



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

FACULTAD DEL HABITAT

INSTITUTO DE INVESTIGACION Y POSGRADO

ESPECIALIDAD EN DISEÑO DEL MUEBLE

“MOBILIARIO PARA ESPACIOS REDUCIDOS”

TESINA PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN  
DISEÑO INDUSTRIAL Y ESPECIALISTA EN DISEÑO  
DEL MUEBLE

PRESENTA:  
MARIA CECILIA HERRAN YNURRIGARRO

DIRECTOR  
EDI. JORGE RIVERA DELGADILLO

SINODALES DE LICENCIATURA  
DI. ANA MARGARITA AVILA OCHOA  
DI. NORMA SORIANO PEREZ

SINODALES DE ESPECIALIDAD  
MDI. FERNANDO MADRIGAL GUZMAN  
DI. MARIA DE JESUS DE LA MORA MARTINEZ MPS

SAN LUIS POTOSI, S.L.P. OCTUBRE 2007

---

## AGRADECIMIENTOS

Gracias a mis papás, a quienes dedico este trabajo, por el apoyo que me han dado siempre, tanto en mi vida personal, como a lo largo de mis estudios; porque siempre he escuchado de ustedes alguna palabra de aliento para seguir adelante y por el esfuerzo de cada uno para ser quien soy.

Gracias a mis hermanos, por la ayuda que me brindaron para lograr este trabajo, en especial a ti Santiago, por tu paciencia y enseñanza.

Gracias Lalo, por tu apoyo a lo largo de mi carrera y hasta hoy.

Gracias a mi director de tesis E.D.I. Jorge Rivera por tu ayuda y tu tiempo en cada asesoría

Gracias a mis sinodales (quienes fueron mis profesores), por darme un poco de su tiempo en este proyecto y por sus enseñanzas a lo largo de mi carrera.

Gracias profe. Madrigal, por sus asesorías.

Finalmente quiero hacer un agradecimiento especial a la DI Norma Soriano y al EDI Vicente Uresti, de quienes siempre recibí apoyo, asesoría y consejos para ser mejor en mi desempeño como estudiante y profesionalista.

---

## DISEÑO INDUSTRIAL

Diseño Industrial (D.I.) es:

El proyecto de cualquier objeto que interactúa con el hombre; destinado a ser fabricado en serie. El campo del diseño industrial es muy amplio, ya que se aplica en todos aquellos objetos de índole diversa que el hombre utiliza: desde una máquina de escribir a un mueble, desde un automóvil a un cubierto, desde una locomotora al envase de un producto alimenticio.

En sus inicios y tras distanciarse de las "artes decorativas" para sumarse al auge industrial del siglo XX, el movimiento del diseño intentó centrarse en la función del objeto en el entorno y dio primicia a la estructura en relación a la forma.

La Alemania de la Bauhaus, y Estados Unidos más tarde, fueron sus principales focos de creación y desarrollo<sup>1</sup>.

El diseño industrial pretende que los objetos proyectados satisfagan plenamente las necesidades prácticas del consumidor. Además pone especial cuidado en que esta adecuación entre el objeto y su función se consiga a través de formas bellas. En este aspecto, el diseño industrial se presenta como una moderna rama del arte, propia de la era industrial. Cuida también de la elaboración del material más apropiado, para la elaboración de cada objeto y de determinar su proceso de fabricación, atendiendo a una rentabilidad. Dado que un diseño será tanto más rentable cuanto mayor sea la demanda del objeto diseñado, se procura que éste sea útil a un amplio sector del público<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> El pequeño Larousse Ilustrado PP. 354

<sup>2</sup> Cultural Junior Salvat PP. 13 y 14.

INDICE	
INTRODUCCIÓN	5
TEMA	7
Planteamiento del tema	8
OBJETIVOS GENERALES	9
ANTECEDENTES	11
Imágenes	14
Conclusión	16
ANÁLISIS DEL ESPACIO	17
Conclusión	18
ANÁLISIS DEL USUARIO	19
Conclusión	21
ANÁLISIS FUNCIONAL	22
Conclusión	28
INFRAESTRUCTURA EN EL ESTADO DE SAN LUIS POTOSI	29
ANÁLISIS DE PRODUCTOS EXISTENTES	33
Conclusión	38
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	39
CONCEPTO DE DISEÑO	39
REQUISITOS, PARAMETROS Y REQUERIMIENTOS	41
Conclusión	44
EXPLORACIÓN DEL ESPACIO	45
PROCESO DE DISEÑO	48
SELECCIÓN	52
DESARROLLO DEL MUEBLE (industrialización)	53
Ubicación de planta	53
Punto de equilibrio	61
Diagramas de desarrollo de los muebles y rutas críticas	65
Plano de distribución de planta	101
PROPUESTA DE MERCADO	103
Conclusión	105
MEMORIA DESCRIPTIVA	106
DIAGRAMAS DE USO	112
POSIBILIDADES DE ACOMODO	114
PLANOS	117
ANEXOS	155
BIBLIOGRAFÍA	183



---

## INTRODUCCIÓN

Actualmente a nivel mundial, gracias a la restricción de espacios y a lo barato de la construcción de espacios pequeños, los diseñadores se han visto en la necesidad de diseñar muebles que tengan las características para estos espacios, este problema por supuesto también existe en México.

De ahí, la idea de que se nos propusiera dentro de la Especialidad de Diseño del Mueble, un proyecto para desarrollar en una universidad privada que da a los alumnos la posibilidad de ser internos, un sistema de mobiliario para espacios reducidos, el cual, cubra las necesidades cotidianas del hombre como son: comer, cocinar, descansar, trabajar, dormir y guardar objetos personales o aquellos que intervengan en las actividades anteriores; las medidas de la habitación en donde se desarrollará el proyecto son: 3.20m x 2.40m x 1.80m.

El siguiente trabajo presenta una recopilación de datos de la investigación realizada para el proyecto mencionado. En la investigación se presentan de igual manera los antecedentes de dicho proyecto, así como un poco de la historia del mueble para conocer de dónde nace desde los orígenes del hombre, la dependencia para satisfacer las necesidades que involucran las actividades cotidianas del primero.

Por otro lado se mencionan también las características del espacio en el que se ubicarán los muebles que satisfagan las necesidades del usuario, mismas que propone el proyecto.

Se elaboró un análisis del usuario donde se mencionan las necesidades y costumbres que tiene como estudiante universitario. Así como también de las actividades que va a realizar, los elementos que necesita para realizarlas, los espacios con los que cuenta para cada una de ellas y los alcances que en cierto momento deben tener los muebles a diseñar para lograr una correcta aplicación de ergonomía y antropometría.

Dado que el sistema de mobiliario que propone el proyecto debe tener cierta durabilidad, resistencia, seguridad para el usuario, entre otras características, es necesaria la aplicación de materiales apropiados.

Este proyecto es una propuesta un tanto hipotética, por lo cual, en el mercado no existe ningún elemento que nos pueda servir de comparación o competencia, por lo tanto, se hace entonces una propuesta para mercado, en donde se ofrece el mueble como una nueva idea para cubrir espacios reducidos como valor agregado, además de lo que tiene que cubrir para el proyecto en sí.

Finalmente se presenta el proyecto realizado en una pequeña empresa, en donde se explica cómo es el proceso de fabricación del sistema de mobiliario diseñado.

Al realizar este proyecto se recopilaron y aplicaron todos los conocimientos adquiridos durante la Licenciatura de Diseño Industrial, los cuales se desarrollaron en cada uno de los semestres dentro de la Materia de Taller de Diseño, acumulándose entonces hasta que el trabajo del último semestre de la Licenciatura lograra todos los objetivos deseados; por consiguiente, así se requiere para este proyecto, dichos objetivos son:

- Conocimiento del objeto
- Ergonomía
- Creatividad
- Estructura
- Expresión
- Mercado
- Factibilidad

---

De igual manera, se aplicaron conocimientos de otras materias, la cuales se complementan con el estudio de la Especialidad de Diseño del Mueble.

Es por eso que, en este trabajo se encuentra la información necesaria en cuanto a la evolución del mueble se refiere, misma que fue extraída de los conocimientos adquiridos en la Materia de Historia del Mueble enfocada a este proyecto; así como también de los materiales a utilizar en la realización del prototipo, la aplicación ergonómica que se le da al mueble, cómo llevar el proyecto a una fabricación en serie para introducirlo en el mercado, costos de producción, entre otros.

---

---

TEMA: MOBILIARIO PARA ESPACIOS REDUCIDOS.

En la clase de Taller de Diseño de la Especialidad del Mueble, se plantó la necesidad de diseñar un sistema de mobiliario, que puede ser:

Multifuncional, modular, plegable y/o abatible; esto, con la idea de cubrir las necesidades de las siguientes actividades:

Guardar, comer, cocinar, dormir, trabajar y descansar en un espacio pequeño, el cual, está limitado por un área de  $7.68m^2$ . El objetivo es que el usuario pueda vivir en un espacio pequeño con todos los elementos que necesite para ello.

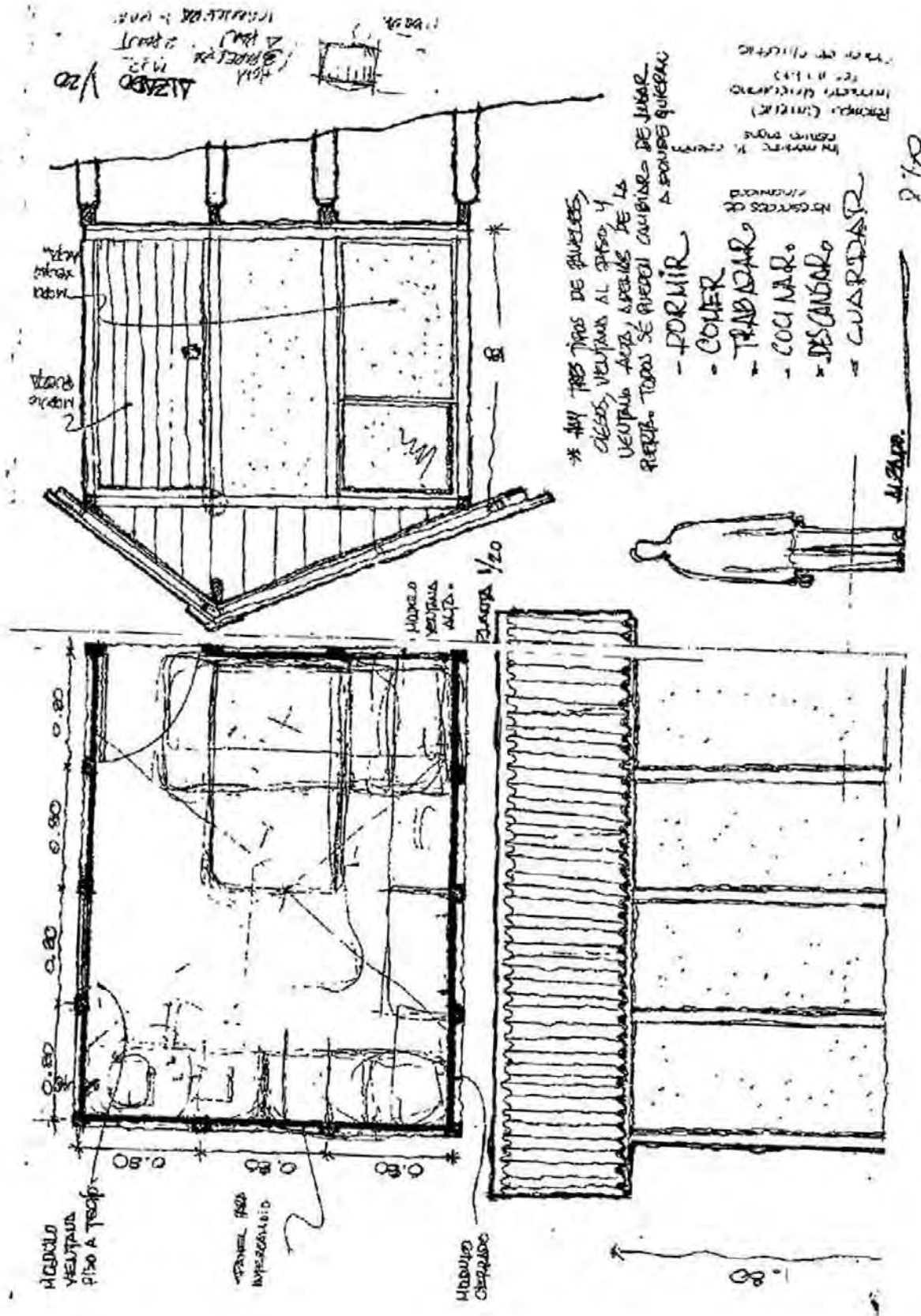
El proyecto se desarrollará en la ciudad de San Luis Potosí, en una universidad privada, en la que se dará la oportunidad a los alumnos que ahí estudien, de estar internados; dicho internado constará de dormitorios en los que el espacio es reducido, pero en el cual, los alumnos podrán realizar las actividades antes mencionadas.

Este proyecto estará enfocado a jóvenes universitarios, hombres y mujeres de entre 18 y 24 años que estén realizando sus estudios.

Dado que la propuesta pretende ofrecer a los alumnos comodidad e independencia, está, contará con todos los servicios; el costo del mueble no será muy elevado, sin embargo, sólo podrá ser adquirido por aquellos que puedan pagar una universidad privada gracias a su solvencia económica, o en su defecto, quienes tienen alguna beca por su desempeño en los estudios.

(Se anexa plano de planteamiento del tema)

PLANTEAMIENTO DEL TEMA



---

---

## OBJETIVOS GENERALES

El diseño de un sistema de mobiliario para un espacio reducido (2.40 x 3.20 x 1.80), planteado para una vivienda estudiantil.

Satisfacer las necesidades del usuario, propuestas por las actividades que se realizarán dentro del espacio que propone el proyecto, en el cual, se ubicara el mobiliario

Lograr un sistema de mobiliario que cubra las siguientes necesidades:

Comer y cocinar: Preparar y servir alimentos de fácil elaboración: un vaso de leche, cereal, un jugo, etc.

Guardar: Almacenar objetos personales y otros, mismos que se utilizan en las demás actividades.

Descansar: Escuchar música, leer, ver televisión, actividades de recreación, pasatiempos o hobbies, etc.

Trabajar: Estudiar, hacer trabajos por computadora, etc.

Dormir.

El mobiliario debe ser multifuncional; modular, plegable, abatible, para el mismo se considero la funcionalidad con respecto al espacio ya que será utilizado por un joven estudiante universitario quien debe tener todas las comodidades dentro de este espacio.

Aprovechar al máximo el espacio establecido para utilizar el mobiliario.

Aplicar en el proyecto todos los objetivos de la materia de taller de síntesis de cada semestre de la Licenciatura en Diseño Industrial, los cuales se van complementando y relacionando semestre a semestre:

- Conocimiento del objeto.- Tener la capacidad de comunicarse a través de la forma, los colores, las texturas, la función, el material, etc., así como la ubicación del objeto en el espacio.
- Ergonomía (Relación hombre – objeto).- Conocimiento y aplicación de las condiciones que el usuario necesita del objeto, considerando la antropometría que es la aplicación de las dimensiones y alcances del usuario con respecto al objeto y viceversa, de igual manera, se considera la ergonomía para establecer comodidad, mantenimiento, almacenamiento, funcionalidad, etc., del objeto.
- Creatividad.- Aplicación de la forma y la función complementándose considerando aspectos ergonómicos funcionales y de innovación formal.
- Estructura.- Lograr la estructura de un objeto en su totalidad, a través de la correcta aplicación del material que se utilice, las uniones, y los procesos de habilitado como dobleces, cortes, etc., según la función que desempeñe el objeto, ya sea un mueble, un triciclo, etc.
- Expresión.- Aplicación de los conocimientos de expresión, funciones indicativas y funciones simbólicas en una unidad para trabajo que ubicada en un sitio específico (parque, hospital, etc.), requiera de una expresión adecuada a este medio.
- Mercado.- A través de un estudio, se conocerá el entorno de mercado en el sector determinado, según el objeto a diseñar, mismo que permita conocer los diferentes aspectos, económicos, culturales, sociales, psicológicos, la competencia, la distribución, los precios de venta, etc., y así, reconocer las necesidades y aspiraciones a cubrir según el proyecto, funcionales, técnicas y de expresión, que permitan que el producto diseñado sea aceptado por el usuario y se introduzca con facilidad en el sector de mercado asignado.
- Factibilidad.- La correcta aplicación de la forma, la utilidad declarada y la viabilidad técnica del objeto para su realización en serie y la introducción en el mercado.

---

Lo anterior con la intención de lograr una unidad en el objeto; así como también, aplicar todos los conocimientos adquiridos, en las materias de la Especialidad del Diseño del Mueble.



---

## ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Mobiliario Equipamiento de una habitación, por ejemplo, camas, sillas, mesas y cómodas, que confieren a las diferentes estancias funciones particulares, como la de dormitorio, comedor, salón o cocina.

Históricamente, el material más utilizado para construir muebles es la madera, pero también se utilizan otros como el metal y la piedra. Los diseños del mobiliario han reflejado siempre el estilo característico de cada época, desde la antigüedad hasta nuestros días. Aunque la mayoría de los periodos se identificaban con un solo estilo, en el diseño actual están presentes una amplia variedad de ellos, antiguos y modernos. Algunos de los elementos de mobiliario más apreciados en los hogares actuales son los muebles de época.

Los requisitos básicos del diseño de muebles son complejos. La apariencia siempre ha sido tan importante como la funcionalidad y la tendencia general ha sido diseñar el mobiliario como complemento de los interiores arquitectónicos. Algunas formas han sido concebidas a partir de la arquitectura, con pies en forma de columnas, mientras que otras tienen soportes con formas de animales.

Los diseños pueden ser sencillos o muy elaborados, dependiendo del uso al que estén destinados y no del periodo en que hayan sido realizados. Los registros más antiguos, como los inventarios de Mesopotamia, describen interiores decorados con telas de oro y muebles dorados. Algunos ejemplos que se conservan del antiguo Egipto son muy elaborados y en su origen estaban revestidos de oro, pero también se diseñaron muchas piezas sencillas. Sin embargo, los estudios de mobiliario histórico se suelen centrar en las piezas lujosas creadas para la realeza, la nobleza y la clase alta porque, en general, son las mejor conservadas. El mobiliario artístico, con sus diseños elaborados, también revela mucho sobre la época en que se realizó porque refleja con claridad los cambios y la evolución del gusto de la sociedad que los utilizó. En contraste, los muebles más sencillos, realizados para el gran público, tienden a ser puramente funcionales y, por tanto, más atemporales; las mesas y sillas utilizadas por la clase trabajadora en el año 1800 a.C. son sorprendentemente similares a las mesas y sillas utilizadas en algunas sociedades rurales en el año 1800 d.C.<sup>3</sup>

Hablar de la historia del mueble es demasiado extenso, ya que éste, ha pasado por un sin número de épocas, en las cuales, surgen estilos y el mueble puede cambiar desde el regatón o la terminación de una pata, en el caso de silla o mesa, hasta en la totalidad de él. Ahora bien, se puede hablar del mueble desde sus orígenes hasta nuestros tiempos, tomando en cuenta que todo empezó por una silla, cama o mesa (la cual era un "tapete" que hacía esas funciones) y ahora se habla de un mueble de computadora o un centro de entretenimiento.

A través de los años y del estudio de la historia, nos hemos dado cuenta que los muebles siempre han existido, ya que nacieron de la necesidad del hombre por sobrevivir, por supuesto, han sido tan rudimentarios y evolutivos como las épocas que han ido pasando, es decir, si el hombre era primitivo, no tenía conocimientos, respondía a instintos de supervivencia o adquiría su conocimiento a través de coincidencias que le permitían darse cuenta por ejemplo, que una piedra, además de provocar que se tropezara con ella, le servía como un arma para matar a un animal al arrojársela, y éste, a su vez, además de servirle como alimento, podía aprovecharlo de igual manera, para hacerse ropa, cobijas, etc, de esta manera tenía armas para conseguir comida, ropa, y todo lo que necesitaba para sobrevivir, por otro lado, si apilaba más piedras, podía construir casas u otros elementos (*muebles primitivos*) que le ayudaban a hacer su vida más práctica, esto provocó que el hombre dejara de ser nómada, se convirtió en homo faber y de aquí la primera transformación del mueble de tantas que tuvo a través de los años.

---

<sup>3</sup> Enciclopedia encarta 97

---

El conocimiento del mueble antiguo nos permite considerar cada estilo con una perspectiva adecuada, no ya como algo aislado, sino como una etapa más en el desarrollo de gusto decorativo. La historia del mueble pone de manifiesto, que cada uno de sus estilos ha surgido como secuela natural del que lo ha precedido. Nos resulta difícil, pese al criterio general, reconocer las características distintivas de los diferentes períodos. Una silla de caoba con las patas torneadas, el pie en forma de garra y el respaldo entrelazado tiene que ser de estilo Chippendale; un escritorio macizo de caoba roja, con fuertes columnas redondeadas y herrajes bronce dorado en forma de esfinge tiene su origen en el directorio francés. Una sillita de madera de castaño, con el respaldo tallado, un listón en el frente, patas curvadas y una delicada talla de corazones y flores, corresponde sin duda al estilo Luis XV.

Cada estilo de mueble refleja la vida y costumbres de un pueblo durante determinada época, al menos de una forma generalizada, pues existen numerosas influencias e interpolaciones entre los mismos. Por esta razón, la definición de un estilo no distingue concreta y exclusivamente un lugar determinado y un período fijo, ya que resulta difícil y a veces imposible determinar los límites territoriales de influencia del estilo y la fecha exacta en la que empieza o termina.

Los grandes estilos del mueble, unidos a la historia, se afirman en épocas determinadas sin tener en cuenta las fronteras, aunque cada país aporte matices propios al estilo común.

La división general de los estilos se corresponde con las grandes corrientes artísticas: renacimiento, barroco, rococó, neoclásico, imperio, etc. De igual forma que los artistas de una generación reciben de sus antecesores una herencia que hacen fructificar, los fabricantes de muebles inventan formas nuevas partiendo de las transmitidas por los estilos llamados de "transición", que, inspirados en un pasado reciente, prefiguran los muebles de período siguiente.

La evolución formal del carácter estético se relaciona directamente con las relaciones progresivas con las técnicas de fabricación. De este modo los creadores de muebles se preocupan constantemente por equilibrar las formas con los materiales y técnicas de que disponen, para adaptarlas a las necesidades de la vida diaria. La elección de las maderas primas resulta a menudo impuesta por las condiciones locales o por una coyuntura económica particular. Ejemplo, los talleres del siglo XVII se desarrollaron principalmente en los puertos, porque en ellos descargarían su mercancía los barcos que llegaban con maderas exóticas.

A través de los siglos, los muebles se adaptan también a las costumbres. A principios del siglo XVIII los brazos de los sillones se curvan, no por imitar al alineamiento de las patas, sino para permitir que los ampulosos trajes femeninos se ahuequen sin arrugas, según los dictados de la moda.

Los estilos y tendencias del mueble se expanden por Europa con gran rapidez, con influencias mutuas entre los distintos países. Las naciones que marcan la pauta son Francia, en los estilos del mueble de uso palaciego, e Inglaterra, en los del mueble de carácter burgués. El resto de los países se limita, excepto en el Renacimiento italiano y el Cubismo alemán, a copiar con mayor o menor libertad de interpretación los grandes estilos del mueble francés o inglés.

Para reconocer los estilos es suficiente tener una idea clara de las características generales de los muebles de su época. No obstante, resulta útil conocer las denominaciones y características que cada país imprime a sus muebles, aunque pueden considerarse como simples variaciones de un estilo común. Es decir, lo más importante es saber dónde y por qué ha surgido cada estilo, y después conocer sus variantes en los diferentes países.

Hemos partido del mobiliario de estilo renacimiento, correspondiente a los siglos XV y XVI, ya que los muebles góticos o de épocas anteriores son muy raros y constituyen piezas de museo, fácilmente reconocibles por su decoración esculpida, semejante a la decoración arquitectónica de la época a que corresponden.



---

El desarrollo y enriquecimiento de la burguesía y los focos de atracción representados por las cortes reales crean nuevas condiciones que favorecen la evolución de mueble a partir del siglo XV. Las corporaciones y gremios de carpinteros, y más tarde las de ebanistas, conocerán una prodigiosa actividad que dará lugar a los diversos estilos del mueble, pues tanto la nobleza como la burguesía rivalizan en realizar nuevas adquisiciones de acuerdo con los gustos del momento, remplazando los muebles con una rapidez superior a la de producción de sus proveedores. Esta abundancia de muebles constituirá, siglos más tarde, un capital artístico para cada país<sup>4</sup>.

---

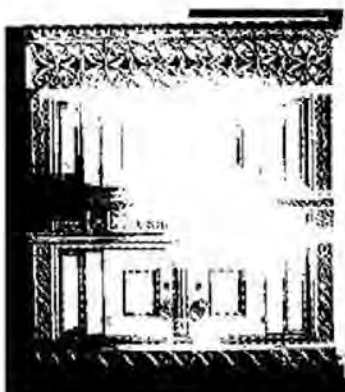
<sup>4</sup> El libro de la decoración. Selecciones del Reader's digest. PP.252-284.



Alemania (Renania Septentrional)  
Cama de baldaquino con decoración  
Incisa (1512).



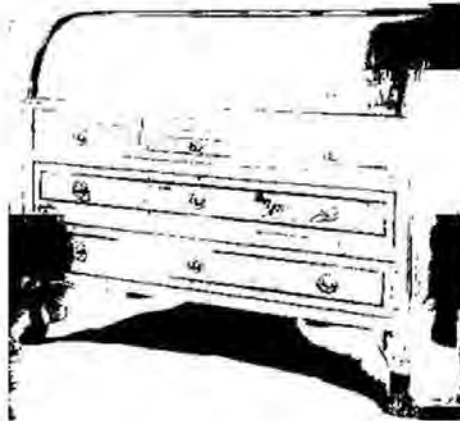
Inglaterra Banco y mesa  
Data de la primera mitad del  
siglo XVI y son de madera de  
encina.



Holanda Septentrional  
Armano (primer cuarto  
del siglo XVI)



España  
Dormitorio de Isabel II (mediados s. XIX)



Francia  
Pequeño armario de madera de nogal con taraceas (1850)



Italia (Lucca)  
Escritorio chapado de cerezo, s. XIX

---

---

## CONCLUSIÓN

Con el paso del tiempo, de la evolución del hombre y del desarrollo tecnológico, los muebles se han transformando, y han evolucionando de acuerdo a las necesidades del hombre.

Ahora bien, para tener un antecedente del mueble como elemento para satisfacer una necesidad del ser humano, es necesario hablar de la historia del mueble; de dónde nace, cómo ha sido su desarrollo en cuanto a diseño o creación, etc.; de igual manera, es necesario hablar de estilos (historia del mueble), ya que ha sido la manera en como se ha distinguido la evolución del mueble según la época.

Comúnmente, quien diseña un mueble, le imprime un estilo, o bien, lo diseña basándose en un estilo ya existente, sin embargo, considero que para este proyecto no es necesario establecer un estilo específico, pues el objetivo principal del primero, es la utilización de muebles para el aprovechamiento de espacios y la realización de diversas actividades en éstos. De igual modo, es importante mencionar que todo mueble diseñado tiene que partir de una base y, aunque no intencionalmente, sí pertenece a un estilo, que lógicamente será el de la época en que dicho mueble sea diseñado, o como lo mencioné anteriormente, el estilo que el diseñador le imprima.

El mueble forma parte muy indispensable del entorno del hombre; es el elemento fundamental de la vida cotidiana, tiene una función, estructura, forma, crea espacios y siempre fue de la mano con la arquitectura, incluso se puede considerar su hermano menor, como es el caso de este proyecto, en el que el diseño está en función de ella, la cual cambia por las condiciones humanas, ya que desde su origen hasta nuestros tiempos, ha sido un producto cultural del desarrollo humano.

Existen muebles fijos, semi fijos y móviles. Desde su origen, y en la actualidad, se han diseñado muebles llamados auxiliares y/o modulares, los cuales ayudan a resolver problemas de espacio que satisfacen una necesidad secundaria, tales como: los centros de entretenimiento, muebles para computadora, entre otros.

## ANÁLISIS DEL ESPACIO

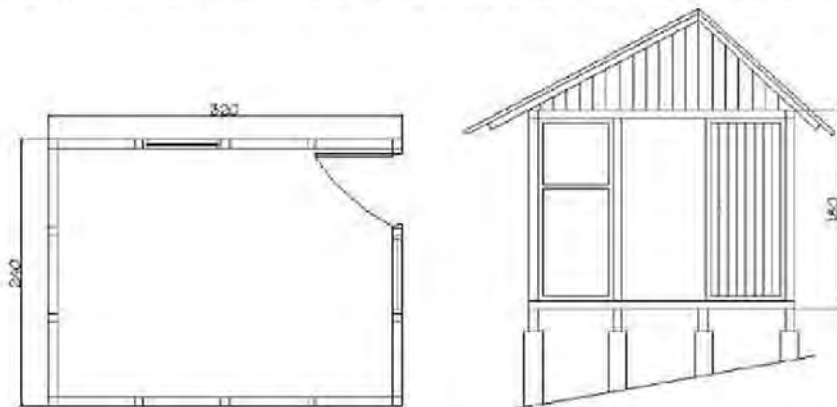
Siendo el objetivo principal de este proyecto un sistema de mobiliario en función del espacio disponible en una habitación – vivienda y, tomando en cuenta que éste es parte fundamental para su desarrollo, se presentan las siguientes limitantes de diseño:

En un espacio rectangular de 2.40m x 3.20m x 1.80m se realizarán actividades como: preparar alimentos, comer, dormir, trabajar, descansar y recreación (pasatiempos como: ver televisión, video juegos, escuchar música, leer, etc.), además, se debe considerar un espacio para el guardado de objetos personales o de cualquier otra índole, mismos que intervengan en alguna de las actividades anteriores. Esta área, no considera ningún obstáculo, por ejemplo, muros internos divisorios.

La propuesta de diseño debe respetar las dimensiones del espacio, con la opción de poder ubicar la puerta de acceso y ventanas donde se deseen, así como también la instalación de agua y drenaje, pues se colocará una traja para lavar los utensilios de comer y cocinar, las instalaciones eléctricas se ubicarán según las propuestas de acomodo para los aparatos que las necesiten. El servicio sanitario está completamente excluido del proyecto. De lo mencionado anteriormente nada puede ser eliminado, tampoco está permitido agregar alguna limitante de diseño, el espacio se debe respetar tal cual fue propuesto. Ahora bien, haciendo una investigación en cuanto a las restricciones arquitectónicas encontré lo siguiente:

De acuerdo al libro Neufert, donde se especifican las dimensiones mínimas para la distribución de todo tipo de espacios arquitectónicos y de acomodo de mobiliario, las puertas de interiores deben tener una medida estándar mínima de 2.10m de alto, por lo tanto, una habitación no puede ser de una altura menor. Con esta justificación, puedo replantear la altura de la habitación tomando como base la medida mínima.

### PLANO DE PLANTA DEL ESPACIO EN DONDE SE REALIZARÁ EL PROYECTO



---

## CONCLUSIÓN

Se debe tomar en cuenta que cuando una habitación es muy pequeña y en ella se realizan diversas actividades, hay que procurar no sobre cargarla, de lo contrario, acabará siendo un espacio saturado de objetos, donde ninguno de ellos puede ejercer la función para la que está destinado.

Por lo tanto, es muy importante considerar los espacios que necesita el usuario para moverse y colocar muebles, en los que los alcances sean los ideales y que tenga los menos elementos posibles, además de que el mueble satisfaga todas las necesidades que para este espacio tiene destinado el proyecto, ya que el espacio y el mobiliario van de la mano.

---

---

## ANÁLISIS DEL USUARIO

El proyecto está ubicado en una universidad privada que cuenta con un internado estudiantil, en el cual los dormitorios tienen un espacio mínimo en donde se desarrollarán diversas actividades como son: comer, dormir, trabajar, descansar y guardar, está dirigido a un usuario joven, mexicano, estudiante universitario, hombre o mujer de entre 18 y 24 años, que hable español o probablemente también domine el idioma inglés (esto como nivel cultural).

Este usuario tiene un buen nivel educativo y cultural, pertenece a una clase social media – alta; los miembros de esta clase, cuentan con lo necesario para tener una vida con comodidades, poseen algunos lujos, aparatos electrónicos como: computadora, estéreo, televisión, reproductor de DVD, etc. y aparatos electrodomésticos como: horno de microondas, cafetera, procesador de alimentos, tostador, licuadora, etc. La casa en la que viven es propia y está ubicada en una zona de la ciudad adaptada a sus necesidades, poseen dos autos. El jefe de familia es profesionista, en algunas ocasiones tiene una empresa propia, o bien, trabajan en algún puesto ejecutivo o de gerencia. Sus hijos cursan sus estudios en colegios y universidades privadas.

Por lo tanto, los alumnos que intervendrán en este proyecto, son aquellos que tengan la solvencia económica para pagar un espacio de estancia como el que propone el proyecto, o bien, alumnos que por su tenacidad en el estudio, tienen promedio que los hace acreedores a una beca para estudiar en universidades privadas, aunque sus posibilidades económicas lo impidan.

Sin embargo, los usuarios tendrán diferentes perfiles, ya que los acompañan situaciones, experiencias, costumbres, etc., mismos que harán diferentes a unos de otros.

El estudiante adolescente, es comúnmente una persona con muchas inquietudes, desea independencia y por consiguiente, busca salir de su casa a experimentar lo que significa vivir solo, ya sea estudiando en otro lugar, o bien, por vivir la experiencia que esto trae consigo, sin embargo, en la mayoría de los casos, su hogar es una casa de asistencia, un departamento compartido, o incluso, reside en casa de algún familiar, donde sigue compartiendo su espacio con más personas con las que tiene que convivir a diario y que no dejan de ser parte de su familia, adaptándose a costumbres, modos de vida, caracteres, etc.

### NECESIDADES Y COSTUMBRES DEL USUARIO.

Como se ha mencionado anteriormente, el usuario que ocupa la habitación, tiene la necesidad de un espacio propio e íntimo en el cual, pueda realizar diferentes actividades; dormir, trabajar, descansar, comer, cocinar y guardar, para éstas, requiere del mobiliario que se va a diseñar, éste, deberá tener medidas adecuadas al usuario, satisfaciendo también al espacio, es decir, deberá diseñarse con las medidas mínimas requeridas, mismas que sean proporcionales tanto para el usuario como para el proyecto. (Éstas se describen en el análisis funcional).

Aunque el espacio designado para el usuario es muy pequeño, debe ser suficiente para recibir una visita.

De acuerdo al lugar de donde proviene cada persona, tiene una cultura distinta, aún siendo de la misma ciudad, trae consigo costumbres, las cuales, en cada caso, son diferentes, desde la forma comer, la hora de tomar sus alimentos, el número de comidas que hacen al día, hasta la manera de celebrar las festividades.

Por otro lado, existen también diferentes costumbres para dormir, desde la hora de irse a acostar, hasta la cantidad de horas que acostumbra dormir. También existen costumbres para el estudio, esto depende del hábito de cada persona; desde el momento en que lo haga hasta el tiempo que le



---

dedique, si lo hace durante el día o por la noche, por supuesto, hay carreras que necesitan más dedicación.

Los jóvenes estudiantes por lo general, no son muy ordenados, además, les gusta ver televisión, escuchar música, ir a fiestas, reunirse con sus amigos, etc., de la misma manera, tienen algunos hábitos de acuerdo a su edad, como comer en su recámara viendo televisión o mientras trabajan en la computadora. En realidad, cuando una persona vive sola adopta muchos hábitos diferentes. Hay jóvenes que tienen la costumbre de trabajar y algunos de éstos solventan sus estudios, además, si viven fuera de su casa se mantienen ellos mismos, sin embargo, para muchos otros, sus familiares, en específico su padre o madre son su sostén económico.

La etapa de juventud es una época de cambios, transformaciones y muchas inquietudes, en la que los estudiantes buscan reafirmar su personalidad buscando independencia, se sienten adultos y dueños de su propio espacio, una manera de conseguirlo es estudiando en otro sitio.

Los gustos que tiene un usuario joven con respecto al mobiliario son que éste, sea de colores claros, con contrastes, formas sencillas, con texturas ligeras y de un estilo vanguardista.

Por otro lado, el usuario debe tener la capacidad de darle mantenimiento al sistema diseñado, por lo tanto, éste debe ser fácil de limpiar (con un sacudidor), de igual manera si se trata de darle mantenimiento técnico, como cambiar un tornillo, jaladera, etc., el usuario debe ser capaz de hacerlo. Será él, quien transporte el mueble o en su defecto lo cambie de lugar, esto con la ayuda de otra persona. Dentro de éste, podrá almacenar sus objetos personales, ropa, libros, utensilios de cocina, etc.; le ayudará a resolver todas sus necesidades, ya que cada elemento tendrá la función para el cual fue diseñado y éste lo expresará. El usuario debe sentirse cómodo con el elemento al realizar cada una de las actividades; los alcances, deben ser ideales para él, no debe forzar ninguna postura al utilizarlos. En conclusión, el usuario debe ser capaz de utilizar los elementos de la manera adecuada.



---

## CONCLUSIÓN

El usuario mencionado, es un joven estudiante universitario, que tiene la necesidad de un espacio propio para realizar actividades de la vida cotidiana y además, debe gozar de la independencia e intimidad que todos los jóvenes exigen.

Por lo tanto, el mobiliario debe adaptarse por completo a las necesidades del joven, sin alterar sus formas cotidianas de vivir, sus costumbres y gustos.

## ANÁLISIS FUNCIONAL

Un mueble, como cualquier otro objeto, desarrolla funciones tanto prácticas como estéticas y psicológicas. Además de proporcionar comodidad y seguridad al usuario, debe tener una forma expresiva y acoplarse al ambiente para el que está diseñado, manteniendo la función prevista y adecuándose a un marco de producción variable desde el punto de vista económico y tecnológico.

La importancia que la consideración de criterios ergonómicos tiene en el diseño y fabricación de muebles es muy variable y depende del destino final del producto y del valor añadido que el consumidor reconoce a cada una de las características antes citadas.

Los atributos asociados directa o indirectamente con la ergonomía (comodidad, diseño anatómico, salubridad, etc.) se presentan como algunas de las características que más influyen en la compra de determinados muebles domésticos (cama, sillería en general, mesa y sillas de despacho, butacas, etc.). Las otras dos que según los consumidores atribuyen a sus compras son la calidad de materiales y acabados y el precio.<sup>6</sup>

Por lo tanto, para el correcto desarrollo de un diseño, hay que considerar los rangos y alcances que puede llegar a tener el usuario con respecto al producto diseñado; para lograr lo anterior, es necesario realizar un análisis de los elementos que influyen en las actividades relacionadas con el proyecto, para así, poder determinar los rangos, alcances y dimensiones que se deben respetar para la realización de los elementos que cubrirán las necesidades que las actividades arrojen y así, obtener las consideraciones antropométricas.

A continuación se presentan los análisis de las actividades, de los elementos que intervienen en ellas, diagramas de rangos, alcances y dimensiones que se deben considerar para cada elemento.

### DORMIR

Para dormir, es necesario considerar un espacio en el que el usuario se sienta cómodo y logre descansar, logrando que el cuerpo se relaje, ya que éste es el objetivo de la actividad, la cual dura como mínimo 6 horas.

➤ Los muebles que intervienen en esta actividad:

- Cama

192cm x 80cm x 30cm

Para la realización de esta actividad son necesarios algunos elementos específicos, por lo tanto, se debe considerar en el área de guardado un espacio destinado para éstos, los cuales son:

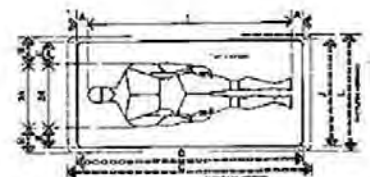
- 2 juegos de sábanas
- 2 cobertores
- 2 almohadas
- 3 cojines

### Limitaciones antropométricas

Espacios  
para dormir

Cama

60cm de ancho (ancho de  
hombros)  
190cm de largo (estatura)  
Altura variable



<sup>6</sup> Guía de recomendaciones para el diseño de mobiliario ergonómico, Inst. de biomecánica de Valencia, PP. 14

## TRABAJAR

Para esta actividad, los muebles deben ser definitivamente cómodos para que el usuario pueda dedicarle tiempo a ésta, el tiempo invertido es indeterminable, ya que cada quien lo dedica según su hábito o la carrera que estudie.

➤ Los muebles que intervienen en esta actividad:

- Escritorio (mueble para computadora) 50cm x 60cm x 70cm
- Silla (descrita en la actividad de comer) 41 cm x 41 cm x 40cm
- Libreros
- Archiveros

En esta actividad intervienen los siguientes elementos:

- Computadora (CPU, monitor, impresora, bocinas) o computadora personal,
- 10 Libros aproximadamente (dependiendo de la carrera que el usuario estudie).
- 5 Cuadernos aproximadamente (dependiendo de la carrera que el usuario estudie).
- Bote organizador con lápices, plumas, goma, sacapuntas, etc.
- 1 kit de geometría: regla T, escuadras, compás, transportador, etc. (dependiendo de la carrera que el usuario estudie).

### Limitaciones antropométricas

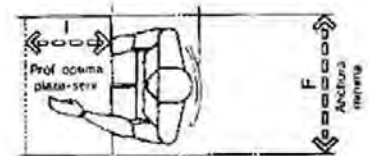
Espacios para trabajar

Escritorio

60cm de ancho (ancho de hombros)

40cm de profundidad

62cm de alto (Pie – rodilla)



Silla

40cm de alto (pie – rodilla)

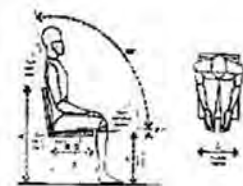
43cm de ancho (ancho de caderas)

45cm de profundidad (nalga – poplitea)

Estantería

45cm de profundidad

182cm de alto



## DESCANSAR

Esta actividad es tiempo libre, por lo tanto, en ésta, el usuario ve la televisión, escucha música, entre otros; es un momento de relajación, y para ello, se requiere de un mueble muy cómodo. Nuevamente el tiempo es indeterminable.

➤ Los muebles que intervienen en esta actividad:

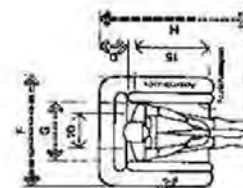
- Sillón
- Soporte para T.V.

Para esta actividad es necesario considerar los siguientes elementos:

- Televisión
- Reproductor de DVD
- Películas
- Estéreo (la función de éste puede ser desempeñada por la computadora, o la T.V. junto con el reproductor de DVD)
- Cd's

## Limitaciones antropométricas

Espacios de estar	Sillón	60cm de largo (zona nalga – poplítea) 81cm de ancho (ancho de caderas)
	Mueble de T.V.	75cm. de alto (piso –ojo)



## GUARDAR

Esta actividad tiene cierto mando, ya que todas las demás actividades dependen de ella, pues requieren elementos que necesitan tener un lugar para ser guardados, por lo tanto, es la actividad que más espacio necesita, para almacenar ropa, utensilios de cocina, libros, etc.

➤ Los muebles que intervienen en esta actividad:

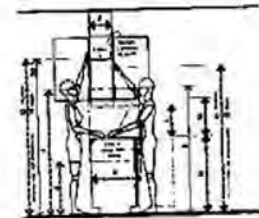
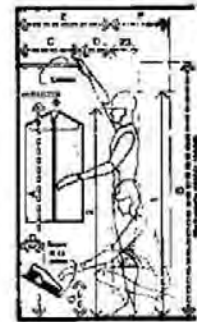
- Cajoneras
- Estanterías
- Repisas

En las actividades anteriores, se mencionaron todos los elementos que requieren ser guardados y que intervienen en cada necesidad, en la última, se pueden mencionar los siguientes objetos personales, ya sea de hombre o mujer:

CANTIDAD HOMBRE	CANTIDAD MUJER	ELEMENTO
1	1	Chamarras
1	-	Saco
-	1	Falda
5	5	Pantalones
5	-	Camisas
-	10	Blusas
2	3	Suéteres
5	2	Camisetas
5	5	Calcetines
5	8	Calzones
-	5	Brasieres
3	5	Zapatos (botas, tenis, zapatos casuales)
2	2	Pijamas
2	3	Toallas
1	1	Cepillo de dientes
1	1	Crema
1	1	Jabón
1	1	Shampoo
1	1	Pasta de dientes
1	1	Peine
1	2	Cepillos para peinarse
1	1	Desodorante
1	-	Loción
-	1	Perfume
-	1	Bolsa de cosméticos
-	1	Secadora
1	1	Botiquín de medicinas
1	1	Gel
1	1	Plancha
1	1	Rastrillo
4	4	Papel de baño
1	1	Caja de kleenex

## Limitaciones antropométricas

Espacios para guardar	Zonas para colgar	50cm de ancho 162cm altura (piso – tubo)
	Estantería	40cm de profundidad 193cm de altura máxima 45cm de espacio entre estantería y área de trabajo



## COMER

A la hora de ingerir los alimentos, es necesario contar con un espacio determinado, al igual que un mobiliario (silla y mesa) y elementos que le ayuden al desarrollo de la actividad (plato, vaso, cubiertos, etc.).

Los muebles para llevar a cabo lo anterior deben ser cómodos, ya que se puede decir, que el ser humano tiende a relajarse al momento de comer, aunque en realidad, la actividad dura cuando mucho 1 hora.

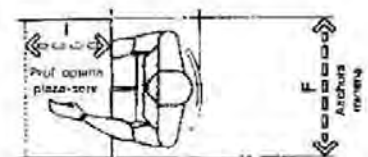
➤ Los muebles que intervienen en esta actividad:

- Mesa 60cm x 40cm x 70cm (aprox. 1 persona)
- Silla (41 cm x 41 cm x 40cm)

Considero que de todos los elementos a analizar; la silla es el más importante, ya que en ella es donde interviene más la ergonomía, por lo tanto, es necesario hacer un análisis ergonómico y antropométrico de dicho mueble (véase Anexo 1).

## Limitaciones antropométricas

Espacios para comer	Mesa	60cm de ancho (ancho de hombros) 40cm de profundidad 62cm de alto (Pie – rodilla)
---------------------	------	---

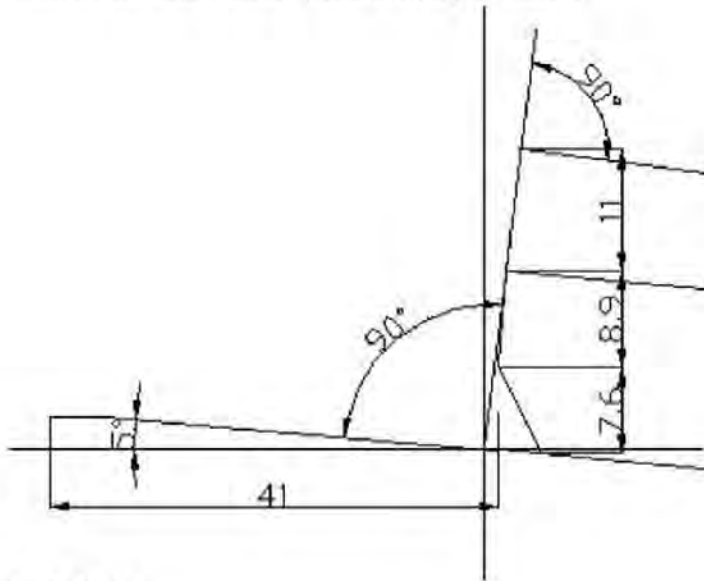


Silla (grafica ergonómica)	40cm de alto (pie – rodilla)
	43cm de ancho (ancho de caderas) 45cm de profundidad (nalga – poplitea)



## TRAZO ERGONÓMICO DE LA SILLA

A continuación, se muestra un trazo ergonómico en el que se ve la curva que se debe respetar al diseñar una silla, esto, para el apoyo lumbar.



## COCINAR

En realidad, el usuario no preparará alimentos muy elaborados, por lo tanto, no pasará mucho tiempo en el área de cocina, y no es necesario un espacio muy grande para llevar a cabo la actividad, basta con que el mueble tenga los elementos necesarios para cubrir la necesidad establecida.

Por otro lado, se considera oportuno tener únicamente un microondas pequeño en vez de una parrilla, ya que los alimentos que el usuario consuma serán refrigerios, es decir, lo menos complicado posible.

- Por lo tanto, en esta actividad se necesitaría un pequeño mueble (de tipo estantería de cocina integral), donde se puedan ubicar los elementos que ayudan a la realización de ésta:
  - Refrigerador pequeño
  - Microondas pequeño
  - Tarja

Para llevar a cabo las dos últimas actividades, las cuales están ligadas entre sí, porque una depende de la otra, existen elementos que deben tener un espacio específico para su guardado, los cuales son:

### ALIMENTOS

- 1lt de leche
- 5 latas de conservas (atún, frutas, verduras, etc.)
- 2 sopas instantáneas
- 1 caja pequeña de cereal
- 5 latas de refresco
- 3lt de agua
- 250gr de café
- 250gr de azúcar
- 250gr de sal
- 1 queso
- 200gr de tortillas
- 1 paquete pequeño de pan
- 1 bolsa de botana

### UTENSILIOS

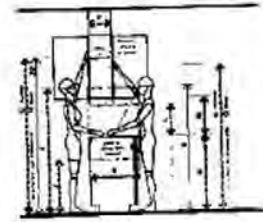
- 1 vajilla para dos personas
- 1 juego de cubiertos para dos personas
- 2 vasos
- 1 jarra pequeña
- 4 contenedores plásticos pequeños para almacenar comida
- 1 paquete pequeño de servilletas
- 2 manteles individuales
- 1 secador
- 1 trapo de cocina
- 1 bote de basura

---

---

### Limitaciones antropométricas

Espacios para cocinar	Áreas de trabajo	90cm de altura 60cm de profundidad (alcance máximo del brazo)
	Estantería	40cm de profundidad 193cm de altura máxima 45cm de espacio entre estantería y área de trabajo



### Limitaciones antropométricas del espacio en general

Espacio general	en Áreas mínimas de circulación	de 50cm de ancho
-----------------	---------------------------------	------------------

---

## CONCLUSIÓN

La aplicación de ergonomía es indispensable en el diseño de muebles, ya que junto con ésta, va ligada la aplicación de antropometría, esto, para una correcta relación entre el hombre y las dimensiones del objeto a diseñar; al realizar este análisis, puedo concluir que para satisfacer las necesidades de las actividades, es necesario tener muebles específicos como una cama, silla, mesa, escritorio, mueble de cocina, sillón, cómodas y estanterías, sin embargo, por el espacio en el cual se colocarán, buscaré realizar un diseño en el cual, un solo mueble tenga varias funciones, contemplando alcances, alturas, volúmenes, etc., así como también consideraré en el espacio áreas mínimas de circulación para el usuario.





Ubicado en el centro de la República Mexicana, San Luis Potosí es un estado con gran cantidad de empresas muebleras.

Por el hecho de estar en el centro del país, el estado se encuentra beneficiado con medios de comunicación y de transporte; la capital cuenta también con una importante zona industrial.

Gracias a su ubicación, San Luis Potosí tiene la capacidad de competir en el mercado mueblero regional, del resto de la república e internacional; así como también abrirse mercado con sus productos en los demás estados y a nivel mundial exportándolos. El número de proveedores de materia prima para la fabricación de muebles es muy alto, y algunos cuentan con una gran variedad de maderas de muy buena calidad, desde un MDF enchapado hasta una caoba o cedro rojo.

