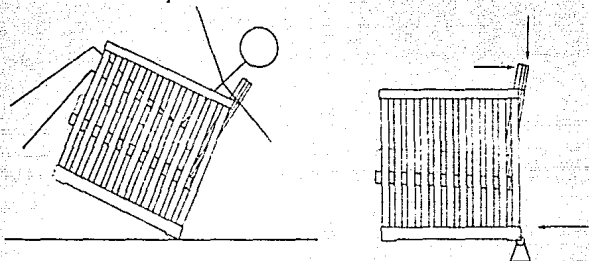
La estática es la carga máxima de trabajo sobre el asiento de la silla, y la dinámica se ve representada cuando alguien se sienta muy rápido y de golpe, y de esta manera está duplicando su peso; un peso aproximado es de 80 kg.

De esto depende cómo se transmiten las cargas del asiento al armazón. En este caso, cuando una persona está sentada, las fuerzas son horizontales y verticales a los travesaños que forman el marco.



### *Cargas en el respaldo:*

Estas cargas suceden cuando el usuario se recarga en el respaldo, y generalmente se estima una carga de 40 kg. Pero cuando el usuario se recarga e inclina hacia atrás, está aplicando a la silla una fuerza de 45 kg, lo que provoca un momento en los ensamblajes posteriores de las sillas.



Es importante saber dónde está el punto de aplicación, ya que tiene que estar a unos 30 ó 40 cm de distancia de los ensamblajes de cada lado, que se aplican de forma simétrica a los postes posteriores.

### *Cargas verticales en los travesaños:*

Estas cargas son frecuentes en las sillas, ya que muchas veces el usuario recarga todo su peso en los travesaños. Sin embargo, en el presente proyecto, no existen por el diseño elegido de la estructura.

### *Fuerzas de torsión en el asiento:*

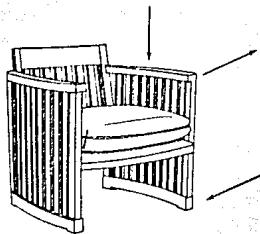
Estas fuerzas son muy comunes: cuando el usuario recargado gira la silla, el marco del asiento gira, en tanto que los apoyos no, es decir, que toda la estructura sufre una torsión, siendo los ensamblajes el punto de resistencia; esto se soluciona poniendo unas esquinas en el marco del asiento para darle mayor rigidez.

### *Cargas en apoyabrazos:*

Cuando el usuario se para en los apoyabrazos, ejerce tanto cargas verticales como horizontales, haciendo que éstos se abran.

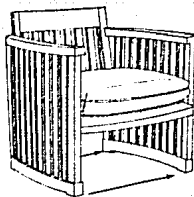
Se calcula una carga de 25 a 30 kg de una persona de 80 kg cuando se usa el apoyabrazos para levantarse, y una carga de 20 a 80 kg cuando alguien jala una silla ocupada para moverla de lugar.





### *Fuerzas laterales en las patas:*

Cuando el usuario jala o empuja lateralmente una silla, suceden fuerzas de reacción en las patas. Cuando se inclina lateralmente con la silla, hay esfuerzos laterales de 25 kg en las patas.



### *Fuerzas horizontales de adelante hacia atrás en patas traseras:*

Éstas suceden cuando alguien se para atrás de una silla desocupada y la inclina hacia él, recargándose, y dando una carga de 15 a 50 kg para cada pata.

### *Fuerzas horizontales de atrás hacia adelante en patas traseras:*

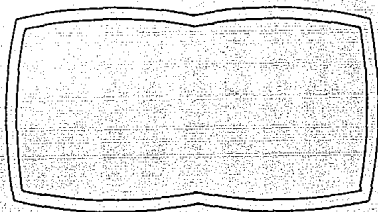
Éstas pasan cuando el usuario, recargado en el respaldo, se echa hacia atrás, provocando fuerzas horizontales en las patas traseras, imprimiendo una carga de 20 kg.

## Cargas para sillones

### *Cargas verticales:*

Las cargas verticales son las más importantes a considerar para determinar las dimensiones de los armazones de sillones; principalmente las cargas que inciden sobre los travesaños longitudinales, que son los que soportan el mayor esfuerzo cuando son utilizados. Para evitar cargas excesivas, es importante definir el número de personas que se pueden sentar en el mueble.

En el presente proyecto, el asiento del sillón tiene una doble curva que le da mayor estructura y mejor soporte, ya que el centro de gravedad, se encuentra a la mitad de la longitud del asiento; por lo tanto, los dos travesaños aguantan igual cantidad de peso.



### *Cargas en el respaldo:*

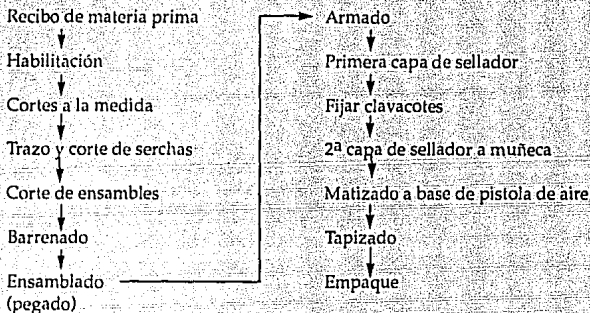
Aunque las cargas en el respaldo son parecidas a las de las sillas, es importante determinar cuántas cargas van a aplicarse al sillón. Cada carga se estima entre los 25 y 35 kg; por lo cual, en el diseño del sillón, se determinó una carga total de 50 a 70 kg, que soporta el peso de dos personas. Ciertamente tomando en cuenta la doble curvatura que proporciona mayor solidez.

### *Fuerzas horizontales en el apoyabrazos:*

Las cargas en los apoyabrazos del sillón no son importantes de considerar, sino únicamente cuando se jala el mueble de forma lateral. Es apropiado utilizar un valor de 25 kg para estas fuerzas.

## PROCESOS DE FABRICACIÓN

Para la fabricación de muebles es necesario determinar cuál será la cadena de producción a seguir; para este proyecto se ha considerado la siguiente:



### Habilitación de la madera

Para habilitar toda la madera se necesitan algunas máquinas como:

- Cepillo regruesador
- Cepillo canteador
- Sierra circular
- Sierra cinta
- Taladro
- Lijadora
- Mortajadora o escopleadora

#### *Cepillo regruesador:*

Este cepillo dará el ancho a toda la madera que se va a utilizar y la uniformidad a los tablonés.

#### *Cepillo canteador:*

Este cepillo dará ángulos rectos a todos los tablonés para proceder a cortar.

#### *Sierra circular:*

Aquí se habilitará la mayor parte de la madera. Se cortará la madera para hacer las serchas; se cortarán todas las duelas a la misma medida con una guía, así como los travesaños, las partes del tambor y todos los ensamblados de caja y espiga. Se

darán todos los gruesos y anchos de cada una de las partes. En este caso se usa un disco de punta de diamante de 36 dientes con una medida de 7 1/4"

*Sierra cinta*

Ésta se usa para cortar todas las curvas de las serchas. Se utilizan cintas de 1/4" para curvas cerradas y de 3/8" para curvas más abiertas.

*Taladro:*

Se hacen todos los barrenos o perforaciones donde posteriormente se colocarán los pernos o los injertos de nylon donde se atornillarán los tornillos.

*La mortajadora o escopleadora:*

Sirve para hacer todas las cajas a las serchas donde entrará la espiga de las duelas.

*Lijadora:*

En esta etapa se lijan todas las partes ya habilitadas para darles acabado.

Éstas son las principales máquinas que se usan; aparte está toda la herramienta de apoyo como cepillos, martillos, pistola de aire, sargentos, prensas, etcétera.

*Pasos de fabricación de cada una de las partes de los muebles:*

Lateral  
madera  
guanacaste  
de 3/4 y 1 1/2"

cortado  
a la medida

sercha

verificación  
de corte

corte de duelas

escopleado para  
hacer la caja y  
la espiga

barrenado a la  
medida

pegado

barnizado

Respaldo  
madera  
guanacaste  
de 3/4 y 1 1/2"

cortado  
a la medida

sercha

verificación  
de corte

corte de duelas

escopleado para  
hacer la caja y  
la espiga

barrenado  
a la medida

pegado

barnizado

Tambor  
madera  
guanacaste  
de 1 1/2"

cortado  
a la medida

verificación  
del corte

barrenado  
a la medida

atornillado

barnizado

Cojín  
tapiz

plantilla

verificación  
plantilla

tapizado de  
plantilla

formado del  
cojín

foro del cojín

armado de estructura

montar tapizado  
terminado

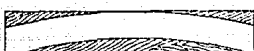
Hecho en México  
Hecho  
en el Extranjero

## SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN

Una vez que se tiene todas las dimensiones de los muebles, se procede a hacer unas plantillas para poder determinar las medidas de la madera.

En este caso, es importante sacar plantillas de las curvas, que sirven para trazar y obtener todas las serchas del mueble, esto es, de todos los apoyos curvos que conformarán los marcos principales. Posteriormente, se unirán las duelas ya cortadas a la medida, para de esta manera, conjuntar los tres marcos que forman el mueble.

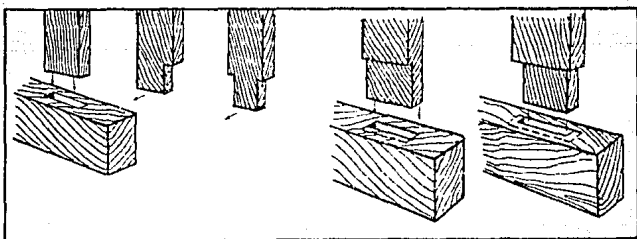
La sercha se obtiene de un pedazo de madera cortado con la sierra circular a la altura total de la curva, que sirve para trazar y cortar ésta última con la sierra cinta.



El ensamble que se utiliza en la mayor parte de las uniones de esta línea de muebles es el de caja y espiga. Es un ensamble que se utiliza principalmente para fijar listones, relativamente delgados, a un armazón más grueso.

El procedimiento de ensamblaje es el siguiente: en una pieza de madera se hace un hueco para formar la caja, y en otra pieza se hace la espiga o espaldón, que, una vez encolada, será inserta en la caja. Esta unión se realiza con la escopleadora.

La manera de hacer una espiga depende de la parte del mueble en la cual se usará.



Para que este ensamble se emplee correctamente hay que tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Que exista un mínimo de holgura (entre 1 y 2 mm) entre caja y espiga.
- Elegir el tamaño preciso de la espiga para los esfuerzos de flexión. Un buen tamaño es de 1/3 de espesor y 4 veces el largo con respecto a dicho espesor.
- Es necesario lograr tolerancias mínimas en el maquinado.
- Aplicar pegamento en la caja y en la espiga para que se adhieran mejor.
- El contenido de humedad deberá estar entre el 7% y 9%.
- Hacer que los ángulos sean los mismos tanto en la caja como en la espiga.
- Recordar que una espiga ancha y larga incrementa la resistencia del ensamble.

La construcción de estos muebles se dividen en:

- Secciones laterales
- Parte trasera
- Tambor
- Tapizado

Las secciones laterales y la parte trasera son marcos que tienen serchas en las partes superior e inferior; a éstas se unen unas duelas ensambladas verticalmente con caja y espiga, lo que forma un marco cuadrado ligeramente curvo.

En primer lugar se fabrica cada marco por separado, esto es dos laterales y una parte trasera para cada mueble; los cuales, ya terminados, se unirán entre sí por medio de tornillos para madera de cabeza plana de 1 1/2" (3.9 cm.) x 3/16" y 2" (5.2 cm) x 3/16" que irán atornillados a un injerto de nylon que tiene una rosca interna que ha sido colocado anteriormente en la madera. Con el objeto de que el tornillo no sea visible, se pone un clavacote.