- MATERIALES

Los materiales que se van a utilizar en el proyecto son:

### MADERA

Se considera el material más resistente para la fabricación de muebles, ya que por su composición alarga la vida útil de los mismos, siempre y cuando el usuario le proporcione mantenimiento y lo utilice estrictamente para lo que fue diseñado; el mobiliario que se va a proponer para este proyecto, se debe prestar para ser fabricado con este material.

Los procesos para el trabajo de la madera son un tanto sencillos, la maquinaria utilizada para éstos es fácil de conseguir y de utilizar; sierras cortadoras, cepillo, taladro, fresadora, etc. (véase Anexo 3).

La madera se une a través de ensamblajes (véase Anexo 4) con pegamento y con clavos, grapas o pijas.

Dentro de las maderas, la más usada hoy en día para la fabricación de muebles, es el tablero MDF enchapado de okume, pino, maple, entre otras, esto no significa que la madera sólida haya quedado a un lado, por el contrario, el mueble de madera sólida siempre será mejor; en este terreno, las más utilizadas actualmente son el pino y el banack, ya que son las maderas de menor costo en comparación al cedro, cerezo, roble, etc. (véase Anexo 2).

A continuación, se muestran medias comerciales y costos actuales de algunos de los materiales antes mencionados, ya que alguno de éstos será el elegido para la fabricación de los muebles que cubren las necesidades del proyecto.

---

Los siguientes materiales se venden en hoja de 1.22m x 2.44m, en diferentes espesores

MDF OKUME 2 CARAS

- 6 MM: \$245.00
- 12MM: \$355.00
- 16MM: \$425.00

TRIPLAY DE OKUME

- 6 MM: \$180

TRIPLAY DE ENCINO

- 6 MM: \$370

LISTON DE OKUME

- 16 MM: \$320 (cd)
- 16 MM: \$470 (cd)
- 19 MM: \$400 (cd)

LISTON DE PINO

- 16 MM: \$410 (ad)
- 16 MM: \$380 (cd)
- 19 MM: \$425 (cd)

MDF CON MAPLE A 2 CARAS

- 6MM: \$420.00
- 16MM: \$600.00

TRIPLAY DE BANACK

- 6MM: \$148.00

MDF

- 3MM: \$67.00
- 6MM: \$118.00
- 12MM: \$200.00
- 16MM: \$255.00
- 19MM: \$300.00

El siguiente material se vende en tablones por pie

TRIPLAY PINO	MEXICANO		CHILENO
	DE BD	CD	CD
3mm 3*7	\$ 105.50	\$ 75.00	-
3mm 4*8	\$ 130.00	\$ 103.00	-
6mm 3*7	\$ 105.00	\$ 100.00	-
6mm 4*8	\$ 180.00	\$ 160.00	\$ 150.00
9mm 4*8	\$ 242.00	\$ 220.00	\$ 250.00
12mm 4*8	\$ 280.00	\$ 260.00	\$ 290.00
16mm 4*8	\$ 370.00	\$ 330.00	\$ 375.00
19mm 4*8	-	\$ 380.00	\$ 405.00
MADERA BANACK 1 ERA POR PIE			
1"	\$ 21.00		
1 1/2" Y 2"	\$ 25.00		
MADERA PINO CHILENA POR PIE			
estufada 1.5"	\$ 13.00		

Fuente: El campeón maderero.

#### ACERO INOXIDABLE

En cuanto al acero inoxidable, en San Luis Potosí también hay proveedores de este material aunque no tantos como en el caso de la madera, teniendo éste incluso, diversas aplicaciones.

El metal es cada vez más importante en la arquitectura como en el diseño, tanto con propósitos estructurales como ornamentales, como es el caso de este proyecto.

Los objetivos que deben alcanzar los proyectos en acero inoxidable son embellecer el entorno y proporcionar los servicios que la comunidad requiere.

La aplicación de acero inoxidable es mayor día con día, se construyen objetos en este material por su elevada resistencia mecánica, misma que les proporciona gran duración, además, les permite conservar la apariencia estética original, dándoles una exposición permanente del concepto propuesto.

Los principales motivos de la selección de este material son: larga vida útil, dureza, factibilidad de limpieza, gran variedad de acabados superficiales, así como resistencia a la corrosión y al impacto.

La selección adecuada de los tipos de acero inoxidable, acabados superficiales y otras consideraciones en el diseño, estarán definidas en cada aplicación, en este caso se usará un tubular de 2" pared cal. 16, un tubular de 1 1/2" pared cal. 16, lámina cal. 28 acabado mate tipo 304 2B. Este tipo de acero es llamado austenítico, tiene más propiedades como el níquel.

Este tipo de acero es adecuado para la exposición permanente en áreas rurales y urbanas con niveles de contaminación bajos o moderados y áreas industriales poco agresivas, además de que contiene buena resistencia a la corrosión, resistencia mecánica y menor cantidad de cromo.

El acero inoxidable es un material sumamente versátil, pues nos permite moldearlo, pulirlo, unirlo, combinarlo, doblarlo, cortarlo, etc.; y lo más importante es que es muy durable y totalmente sanitario, lo que lo hace atractivo para poder desarrollar diversas actividades, es necesario conocer el metal, tocarlo, sentirlo, saber sus propiedades y las bondades del mismo.

---

Los procesos para trabajar el acero inoxidable son sencillos y en este proyecto lo serán más, ya que únicamente se utilizarán en los barandales de la cama o en la escalera y en incrustaciones en madera, por lo tanto, el proceso por el que pasarán será extremadamente sencillo y se utilizara únicamente una máquina cortadora y un esmeril.

Para la unión del acero inoxidable con la madera se utiliza pegamento de contacto y para la unión de piezas del metal mencionado se utiliza soldadura.

#### ACERO INOXIDABLE

##### TUBULAR

Tubular 2" pared cal. 16, 10m \$650 + IVA

Tubular 1 1/2" pared cal. 16, 10m \$490 + IVA

##### LAMINA

Lámina cal. 28 acabado mate tipo 304 2B, .91m x 2.44m \$473 + IVA

Fuente: Casa Sommer S.A. de C.V.

En San Luis Potosí existe una muy buena mano de obra en lo que respecta a carpinteros, ebanistas, herreros, entre otros; así como también una industria maderera muy desarrollada.

San Luis Potosí cuenta con proveedores de las máquinas y herramientas mencionadas en el análisis, también tiene la capacidad para importarlas, aunque esto depende de la empresa que las adquiera y su capacidad económica.

---

## ANÁLISIS DE PRODUCTOS EXISTENTES

Es conveniente el análisis de productos existentes para conocer las alternativas que hay en el mercado y, que en determinado momento, serían la competencia, además, así se pueden evitar errores o dar mejores soluciones al problema propuesto.

Imagen No. 1



Esta recámara modular consta de un mueble para computadora que es a la vez escritorio de trabajo, un anaquel que sirve de librero, el cual, tiene un entrepaño en la parte superior que da inseguridad pues esta poco estructurado; por el lugar que ocupa dicho librero, se tiene la sensación de que está sobrecargado; el entrepaño podría caer sobre la cama; de igual manera, consta con dos camas individuales, una se guarda debajo de la otra, la inferior tiene un cajón como área de guardado.

Por último, consta de una cómoda con 6 cajones como área de almacenamiento, es una buena solución en cuanto al diseño, el cual es sencillo y contemporáneo y también a su función que es la de ahorro de espacio.

### Factor Formal

- Tiene formas rectas lo cual le da ligereza al diseño, haciendo con esto que el mueble sea ligero visualmente y en su peso.
- Consta de superficies planas las cuales, permiten sostener objetos y sus acabados tienen superficies cóncavas en los bordes, provocando que éstos carezcan de filos.
- El color es claro, provocado por el material (maple natural), esto, lo hace contemporáneo, y logra un buen contraste con la combinación del aluminio.
- Su integración formal se rompe un poco, ya que los elementos se ven separados en grupos: por un lado la cama y la cómoda, de un diseño muy cuadrado, por el otro, el librero y el escritorio que son un poco orgánicos por sus formas un tanto curvas; por lo tanto se pierde un poco el orden de los elementos.

### Factor Funcional

- Es un poco inseguro dado que el entrepaño superior del librero no está bien estructurado.
- La altura de los entrepaños del librero es elevada, provocando que el usuario haga un esfuerzo extra al que su cuerpo está acostumbrado.
- Tiene una estructura vertical, en donde todos los muebles tienen cuatro puntos de apoyo, por lo tanto, el mueble se ve seguro y estructurado.
- Su función principal es el ahorro de espacios y, por el diseño y acomodo se logra, además de que resuelve tres funciones: dormir, trabajar – estudiar y almacenar.
- Los muebles son fáciles de acomodar, movidos por dos personas.

### Factor Técnico

- Está hecho de tablero con chapa de maple, es un buen material para el diseño y por sus dimensiones, es un material que se puede aprovechar al máximo, es comercial, pero tiene la

---

desventaja de que la vida útil del mueble es menor en caso de sufrir alguna avería, pues es prácticamente desechable. Por otro lado, el aluminio es un material comercial, fácil de utilizar, su color y acabado natural hace que no necesite otro tipo de acabado y es una muy buena opción para estructuras.

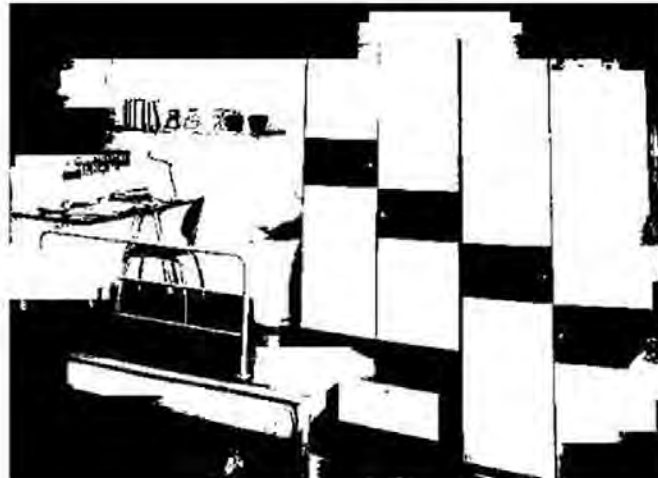
- Es un mueble fácil de producir, de piezas sencillas en sus cortes y acabados, no maneja muchas piezas comerciales, solo agarraderas y tonillos, esta puede ser desventaja, ya que si se llegara a necesitar algún mantenimiento técnico del mueble sería difícil.

Factor social

- Es un mueble para el cual hay un buen mercado, ya que resuelve problemas de espacio, que es en la actualidad lo que la gente busca.



Imagen No. 2



Esta recámara consta de un escritorio localizado sobre una tarima, un entrepaño para colocar libros y una cama que se guarda bajo la tarima, la cual tiene dos escalones que a la vez son cajones para guardar objetos y un área de guardado muy grande tipo closet. Es un muy buen diseño, ya que resuelve el problema de espacio y es muy ligero.

#### Factor Formal

- Tiene formas rectas, lo cual hace que el diseño sea ligero y sencillo visualmente.
- Sus superficies son planas, por lo que puede sostener objetos.
- Se utiliza un contraste de color es blanco y anaranjado, provocando un juego de figuras en el diseño.
- Está integrado formalmente, ya que cada pieza cumple su función y unas dependen de otras como es el caso de la tarima, la cual, sirve para sostener el escritorio y a su vez, para guardar la cama.
- Expresa funcionalidad.

#### Factor Funcional

- El escritorio carece de espacio para el acomodo de un equipo de computadora.
- La altura de los escalones es buena y por lo tanto, el espacio de los cajones es suficiente para guardar objetos.
- Sugiere mucha funcionalidad el hecho de que la cama este bajo la tarima.
- Esta bien estructurado gracias a los puntos de apoyo, al material y al diseño, esto, además, lo hace seguro.
- Su función principal es el ahorro de espacios y por el diseño y acomodo se logra, además de que resuelve tres funciones: dormir, trabajar – estudiar y almacenar.
- Sus dimensiones son correctas para el usuario.
- Todos los muebles pueden ser movidos por dos personas.

#### Factor Técnico

- Está fabricado en madera de pino que es un muy buen material para la fabricación de muebles de este tipo ya que es comercial, duradero y fácil de trabajar, está acabado en colores blanco y anaranja logrando un buen contraste, además, se utiliza la combinación de materiales, ya que todas las estructuras principales del mueble como son: el barandal, los puntos de apoyo de la tarima y del escritorio, son de tubular de aluminio, logrando con esto también un buen contraste y además un diseño muy contemporáneo gracias al color del aluminio que no necesita más acabado, ya que se aplica en su color natural.
- Es un mueble fácil de construir ya que sus piezas son muy sencillas y los procesos que se aplican para su elaboración son sencillos y no requieren de una alta tecnología.

#### Factor Social

- Tiene la desventaja de ser un mueble un poco elevado en su costo debido a los materiales que se utilizan para su fabricación.
- Tiene un buen mercado y mucha demanda ya que en la actualidad lo que se busca es aprovechar el espacio al máximo y éste lo logra.

Imagen No. 3



Esta recámara consta de un solo mueble que tiene diferentes usos, la parte superior sirve de cama, es una especie de litera pero con una sola cama, en la parte inferior de la cama se encuentra un espacio para el almacenamiento de ropa, mediante estantería y cajones; y el resto es un escritorio con librero y cajonera, es una muy buena solución de diseño, ya que cumple con su objetivo que es el ahorro de espacios, es sencillo y original.

#### Factor Formal

- Tiene la desventaja de que carece de diseño en cuanto a formas, pues es un módulo prismático rectangular con divisiones que cumplen con una función, pero a la vez es una ventaja ya que se aprovecha el espacio al máximo.
- Sus superficies son planas esto, con el fin de que los objetos que ahí se coloquen se sostengan.
- El color es una desventaja, pues no logra un contraste que favorezca al diseño y lo hace poco acogedor.
- Por su forma logra una muy buena integración en todos sus elementos.

#### Factor Funcional

- Es un mueble muy bien estructurado gracias a su forma.
- Es un mueble pesado ya que tiene diversos usos, por lo tanto, considero que es difícil de transportar.
- Es muy seguro gracias a su estructura y a sus puntos de apoyo.
- Su función principal es el ahorro de espacio, y gracias al diseño y distribución del mueble, esto se logra, además de resolver cuatro funciones: almacenar, dormir, estudiar – trabajar y descansar.
- Sus dimensiones y alcances están bien proyectados para el usuario.

#### Factor Técnico

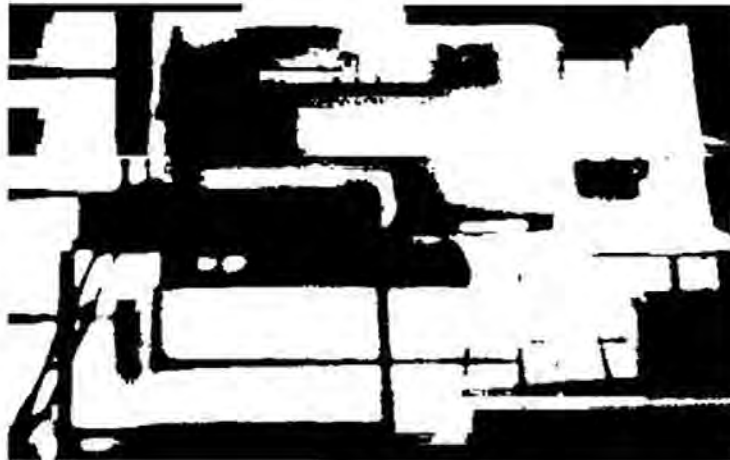
- Está fabricado en tablero de MDF y en tablero enchapado de maple, es un buen material, además de que sus dimensiones ayudan en la construcción de este diseño, por lo tanto, se puede aprovechar al máximo y es muy comercial; su desventaja es que su vida útil es menor, ya que si sufre algún maltrato o avería no es reparable, prácticamente es desechable. Por otro lado el aluminio es también un material comercial y barato, muy maleable, por lo tanto, es muy fácil de trabajar, tiene la ventaja de que su color natural se conserva sin necesidad de darle acabado y a su vez sirve como un detalle de ornamentación en el mueble.
- Es un mueble muy fácil de construir, ya que su estructura es muy cuadrada, sus piezas y acabados son sencillos, consta de muy pocas piezas comerciales como tornillos, herrajes, etc., lo anterior puede ser una desventaja, ya que si el mueble necesitara algún mantenimiento técnico sería muy difícil conseguir las piezas.

#### Factor Social

- Tiene la desventaja de ser un mueble con un costo un poco elevado, por los materiales que se utilizan para su fabricación.
- Tiene un buen mercado y mucha demanda, ya que en la actualidad lo que se busca es aprovechar el espacio al máximo y éste lo logra.



Imagen No. 4



Esta recámara consta de un librero grande que a su vez ayuda en la estructura de la cama, una pequeña cómoda, un escritorio parte del librero, una escalera y una silla, es un muy buen diseño pues es muy ligero visualmente y muy limpio en sus líneas y bordes, tiene una desventaja en la cama, ya que se ve un poco insegura, cumple la función de ahorrar espacio, y además su diseño es muy moderno.

#### Factor Formal

- Consta de formas rectas, lo cual le da ligereza al diseño, haciéndolo sencillo.
- Logra una buena integración formal gracias a su diseño y estructura.
- Todas sus superficies son planas, permitiendo con esto el correcto apoyo de objetos.
- Su color es claro obtenido gracias al material, el cual se encuentra en su color natural.

#### Factor Funcional

- Está bien estructurado, por lo tanto es seguro, a excepción de la cama, la cual, se ve insegura debido al soporte frontal, pero logra la integración.
- Su función principal es el ahorro de espacios y lo logra, ya que se pueden desarrollar en él actividades como: dormir, estudiar – trabajar y almacenar.
- Sus dimensiones y alcances son aptos para el usuario.
- Es un mueble difícil de transportar.

#### Factor Técnico

- Está fabricado en tablero enchapado de maple acabado en su color natural, es un muy buen material para la realización de este mobiliario, además de ser comercial y de tener dimensiones que ayudan a que el material se aproveche al máximo. El aluminio de la que esta construida prácticamente toda la estructura del mueble, es un material muy fácil de utilizar y además, por su color, no necesita acabado, ya que éste hace muy buen contraste con la madera.
- Es un mueble fabricar, ya que su estructura debe ser muy precisa, pues la cama está soportada por dos elementos diferentes; los cortes en las piezas son sencillos y prácticamente no tiene piezas comerciales.

#### Factor Social

- Tiene la desventaja de ser un mueble un poco elevado en su costo por los materiales que se utilizan para su fabricación.
- Tiene un buen mercado y mucha demanda ya que en la actualidad lo que se busca es aprovechar el espacio al máximo y éste lo logra.
- Es un mueble muy original y moderno.

---

## CONCLUSIÓN

Todos estos productos existentes tienen una desventaja en cuanto a lo requerido por el proyecto, ya que ninguno resuelve la actividad de cocinar, ya que no hay un mueble asignado para esto, por lo demás, son muy buenas alternativas que me han ayudado a tener una idea de cómo se puede aprovechar el espacio al máximo con pocos muebles y resolviendo las actividades que requiere el proyecto: comer, dormir, trabajar, guardar y descansar.

---

## DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Realización de un sistema de mobiliario para jóvenes estudiantes universitarios para un espacio de 2.40m x 3.20m, en el cual se desarrollarán diferentes actividades; comer, dormir, trabajar, guardar, cocinar y descansar.

Este sistema de mobiliario deberá ser multifuncional, plegable, modular y/o abatible con características de acuerdo al espacio.

El mobiliario se fabricará en MDF enchapado de maple, acabado en color natural o caoba mate, con aplicaciones ornamentales y algunos elementos en acero inoxidable.

El sistema constará de una cama, una silla, un escritorio / mesa, un guardarropa, un sillón, una cómoda, un área para cocinar con tarja, horno de microondas y un pequeño refrigerador, una cajonera y un librero, esto, de acuerdo a las actividades que ahí se realizarán.

## CONCEPTO DE DISEÑO

El problema de aprovechar espacios puede resolverse haciendo un conjunto de muebles que formen un sistema, es decir, crearlo a partir de módulos que en determinado momento se integren unos con otros, o bien, se puedan acomodar por separado y así, el usuario pueda tener la opción de acomodar su espacio según su necesidad o gusto, logrando con esto un diseño versátil.

El conjunto de elementos que formarán el mobiliario de la habitación se desarrollará con un diseño muy limpio, formas geométricas simples y sencillas, líneas rectas, cantos sin filo, etc., con esto, se logrará una integración formal.

Definitivamente la expresión del elemento es muy importante, ya que debe decirle al usuario para qué sirve con el simple hecho de verlo. Debe también expresar un estilo, el cual será contemporáneo, ya que todo mueble pertenece a una etapa evolutiva del mismo (como se menciona en la investigación), gracias a su diseño, a los materiales de los que está fabricado y a los acabados que tenga; además, el estilo mismo le ayuda en la integración del ambiente arquitectónico en el que se coloque dicho mueble. De igual manera, los muebles deben expresar también que son seguros y funcionales.

El sistema se fabricará en MDF enchapado de maple, acabado natural o caoba mate, con aplicaciones ornamentales y algunos elementos en acero inoxidable.

El mueble será modular.

Se establecerá una diferencia entre sus partes con el objetivo de conocer para qué está designado cada mueble, esto se da a través de espacios específicos para cada actividad, como son: cómodas con cajones o entrepaños para guardar ropa, libros y otros objetos, mesas con superficies para comer, cocinar y trabajar, una cama como espacio para dormir, una silla y un sillón para descansar.

Gracias a que será modular, tendrá versatilidad de acomodo individual o en conjunto, es decir, podrá acomodarse de acuerdo a la elección del usuario.

Se debe considerar que el sistema debe tener una resistencia, ya que cada mueble deberá soportar diferentes pesos como la cama a una persona, la estantería a unos libros u objetos de cocina y algunos aparatos, etc.

Los muebles deberán contar con mecanismos para lograr una correcta funcionalidad, estos pueden ser hechizos o comerciales, como entrepaños, jaladeras, herrajes, etc.

---

Deberá tener acabados sencillos y fáciles de reponer; los materiales de los que esté hecho, cualquiera de los propuestos, permitirán que el mueble tenga un buen mantenimiento ya que sus piezas pueden restaurarse o volver a fabricarse una vez averiadas.

El mueble tendrá una larga vida útil gracias a los materiales con que esté construido, sus acabados y el diseño, esto siempre dependerá del manejo que le dé el usuario.

Se estandarizarán piezas y medidas para el ahorro de materiales.

El mueble deberá ser factible de producir, es decir, que se pueda producir en serie, utilizando las menos máquinas posibles y las más comunes, utilizando procesos sencillos para los cortes y los ensambles, tanto en la madera como en el acero inoxidable.

## REQUISITOS, PARAMETROS Y REQUERIMIENTOS

### FORMALES

REQUISITO	PARAMETRO	REQUERIMIENTO (SOLUCION)
Debe expresar ligereza visual	Usando líneas y formas simples y ligeras	Formas geométricas simples y evitando bordes redondeados solamente matando bordes
Debe expresar equilibrio visual	Combinación de materiales y formas	Madera y aluminio, formas geométricas simples
Debe expresar integración	Usando líneas armoniosas, un diseño simple y limpio	Acomodo congruente de los elementos
Debe tener contrastes de color	Usando materiales contrastantes y combinables	Madera (acabado mate) y tubular de aluminio (acabado semi mate)
Su estilo será contemporáneo funcionalista	Usando líneas y formas simples y ligeras	Evitar bordes redondeados únicamente matar el borde

### FUNCIONALES

REQUISITO	PARAMETRO	REQUERIMIENTO (SOLUCION)
Debe ser seguro	Evitar que el usuario corra peligro con su uso	No usar materiales tóxicos, evitar bordes filosos, utilizar buenos ensamblajes
Debe ser versátil	Elementos modulares, desarmables, plegables y abatibles	Armable y desarmable Medidas compatibles
Debe ser resistente al uso	Materiales y acabados	Madera y aluminio, barnices resistentes a las ralladuras, el agua y el calor
Debe ser estable	Elementos geométricos, áreas de apoyo resistentes al peso	Áreas de apoyo resistentes al peso
Debe ser fácil de lavar	Resistente a la humedad	Barnices resistentes
Debe ser fácil de usar		
Debe ser fácil de transportar	Ligero para su movilidad	Desarmable, plegable, abatible
Debe expresar su función	Superficies específicas	Cama, silla, escritorio, tarja, áreas de guardado, sillón

REQUISITO	Debe ser cómodo
PARAMETRO	Alcances y dimensiones adecuadas. Posiciones, áreas de guardado. Apoyos para la realización de las diferentes actividades (ver análisis funcional)
REQUERIMIENTO (SOLUCION) DESCANSAR	Espacios de estar (para actividad de descanso) Mueble: sofá Ancho máximo de asiento 71 cm, Largura nalga-popílea 106.7cm

GUARDAR	Espacios de almacenaje (para la actividad de guardado) tomar en cuenta dimensiones y accesibilidad). Mueble: estanterías, librero, etc. Profundidad 45.7 - 61 cm Altura máxima para un alcance cómodo 182.9 - 193 cm Zona de actividad 121.9 - 147.3cm de ancho Espacios para guardar ropa Mueble: estante /cajones Profundidad de estantería: 50.8 - 61 cm Mueble: armario para colgar Profundidad para colgar: 50.8 - 71.1 cm de profundidad. Altura estante para un alcance cómodo 182.9 - 193 cm Altura piso - tubo: 162.6 - 172.7 cm
COMER	Espacios para comer Plaza de servicio mínima (para una persona) Mueble: Mesa y silla Ancho de mesa 61 cm Profundidad de mesa 40.6 cm Altura de mesa 73.7 - 76.2 cm Ancho de asiento 45.7 - 50.8 cm Profundidad de asiento 45.7 - 61 cm Alto de piso a asiento 40.6 - 43.2 cm
DORMIR	Espacios para dormir Mueble: cama individual Ancho mínimo 76.2 cm Largo mínimo 1.90 cm La altura es variable
COGINAR	Espacios para cocinar Mueble: estantes y mesas de trabajo Profundidad de estantería 30.5 - 33cm Altura de áreas de trabajo en la cocina (lavar, cocinar, etc.) 61 - 63 cm Espacio entre estantería y áreas de trabajo 45.7 cm Alcance máximo para estantería alta 193 cm Zona máxima de trabajo (zona de trafico) 45.7 cm
TRABAJAR	Espacios de oficina Mueble: escritorio Profundidad 61 - 76.2 cm Altura 71.1 - 76.2 cm Ancho de escritorio 76.2 - 91.4 cm Zona mínima de actividad 45.7 - 61 cm Mueble: estantería Profundidad de estantería para libros 45.7 - 61 cm Altura máxima de estante 182.9 cm Profundidad de archiveros 45.7 - 61 cm Altura de archiveros 71.1 - 76.2 cm

### TÉCNICOS

REQUISITO	PARAMETRO	REQUERIMIENTO (SOLUCION)
Debe tener materiales resistentes		Madera y tubular
Tendrá piezas comerciales		herrajes, correderas,
Debe ser factible	Ensamblados sencillos, estandarización de medidas	Escoplo y espiga
Tendrá procesos sencillos de fabricación		Cortes rectos, ensambles de escoplo y espiga, armado sencillo con pegamento, clavo y espiga.

### SOCIALES

REQUISITO	PARAMETRO	REQUERIMIENTO (SOLUCION)
Deberá tener un costo de venta no muy alto	Determinado por la factibilidad, los procesos y los materiales	Entre \$10,000 y \$15,000



---

## CONCLUSIÓN

El sistema de mobiliario a diseñar deberá satisfacer completamente las necesidades requeridas por el proyecto, deberá estar formado por muebles de guardado, mueble de cocina, escritorio / mesa, silla, librero, sillón y cama; estará fabricado en MDF enchapado de maple, con aplicaciones y/o algunos elementos de acero inoxidable, y deberá cubrir los requisitos antes planteados.

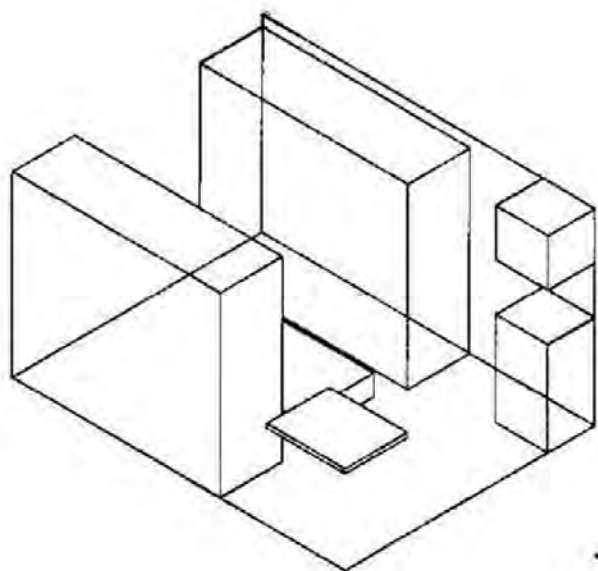
---

## EXPLORACIÓN DEL ESPACIO

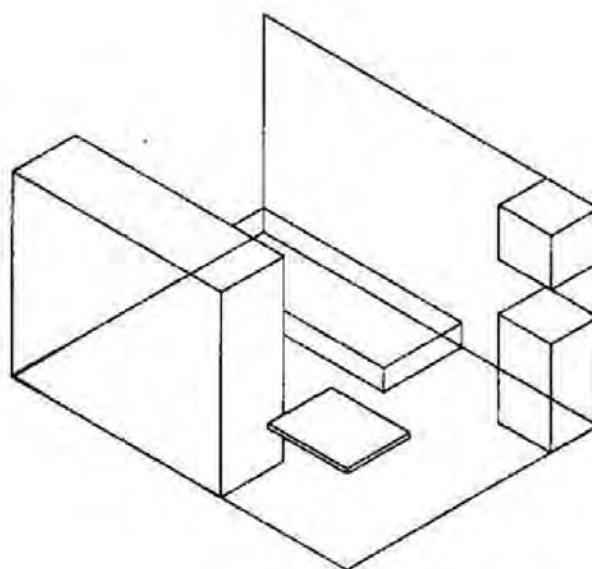
Durante el planteamiento del proyecto, en la clase de Taller de Diseño del Mueble, se nos pidió elaborar una exploración del espacio destinado en donde se desarrollen las actividades, para así, poder determinar el espacio que ocupará el mueble, y el que le quedará libre al usuario para moverse.

Dicha exploración, debe ser realizada a través de módulos, simulando los muebles que se necesitan para cubrir las necesidades de las ya mencionadas actividades, colocándolos en diversas posiciones.

A continuación, anexo los planos isométricos de la exploración.

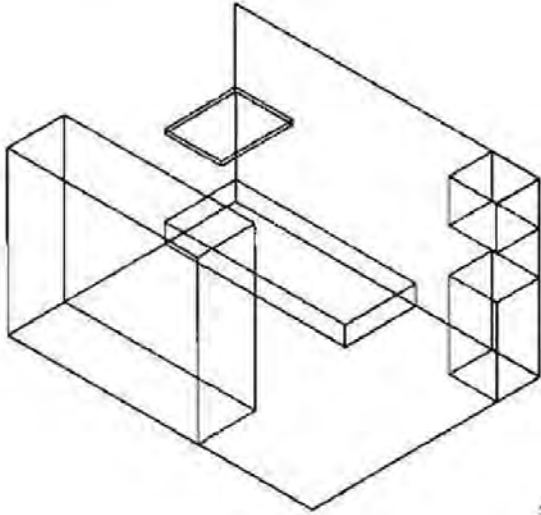


PROPUESTA 1

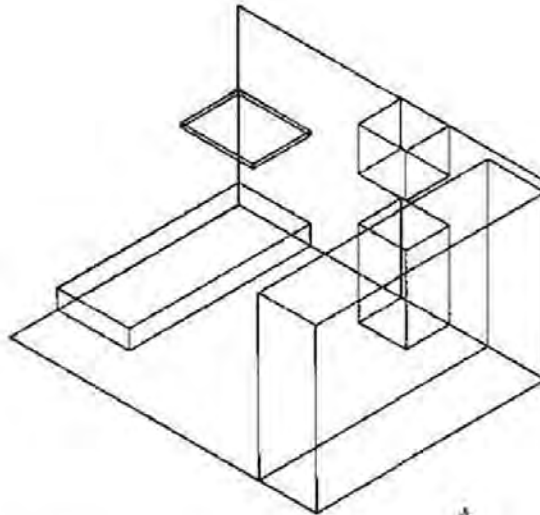


PROPUESTA 2

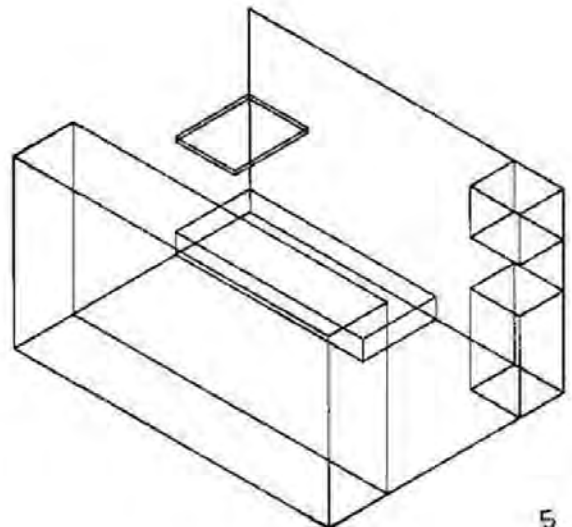
EXPLORACIÓN DEL ESPACIO



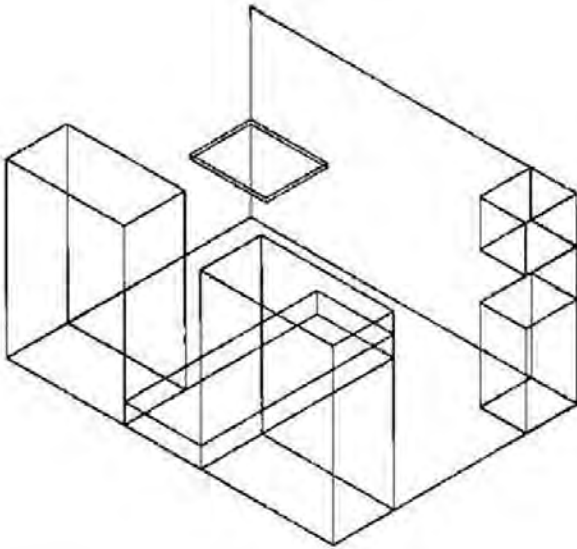
PROPUESTA 3



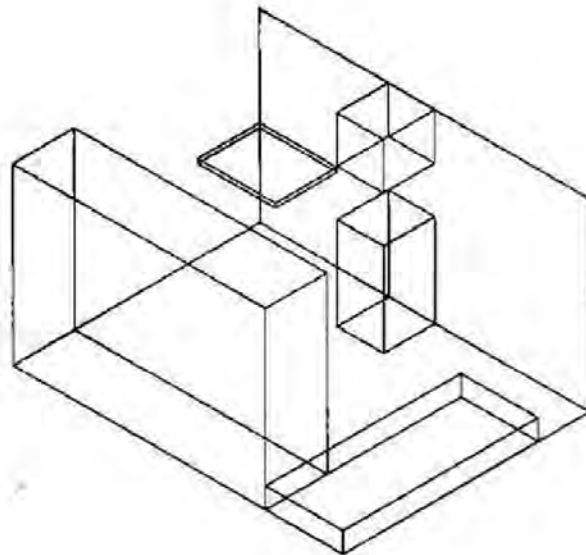
PROPUESTA 4



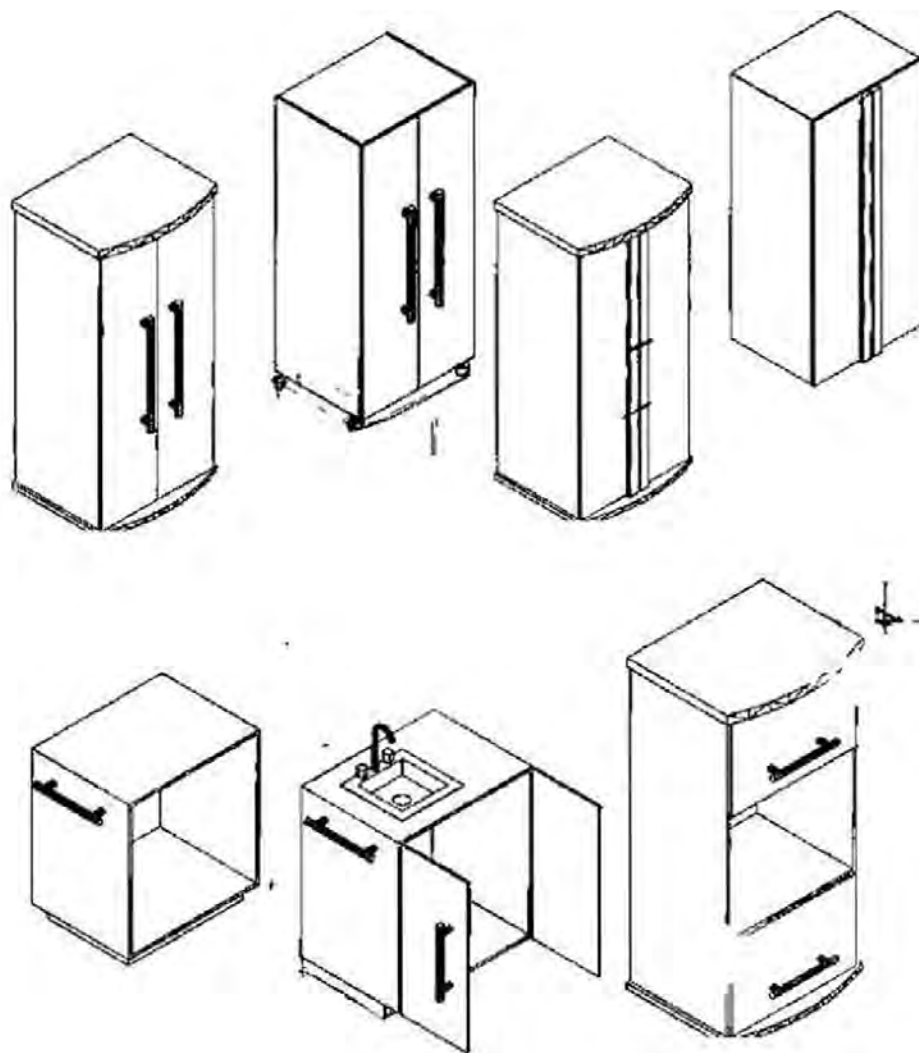
PROPUESTA 5

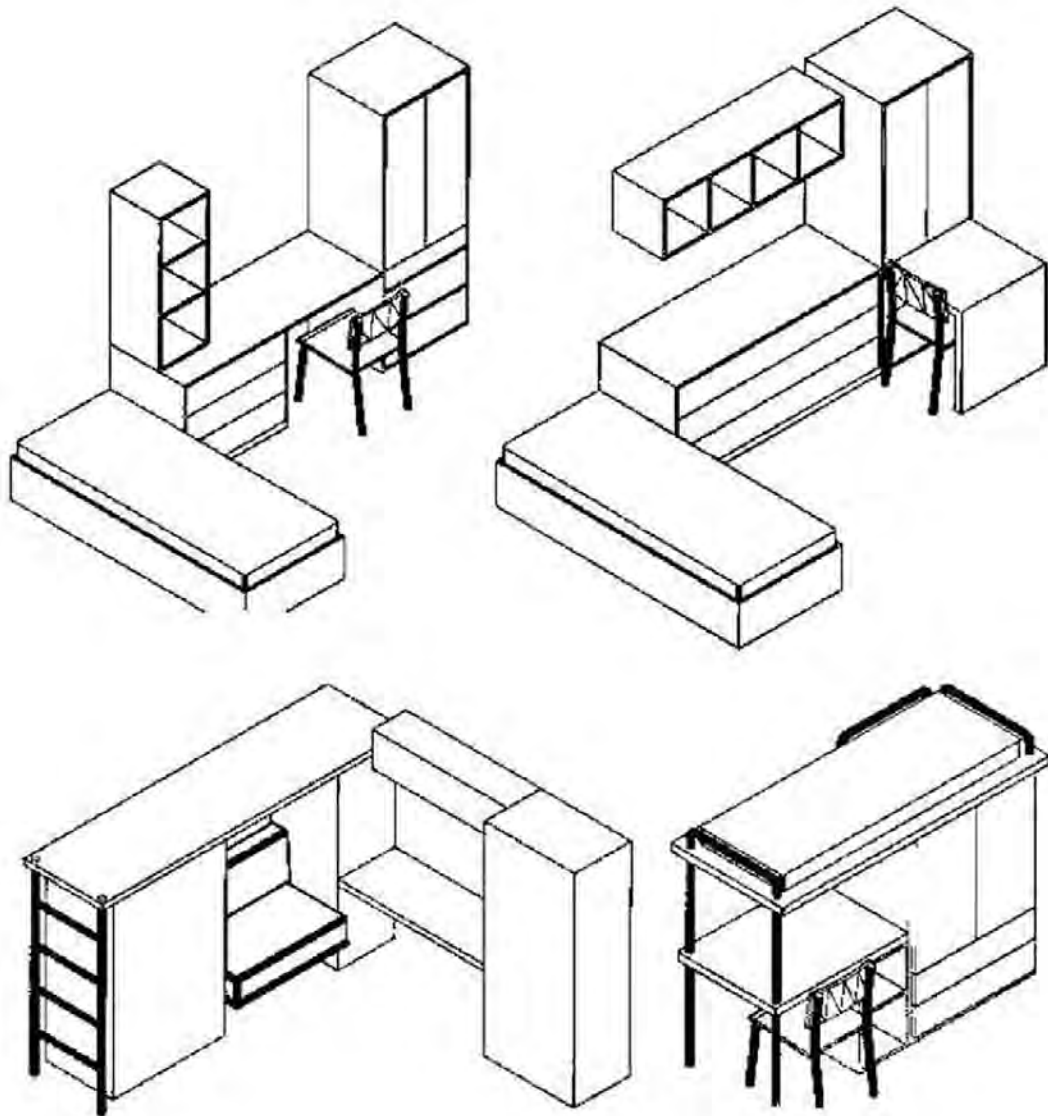


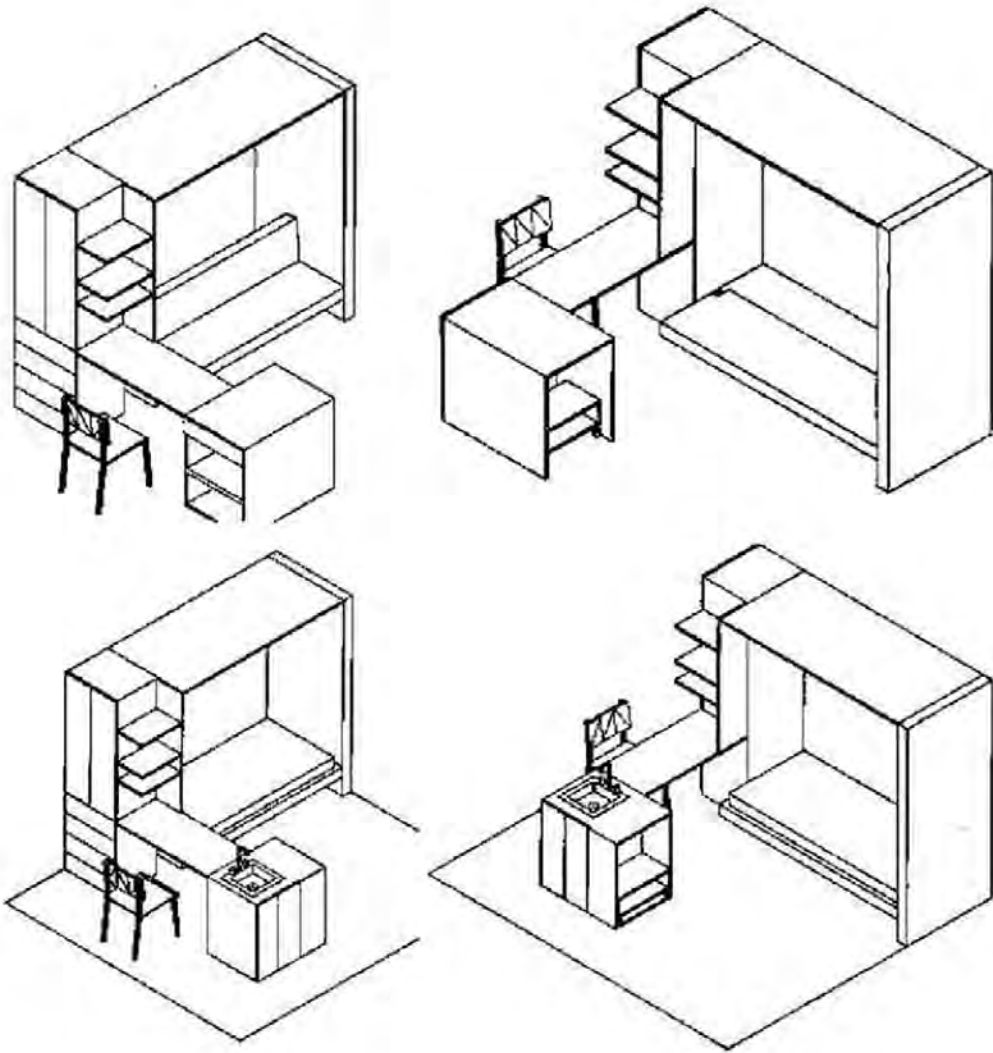
PROPUESTA 6



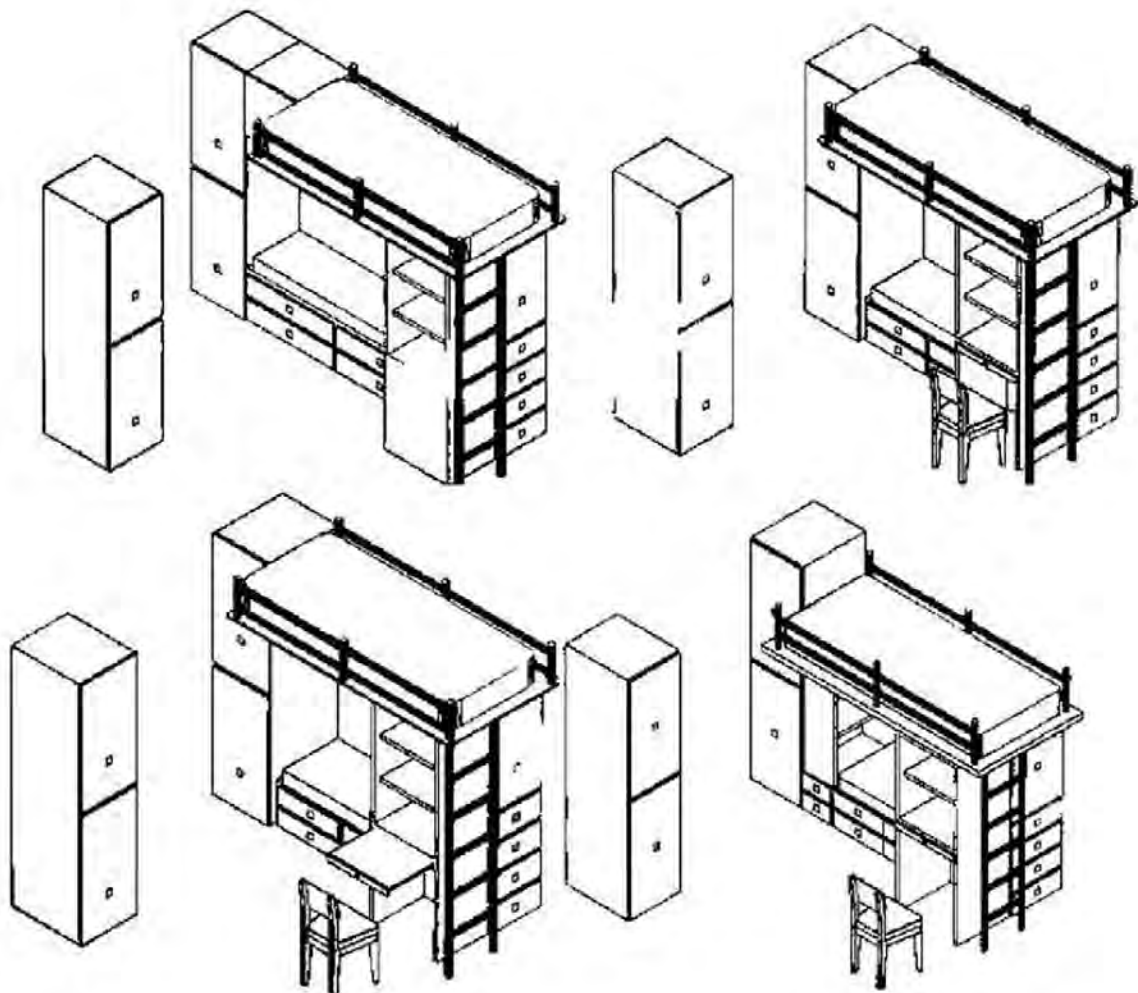
PROPUESTA 7

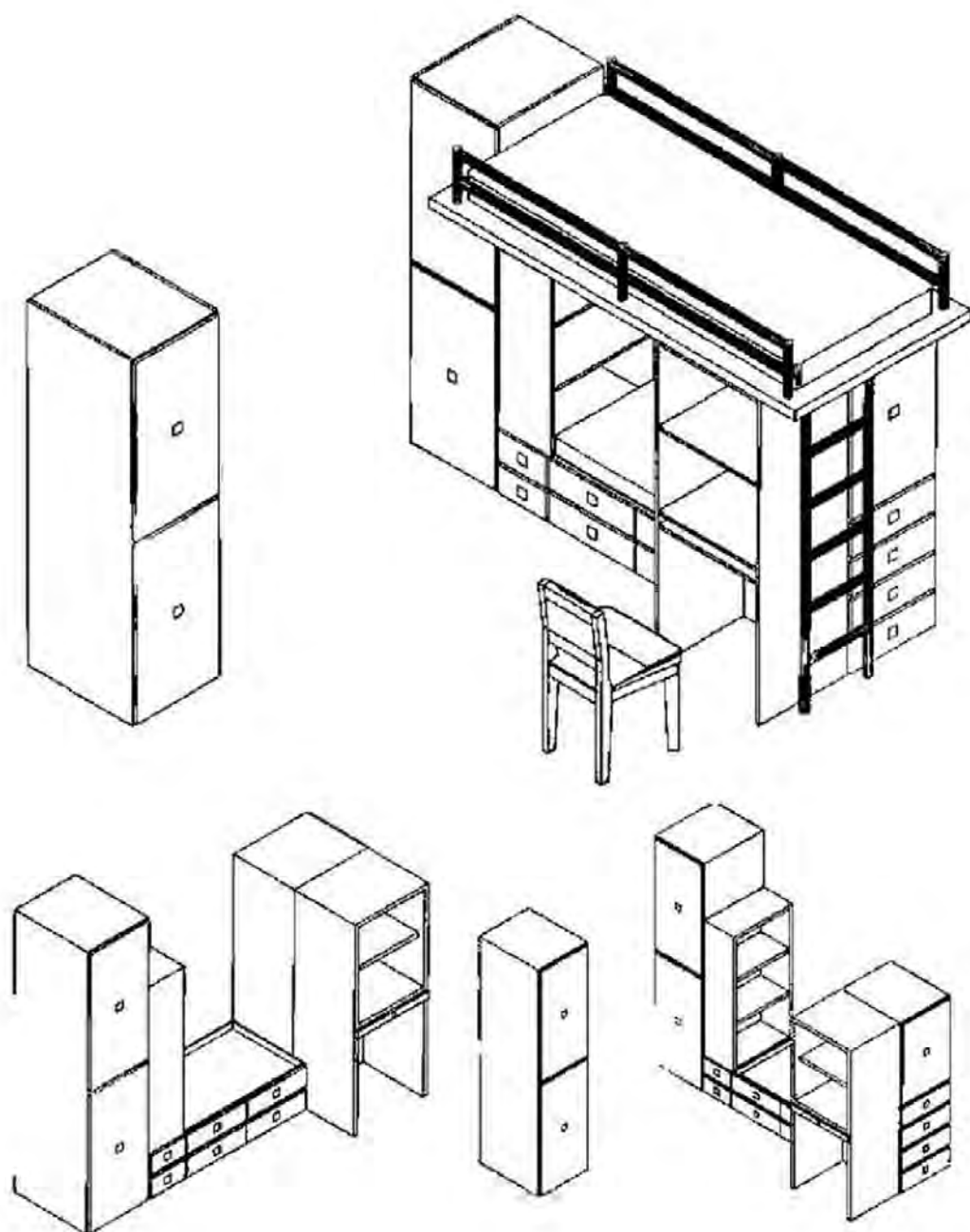












---

## DESARROLLO DEL MUEBLE (industrialización)

### UBICACIÓN DE LA PLANTA

Se pretende que el lugar en donde se ubicará la planta donde se fabricará el mobiliario, sea una bodega o nave, rentada, o de ser posible propia, ya que es una gran ventaja dado que el dinero que se destinara a la renta, podría ocuparse en alguna otra necesidad de la empresa, ésta, tendría las siguientes características:

- Un área de 1500 m<sup>2</sup>, pues se requiere que sea dividida en naves de trabajo, ya que se fabricarán varios muebles para lograr el proyecto.
- Ubicada en la ciudad de San Luis Potosí, ya sea en la zona industrial o en alguna otra zona donde se permita la circulación de camiones de embarque, lo cual, proporciona las siguientes ventajas:
  - Por ser una ciudad del centro de la República, puede dirigirse al mercado local y al del resto de la República.
  - San Luis Potosí es un estado en donde la mano de obra de carpinteros y ebanistas es de muy buena calidad y muy demandada, ya que es una de las principales ciudades muebleras del País.
  - Existen muchos y muy buenos proveedores en la ciudad, tanto de madera, como de acero inoxidable; al igual que de maquinaria, herramientas manuales y eléctricas.
  - Por último, cuenta con todos los servicios necesarios, agua, luz, transporte, vías de comunicación, etc.