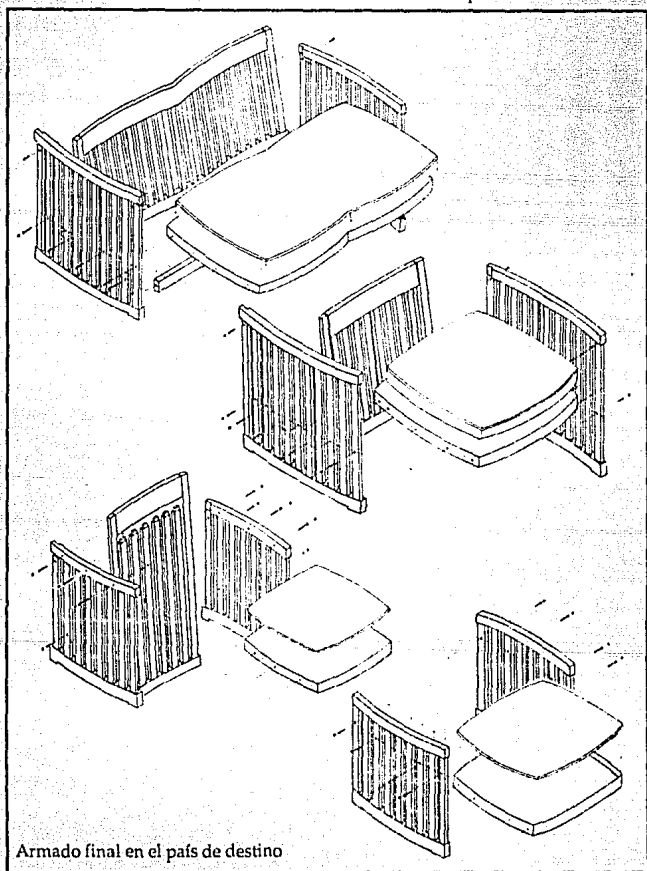
Las ventajas de los pernos o clavacotes son:

- El costo de producción es favorable
- Las operaciones de maquinado son muy simples, y se realizan con un taladro.
- No necesita mucha fuerza para la introducción del perno
- No necesita clavarse, es auto-alineable y no necesita plantillas de armado.
- Debilita poco los miembros del ensamble.
- Puede ensamblarse de lado, paralelo, de cabeza, a inglete, etcétera.

Los marcos, ya armados y acabados, y las otras piezas del mueble ya habilitadas (pernos, travesaños) serán empacados sueltos en una caja para su transporte junto con los cojines.

Una vez que estos elementos hayan llegado al país de destino, el distribuidor será quien realice el armado final, que consistirá, primero, en unir los tres marcos, con sus respectivos tornillos; posteriormente, se unirá el tambor, al cual se fija la base ya tapizada.

En el caso del sillón, se fija con tornillos el travesaño y, por otra parte, se ponen todos los clavacotes, posteriormente se coloca el cojín.  
Una vez terminada esta labor, los muebles estarán listos para su venta.



Armado final en el país de destino



El sistema de producción propuesto es de carácter artesanal, en el cual la mano de obra calificada es un factor importante. Cabe aclarar que esta circunstancia no se limita a una pequeña producción, sino que presenta la ventaja de fabricar la línea de muebles en un sistema de alta producción industrial.

### Acabados

Los acabados son la etapa más importante en el trabajo de la madera. De éstos depende la calidad, la belleza y el aprovechamiento estético del material. Por ejemplo, una madera en estado bruto tiene una apariencia plana y monótona; en cambio, con el acabado se hacen aparentes la belleza del veteado, las luces y los tonos del material.

Los acabados son importantes también para la limpieza del mueble. De otra forma es muy difícil mantener limpio un mueble. Previene los cambios de coloración debido a la refracción de la luz y de los demás agentes atmosféricos, lo que proporciona un acabado uniforme.

Así lo protegen de la absorción de la humedad y sus intercambios con la atmósfera que generan transformaciones en la madera.

En términos generales, los acabados son una protección a la superficie de los agentes externos como la acumulación de polvo, que actúa como abrasivo, quemaduras leves, golpes, etcétera.

La primera etapa del proceso de acabado es el lijado. Generalmente se inicia la labor con una lija de grano grueso, que disminuye conforme se avanza, y se termina con una lija muy fina. Durante este proceso es importante limpiar el polvo resultante del papel de lija, con aire o un paño húmedo con thinner. Esta tarea se debe hacer continuamente durante el lijado y después de realizado, o, de lo contrario, se tapa el interior de la estructura celular y daña el acabado final.

La segunda etapa del proceso de acabado consta de dos aspectos:

1. Condición de la superficie
2. Tratamiento de acabado que va a aplicarse

1. Condición de la superficie. Aún siendo el lijado la primera etapa del acabado, hay cuatro factores importantes que hay que tomar en cuenta:

- Alineado
- Uniformidad
- Tersura o planieridad
- Calidad

#### *Alineado:*

El alineado supone que debe quedar la superficie plana, las curvas perfectamente redondeadas, los bordes rectos, sin rebabas ni defectos. Para lograr un buen acabado, hay que considerar defectos posteriores como los alabeos, las torceduras, los cambios de humedad producidos por mal almacenamiento, y defectos provocados por un cepillado y un lijado defectuosos.

#### *Uniformidad:*

Es muy fácil que las superficies se estropeen por huellas de máquinas, problemas de humedad pero sobre todo por el grano cruzado.

#### *Planicidad:*

Es la ausencia de irregularidades en la superficie como ondulaciones, marcas de cuchillas, chapas corrugadas, etcétera, y se consigue con un cepillado a mano paralelo al grano y, posteriormente, con un lijado fino.

#### *Calidad de la superficie de la estructura celular:*

Una superficie ideal se comprueba rozando ligeramente con una hoja de afeitar.

## 2. Tratamiento de acabado.

Hay varios tratamientos:

- Tratamiento desde el interior de la superficie
- Tratamiento de la superficie propiamente dicha
- No tratamiento

En este caso el único tratamiento que se usa es el de la superficie propiamente dicha, que se realiza a base de barniz. Es la aplicación de una resina resistente disuelta en solventes oleosos, y cuando el solvente se evapora, la resina endurece, se polimeriza y se adhiere fuertemente a la superficie de la madera.

Los barnices modernos son fabricados con base en resinas; los barnices sintéticos, como los uretanos, son aplicados a mano y son extremadamente fuertes.

Varios aditivos químicos se producen en rango de superficies desde el brillante al mate; y son superficies muy resistentes al agua y al alcohol.

En el caso de esta línea de asientos se aplicarán un sellador alto concentrado de 48° de la compañía Comex y después un barniz transparente, semi-mate natural con un acabado semi-mate, a base de "muñeca" y luego pistola. Como se sabe, la "muñeca" es un algodón bañado en sellador que se pasa por todo el mueble a mano. Una vez seco el mueble se aplica el barniz semi-mate con la pistola de aire.

## TAPICERÍA

La tapicería es una etapa importante en la construcción de un mueble. A diferencia de todas las demás operaciones de construcción que se realizan a máquina, gran parte del trabajo del tapiz se sigue haciendo aún a mano.

La función del tapizado es proporcionar una superficie cómoda para el contacto con el cuerpo, además de cumplir su parte decorativa que debe armonizar con el conjunto del mueble.

La confortabilidad de los cojines se logra mediante elementos de elasticidad adecuados y correctamente dispuestos. El elemento de elasticidad más rudimentario es un sencillo almohadillado realizado con crin vegetal o animal. El empleo de la esponja de caucho conocida como hule espuma actúa simultáneamente como elemento elástico y de relleno; su durabilidad y confortabilidad son excelentes, aunque su costo es algo elevado.

Los elementos elásticos y de relleno se recubren de una tela de percal sin blanquear y sobre esta se aplica el revestimiento exterior o tapicería. Cabe señalar que una de las características más importantes de los cojines es la de mantener su forma y apariencia originales incluso después de su uso repetido.

### *Materiales de tapizado:*

Entre los materiales de revestimiento para el tapizado hay dos tipos:

- Tapizado duro
- Tapizado suave

Los primeros tienen como principal característica su resistencia al desgaste, como son el cuero, los tejidos bastos o el plástico. En los segundos se aprecia más la finura y belleza, como la seda, la lana y el algodón.

Los duros se utilizan para muebles de mucho uso y los suaves para muebles de poco uso.

Los tres tipos generales de tapizado son:

- Encinchado
- Almohadillado
- Tapizado con hule espuma

-Encinchado.

El encinchado es el método mediante el cual se cubre el hueco del cuadro del asiento con una serie de fuertes bandas de tejido, llamadas cinchas entretejidas. Éstas son clavadas en sus extremos al cuadro del asiento. Las cinchas deben tensarse fuertemente, pues formarán el elemento resistente.

-Almohadillado.

El tapizado almohadillado es el más simple. Sobre el encinchado se cosen unas puntadas flojas y separadas de hilo fuerte o cordel formando lazos sobre toda la superficie a tapizar.

En los lazos se introducen puñados de crin, se anudan entre sí, y se iguala su distribución sobre la superficie a recubrir. Por encima del relleno de crin así formado se coloca un tejido de lona o lienzo crudo, que se clava al marco o cuadro del asiento, y queda como tapizado en blanco. Sobre éste se fija la tapicería de recubrimiento que dará el aspecto definitivo.

-Tapizado con hule espuma.

Sobre el encinchado se colocan las piezas de hule espuma, que suelen tener las formas y dimensiones finales requeridas que se obtienen por moldeo en la fabricación. Las piezas de hule espuma se recubren con el lienzo del tapizado en blanco y sobre éste se coloca el tapizado final.

En el caso específico del sofá y del sillón, una vez terminado el marco de madera, se hace aparte una plantilla de triplay, a la cual se pone un poco de velcro desgredado y recubierto del tapiz final. Una vez terminado, se fija al marco de madera con unos clavos. Por otro lado se hace el cojín con un alma de hule espuma, después se pone bastante velcro desgredado, según el grado de acojinado que se quiera; posteriormente se forra con manta y se hace el forro final, que, en este caso, es de tela color crudo, 100% de algodón, con un cierre de plástico, que facilita el lavado.

En el caso de la silla y del banco, se usará un tapizado fijo, que estará hecho del modo descrito anteriormente, aunque no tendrá cojín extra. Se decidió que el tapizado fuera fijo, porque es importante —para el usuario— que el cojín no se mueva a la hora de sentarse.

## COSTOS Y PRODUCCIÓN

(Información obtenida del *Manual del Exportador*, Banca Confía)

Para conocer los costos de producción deben establecerse los datos sobre los cuales se basa el cálculo, tales como el peso o medida, el volumen y el número de unidades por cada tonelada. Determinados estos datos, los siguientes rubros, de acuerdo a su numeración, deberán entenderse como sigue:

1. El precio en fábrica menos la utilidad, es decir, se tomarán en cuenta el costo de producción, en su caso de administración, y el financiero.

2. Deberá establecerse el porcentaje de utilidad que considere conveniente la empresa, exactamente después del rubro anterior, para no sobrecargar la cotización, estimando el beneficio o utilidad, sobre todos los demás rubros de gastos o costos.

3. Si dentro de la política de la empresa se contempla contratar a agentes comisionistas, por que así actúa también la competencia, deberá determinarse en este punto, en qué forma y monto se pagará la comisión, sobre todo refiriéndolo al precio en fábrica y no después de adicionarle a éste, los demás rubros de costo.

4. Aunque son pocos los productos que pagan impuesto para la exportación en México, es conveniente calcular el costo de los mismos en este punto, o sea después del costo de los productos en fábrica, más el beneficio.

5. El siguiente elemento es el destinado a cubrir la impresión diseño, o compra de estas etiquetas o de los envases, contenedores o recipientes de los productos, que sean diferentes a los usados para el mercado nacional.

6. En comercio internacional, las mercancías deben ser embaladas de tal manera que protejan a los bienes que contiene en contra de posibles averías, contaminaciones o pérdida de su valor comercial, por medio de estos embalajes especiales que tienen un costo adicional, en algunas ocasiones, más alto que incluso el mismo producto que contienen.

7. La colocación de marcas en los bultos o cajas, de manera que el personal de las empresas transportistas identifiquen fácilmente todo un embarque, es un costo adicional que debe tomarse en cuenta también.

8. El flejar o enfardar los productos a la exportación, se hace generalmente para protegerlos contra robos, así como para evitar que los productos se salgan de las cajas, bultos u otros aditamentos que los contengan, en una palabra, adicionarle seguridad y presentación a las unidades de embarque, por lo que deberá realizarse el gasto y tomarse en cuenta el precio de exportación.

9. En este caso, el costo del transporte de las mercancías deberá conocerse, ya sea que se utilice una empresa de este servicio, o que se utilicen las unidades propias del exportador. Este costo es únicamente hasta el lugar o estación de carga que lleven los productos a ser despachados para el extranjero.

10. Del punto anterior, el transporte deberá realizarse hasta la aduana por donde abandone territorio nacional la mercancía, ya sea fronteriza, marítima o aérea. El flete en este caso, se calcula tomando en consideración el peso total o el volumen total del embarque, ya que siempre se obtendrá cotización del transportista, fijando una cantidad por cada "tonelada métrica o metro cúbico", o sea según lo que dé más en el cálculo de peso o volumen.

11. Este gasto se realiza en los casos que se combinen el tráfico de cabotaje con el tráfico de altura, o sea, que de un puerto nacional se transporte la mercancía en buque a otro puerto nacional, en donde se haga el transbordo a un buque de tráfico internacional, por tanto, se tengan que pagar las maniobras de descarga, ya que generalmente las de carga al buque que lleve las mercancías hasta su destino, ya van incluidas en el flete respectivo.

12. Estos gastos se ocasionan cuando la descarga de los productos del medio de transporte que los llevó hasta la borda de salida, no se realizan dentro del plazo de gracia concedido al embarcador para realizar esta maniobra.

Esto es frecuente cuando se atraviesan días festivos con días no laborales o en los casos en que se retrasa el buque en donde van a ser cargadas las mercancías o cuando existen problemas de suspensión de labores por mal tiempo en los puertos de salida; por tanto, debe tomarse en cuenta este gasto de acuerdo a las circunstancias que se presenten.

13. Estos gastos corresponden a las maniobras de muelle y pueden ser de unidad de transporte a almacén, de éste al costado de la unidad de transporte internacional.

La información respectiva, se la puede dar al empresario su agente aduanal o el representante legal de la empresa transportista.

14. Se deberá tomar en cuenta este costo solamente en los casos en que la mercancía exceda de los límites normales de las cajas o de las unidades de carga usuales en comercio internacional, y por consiguiente tenga que emplearse equipo de maniobra especializado.

15. Ésta es una partida que se deja para el caso en que se presenten maniobras, manejos o trabajos de instalaciones especiales, tales como tanques de almacenamiento de gran volumen en los puertos.

16. Este costo es obligatorio para transportación a una gran cantidad de países, sobre todo de los denominados en desarrollo, generalmente se tienen que realizar en divisas y su costo es unitario o un porcentaje sobre el valor ex-factory de la mercancía.

17. Este costo se determina solicitando a los representantes de las líneas marítimas que presten este servicio regular entre puertos mexicanos y puertos del mercado a donde se vaya a exportar. Su pago deberá hacerse en divisas, preferentemente en dólares norteamericanos, y además, del flete podrán señalarse recargos que se estimarán en porcentajes sobre el flete o en cantidades netas por tonelada o metro cúbico.

18. Éste es un costo que se hará en el caso de que el empresario se inicie en las exportaciones y no cuente con un departamento especializado, por tanto, el agente expedidor suplirá esta deficiencia con sus conocimientos y experiencia en la materia.

19. Llegado a este punto, deberán sumarse todas las cifras anteriores para obtener el costo total en la moneda nacional.

20. En este punto no se adiciona un costo, sino que se aplica el estímulo que el gobierno haya establecido a las exportaciones en materia de devolución de impuestos indirectos o de otro mecanismo de estímulo fiscal que no constituya prácticas comerciales impropias en el comercio internacional, es decir, que puedan considerarse como subsidios.

21. Realizada la operación anterior, se tendrá el importe neto en moneda nacional.

22. De acuerdo al término internacional de comercio, si este es CIF, el exportador tendrá que pagar la prima de seguro marítimo en las condiciones mínimas o F.P.A.

23. Llegado a este punto, el industrial exportador tendrá que estimar el costo financiero cuando otorgue crédito a las ventas y no a la pre-exportación, porque se supone que ya estará contemplado en el costo o precio del producto puesto en planta.

24. Si otorga financiamiento, es necesario que tome un seguro de crédito, por medio de una póliza general o abierta en la Cía. Mexicana de Seguros de Crédito COMESEC, no tomará este seguro si la exportación se documenta con carta de crédito irrevocable, confirmada a la vista.

25. Para obtener el precio CIF en moneda nacional, no habrá más que sumar los puntos 21, 22, 23 y 24.

26. Al precio CIF en moneda nacional, deberá realizarse la conversión a la moneda del país de que se trate, o aquella en que se hubiese pactado en el contrato de compra-venta, para poder integrar la oferta y enviarla inmediatamente a su cliente en el extranjero.

#### ITERATIVIDAD

En virtud de que el grupo de muebles será desarmable, la iteratividad es un elemento indispensable. Como se mencionó, estos muebles están creados y dirigidos para un mercado de muebles finos y para un cierto tipo de cliente. Por estas razones, está contemplada la fabricación artesanal —que corresponde a la tecnología y posibilidades de producción de nuestro país—, en contraposición a la producción en serie existente en EU, que requiere de un mayor desarrollo tecnológico y personal que lo realice. Esta característica representa una ventaja: el mueble será más personal, original ypreciado ante los ojos del comprador.

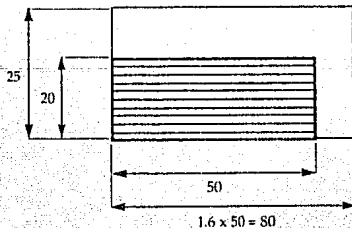
#### Restricciones en peso y dimensiones

No existen restricciones en cuanto al peso y las dimensiones en relación al diseño de muebles, sino que más bien son restricciones relacionadas con los costos y medios de transporte, como se verá más adelante.

En la industria del mueble, se estima el consumo del material tomando como base la superficie neta del tablero que se requiere para un componente determinado, y se multiplica por el grosor aproximado del tablero para obtener el volumen neto.

El volumen bruto, que sirve para contabilizar los costos, se obtiene multiplicando el volumen neto por el coeficiente de desecho, cuyo promedio es de 1.6 a 1.8 según la clase de madera, el tamaño de los componentes y las exigencias de calidad.

Estimación del consumo de material:





### Parámetros de precios y volúmen de producción anual

La estructura de los costos varía según el tipo de mueble y, especialmente, de acuerdo con la materia prima utilizada.

En el global de la industria, la mano de obra suele representar entre el 20 y el 30% del costo de la producción; la materia alrededor del 60%, y los gastos indirectos de fabricación entre el 10 y 20% (salvo componentes).

% del costo de producción:	mano de obra	20%
	materia prima	60%
	gastos de fabricación	20%
% del precio de venta:	costo de producción	70%
	gastos de venta	15%

#### *Estructura de costos:*

<u>precio de venta</u>		<u>valor agregado</u>	
materia prima	30.7%	mano de obra	21.4%
mano de obra	14.8%	indirectos de fabricación	13.0%
indirectos de fabricación	9.4 %	gastos ventas	16.4%
gastos ventas	11.4%	gastos de administración	48.5%
gastos de administración	33.7%	valor agregado	30.7%

El precio de venta se puede desglosar en dos componentes: materia prima y valor agregado. Éste último se divide en mano de obra, indirectos de fabricación, gastos de ventas y gastos administrativos, financieros y de utilidad.

Tomando en cuenta que este producto es para exportación, es necesario conocer los porcentajes que son considerados en EU.

#### Precio de venta en EU

costos ventas	75.6%
utilidad neta	4.3%
impuesto	3.4%
gastos admon.	5.4%
gastos ventas	11.2%
utilización de madera sólida	55%

Costo de producción en EU, Canadá y Europa:

mano de obra	30%
materiales	50%
otros	15%

Los costos que a continuación se presentan son, básicamente, de producción, sin tomar en cuenta el porcentaje adicional para la venta. El costo de cada mueble está dividido en cantidad y costo de material, mano de obra, barniz y tapizado.

Si se considera que el tablón de madera de guanacaste de 30 x 240 cms x 1 1/2" vale entre \$ 135,000 y \$ 150,000 pesos, y el metro de tela de algodón \$ 54,000, el costo de cada mueble es el siguiente:

Sofá:

Material (3 1/2 tablonces de madera guanacaste de 30 x 240 x 1 1/2")	420 000
Mano de obra	600 000
barniz	200 000
3 m de tela	162 000
Tapizado	300 000
<b>TOTAL</b>	<b>1'682 000</b>

Sillón:

Material (3 tablonces de madera guanacaste de 30 x 240 x 1 1/2")	350 000
Mano de obra	500 000
Barniz	200 000
1.75 m de tela	94 500
Tapizado	200 000
<b>TOTAL</b>	<b>1'344 500</b>

### Silla:

Material	280 000
(2 tablones de madera guanacaste de 30 x 240 x 1 1/2")	
Mano de obra	300 000
Barniz	200 000
50 cms de tela	27 000
Tapizado	75 000
<b>TOTAL</b>	<b>882 000</b>

### Banco:

Material	140 000
(1tablón de madera guanacaste de 30 x 240 x 1 1/2")	
Mano de obra	200 000
Barniz	110 000
50 cms de tela	27 000
Tapizado	75 000
<b>TOTAL</b>	<b>552 000</b>

El costo total de todos los muebles es \$ 4'460 500

Estos precios incluyen material secundario como tornillos, barniz, sellador, resistol, pernos, etcétera.

### EMPAQUE

Son importantes para el proceso de comercialización: la planeación adecuada del empaque o embalaje, su ajuste o adecuación a los diversos medios de transporte que se utilicen y el manejo especializado o rudimentario de las mercancías en su trayecto desde la fábrica o almacén hasta el punto de venta, así como la elección de los materiales que se deben emplear, el costo de los mismos, la rotulación, y señalización adecuadas.

Lo primero que se tiene que realizar, es un estudio que lleve a la conclusión de cuáles riesgos serán los que afrontará la mercancía en el trayecto de su transporte y manejo, hasta ser entregada a su comprador en el punto convenido, es decir, elegir si se utilizará transporte por carretera, por ferrocarril, aéreo, marítimo, o una combinación de dos o de todos ellos.

Además saber cuántas maniobras de carga y descarga se tendrán que llevar a cabo en las bodegas, terminales, aduanas y demás lugares en que se transborde la mercancía para luego inspeccionarse. Aunado a lo anterior, se deberá conocer también si en cada uno de esos puntos de carga y descarga, los operarios cuentan con equipo mecanizado adecuado para el peso y volumen de sus unidades de carga, o si la carencia de dicho equipo influiría en las dimensiones y pesos señalados.

Los principales tipos de riesgo contra los que debe protegerse la mercancía son los siguientes:

#### *Humedad:*

Este riesgo es el más común y puede ser ocasionado por neblina salina que se introduzca a las bodegas de los buques, por agua de lluvia o por agua que desprenda la mercancía dentro de su embalaje.

Estas cargas son frecuentes en las sillas ya que muchas veces el usuario recarga todo su peso en ellas. En este caso, se previó este riesgo al diseñar la estructura de la silla.