## EQUIPO NECESARIO

MAQUINARIA	PRECIO
1 Cepillo	\$ 7,000
2 Canteadora	\$ 7,500
3 Sierra radial	\$ 7,800
4 Sierra circular	\$ 8,600
5 Enchapadora	\$ 10,000
6 Escopleadora	\$ 7,500
7 Rauter	\$ 6,800
8 Máquina de coser	\$ 7,000
9 Esmeril	\$ 3,000
10 Soldadora	\$ 3,500
Compresor de aire con	
11 tanque	\$ 3,700
TOTAL	\$ 72,400
I V A 15%	10,860
TOTAL	\$ 83,260

## HERRAMIENTA ELÉCTRICA

1 Taladro	\$ 1,450
2 Lijadora	\$ 1,430
3 Engrapadora	\$ 2,800
4 Pistoal de aire	\$ 1,000
5 Sierra caladora	\$ 1,500
TOTAL	\$ 8,180
I V A 15%	1,227
TOTAL	\$ 9,407

HERRAMIENTA MANUAL

1 Martillo	2 pzas.	\$	200
2 Desarmador	2 pzas.	\$	95
3 Mazo	2 pzas.	\$	300
4 Escuadra	2 pzas.	\$	123
5 Nivel		\$	150
6 Flexometro	11 pzas.	\$	450
7 Juego de formones		\$	295
8 Espátula	3 pzas.	\$	30
9 Banco de carpintero	2 pzas.	\$	2,500
10 Prensas manuales	10 pzas.	\$	4,985
11 Tijeras para tela	2 pzas.	\$	580
12 Pinzas		\$	50
13 Cuchilla	4 pzas.	\$	73
	TOTAL	\$	9,831
	I V A 15%		1,475
	TOTAL	\$	11,305.65

MAQUINARIA	\$	83,260
HERRAMIENTA ELÉCTRICA	\$	9,407
HERRAMIENTA MANUAL	\$	11,305.65
	TOTAL	\$ 103,972.65

## PROCESO DE PRODUCCIÓN

El proceso de producción de fábrica considera 5 etapas para la realización de los muebles, las cuales son:

- Habilitado y carpintería
- Armado
- Pulido
- Barniz
- Tapicería
- Empaque

Las anteriores tienen las siguientes funciones:

DEPARTAMENTO	FUNCIONES
Habilitado y carpintería <ul style="list-style-type: none"><li>- 2 carpinteros</li><li>- 4 ayudantes</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cepillado y calibrado de la madera</li><li>- Habilitado de las piezas</li><li>- Escopleado de las piezas</li></ul>
Armado <ul style="list-style-type: none"><li>- 2 carpinteros</li><li>- 4 ayudantes</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Armado de todas las piezas que forman el conjunto de muebles.</li></ul>
Acabado <ul style="list-style-type: none"><li>- 1 pulidor</li><li>- 2 ayudantes</li><li>- 1 barnizador</li><li>- 2 ayudantes</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Pulido del conjunto de muebles</li><li>- Barnizado del conjunto de muebles</li></ul>
Tapicería <ul style="list-style-type: none"><li>- 1 tapicero</li><li>- 1 ayudante</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Habilitación de la espuma para el colchón, los cojines, el respaldo y el asiento de la silla</li><li>- Corte de la tela el colchón, los cojines, el respaldo y el asiento de la silla</li><li>- Costura del colchón, los cojines, el respaldo y el asiento de la silla</li></ul>
Empaque (almacén) <ul style="list-style-type: none"><li>- 4 empacadores</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Empaque del conjunto de muebles</li></ul>

Existirá una persona encargada de toda la fábrica, desempeñando el trabajo de mando intermedio, éste, es el supervisor de todos los departamentos, se encarga de vigilar cómo funcionan, que trabajen con buena calidad, que todo el trabajo esté a tiempo; supervisará también la salida de embarques, el funcionamiento del almacén, entre otros.

Cada departamento, contará de igual manera con un responsable en específico, encargado de obedecer las órdenes del mando intermedio guiando el trabajo de las demás personas que estarán a su cargo, en realidad es uno más de los trabajadores de su área, siendo el portavoz de los demás.

---

## ACTIVIDADES DE LOS DEPARTAMENTOS

### Habilitado:

Es el que usa la maquinaria, ya que es quien habilita todas las piezas.

Realiza los cortes de las piezas necesarias para formar lotes de 5. l 2 juegos de muebles al día, teniendo siempre en su stock un lote extra de piezas por cualquier contratiempo, esto, con la idea de no dejar a los demás departamentos sin trabajo, ya que todos dependen unos de otros.

### Armado:

Como su nombre lo dice, se dedica a armar el mueble.

En éste, es en donde se utiliza la mayor parte de las herramientas manuales y eléctricas.

Para facilitar el proceso, todas las piezas de todos los muebles están estandarizadas, a excepción de la silla. En este departamento también se utilizan piezas prefabricadas, es decir, piezas que se adquieren con algún proveedor como la tarja del fregadero.

En esta área, el resultado final son lotes completos de muebles diferentes.

### Pulido:

Se encarga de resanar los defectos del mueble y pulirlo todo, con el fin de dejar el poro de la madera listo para aplicar el barniz.

### Barniz:

Es el encargado del acabado final del producto para que de ahí pase a empaque, esto, en caso de que el mueble no esté diseñado con piezas que requieran ser tapizadas.

### Tapizado:

En esta área se confeccionan el asiento y respaldo de la silla y los colchones de la cama y el sillón, ya que son de medidas no comerciales, de este modo, el usuario adquiere el sistema de mobiliario completo.

### Empaque:

Se encarga de colocar el tubo del guardarropa, el fregadero de la cocina, las jaladeras y las incrustaciones de acero inoxidable en los muebles; envuelve el mobiliario con polifom y polistrech y lo coloca en su caja para posteriormente almacenarlo.

La distribución de planta es lo más importante, ya que de esto dependerá la producción constante, por lo tanto, la distribución se hará de manera que los departamentos tengan cada uno un área adecuada, con sus materiales, maquinaria y/o herramientas necesarias.

El espacio se creará con el fin de crecer según vaya aumentando la demanda del producto.

La planta contará con:

Una caseta de vigilancia, en la cual, tanto el personal administrativo y trabajadores en general como visitas (personas externas a la fábrica) y proveedores, *checharán* su hora de llegada y salida.

Un área de oficinas, Dirección, Gerente de Ventas, Gerente de Compras, Contabilidad, Administración, Diseño, Gerente de Producción, Recursos Humanos, Secretaria, sala de juntas, área común (tiempo de descanso) y sanitarios.

Sanitarios y comedor para los obreros.

Las naves en donde se encuentren los diferentes departamentos (habilitado, armado, pulido, barniz, tapizado y empaçado).

Una entrada para la materia prima (madera) y una salida de producto.

Dos almacenes, uno de materia prima y otro de materiales, esto con el fin de facilitar el movimiento entre los departamentos y por último un almacén de producto terminado, en donde se tiene siempre producto de reserva.



---

Los tiempos de producción son estimados, ya que esto es solo una propuesta y no hay prototipo realizado, pero se busca simplificar procesos, estandarizar piezas, esto con el fin de que la producción sea fluida.

Para empezar, la producción diaria será de 5.12 juegos de muebles. Cada juego consta de 8 muebles (mueble cocina, mueble guarda ropa, librero, sillón, escritorio, cómoda, cama y silla).

---

## MATERIALES PARA LA PRODUCCIÓN

- 1 Tablero enchapado de maple de 16mm
- 2 Tablero enchapado de maple de 6mm
- 3 MDF 6mm
- 4 Madera de pino de 1"
- 5 Chapa de maple
- 6 Tubular acero inoxidable 2"
- 7 Tubular acero inoxidable 1 1/2"
- 8 Lámina de acero inoxidable cal 28
- 9 Resistol 850
- 10 Tornillo negro para madera (pija) de 1", 1 1/2" y 2"
- 11 Pernos de 1/4"
- 12 Clavos descabezados de 1/2" y 1"
- 13 Grapas de 3/4"
- 14 Bisagra para cocina
- 15 Correderas
- 16 Resanador
- 17 Lija # 280
- 18 Lija # 320
- 19 Lija # 400
- 20 Lija # 500
- 21 Mancha
- 22 Fondo
- 23 Catalizador
- 24 Barniz
- 25 Solvente
- 26 Plifom
- 27 Polistrech
- 28 Cinta canela
- 29 Silicón
- 30 Hule espuma 12cm
- 31 Hule espuma 5cm
- 32 Tela para tapizar
- 33 Hilo
- 34 Greda
- 35 Plumón
- 36 Cierre de 1.70m y 50 cm
- 37 Cierre de 50 cm

NOTA: Cantidades, precios y costos anexos pag. 102

---

## PROVEEDORES

Se considera importante tener más de un proveedor para asegurar que siempre se tenga el material con el que se fabrica el mueble, y también por calidad y costo, ya que algunos ofrecen mejores ofertas que otros, además de dar crédito a los clientes constantes.

Es conveniente también para la fábrica estar actualizada para conocer los nuevos materiales que existen en el mercado, de igual manera, es conveniente renovar la lista de análisis de precio unitario para que la producción esté siempre al día.

## INVENTARIOS

La ventaja de los inventarios es que se puede conocer con exactitud lo que se tiene de material y materia prima en el almacén, así como lo que se va acabando, debe existir un buen control, ya que puede convertirse en un almacén de materiales que no se utilizan.

El tener un buen inventario aplicado es garantía de mantener una producción constante.

Para controlar el inventario es necesario tener un encargado en el almacén, este registrará las entradas y las salidas para su reposición.

## CALIDAD

Lo más importante en una empresa es la calidad, pero no sólo del producto final sino de todo el trabajo; la calidad empieza desde el barrendero hasta el director, si se trabaja con calidad no es necesario tener un departamento que verifique el trabajo de cada persona.

La excelente calidad garantiza una excelente producción, y no se habla de producir grandes cantidades, más vale producir poco pero de buena calidad.

Por lo tanto, es conveniente mantener cursos de control de calidad entre los trabajadores de la fábrica, y personal en general.

Si hay calidad, hay clientes.

PUNTO DE EQUILIBRIO

GASTOS DIRECTOS

MANO DE OBRA

PUESTO	UNIDAD	CANTIDAD	C. UNITARIO	C. TOTAL
Carpintero	Jornada	4	\$ 357.14	\$ 1,428.56
Ayudante de carpintero	Jornada	8	\$ 92.85	\$ 742.80
Barnizador	Jornada	1	\$ 285.71	\$ 285.71
Ayudante de barnizador	Jornada	2	\$ 92.85	\$ 185.70
Pulidor	Jornada	1	\$ 285.71	\$ 285.71
Ayudante de pulidor	Jornada	2	\$ 285.71	\$ 571.42
Tapicero	Jornada	1	\$ 171.42	\$ 171.42
Ayudante de tapicero	Jornada	1	\$ 92.85	\$ 92.85
Empacadores	Jornada	4	\$ 2.85	\$ 371.40
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 4,135.57</b>

Nivel de producción: 5.12 juegos de muebles diarios

Mano de obra	\$	4,135.57
Juegos de muebles diarios (mano de obra / juegos de muebles)		5.12
<b>Total</b>	<b>\$</b>	<b>807.73</b>

Depreciación

Maquinaria: Se considera a 5 años

Costo total	\$	83,260.00	
Costo total / 60 meses	\$	1,387.67	Costo mensual
Costo mensual / 22 días	\$	63.08	Costo diario
Costo diario / 5.12 juegos	\$	12.32	Costo por juego

Herramienta eléctrica: Se considera a 1 año

Costo total	\$	9,407.00	
Costo total / 12 meses	\$	783.92	Costo mensual
Costo mensual / 22 días	\$	35.63	Costo diario
Costo diario / 5.12 juegos	\$	6.96	Costo por juego

Herramienta manual: Se considera a 6 meses

Costo total	\$	11,305.65	
Costo total / 6 meses	\$	1,884.28	Costo mensual
Costo mensual / 22 días	\$	85.65	Costo diario
Costo diario / 5.12 juegos	\$	16.73	Costo por juego

Resumen maquinaria y herramienta  
(diario)

Maquinaria	\$	12.32
Herramienta eléctrica	\$	6.96
Herramienta manual	\$	16.73
<b>Total</b>	<b>\$</b>	<b>36.01</b>

Supervisión de producción

Encargado de la fábrica (mando intermedio)	\$	328.57	(sueldo diario)
---	----	--------	-----------------

Por juego de muebles

Encargado de la fábrica	\$	328.57
Juegos de muebles diarios (sueldo diario / juegos de muebles)		5.12
<b>Total</b>	<b>\$</b>	<b>64.17</b>

Gastos directos por juego de muebles

Material	\$	11,547.18	(aproximado)
Mano de obra	\$	807.73	
Maquinaria y herramienta	\$	36.01	
Supervisión	\$	64.17	
<b>Total</b>	<b>\$</b>	<b>12,455.09</b>	

Costo mensual

Gastos directos por juego de mueble	\$	12,455.09
Juegos de muebles mensuales (gastos directos x juegos de muebles mensuales)		112.64
<b>Total</b>	<b>\$</b>	<b>1,402,941.34</b>

---

---

GASTOS INDIRECTOS

NÓMINA MENSUAL

Gerente - Administrador	\$	10,000
Contador	\$	8,000
Secretaria	\$	4,000
Almacenista	\$	3,200
Mozo	\$	3,200
Chofer	\$	4,000
<b>Total</b>	<b>\$</b>	<b>32,400</b>

Nómina	\$	32,400
Renta	\$	16,000
Agua	\$	300
Teléfono / Radios	\$	6,100
Luz	\$	3,877
Papelería	\$	1,100
Varios	\$	500
Mantenimiento	\$	2,000
Gasolina	\$	2,500
Prestaciones	\$	38,451
<b>Total</b>	<b>\$</b>	<b>103,228</b> (mensual)

Por conjunto de muebles		
Nómina mensual	\$	103,228.00
Juegos de muebles (nómina mensual / juegos de muebles)		112.64
<b>Total</b>	<b>\$</b>	<b>916.44</b>

Precio de venta

Costo directo unitario	\$	12,455.09
Costo indirecto unitario	\$	916.44
Total	\$	13,371.53
I V A 15%		2,005.73
<b>Total</b>	<b>\$</b>	<b>15,377.26</b>

Venta Total (mensual)

Precio Unitario		
Precio de venta	\$	15,377.26
Juegos de muebles mensuales	\$	112.64

(precio de venta / juegos de  
muebles mensuales)

<b>VENTA TOTAL</b>	<b>\$</b>	<b>1,732,094.57</b>
--------------------	-----------	---------------------

PUNTO DE EQUILIBRIO

$$P.E. = \frac{\text{COSTO INDIRECTO}}{1 - \frac{\text{COSTO DIRECTO}}{\text{VENTAS}}}$$

$$P.E. = \frac{\$ 103,228}{1 - \frac{\$ 1,402,941.34}{\$ 1,732,094.57}}$$

Costo Indirecto	\$ 1,402,941.34
Costo Directo	\$ 1,732,094.57
Ventas	\$ 103,228.00
CI / CD	\$ 0.8100
1-total de CI / CD	\$ 0.1900
Total / Ventas	\$ 543,305.26

PUNTO DE EQUILIBRIO \$ 543,305.26

Punto de Equilibrio	\$ 543,305.26
Precio de Venta	\$ 15,377.26
(punto de equilibrio / precio de venta)	
Total	35.33 juegos de muebles

Para obtener los juegos de muebles diarios en base a los diagramas de proceso (Diagramas de proceso anexos)

37.30 horas = 2,250 minutos (para hacer un juego)

30 días en un mes = 22 días trabajados al mes

8 horas de jornada = 480 minutos trabajados

24 trabajadores

1 trabajador = 480 minutos diarios trabajados

480 minutos x 24 trabajadores = 11,520 minutos diarios trabajados

11,520 minutos / 2,250 minutos = 5.12 juegos de muebles diarios

5.12 juegos X 22 días = 112.64 juegos al mes



## DESARROLLO DEL MUEBLE

## DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO

PRODUCTO: Mueble cocina CANTIDAD DE PIEZAS: 1MATERIAL: Madera (MDF) / Acero Inoxidable

COMIENZO DEL DIAGRAMA: \_\_\_\_\_ TERMINO DEL DIAGRAMA: \_\_\_\_\_

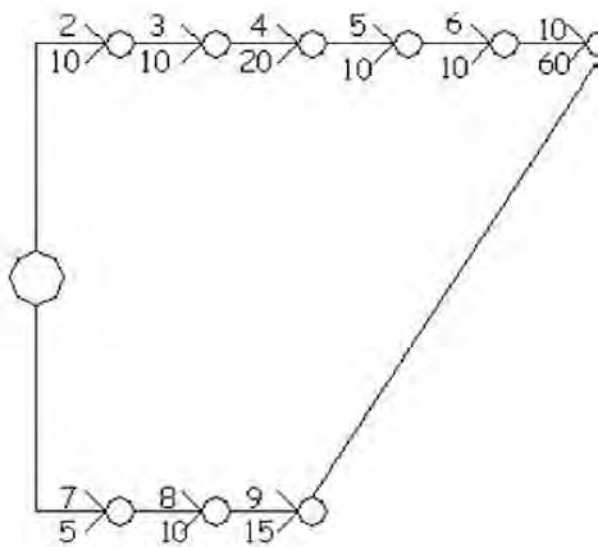
FECHA: \_\_\_\_\_ HOJA No.: \_\_\_\_\_

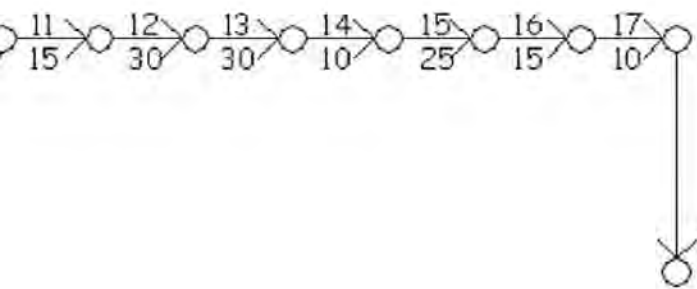
PIEZA	MATERIAL	ACTIVIDAD	PROCESO	SIMBOLOS OPERACION	SECUENCIA	TIEMPO ESTIMADO
Mueble	(MDF 16mm / acero inoxidable)	1 Inicio de proceso	*	Inicio de proceso	2	*
		2 Recopilacion del material	Operacion Manual	Recopilacion	3	10
		3 Trazo de las piezas	Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro)	Transportacion recopilacion - trazo Operacion trazo	4	10
		4 Habilitado de las piezas	Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Transportacion trazo - habilitado Operacion habilitado	5	20
		5 Ranurar jaladeras	Rauter	Transportacion habilitado armado	6	10
Puertas (2pzas)	(MDF 16mm)	Inicio de proceso	*	Inicio de proceso		
		Recopilacion del material	Operacion Manual	Recopilacion		
		Trazo de las puertas	Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro)	Transportacion recopilacion - trazo Operacion trazo		
		Habilitado de las puertas	Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Transportacion trazo - habilitado Operacion habilitado		
		6 Marcar relieve para aplicacion Ranurar jaladeras	Operacion manual (lapiz, escuadra, formones, martillo) Rauter	Transportacion habilitado trazo Operacion trazo Transportacion trazo - habilitado	10	10
Tapa superior (1 pza)	(MDF 16mm)	Inicio de proceso	*	Inicio de proceso		
		Recopilacion del material	Operacion Manual	Recopilacion		
		Trazo de la tapa Habilitado de la tapa	Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Transportacion recopilacion - trazo Operacion trazo Transportacion trazo - habilitado Operacion habilitado		
Tapa inferior (1 pza)	(MDF 16mm)	Inicio de proceso	*	Inicio de proceso		

		Recopilacion del material Trazo de la tapa Habilitado de la tapa	Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado armado		
Laterales (2pzas )	(MDF 16mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de los laterales Habilitado de los laterales	Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado armado		
Entrepaños (4pzas )	(MDF 16mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de los entrepaños Habilitado de los entrepaños	Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado armado		
Respaldo (1 pza )	(MDF 6mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo del respaldo Habilitado del respaldo	Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado armado		
Aplicaciones (2pzas )	Acero Inoxidable	Inicio de proceso 7 Recopilacion del material 8 Marcado de las aplicaciones 9 Corte de las aplicaciones	Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra) Operacion manual	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo -corte Operacion corte Transportacion corte armado	7 8 9 14	* 5 10 15
Tarja (1 pza )	Acero inoxidable	Colocacion de tarja	Operacion manual (silicon)	Transportacion almacen armado		
		10 Armado del mueble 11 Pulido y resane del mueble 12 Barnizado del mueble	Operacion manual (pijas, taquetes, nivel, pegamento, martillo, engrapadora) Operacion manual (lijadora, espátula, resonador, lijas) Operacion manual (barniz, sellador, pistola, compresor)	Operacion armado  Transportacion armado pulido Operacion pulido y resane Transportacion pulido y resane – barnizado Operacion barnizado Transportacion barnizado acabado	11 13 14	75 30 30

		13 Colocacion de aplicaciones	Operacion manual (pegamento)	Operacion acabado	15	10
		14 Colocacion de tarja	Operacion manual (silicon)		16	25
		15 Empaque del mueble	Operacion manual (cuchilla, empaque, cinta canela)	Transportacion acabado empaque Operacion empaque	17	15
		16 Almacenamiento	Transporte	Transportacion empaque almacenamiento Almacenamiento	18	10
		17 Fin del proceso	-	Fin del proceso	-	-
					TOTAL MIN	285min
					TOTAL HRS	4.45hrs

RUTA CRITICA MUEBLE COCINA





## DESARROLLO DEL MUEBLE

## DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO

PRODUCTO: Mueble guarda ropa CANTIDAD DE PIEZAS: 1MATERIAL: Madera (MDF) / Acero Inoxidable

COMIENZO DEL DIAGRAMA: \_\_\_\_\_ TERMINO DEL DIAGRAMA: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_ HOJA No.: \_\_\_\_\_

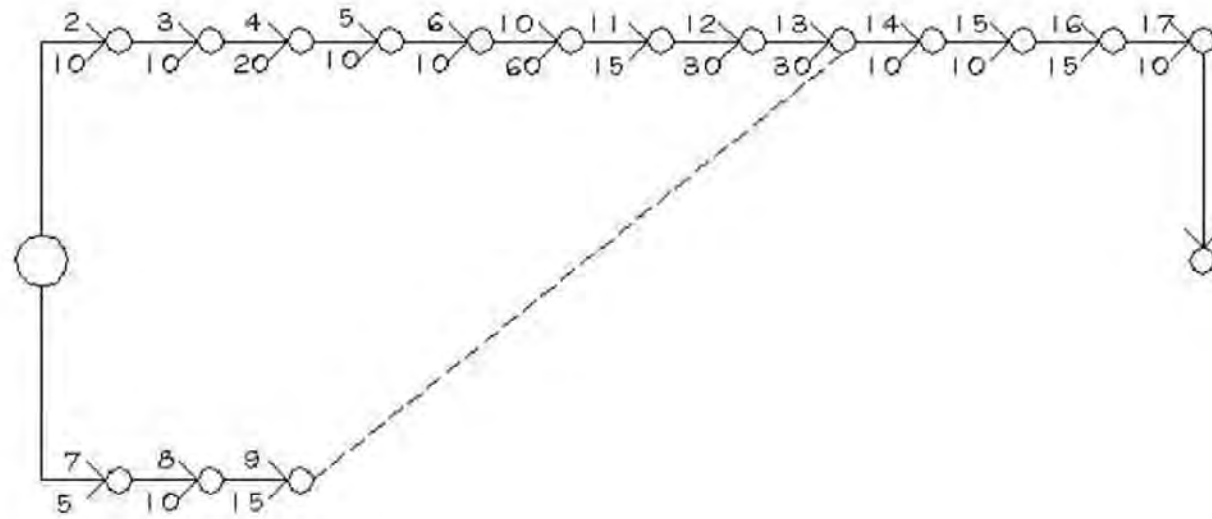
PIEZA	MATERIAL	ACTIVIDAD	PROCESO	SIMBOLOS OPERACION	SECUENCIA	TIEMPO ESTIMADO
Mueble	(MDF 16mm / acero inoxidable)	1 Inicio de proceso 2 Recopilacion del material 3 Trazo de las piezas 4 Habilitado de las piezas 5 Ranurar jaladeras	*  Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter Rauter	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion - trazo Operacion trazo Transportacion trazo - habilitado Operacion habilitado   Transportacion habilitado armado	2 3 4 5 6	* 10 10 20 10
Puertas (2pzas)	(MDF 16mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de las puertas Habilitado de las puertas 6 Marcar relieve para aplicacion Ranurar jaladeras	*  Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter Operacion manual (lapiz, escuadra, formones, martillo) Rauter	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion - trazo Operacion trazo Transportacion trazo - habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado trazo  Operacion trazo Transportacion trazo - habilitado Transportacion habilitado armado	10	10
Tapa superior (1 pza)	(MDF 16mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de la tapa Habilitado de la tapa	*  Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion - trazo Operacion trazo Transportacion trazo - habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado armado		
Tapa inferior (1 pza)	(MDF 16mm)	Inicio de proceso	*	Inicio de proceso		

		Recopilacion del material Trazo de la tapa Habilitado de la tapa	Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado armado		
Laterales (2pzas )	(MDF 16mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de los laterales Habilitado de los laterales	Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado armado		
Entrepauos (3pzas )	(MDF 16mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de los entrepauos Habilitado de los entrepauos	Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado armado		
Respaldo (1 pza )	(MDF 6mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo del respaldo Habilitado del respaldo	Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado armado		
Aplicaciones (2pzas )	Acero Inoxidable	Inicio de proceso 7 Recopilacion del material 8 Marcado de las aplicaciones 9 Corte de las aplicaciones	Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra) Operacion manual	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo -corte Operacion corte Transportacion corte armado	7 8 9 13	* 5 10 15
Tubo (1 pza )	Acero inoxidable	Colocacion del tubo	Operacion manual (martillo, desamador, taladro)	Transportacion almacen – armado		
		10 Armado del mueble 11 Pulido del mueble 12 Barnizado del mueble	Operacion manual (pijas, taquetes, nivel, pegamento, martillo, engrapadora) Operacion manual (lijadora, espátula, resonador, lijas) Operacion manual (barniz, sellador, pistola, compresor)	Operacion armado  Transportacion armado pulido Operacion pulido y resane Transportacion pulido y resane – barnizado Operacion barnizado Transportacion barnizado acabado	11 12 13	75 30 30

		13 Colocacion de aplicaciones	Operacion manual (pegamento)	Operacion acabado	14	10
		14 Colocacion del tubo	Operacion manual (martillo, desamador, taladro)	Transportacion acabado empaque	15	10
		15 Empacado del mueble	Operacion manual (cuchilla, empaque, cinta canela)	Operacion empaque	16	15
		16 Almacenamiento	Transporte	Transportacion empaque almacenamiento	17	10
		17 Fin del proceso	-	Fin del proceso	-	-
					TOTAL MIN	270min
					TOTAL HRS	4.30hrs



RUTA CRITICA MUEBLE GUARDA ROFA



## DESARROLLO DEL MUEBLE

## DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO

PRODUCTO: Mueble librero CANTIDAD DE PIEZAS: 1MATERIAL: Madera (MDF) / Acero Inoxidable

COMIENZO DEL DIAGRAMA: \_\_\_\_\_ TERMINO DEL DIAGRAMA: \_\_\_\_\_

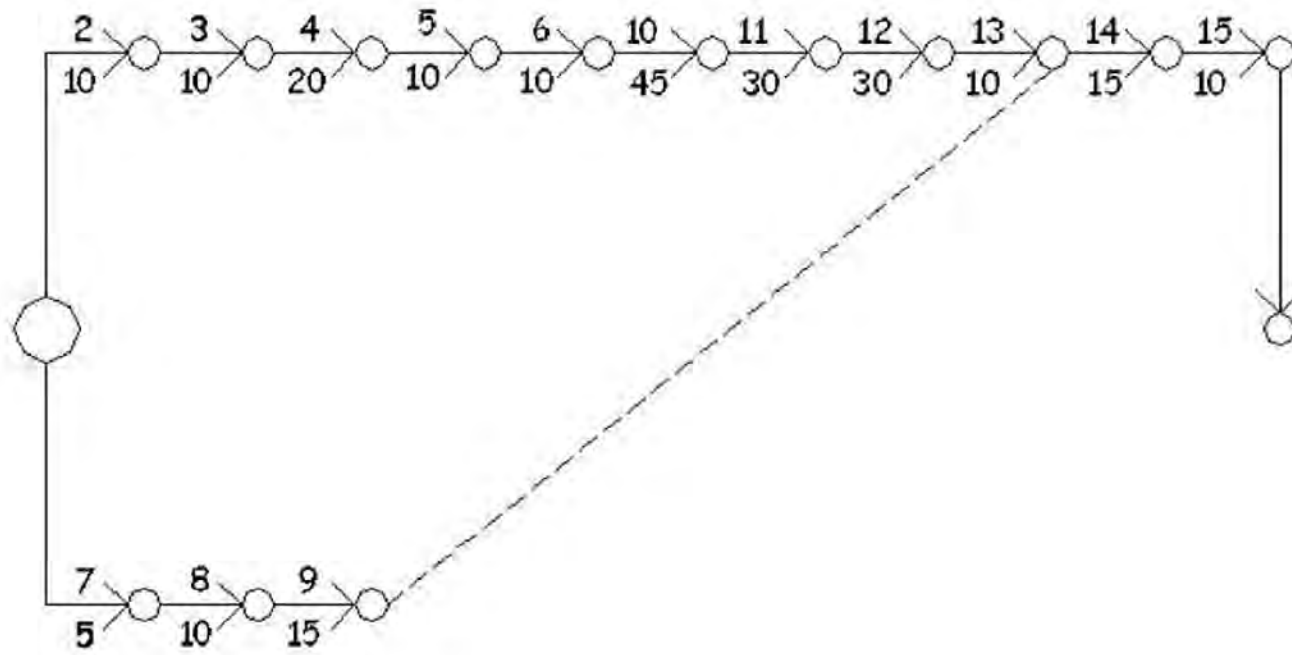
FECHA: \_\_\_\_\_ HOJA No.: \_\_\_\_\_

PIEZA	MATERIAL	ACTIVIDAD	PROCESO	SIMBOLOS OPERACION	SECUENCIA	TIEMPO ESTIMADO
Mueble	(MDF 16mm / acero inoxidable)	1 Inicio de proceso 2 Recopilacion del material 3 Trazo de las piezas 4 Habilitado de las piezas 5 Ranurar jaladeras	*  Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter Rauter	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion - trazo Operacion trazo Transportacion trazo - habilitado Operacion habilitado  Transportacion habilitado - armado	2 3 4 5 6	* 10 10 20 10
Cajones (2pzas ) Laterales cajon (4pzas ) Tapa cajon (2pzas ) Frentes de cajon (2pzas )	(MDF 16mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de los cajones Habilitado de laterales, tapa y frente de cajones 6 Marcar relieve para aplicacion Ranurar jaladeras	*  Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter Operacion manual (lapiz, escuadra, formones, martillo) Rauter	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion - trazo Operacion trazo Transportacion trazo - habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado - trazo  Operacion trazo Transportacion trazo - habilitado  Transportacion habilitado - armado	10	10
Tapa superior (1 pza )	(MDF 16mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de la tapa Habilitado de la tapa	*  Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion - trazo Operacion trazo Transportacion trazo - habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado - armado		
Tapa inferior (1 pza )	(MDF 16mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material	*  Operacion Manual	Inicio de proceso  Recopilacion		

		Trazo de la tapa Habilitado de la tapa	Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado armado		
Laterales (2pza )	(MDF 16mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de los laterales Habilitado de los laterales	Operacion Manual Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Inicio de proceso Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado armado		
Entrepaños (3pzas )	(MDF 16mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de los entrepaños Habilitado de los entrepaños	Operacion Manual Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Inicio de proceso Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado armado		
Respaldo (1 pza )	(MDF 6mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo del respaldo Habilitado del respaldo	Operacion Manual Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Inicio de proceso Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado armado		
Aplicaciones (2pzas )	Acero Inoxidable	Inicio de proceso 7 Recopilacion del material 8 Marcado de las aplicaciones 9 Corte de las aplicaciones	Operacion Manual Operacion Manual (lapiz, escuadra) Operacion manual	Inicio de proceso Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – corte Operacion corte Transportacion corte – armado	7 8 9 13	• 5 10 15
		10 Armado del mueble 11 Pulido del mueble 12 Barnizado del mueble 13 Colocacion de aplicaciones 14 Empacado del mueble	Operacion manual (pijas, taquetes, nivel, pegamento, martillo, engrapadora) Operacion manual (lijadora, espátula, resanador, lijas) Operacion manual (barniz, sellador, pistola, compresor) Operacion manual (pegamento) Operacion manual (cuchilla,	Operacion armado Transportacion armado – pulido Operacion pulido y resane Transportacion pulido y resane – barnizado Operacion barnizado Transportacion barnizado acabado Operacion acabado Transportacion acabado empaque Operacion empaque	11 12 13 14 15	45 30 30 10 15

		15 Almacenamiento	empaque, cinta canela Transporte	Transportacion empaque almacenamiento Almacenamiento	16	10
		16 Fin del proceso	-	Fin del proceso	-	-
					TOTAL MIN	230min
					TOTAL HRS	3.50hrs

RUTA CRITICA MUEBLE LIBRERO



## DESARROLLO DEL MUEBLE

## DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO

PRODUCTO: Mueble sillón CANTIDAD DE PIEZAS: 1MATERIAL: Madera (MDF) / Acero Inoxidable

COMIENZO DEL DIAGRAMA: \_\_\_\_\_ TERMINO DEL DIAGRAMA: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_ HOJA No.: \_\_\_\_\_

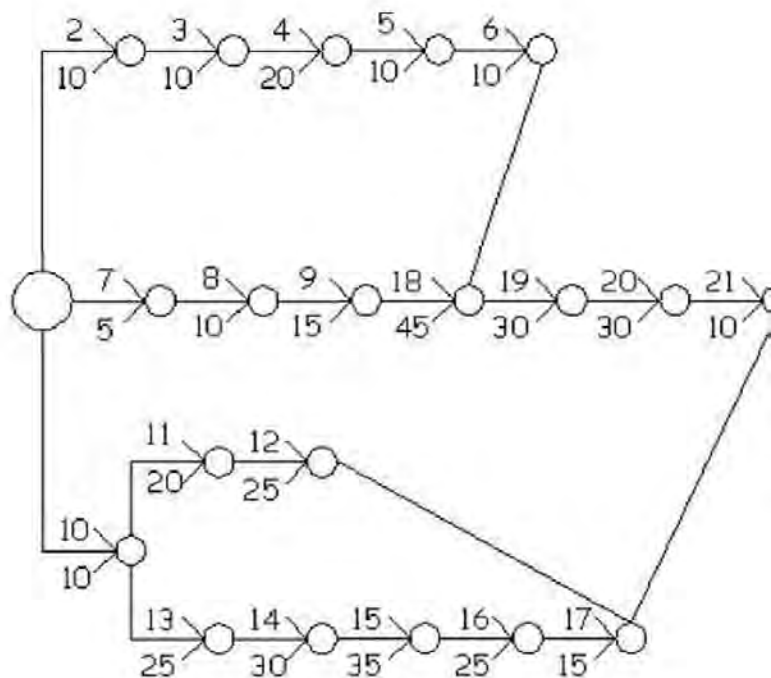
PIEZA	MATERIAL	ACTIVIDAD	PROCESO	SIMBOLOS OPERACION	SECUENCIA	TIEMPO ESTIMADO
Mueble	(MDF 16mm / acero inoxidable)	1 Inicio de proceso 2 Recopilacion del material 3 Trazo de las piezas 4 Habilitado de las piezas 5 Ranurar jaladeras	*  Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter Rauter	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion - trazo Operacion trazo Transportacion trazo - habilitado Operacion habilitado  Transportacion habilitado - armado	2 3 4 5 6	* 10 10 20 10
Cajones (4pzas ) Laterales cajon (8pzas ) Tapa cajon (4pzas ) Frentes de cajon (4pzas )	(MDF 16mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de los cajones Habilitado de laterales, tapa y frente de cajones 6 Marcar relieve para aplicacion Ranurar jaladeras	*  Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter Operacion manual (lapiz, escuadra, formones, martillo) Rauter	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion - trazo Operacion trazo Transportacion trazo - habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado - trazo  Operacion trazo Transportacion trazo - habilitado  Transportacion habilitado - armado	1 2 3 4 5 6 7 8	10 10 10 10 10 10 10
Tapa superior (1 pza )	(MDF 16mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de la tapa Habilitado de la tapa	*  Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion - trazo Operacion trazo Transportacion trazo - habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado - armado	1 2 3 4	10 10 10 10
Tapa inferior (1 pza )	(MDF 16mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material	*  Operacion Manual	Inicio de proceso  Recopilacion	1 2	10 10

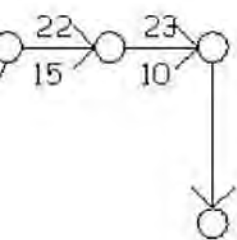
		Trazo de la tapa Habilitado de la tapa	Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado armado		
Laterales (2pza )	(MDF 16mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de los laterales Habilitado de los laterales	Operacion Manual Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Inicio de proceso Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado armado		
Entrepaños (3pzas )	(MDF 16mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de los entrepaños Habilitado de los entrepaños	Operacion Manual Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Inicio de proceso Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado armado		
Respaldo (1 pza )	(MDF 6mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo del respaldo Habilitado del respaldo	Operacion Manual Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Inicio de proceso Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado armado		
Aplicaciones (4pzas )	Acero Inoxidable	Inicio de proceso 7 Recopilacion del material 8 Marcado de las aplicaciones 9 Corte de las aplicaciones	Operacion Manual Operacion Manual (lapiz, escuadra) Operacion manual	Inicio de proceso Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – corte Operacion corte Transportacion corte armado	8 9 10 21	• 5 10 15
Colchon (1 pza )	(Mule espuma de 12cm, tela)	Inicio de proceso 10 Recopilacion del material 11 Trazo del poliuretano 12 Corte del poliuretano 13 Trazo de la tela	Operacion Manual Operacion Manual (plumon, escuadra) Sierra cinta Operacion manual (greda, escuadra)	Inicio de proceso Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – corte Operacion corte Transportacion corte costura Operacion trazo Transportacion trazo – corte	10 11,13 12 17 14	• 10 20 25 25

		14 Corte de la tela	Operacion manual (tijeras)	Operacion corte	15	30
		15 Costura del tomo	Maquina de coser e hilo	Transportacion corte – costura Operacion costura	16	35
		16 Colocacion del cierre	Maquina de coser, cierre e hilo		17	25
		17 Colocacion del tomo al colchon	Operacion manual	Transportacion costura – acabado Operacion acabado Transportacion acabado empaque	22	15
Cojines (2pzas)	(Hule espuma de 5cm, tela)	Inicio de proceso	-	Inicio de proceso		
		Recopilacion del material	Operacion Manual	Recopilacion		
		Traza del poliuretano	Operacion Manual (plumon, escuadra)	Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo		
		Corte del poliuretano	Sierra cinta	Transportacion trazo – corte Operacion corte		
		Traza de la tela	Operacion manual (grida, escuadra)	Transportacion corte – costura Operacion trazo		
		Corte de la tela	Operacion manual (tijeras)	Transportacion trazo – corte Operacion corte		
		Costura del torro	Maquina de coser e hilo	Transportacion corte – costura Operacion costura		
		Colocacion del cierre	Maquina de coser, cierre e hilo			
		Colocacion del tomo a los cojines	Operacion manual	Transportacion costura – acabado Operacion acabado Transportacion acabado empaque		
		18 Armado del mueble	Operacion manual (pijas, taquetes, nivel, pegamento, martillo, engrapadora)	Operacion armado Transportacion armado – pulido	19	45
		19 Pulido del mueble	Operacion manual (lijadora, espatula, resanador, lijas)	Operacion pulido y resane Transportacion pulido y resane – barnizado	20	30
		20 Barnizado del mueble	Operacion manual (barniz, sellador, pistola, compresor)	Operacion barnizado	21	30
		21 Colocacion de aplicaciones	Operacion manual (pegamento)	Transportacion barnizado – acabado Operacion acabado	22	10
		22 Empacado del mueble	Operacion manual (cuchilla, empaque, cinta canela)	Transportacion acabado – empaque Operacion empaque	23	15
		23 Almacenamiento	Transporte	Transportacion empaque – almacenamiento Almacenamiento	24	10
		24 Fin del proceso	-	Fin del proceso		
					TOTAL MIN	415min
					TOTAL HRS	6.55 hrs



RUTA CRITICA MUEBLE SILLON





## DESARROLLO DEL MUEBLE

## DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO

PRODUCTO: Mueble escritorio CANTIDAD DE PIEZAS: 1MATERIAL: Madera (MDF) / Acero Inoxidable

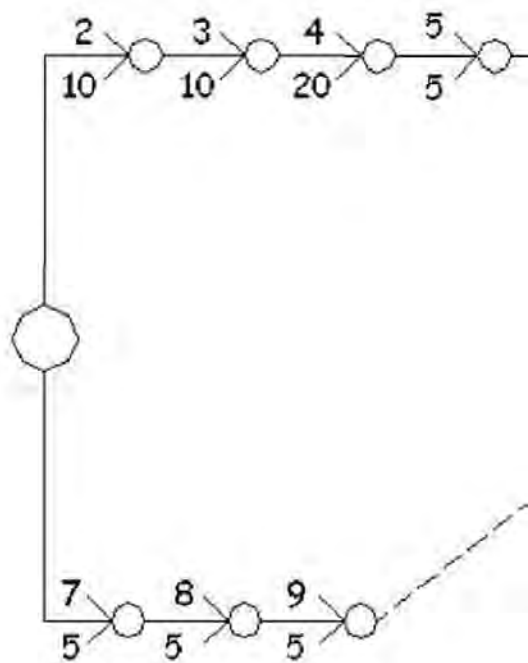
COMIENZO DEL DIAGRAMA: \_\_\_\_\_ TERMINO DEL DIAGRAMA: \_\_\_\_\_

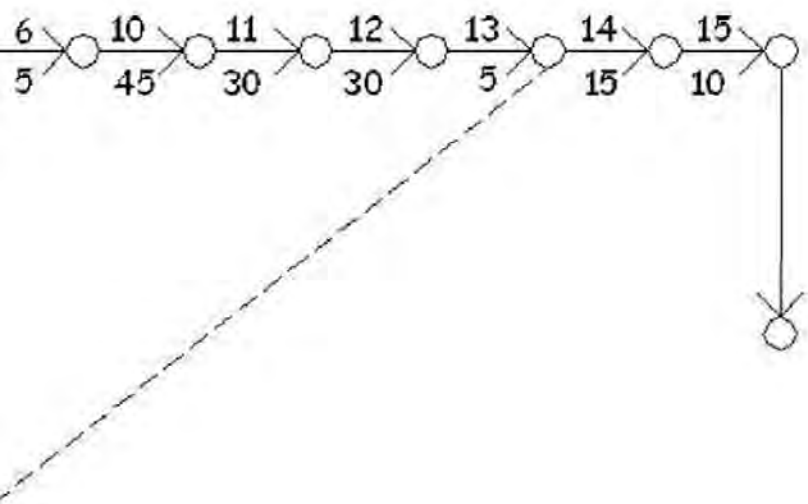
FECHA: \_\_\_\_\_ HOJA No.: \_\_\_\_\_

PIEZA	MATERIAL	ACTIVIDAD	PROCESO	SIMBOLOS OPERACION	SECUENCIA	TIEMPO ESTIMADO
Mueble	(MDF 16mm / acero inoxidable)	1 Inicio de proceso 2 Recopilacion del material 3 Trazo de las piezas 4 Habilitado de las piezas 5 Ranurar jaladeras	*  Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter Rauter	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado  Transportacion habilitado armado	2 3 4 5 6	* 10 10 20 5
Charola deslizable (1 pza )	(MDF 16mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de la charola y frente de charola Habilitado de la charola y frente de charola 6 Marcar relieve para aplicacion Ranurar jaladeras	*  Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter Operacion manual (lapiz, escuadra, formones, martillo) Rauter	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado trazo  Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado  Transportacion habilitado armado	10	5
Tapa superior (1 pza )	(MDF 16mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de la tapa Habilitado de la tapa	*  Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado – armado		
Laterales (2pza )	(MDF 16mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material	*  Operacion Manual	Inicio de proceso  Recopilacion		

		Trazo de los laterales Habilitado de los laterales	Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado armado		
Entrepaños (3pzas)	(MDF 16mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de los entrepaños Habilitado de los entrepaños	Operacion Manual Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Inicio de proceso Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado armado		
Respaldo (1pza)	(MDF 6mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo del respaldo Habilitado del respaldo	Operacion Manual Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Inicio de proceso Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado armado		
Aplicaciones (1pza)	Acero Inoxidable	Inicio de proceso 7 Recopilacion del material 8 Marcado de las aplicaciones 9 Corte de las aplicaciones	Operacion Manual Operacion Manual (lapiz, escuadra) Operacion manual	Inicio de proceso Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – corte Operacion corte Transportacion corte armado	7 8 9 13	• 5 10 15
		10 Armado del mueble 11 Pulido del mueble 12 Barnizado del mueble 13 Colocacion de aplicaciones 14 Empacado del mueble 15 Almacenamiento 16 Fin del proceso	Operacion manual (pizas, taquetes, nivel, pegamento, martillo, engrapadora) Operacion manual (lijadora, espátula, resanador, lijas) Operacion manual (barniz, sellador, pistola, compresor) Operacion manual (pegamento) Operacion manual (cuchilla, empaque, cinta canela) Transporte	Operacion armado Transportacion armado – pulido Operacion pulido y resane Transportacion pulido y resane – barnizado Operacion barnizado Transportacion barnizado acabado Operacion acabado Transportacion acabado empaque Operacion empaque Transportacion empaque almacenamiento Almacenamiento Fin del proceso	11 12 13 14 15 16	45 30 30 5 15 10
					TOTAL MIN	215min
					TOTAL HRS	3-20 hrs

RUTA CRITICA MUEBLE ESCRITORIO





## DESARROLLO DEL MUEBLE

## DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO

PRODUCTO: Mueble cómoda CANTIDAD DE PIEZAS: 1MATERIAL: Madera (MDF) / Acero Inoxidable

COMIENZO DEL DIAGRAMA: \_\_\_\_\_ TERMINO DEL DIAGRAMA: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_ HOJA No.: \_\_\_\_\_