#### *Manipulación:*

Inapropiada. Este riesgo es también muy frecuente, sobre todo en países en desarrollo, en donde los bultos son azotados contra el suelo, golpeados violentamente unos contra otros, apilados en forma defectuosa e inapropiada o perforados por la utilización de ganchos cuando se manipulan.

#### *Apilamiento defectuoso*

Esto sucede porque el apilamiento se realiza en un lugar no adecuado, o se somete al bulto a pesos excesivos, cuya presión lo deforma o destruye.

#### *Estiba defectuosa*

También se presenta frecuentemente y consiste en que no se coloca y asegura la mercancía debidamente en los compartimientos de carga de buques, aviones o camiones; por tanto, la mercancía se desplaza de un lado a otro en el interior, ocasionando choques, roces, perforaciones, roturas, en cajas, rejillas, sacos, etcétera.

#### *Robo*

Este riesgo es ocasionado cuando de alguna manera se establece el contenido de los bultos, éstos están a la vista o el embalaje se destruye ocasionando la pérdida total o parcial de los productos que contiene.

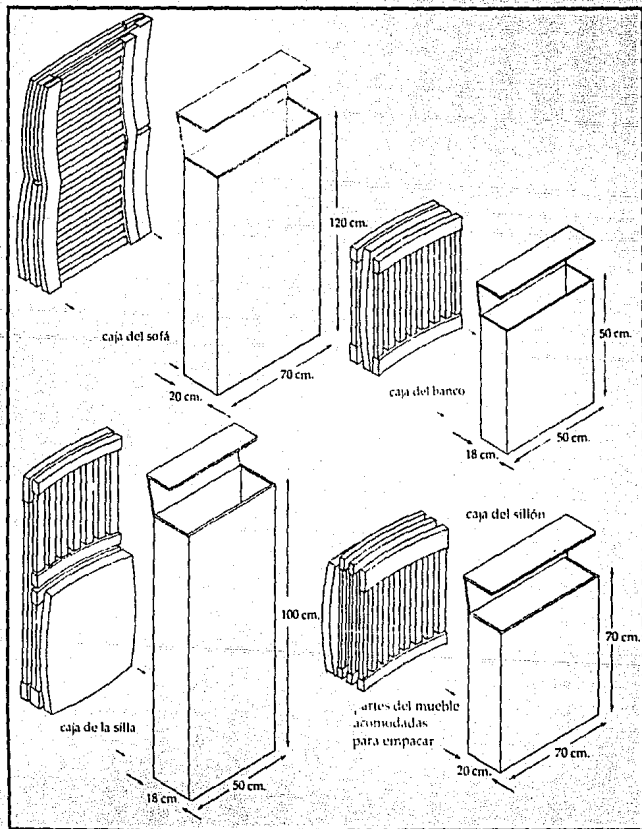
Para proteger la mercancía de exportación contra estos riesgos, se ha diseñado una serie de embalajes y empaques:

- Cajas de Madera
- Cajas alambradas y jaulas
- Cajas de triplay
- Cajas de cartón
- Sacos
- Tambores de fibra Prensada
- Tambores de acero

En el caso específico de este proyecto, el empaque y embalaje que se utilizará será el de las cajas de cartón, por las ventajas que representan: son las más conocidas y utilizadas por ser fáciles de armar, llenar y cerrar en cadenas de montaje o de producción. Su peso, relativamente ligero, contribuye a ahorrar gastos de transporte y, por otro lado, tienen buena resistencia a la humedad, la presión y la perforación.

Las características de resistencia están en razón directa a los materiales utilizados en la fabricación, ya que entre más pasta química y menos paja o cartón o papel de desperdicio se utilice, mayor o menor fuerza en las flautas del corrugado se tendrá, y mayor o menor característica de acolchonamiento otorgará a los productos. Estas cajas presentan la ventaja de que con el mismo material se pueden diseñar y utilizar elementos de acomodo o acondicionamiento interno.

Estos muebles se transportarán semi-armados, es decir, se empaquetarán separadas las cinco partes que lo conforman, para hacer el armado final en el lugar destinado. Las partes de los muebles son: los laterales, el respaldo, el tambor, el cojín, y los tornillos.



## TRANSPORTE

Existen diferentes tipos de transportes para el mobiliario y para su exportación:

- Transporte por tren
- Transporte por barco
- Transporte por camión o trailer
- Transporte por avión.

Muchas veces varían los medios de transporte a elegir, porque dependen de los países donde se exportarán, los precios y las distancias.

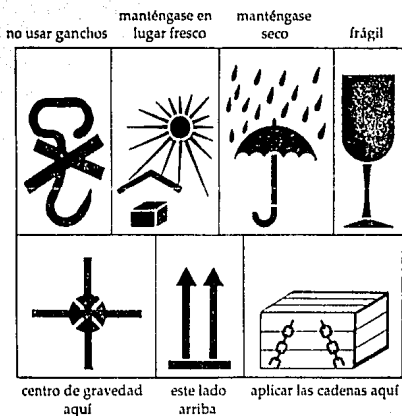
En este caso, se utilizará el transporte por trailer, que es el más usado en México por seguro y barato, pues tanto el avión como el barco son caros y no hay mucha diferencia de tiempo con relación al camión; en tanto que el tren es inseguro y tarda más de una semana para llegar a la frontera con EU.

El camión elegido mide 2.30 x 2.70 x 13 mts. o sea 80 m<sup>3</sup>; en cuanto al precio es un 20 o 25% más caro que los comunes, pero tarda sólo dos días a la frontera con EU.

Siendo el volumen del trailer 80 m<sup>3</sup>, caben, de acuerdo a las medidas de cada uno de los muebles, las siguientes cantidades:

sillón	0.098 m <sup>3</sup>	816 cajas	silla	0.09 m <sup>3</sup>	888 cajas
sofá	0.168 m <sup>3</sup>	476 cajas	banco	0.045m <sup>3</sup>	1777 cajas

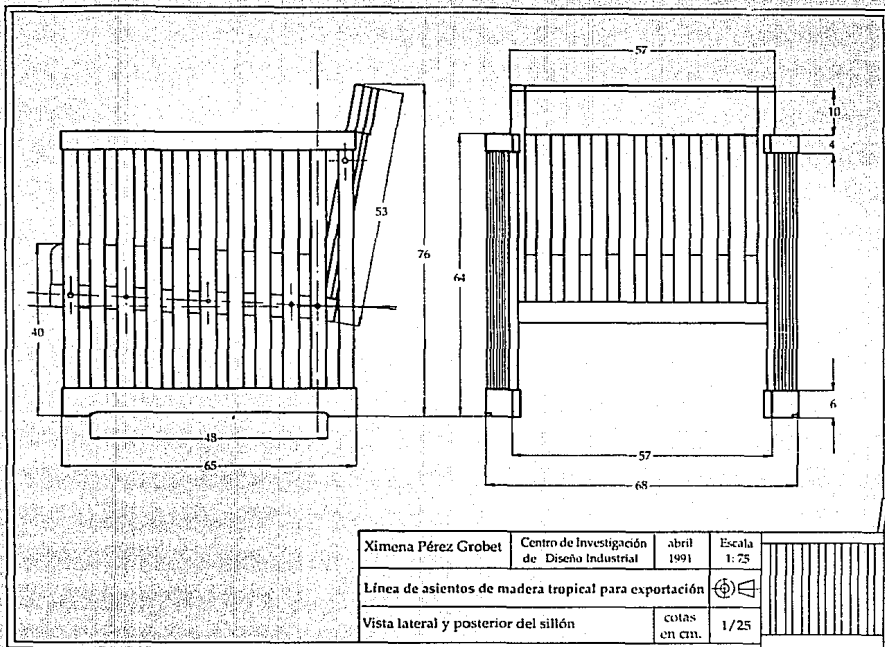
### Signos internacionales para embalaje

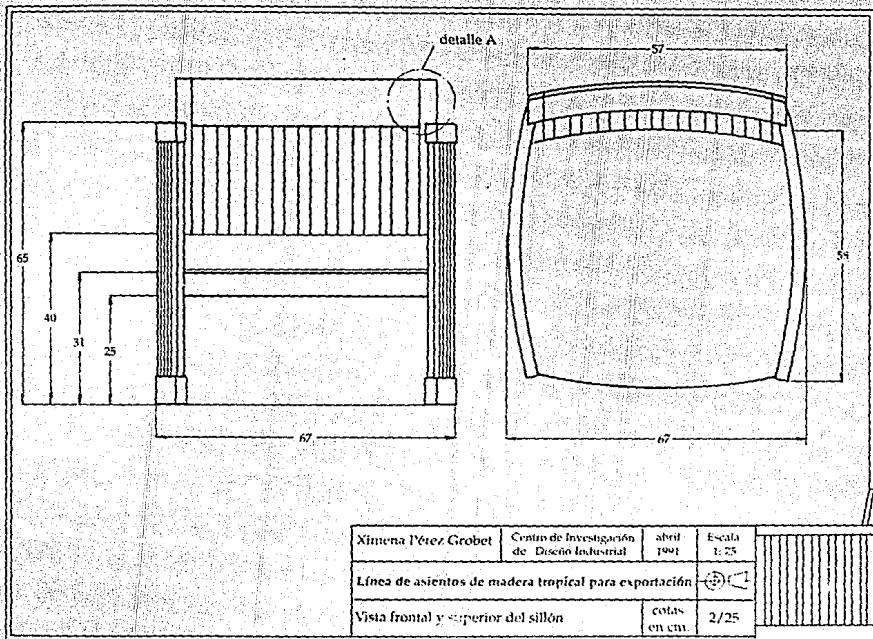


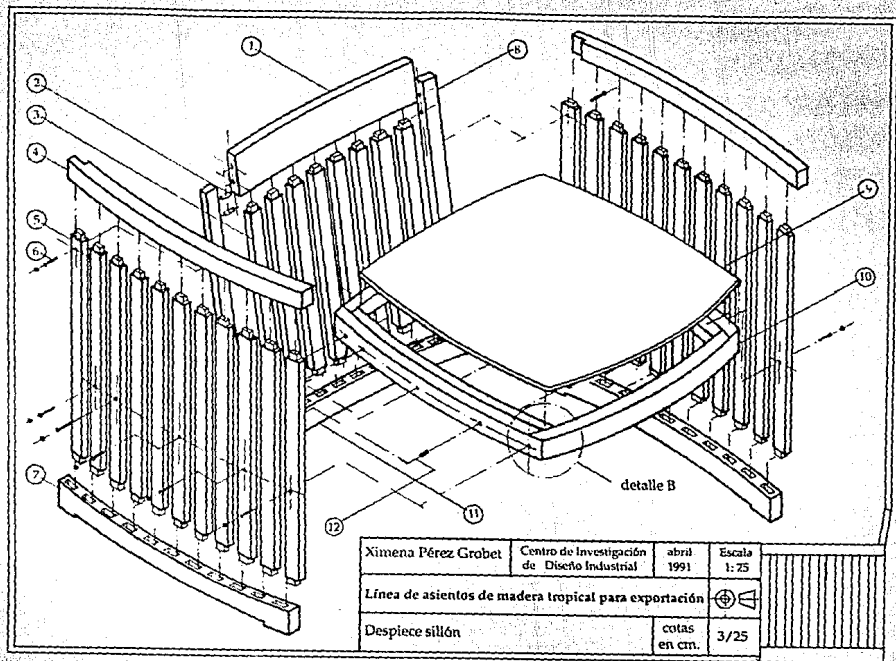
## CAPÍTULO 5

### PLANOS





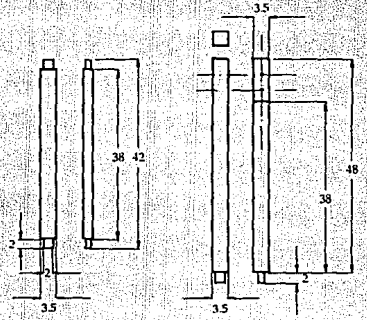
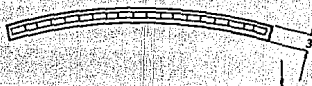
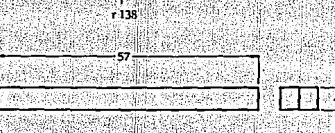
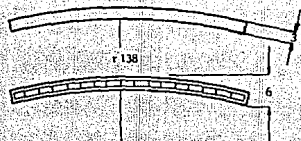
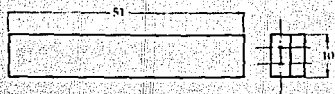