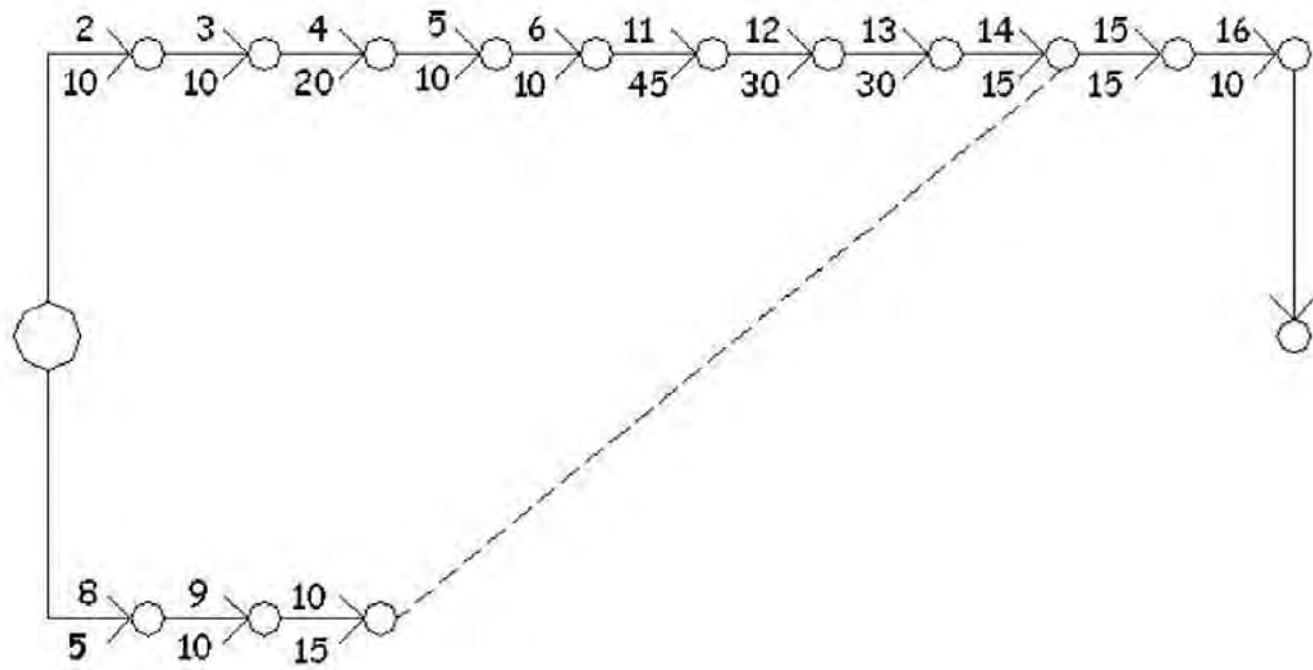
PIEZA	MATERIAL	ACTIVIDAD	PROCESO	SIMBOLOS OPERACION	SECUENCIA	TIEMPO ESTIMADO
Mueble	(MDF 16mm / acero inoxidable)	1 Inicio de proceso 2 Recopilacion del material 3 Trazo de las piezas 4 Habilitado de las piezas 5 Ranurar jaladeras	*  Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter Rauter	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado  Transportacion habilitado armado	2 3 4 5 6	* 10 10 20 10
Puertas (1 pza)	(MDF 16mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de las puertas Habilitado de las puertas 6 Marcar relieve para aplicaciones Ranurar jaladeras	*  Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter Operacion manual (lapiz, escuadra, formones, martillo) Rauter	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado trazo  Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado  Transportacion habilitado armado	11	20
Cajones (4pzas) Laterales cajon (8pzas) Tapa cajon (4pzas) Frentes de cajon (4pzas)	(MDF 16mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de los cajones Habilitado de laterales, tapa y frente de cajones Marcar relieve para aplicaciones Ranurar jaladeras	*  Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter Operacion manual (lapiz, escuadra, formones, martillo) Rauter	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado armado  Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado		

Tapa superior (1 pza)	(MDF 16mm)	Inicio de proceso Recopilación del material Trazo de la tapa Habilitado de la tapa	* Operación Manual Operación Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Transportación habilitado – armado Inicio de proceso Recopilación Transportación recopilación – trazo Operación trazo Transportación trazo – habilitado Operación habilitado Transportación habilitado – armado		
Tapa inferior (1 pza)	(MDF 16mm)	Inicio de proceso Recopilación del material Trazo de la tapa Habilitado de la tapa	* Operación Manual Operación Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Transportación habilitado – armado Inicio de proceso Recopilación Transportación recopilación – trazo Operación trazo Transportación trazo – habilitado Operación habilitado Transportación habilitado – armado		
Laterales (2pzas)	(MDF 16mm)	Inicio de proceso Recopilación del material Trazo de los laterales Habilitado de los laterales	* Operación Manual Operación Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Transportación habilitado – armado Inicio de proceso Recopilación Transportación recopilación – trazo Operación trazo Transportación trazo – habilitado Operación habilitado Transportación habilitado – armado		
Entrepaños (1 pza)	(MDF 16mm)	Inicio de proceso Recopilación del material Trazo de los entrepaños Habilitado de los entrepaños	* Operación Manual Operación Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Transportación habilitado – armado Inicio de proceso Recopilación Transportación recopilación – trazo Operación trazo Transportación trazo – habilitado Operación habilitado Transportación habilitado – armado		
Respaldo (1 pza)	(MDF 6mm)	Inicio de proceso Recopilación del material Trazo del respaldo Habilitado del respaldo	* Operación Manual Operación Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Transportación habilitado – armado Inicio de proceso Recopilación Transportación recopilación – trazo Operación trazo Transportación trazo – habilitado Operación habilitado Transportación habilitado – armado		
Aplicaciones (5pzas)	Acero Inoxidable	Inicio de proceso 8 Recopilación del material 9 Marcado de las	* Operación Manual Operación Manual (lapiz,	Inicio de proceso Recopilación Transportación recopilación – trazo Operación trazo	8 9 10	* 5 10



	aplicaciones	escuadra)	Transportacion trazo - corte		
	10 Corte de las aplicaciones	Operacion manual	Operacion corte	14	15
	11 Armado del mueble	Operacion manual (pijas, taquetes, nivel, pegamento, martillo, engrapadora)	Transportacion corte - armado		
	12 Pulido del mueble	Operacion manual (lijadora, espatula, resanador, lijas)	Operacion armado	12	45
	13 Barnizado del mueble	Operacion manual (barniz, sellador, pistola, compresor)	Transportacion armado - pulido		
	14 Colocacion de aplicaciones	Operacion manual (pegamento)	Operacion pulido y resane	13	30
	15 Empacado del mueble	Operacion manual (cuchilla, empaque, cinta canela)	Transportacion pulido y resane - barnizado		
	16 Almacenamiento	Transporte	Operacion barnizado	14	30
	17 Fin del proceso	*	Transportacion barnizado - acabado		
			Operacion acabado	15	15
			Transportacion acabado - empaque		
			Operacion empaque	16	15
			Transportacion empaque - almacenamiento		
			Almacenamiento	17	10
			Fin del proceso	*	*
					245min
					4 05hrs

RUTA CRITICA MUEBLE COMODA



## DESARROLLO DEL MUEBLE

## DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO

PRODUCTO: Mueble cama CANTIDAD DE PIEZAS: 1MATERIAL: Madera (MDF) / Acero Inoxidable

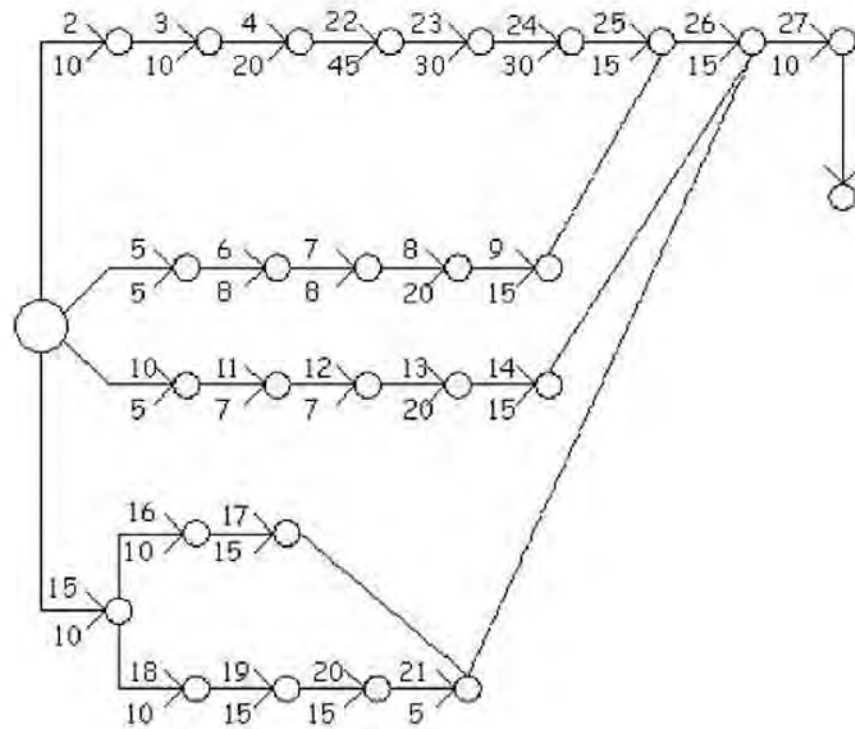
COMIENZO DEL DIAGRAMA: \_\_\_\_\_ TERMINO DEL DIAGRAMA: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_ HOJA No.: \_\_\_\_\_

PIEZA	MATERIAL	ACTIVIDAD	PROCESO	SIMBOLOS OPERACION	SECUENCIA	TIEMPO ESTIMADO
Mueble	(MDF 16mm / acero inoxidable)	1 Inicio de proceso 2 Recopilacion del material 3 Trazo de las piezas 4 Habilitado de las piezas	* Operacion Manual Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Inicio de proceso Recopilacion Transportacion recopilacion - trazo Operacion trazo Transportacion trazo - habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado - armado	2 3 4 22	* 10 10 20
Base cama (1 pza) Tapa superior (1 pza) Tapa inferior (1 pza) Bastidor (4pzas)	(MDF 16mm) Madera de pino 1"	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de las tapas y el tambor Habilitado de las tapas y el tambor	* Operacion Manual Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter, enchapadora	Inicio de proceso Recopilacion Transportacion recopilacion - trazo Operacion trazo Transportacion trazo - habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado - armado y enchapado		
Barandal (2pzas)	Acero inoxidable	Inicio de proceso 5 Recopilacion del material 6 Trazo del barandal 7 Habilitado del barandal 8 Soldado del barandal 9 Pulido del barandal	* Operacion Manual Operacion Manual (plumon, flexometro) Sierra radial Soldadura Esmel	Inicio de proceso Recopilacion Transportacion recopilacion - trazo Operacion trazo Transportacion trazo - habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado - soldado Operacion soldado Transportacion soldado - pulido Operacion pulido Transportacion pulido - armado	5 6 7 8 9 25	* 5 8 8 20 15
Escalera (1 pza)	Acero inoxidable	Inicio de proceso 10 Recopilacion del material 11 Trazo de la escalera	* Operacion Manual Operacion Manual (plumon, flexometro)	Inicio de proceso Recopilacion Transportacion recopilacion - trazo Operacion trazo Transportacion trazo - habilitado	10 11 12	5 7

		12 Habilitado de la escalera	Sierra radial	Operacion habilitado	13	7
		13 Soldado de la escalera	Soldadura	Transportacion habilitado - soldado	14	20
		14 Pulido de la escalera	Esmenil	Operacion soldado	26	15
				Transportacion soldado - pulido		
				Operacion pulido		
				Transportacion pulido - empaque		
Colchon		Inicio de proceso	*	Inicio de proceso	15	*
		15 Recopilacion del material	Operacion Manual	Recopilacion	16,18	10
		16 Trazo del poliuretano	Operacion Manual (plumon, escuadra)	Transportacion recopilacion - trazo	17	10
		17 Corte del poliuretano	Sierra cinta	Operacion trazo	21	15
		18 Trazo de la tela	Operacion manual (greda, escuadra)	Transportacion trazo - corte	19	10
		19 Corte de la tela	Operacion manual (tijeras)	Operacion corte	20	15
		20 Costura del forro	Maquina de coser e hilo	Transportacion corte - costura	21	15
		21 Colocacion del forro del colchon	Operacion manual	Operacion trazo	26	5
				Transportacion trazo - corte		
				Operacion corte		
				Transportacion corte - costura		
				Operacion costura		
				Transportacion costura - acabado		
				Operacion acabado		
				Transportacion acabado - empaque		
		22 Armado del mueble	Operacion manual (pijas, taquetes, nivel, pegamento, martillo, engrapadora)	Operacion armado	23	45
		23 Pulido del mueble	Operacion manual (lijadora, espatula, resanador, lijas)	Transportacion armado - pulido	24	30
		24 Barnizado del mueble	Operacion manual (barniz, sellador, pistola, compresor)	Operacion pulido y resane	25	30
		25 Colocacion del barandal	Operacion manual	Transportacion pulido y resane - barnizado	26	15
		26 Empacado del mueble	Operacion manual (cuchilla, empaque, cinta canela)	Operacion barnizado	27	15
		27 Almacenamiento	Transporte	Transportacion barnizado - acabado	28	10
		28 Fin del proceso	*	Operacion acabado		
				Transportacion acabado - empaque		
				Operacion empaque		
				Transportacion empaque - almacenamiento		
				Almacenamiento		
				Fin del proceso	*	*
						375min
						6.15 hrs

RUTA CRITICA MUEBLE CAMA



## DESARROLLO DEL MUEBLE

## DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO

PRODUCTO: Silla CANTIDAD DE PIEZAS: 1MATERIAL: Madera (Pino)

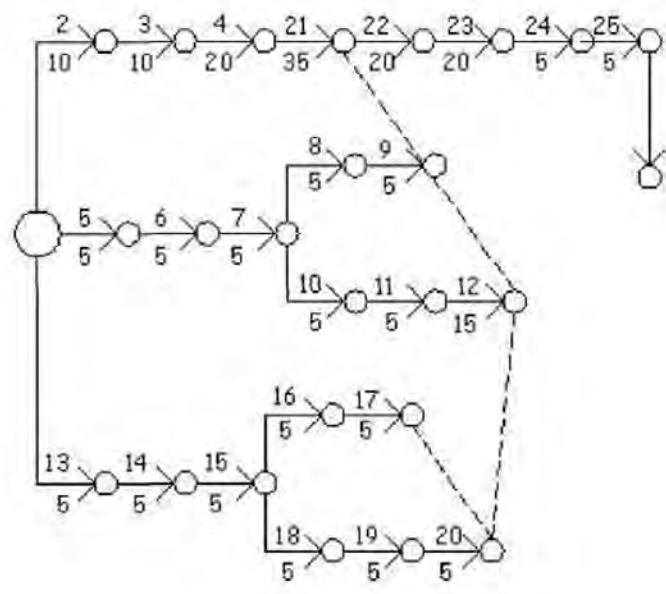
COMIENZO DEL DIAGRAMA: \_\_\_\_\_ TERMINO DEL DIAGRAMA: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_ HOJA No.: \_\_\_\_\_

PIEZA	MATERIAL	ACTIVIDAD	PROCESO	SIMBOLOS OPERACION	SECUENCIA	TIEMPO ESTIMADO
Mueble	(Madera de pino 1", MDF 6mm)	1 Inicio de proceso 2 Recopilacion del material 3 Trazo de las piezas 4 Habilitado de las piezas	•  Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado – armado	2 3 4 21	• 10 10 20
Patas largas traseras (2pzas)	Madera de pino 1"	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de las patas Habilitado de las patas	•  Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado – armado		
Patas cortas delanteras (2pzas)	Madera de pino 1"	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de las patas Habilitado de las patas	•  Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado – armado		
Base del asiento (4pzas)	Madera de pino 1"	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de las piezas Habilitado de las piezas	•  Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado – armado		

Asiento (1 pza.)	(MDF 6mm)	Inicio de proceso	*	Inicio de proceso	5	*
		5 Recopilacion del material	Operacion Manual	Recopilacion	6	5
		6 Trazo de la base del asiento	Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro)	Transportacion recopilacion - trazo	7	5
		7 Habilitado de la base del asiento	Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Operacion trazo	8,10	5
		8 Trazo del poliuretano para el asiento	Operacion manual (plumon, escuadra)	Transportacion trazo - habilitado	9	5
		9 Corte del poliuretano	Sierra cinta	Operacion habilitado	12	5
		10 Trazo de la tela para asiento	Operacion manual (greda, escuadra)	Transportacion habilitado - acabado	11	5
		11 Corte de la tela	Operacion manual (tijeras)	Operacion trazo	12	5
		12 Armado del asiento	Operacion manual (engrapadora)	Transportacion trazo - corte	21	10
				Operacion corte		
				Transportacion corte - acabado		
		Respaldo (1 pza.)	(MDF 6mm)	Inicio de proceso	*	Inicio de proceso
13 Recopilacion del material	Operacion Manual			Recopilacion	14	5
14 Trazo de la base del respaldo	Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro)			Transportacion recopilacion - trazo	15	5
15 Habilitado de la base del respaldo	Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter			Operacion trazo	16,18	5
16 Trazo del poliuretano para el respaldo	Operacion manual (plumon, escuadra)			Transportacion trazo - habilitado	17	5
17 Corte del poliuretano	Sierra cinta			Operacion habilitado	20	5
18 Trazo de la tela para respaldo	Operacion manual (greda, escuadra)			Transportacion habilitado - acabado	19	5
19 Corte de la tela	Operacion manual (tijeras)			Operacion trazo	20	5
20 Armado del respaldo	Operacion manual (engrapadora)			Operacion corte	21	10
				Transportacion corte - acabado		
				Operacion acabado		
				21 Armado del mueble	Operacion manual (pijas, taquetes, nivel, pegamento, martillo, engrapadora)	Operacion armado
		22 Pulido del mueble	Operacion manual (lijadora, espatula, resanador, lijas)	Transportacion armado - pulido	23	20
		23 Barnizado del mueble	Operacion manual (barniz, sellador, pistola, compresor)	Operacion pulido y resane	24	20
		24 Empacado del mueble	Operacion manual (cuchilla, empaque, cinta canela)	Transportacion pulido y resane - barnizado	25	5
		25 Almacenamiento	Transporte	Operacion barnizado	26	5
		26 Fin del proceso	*	Transportacion barnizado - acabado	*	*
		Operacion empaque				
		Transportacion empaque - almacenamiento				
		Almacenamiento				
		Fin del proceso				
			TOTAL MIN	215min		
			TOTAL HRS	3.35hrs		

# RUTA CRITICA SILLA







## DESARROLLO DEL MUEBLE

## DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO

PRODUCTO: Mueble conjunto CANTIDAD DE PIEZAS: 8MATERIAL: Madera (MDF) / Madera de pino 3/4" / Acero Inoxidable

COMIENZO DEL DIAGRAMA: \_\_\_\_\_ TERMINO DEL DIAGRAMA: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_ HOJA No.: \_\_\_\_\_

PIEZA	MATERIAL	ACTIVIDAD	PROCESO	SIMBOLOS OPERACION	SECUENCIA	TIEMPO ESTIMADO
Mueble	(MDF 16mm / acero inoxidable)	1 Inicio de proceso 2 Recopilacion del material 3 Trazo de las piezas 4 Habilitado de las piezas 5 Ranurar jaladeras	*  Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter Rauter	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion - trazo Operacion trazo Transportacion trazo - habilitado Operacion habilitado  Transportacion habilitado armado	2 3 4 5 6	* 80 80 160 55
Puertas (5pzas )	(MDF 16mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de las puertas Habilitado de las puertas 6 Marcar relieve para aplicacion Ranurar jaladeras	*  Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter Operacion manual (lapiz, escuadra, formones, martillo) Rauter	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion - trazo Operacion trazo Transportacion trazo - habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado trazo  Operacion trazo Transportacion trazo - habilitado Transportacion habilitado armado	44	65
Cajones (1Opzas ) Laterales cajon (2Opzas ) Tapa cajon (1Opzas ) Frentes de cajon (1Opzas )	(MDF 16mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de los cajones Habilitado de laterales, tapa y frente de cajones Marcar relieve para aplicacion Ranurar jaladeras	*  Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter Operacion manual (lapiz, escuadra, formones, martillo)	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion - trazo Operacion trazo Transportacion trazo - habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado trazo  Operacion trazo Transportacion trazo - habilitado		

			Rauter			
Charola deslizable (1 pza )	(MDF 16mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de la charola y frente de charola Habilitado de la charola y frente de charola Marcar relieve para aplicacion Ranurar jaladeras	*  Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter Operacion manual (lapiz, escuadra, formones, martillo) Rauter	Transportacion habilitado - armado Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion - trazo Operacion trazo Transportacion trazo - habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado trazo  Operacion trazo Transportacion trazo - habilitado  Transportacion habilitado armado		
Tapa superior (6pza )	(MDF 16mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de la tapa Habilitado de la tapa	*  Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Transportacion habilitado - armado Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion - trazo Operacion trazo Transportacion trazo - habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado armado		
Tapa inferior (5pza )	(MDF 16mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de la tapa Habilitado de la tapa	*  Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion - trazo Operacion trazo Transportacion trazo - habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado armado		
Laterales (12pzas )	(MDF 16mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de los laterales Habilitado de los laterales	*  Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion - trazo Operacion trazo Transportacion trazo - habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado - armado		
Entrepaños (17pzas )	(MDF 16mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de los entrepaños Habilitado de los entrepaños	*  Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion - trazo Operacion trazo Transportacion trazo - habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado armado		

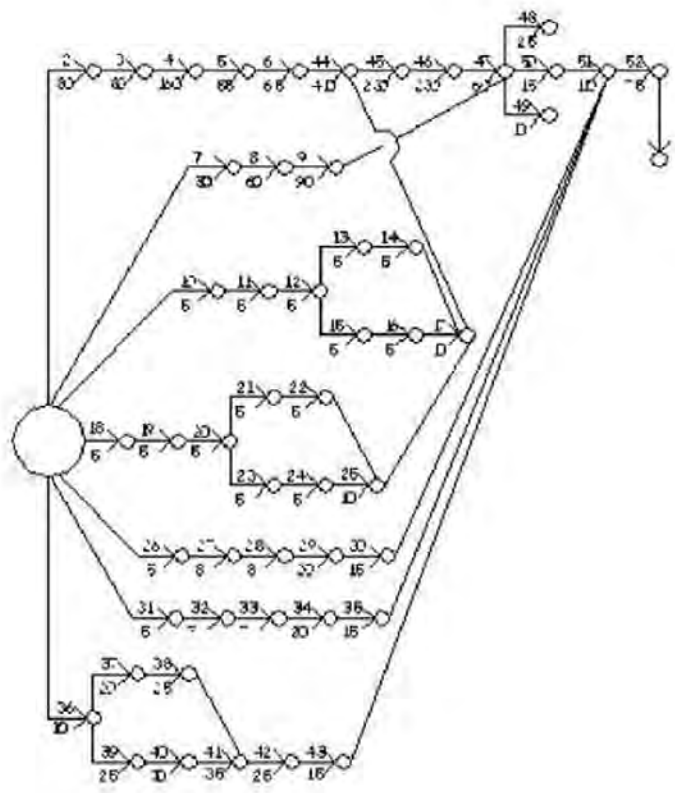
Respaldo (6pza )	(MDF 6mm)	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo del respaldo Habilitado del respaldo	* Operacion Manual Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Inicio de proceso Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado – armado		
Base cama (1 pza ) Tapa superior (1 pza ) Tapa inferior (1 pza ) BÁstidor (4pzas )	(MDF 16mm) Madera de pino 1"	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de las tapas y el tambor Habilitado de las tapas y el tambor	* Operacion Manual Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter enchapadora	Inicio de proceso Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado – armado y enchapado		
Patas largas traseras (2pzas )	Madera de pino 1"	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de las patas Habilitado de las patas	* Operacion Manual Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Inicio de proceso Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado – armado		
Patas cortas delanteras (2pzas )	Madera de pino 1"	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de las patas Habilitado de las patas	* Operacion Manual Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Inicio de proceso Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado – armado		
Base del asiento (4pzas )	Madera de pino 1"	Inicio de proceso Recopilacion del material Trazo de las piezas Habilitado de las piezas	* Operacion Manual Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter	Inicio de proceso Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo Transportacion trazo – habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado – armado		
Aplicaciones (16pzas )	Acero Inoxidable	Inicio de proceso 7 Recopilacion del material 8 Marcado de las	* Operacion Manual Operacion Manual (lapiz,	Inicio de proceso Recopilacion Transportacion recopilacion – trazo Operacion trazo	7 8 9	* 30 60

		aplicaciones 9 Corte de las aplicaciones	escuadra) Operacion manual	Transportacion trazo - corte Operacion corte Transportacion corte armado	47	90
Asiento (1 pzas )	(MDF 6mm)	Inicio de proceso  10 Recopilacion del material  11 Trazo de la base del asiento 12 Habilitado de la base del asiento  13 Trazo del poliuretano para el asiento 14 Corte del poliuretano  15 Trazo de la tela para asiento 16 Corte de la tela  17 Armado del asiento	*  Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter Operacion manual (plumon, escuadra) Sierra cinta  Operacion manual (greda, escuadra) Operacion manual (tijeras)  Operacion manual (engrapadora)	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion - trazo Operacion trazo Transportacion trazo - habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado - acabado  Operacion trazo Transportacion trazo - corte Operacion corte Transportacion corte - acabado Operacion trazo Transportacion trazo - corte Operacion corte Transportacion corte - acabado Operacion acabado Transportacion acabado armado	10  11 12 13,15  14  17  16  17  44	*  5 5 5  5  5  5  5  5  10
Respaldo (1 pza )	(MDF 6mm)	Inicio de proceso  18 Recopilacion del material  19 Trazo de la base del respaldo 20 Habilitado de la base del respaldo  21 Trazo del poliuretano para el respaldo 22 Corte del poliuretano  23 Trazo de la tela para respaldo 24 Corte de la tela  25 Armado del respaldo	*  Operacion Manual  Operacion Manual (lapiz, escuadra, flexo metro) Cepillo, canteadora, sierra radial, sierra circular, escopladora, rauter Operacion manual (plumon, escuadra) Sierra cinta  Operacion manual (greda, escuadra) Operacion manual (tijeras)  Operacion manual (engrapadora)	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion - trazo Operacion trazo Transportacion trazo - habilitado Operacion habilitado Transportacion habilitado - acabado  Operacion trazo Transportacion trazo - corte Operacion corte Transportacion corte - acabado Operacion trazo Transportacion trazo - corte Operacion corte Transportacion corte - acabado Operacion acabado Transportacion acabado armado	18  19 20 21,23  22  44  24  25  44	*  5 5 5  5  5  5  5  10
Tarja (1 pza )	Acero inoxidable	Colocacion de tarja	Operacion manual (silicon)	Transportacion almacen armado		
Tubo (1 pza )	Acero inoxidable	Colocacion del tubo	Operacion manual (martillo, desamador, taladro)	Transportacion almacen - armado		
Barandal (2pzas )	Acero inoxidable	Inicio de proceso  26 Recopilacion del material  27 Trazo del barandal	*  Operacion Manual  Operacion Manual (plumon, flexometro)	Inicio de proceso  Recopilacion Transportacion recopilacion - trazo Operacion trazo Transportacion trazo - habilitado	26  27  28	*  5  8

		28 Habilitado del barandal	Sierra radial	Operacion habilitado	29	8
		29 Soldado del barandal	Soldadura	Transportacion habilitado -soldado Operacion soldado	30	20
		30 Pulido del barandal	Esmenil	Transportacion soldado - pulido Operacion pulido	51	15
Escalera (1pza )	Acero inoxidable	Inicio de proceso	*	Transportacion pulido - armado Inicio de proceso	31	*
		31 Recopilacion del material	Operacion Manual	Recopilacion	32	5
		32 Trazo de la escalera	Operacion Manual (plumon, flexometro)	Transportacion recopilacion - trazo Operacion trazo	33	7
		33 Habilitado de la escalera	Sierra radial	Transportacion trazo - habilitado Operacion habilitado	34	7
		34 Soldado de la escalera	Soldadura	Transportacion habilitado - soldado Operacion soldado	35	20
		35 Pulido de la escalera	Esmenil	Transportacion soldado - pulido Operacion pulido	51	15
Colchon (2pzas )	(Hule espuma de 12cm, tela)	Inicio de proceso	*	Transportacion pulido - empaque Inicio de proceso	36	*
		36 Recopilacion del material	Operacion Manual	Recopilacion	37,39	20
		37 Trazo del poliuretano	Operacion Manual (plumon, escuadra)	Transportacion recopilacion - trazo Operacion trazo	38	30
		38 Corte del poliuretano	Sierra cinta	Transportacion trazo - corte Operacion corte	42	40
		39 Trazo de la tela	Operacion manual (greda, escuadra)	Transportacion corte - costura Operacion trazo	40	35
		40 Corte de la tela	Operacion manual (tijeras)	Transportacion trazo - corte Operacion corte	41	45
		41 Costura del forro	Maquina de coser e hilo	Transportacion corte - costura Operacion costura	42	50
		42 Colocacion del cierre	Maquina de coser, cierre e hilo		43	25
		43 Colocacion del forro al colchon	Operacion manual	Transportacion costura - acabado Operacion acabado	51	20
Cojines (2pzas )	(Hule espuma de 5cm, tela)	Inicio de proceso	*	Transportacion acabado - empaque Inicio de proceso		
		Recopilacion del material	Operacion Manual	Recopilacion		
		Trazo del poliuretano	Operacion Manual (plumon, escuadra)	Transportacion recopilacion - trazo Operacion trazo		
		Corte del poliuretano	Sierra cinta	Transportacion trazo - corte Operacion corte		
		Trazo de la tela	Operacion manual (greda, escuadra)	Transportacion corte - costura Operacion trazo		
		Corte de la tela	Operacion manual (tijeras)	Transportacion trazo - corte Operacion corte		
		Costura del forro	Maquina de coser e hilo	Transportacion corte - costura Operacion costura		
		Colocacion del cierre	Maquina de coser, cierre e hilo			

		Colocacion del forro a los cojnes	Operacion manual	Transportacion costura - acabado Operacion acabado Transportacion acabado - empaque		
		44 Armado del mueble	Operacion manual (pijas, taquetes, nivel, pegamento, martillo, engrapadora)	Operacion armado	45	410
		45 Pulido y resane del mueble	Operacion manual (lijadora, espatula, resanador, lijas)	Transportacion armado pulido Operacion pulido y resane	46	230
		46 Barnizado del mueble	Operacion manual (barniz, sellador, pistola, compresor)	Transportacion pulido y resane - barnizado Operacion barnizado	47,50	230
		47 Colocacion de aplicaciones	Operacion manual (pegamento)	Transportacion barnizado acabado Operacion acabado	48,49	60
		48 Colocacion de tarja	Operacion manual (silicon)		51	25
		49 Colocacion del tubo	Operacion manual (martillo, desarmador, taladro)		51	10
		50 Colocacion del barandal	Operacion manual		51	15
		51 Empaque del mueble	Operacion manual (cuchilla, empaque, cinta canela)	Transportacion acabado - empaque Operacion empaque	52	110
		52 Almacenamiento	Transporte	Transportacion empaque almacenamiento Almacenamiento	53	75
		53 Fin del proceso	-	Fin del proceso	-	-
					TOTAL MIN	2250MIN
					TOTAL HRS	37.30HRS

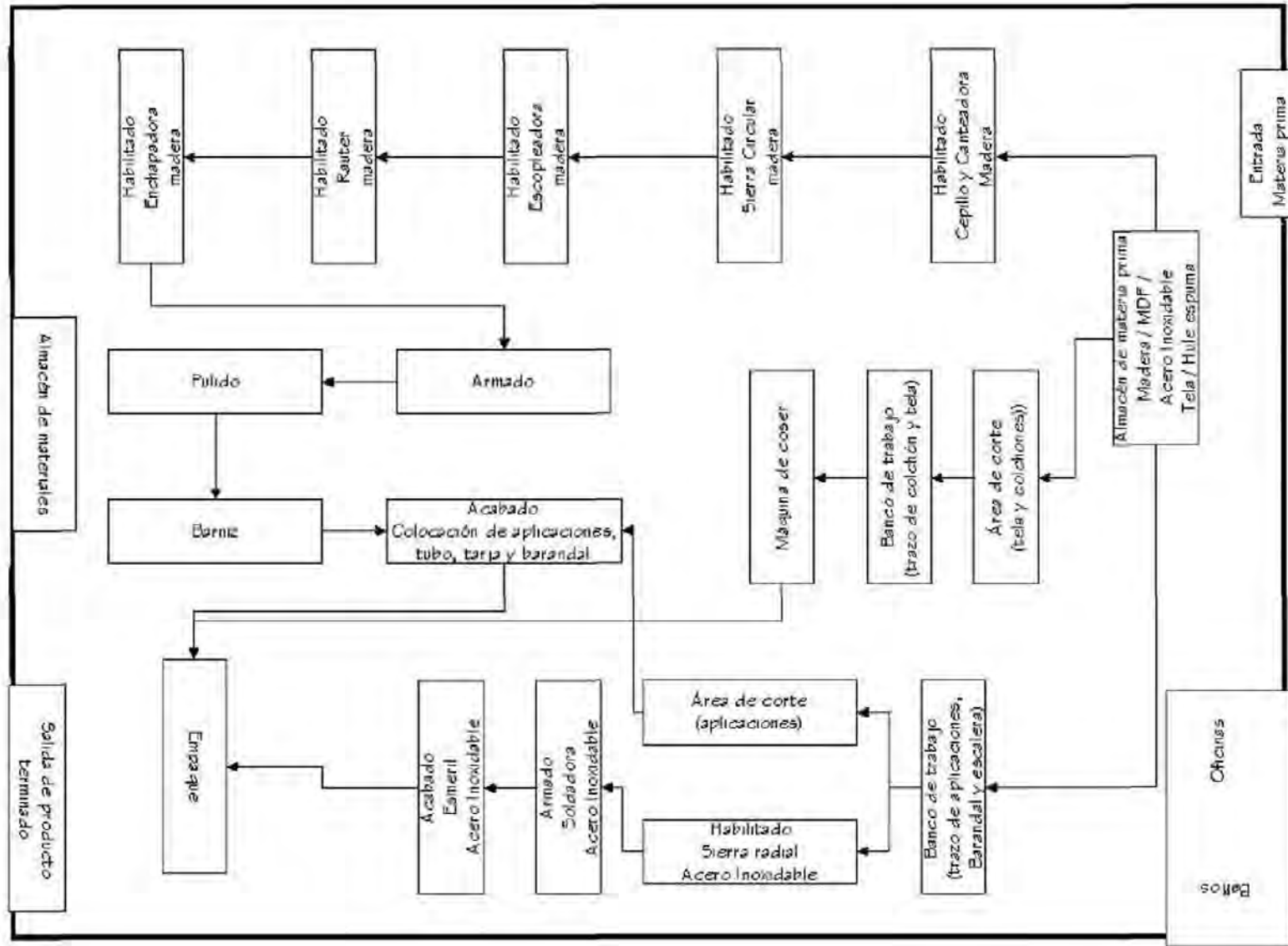
# RUTA CRITICA CONJUNTO







DISTRIBUCIÓN DE PLANTA



## LISTA DE PRECIOS

### ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

Clave:	MPER	Descripción:
Nombre:	Mobiliario para espacios reducidos	Mesa, cama, mueble de gaurdado,
Unidad:	pza.	mueble de estudio y mueble de cocina
Fecha de cotización:	30 de mayo de 2006	de madera de pino con jaladeras de aluminio.

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1	Tablero enchapado de maple de 16mm	hoja	7	\$600.00	\$4,200.00
2	Tablero enchapado de maple de 6mm	hoja	2	\$420.00	\$840.00
3	MDF 6mm	Hoja	0.25	\$118.00	\$29.50
4	Madera de pino de 1"	ft	16	\$13.00	\$208.00
5	Chapa de maple	rollo	1	\$250.00	\$250.00
6	Tubular acero inoxidable 2"	mts.	6	\$74.75	\$448.50
7	Tubular acero inoxidable 1 1/2"	mts.	6	\$56.35	\$338.10
8	Lámina de acero inoxidable cal 28	hoja	0.5	\$543.95	\$271.98
9	Resistol 850	lt	2	\$50.00	\$100.00
10	Tornillo negro para madera (pija) de 1", 1 1/2" y 2"	pza.	100	\$0.15	\$15.00
11	Pernos de 1/2"	pza.	100	\$0.05	\$5.00
12	Clavos descabezados de 3/8" y 1"	pza.	50	\$0.01	\$0.50
13	Grapas de 3/4"	pza.	100	\$0.00	\$0.10
14	Bisagra para cocina	lt	10	\$20.00	\$200.00
15	Correderas	jgo.	10	\$50.00	\$500.00
16	Resanador	hoja	0.5	\$80.00	\$40.00
17	LiJa # 280	hoja	5	\$6.00	\$30.00
18	LiJa # 320	hoja	5	\$6.00	\$30.00
19	LiJa # 400	lt	5	\$6.00	\$30.00
20	LiJa # 500	lt	5	\$6.00	\$30.00
21	Mancha	lt	4	\$50.00	\$200.00
22	Fondo	lt	4	\$50.00	\$200.00
23	Catalizador	lt	2	\$50.00	\$100.00
24	Barniz	hoja	4	\$50.00	\$200.00
25	Solvente	hoja	2	\$50.00	\$100.00
26	Plifom	rollo	2	\$600.00	\$1,200.00
27	Polistrech	rollo	2	\$450.00	\$900.00
28	Cinta canela	pza.	1	\$15.00	\$15.00
29	Silicón	tubo	1	\$25.00	\$25.00
30	Hule espuma 12cm	tubo	0.5	\$25.00	\$12.50
31	Hule espuma 5cm	pza.	1	\$100.00	\$100.00
32	Tela para fapizar	pza.	7	\$120.00	\$840.00
33	Hilo	pza.	1	\$15.00	\$15.00
34	Greda	pza.	1	\$2.00	\$2.00
35	Plumón		1	\$15.00	\$15.00
36	Cierre de 1.70m y 50 cm		1	\$20.00	\$20.00
37	Cierre de 50 cm	pza.	3	\$12.00	\$36.00

**TOTAL IVA  
INCLUIDO**

Cantidad con letra:

Once mil cuatrocientos noventa y ocho pesos 18/100

Precio

Unitario: **\$11,547.18**

---

## PROPUESTA DE MERCADO

En una investigación que se realizó en algunas tiendas de muebles de la ciudad de San Luis Potosí, pude concluir que en realidad, la gente sí pide mobiliario para espacios reducidos en los que se realizan actividades como las que requiere el proyecto, eliminando las actividades de comer y cocinar: por ejemplo, en la tienda Nuryan ubicada en la calle de Nereo Rodríguez Barragán esquina con Capitán Caldera, existen algunas recámaras modulares que pueden resolver necesidades de espacio, sin embargo, no lo hacen con la amplitud que el proyecto presenta; al hacer la investigación, pude concluir, de igual manera que en otras tiendas de muebles no existe ni siquiera la opción de recámara modular.

Con lo anterior, también puedo concluir, que el mueble modular en realidad sí tiene demanda, pero no es fácil de conseguir en cualquier tienda de muebles.

El proyecto realizado ofrece una buena propuesta para resolver sus propias necesidades y otras más; ofrece las siguientes ventajas:

- Óptima utilización de un espacio.
- Posibilidad de cubrir necesidades de varias actividades.
- Versatilidad de acomodo, ya sea individual o en conjunto.
- Muebles resistentes, gracias a los materiales y acabados de los que están fabricados.
- Accesible de adquirir gracias al costo del producto.
- El conjunto de muebles, se vende armado, ya que de esta manera, es más barata la producción y el mueble como tal; cabe la posibilidad de que se pudiera vender desarmado, pero para esto se tendrían que hacer otros cálculos de la producción.

La tendencia actual en la construcción de espacios habitacionales, es la de espacios reducidos, ya que ésta es más barata, por el exceso de población, y porque es muy buen negocio para las constructoras. Por lo tanto, el desarrollo social y el espacio en los hogares representan un nuevo desafío para el diseño de muebles.

La restricción de espacio significa que pocos modelos han tenido una realización de acuerdo a las nuevas medidas que tienen los hogares, más las funciones.

Los cajones como forma de almacenamiento en los muebles es la idea subyacente, pero la flexibilidad y accesibilidad son los lemas.

Los fabricantes y vendedores han sido innovadores en sus propuestas y ponen especial énfasis en almacenar, de esta manera, salvan espacio en las habitaciones. De acuerdo con Jhon Higham y Ligne Rose de Inglaterra, el diseñar muebles que salven espacio representa un rápido desenvolvimiento por parte del mercado mueblero: Inglaterra está abrazando las innovaciones, en respuesta a que han estado peleando por un largo tiempo.

Ikea participa en el mercado proyectando muebles accesibles para gente de bajo y moderado ingreso, pero no se comercializan en México.

Los profesionales tienen el propósito de mejorar socialmente mediante el amueblamiento de su casa y están en la búsqueda de muebles de estilo. Esto se puede alcanzar buscando una línea depurada en ello, es decir, los muebles con líneas simples y rectas serían los apropiados y se están creando en abundancia, esto sin sacrificar calidad y diseño en los muebles, así como la utilización de maderas finas que al mismo tiempo den el toque de distinción decorativa<sup>7</sup>.

A esta tendencia, que es mundial, México también se ha unido; lo que pude encontrar en la investigación que realicé, en la cual se desarrolla el proyecto, es lo siguiente: la construcción actual esta

---

<sup>7</sup> MOBLAJE revista internacional informativa del sector mueblero PP. 152 y 153

---

enfocada en casa habitación de interés social o departamentos de clase media, los cuales, constan de habitaciones muy pequeñas, en las que existe una limitante de construcción, la recámara debe medir 8m<sup>2</sup> como máximo, donde por fuerza, una de las paredes debe medir 2.70mts. y no debe existir closet, por lo tanto, en una habitación como estas difícilmente cabe una recámara juvenil completa (2 camas individuales, 1 buró y 1 cómoda, sin mencionar un pequeño estudio - escritorio, librero y silla -).

---

## CONCLUSIÓN

Este proyecto presenta características funcionales e innovadoras que la oferta actual del comercio no cumple, pese a haber una demanda por parte de los consumidores. Por lo tanto, se puede afirmar que un mueble con las características que presenta este proyecto, podría tener una importante demanda en el mercado, ya que el sistema ofrece un valor agregado que el mobiliario existente no considera.

---

## MEMORIA DESCRIPTIVA

Tema: Mobiliario para espacios reducidos

Autor: María Cecilia Herrán Ynurrigarro

Fecha: 2007

Lugar: San Luis Potosí, S.L.P.

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este mobiliario está diseñado con el fin de amueblar un internado de Universidad para estudiantes adolescentes.

Las dimensiones de espacio asignadas para esta habitación son: 2.40 x 3.20, es decir, 7.68m<sup>2</sup>, dicho espacio cuenta con los siguientes servicios: electricidad y drenaje para la tarja del área de cocina; el servicio sanitario está excluido.

Este conjunto cuenta con 8 muebles para formar un sistema.

Todo se diseñó en función de las actividades a realizar por el usuario; dormir, comer, trabajar, descansar, guardar y cocinar, por lo tanto, los muebles que lo conforman son:

- Cama
- Mueble de guarda-ropa (armario)
- Mueble de guarda-ropa (cajonera)
- Mueble escritorio
- Mueble de cocina
- Librero
- Silla
- Sillón

Todo el sistema es modular, por lo tanto, tiene la versatilidad de acomodarse como se desee, únicamente, se respeta siempre el área destinada para el mueble de cocina, esto por la instalación del drenaje. (Anexo planos de distribución)

Para el diseño de este mobiliario se tomaron en cuenta algunos requisitos marcados por el proyecto mismo, ya que éste tenía algunas limitaciones como el espacio, otros como: alcances ergonómicos, medidas adecuadas en los muebles para obtener esos alcances y así poder satisfacer al cliente dándole comodidad, entre otras cosas. La funcionalidad es uno de los requisitos más importantes en este proyecto, ya que todo va en función al espacio, son también importantes los materiales, ya que de ellos depende mucho el que los muebles sean pesados o no; para que se puedan transportar con facilidad, éstos también aseguran su vida útil dentro de un uso adecuado, por último, su mantenimiento para el que también son determinantes los materiales, por lo tanto, los más indicados para la realización de este proyecto son la madera y el acero inoxidable.

La factibilidad es el requisito más importante a tomar en cuenta ya que es determinante en la producción del mueble, manejar piezas con medidas estándar, etc., esto nos ayuda a lograr una producción efectiva y rápida para así, ofrecerle al cliente lo mejor en menor tiempo.

El diseño de este mobiliario es funcionalista, ya que es el estilo más contemporáneo, además que por la pureza y sencillez de sus formas ayuda a la amplitud visual de los espacios; esto es muy importante a considerar, ya que el espacio es realmente muy pequeño.

Su costo no es alto, el mueble será adquirido por una institución universitaria que tenga el servicio de dormitorio para los alumnos, sin embargo, este mobiliario también puede tener un valor

---

agregado, es decir, podría ser adquirido para quien tiene una casa de interés social o pequeña donde los espacios sean muy limitados.

### CARACTERÍSTICAS DEL USUARIO

Este mobiliario va dirigido a un joven estudiante universitario mexicano de entre 18 y 25 años, que curse sus estudios en una universidad que tenga la opción de internado a para alumnos. Sus intereses son: estudiar, leer, ver televisión, escuchar música, etc.

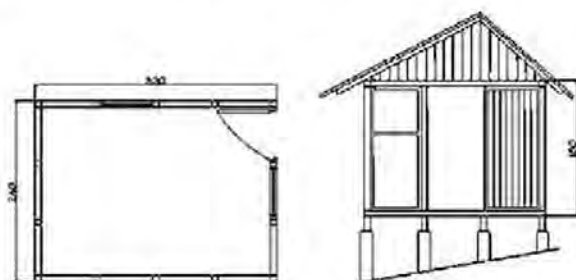
Su estatus social debe ser medio – alto, de lo contrario, contar con una beca.

El mobiliario podrá ser utilizado por una sola persona dadas las condiciones del espacio para el que está diseñado y las del mobiliario en sí.

### ESPACIO A CUBRIR

El espacio esté formado por 14 paneles de 80cm cada uno, de los cuales, dos son ventanas (una es alta y otra es de piso a techo), uno de ellos es puerta.

### PLANO DEL ESPACIO DESIGNADO



### DESCRIPCIÓN DEL MOBILIARIO

El mobiliario diseñado ofrece lo siguiente:

- Óptima utilización de un espacio.
- Posibilidad de cubrir necesidades de varias actividades.
- Versatilidad de acomodo, ya sea individual o en conjunto.
- Muebles resistentes, gracias a los materiales y acabados de los que están fabricados.
- Accesible de adquirir gracias al costo del producto.
- El conjunto de muebles, se vende armado, ya que de esta manera, es más barata la producción y el mueble como tal; cabe la posibilidad de que se pudiera vender desarmado, pero para esto se tendrían que hacer otros cálculos de la producción.

### FACTOR FORMAL, FUNCIONAL, TÉCNICO Y SOCIAL

Los módulos están desarrollados con un diseño limpio con formas geométricas simples, líneas rectas y cantos sin filo, logrando así una integración formal, la cual, también se da a través de la combinación de materiales; el acabado mate y la textura natural del material (óptica), las vetas de la madera y el rayado simulado del acero inoxidable que se hace ver casi liso.

La expresión del objeto es muy importante, ya al visualizarlo permite saber cual es su función, además, transmite estabilidad y seguridad,

Por otro lado, gracias al estilo que en este caso es funcionalista, a los materiales del que está hecho y al diseño del mueble, se puede integrar al ambiente arquitectónico donde sea colocado.



Consta de espacios específicos para cada actividad y en algunas ocasiones para dos actividades, como es el mueble de escritorio donde la silla y la mesa le sirven también al usuario para comer sus alimentos, cómoda y guardaropa para guardar objetos personales, una cama para dormir, un sillón para descansar y un librero.

Gracias a los materiales de los que esta fabricado, se asegura una resistencia, pues cada mueble debe soportar diferentes pesos, desde el peso del usuario hasta el de los objetos, aparatos, etc., así como también una vida útil larga, obviamente, siempre y cuando el usuario le de un correcto uso.

Realizado en MDF enchapado de maple, con aplicaciones ornamentales y algunos elementos en acero inoxidable, la propuesta inicial de color es caoba en acabado mate, el cual, logra un buen contraste con el acero inoxidable; se pretende que el usuario tenga la opción de elegir otro acabado, por lo tanto, se proponen un acabado cedro, maple y en color blanco.



CEDRO



MAPLE



BLANCO

Todos los muebles guardan una proporción con relación al hombre para poder así tener alcances correctos.

El sistema consta de ciertos elementos comerciales; correderas, tarja y bisagras.

El mantenimiento es sencillo, ya que basta con un sacudidor para mantenerlo limpio; en el supuesto caso de que el mantenimiento que requiera sea técnico, como la falla de una corredera, se puede reponer con facilidad.

Todo puede ser producido en serie, ya que hay un trabajo de estandarización de todas las piezas para lograr reducir costos en la producción.

Está realizado con procesos de fabricación sencillos, los cuales utilizan máquinas fáciles de conseguir.

## PROCESO DE PRODUCCIÓN

El sistema está formado por 8 muebles, los cuales, están fabricados en MDF enchapado y acero inoxidable, a continuación, se presenta una tabla de cada mueble y del conjunto, en dicha tabla, se describen las dimensiones, el volumen y la cantidad de piezas que se realiza de cada uno.

### DIMENSIONES DE CADA MUEBLE Y DEL SISTEMA

MUEBLE	ALTO	LARGO	PROFUNDO	VOLUMEN	CANTIDAD DE PIEZAS
Cocina	1.80m	.50m	.60m	.54m <sup>3</sup>	1
Guarda ropa	1.80m	.50m	.60m	.54m <sup>3</sup>	1
Cómoda	1.60m	.50m	.60m	.48m <sup>3</sup>	1
Sillón	.32m	1.00m	.60m	.19m <sup>3</sup>	1
Cama	.05m	2.10m	1.00m	.10m <sup>3</sup>	1
Silla	.80m	.38m	.40m	.12m <sup>3</sup>	1
Librero	1.60m	.60m	.30m	.29m <sup>3</sup>	1
Escritorio	1.60m	.60m	.50m	.48m <sup>3</sup>	1
Conjunto	1.80m	2.60m	1.00m	4.68m <sup>3</sup>	1

---

Como se puede apreciar en la tabla anterior, busque estandarizar medidas de los muebles para hacer más fácil y factible su fabricación.

## RECOPIADO Y HABILITADO

El primer paso fue recopilar el material:

### MDF enchapado de maple

Es con el que se forma toda la estructura de los muebles (a excepción de la silla), puertas y cajones; éste pasó por un proceso de habilitación; cada hoja de MDF es pasada por la sierra circular en donde se fue cortando cada pieza dimensionada para formar tapas superiores, inferiores y laterales, entrepaños y respaldos de los muebles, tapa superior e inferior de base de cama, base de asiento y respaldo de silla, frentes, laterales, tapa y respaldo de cajones y charola del escritorio.

Posteriormente, pasaron por una escopladora para hacer agujeros en las caras y cantos de las piezas que forman la estructura, ya que los muebles se armaron a través de pernos.

Los frentes de cajón y las puertas se pasaron por el rauter, con el cual se les hizo una ranura, que sirve de jaladera, a las puertas en el canto inferior o superior según se coloquen y en los cajones en el canto superior; también pasaron por este proceso los laterales, respaldo y nuevamente los frentes de cajón, para hacer una ranura en la parte inferior de una de sus caras para el armado de este.

A las puertas y a los frentes de cajón, se les hizo un rebaje de 5cm x 5cm x 1mm con formón y martillo, en la cara frontal para colocar las aplicaciones de acero inoxidable.

Al término de los procesos las piezas se pasaron al departamento de armado; y la base del asiento y respaldo de la silla al área de costura.

### Madera de pino de 3/4"

Se utilizó para fabricar la silla y el bastidor de la base de la cama, esta paso por un cepillo y una canteadora para emparejar la madera.

Después las piezas se llevaron a la escopladora para hacer los escoplos y las espigas, que es el ensamble que sirvió para armar la silla y el bastidor de la cama.

Al terminó de los procesos las piezas fueron llevadas al departamento de armado.

### Acero inoxidable

Se utilizó en las aplicaciones, los barandales y las escaleras; para las aplicaciones (5cm x 5cm) se utilizó una lamina cal 28, tipo 304 2B, la cual se llevó al área de tazo, donde se marcaron las aplicaciones, para posteriormente ser cortadas con tijeras especiales; los barandales y escaleras se fabricaron con el tubular de 2" pared cal 16 y tubular de 1 1/2" pared cal 16, estos tubos se cortaron con una sierra radial en donde se obtienen las pieza ya dimensionadas, posteriormente los largueros de los barandales y los escalones, se pasan por el esmeril para hace un rebaje en la boca del tubo para después ser soldadas con las otras piezas y finalmente limadas con el esmeril para retirar el exceso de soldadura.

Al final de estos procesos las aplicaciones y los barandales fueron llevados al área de acabado y las escaleras al departamento de empaque.

### Hule espuma

Se utilizó para la elaboración del asiento y respaldo de la silla y los colchones y cojines de la cama y sillón respectivamente; este fue llevado al área de trazo para marcar las piezas con plumón y escuadras y posteriormente ser cortadas con una sierra cinta, para después pasar al área de costura para la colocación del forro.

### Tela

Se utilizó para hacer el forro del asiento y respaldo de la silla y los colchones y los cojines, se llevó área de tazo, donde se marcaron las piezas con greda y escuadras, después fueron cortadas con tijeras para tela, al terminar se pasaron por una máquina de coser, donde se hicieron las costuras de los forros y se les coloco un cierre, finalmente se les coloco el forro a los colchones y cojines; en el caso

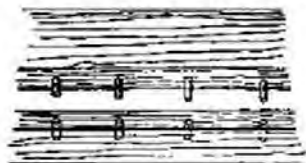
---

del asiento y respaldo de la silla se colocó el colchón sobre las bases del asiento y respaldo, luego se colocó el trozo de tela y se colocan grapas por la parte de abajo o de atrás de las bases, según sea el caso.

Al término de los procesos los colchones se llevaron al área de empaque y el asiento y respaldo al área de acabado.

#### ARMADO

Una vez que se tuvieron todas las piezas de los muebles, se comenzaron a armar colocando pernos y pegamento para lograr la estructura de cada mueble; también se armaron los cajones para después ser colocados en los muebles, al igual que las puertas.



Las sillas se armó colocando pegamento en el escoplo en donde entra la espiga para ir formando el esqueleto de la silla, en este paso también se utilizaron pijas para colocar las escuadras que forman parte del esqueleto del asiento.



Posteriormente se armó el bastidor de la base del colchón de igual manera que la silla, a través de escoplo y espiga, finalmente se le colocaron al bastidor la tapa superior e inferior para formar el tambor de la base.

#### PULIDO

Cada mueble fue pulido con lijadoras manuales y en algunos casos con la lija sola. En esta área se resanaron los muebles que lo requirieron para cubrir alguna imperfección de la fabricación.

#### BARNIZ

Cada mueble fue barnizado, el proceso fue el siguiente: primero se aplicaron 3 manos de mancha del color que se esté utilizando, caoba claro, maple natural, cedro o color blanco, después se aplicaron 2 manchas de sellador y finalmente barniz mate.

Al término del proceso todos los muebles se pasaron al área de acabado.

#### ACABADO

En esta área se le colocaron las aplicaciones con pegamento, a las puertas y los cajones de cada mueble, con tornillos, las correderas de los cajones, la charola del escritorio, y las bisagras a las puertas; con pijas el asiento y el respaldo de la silla.

De igual manera, se le colocó con silicón al mueble de cocina la tarja, con pijas y pegamento, se colocó el tubo para colgar la ropa dentro del guardarropa, por último, a la base de la cama, el barandal con tornillos.

Al término del proceso todos los muebles se pasaron al área de empaque.

#### EMPAQUE

En esta área cada mueble fue empacado con polifom, polistresh, cinta canela y fueron colocados en una caja para posteriormente pasar al almacén.

---

## ALMACEN

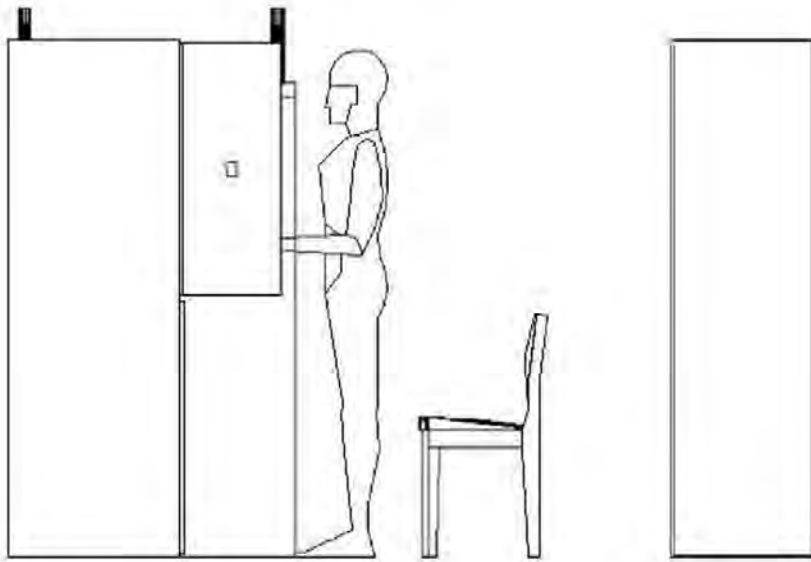
En esta área se guardaron todos los muebles terminados para posteriormente ser transportados a su punto de venta.

El costo aproximado de fabricación del mueble es de \$ 12,455.09, y el precio de venta es de \$ 15,377.26 aproximadamente.

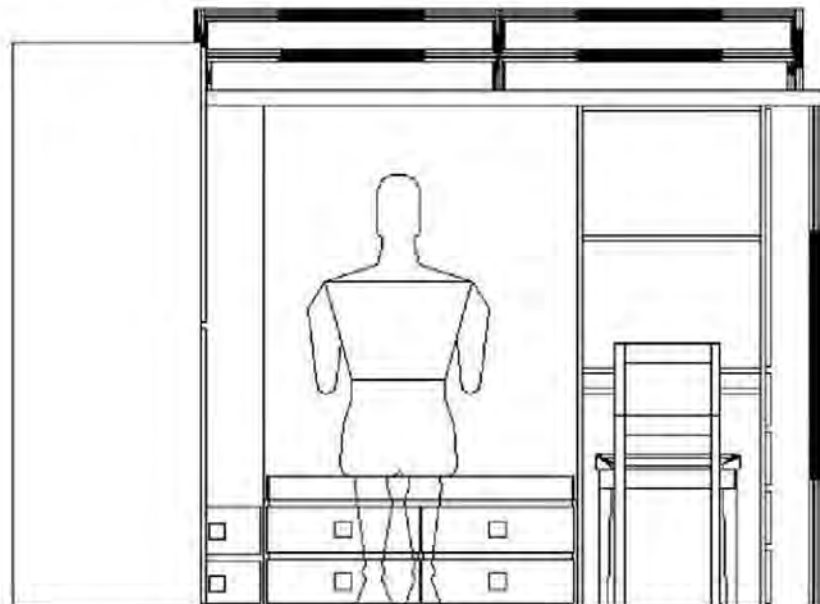
Todos los muebles a excepción de la silla, son pesados, por lo tanto, deben ser transportados por 2 ó 3 personas.

---

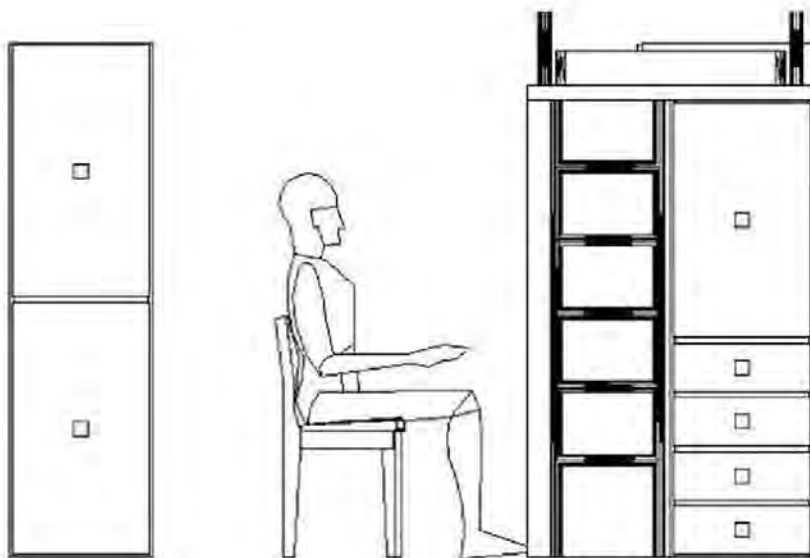
DIAGRAMAS DE USO



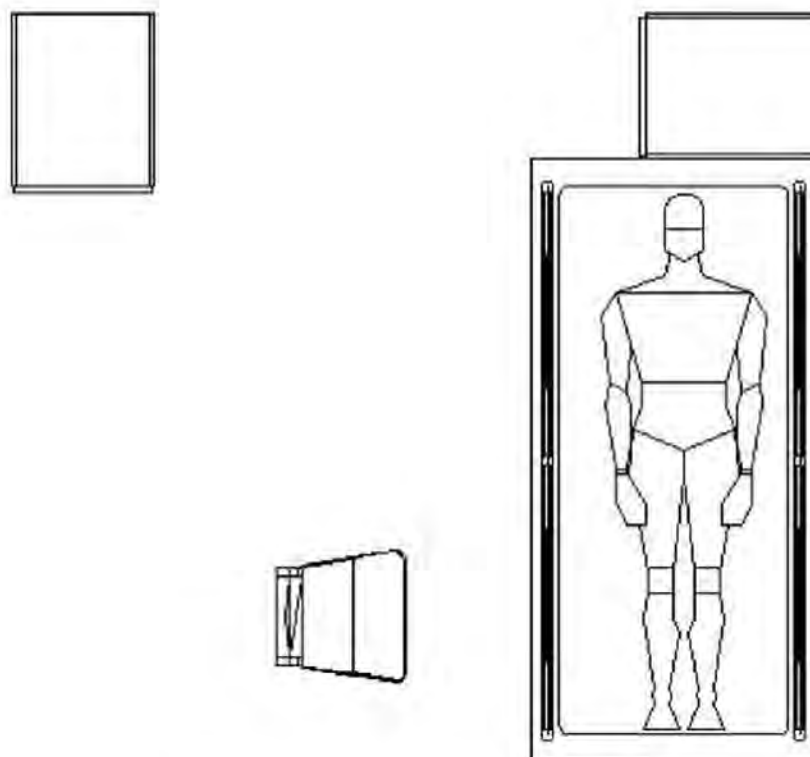
INTERACCIÓN CON EL GUARDAROPA



INTERACCIÓN CON EL SILLON



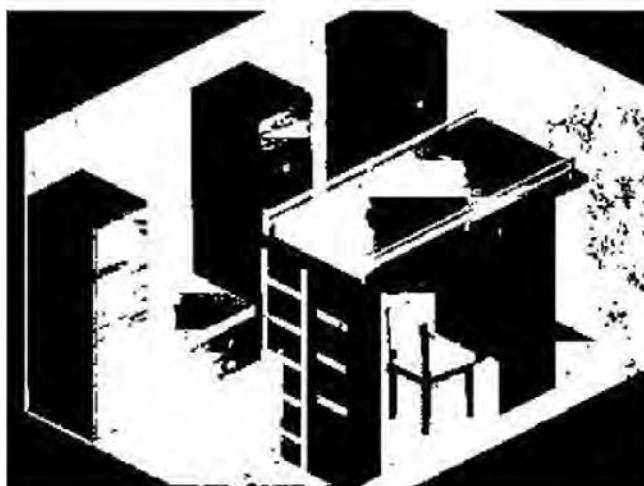
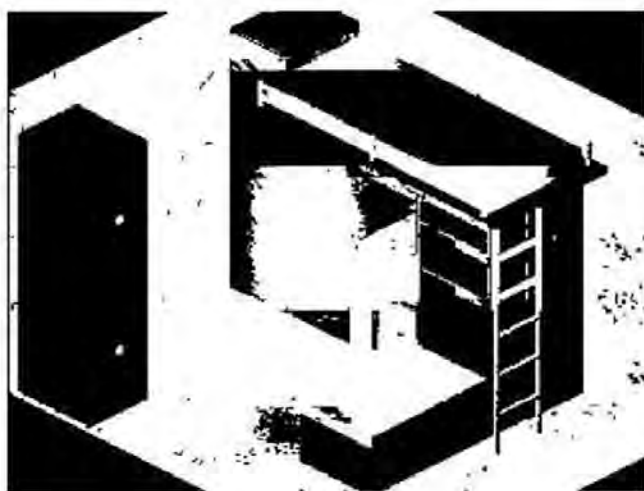
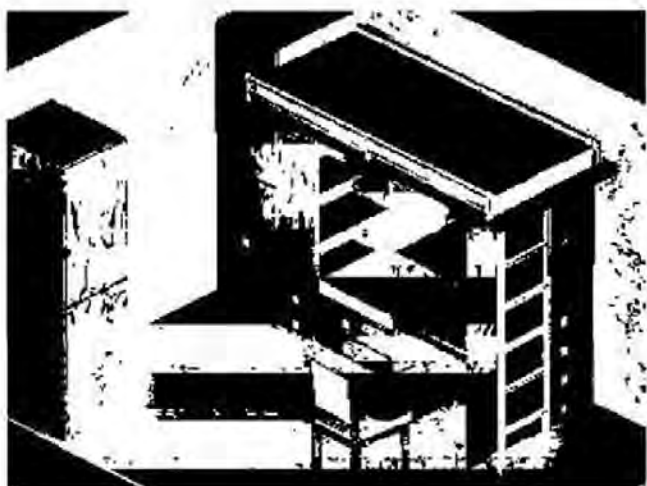
INTERACCIÓN CON EL ESCRITORIO

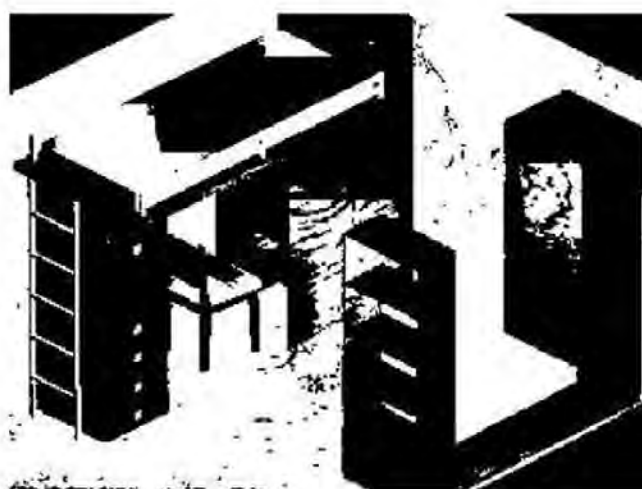
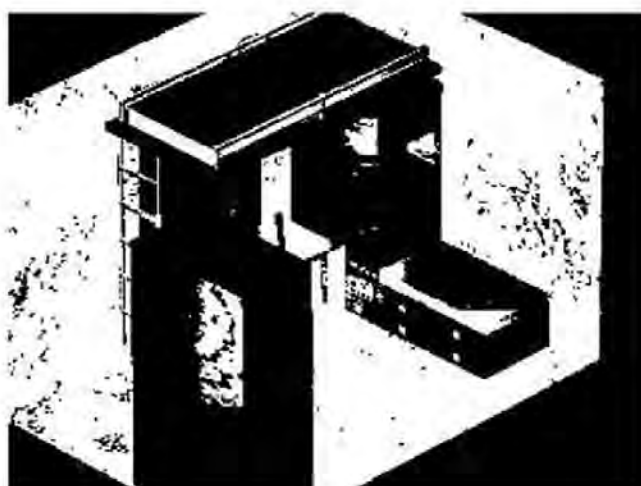


INTERACCIÓN CON LA CAMA

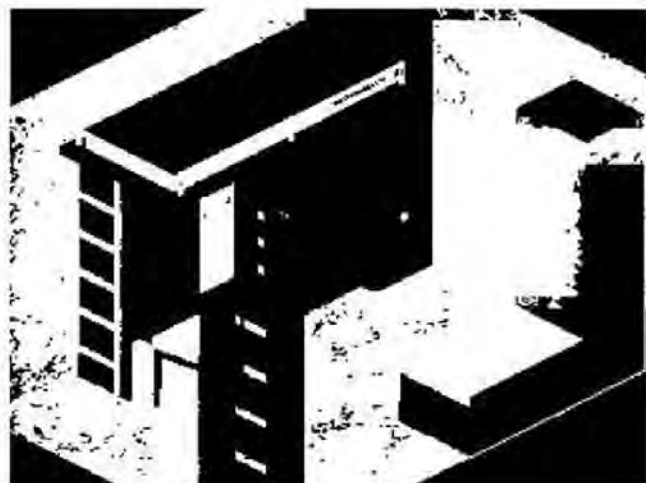
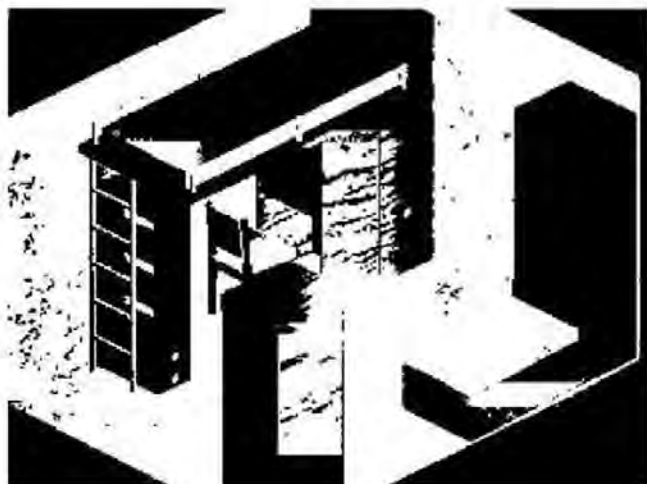
---

POSIBILIDADES DE ACOMODO





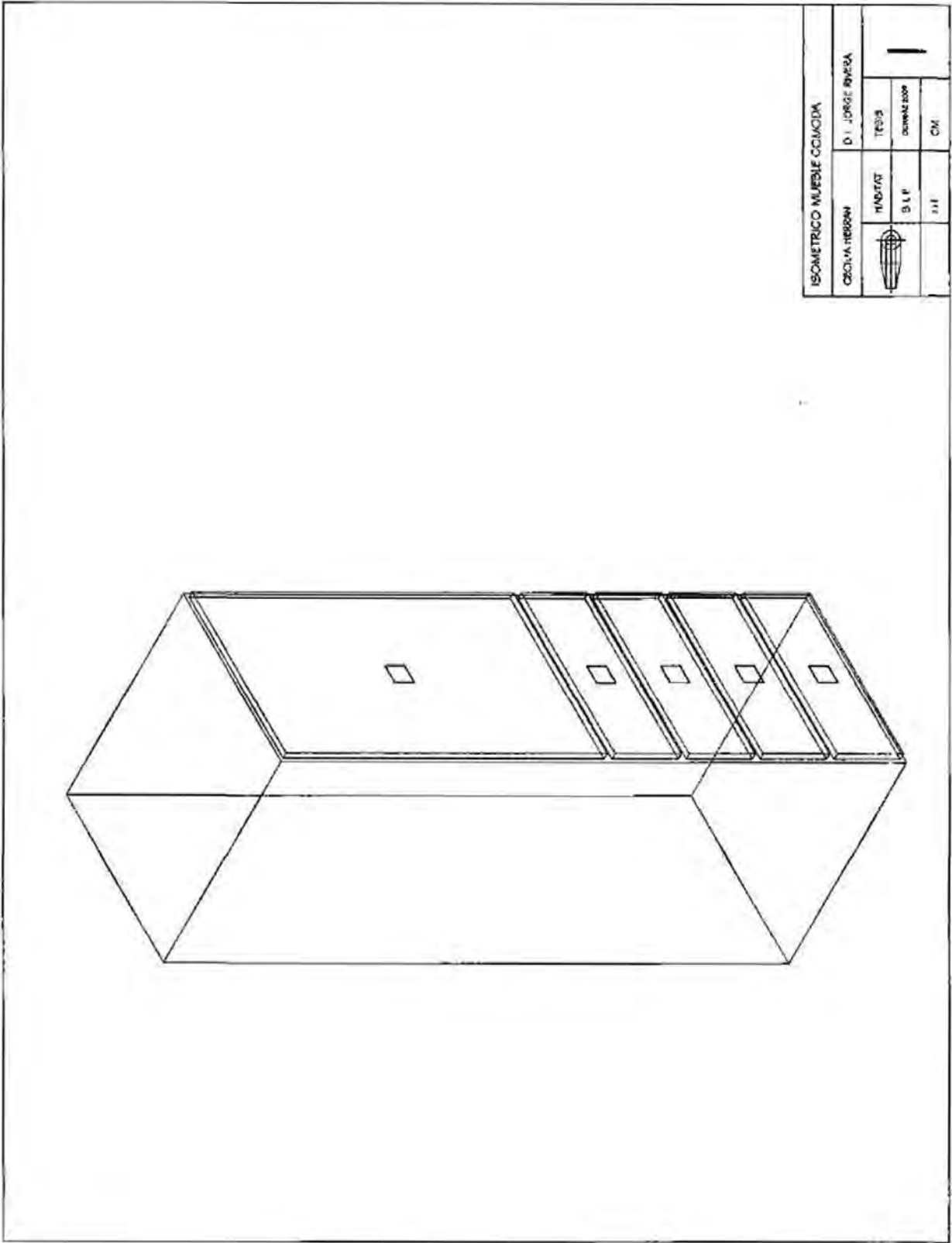




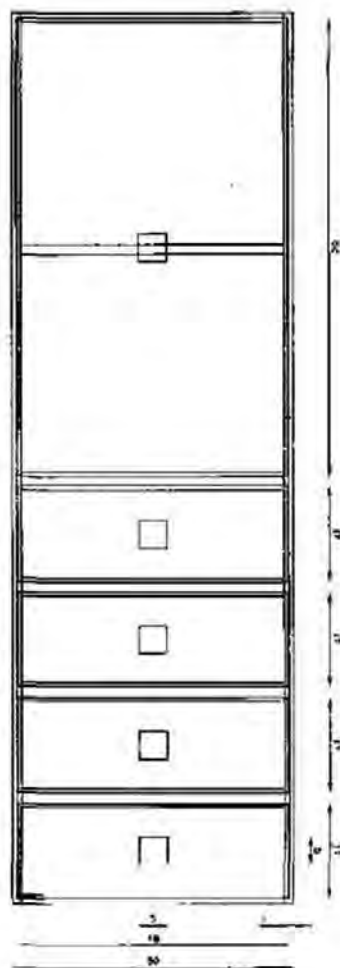
---

## PLANOS

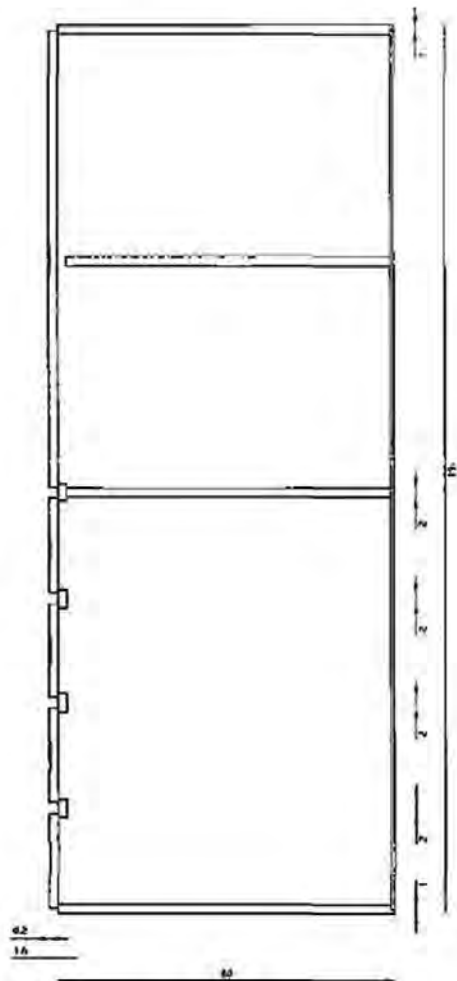
1. Isométrico mueble cómoda
2. Vistas generales mueble cómoda
3. Vistas a detalle mueble cómoda
4. Explosivo mueble cómoda
5. Vistas cajones cómoda
6. Isométrico mueble cama
7. Vistas generales mueble cama
8. Vistas a detalle mueble cama
9. Explosivo mueble cama
10. Detalles mueble cama
11. Isométrico mueble cocina
12. Vistas generales mueble cocina
13. Vistas a detalle mueble cocina
14. Isométrico escalera
15. Vistas generales escalera
16. Isométrico mueble escritorio
17. Vistas generales mueble escritorio
18. Vistas a detalle mueble escritorio
19. Isométrico mueble guardaropa
20. Vistas generales mueble guardaropa
21. Vistas a detalle mueble guardaropa
22. Isométrico mueble librero
23. Vistas generales mueble librero
24. Vistas a detalle mueble librero
25. Vistas cajones mueble librero
26. Isométrico mueble sillón
27. Vistas generales mueble sillón
28. Vistas a detalle mueble sillón
29. Vistas cajones mueble sillón
30. Detalles de armado y colocación de respaldo de todos los muebles
31. Vistas a detalle de puertas y cajones de todos los muebles
32. Detalles de puertas, cajones y aplicaciones de todos los muebles
33. Isométrico silla
34. Vistas generales silla
35. Vistas a detalle silla
36. Explosivo silla
37. Detalles silla



ISOMETRICO MUEBLE COCINA			
ESCUELA HERBON		D. J. JORGE RIVERA	
	TIPO DE TAREA	TEMA	FECHA
	S. L. P.	OCURRENCIA 2009	CM
	111		




VISTA FRONTE

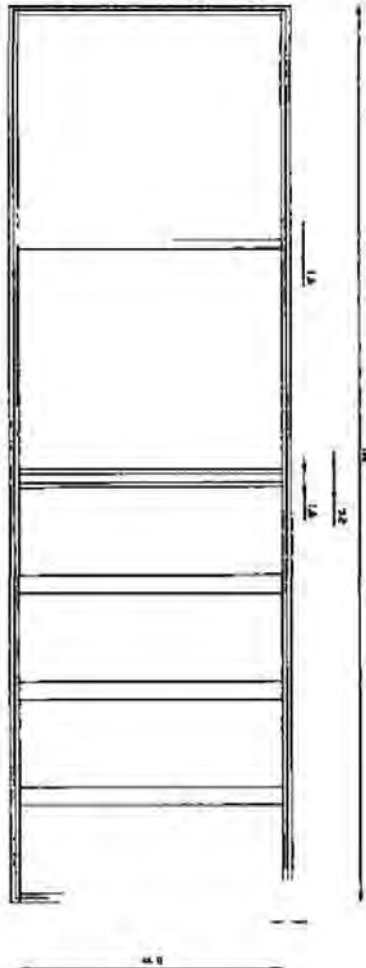


VISTA LATI

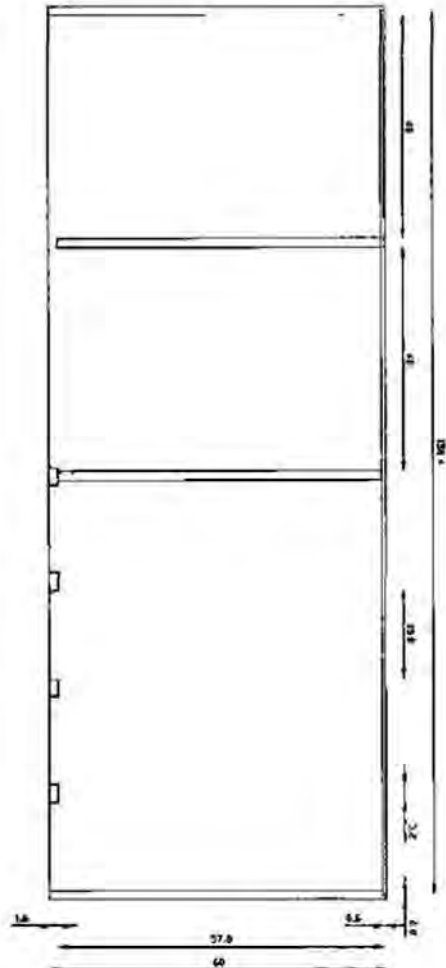


VISTA SUPERIOR

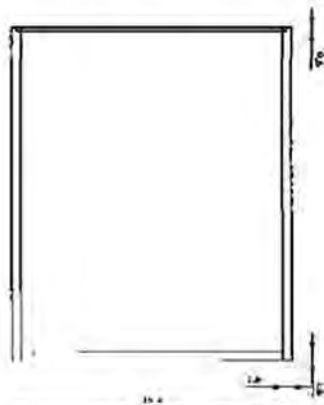
VISTA GENERALE MULTIVISTA			
CATEGORIA		C. U. DESCRIZIONE	
	DESCRIZIONE	1000	2
	4.1.1	DESCRIZIONE	
	1.1	1.1	




VISTA FRONTAL



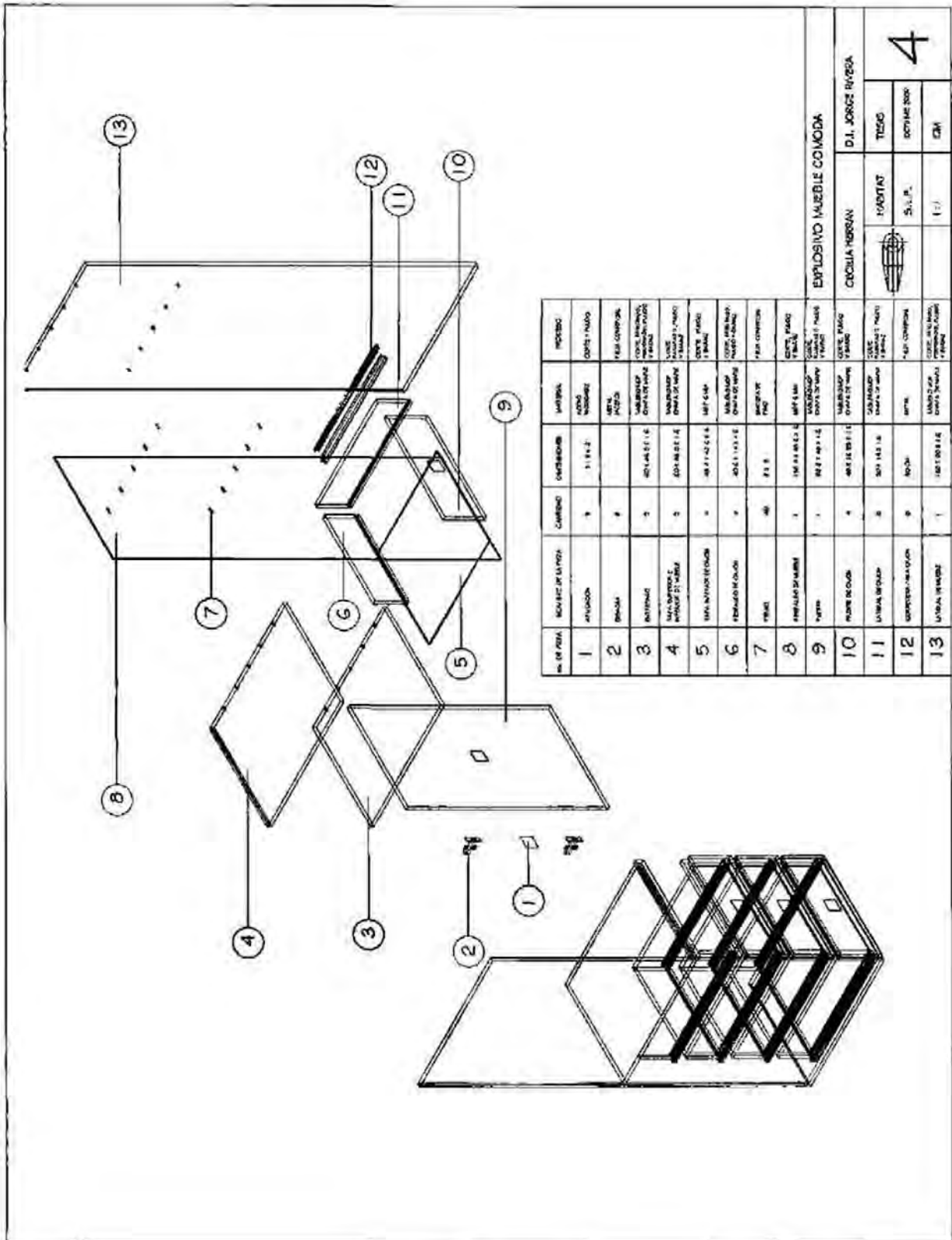
VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR

VISTAS A DETALLE MUEBLE COMODA		
CECILIA HERRAN	D.I. JORGE RIVERA	
	HABITAT	TESS
	S.L.P.	noviembre 2007
	1-1	CM

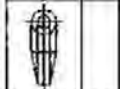
3



N.º DE PZA	DESCRIPCIÓN DE LA PZA	CANTIDAD	CONTENEDOR	MATERIAL	INDICIO
1	ASIENTO	1	11 x 22	ALUMINIO CONTE. TUBOS	CONTE. TUBOS
2	1		ALUMINIO	FEEL CONFORM	
3	REPOSACABEZAS	1	40 x 40 x 12	ALUMINIO CONTE. TUBOS	CONTE. TUBOS CONTE. TUBOS
4	REPOSACABEZAS	1	40 x 40 x 12	ALUMINIO CONTE. TUBOS	CONTE. TUBOS CONTE. TUBOS
5	REPOSACABEZAS	1	40 x 40 x 12	ALUMINIO CONTE. TUBOS	CONTE. TUBOS CONTE. TUBOS
6	REPOSACABEZAS	1	40 x 40 x 12	ALUMINIO CONTE. TUBOS	CONTE. TUBOS CONTE. TUBOS
7	REPOSACABEZAS	1	40 x 40 x 12	ALUMINIO CONTE. TUBOS	CONTE. TUBOS CONTE. TUBOS
8	REPOSACABEZAS	1	40 x 40 x 12	ALUMINIO CONTE. TUBOS	CONTE. TUBOS CONTE. TUBOS
9	REPOSACABEZAS	1	40 x 40 x 12	ALUMINIO CONTE. TUBOS	CONTE. TUBOS CONTE. TUBOS
10	REPOSACABEZAS	1	40 x 40 x 12	ALUMINIO CONTE. TUBOS	CONTE. TUBOS CONTE. TUBOS
11	REPOSACABEZAS	1	40 x 40 x 12	ALUMINIO CONTE. TUBOS	CONTE. TUBOS CONTE. TUBOS
12	REPOSACABEZAS	1	40 x 40 x 12	ALUMINIO CONTE. TUBOS	CONTE. TUBOS CONTE. TUBOS
13	REPOSACABEZAS	1	40 x 40 x 12	ALUMINIO CONTE. TUBOS	CONTE. TUBOS CONTE. TUBOS

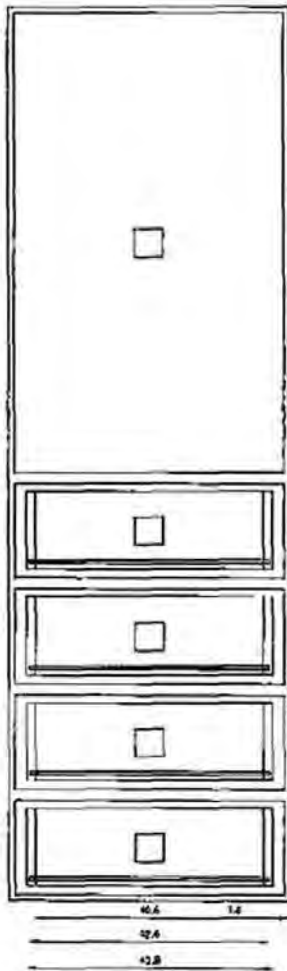
EXPLOSIVO MUEBLE COMIDA

COCILLA HERRAN  
D.I. JORGE HERRERA

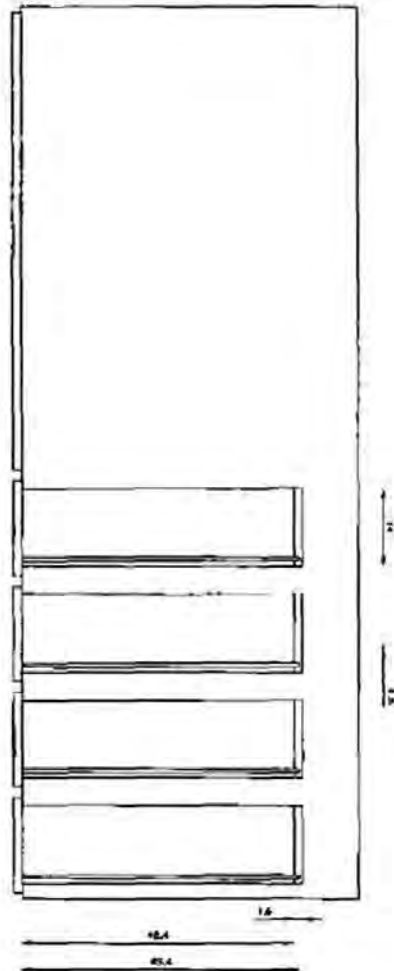


TRUSS  
S.L.P.  
SOTILAS 2000

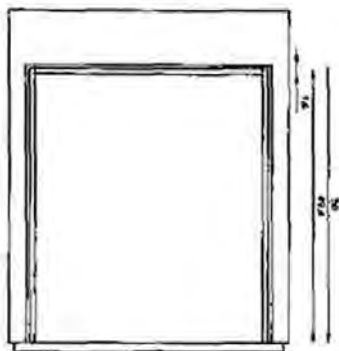
4



VISTA FRONTAL

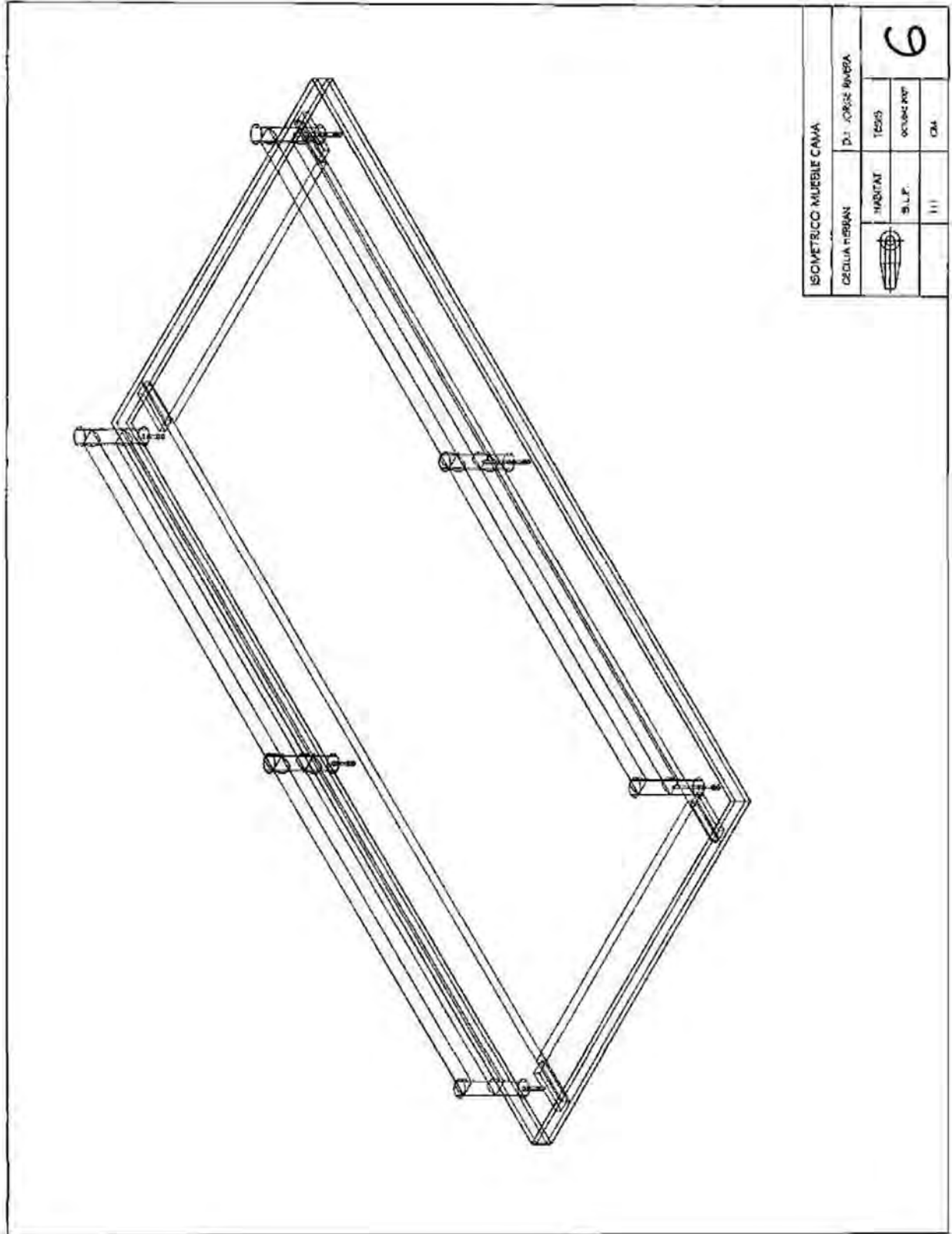



VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR

VISTAS CÁMERA MUSEO COMODA			
CODIGO MATERIAL	D.L. CODIGO RENZA		5
	MATERIAL	TIPO	
	S.L.F.	OCULOS 300	
	1.1	1.1	

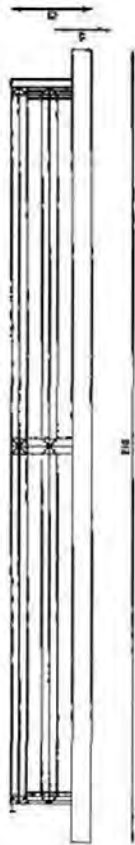


ISOMETRICO MUEBLE CAMA			
	HABITAT	D. JORGE RIVERA	
	S.L.P.	TESS	OCUBA INT
	11	CM	6

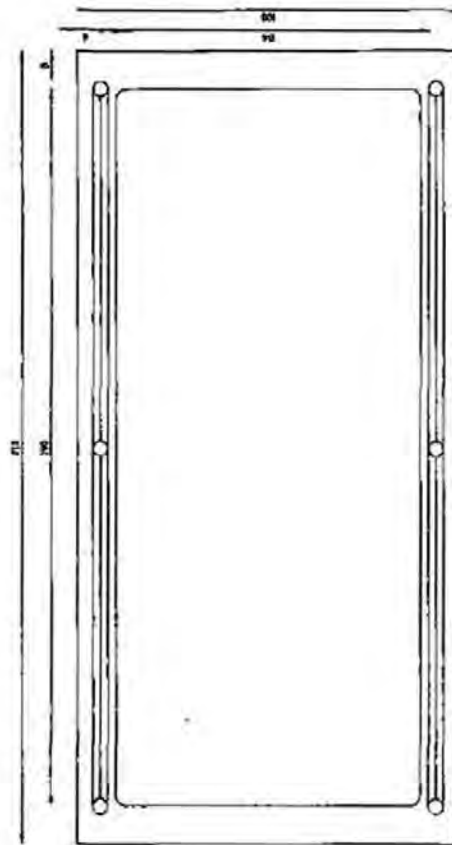




VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



VISTA SUPERIOR

VISTAS GENERALES MUFLE CANA

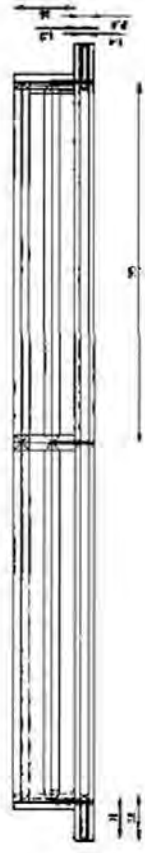
CINCUA HERRAN E.J. JORGE RIVERA

INSTITUT TESIS

S.L.P. DOMINGAY

1:1 CM

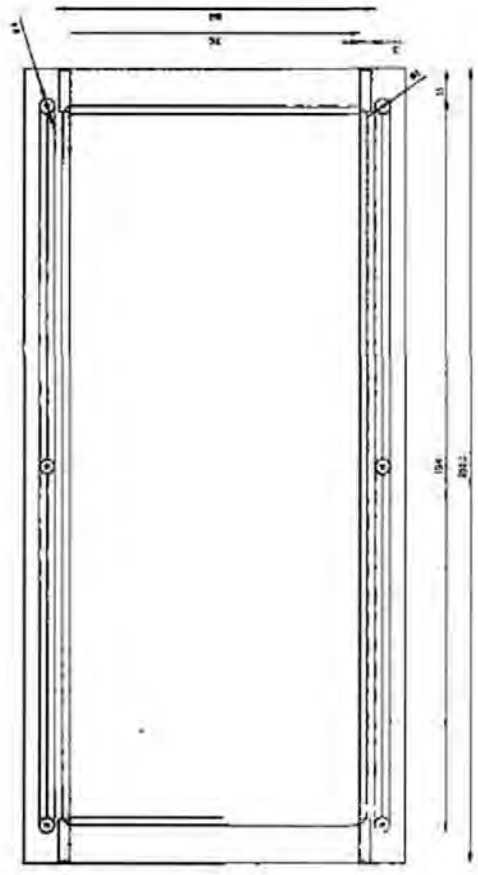
7



VISTA FRONTAL

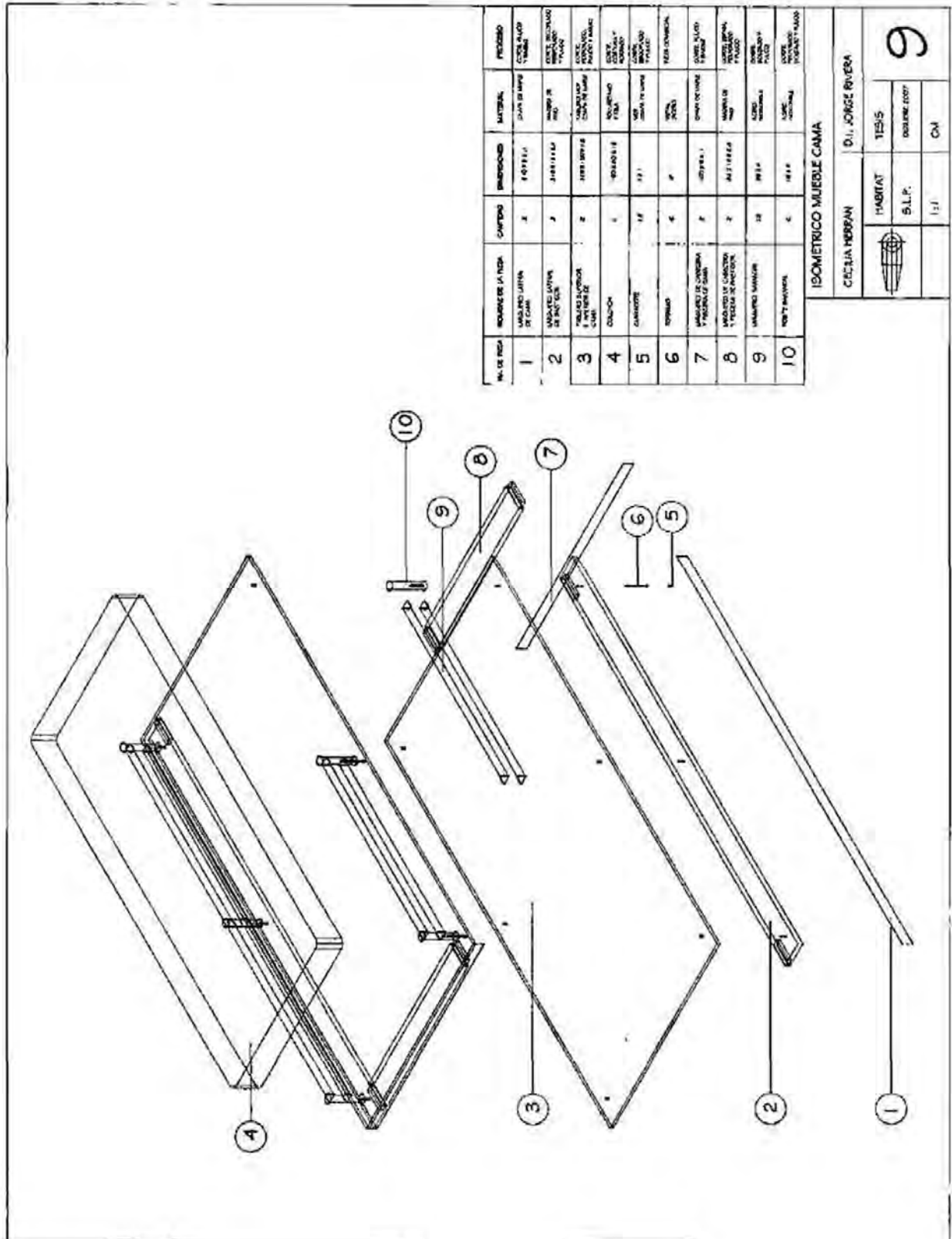


VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR

VISTAS A DETALLE MUEBLE CAMA			
CODIGO MUEBLAS	D. I. JORGE RIVERA	8	
MADRIDAT	TESIS		
S.L.P.	OPINION MIT		
1/1	CM		



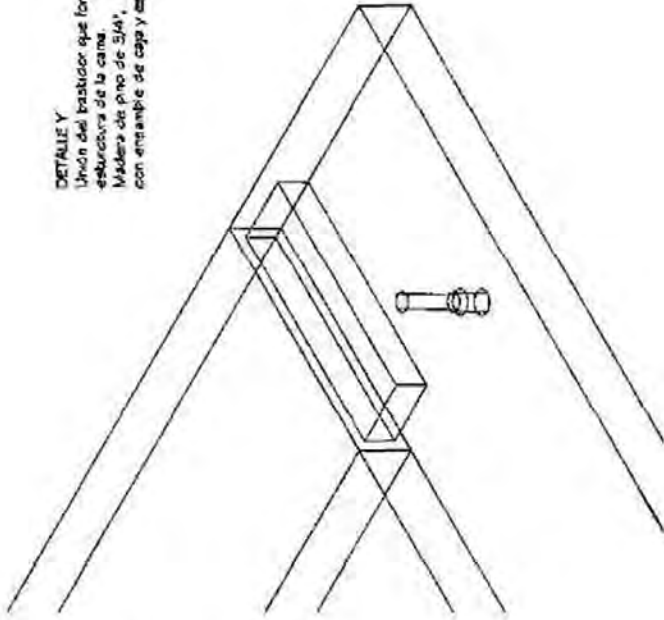
N.º DE PEDA.	DESCRIPCIÓN DE LA PIEZA	CANTIDAD	EMPAQUE	MATERIAL	PROCESO
1	MADERA DE CAÑA	2	40x110	CAÑA DE MUYA	CORTE ALASO Y MADERA
2	MADERA DE CAÑA	2	40x110	MADERA DE MUYA	CORTE, BUCARDO Y MADERA
3	MADERA DE CAÑA	2	40x110	MADERA DE MUYA	CORTE, BUCARDO Y MADERA
4	CAÑON	1	40x110	MADERA DE MUYA	CORTE, BUCARDO Y MADERA
5	CAÑON	1	40x110	MADERA DE MUYA	CORTE, BUCARDO Y MADERA
6	CAÑON	4	40x110	MADERA DE MUYA	CORTE, BUCARDO Y MADERA
7	MADERA DE CAÑA	2	40x110	MADERA DE MUYA	CORTE, BUCARDO Y MADERA
8	MADERA DE CAÑA	2	40x110	MADERA DE MUYA	CORTE, BUCARDO Y MADERA
9	MADERA DE CAÑA	2	40x110	MADERA DE MUYA	CORTE, BUCARDO Y MADERA
10	MADERA DE CAÑA	2	40x110	MADERA DE MUYA	CORTE, BUCARDO Y MADERA

ISOMETRICO MUEBLE CAMA

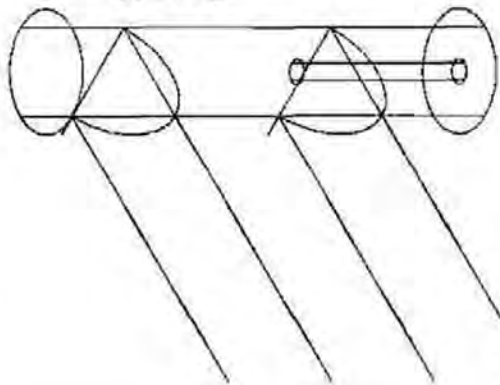
CICLIA HERRAN		D.I. JORGE RIVERA	
HABITAT		TESIS	
S.L.P.		BOLENE 1007	
1:1		CM	

9

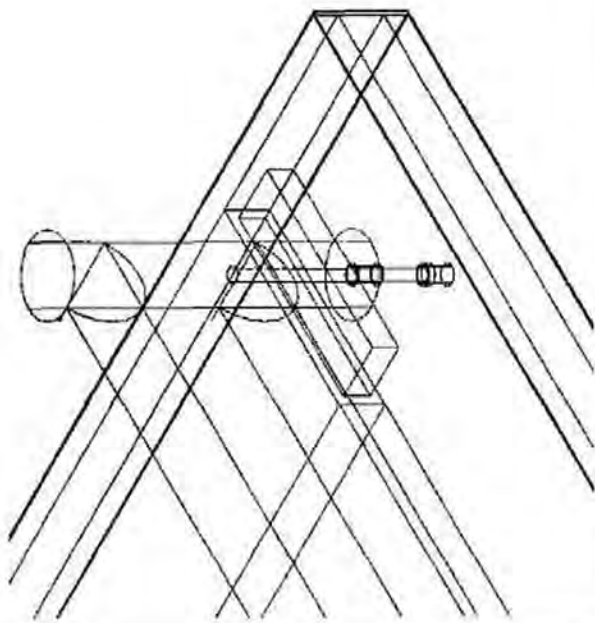
**DETALLE Y**  
 Unión del bastidor que forma la estructura de la cama.  
 Madera de pino de 3/4",  
 con ensamble de caja y espiga.