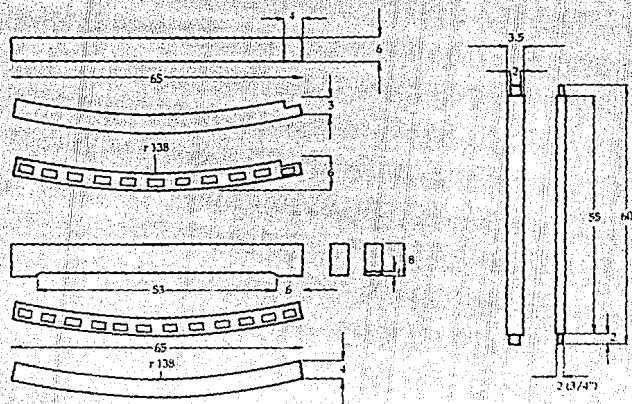
Ximena Pérez Grobet	Centro de Investigación de Diseño Industrial	abril 1991	Escala 1: 25
Línea de asientos de madera tropical para exportación			⊕ ⊖
Despiece sillón		cotas en cm.	3/25

TABLA DE ESPECIFICACIONES DEL DESPIECE DEL SILLÓN

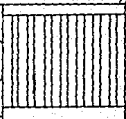
Nº	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	ACABADO
1	uno	sercha del respaldo	madera de guanacaste de 30 x 240 cm x 1 1/2"	barniz transparente semi mate
2	cuatro	pernos que unen duela lateral con el respaldo	madera de guanacaste bastón de 1/2"	ocultos
3	ocho	duelas del respaldo	madera de guanacaste de 30 x 240 cm x 3/4"	barniz transparente semi mate
4	dos	sercha lateral superior	madera de guanacaste de 30 x 240 cm x 1 1/2"	barniz transparente semi mate
5	veintidós	duelas laterales	madera de guanacaste de 30 x 240 cm x 3/4"	barniz transparente semi mate
6	diez	tornillos que fijan laterales con respaldo y tambor	tornillo de acero para madera de cabeza plana N° 10 (2" x 3/16")	comercial
7	dos	sercha lateral inferior	madera de guanacaste de 30 x 240 cm x 1 1/2"	barniz transparente semi mate
8	dos	duelas laterales del respaldo	madera de guanacaste de 30 x 240 cm x 1 1/2"	barniz transparente semi mate
9	uno	base del asiento tapizado	base de triplay de 3mm capa de veicro	fornado con tela de algodón color crudo
10	cuatro	partes que forman el tambor	madera de guanacaste de 30 x 240 cm x 1 1/2"	barniz transparente semi mate
11	uno	sercha inferior del respaldo	madera de guanacaste de 30 x 240 cm x 1 1/2"	barniz transparente semi mate
12	diez	taquete donde entra el tornillo	taquete de nylon para embutir en madera N°10	comercial de importación

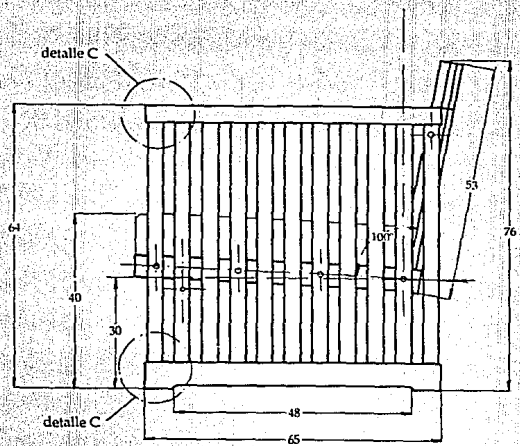


Ximena Pérez Grobel	Centro de Investigación de Diseño Industrial	abril 1991	Escala 1: 75	
Línea de asientos de madera tropical para exportación				
Vistas de las piezas que forman el respaldo del sillón y del sofá		cotas en cm.	4/25	

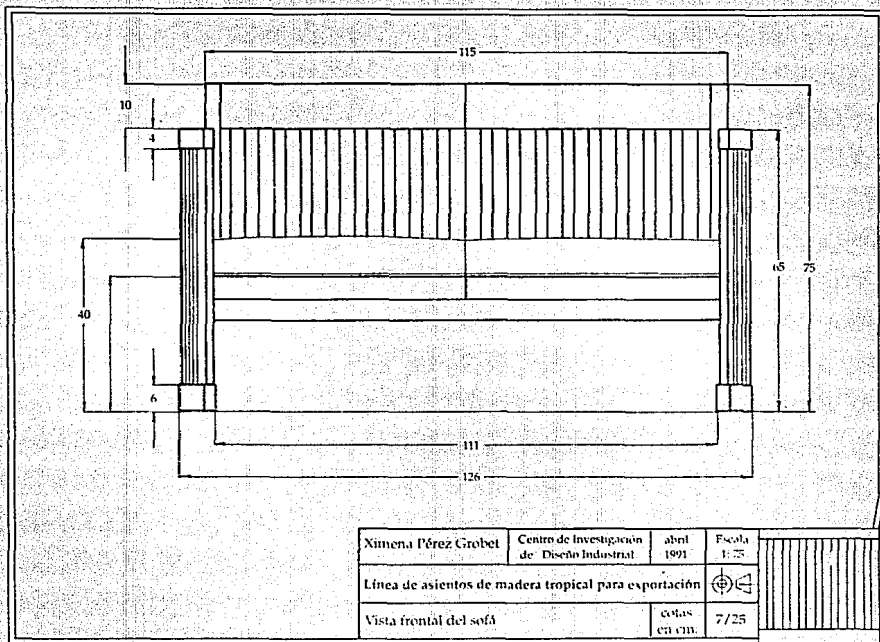


Ximena Pérez Grobet	Centro de Investigación de Diseño Industrial	abril 1991	Escala 1:75
Línea de asientos de madera tropical para exportación			
Vistas de las piezas que forman la parte lateral del sillón y del sofá		cotas en cm	5/25

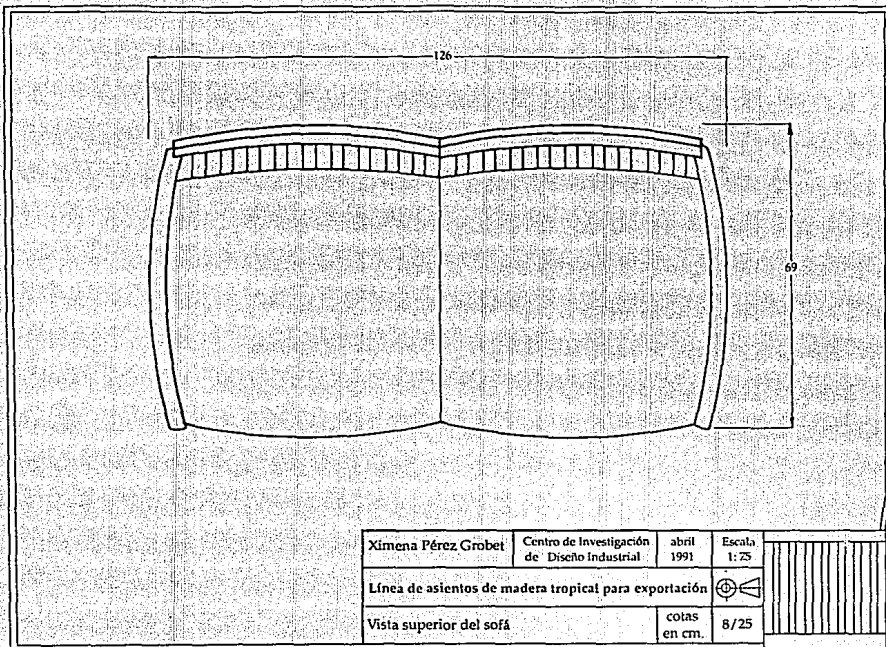





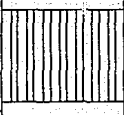
Ximena Pérez Grobet	Centro de Investigación de Diseño Industrial	abril 1991	Escala 1:25	
Línea de asientos de madera tropical para exportación				
Vista lateral del sofá		cotas en cm.	6/25	

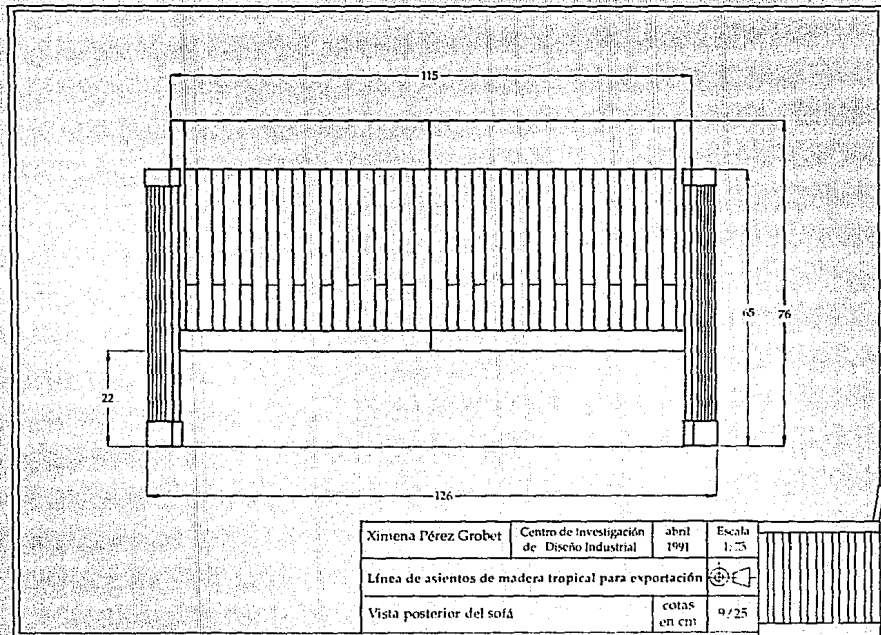


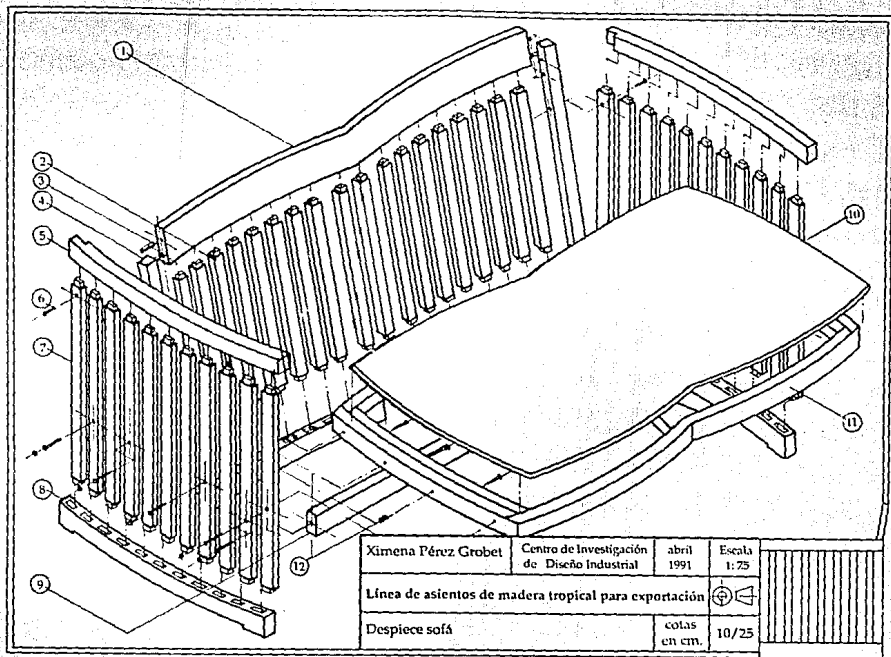




Ximena Pérez Grobet	Centro de Investigación de Diseño Industrial	abril 1991	Escala 1:25
Línea de asientos de madera tropical para exportación			
Vista superior del sofá		cotas en cm.	8/25