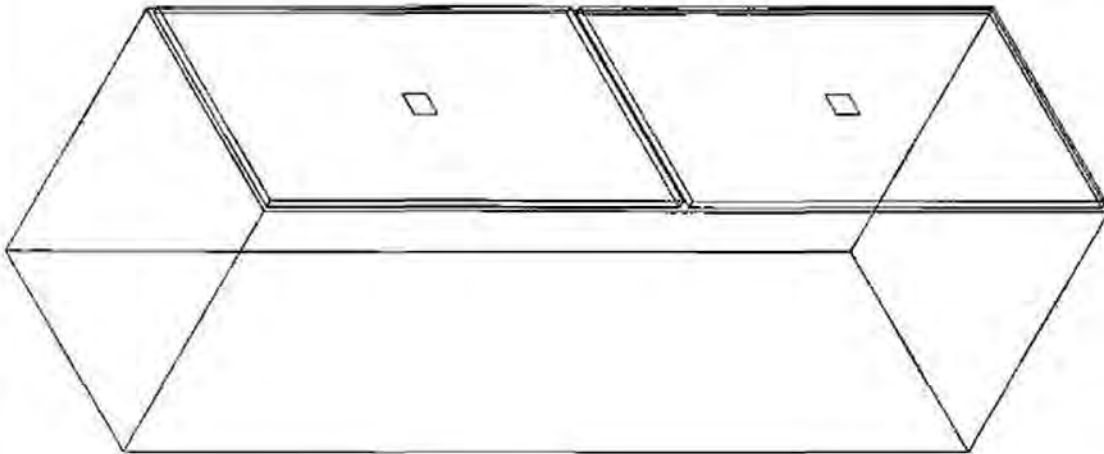
**DETALLE Z**  
 Unión de los tubos del barandil.  
 El tubo que forma los postes es de  
 2" y a este se le soldan los largueros hechos de  
 tubo de 1 1/2" que tienen un pequeño resaca en  
 la boca del tubo para que enbocven uno con el otro.





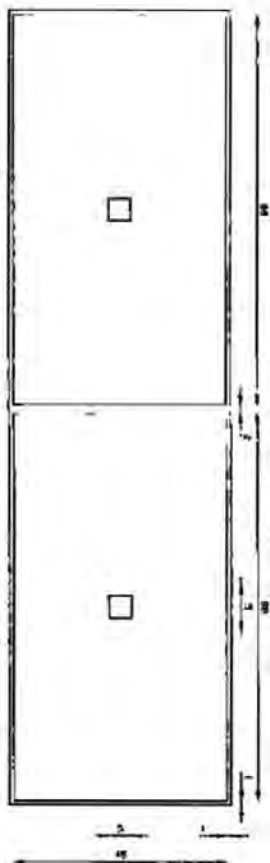
**DETALLE X**  
 Unión del barandil con la cama.  
 Se utiliza un resaca que va del tubo que forma  
 el poste del barandil a la cama,  
 se coloca una buena y posteriormente  
 un clavador para tapar el conlito.



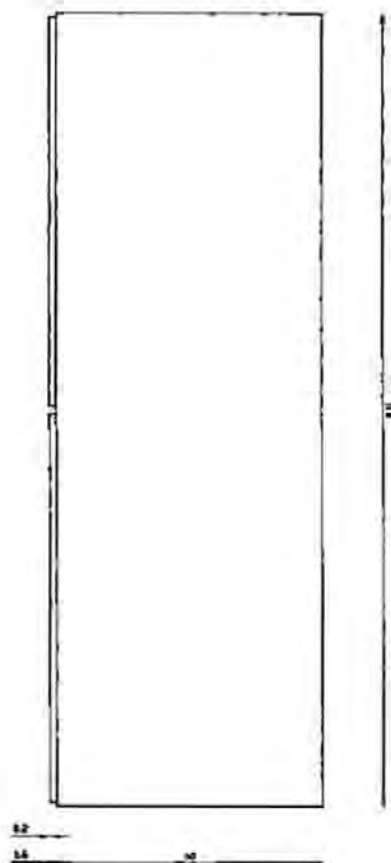
DETALLE MUEBLE CAMA			
DESCRIPCIÓN	PROYECT	FECHA	CM
CECILIA HERBANI	11/01/14	02/04/2014	10
AUTOR		ESCALA	1:1
TÍTULO		CM	



<b>ISOMETRICO MUEBLE COCINA</b>			
COCLIA HERBAM	D. I. - KOFGE BIVRA		
	HABITAT	TEJID	
	S.A.P.	POWER BOX	
	1:1	CM	



VISTA FRONTAL



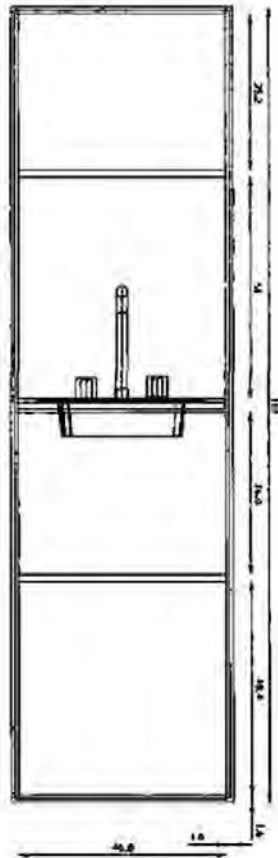
VISTA LATERAL



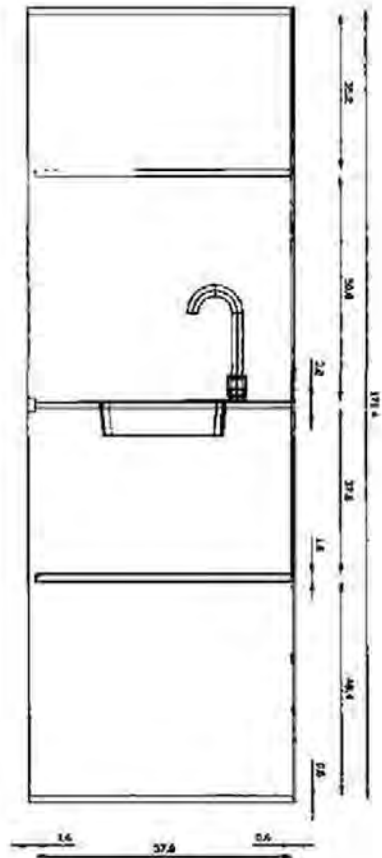
VISTA SUPERIOR

VISTAS GENERALES MUEBLE COCINA		
CECILIA PERRON	D.J. JORGE RIVERA	
	HABITAT	TESIS
	S.L.P.	OCTUBRE 2007
	1/1	CM

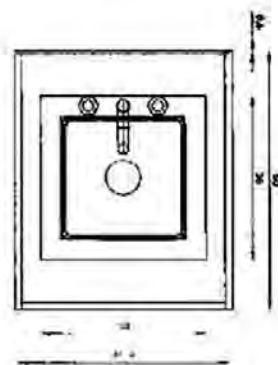
12



VISTA FRONTAL




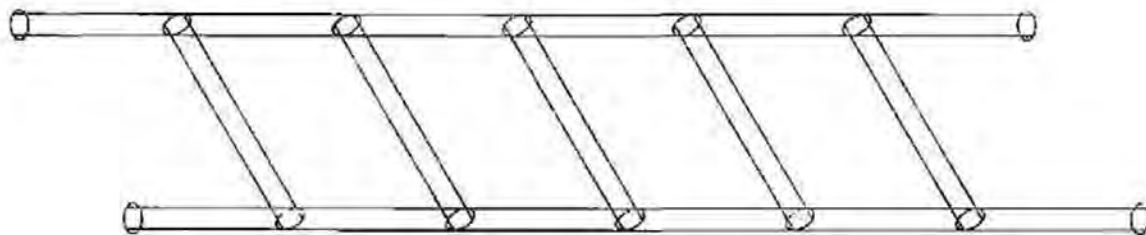
VISTA LATERAL




VISTA SUPERIOR

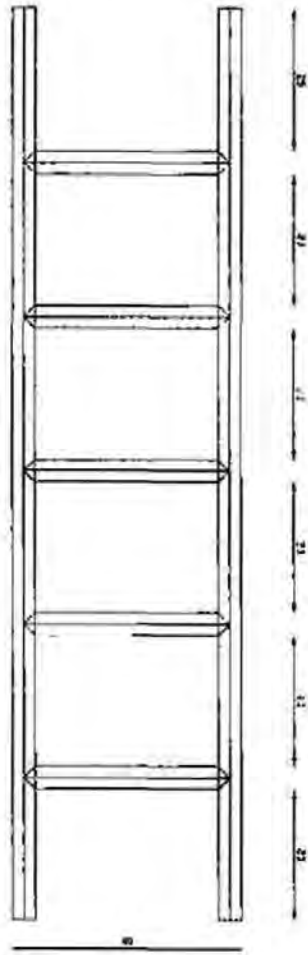
VISTAS A DETALLE MUEBLE COCINA

CÉCILIA HERRAN		D.L. JORGE RIVERA	
	HABITAT	TESIS	13
	S.L.P.	octubre 2007	
	1:1	CM	

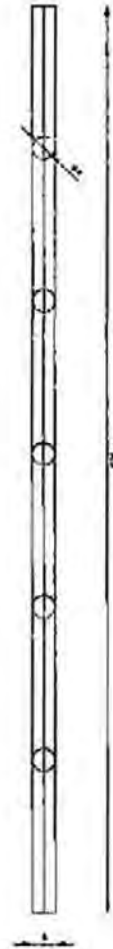


BOMETRICO ESCALERA			
CECILIA HERBAM	D. J. JORGE PARRA		
	PLANTAS	TRAZOS	14
	S.L.P.	CONTORNOS	
	1:1	CM	






VISTA FRONTAL

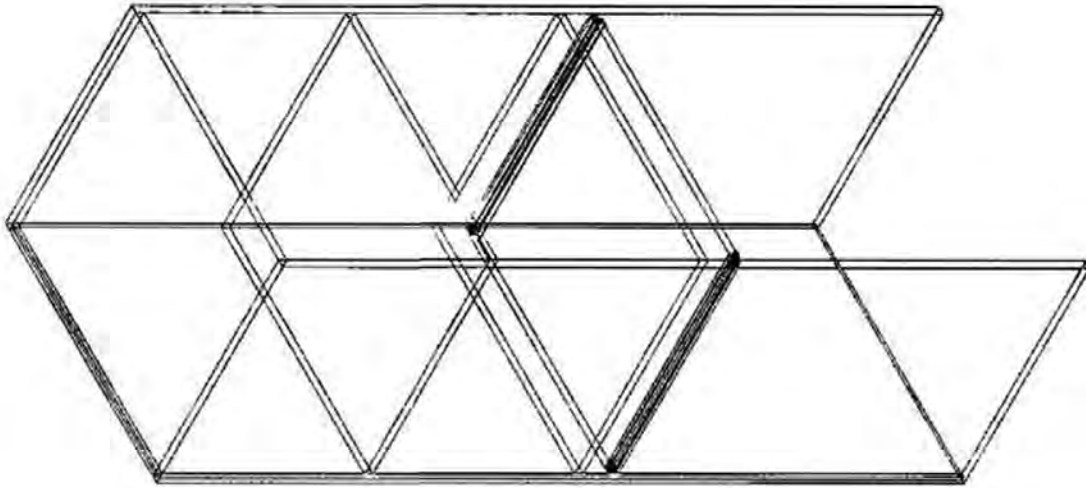



VISTA LATERAL

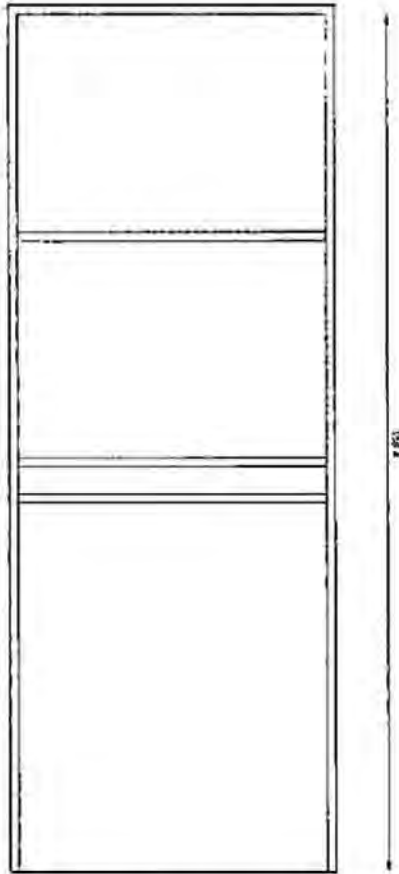


VISTA SUPERIOR

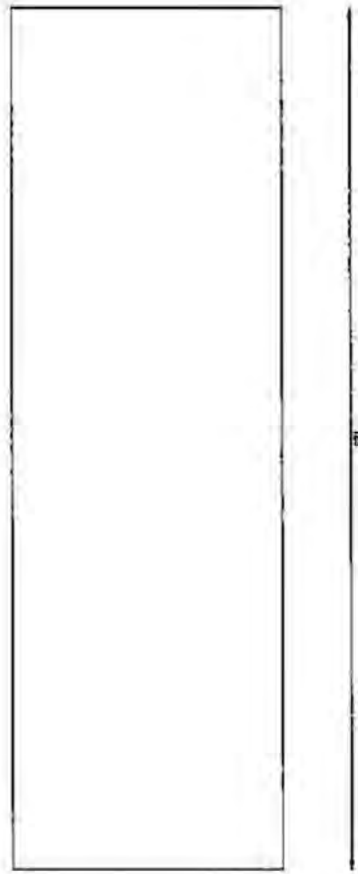
VISTAS GENERALES ESCALERA			
CECILIA HERRAN		D I JORGE RIVERA	
	HABITAT	TESIS	15
	S.L.P	OTUBRE 2007	
	I.I	CM	



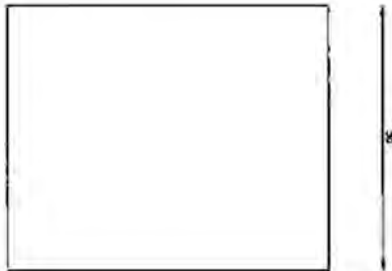
ISOMETRICO MUEBLE ESCRITORIO			
CECILIA PERROAN	D.L. JORGE RIVERA		
	HABITAT	TEMA	16
	S.U.P.	CONVOCATORIA	
	F. 11	CU	




VISTA FRONTAL

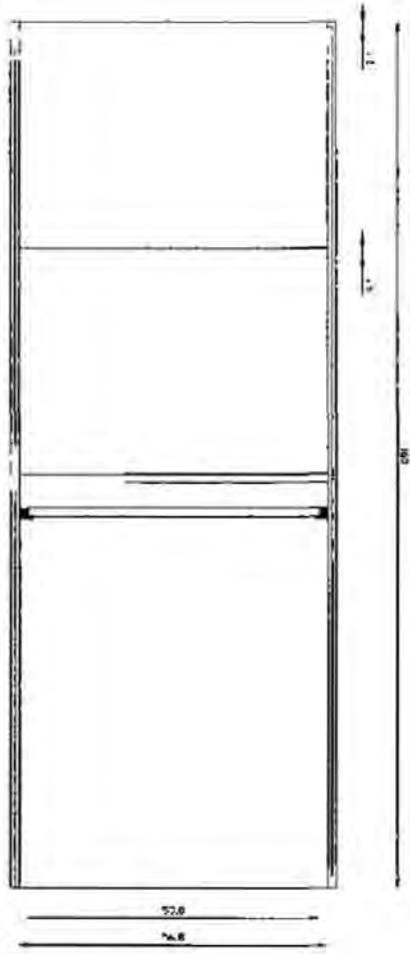


VISTA LATERAL

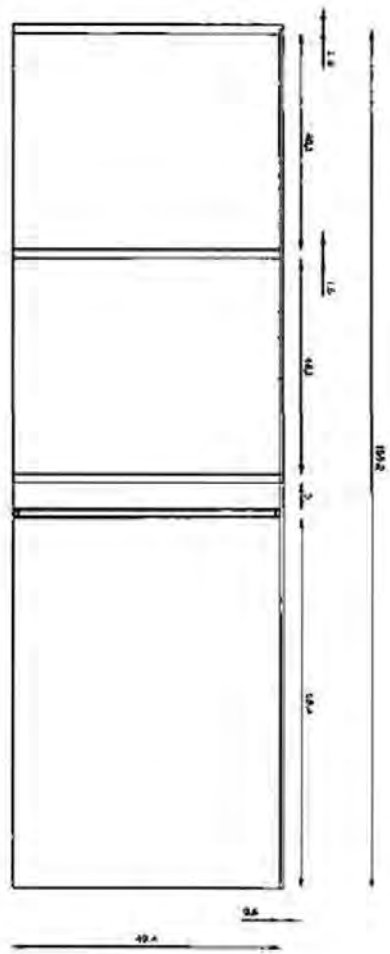


VISTA SUPERIOR

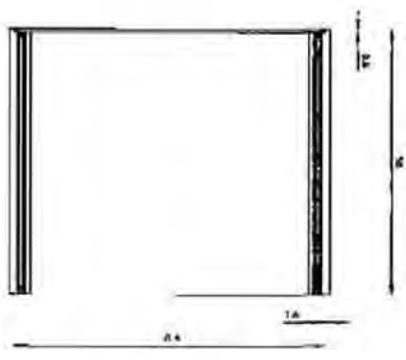
VISTAS GENERALES MUEBLE ESCRITORIO			
CECILIA HERRAN		D.L. JORGE RIVERA	
	HABITAT	TFOIC	17
	S.L.P.	OCUBRE 2007	
	I.I.	CM	



VISTA FRONTAL

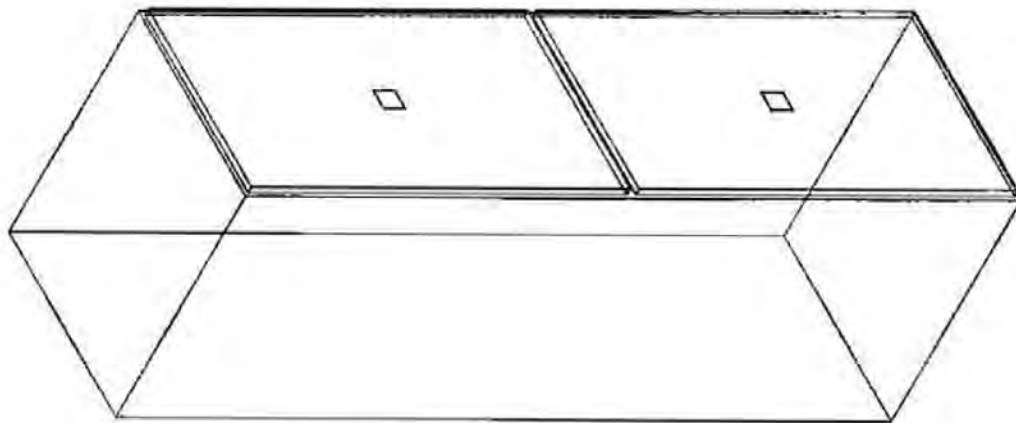



VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR

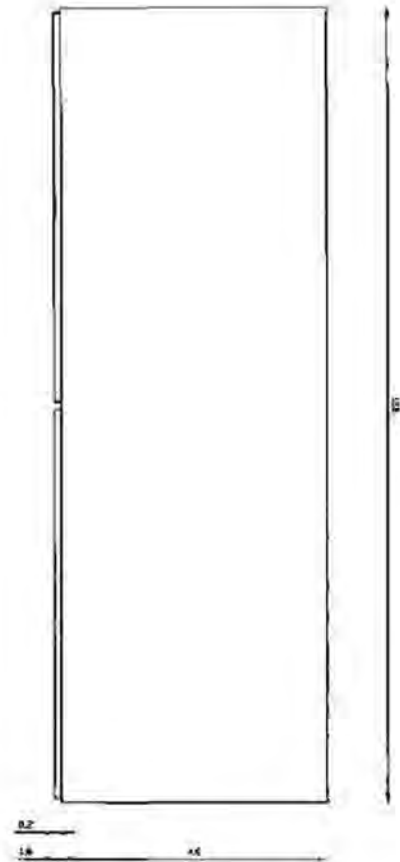
VISTAS A DETALLE MUEBLE ESCRITORIO			
CECILIA HERRAN		D I JORGE SIVERA	
	HABITAT	TESIS	18
	S.L.P.	OCTUBRE 2007	
	1-1	CM	



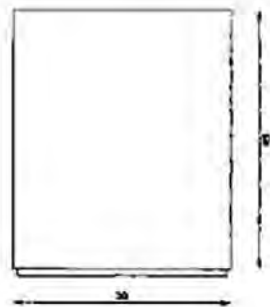
ISOMETRICO MUEBLE GUARDAROPA	
CECILIA PEBIAN	D.J. JORGE RUBRA
	TEMA
HABITAT	19
S.L.P.	
///	CM



VISTA FRONTAL

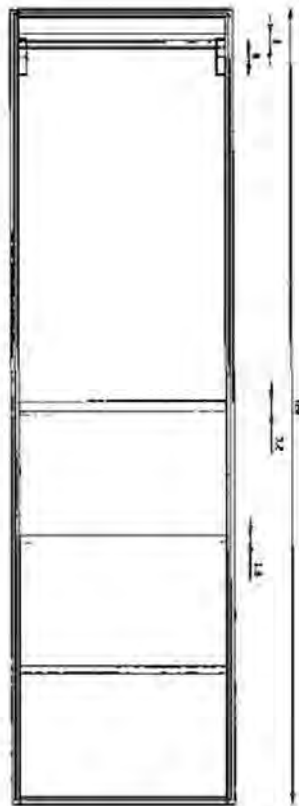


VISTA LATERAL

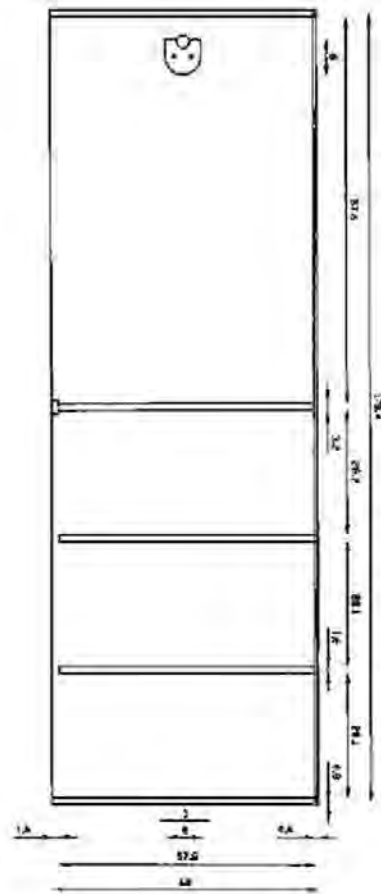


VISTA SUPERIOR

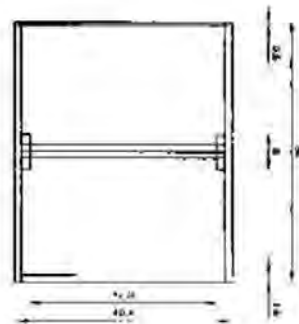
VISTAS GENERALES MUEBLE GUARDAROPA			
CECILIA NERHAN		D.I. JORGE RIVERA	
	HABITAT	TESIS	20
	S.L.P.	OCTUBRE 2007	
	I.F.	CM	




VISTA FRONTAL

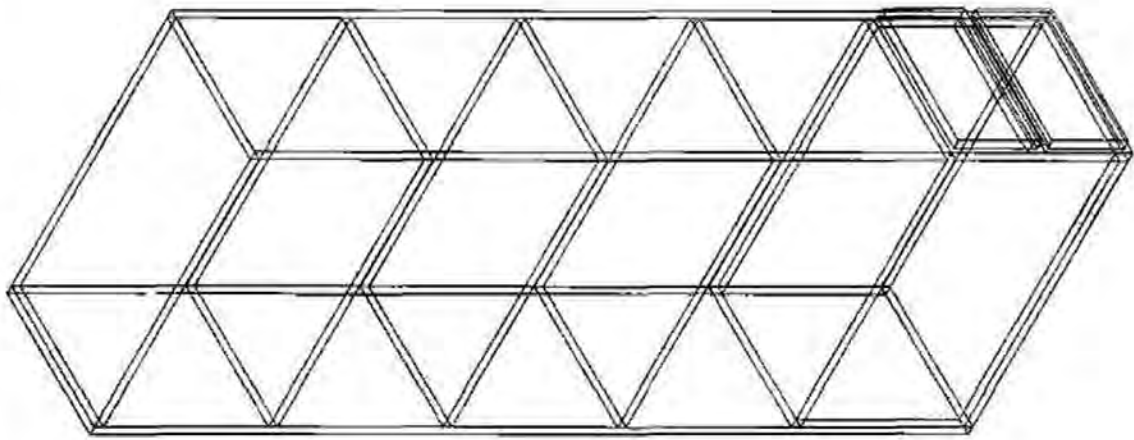



VISTA LATERAL



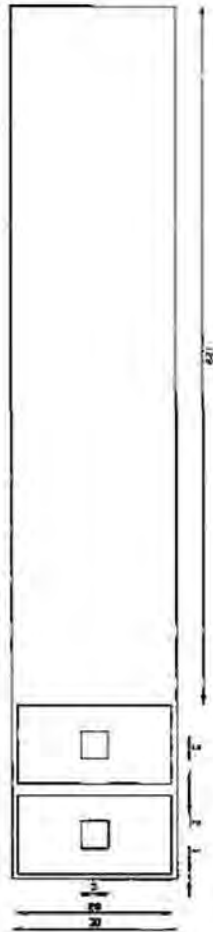
VISTA SUPERIOR

VISTAS A DETALLE MUEBLE GUARDAROPA			
CECILIA HERRAN		D.I. JORGE RIVERA	
	HABITAT	TESO	21
	S.L.P.	octubre 2007	
	1:1	CM	

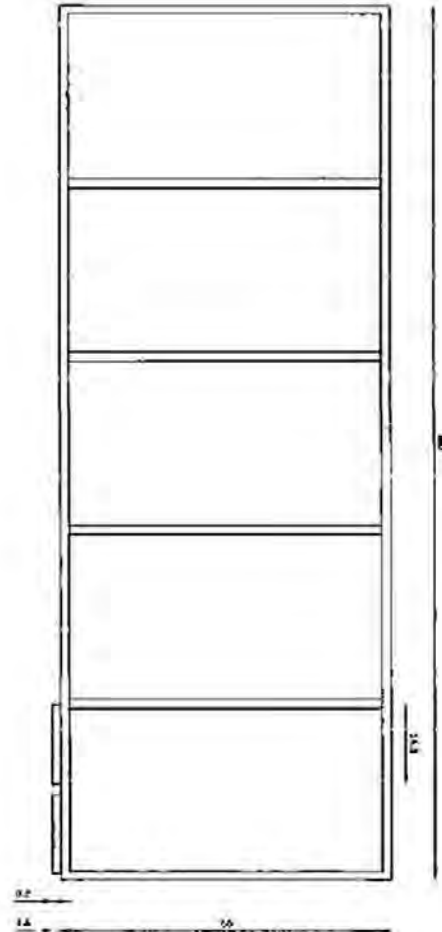


ISOMETRICO: MUEBLE LIBRECO			
CICLOIA - 1984/84	DIA. JORGE RIVERA		
	HABITAT	TEMA	22
	S.L.P.	OCTUBRE 1987	
	1/1	CM	






VISTA FRONTAL

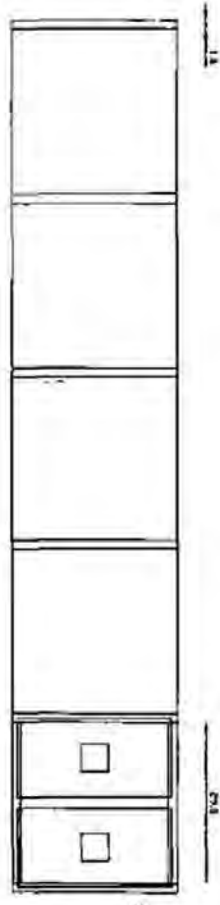


VISTA LATERAL

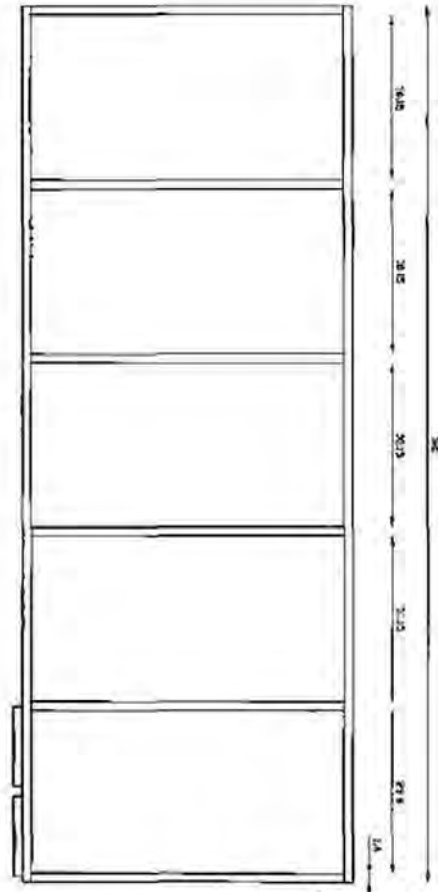


VISTA SUPERIOR

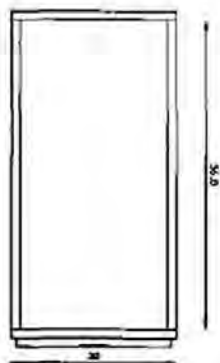
VISTAS GENERALES MUNICIPIO LIBRO			
CUBIERTA FRENTE		CUBIERTA DORSAL	
	FRONTAL	TRONCO	23
	LATERAL	OCULTO 2023	
PLANO	PLANO		



VISTA FRONTAL




VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR

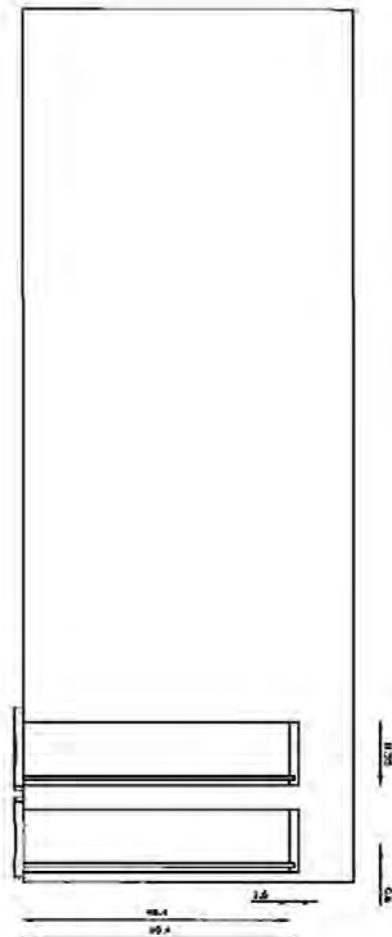
VISTAS A DETALLE MECÁNICO LIBRARI

CODIGO PLAZA	EVL 10931 20 1271	
	FRONTAL	ISOM
	INLET	OCURRENTO
	TOP	CM

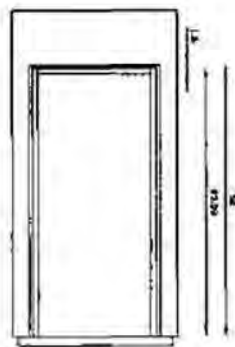
24




VISTA FRONTAL

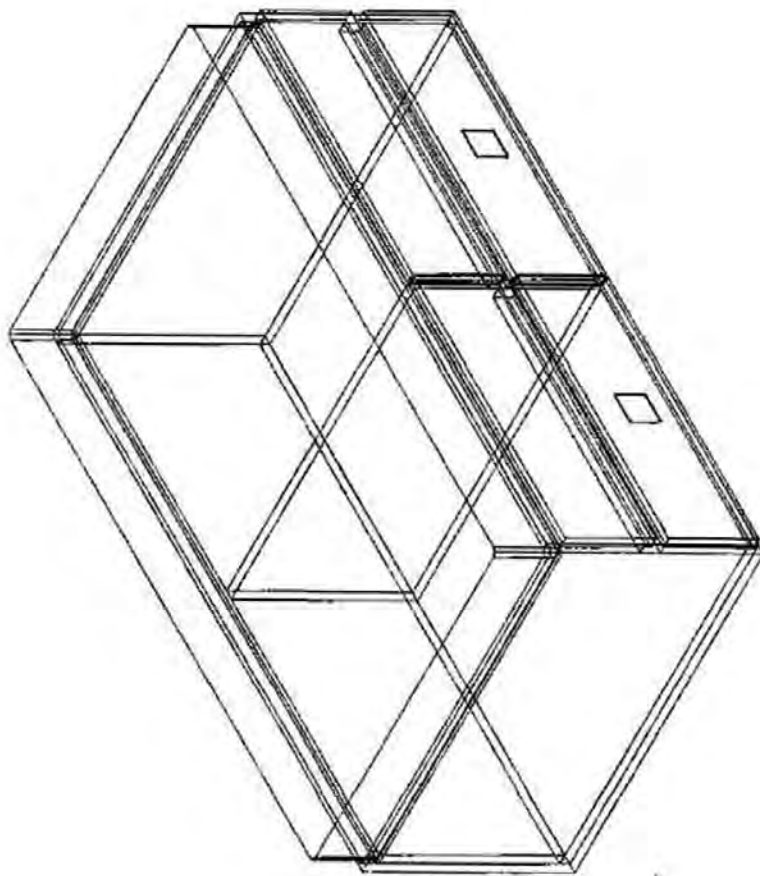



VISTA LATERAL

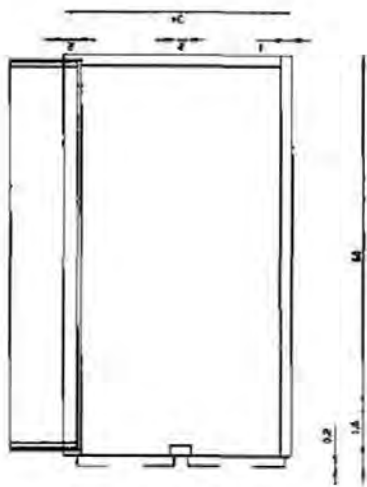


VISTA SUPERIOR

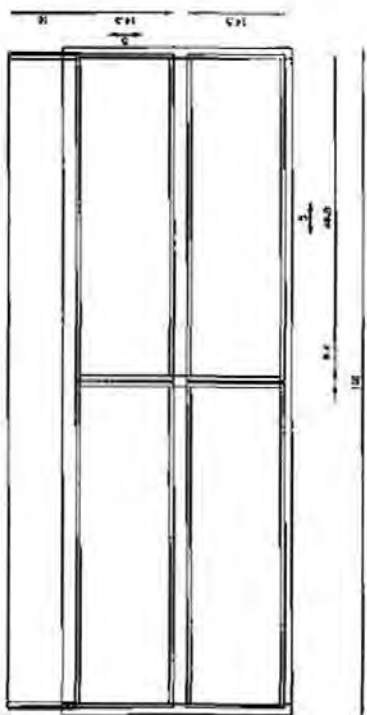
VISTAS CÁMARA MUEBLE LIBRO			
CÓDIGO MIZAN		C.O. MIZAN 2002	
	100001	100001	25
	S.A.P.	OCTUBRE 2007	
	P. 1	001	



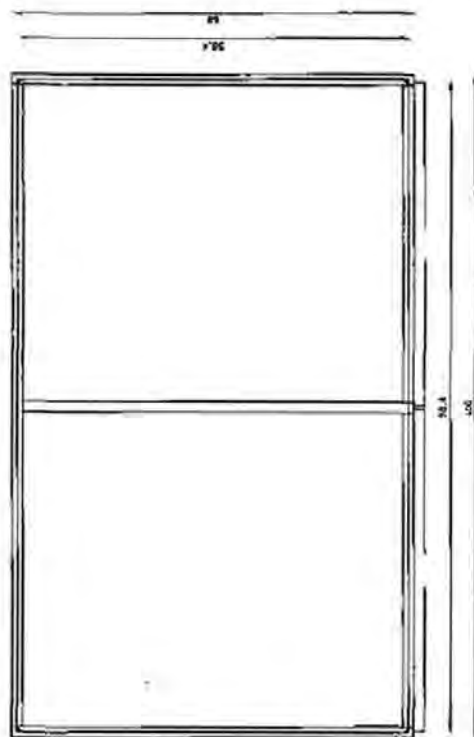
ISOMETRICO MUEBLE SILLON			
CECILIA HERRAN	D.L. JORGE RIVERA		
	HABITAT	TESIS	26
	S.L.P	OCUPACION	
	1:1	CM	




VISTA LATERAL

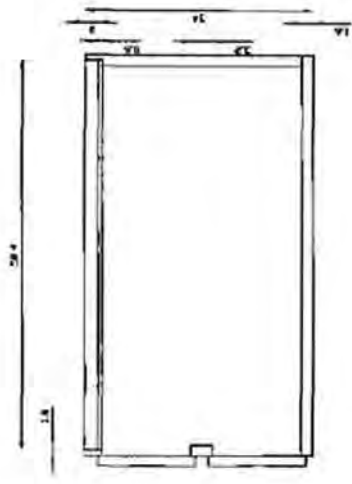


VISTA FRONTAL

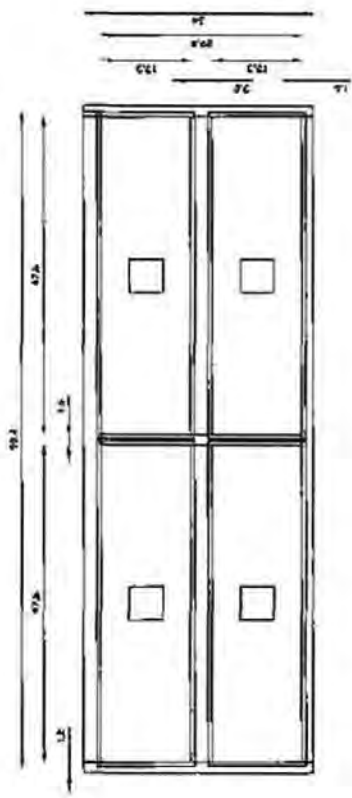


VISTA SUPERIOR

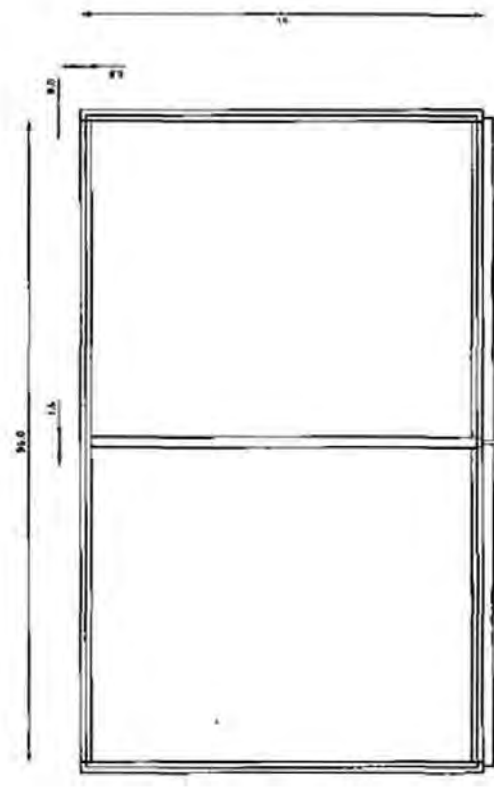
VISTAS GENERALES MUEBLE SILLON			
	CALIDAD TIERRAS	D.I. JORGE RUBIA	27
	HABITAT S.L.P.	TEGAS	
	1.1	CM	



VISTA LATERAL

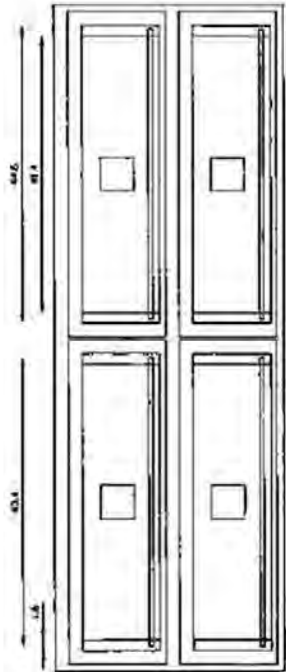


VISTA FRONTAL

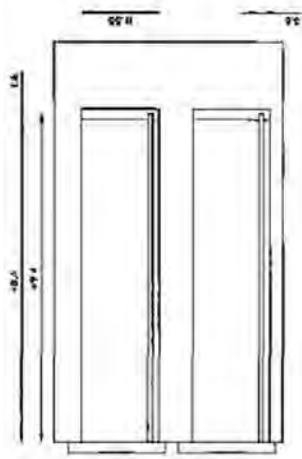


VISTA SUPERIOR

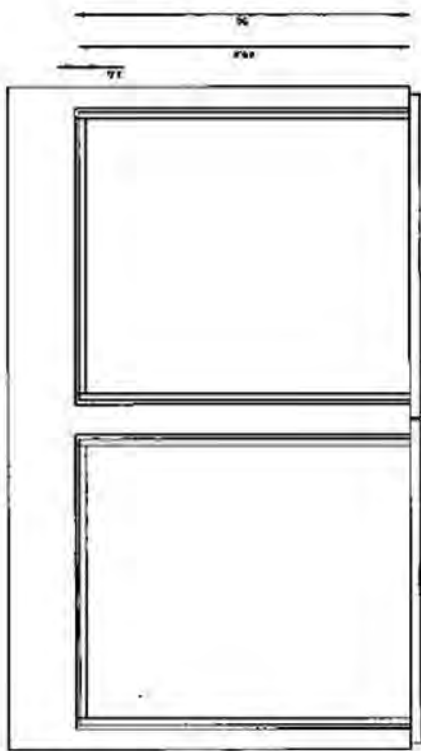
VISTAS A DETALLE MUEBLE SILLON	
CEGLIA HERRERA	D.J. JORGE SUVERA
	TEGIB
	S.L.P.
	111
	28
	CM



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

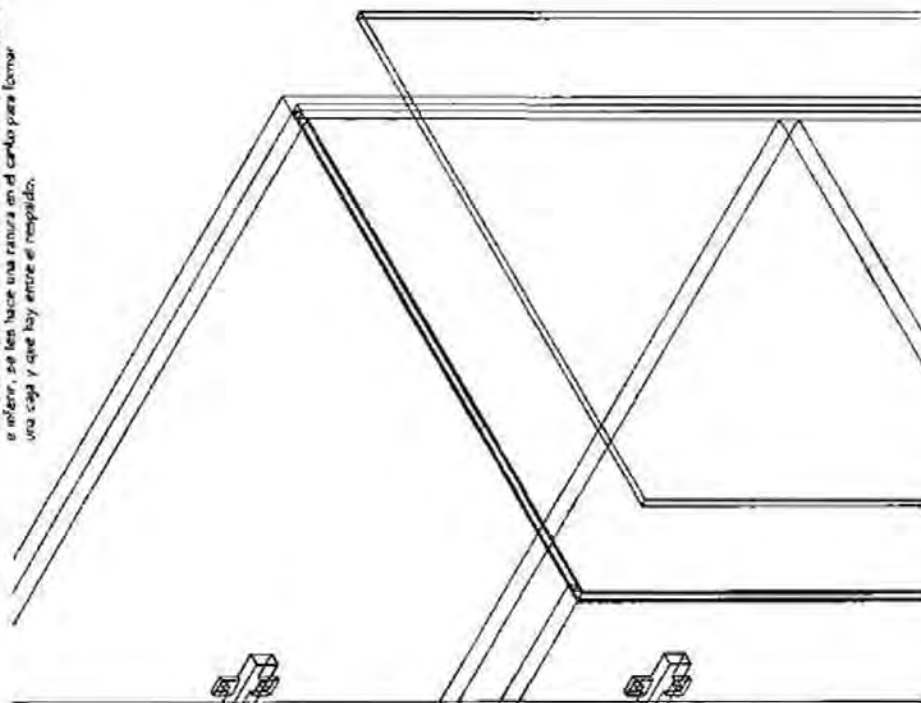


VISTA SUPERIOR

VISTAS CALCOMES MURBE SILLON			
CEDULA REGIONAL	C.I. JORGE RIVERA		
	TIPO	TRISO	29
	S.L.P.	SCHEMATA	
1:1	1:1	DR	

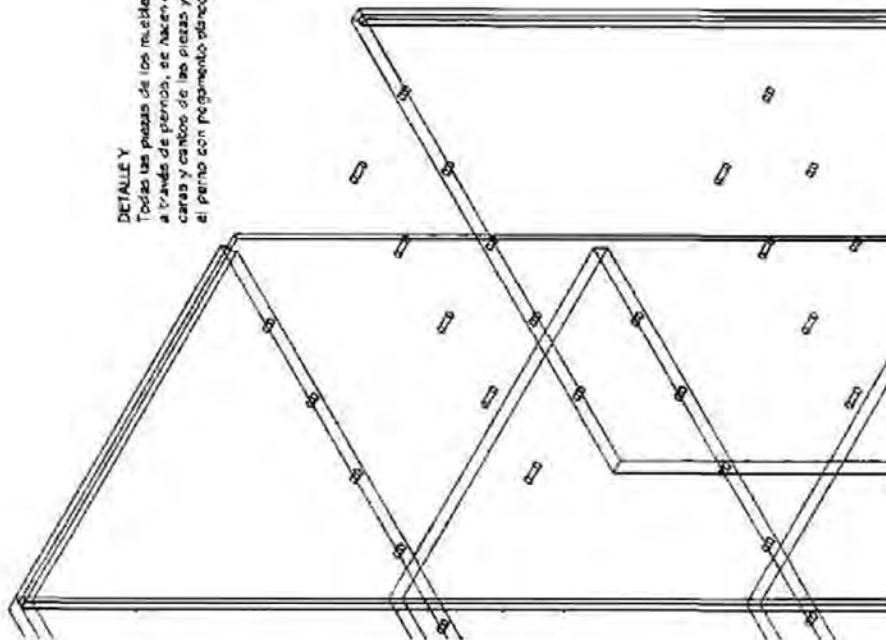
**DETALLE Z**

El respaldado del nudo se coloca con grapas y clavos.  
A las piezas que forman el nudo, los laterales y las tapas superior e inferior, se les hace una ranura en el canto para formar una caja y que hay entre el respaldado.