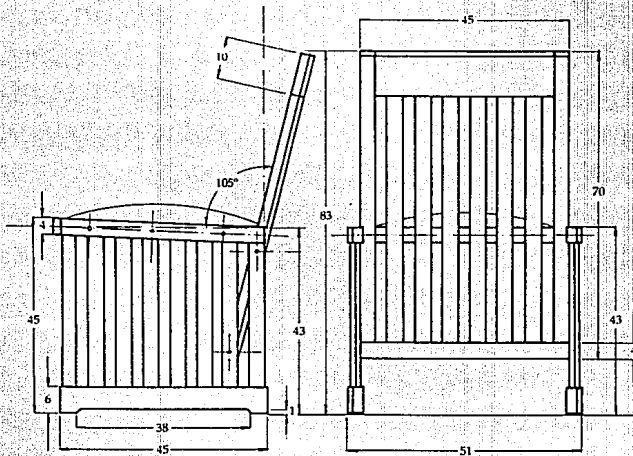




Ximena Pérez Grobet	Centro de Investigación de Diseño Industrial	abril 1991	Escala 1:75	
Línea de asientos de madera tropical para exportación				
Despiece sofá		colas en cm.	10/25	

TABLA DE ESPECIFICACIONES DEL DESPIECE DEL SOFÁ

Nº	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	ACABADO
1	dos	sercha del respaldo	madera de guanacaste de 30 x 240 cm x 1 1/2"	barniz transparente semi mate
2	dieciocho	duelas del respaldo	madera de guanacaste de 30 x 240 cm x 3/4"	barniz transparente semi mate
3	cuatro	pernos que unen duela lateral con respaldo	madera de guanacaste bastón de 1/2"	ocultos
4	dos	duela lateral del respaldo	madera de guanacaste de 30 x 240 cm x 1 1/2"	barniz transparente semi mate
5	dos	sercha lateral superior	madera de guanacaste de 30 x 240 cm x 1 1/2"	barniz transparente semi mate
6	diez	tornillo que fija los laterales con respaldo y tambor	tornillo de acero para madera de cabeza plana Nº 10 (2" x 3/16")	comercial
7	veintidós	duelas laterales	madera de guanacaste de 30 x 240 cm x 3/4"	barniz transparente semi mate
8	dos	sercha lateral inferior	madera de guanacaste de 30 x 240 cm x 1 1/2"	barniz transparente semi mate
9	uno	travesaño	madera de guanacaste de 30 x 240 cm x 1 1/2"	barniz transparente semi mate
10	uno	base del asiento tapizado	base de triplay de 3 mm una capa de velcro	fornado con tela de algodón color crudo
11	siete	piezas que forman el tambor	madera de guanacaste de 30 x 240 cm x 1 1/2"	barniz transparente semi mate
12	diez	laquete donde entra el tornillo	laquete de nylon para embutir en madera Nº 10	comercial de importación



Ximena Pérez Grobet	Centro de Investigación de Diseño Industrial	abril 1991	Escala 1: 25
---------------------	---	---------------	-----------------

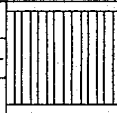
Línea de asientos de madera tropical para exportación

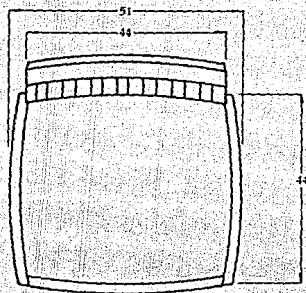
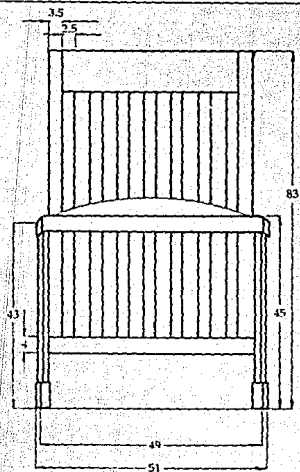


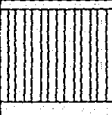

Vista lateral y posterior de la silla

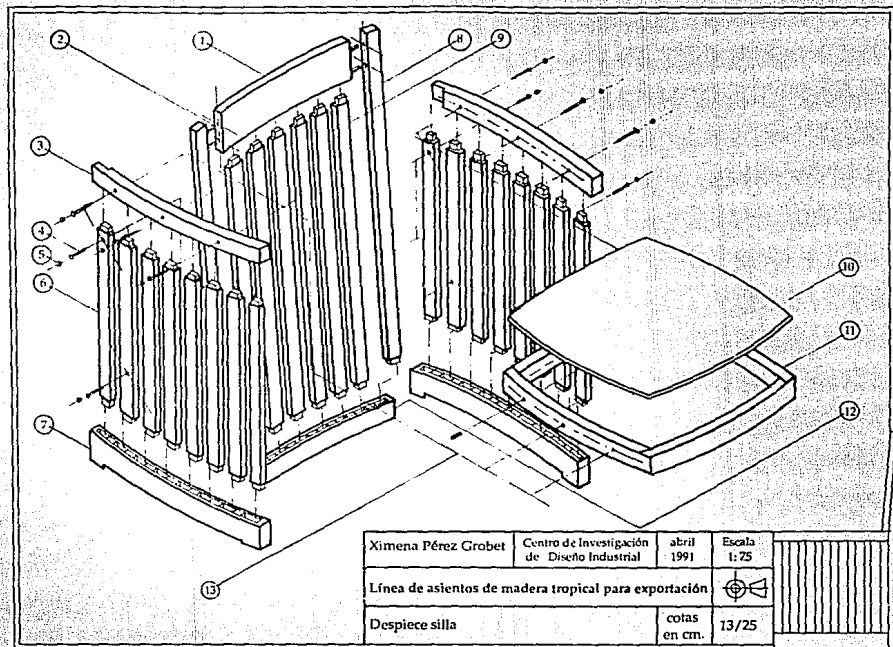
cotas  
en cm.

11/25





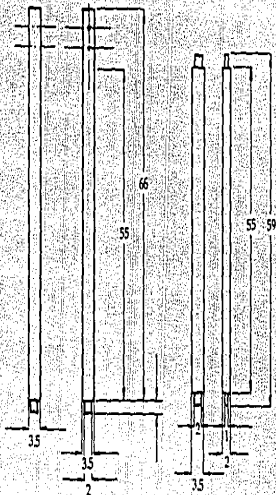
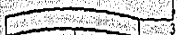
Ximena Pérez Grobet	Centro de Investigación de Diseño Industrial	abril 1991	Escala 1:25	
Línea de asientos de madera tropical para exportación				
Vista frontal y superior de la silla		cotas en cm	12/25	



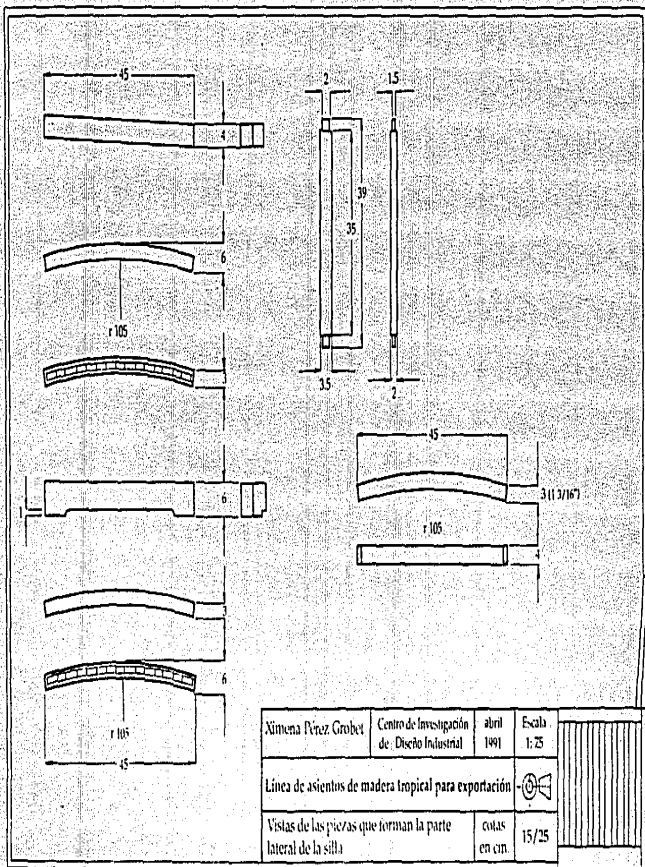
**TABLA DE ESPECIFICACIONES DEL DESPIECE DE LA SILLA**

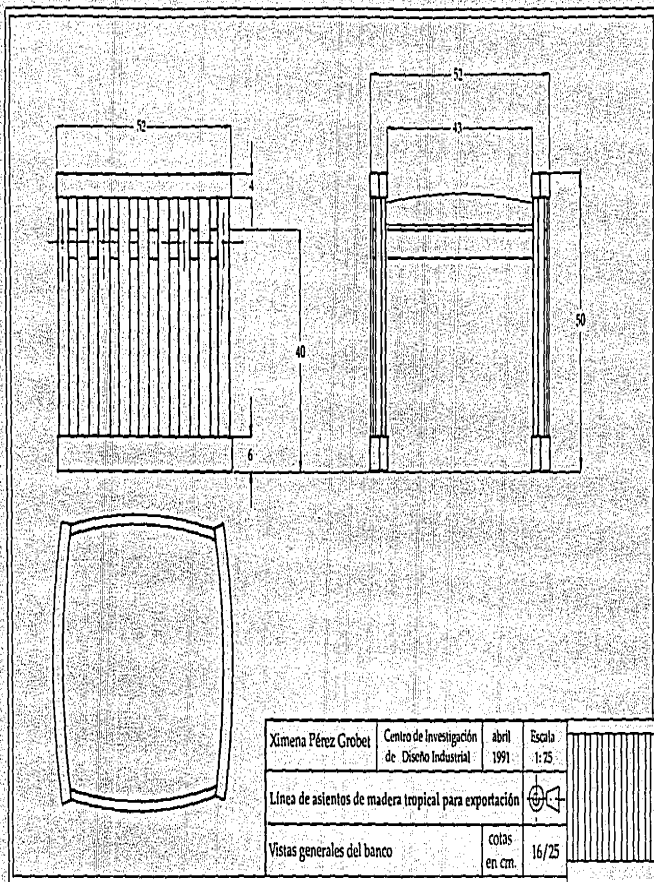
<b>N°</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>ACABADO</b>
1	uno	sercha del respaldo	madera de guanacaste de 30 x 240 cm x 1 1/2"	barniz transparente semi mate
2	dos	pernos que unen duela lateral con respaldo	bastón de madera de guanacaste de 1/2"	ninguno ocultos
3	dos	sercha lateral superior	madera de guanacaste de 30 x 240 cm x 1 1/2"	barniz transparente semi mate
4	doce	tornillos que fijan los laterales y respaldo al tambor	tornillos de acero para madera de cabeza plana N° 10 (2" x 3/16")	comercial
5	doce	clavacotes	madera de guanacaste bastón de 1/2"	barniz transparente semi mate
6	dieciséis	duelas laterales	madera de guanacaste de 30 x 240 cm x 3/4"	barniz transparente semi mate
7	dos	sercha lateral inferior	madera de guanacaste de 30 x 240 cm x 1 1/2"	barniz transparente semi mate
8	dos	duela lateral del respaldo	madera de guanacaste de 30 x 240 cm x 1 1/2"	barniz transparente semi mate
9	seis	duelas del respaldo	madera de guanacaste de 30 x 240 cm x 3/4"	barniz transparente semi mate
10	uno	base del asiento	base de triplay de 3 mm relleno de velcro y hule espuma	fornado con tela de algodón crudo
11	cuatro	piezas que forman el tambor	madera de guanacaste de 30 x 240 cm x 1 1/2"	barniz transparente semi mate
12	doce	taquete donde entra el tornillo	taquete de nylon para embutir en madera N°10	comercial de importación

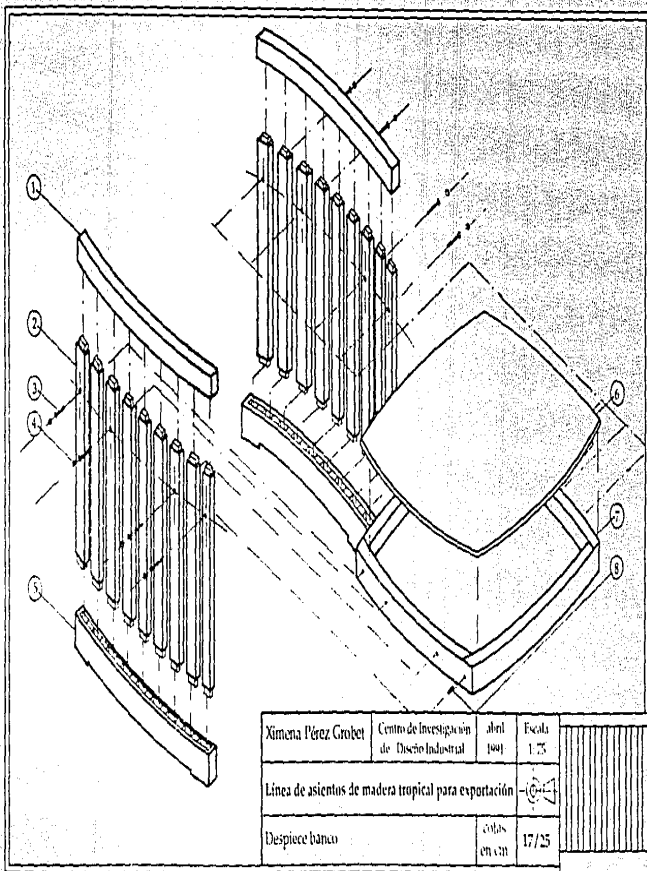




Ximena Pérez Grobet	Centro de Investigación de Diseño Industrial	abril 1991	Escala 1:25	
Línea de asientos de madera tropical para exportación				
Vistas de las piezas que forman el respaldo de la silla			cotas en cm. 14/25	





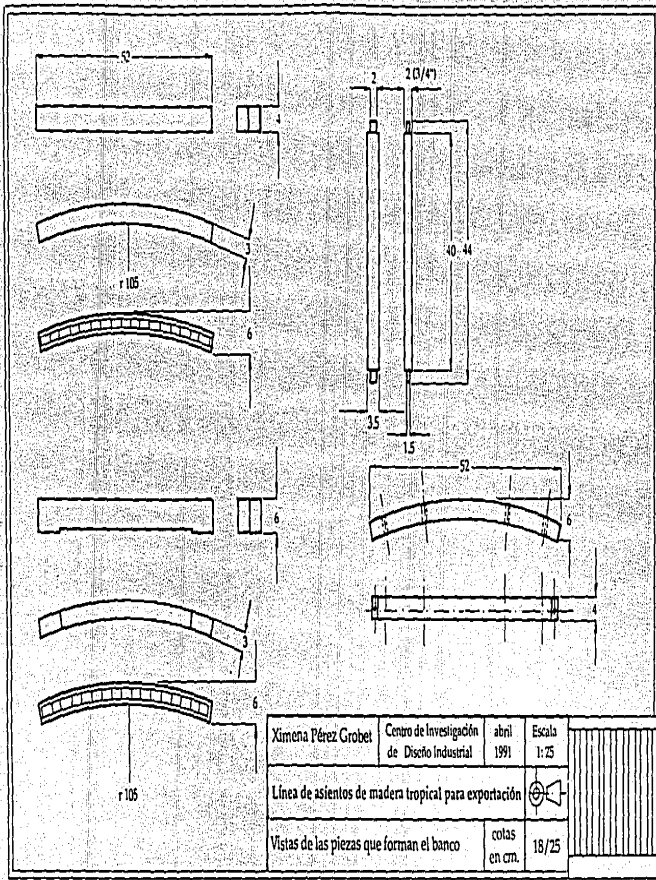


Ximena Pérez Grobet	Centro de Investigación de Diseño Industrial	abril 1991	Escala 1:75
Línea de asientos de madera tropical para exportación			
Despiece banco		vistas en c30	17/25

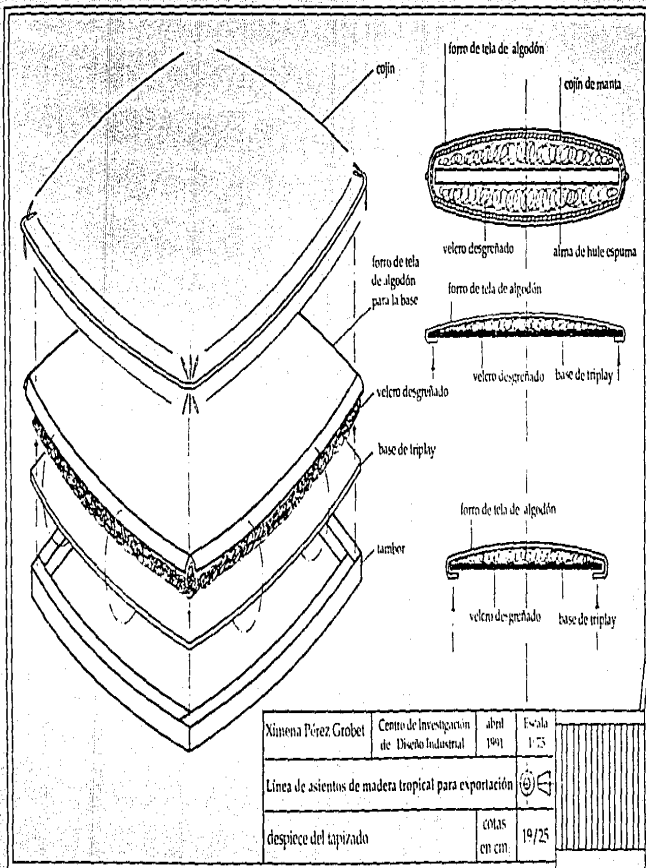


## TABLA DE ESPECIFICACIONES DEL DESPIECE DEL BANCO

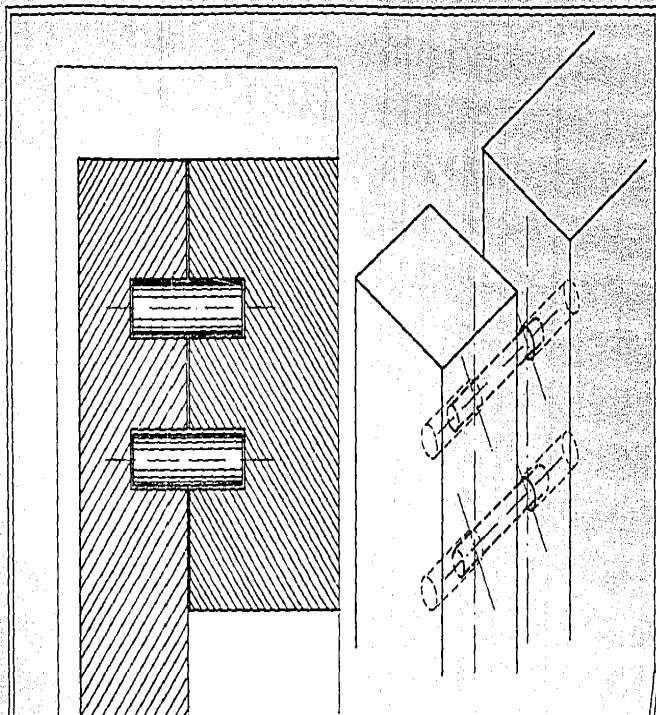
Nº	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	ACABADO
1	dos	sercha lateral superior	madera de guanacaste de 30 x 240 cm x 1 1/2"	barniz transparente semi mate
2	dieciocho	duelas laterales	madera de guanacaste de 30 x 240 cm x 3/4"	barniz transparente semi mate
3	ocho	tornillos que fijan laterales con tambor	tornillo de acero para madera de cabeza plana Nº 10 (2" x 3/16")	comercial
4	ocho	tlavacotes	bastón de madera guanacaste de 1/2"	barniz transparente semi mate
5	dos	sercha lateral inferior	madera de guanacaste de 30 x 240 cm x 1 1/2"	barniz transparente semi mate
6	uno	base del asiento tapizada	base de triplay de 3 mm relleno de velcro y hule espuma	forrado con tela de algodón crudo
7	cuatro	piezas que forman el tambor	madera de guanacaste de 30 x 240 cm x 1 1/2"	barniz transparente semi mate
8	ocho	taquetes donde entra el tornillo	taquete de nylon para embutir en madera Nº 10	comercial de importación



Ximena Pérez Grobet	Centro de Investigación de Diseño Industrial	abril 1991	Escala 1:25	
Línea de asientos de madera tropical para exportación				
Vistas de las piezas que forman el banco		colas en cm.	18/25	

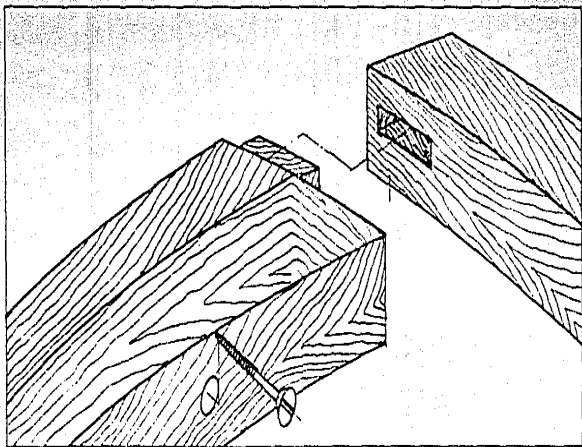


Nimena Pérez Grobet	Centro de Investigación de Diseño Industrial	abril 1991	Escala 1:25	
Línea de asientos de madera tropical para exportación				
despiece del tapizado		cotas en cm.	19/25	

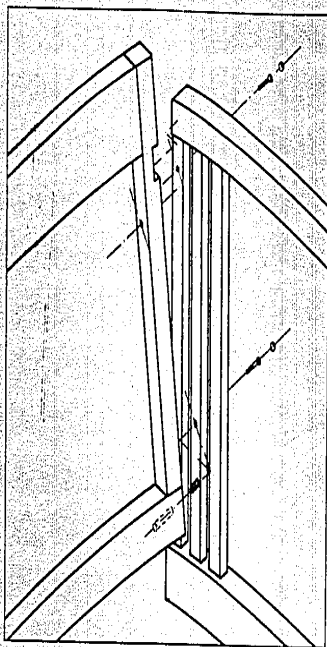



Ximena Pérez Grobet	Centro de Investigación de Diseño Industrial	abril 1991	Escala 1:75	
Línea de asientos de madera tropical para exportación				
Detalle A. Unión de la duela lateral con respaldo		cotas en cm.	20/25	