**DETALLE Y**

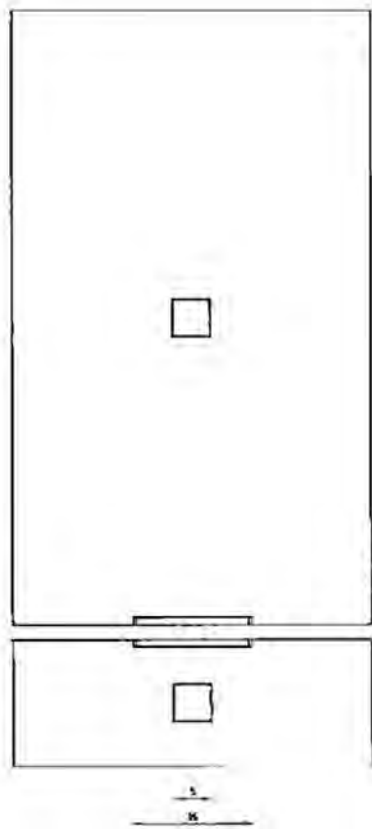
Todas las piezas de los nudos se unidas a través de pernos, se hacen ondulados en las caras y cantos de las piezas y en medio se coloca el perno con pegamento epoxico



DETALLE DE ARMADO Y COLOCACION DE RESPALDO PARA LOS NUDOS

CECILIA HERRERA	D. J. JORGE BARRA
HAUTAI	TESIS
S.L.P.	escala por
1:1	30
	CM






VISTA FRONTAL

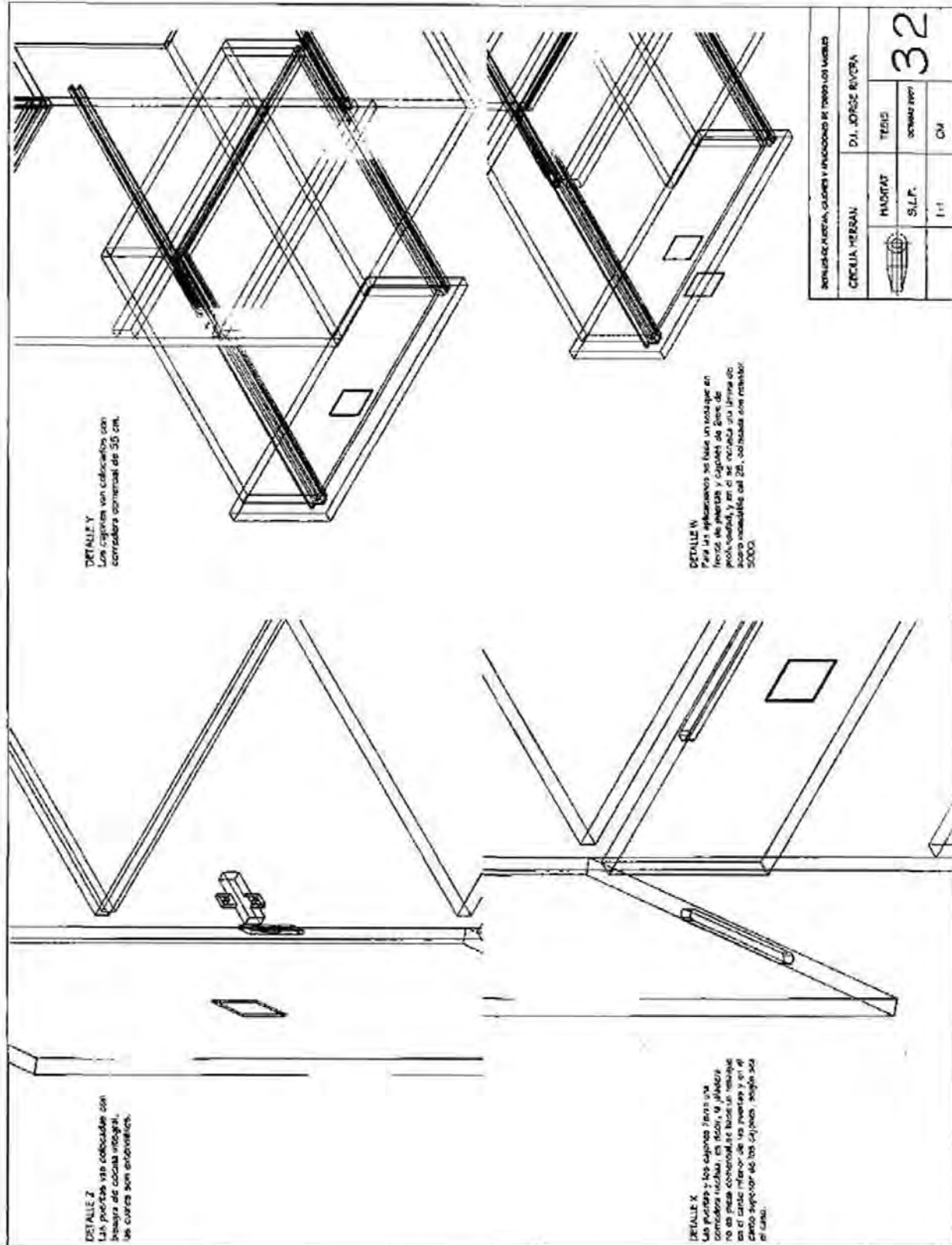


VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR

VISTAS A DETALLE DE PUEBLOS Y CAJONES DE TODOS LOS MUEBLES			
CIGLIA HERRAN		D. J. JORGE RIVERA	
	HABITAT	TESO	31
	S.L.P.	OCTUBRE 2007	
	1:1	CM	



**DETALLE Z**  
Las puertas van colocadas con bisagra de codala integral. Se cubren con antorchetas.

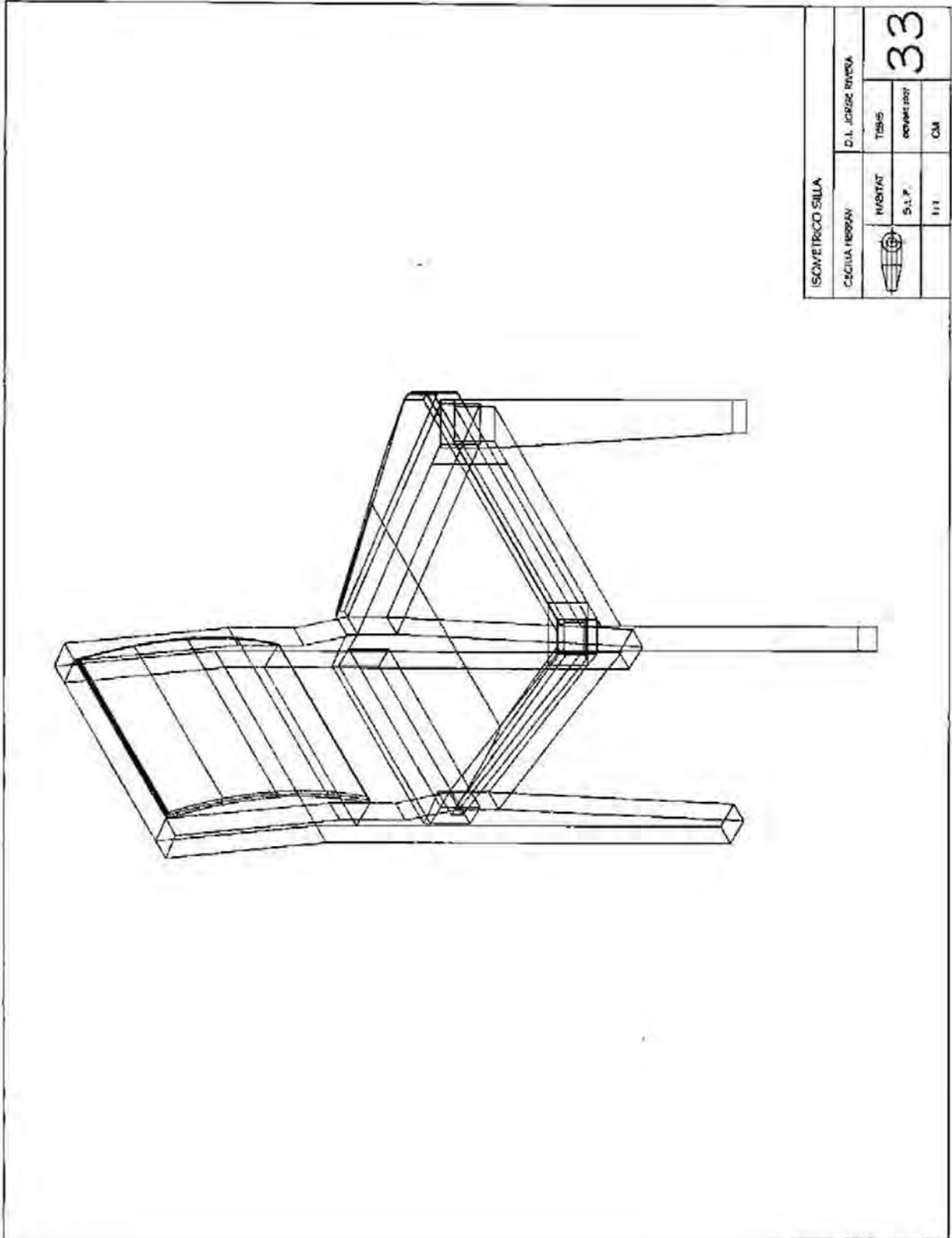
**DETALLE X**  
Los picaportes y los cerrajes se instalan en el marco superior de la puerta y en el marco inferior de la ventana y en el punto superior de los cajones, según sea el caso.

**DETALLE Y**  
Los cristales van colocados con contrasellos con un espesor de 30 cm.

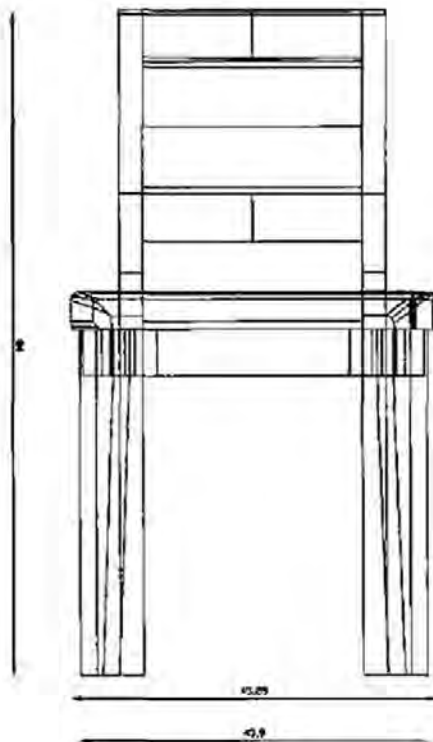
**DETALLE W**  
Para los aplomadores se hace un molde en forma de U, se cubren los bordes con poliestireno y se cubren con un plástico transparente de 200 micras con un grosor de 20, colocados sin retener 5000.

INDUSTRIAL, CLAVES Y PUNZONES DE TORNILLOS MUEBLES

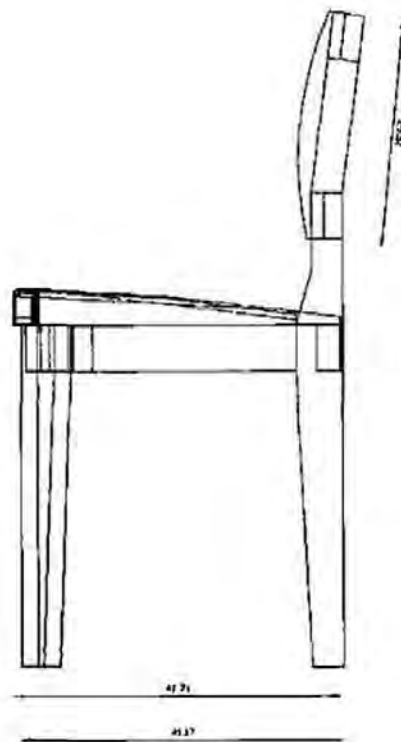
CERECIA HERDAN		D.L. JORGE RIVERA	
	MAQUINAT	TEJIS	32
	S.L.P.	SOMAR 2007	
	1:1	CM	



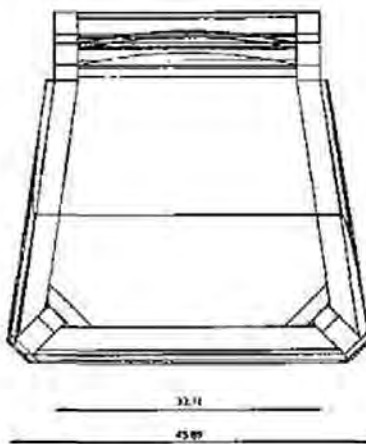
ISOMETRICO SILLA		D.L. JORGE RIVERA	
CACILIA HERRAN	MASITAT	TBSIS	33
	S.L.P.	OPORT 2007	
		111	CM




VISTA FRONTAL

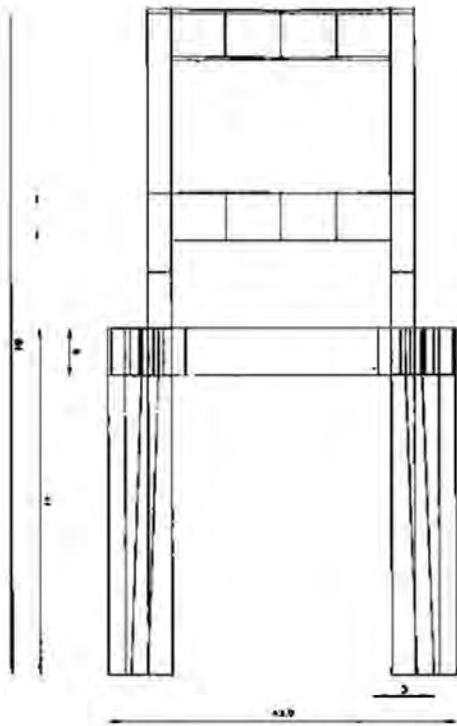


VISTA LATERAL

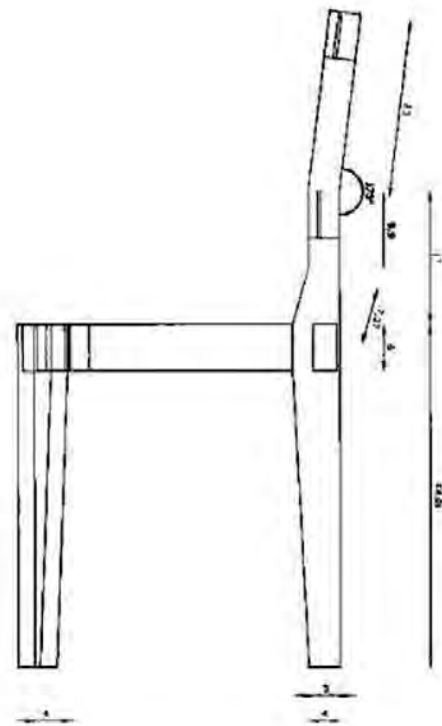


VISTA SUPERIOR

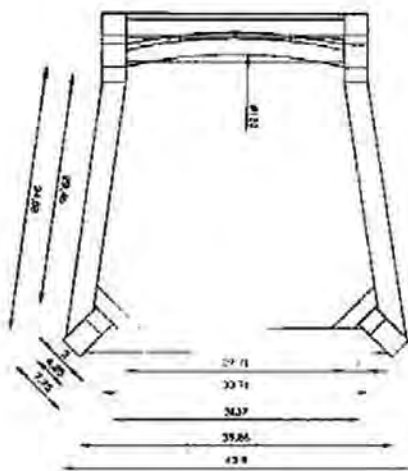
VISTAS GENERALES SILLA			
CUCINA MUZZAN		C.T. S. P. P. 2011/12	
	VISTA	TR. P.	34
	S. I. T.	OCULARE 60/27	
	S. I. T.	2X3	



VISTA FRONTAL




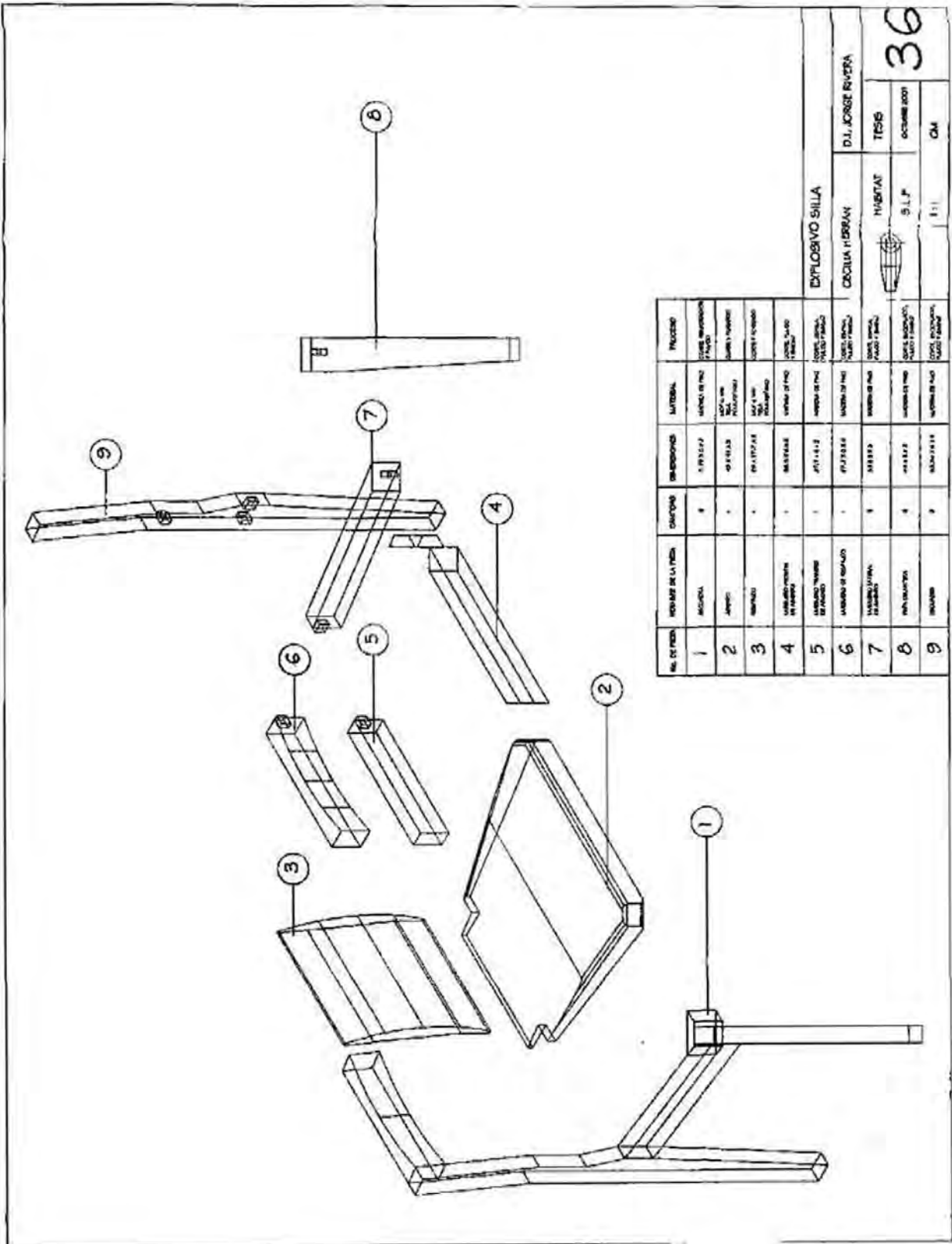
VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR

VISTAS A DETALLE SILLA

CECILIA HERRAN		D.I. JORGE RIVERA	
	HABITAT	TESIS	35
	S.L.P.	OCTUBRE 2007	
1:1	CM		



Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN DE LA PIEZA	CANTIDAD	DESIGNACIÓN	MATERIAL	PROCESO
1	ASIENTO	1	1713112	MADERA DE PINO	UNDA, MONTAJE, PUNTO
2	APUÑO	1	1713113	MADERA DE PINO	UNDA, MONTAJE, PUNTO
3	BARANDA	1	1713114	MADERA DE PINO	UNDA, MONTAJE, PUNTO
4	BARANDA	1	1713115	MADERA DE PINO	UNDA, MONTAJE, PUNTO
5	BARANDA	1	1713116	MADERA DE PINO	UNDA, MONTAJE, PUNTO
6	BARANDA	1	1713117	MADERA DE PINO	UNDA, MONTAJE, PUNTO
7	BARANDA	1	1713118	MADERA DE PINO	UNDA, MONTAJE, PUNTO
8	BARANDA	1	1713119	MADERA DE PINO	UNDA, MONTAJE, PUNTO
9	BARANDA	1	1713120	MADERA DE PINO	UNDA, MONTAJE, PUNTO

DYFLOBOYO SILLA

COCCIA HERRERA

D. J. JORGE RIVERA

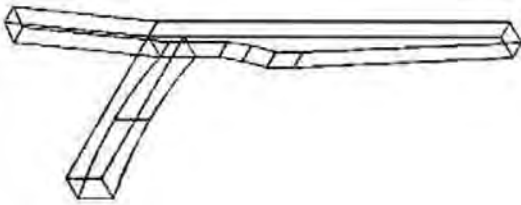
TS96  
OCTUBRE 2009

HABITAT  
S.L.P.

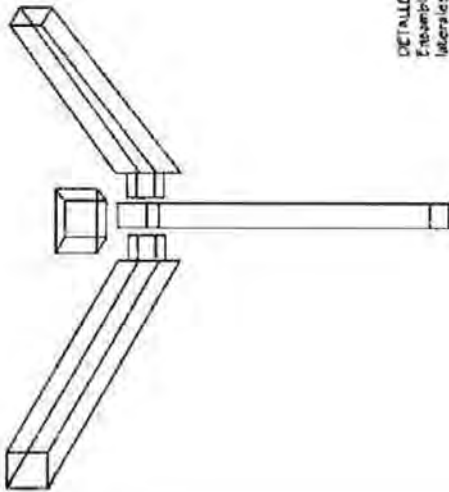
1:1

CM

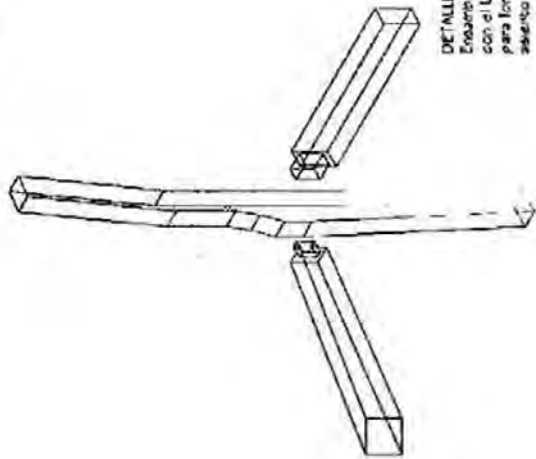
36



**DETALLE Y**  
Inclinación del respaldo  
en la zona lumbar, a 97  
grados con respecto al  
asiento, y ensamble del  
elemento que forma la  
curva lumbar.



**DETALLE Z**  
Ensamble de las patas y largueros  
laterales en caja y espiga, las cuerdas  
están colocadas a 45 grados y sujetadas  
con una escuadra que sirve para sostener el  
asiento a la estructura.



**DETALLE X**  
Ensamble de las patas traseras  
con el larguero trasero y lateral  
para formar la estructura del  
asiento este de caja y espiga.

**DETALLE SILLA**

CECILIA HERRERA D.L. JONCEZ RIVERA

HABITAT TRES

S.L.P. octubre 2007

1:1 CM

37

---

## ANEXOS

### Anexo No. 1

*Análisis ergonómico y antropométrico de la silla.*

### Anexo No. 2

*Investigación de madera.*

### Anexo No. 3

*Investigación de maquinaria.*

### Anexo No. 4

*Investigación de ensambles por la madera.*



## INVESTIGACIÓN ERGONÓMICA Y ANTROPOMÉTRICA

Dentro de la investigación considero importante tomar en cuenta algunos puntos que pueden ser relevantes dentro de la investigación ergonómica para la realización del mobiliario, siendo la silla el mueble con más aplicación ergonómica, por ejemplo: *porqué nos sentamos?*, *cuales son algunas ventajas y desventajas*, etc.

El desarrollo de actividades sedentes está profundamente ligado a las pautas culturales y tecnológicas de nuestra civilización. Puede afirmarse, sin temor a exagerar, que la postura sedente es la posición corporal más frecuente en países industrializados, teniendo en cuenta el número de horas que pasamos sentados a lo largo del día en los medios de transporte, puestos de trabajo, en actividades de ocio, en el hogar, etc.

Cuando un usuario se sienta busca un apoyo corporal estable a través de una postura que debe ser:

- Confortable durante periodos de tiempo más o menos largos.
- Fisiológicamente satisfactoria.
- Apropiable a la tarea o actividad que se vaya a realizar.

Esto puede conseguirse considerando algunos factores antropométricos y biomecánicos.

Esta postura se define como una posición en la que una proporción considerable del peso corporal se transfiere a una superficie de apoyo, el asiento. Dependiendo de la silla y de la postura adoptada, otra parte del peso total del cuerpo se transfiere al suelo, al respaldo y a los reposabrazos.

En comparación a estar de pie la posición sedente ofrece las siguientes ventajas:

- Como postura prolongada, es menos fatigante que estar de pie.
- Descarga sus articulaciones, al aliviar el peso que deben soportar las extremidades inferiores.
- Disminuye la presión hidrostática en la circulación venosa de las piernas.
- Si el apoyo corporal es el adecuado, un buen asiento proporciona estabilidad para realizar tareas que requieren movimientos precisos de las manos u operaciones de control con los pies.

Por otro lado esta postura también tiene algunas desventajas:

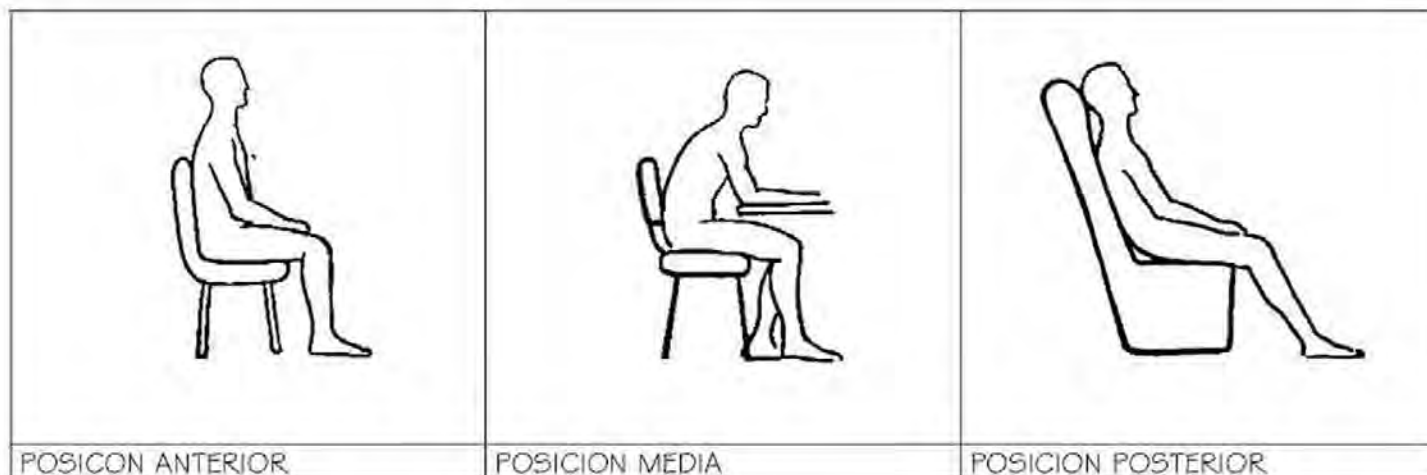
- La movilidad, el alcance y la capacidad de aplicar fuerzas en tareas de control manual es menor que estando de pie.
- En algunos casos disminuye la eficiencia de la manipulación.
- La postura sedente prolongada y restrictiva es poco saludable.

Existen diversos efectos corporales de la postura sedente, al hablar de músculos, discos vertebrales, etc., que en la mayoría de los casos dependen de la silla, ya sea para lograr la total comodidad del cuerpo, como para lograr la inestabilidad corporal a largo plazo.

Estos efectos se pueden disminuir cuando el asiento permita aumentar el ángulo entre el tronco y los músculos.

Existen diferentes formas de sentarse:

- Anterior: La típica postura del usuario concentrado en una tarea sobre la mesa, oficina, taller, etc., cualquier actividad que realice en posición sedente frente a una superficie.
- Media: Es la que se adopta generalmente al comer sobre una mesa, en salas de espera, etc.
- Posterior: El tronco se inclina hacia atrás apoyándose en el respaldo. La típica postura de descanso o de actividades que no requieren el uso de una mesa.



El texto nos ofrece algunas recomendaciones para el correcto diseño de una silla, las cuales considere importante mencionar, ya que puedo tomar en cuenta algunas:

1. Deben ser ajustables, en lo posible, a las características del usuario y de la tarea que vaya a realizar.
2. Deben permitir los cambios de postura, sin dejar de proporcionar un apoyo estable en cada postura adoptada. Es decir óptima estabilidad con la mínima restricción postural.
3. Debe existir respaldo en la silla y debe proporcionar apoyo fundamentalmente a la parte inferior de la espalda, dejando un hueco suficiente para alojar las nalgas.
4. Es aconsejable un ligero acolchamiento en las superficies de apoyo, asiento, respaldo y reposabrazos.
5. Los pies deben apoyarse firmemente en el suelo, o en un reposapiés si es necesario.
6. Debe permitirse el libre movimiento de las piernas debajo y delante de la silla.
7. El asiento no debe ser excesivamente bajo y su profundidad debe permitir el uso del respaldo sin presionar el hueco poplíteo.
8. La relación entre la altura de la silla y la altura de la mesa debe ser adecuada.

#### CRITERIOS DE DISEÑO BASADOS EN LA ANTROPOMETRÍA

Los datos antropométricos provienen de posiciones normalizadas, que no son las adoptadas por los usuarios en condiciones normales, por lo que han de corregirse los valores en función de la postura.

Así pues los datos antropométricos nos sirven como primera aproximación al dimensionar sillas y mesas, evitando, por ejemplo, los asientos muy altos que imposibilitan el apoyo de los pies en el suelo, las separaciones entre reposabrazos que no permitan acomodar las caderas con holgura, las mesas muy bajas que exijan el encorvamiento del usuario, etc.

En el diseño de sillas y mesas son específicamente dimensiones corporales, referentes todas ellas al individuo sentado; por lo tanto estos criterios están enfocados a la silla y a la mesa, pero también se pueden tomar en cuenta ya que en este espacio hay otro tipo de mobiliario donde algunas de estos criterios son importantes

POSTURA	ASPECTOS RELACIONADOS	CRITERIO DE USO	ERRORES ASOCIADOS
a) estatura	Dimensiones de la silla y la mesa en general, enfocado a este proyecto todo, ya que las dimensiones en posición de pie son importantes, tanto en la cama, como en a puerta de entrada, y los estantes o libreros.	En ocasiones se asume una correspondencia entre la estatura y el tamaño del mobiliario.	Mal dimensionado en general.
b) altura de los ojos	Altura de los mostradores, estantes,	Se debe procurar una altura adecuada para	Posturas encorvadas, si es muy bajo. Incomodidad

	etc.	tener buen acceso visual al plano de trabajo.	de brazos y hombros, si es muy alto
c) Altura de los codos	Altura de los mostradores, de la tarja para el lavado de los platos, estantería, etc	SE debe procurar una altura adecuada para tener buen acceso al plano de trabajo.	Posturas encorvadas y mala visión, se es muy bajo. Incomodidad de brazos y hombros si es muy alto.
d) altura ojos – asiento	Altura desde el plano de la mesa al asiento. Anrulo del plano de la mesa.	Los usuarios deben tener el plano de trabajo a unos 30 cm. de los ojos.	Inclinación excesiva sobre la mesa, si está baja. Hombros muy levantados para alcanzar la mesa, si es alta.
e) altura nuca – asiento	Altura del reposacabeza de una butaca.	El reposacabezas a de quedar a la altura de la nuca del usuario y no debe interferir en ningún otro punto de la espalda.	Mal apoyo de la nuca. Incomodidad en la espalda por la interferencia del reposacabezas.
f) altura hombros – asiento	Altura del borde superior del respaldo.	Para silla de respaldo medio el borde queda unos centímetros debajo de los hombros.	En algunas sillas el respaldo resta movilidad. En otras la parte alta de la espalda requiere más apoyo.
g) altura codo – asiento	Altura de los reposabrazos respecto al asiento.	El reposacabezas debe estar aproximadamente a la altura del codo.	Si los reposabrazos son altos han de elevarse los hombros. Si son bajos habrá tensión debida al peso de los brazos, que cuelgan.
h) altura concavidad lumbar	Punto de máxima convexidad del respaldo lumbar.	Los usuarios necesitan un apoyo lumbar que les permita mantener la concavidad de la columna.	Inexistencia del apoyo lumbar o apoyo en lugar inadecuado.
i) espesor del muslo	Espacio libre entre el asiento y la mesa.	Los usuarios deben tener el punto más alto del muslo varios centímetros debajo del plano de la mesa y de los cajones.	Presión, incomodidad, falta de libertad de movimientos.
j) altura de la rodilla	Altura desde el punto más bajo del tablero de la mesa al suelo.	Debe existir espacio libre entre las rodillas y la mesa, contándose con los elementos como las cajoneras.	Incomodidad y falta de libertad en los movimientos.
k) altura poplítea	Altura del asiento respecto del suelo.	Los usuarios deben apoyar completamente el pie en el suelo. La silla no debe ser excesivamente baja.	En los asientos altos los pies cuelgan y hay presión en los muslos. Mala distribución de presión en las nalgas y excesiva flexión de caderas, en las sillas muy bajas.
l) longitud nalga – poplíteo	Profundidad efectiva del asiento.	El usuario debe apoyar las nalgas y muslos en la mayor superficie posible, usando el respaldo sin presionar las corvas en el	Cuando el asiento es demasiado profundo hay presión en las corvas o no se usa el respaldo. Cuando la profundidad es

		borde anterior del asiento.	escasa se sufre presión en las nalgas, por falta de superficie de apoyo.
m) longitud nalga – rodilla	Espacio debajo de la mesa. Distancia silla – mesa.	Las piernas no debe interferir con ningún elemento debajo de la mesa.	Golpes, presiones o imposibilidad de acercarse a la mesa.
n) ancho de los hombros	Ancho del respaldo.	Los usuarios deben tener un apoyo suficiente para la espalda, sin interferir con el movimiento de los brazos.	Los respaldos muy estrechos pueden ser insuficientes. Los muy anchos dificultan los movimientos de los brazos.
o) distancia entre codos	Separación entre los reposabrazos.	El usuario debe apoyar los codos sin esfuerzo.	Si la separación de reposabrazos es excesiva hay tensiones en brazos y hombros. Si es escasa resta movilidad y facilidad de acceso a las personas gruesas.
p) anchura de caderas	Anchura del asiento y separación entre los reposabrazos.	Que se puedan acomodar holgadamente las nalgas y las caderas.	Si la separación entre reposabrazos es escasa no hay holgura para entrar y salir. Si el asiento es estrecho hay sobre presión en las nalgas.

Las medidas o criterios de diseño de acuerdo a la antropometría se realizan sobre posturas normalizadas, porque por lo general en el uso habitual del mobiliario estas difieren bastante.

Conviene tener en cuenta que estas suelen modificarse debido al uso de ropa y zapatos.

Existen dimensiones funcionales para el diseño de sillas y mesas, que pueden ser o no utilizadas, ya que depende del tipo de silla o mesa que se diseñe.

---

## Sillas

- 1 Altura del asiento en el borde delantero.
- 2 Altura del asiento de máximo apoyo
- 3 Profundidad efectiva del asiento
- 4 Anchura del asiento
- 5 Inclinación del asiento (ángulo)
- 6 Inclinación del respaldo (ángulo)
- 7 Inclinación asiento – respaldo (ángulo)
- 8 Altura del punto más prominente del respaldo
- 9 Anchura del respaldo
- 10 Altura del apoyo para la nuca
- 11 Altura de los reposabrazos
- 12 Distancia en los reposabrazos
- 13 Ancho útil de reposabrazos
- 14 Longitud útil de los reposabrazos
- 15 Posición del borde de los reposabrazos
- 16 Inclinación de los reposabrazos (ángulo)
- 17 Angulo libre bajo el asiento

## Mesas

- 1 Altura de la mesa
- 2 Anchura de la mesa respecto a la silla
- 3 Anchura del plano de la mesa
- 4 Profundidad del plano de la mesa
- 5 Altura libre bajo la mesa
- 6 Anchura libre bajo la mesa
- 7 Profundidad libre bajo la mesa
- 8 Inclinación del plano de la mesa (ángulo)<sup>a</sup>

---

<sup>a</sup> Base de recomendaciones para el diseño de mobiliario ergonómico, Instituto de Biomecánica de Valencia, P.P. 1-4



---

---

## ANEXO No. 2

### LA MADERA COMO MATERIA DE CONSTRUCCIÓN

Desde la antigüedad, el hombre utiliza la madera como principal elemento para la construcción, ya que constituye un material extremadamente adecuado para los más variados usos. Aunque modernamente otros materiales han irrumpido en el arte constructivo, no por eso la madera ha sido desplazada del principalísimo papel que venía representando desde milenios.

Dentro de la madera hay una variedad tanto de tipos como de materiales, es decir la madera se vende en tablones, tablas, vigas, polines, etc., así como también hojas de triplay, listonada, contrachapado, etc., las últimas por sus dimensiones son las más apropiadas para el proyecto.

Por otro lado están los tipos es decir la variedad de maderas como son: pino, caoba, cedro, etc., considero que uno de los tipos más apropiados para el proyecto son: triplay de cedrillo o de caoba que son las más bonitas.

Cada variedad de madera tiene una textura, color, fragancia y propiedades especiales, y según ellas se han utilizado en unas aplicaciones u otras. Por ejemplo, la madera de roble, rígida y duradera, se utilizó para construir barcos, barandillas, peldaños, toneles, estacas para vallas, suelos y paredes. El nogal americano, por su resistencia, se utilizó para hacer los mangos de muchas herramientas y los radios de las ruedas de los carros. La acacia de tres púas era muy valiosa para hacer clavijas. La caoba se utilizaba para hacer los muebles de mayor calidad.

### CLASIFICACIÓN

Las maderas más empleadas para fines constructivos, suelen clasificarse en: blandas y duras.

Esta clasificación no se refiere, a su dureza en el sentido más estricto de la palabra, pues muchas de las maderas que se incluyen en el grupo de las blandas, son más duras que otras que se incluyen en este último grupo. La dureza, en definitiva, viene en función de su peso específico.

### MADERAS BLANDAS

Entre el grupo de las maderas blandas, podemos citar a las llamadas coníferas, que, en términos muy generales, significa que tiene frutos en forma de cono. Se caracteriza porque no suelen perder las hojas en invierno, poseen algo o mucho de resina (por lo que también reciben el nombre de maderas resinosas) y son de hoja en forma que recuerdan a una aguja. Se incluyen aquí:

- El pino albar, que no alcanza más de 50 metros de altura. Es de corazón, muy ancho, resistiendo bien los cambios de ambiente seco a húmedo y viceversa. La madera es muy resinosa, con pronunciados anillos anulares, de acentuado color rojizo. Es muy adecuado para la carpintería. Tiene un alto contenido de resina. Seca Puede ser atacada por los gusanos.
- El abeto rojo
- El alerce

### MADERAS DURAS

En este grupo se incluyen maderas procedentes de los árboles no resinosos como: roble, haya, aliso olmo, fresno, chopo, arce, abedul, astaño, nogal, cerezo y las llamadas maderas exóticas, tales como: sándalo, palo campeche, ébano caoba, etc.

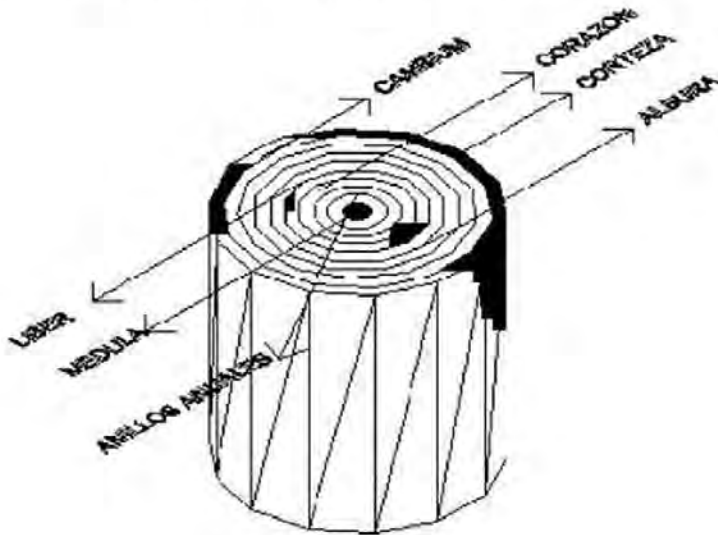
### ESTRUCTURA

Si damos un corte transversal a un árbol, nos encontramos que la disposición de sus distintos elementos es la siguiente, según indica en la figura 1:

- La médula, que está en el centro del tronco y que suele ser más blanda que el resto de la madera que el circunda y de la cual parten los rayos medulares, hacia la corteza.
- El corazón, que está compuesto principalmente de tejido leñoso, de color más oscuro que el resto.
- La albura, de color claro (de donde proviene su nombre). En realidad los anillos anuales se desglosan en dos: el durame, de anillos más oscuros y la albura, que es la parte más clara, por contener más savia que los anteriores. Ambos son de tejidos leñosos. Sabido es que cada año se va formando un anillo nuevo, llamado también xilema, con tejidos leñosos claros y blandos

producidos durante la estación invernal, lo cual es debido a la excesiva abundancia de savia, y por la madera de estío, más dura y de color más oscuro.

- El liber o floema, que es una capa que envuelve a todo lo anterior y que va, a su vez, al exterior del cambium, zona inmediata a la corteza. El cambium suele ser bastante blando.



## CONSTITUCIÓN

La masa de la madera está constituida por células con paredes cuyo componente principal es la celulosa, las que contienen la savia, en donde predomina el agua como componente. Estas células tienen por misión el ser como canales o arterias para el transporte del agua, otras para sostener el desarrollo del tronco en sentido estático y otras para las funciones de la nutrición del árbol en general.

## DESARROLLO

El desarrollo de la madera (el árbol, naturalmente) como ya hemos indicado anteriormente, es muy simple: cada año se añade a las anteriores una nueva capa de fibras leñosas, formando así esa serie de anillos concéntricos irregulares que pueden apreciarse en el corte transversal de un tronco. En cada anillo pueden apreciarse las distintas capas formadas en cada estación del año: así, las formadas durante la primavera, presentan las paredes delgadas y con grandes cavidades, en tanto que la madera de verano es compacta y de un color más oscuro. Por el contrario, la madera de invierno, es clara, blanda y con mucha savia, debido a la abundancia de agua en el terreno.

En cuanto al crecimiento, en nuestras latitudes se efectúa principalmente entre los meses de abril a septiembre. Las raíces del suelo son las encargadas de absorber las sales que en mayor o menor cantidad posee el terreno, ascendiendo por las células capilares, llamadas también traqueales, verdaderos conductos abiertos a través del tronco. Estas sales de los minerales solubles, más el nitrógeno, en combinación con el anhídrido carbónico que penetra a través de las hojas, formarán, más adelante, los elementos constitutivos de la madera.

## LA CORTA DE LA MADERA

Los árboles conviene cortarlos en el otoño o a principios de invierno y es muy conveniente el haberlos talado antes, es decir, en tanto alcanzaron la madurez debida. Si la madera se corta antes de haber alcanzado esa madurez, resultara menos duradera y tendrá un exceso perjudicial de savia; en cambio, si se corta después, se presentará un tanto quebradiza. Por otra parte, la madera que se corta en verano tiene el peligro de la putrefacción más rápida. El tiempo que tardan los árboles en alcanzar la plenitud debida es muy variable con cada especie.

Una vez los árboles cortados, elegidos para tal fin por ser ya "maderables" se procede al transporte hasta el lugar de su primer almacenamiento, y para proceder al secado, y más tarde, a su debida transformación. En el transporte, se utilizan todos los medios conocidos. En países en donde los cursos de agua son muy lentos (tales como el Canadá, los E.E.U.U, etc.) , son utilizados estos también para dicho transporte.

---

---

Luego se produce al descortezado total del árbol. Previamente, unos meses antes de la corta del mismo, se debió proceder al descortezado de la base del tronco, a efecto de evaporación.

Cortadas las maderas, se almacenarán al abrigo del viento, a veces, durante muchísimo tiempo. El agua que todavía queda en la madera después de todo este proceso, que suele ser del 10 al 15%, ya sólo puede eliminarse por procedimientos artificiales.

#### PROPIEDADES TÉCNICAS

Las propiedades técnicas más destacadas de la madera son las siguientes:

En términos, generales, la madera es elástica, de poco peso, aislante al calor y de fácil trabajo.

#### DENSIDAD

La densidad aparente es función del contenido de agua, aunque también tiene su influencia, pero en mucha menor proporción, el lugar de crecimiento, el desarrollo, parte que ocupaba en el tronco (más o menos cerca de las raíces). Dentro de una misma clase de madera, es preferible la más densa a la más ligera, ya que será de mayor resistencia. La cantidad de agua que contiene una madera suele ser alrededor del 40%, en verde, naturalmente.

#### CONTRACCIÓN

Cuando pierde parte de esta agua, se produce una cierta contracción, sucediendo lo contrario, que se hincha, cuando absorbe la humedad. Al perder agua, el fenómeno de contracción no se manifiesta de un modo brusco, en los primeros momentos, cosa que si sucede en el caso contrario.

Los coeficientes de contracción e hinchamiento, son muy distintos para las diferentes clases de madera, pero se puede decir en términos generales que, en el sentido longitudinal se contraen, en el 0.12% en el transversal suele ser del 5% y en la periferia, del 15%. La madera que tiene mayores índices de contracción son la haya, el roble y el abeto, y el que menos, el pino común. En el corazón, la contracción es menos notable que en el resto. Por ello, las vigas rectangulares se resquebrajan por el núcleo y se abarquillan las tablas, tendiendo a formar superficies cilíndricas convexas hacia el núcleo.

#### TRACCIÓN Y COMPRESIÓN

En cuanto a las resistencias a tracción y compresión son mayores en la dirección de las fibras que en sentido normal a ellas. Para el esfuerzo cortante, sucede precisamente lo contrario.

#### DURACIÓN

En cuanto a la resistencia de la madera a la acción del tiempo, es cuestión de su empleo. Tendrán menos utilidad si están expuestas a fuertes alternativas de humedad y sequedad; que estén o no empotradas en el suelo, ya que si éste es arcilla, suelen durar más que si es arena y en terrenos calizos, se destruyen más rápidamente todavía.

Por regla general, la madera secada al aire tiene la propiedad de tomar la humedad de éste cuando queda expuesta a la intemperie, produciéndose el consiguiente fenómeno de hinchamiento. A esta clase de fenómenos de hinchamiento y contracción, cuando sucede de una manera continuada, se le llama "trabajo de la madera". Conviene, pues, un buen secado previo.

Sobre la duración de la madera, no se pueden citar cifras ni tan siquiera aproximadas. Por lo general, el roble, la haya, la encina, la caoba y algún otro, constantemente sumergidas en el agua, duran hasta incluso miles de años. Indudablemente, las alternativas de sequedad y humedad, son una causa definitiva en la destrucción de la madera. Por lo tanto, al aire libre, la madera es menor resistente que bajo el agua o simplemente enterrada, aunque, como ya vimos, no todos los terrenos la afectan del mismo modo.

#### TRANSFORMACIÓN DE LA MADERA

##### OPERACIONES PARA LA TRANSFORMACIÓN DE LA MADERA

Una vez apeado y descortezado el árbol, se procede al trabajo denominado hechura; que significa toda la serie de operaciones necesarias para transformar la materia prima "árbol" en piezas, tozas, tablones, viguetas, tablas, tabloncillos, listones, etc. Previamente, se habrá procedido a marcar las



aristas de la futura pieza las cuales son delineadas, después al llamado desrame que, como su nombre lo indica, es limpieza del tronco.

La operación de desraño consiste en quitar con el hacha una faja de corteza, del ancho aproximada de un par de centímetros, para poder marcar las aristas de la futura pieza, las cuales son delineadas después por medio de un cordel o tirante bien impregnado de una tinta de marcar, operación que se llama cordear. Si las caras de las piezas son curvas, se llaman gruar.

Para quitar del tronco toda la parte que no interesa, es decir, todo lo que queda fuera de la futura pieza proyectada, se efectúa el trabajo llamado desbaste o también aparejado, ejecutado el cual, se procede ya a la labra definitiva, la que puede ser a escuadra, cuando se efectúa con el hacha y escuadrando a anchos y gruesos ya determinados, y a media labra, cuando no se dejen esquinas vivas, sino achaflanadas. Si después interesa una mayor perfección en el trabajo, se relabra, quitando lo ya inútil, es decir, toda la fraga.

Por despiezo se entiende el conjunto de operaciones que conduce a dividir con la sierra una toza según planos paralelos a su eje.

Madera enteriza es aquella en que se aprovecha al máximo todas las dimensiones del tronco.

### DESPERDICIO

En la transformación de la madera en rollo en vigas o pilares, conviene tener en cuenta el máximo rendimiento, es decir que el desperdicio sea el menor posible. Así, si queremos obtener vigas con la máxima resistencia, ésta se obtiene en el caso en que los lados de la sección de la tabla estén en la relación de 5:7, mediante un sencillo procedimiento geométrico. En este caso, la sección tiene por área el valor  $S = 0.472 D^2$ , en el que D es el diámetro del tronco en el que está inscrita la figura. En el caso en que se quiera obtener una viga cuya flecha sea mínima, se han de tomar lados que estén en la proporción de 4:7. Para obtenerla sobre la sección transversal de un tronco, se sigue un procedimiento idéntico al anterior, pero con las correcciones del caso.

En el siguiente cuadro se observan diversas maneras de aserrar la madera.

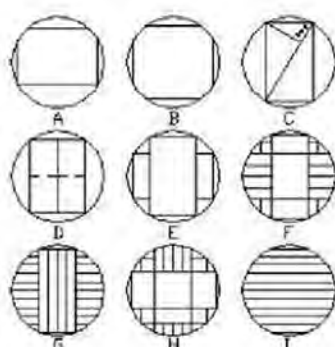
A – Madera de aristas vivas, en la cara inferior de la figura y de aristas truncadas en la parte superior de la misma;

B – de aristas redondas;

C – a madera entera;

D a madera de media sección y de cuarto de sección (en el caso de completar la figura citada con la línea de trazos);

E y sucesivas – distintos aserrados con máximos aprovechamientos de las secciones del tronco.



### ASERRADO

Para la transformación de la madera se emplean generalmente máquinas; estas, proceden al aserrado, procurando que el desperdicio que necesariamente debe quedar sin aprovechar, sea el mínimo posible.

Los procedimientos más usuales de aserrado son:

- Plano o en plancha: en este procedimiento los anillos anuales son cortados entrecruzando la cara cortada bajo un ángulo menor de 45. Se corta rápidamente y apenas quedan desperdicios. Por lo general, este procedimiento tiene buenos rendimientos si se trabaja con sierra mecánica de las llamadas de cinta horizontal, que corta la toza en vigas, tabloncillos, en las sucesivas

---

pasadas que se van dando, o también empleando las de cinta vertical, que lo hacen, naturalmente, por cortes verticales.

- *Aserrado tangencial: como su nombre lo indica, es aquel que se efectúa cortando el tronco por planos tangentes a los anillos anuales y es interesante este procedimiento cuando estos anillos son muy pronunciados, es decir, que quedan bien dibujados en el corte transversal de la toza. De esta forma, la madera obtenida aparece como dibujada con las aguas que se producen por los anillos.*
- *Cuarteado: se produce cuando se corta la toza mediante secciones o planos que cortan a los anillos anuales con ángulos mayores de los 45 grados. Por lo general, se corta el tronco en cuatro partes, mediante dos cortes perpendiculares pasando por el corazón, lo que le da la denominación de "cuarteado". Ya en esta forma, se vea cortando por tablonés radiales. Por este procedimiento se obtiene una madera "veteada" muy apreciada en trabajos de ebanistería. Por ser un procedimiento de costosa ejecución, hay bastante desperdicio, lo que lleva consigo su elevado costo.*
- *Rotatorio: se obtienen las tablas o chapas mediante el corte del tronco haciéndolo girar sobre su eje (la médula) y teniendo una cuchilla fija que va deslaminando la madera. También se llama este procedimiento "rebanador".*

### SECADO DE LA MADERA

Debido a la enorme proporción de savia que contiene la madera recién cortada, no es apta para su empleo en ese momento por lo que hay que proceder a un secado previo que elimine al máximo esa humedad, hasta que, por lo menos, desaparezca todo peligro.

En las maderas llamadas blandas, la cantidad de agua que poseen sus células en una u otra forma, es considerable, llegando hasta el 40% de su peso total y aún más. Si no perdieran esta agua antes de emplearse en obra, lo haría allí por lo menos hasta un porcentaje tal que equilibrase su humedad con la del medio ambiente, produciéndose abarquillamientos e incluso ruinosos.

Tres son los procedimientos más usados para conseguir un buen secado de la madera, que son: secado natural, artificial y uno en el que intervienen ambos.