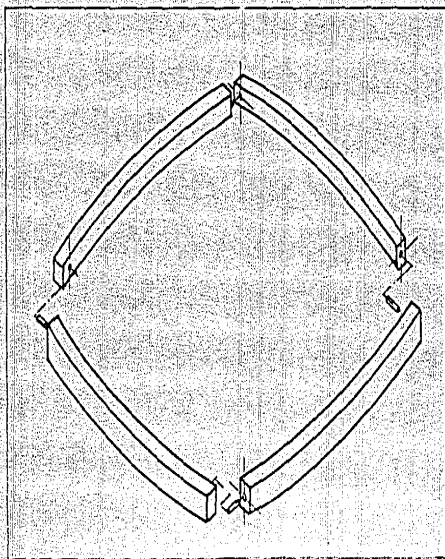



Ximena Pérez Grobet	Centro de Investigación de Diseño Industrial	abril 1991	Escala 1:75	
Línea de asientos de madera tropical para exportación				
Detalle B. Tipo de ensamble del tambor		cotas en cm	21/25	



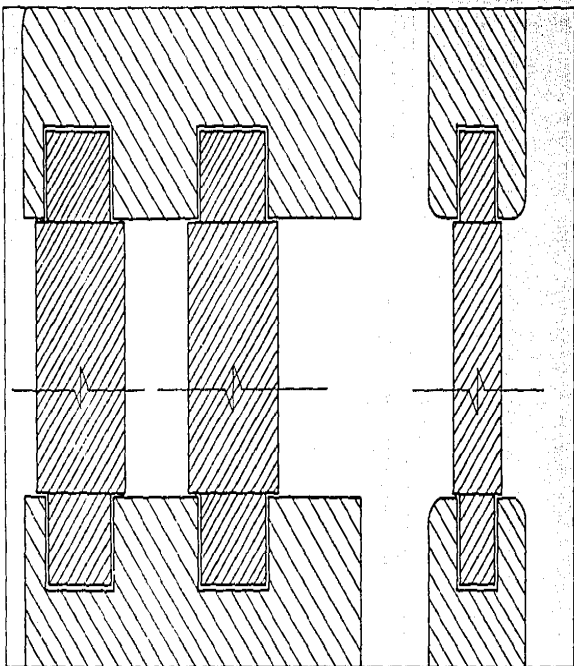
Ximena Pérez Grobet	Centro de Investigación de Diseño Industrial	abril 1991	Escala 1:75
Línea de asientos de madera tropical para exportación			
Detalle de la unión del respaldo con el lateral		colas en cm.	22/25






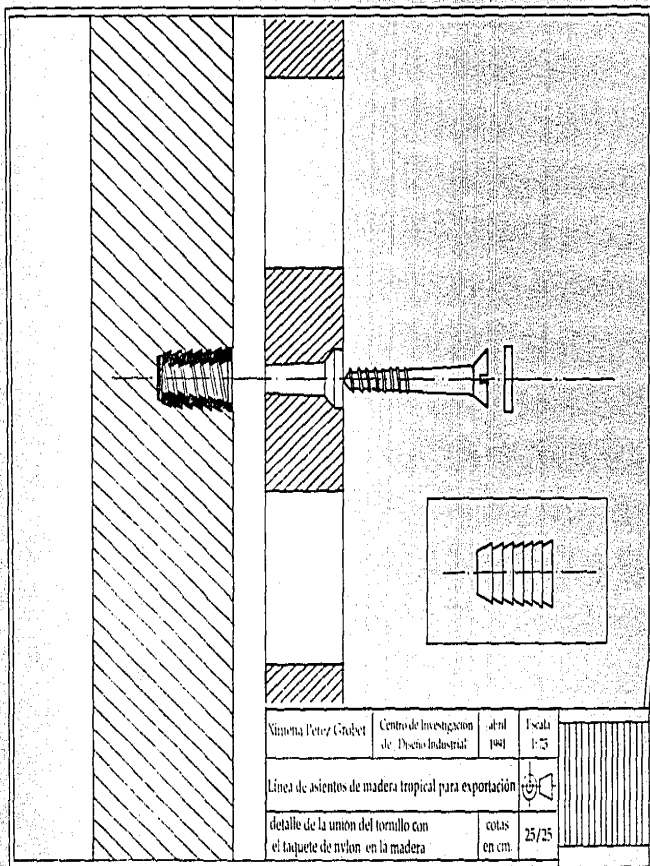
Ximena Pérez Grubel	Centro de Investigación de Diseño Industrial	abril 1991	Escala 1:25
Línea de asientos de madera tropical para exportación			
Ensamblado del tambor		vistas en cm	23/25





Ximena Pérez Grobet	Centro de Investigación de Diseño Industrial	abril 1991	Escala 1: 25
Línea de asientos de madera tropical para exportación			
Detalle C. Ensamblado de las duelas con las serchas superior e inferior		cotas en cm.	24/25





## CAPÍTULO 6

### CONCLUSIONES

Los objetivos de la tesis que se sustenta fueron cumplidos, principalmente, por tener en claro el diseño apropiado para el mercado y usuario a los cuales va dirigida la línea de muebles de madera tropical.

Por esta razón, la exportación de los muebles hacia EU fue un aspecto que influyó directamente en el concepto y desarrollo del diseño, y que determinó, a su vez, la elección de los elementos que lo conforman.

**Material:** El material principal del que está hecha la línea de asientos es madera tropical, inexistente en el país a la cual va dirigida, lo que aumenta su atractivo.

**Carácter e identidad:** Al ser un producto para exportación, el mueble debe tener ciertas características que le proporcionen una identidad que lo distinga en el mercado. Por tanto, se eligió una línea con carácter mexicano, sin caer en el folklorismo; esto es, el diseño está basado en el concepto del equipal, que está conformado por pequeñas tiras de madera ensambladas tanto en la parte superior como en la inferior, lo que forma una estructura aparente. Al igual que la madera, se escogió un tapiz que correspondiera al estilo mexicano.

**Mercado:** Una de las razones principales que influyó en la elección de EU como país importador de la línea de asientos, es la actual apertura comercial, el poder adquisitivo de los posibles compradores y usuarios.

**Sistema de producción:** Con relación al punto anterior, que estudia las condiciones del mercado para hacer a los muebles más atractivos, se encuentra el sistema de producción. Se propone una línea de muebles que requiere de una mano calificada en el tratamiento del material elegido, misma que se tiene en México y no en un país industrializado como EU. Esto implica una pequeña producción. Sin embargo, una de las ventajas del diseño es que permite la fabricación de los muebles en un sistema de alta producción.

**Transportación:** Al ser de exportación, esta línea de muebles requiere de un medio de transporte para llegar a su país de destino; así como, necesariamente, de un diseño que favorezca esta condición. Los muebles se transportan semi-armados, en cajas de 20cms de ancho aproximadamente; este tamaño permite que un número considerable de cajas sean acomodadas en el trailer que los transporte. El armado final se realiza en el país de destino. Cabe aclarar que estos muebles son armables mas no desarmables.

Por los puntos y como se mencionó al inicio de estas conclusiones, los objetivos se cumplieron cabalmente durante el desarrollo práctico y teórico de la tesis que se presenta.

## BIBLIOGRAFIA

*Acciones Adicionales para exportaciones en el marco de PROFEX*  
SECOFI, México D.F.

Lucie Smith Edward  
*Breve Historia del mueble*  
Ed. del Serbal.

*Calidad de la madera para la industria de la construcción*  
Construcciones Tecnológicas Industriales  
Instituto Regional de Investigación de la Construcción, Estado de Michoacán, AC  
IRICEMAC.

*Características de la madera y su uso en la construcción*  
*Serie Maderas de México*  
Cámara Nacional de la Industria de la Construcción  
Cámara Nacional de la Industria derivada de la Silvicultura

Hayward Charles H.  
*Carpintería y ebanistería prácticas*  
Editorial CEAC, Barcelona, España, 1985.

*Cómo exportar a 123 países*  
Aico, Cámara de Comercio de Bogotá, OEA.

Dal Fabbro, Mario  
*Cómo construir el mueble moderno*  
Editorial CEAC, Barcelona, España.

*Code of federal regulations*  
Cámara Americana de Comercio.

Zaid, Gabriel  
*El progreso improductivo*  
Editorial Siglo XXI, México D.F.

Mc Cormick,  
*Ergonomía*  
Editorial Gustavo Gili.

Oborne, David J.  
*Ergonomía en acción. La adaptación del medio de trabajo al hombre*  
Editorial Trillas, México, D.F.

*Estadísticas del Comercio Exterior en México*  
Información preliminar Enero-Octubre 1988.  
SHCP-INEGI

*Estudio de mercado de muebles en Alemania*  
INFOTEC

*Estudio de mercado de muebles en California, EU*  
INFOTEC

*Estudio Promocional de 43 especies forestales tropicales mexicanas*  
Subsecretaría Forestal y de la Fauna  
SARH, México D.F., 1982.

Woodson Wesley E.  
*Human Factors Design Book*

*Industria de muebles de madera*  
BANCOMEXT-INFOTEC  
SECOFI

*Industrias del mueble y de la ebanistería para países en desarrollo*  
Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

Altamirano Silva, Oswaldo  
*Ingeniería del mueble*  
Posgrado en Diseño Industrial, Facultad de Arquitectura, UNAM  
México D.F., 1989

IPAC Poyry, Jaako  
*International Planning and analysis center*  
INFOTEC

Barajas Morales, Josefina; Ramón Echenique; Tomás Fernando Carmona  
*La madera y su uso en la construcción N° 3. Estructura e Identificación*  
Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, INIREB  
Laboratorio de Ciencia y Tecnología de la Madera, LACITEMA  
Xalapa, Veracruz, México, 1981



Ortega González, Martha  
*Madera- Especies- Histología*  
Instituto Mexicano de Investigaciones Tecnológicas, México.  
Record, Samuel  
*Maderas Tropicales de América*  
Ed. New Haven Yale University Press  
London, 1949.

Mills, H. Thomas  
*Maderas y árboles del norte de Chiapas*  
Editorial Imprenta Cosmos. México D.F. 1957

*Manual del Exportador.*  
Banca Confía, S.N.C., México D.F.

Dal Fabbro, Mario  
*Muebles tapizados*  
Editorial CEAC, Barcelona, España.

*Oportunidades Comerciales Internacionales*  
Boletín núm 90, Febrero 1989  
Bancomext. México D.F.

*Proceso de adhesión de México al Acuerdo General sobre el GATT*  
Gabinete de Comercio Exterior-SECOFI

*Programa de importación temporal para producir astfculos de importación*  
PITEX-SECOFI

Bárcenas Pazos, Guadalupe martha  
*Recomendaciones para el uso de 80 maderas de acuerdo a su estabilidad dimensional*  
Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, INIREB.  
Laboratorio de Ciencia y Tecnología de la Madera, LACITEMA.  
Xalapa, Veracruz, México, 1985.

J.J. Erdoiza S. I. Castillo M.  
*Susceptibilidad de impregnación con preservadores de cincuenta especies maderables mexicanas*  
Instituto de Ecología AC  
Laboratorio de Ciencia y Tecnología de la Madera, LACITEMA  
Universidad Autónoma Metropolitana, UAM  
Hurtado GomezJurado, Diego

*Tecnología de la madera*

División de estudios de posgrado en Diseño Industrial  
UNAM, México D.F., 1986.

Hoadley, R. Bruce

*Understanding Wood*

The Taunton Press, Newtown, Connecticut, 1980.

Hayward, Charles H.

*Uniones y ensambles de la madera*

Editorial CEAC, Barcelona, España, 1985.