- Natural: solo interviene el aire libremente. Estas pilas pueden estar a la intemperie, protegiéndolas tan sólo con unas toscas cubiertas construidas con tablones, uralita o cualquier otro material. Quizás es más conveniente disponer las hiladas de la pila de secado un tanto inclinadas, con el fin de que el agua que penetre en ellas procedente de lluvias, tenga pendientes para correr libremente fuera de la pila.

El período de secado es muy variable y depende, naturalmente de varios factores, tales como el grosor de la madera a secar, temperatura y humedad ambientes, etc. Por lo general entre los tres meses y el año, con sus excepciones, no muy corrientes.

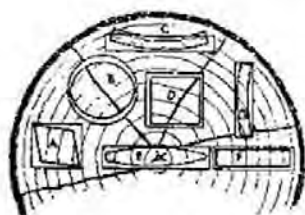
Este procedimiento es muy barato, como puede verse, ya que no necesita vigilancia, ni instalaciones de ningún género. Pero, como se ve, es de una lentitud grandísima, queda bastante humedad remanente, y aun ésta es distinta según el lugar que ocupó la pieza en la pila, y exige un gran espacio si se quiere secar madera en cantidad apreciable.

- Artificial: por este medio se obtienen rendimientos muy grandes, se puede controlar el proceso de secado perfectamente, si bien es más caro y exige ciertas instalaciones.

Consiste en hacer circular corrientes de aire calentado previamente por estufas, no seco, resquebrajaría la madera, en unos compartimientos o salas. La madera también se apila como anteriormente. Este aire, ya cargado por la humedad que ha recogido al pasar a través de las pilas, se renueva por aire del exterior más fresco. De esta manera, el proceso de secado suele oscilar entre las tres y las quince semanas, que no admite comparación con el largo proceso de procedimiento natural.

- Mixto: en este intervienen ambos métodos de secado: una vez que por secado natural se ha llegado a reducir el grado de humedad contenida en la madera hasta un 20%, entonces se procede a secarla artificialmente, para darle ya el grado necesario.

No obstante, en todo este proceso de secado, siempre se producen ciertas contracciones, alabeos, etc. La figura indica el modo en que se contraen algunas de las diversas piezas según su situación en el tronco.



La pieza cortada por A experimenta las contracciones de la figura debido a la mayor cantidad de humedad en una zona que en otras, deformándose de una sección regular en otra rómbica; en B, la sección circular pierde ésta, achatándose como indica la figura; en C, se contraen más las fibras más alejadas del corazón, por contener más savia, ya que son más nuevas, pues los anillos son más recientes; en D, sufre una contracción por igual, sensiblemente, quedando una pieza semejante a la anterior, pero de lados más reducidos. En E, las fibras más cercanas al corazón permanecen inalterables, pero las más extremas sufren una considerable contracción, deformándose como se indica. En F, sucede algo parecido a D, que la contracción es similar en

---

todas sus fibras; y por último, en G, las contracciones nos recuerdan a la figura C, en que la toza toma una sección cuya convexidad mira hacia el corazón.

## DEFECTOS

En cuanto a los defectos de la madera pueden ser de muy diversa índole y su causa pudo estar en el pleno desarrollo del árbol o ya en la madera cortada. Entre los primeros cabe destacar los de fibras torcidas, corroidas, el llamado descolorido, nudos, quebraduras, etc. Entre los segundos, tenemos la contracción, hinchazón, la friabilidad, el colapso, etc.

Se dice que un árbol tiene fibra torcida (figura 7), cuando presenta esa característica y tiende a alabeare con cierta facilidad. Seguramente su causa habrá sido el estar sometido al árbol a fuertes vientos que obligaron a su tronco a retorcerse.

Se llaman fibras corroidas, o mejor, madera corroída aquella que presenta ciertas rayas blancas provocadas por la presencia de hongos que se han infiltrado a través de alguna grieta en el tronco y que tiene por consecuencia la decadencia del árbol.

El descolorido se produce por la excesiva madurez de la madera y también provoca la decadencia de la misma. Se nota por la aparición de manchas rojas o pardas.

Los nudos son sencillamente la presencia en la madera de una rama, que se hace patente por medio de manchas redondas más oscuras que el resto de mayor dureza. Querer obtener una madera sin nudos, que sería lo ideal, es imposible. Estos nudos hacen difícil el trabajo de la madera, y si son sueltos, pueden desprenderse, dejando huecos. Por lo general dan mal aspecto y no son nada aconsejables.

Las quebraduras aparecen en las fibras de la madera por un rápido cambio de dirección en las mismas, provocada por haber recibido, en ese sector, un golpe el árbol durante su crecimiento. No tiene más inconveniente que el mal aspecto que pueda dar a las aguas, en caso de que se emplee con el fin de utilizar éstas decorativamente.

Entre los defectos que aparecen ya en la madera cortada y almacenada, además de los que ya hemos citado al tratar del llamado trabajo de la madera, está la friabilidad, producida por un proceso demasiado rápido de secado, o si la temperatura del medio ambiente era en extremo cálida. Esta madera se suele romper con facilidad.

El colapso, se produce también durante el período de secado de la madera. Cuando comienza este secado, el agua que contienen sus células se evapora con gran rapidez y si queda un vacío, producido por esta evaporación, antes de que el aire rellene esos huecos, puede suceder el fenómeno de que esas células se aplasten y contraigan bruscamente. El mejor modo de evitarlo, es el de seguir en el proceso de curado o secado, un ritmo ascendente de temperaturas, empezando por pocos grados, y subiendo conforme se pierde el agua.

En general, todos estos defectos provienen de un mal proceso de curado o durante el almacenamiento.



---

## LA MADERA EN EL COMERCIO

### FORMAS USUALES DE LA MADERA EN EL COMERCIO

En el comercio se encuentra la madera en sus dos formas fundamentales: sin labra, en rollo, tozas, troncos descortezados, madera enteriza; y labrada o escuadrada, en cualquiera de sus formas: vigas, viguetas, tablones, tabloncillos, etc.

Además de esta primera clasificación, que atiende enteramente a su forma, también existe otra en cuanto a su calidad, y así tenemos la madera de primera clase, de segunda, de tercera y de cuarta.

La madera en rollo sólo es utilizada en construcciones provisionales y para medios auxiliares, tales como en andamios, para apeos, etc. Además de ser más barata, puesto que no ha intervenido otra mano de obra que el de la corta, se tiene el de ser mejor en cuanto a su resistencia, por la disposición de los anillos anuales que no están seccionados, como sucedería en madera de sierra.

La madera en toza es la más usual en la materia que nos ocupa. Se presenta en el mercado en piezas escuadradas de esquinas vivas. A veces, cuando las dimensiones de la sección del tronco no han permitido cortarlas de anstas vivas, se tienen toza de sección que por esa circunstancia, suele tener menos precio que la anterior y se le llama con gemas.

Las dimensiones en centímetros del canto de la toza suele ser de 8 a 28, aumentando de 2 en 2.

En cuanto a las dimensiones de la tabla, suelen ser las siguientes:

Para la de canto 8 cm, de 8 y 10

Para la de canto 10 cm, de 10 a 14

Para la de canto 12 cm, de 12 a 16

Para la de canto 14 cm, de 14 a 20

Para la de canto 16 cm, de 16 a 22

Para la de canto 18 cm, de 18 a 24

Para la de canto 20 cm, de 20 a 26

Para la de canto 22 cm, de 28

Para la de canto 24 cm, de 24, 26 y 30

Para la de canto 26 cm, de 25 y 28

Para la de canto 28 cm, de 28 y 30.

### MARCO

En España se llama marco a un sistema de unidades que define las cases de piezas y que dan el largo, ancho y canto de las mismas. Naturalmente cada región tiene sus marcos propios, lo que origina una gran variedad en las dimensiones de las piezas y, por tanto, las siguientes son las más usuales y generalizadas.

En madera de sierra, las dimensiones más corrientes son las que tienen por largo 3.50m, 4m, 4.50m, 5m, 5.50m, 6, 7 y 8 metros.

Los espesores suelen ser de 1.50cm, 2cm, 2.50cm, 3cm, 3.50cm, 4cm, 4.50cm, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12 y 15cm.

También se suelen encontrar en el mercado piezas con los nombres de virotillos, alfarjías, pies derechos, carreras, vigas enterizas, durmientes, jácenas, correas, cabios, llantas, listones con muescas para cielorraso, etc.

### DEFINICIONES OFICIALES

En la Reglas de medición de clasificación, dictadas en la Orden Ministerial publicada en el Boletín Oficial del Estado no. 328, del año 1948, pueden verse cuantos datos interesen al lector sobre este particular. Sólo daremos aquí un breve resumen sobre las mismas.

Se definirán como maderas de rollo para aserrio, aquellas tozas rectas, de más de 2m de longitud y 18cm como mínimo. Se admiten algunas tolerancias.

Como madera en tolo para chapa, se entenderá las tozas sin descortezar, de dos metros en adelante y de un diámetro superior a los 25cm, en el chopo, y de 42 cm mínimo en el roble.

Se tendrán por tablas y tablones, aquellas piezas de las escuadrías que se citan.

Viguetas y langueros son las piezas con espesores superiores a 40 mm y anchuras mayores de los 15 cm.

---

---

Cabios y varas, las maderas en rolo de diámetro menores a los 18 cm y de longitudes mayores a los 3.50m, in ningún trabajo de sierra.

#### TOLERANCIAS

Sobre los defectos de la madera, se ha dispuesto lo siguiente:

Los nudos adherentes se pueden tolerar mientras que su volumen no sea superior al 15% del total. Si son saltadizos, se pueden admitir si están muy aislados y el diámetro es inferior a los 40mm.

Si la pieza tiene fendas transversales, no deben tolerarse, así como las que posean fisuras amplias con bordes divergentes. La coloración azul no oculta, puede tolerare, tomando las debidas precauciones.

En cuanto al aserradero, tiene que ser a asita viva, o con gamas admisibles, con caras planas, pudiendo tolerarse un descuadrado de hasta 15 grados.

#### CALIDADES

En cuanto a la calidad de la madera, se tienen las siguiente normas; todo depende de la madera que se use, cada tipo de madera respeta algunas condiciones para admitirse dentro de cualquiera de las clasificaciones que hay, por ejemplo:

##### Madera de pino

Se tiene por madera de primera clase, la que es sana, sin coloración azul, ni pudriciones, ni gemas (caras de las piezas que son las mismas del árbol, no aserradas); sin nudos visibles.

Madera de segunda clase, debe ser sana, sin cloración azul, pudriciones ni gemas. Se pueden admitir con nudos adherentes, en las condiciones ya citadas.

Como de tercera clase se tiene aquella sana, sin pudrición y admitiéndose algo azulada, con nudos sanos.

Por madera de cuarta clase, se entiende aquella que no pudiendo incluirse en las anteriores clases es, sin embargo, admisible para ciertos trabajos.

La reducción de las reservas forestales desde la edad media ha aumentado el coste de la madera. Esto ha hecho que hoy se utilicen productos compuestos, como el contrachapado o chapado de madera, el aglomerado y otros en las industrias de fabricación y construcción con madera. Estos nuevos materiales son estables, no se contraen y expanden como la madera natural. No requieren largos periodos de secado y pueden someterse a tratamientos químicos para hacerlos impermeables e ignífugos. El chapado es muy valioso en carpintería, pues permite recubrir grandes tableros en poco tiempo.

A excepción del contrachapado, estos productos compuestos no son tan fuertes como la madera natural. No se pueden curvar o dar forma (el contrachapado sí), por lo que los muebles suelen resultar demasiado cuadrados. Los tornillos y los clavos no los sujetan bien, a no ser que se empleen accesorios de plástico y otros materiales en las ensambladuras.

#### CONTRACHAPADO

Es la madera laminada, que se obtiene por el encolado a presión de varias capas finas llamadas láminas, de manera que las fibras de una lámina y las de las dos que la cubren sean perpendiculares.<sup>3</sup>

Las capas se colocan con la veta orientada en direcciones diferentes, en general perpendiculares unas a otras, para que el conjunto sea igual de resistente en todas las direcciones. Así el conjunto es tan resistente como la madera, y si se utilizan pegamentos resistentes a la humedad, el contrachapado es tan duradero como la madera de la que está hecho. La madera laminada es un producto similar, pero en ella se colocan las capas de madera con las vetas en la misma dirección. De esta forma, el producto es, como la madera, muy fuerte en una dirección y débil en el resto.

Sólo las capas exteriores del contrachapado tienen que ser duras y con buen aspecto; las interiores únicamente tienen que ser resistentes. En algunos casos, sólo una de las caras es de calidad.

---

Cada hoja de contrachapado (no debe de confundirse nunca hoja con lámina, ya que la primera es una plancha compuesta de varias láminas, que es la unidad de que se forman aquellas y la hoja es el producto ya listo para su empleo en obra) se compone de un número impar de láminas. El número de 3

es el más corriente, por lo que se llama tablero de contrachapado normal. Al pasar de tres, se llaman multilaminares, y son de cinco y siete láminas; ya con nueve son más especiales, ya que alcanzan los 40mm de espesor.

En el tablero normal de tres láminas, la central recibe el nombre de corazón y las exteriores son las caras. No todas las láminas suelen tener el mismo espesor. Para pequeños espesores de las hojas, como por ejemplo la de 5 mm o similar, estará constituida por tres láminas de 1.7 mm cada una. Si se trata de obtener una hoja de 9 mm, también con sólo tres láminas, podemos utilizar un corazón de 5.6 mm y dos para las caras de 1.7 mm. Por tener estas características se suele llamar de corazón grueso o simplemente de corazón. En la figura se ve una hoja con tres láminas iguales.

El proceso de fabricación comprende diversas fases, que abarcan desde la preparación de la toza, hasta el acabado y almacenamiento.

Como en todos los casos, los troncos de los árboles se cortan en tozas, descortezándolos, eliminando todos sus nudos y defectos posibles. Algunos tipos de madera, entre los que podemos citar el roble y la haya, han de ser previamente tratadas con vapor de agua para reblandecerlas y poder meterlas en máquina de aserrar.

Una vez las tozas ya dispuestas convenientemente, por medio del aserrado rotatorio, del cual ya hablamos en su lugar, se convierten en las chapas del grosor que no convenga, todo consiste en colocar adecuadamente las cuchillas de la rebanadora. De la máquina aserradora se obtiene una chapa continua, que se va arrollando a un tambor, para proceder después al desbastado. Los trozos defectuosos son eliminados y el resto se va cortando en piezas de tamaño fijo.

Las piezas desbastadas pasan al secado, hasta que la cantidad de humedad que contienen no pase del 10%. Este secado se hace artificialmente, es decir, que están sometidos a una temperatura determinada en unas cámaras especiales para tal efecto. El proceso del secado es rápido, ya que sólo dura aproximadamente unos veinte minutos.

Después del secado, las piezas son escogidas, las unas, las de mejor acabado, para las caras, la otras, para corazones. Y si aún quedan algunas defectuosas, se retiran para su reparación o eliminación definitiva.

Con las láminas así elegidas, se procede ya a su encolado, para lo que se emplea resina, caseína, colas, etc. Se encolan las láminas y se someten a presión en prensas que pueden ser en frío o en caliente. Las presiones suelen oscilar, si e enfriamiento, entre los 6 y 112 kilogramos por centímetro cuadrado, en tanto que estas presiones, para el prensado en caliente suelen ser de 10 a 20 kilogramos por centímetro cuadrado, siendo las temperaturas superiores a los 60 grados.

Si durante el proceso de encolado han absorbido humedad, lo que siempre suele suceder, se someten las hojas al secado de nuevo. Después de este segundo proceso de secado, se someten a la máquina de cepillar y de lijar, dándoles un acabado fino, saliendo ya para el mercado.

## Empleo

El uso de la chapas de contrachapado abarca a muchos sectores de la construcción en madera, y cada vez se va generalizando más y más. Así es muy empleado en revestimiento de paredes y tabiques, artesanado de techo, puertas, en mueblería, para encofrados, si queremos obtener hormigones vistos. Y cada vez obtienen nuevos éxitos los tableros contrachapados artificialmente, de los que hablaremos más adelante.

Este auge del contrachapado tiene su apoyo en las grandes ventajas que presenta. Por lo general, es más fuerte que una tabla del mismo grosor; no se deteriora cuando hay que clavar los extremos; el "trabajo" de la madera (al que sufre por la contracción e hinchamiento de ella) es casi inapreciable.

A chapa es susceptible de ser modelada, si queremos emplearla en paneles para paredes, así como también para obtener tabloneros en bloques, compuestos, etc.

En el desarrollo de diversos temas en esta monografía, encontrará el lector múltiples empleos del tablero contrachapado.



## TABLEROS DE FIBRA DE MADERA, TABLEX

Se llama tablero de fibras (tipo "tablex") a la madera obtenida sintéticamente, deshaciendo la madera natural, suprimiendo sus defectos, mejorando sus calidades, añadiéndole otras ventajosas propiedades y rehaciéndola después en forma de chapa. Todo esto se consigue mediante procedimientos industriales de carácter esencialmente químico.

Históricamente, el tablero de fibras tuvo su origen en los Estados Unidos, ya entrado el siglo actual y se ha extendido su producción constantemente. En España existe una única industria que explota la patente sueca del llamado "wallboard". Esta fábrica emplea tan sólo productos de origen nacional para la fabricación de tableros; residuos de madera, y diversos productos químicos.

Como decimos, el proceso de elaboración es esencialmente químico. La madera es desfibrada, siendo las fibras perfectamente separadas la unas de las otras sin deteriorar o desintegrarlas. Así se forma una pasta que recibe varios tratamientos durante los cuales le son añadidos adecuados productos químicos. Después de ese proceso, se forma una capa húmeda continua en la que la pasta se espesa progresivamente hasta que lo es suficientemente consistente para ser cortada en hojas. Una vez cortada, son introducidas en la prensa y sometidas al tratamiento adecuado en cámaras especiales de temple y humectación. Ya de este proceso, pasan al cortado en las planchas que luego salen al comercio.

### Características y propiedades más importantes

Carece de vetas y nudos, evitándose, por tanto, que se agriete. Es de superficie totalmente lisa y pulimentada por una cara, que representa ciertos dibujos, las combinaciones de fibras que entran a formar parte de tablero.

Posee gran resistencia a la compresión y a la tracción; resiste perfectamente a la humedad; no se pudre ni se apolilla, lo que se debe, en parte, a la supresión de los haces liberoleñosos que posee la madera natural y por la acción química de los procesos a que son sometidas.

Es más atérmica que la madera natural, y también aísla del sonido y las vibraciones.

Es flexible, lo que permite que se puedan emplear incluso en las superficies curvas.

Los tipos que abundan en el comercio tienen las siguientes características:

De 2 mm de grueso, tipo "duro",

De 3.5 mm grueso, tipo "duro",

De 5 mm de grueso, tipo "duro",

De 3.5 mm grueso, tipo perforado (antisonoro).

Se pueden obtener gruesos mayores mediante el encolado de dos o más tableros, o también regresándose el tablero de "Tablex" con cualquier otra madera.

Las dimensiones tipo son las de 2.75 x 1.22 m.

El empleo de "Tablex" está enormemente difundido, dadas sus múltiples aplicaciones.

Estos tableros son susceptibles de adquirir bellos colores, mediante el decorado por procedimientos electrotérmicos. Así se obtienen tableros en una amplia gama de colores, que son lavables y resistentes al alcohol, limón, vinagre, etc.

## TABLEROS NOVOPAN

El tablero Novopán es uno de los materiales modernos que ha sido acogido favorablemente por gran número de carpinteros, ebanistas y decoradores, debido a sus excelentes cualidades y sencillísimo manejo.

Es un conglomerado de virutas en plancha, en sus capas exteriores cuidadosamente preparadas, esterilizadas, secas, prensadas y encoladas con resinas de sus masas interiores. Están formados sus tableros por tres capas de materia. De esta manera alcanza solidez y estabilidad y la masa puede conformarse a las leyes naturales, o sea, sufrir libremente los efectos de dilatación o contracción sin que ello influya en nada en superficie.

Entre sus características particulares, destacan las siguientes:

No se apolilla ni pudre; por sus características químicas ha resuelto este grave problema de la industria del mueble.



---

No se deforma ni alabea; cualquiera que sea el cambio atmosférico a que esté sometido, este tablero jamás sufre variación alguna. Su superficie plana se mantiene intacta. No conoce la grieta en ninguna de sus formas.

Aislante térmico: es uno de los materiales que mejor aísla del frío y del calor.

Con plancha de 32 mm pues aislare perfectamente una masa de frío o de calor, en forma que resista perfectamente dos temperaturas máximas de sentido contrario.

Aislante térmico: puede resistir 1100 voltios por milímetro.

Aislante acústico: como tal presta grandes servicios en la decoración interna de cines, discotecas, salas de conferencias, muebles musicales, etc.

Resistente al fuego: de acuerdo con la pruebas realizadas por el laboratorio Federal de Ensayos de Materiales de Zurcú, una puerta con tablero de Novopán de 32 mm fue aceptada para construcciones contra incendios, por las compañías de seguros de incendio suizas. Esta es también la razón por la que ha sido considerada preferida por los ingenieros navales españoles tan exigentes en este punto, para su utilización en la decoración de buques y trasatlánticos.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Carpintería de taller y de arrar, José Grifón, Ed. CEAC, P.P. 7-45 e Internet.

### HISTORIA DE LA HERRAMIENTA

El progreso humano en cuanto al desarrollo de tecnología de alguna manera ha consistido, en la invención de herramientas y el mejoramiento de las antiguas. La mayor parte de la prehistoria se divide según los materiales utilizados en cada etapa; la Edad de la Piedra, la Edad del Cobre, la Edad del bronce y la Edad del Hierro. Actualmente, el progreso, en cuanto a herramientas, ha sido explosivo; muchas de las herramientas que se utilizaban en el oficio de carpintero y ebanista hace 50 años o más, ya son obsoletas, sólo tienen valor como antigüedad.

Desde luego que algunas de esas herramientas aun se utilizan ampliamente; ciertos objetos aún pueden hacerse adecuadamente a la manera antigua. Un juego de herramientas moderno aún contiene martillos, hachas, cinceles, cepillos, etc. pero en muchos casos, las nuevas herramientas manuales eléctricas si se utilizan correctamente, permiten realizar el trabajo con más rapidez, mucho menos esfuerzo y mas eficientemente. Los artesanos de la generación anterior se quejan de que la adopción de nuevas herramientas ha redundado en un menor grado de destreza manual; sin embargo, esto no es así, los nuevos instrumentos de trabajo necesitan el mismo grado de destreza que los antiguos, lo que es diferente es el tipo de habilidad o habilidades que se requieren para su manejo.

En la Edad Media, un oficio se consideraba como un "misterio" y hasta nuestros tiempos, no es rara esta actitud de reserva por parte del artesano diestro. Si una persona ajena entraba al taller era señal para que los trabajadores escondieran sus herramientas y cuando se es formularan algunas preguntas respecto de ellas, era usual que dieran respuestas frívolas o totalmente equivocadas. Los hombre letrados daban crédito a lo que les decían, cuanto más inesperada era la respuesta, más impresionados quedaban, después de todo, provenía directamente de la fuente original. Hace sólo unas cuantas generaciones en muchos casos el propósito exacto de algunas herramientas de uso común se conocía con seguridad y eran objeto de especulaciones más o menos fundadas. Consientes de que la característica fascinante de las herramientas está en el uso que se hace de ellas.

Los artesanos han desarrollado durante siglos herramientas manuales y máquinas para aprovechar las cualidades de la madera. Se han inventado muchos tipos de ensambladuras para unir piezas de madera, y también ceras, lacas y barnices para realzar y proteger su belleza. Como las dimensiones de las piezas de madera pueden variar un poco debido a la humedad y al calor, los carpinteros han de ser capaces de anticiparse a estas variaciones para prolongar lo máximo posible la robustez y la utilidad de los productos finales.

### MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS MANUALES PARA LA TRANSFORMACIÓN DE LA MADERA

#### HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS FIJAS

Los talleres, las fábricas de muebles y otras instalaciones que trabajan con grandes volúmenes de madera utilizan grandes máquinas fijas, diseñadas para trabajar de forma continuada. La sierra radial se mueve hacia delante y hacia atrás sobre unas guías para realizar muchos tipos de corte: transversales, hendiduras, ingletes y biseles, y cortes para muchos tipos de ensambladuras. La sierra circular de banco, que también puede formar parte del taller casero, tiene una hoja circular colocada en una ranura en la superficie de una mesa metálica; este tipo de sierra tiene muchas aplicaciones. La sierra de cinta tiene una hoja flexible sin fin, tensada mediante dos grandes poleas y dispuesta verticalmente. Se utiliza para trabajos pesados como serrar troncos para hacer tablas y cortar maderas muy gruesas.

Las cepilladoras eléctricas tienen unas coronas cortantes que giran a gran velocidad, y se utilizan para acelerar el proceso de suavizar y rebajar la madera; en estas máquinas, lo que se mueve es la pieza de madera.

#### HERRAMIENTAS MANUALES

La mayoría de las herramientas manuales que se utilizan en la actualidad han sufrido pocos cambios desde la edad media. La mejora más importante es la utilización de acero en vez de hierro en las superficies de corte. Las herramientas más comunes son la sierra, el cepillo y el formón, y otras más generales como martillos y destornilladores, que se utilizan con clavos y tornillos.

---

En la preparación de la madera se emplean muy diversas máquinas, la gran mayoría de las cuales son movidas por fuerza motriz. Hay varios tipos de sierra para los diferentes tipos de corte. La sierra de corte transversal, o de través, se utiliza para cortar la madera en dirección perpendicular a la veta, y la sierra de cortar al hilo, o de hender, para hacerlo en la dirección de la veta. Los cortes curvos se realizan con la segueta, que es una estructura metálica con forma de U que tensa una hoja fina y delgada. Los cortes precisos de las ensambladuras se hacen con la sierra de chapeado, un serrucho delgado y rectangular reforzado por el borde superior con una barra metálica.

Existen también las llamadas de sierra circular (*fig.4*), que es un sencillo banco, en donde por una abertura del tablero gira, con un eje por debajo de dicho tablero, un disco circular dentado o cuchilla. Paralela a ella, hay una tabla o plancha de metal cuya distancia a la cuchilla es variable a voluntad, que se llama la guía y que da el grosor de la pieza después de aserrada. También existen mesas en que la guía puede ponerse inclinada, con lo que se obtienen los biselados. Su manejo es sencillo. Con ella se cortan tableros, tablas, etc. Las cuchillas a emplear son distintas según la clase de madera de que dispongamos e incluso del trabajo a realizar, según sea el esfuerzo que a ella se oponga de mayor a menor grado. Por ello hay cuchillas con dientes para rasgar, achaflanar, de estampación, etc.

La pieza de madera es necesario mantenerla adosada a la guía, pues de lo contrario no obtendremos una superficie reglada, sino con ondulaciones que sólo son corregibles con un nuevo repaso con la sierra.

Otra de las máquinas empleadas es la llamada sierra de cinta (*fig.2*). Esta construida por una sierra sinfín, es decir, por una cinta dentada unida por sus extremos y que gira mediante dos poleas, una sobre la otra. La toza se apoya y se hace avanzar por un tablero por encima de la polea inferior.

Las máquinas de cepillar tienen por objeto obtener pieza de madera de unas dimensiones exactas, con acabado liso y suave, de superficies perfectamente planas, lo que se consigue con cuchillas de acero encajada en un soporte metálico o de madera, dispuesta en ángulo con respecto a la superficie a alisar. La profundidad de corte se regula ajustando la distancia que sobresale la cuchilla respecto a la base del cepillo. Hay cepillos de muchos tamaños, incluso unos especiales que se usan para hacer surcos. También se utilizan varios tipos de lima para alisar y dar forma a la madera, bien rotatorio o fijas. Muy parecidas a éstas son las de moldurar que, además de conseguir el mismo objeto que las precedentes, obtienen unas superficies moldeadas. Muchas veces una misma máquina de cepillar está acondicionada para obtener otros trabajos, tales como los de acanalar, achaflanar, obtener biselados, etc. (*fig. 5*).

Otras máquinas semejantes a las descritas son las de cepillar y ensamblar, lo que se consigue con diversas pasadas de la pieza en las posturas adecuadas para obtener el fin que se persigue.

Por tanto interviene un poco en su manejo la habilidad del operario.

Las fresadoras se emplean para obtener molduras rectas, curvas o irregulares, así como para otros trabajos, como son los de recortar, bordear, ranurar, etc. Suele ser muy corriente que su empleo se haga a mano.

Las máquinas mortajadoras (*fig.3*), son muy útiles para obtener mortajas de ventanas, puertas, y toda clase de ensambles de este tipo. Se emplean dos herramientas principalmente que son la cadena dentada y el llamado escoplo hueco. Este último es de sección cuadrada y una broca especial que se mueve en el interior del escoplo, que suele tener de sección un cuadrado de una pulgada de lado, con el borde inferior bien afilado. Este escoplo se adapta a un huso, que sube y baja alternativamente, produciendo las mortajas de hasta veinte centímetros. Posee una cadena dentada sinfín, con dientes cortantes, que corre en sentido vertical a gran velocidad sobre una pieza dentada llamada erizo, por su aspecto muy parecido con dicho animal. El escoplo es movido por una palanca que se acciona a mano.

La máquina cortadora de espigas posee dos cuchillas que van sujetas en las portacuchillas, que giran horizontalmente, otras dos verticales y una sierra de corte transversal. Con ello se consiguen espigados sencillos y dobles. La pieza se coloca sobre una mesa deslizante sobre rodillos, perpendicularmente a la cual se mueven o giran las portacuchillas, que pueden desplazarse hasta conseguir el tipo de espiga que nos interese. Con la sierra de corte transversal se corta la pieza bien antes o después de obtener la espiga.

Otras máquinas empleadas son las de hacer colas de milano, la de cortar ingletes, de afilar, gruesar, (*fig. 1*) etc.

Además de las máquinas para la transformación de la madera y la construcción de los muebles, existen algunas herramientas eléctricas o portátiles:

---

El desarrollo de las herramientas eléctricas ha reducido enormemente el tiempo necesario para realizar muchas labores. Las herramientas eléctricas más importantes son el taladro, la sierra, la fresadora y la lijadora, disponibles en muchos tamaños.

El taladro portátil, además de taladrar con rapidez, tiene muchos accesorios que lo convierten en sierra circular, en lijadora, pulidora y fresadora. Las sierras portátiles, por lo general llamadas circulares, son muy versátiles y pueden cortar tanto transversalmente como en la dirección de la veta. La sierra de calar utiliza una hoja corta y estrecha que se mueve arriba y abajo y se emplea para hacer cortes rectos y curvos en maderas delgadas. La fresadora es un dispositivo con una cabeza abrasiva que gira a gran velocidad y sirve para hacer surcos y acanaladuras de muchos tipos, rectos o en curva, y para hacer molduras decorativas.

Hay dos tipos de lijadoras eléctricas, que se utilizan para alisar y suavizar superficies y eliminar las señales que dejan la sierra y otras herramientas de corte, antes de realizar el acabado del objeto. La lijadora orbital hace vibrar y girar el papel de lija a gran velocidad. Es menos eficaz que la lijadora de cinta, que lleva una cinta cerrada que avanza a gran velocidad.

Y manuales:

Los formones o escoplos planos y la gubia curva o de media caña se utilizan en algunos casos para vaciar piezas de madera. Las herramientas manuales más utilizadas para perforar son el berbiquí, la barrena y el taladro manual, con sus brocas de varios tipos.

También se utilizan herramientas para medir y comprobar los tamaños y la alineación de los elementos. Estas herramientas son, entre otras, la cinta métrica, el metro plegable y la regla metálica. La escuadra se utiliza para comprobar ángulos rectos, y el nivel para comprobar la alineación horizontal y vertical. En los trabajos en los que hay que pegar las piezas, éstas se sujetan con abrazaderas y cárceles (también llamadas gatos).

Entre otras como:

- martillo
- desarmador
- nivel
- avellanadora
- prensas
- escofinas
- limas
- etc.<sup>10</sup>

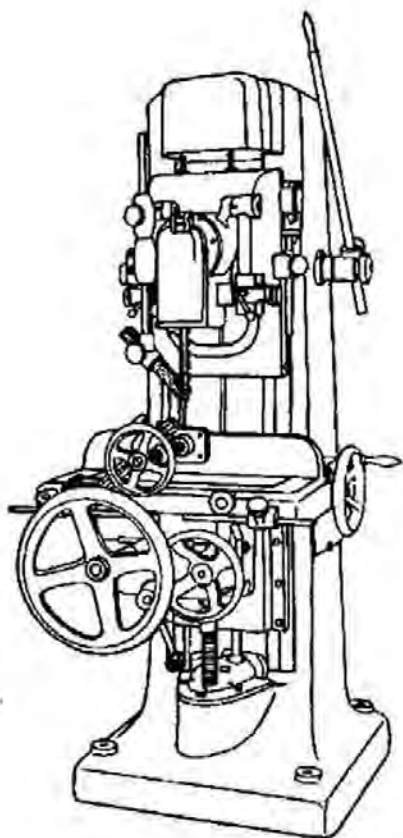
Las herramientas más comunes para el trabajo de un herrero, son: dobladora, cortadora, guillotina, cautín, etc., así como herramientas manuales que le ayudan a desempeñar su trabajo, como pinzas, martillo, remachadora, etc.

San Luis Potosí, cuenta con proveedores de las máquinas y herramientas antes mencionadas, y también tiene la capacidad para adquirirla de otros lados, aunque esto depende de la empresa que las adquiera y su capacidad económica.

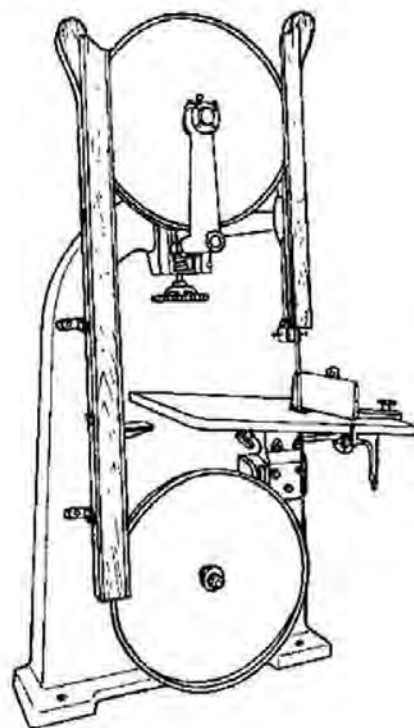
Al igual hay una considerable cantidad de talleres de carpintería y herrería, algunos con maquinaria muy profesional y otros más bien hechizos

---

<sup>10</sup> Herramientas características. Albers Jackson – David Day. Títulos: FP-3.



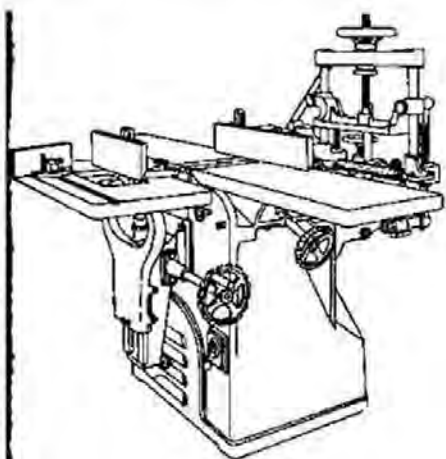
MAQUINA PARA ENSAMBLES (fig. 1)  
(Cola de milano, cortar ingletes, de afilar y gruesar)



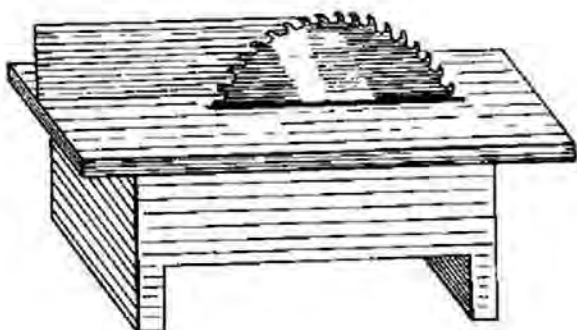
SIERRA DE CINTA (fig. 2)



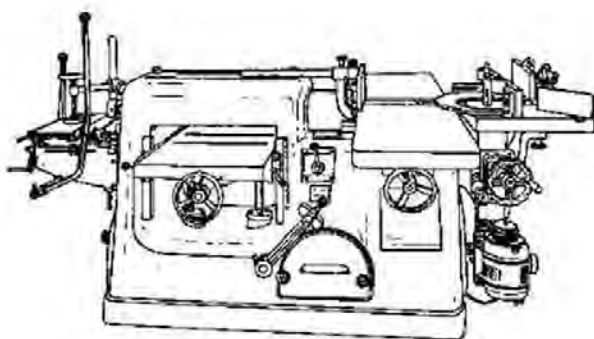
ILUSTRACIONES MAQUINAS



MORTAJADORA (fig. 3)



SIERRA CIRCULAR (fig. 4)



MAQUINA DE CEPILLAR (fig. 5)

## UNIONES

Cuando la longitud de una pieza no es suficiente para cubrir un cierto elemento de obra (en viga, cuchillas, etc.), es necesario recurrir a unir o empalmar dos o más piezas unas a continuación de otras hasta obtener la longitud necesaria, teniendo muy en cuenta que estas uniones no sean puntos débiles y queden garantizados contra los esfuerzos que hayan de soportar.

Para enlazar las piezas, e recurre a los llamados empalmes, acoplamientos, ensanchamientos (más bien tienden a aumentar el momento resistente de las piezas) y ensambladuras.

Los empalmes sirven para alargar las piezas, bien para que trabajen en sentido vertical, como horizontal, como inclinado. En muchas ocasiones, van reforzados por lañas, bridas, zunchos, etc. En cuanto a la resistencia mecánica, trabajan bien a tracción, como a compresión, como a flexión, si bien en cada uno de éstos, se actúa con diferente clase de empalme, es decir con una cubrejunta con sus bridas, naturalmente. En muchas ocasiones, casi las más, se emplean cubrejuntas de madera.

Si la pieza esta sometida a esfuerzos de compresión, tenderá a flexar o pandear, por lo que se debe colocar el empalme de modo que la junta quede bien sujeta por piezas que la hagan mantener la debida rigidez transversal, con el fin de absorber el esfuerzo de flexión en esos sentidos. Los más adecuados en este caso son los llamados de tope o de testa o cabeza, de caja y espiga, y a media madera, que pues llevar distintas maneras de hacer más rígidos el empalme, como son los embridados, los zunchos, etc.

En los esfuerzos de flexión, tal como el caso de las vigas, hay que hacer que los empalmes caigan obre los apoyos de los pilares, etc. En esta clase de empalmes se distinguen el llamado de escape o pito, que no tiene misión alguna resistente, empalme a rayo de Júpiter, ya en desuso y que tampoco tiene apenas misión resistente, el empalme llamado diente de perro, empalme de llave, y por ultimo, el de pico de flauta,. Parecido al de escape.

En todos ello es preciso reforzar estos empalmes con otros elementos.

## ENSANCHAMIENTO

Sirven para construir superficies considerables, mediante el empalme de varias tablas. Tiene su máxima aplicación en cubiertas, paredes, tabiques, solados, etc.

Estos ensanchamientos pueden conseguirse mediante empalmes sencillos, es decir, tope a tope de los distintos elementos, en bisel, o también llamado a corte de pluma, a ranura de taco,; machihembrado y otras.

## ENSAMBLADURAS

Reciben este nombre aquellas uniones entre diferentes piezas de madera que es necesario efectuar entre dos o más de ellas que se encuentran formando un ángulo, bien sea recto o no. Estas uniones lo mismo pueden presentarse en los extremos de ambas piezas a "ensamblar"; en una de ellas y el centro de la otra, etc.

El objeto de estas uniones o ensambladuras ese de conseguir un mejor trabajo mecánico de las piezas y un mejor aspecto estético de la obra.

### Denominaciones

Los ensambles más usados reciben el nombre de a media madera, en cola de milano, a caja y espiga, de clavija, etc. En los distintos casos se elegirá el más conveniente, así, para nudos que trabajen a compresión, se deben utilizar las ensambladuras a media madera, que es conveniente reforzar, con espiga y caja o mortaja. En cambio, con espiga sencilla, no resisten bien a los esfuerzo de pandeo.

En casos de tracción, es más conveniente emplear el ensamble llamado rayo de Júpiter, reforzado con cubre juntas y pernos. En nudos sometidos a flexión, los más usados son los ensambles de clavija.

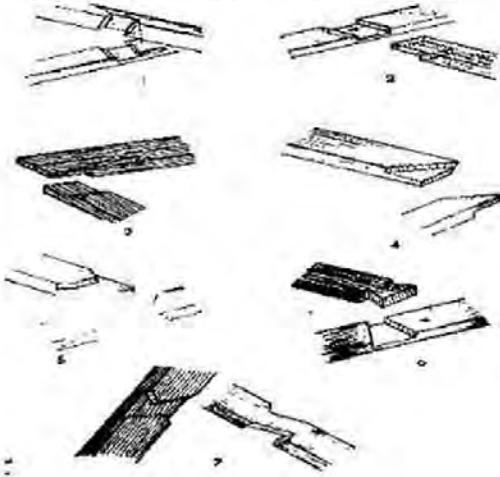
Existen diversos ensambles a media madera que se describen a continuación:

1. De centro, en la que se hacen entalladuras en las dos piezas a ensamblar;
2. De centro y extremo, es decir, el encuentro de una pieza que termina en otra que continua;
3. De esquina, son dos piezas que terminan en su encuentro;
4. De ingle a cartabón, es cuando los cortes no son normales a la mayor pieza;

5. De doble inglete, sólo tiene lugar en los casos de esquina o de encuentros en que después continúan ambas piezas;

6. En cola de milano, cuando la entalladura tiene una forma especial, es decir, de forma trapecial que recuerda la cola de los milanos;

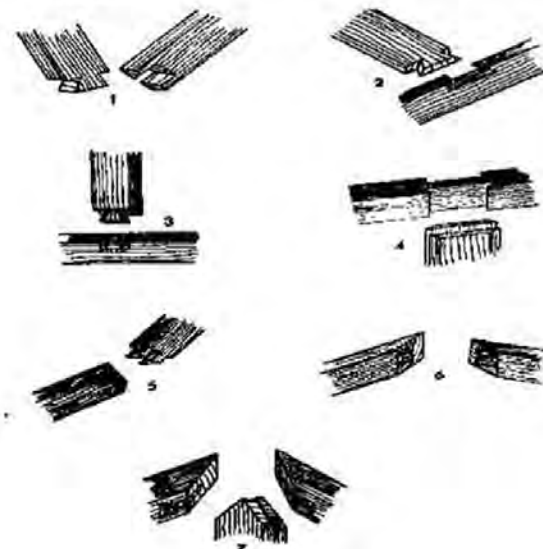
7. Cruz de San Andrés.



Estas son, entre otras muchas, las más empleadas.

En las siguientes descripciones se habla, de algunos casos de ensambladuras llamadas a cola de milano;

1. Es el caso de dos piezas que se encuentran en esquina y es sencilla.
2. Esta es más complicada que la anterior, ya que es un encuentro de una pieza que termina en otra que continúa y, además es de las llamadas de doble inclinación, ya que los laterales de "la cola de milano" no son verticales o mejor, normales a las caras de la pieza, sino también inclinados.
3. Es por espiga y necesita para completar los huecos que queden lateralmente de una cuñas que e deben introducir y luego afianzar fuertemente.
4. Es una ensambladura llamada también "de marco de pintor".
5. De cola de milano doble, visible por las dos caras. Si una de las piezas no tuviese las entalladuras tan hondas y no se vieran las piezas de la otra, se llamaría visible por solo una cara.
6. Cola de milano invisible.
7. Es un encuentro de 3 piezas, en que además, dicha ensambladura queda totalmente oculta a la vista.





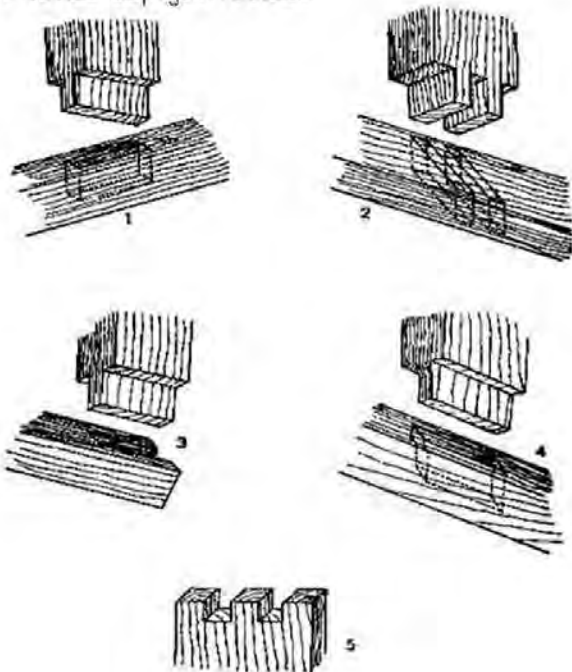
Las siguientes descripciones son algunos casos, más destacados, de ensambladuras llamadas a caja y espiga o también a espiga y mortaja. En ellas hemos de distinguir la pieza llamada 1. "macho" y "hembra", tal como se ve en el dibujo.

En esta ilustración tenemos la llamada 2. *doble espiga*, quedando ocultas por los dos lados

3. La orquilla quedando vista o a aire ambas piezas.

4. Ensambladura de caja y espiga que se denomina con almohadón cubierto.

5. Varias espigas rectas.



1. Caja y espiga con avance del galce, en el que se ha rebajado una de la caras.

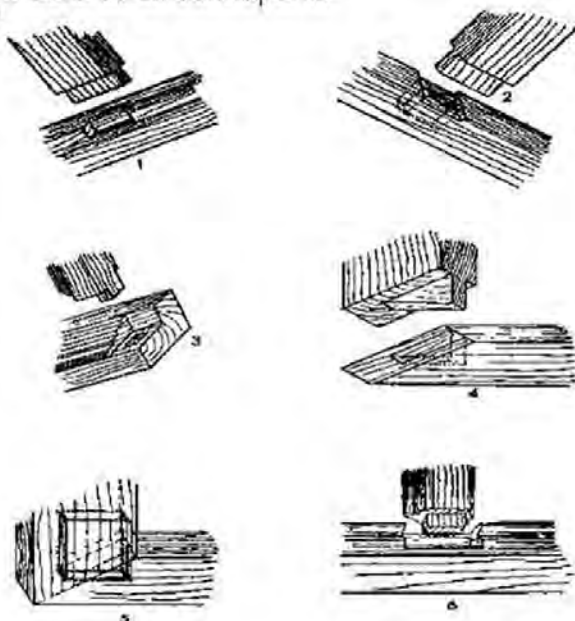
2. En esta lo tenemos como barbilla recta, por la entalladura practicada en la caja.

3. En esta se ve a inglete para utilizar en marcos de cualquier índole.

4. A inglete

5. A inglete, pero éste es falso, es decir, las dos piezas a unir presentan una caja (la que puede apreciarse en el dibujo por la línea fina de trazos) y en ambas caja, se amolda una espiga, de la forma que se ve en la figura más gruesa.

6. Este es un contraperfil.



Los siguientes son varios ejemplos de ensamble de clavija. Este tipo de ensamble es particularmente empleado en ebanistería, confección de muebles, marcos, etc.

Sencillamente se trata de una perforación o caja en una de las piezas, o en ambas a la vez, y un vástago, que va unido a la otra pieza, formando un solo cuerpo con ella o que es postiza a una o a ambas piezas a ensamblar. Por lo general se encolan, para dar mayor resistencia a la unión.

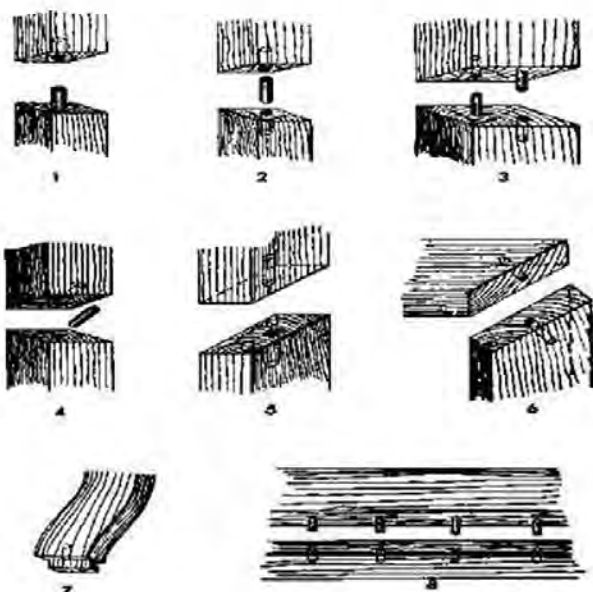
La clavija puede tener sección circular, por lo que resulta la clavija cilíndrica, o cuadrada, así como tener cualquier otra figura, lo que nos daría prismas de sección la dada.

Para el ensamble de dos piezas por este sistemas, podemos disponer de una clavija, dos o más, resultado los ensambles simples, dobles, etc.

Se ve claramente que con una ola clavija de tipo cilíndrico, está expuesta la ensambladura a girar y, por lo tanto, no hay seguridad en la indeformabilidad de la figura.

Las clavijas de sección trapecial evitan algo esta frotación.

1. Clavija cilíndrica sencilla;
2. Clavija postiza.
3. Clavija doble, disponiéndose una en cada pieza, pero también pueden estar las dos en una sola e incluso ser una o ambas postizas.
4. Clavija postiza e inclinada,
5. En dos piezas cortadas a inglete, de clavijas postizas,
6. En un marco, con la clavija inclinada;
7. En una pieza terminal, como pata de silla, mesa, etc.
8. Un tipo de ensamble a clavija múltiple para la unión de dos piezas laterales.



También los tipos de clavija pueden ser múltiples y cada caso aconsejará el más indicado.

Gracias a sus proveedores, San Luis Potosí, cuenta con materia prima nacional y de exportación como la madera chilena que se esta usando mucho en las empresas que fabrican muebles.

## CARPINTERÍA Y EBANISTERÍA

Técnicas de trabajar y dar forma a la madera para crear, restaurar o reparar objetos funcionales o decorativos. La carpintería y la ebanistería son oficios especializados que proporcionan una amplia variedad de objetos, desde estructuras de madera a muebles y juguetes.

### CARPINTERÍA

Los trabajos de carpintería incluyen la realización de piezas para la construcción, como armazones, puertas, ventanas y suelos, y la elaboración de todo tipo de mobiliario en madera común. El arte y la

---

técnica de cortar, trabajar y ensamblar madera para hacer estructuras es una de las labores más antiguas del carpintero. Antes de la utilización generalizada del acero y del hormigón en la construcción, el

carpintero era el responsable de construir la estructura de los edificios. En los últimos tiempos, la función del carpintero en este terreno se ha centrado en la construcción de casas pequeñas y en el montaje de armazones para fraguar el hormigón.

Las nuevas técnicas de ensamblaje, perfeccionadas en las últimas décadas, han multiplicado las aplicaciones de la madera y el trabajo de los carpinteros. La utilización de estructuras y componentes prefabricados o por módulos, en vez de productos en bruto, sigue aumentando. En la construcción por módulos, se realizan secciones enteras en las fábricas y se colocan más tarde en la obra.

## EBANISTERÍA

Los ebanistas trabajan en el diseño y la elaboración de muebles, generalmente con maderas de calidad; ajustan las piezas con gran precisión, aplicando al mismo tiempo sus conocimientos sobre las características y propiedades de cada variedad de madera.

La elaboración de las ensambladuras es una de las labores más importantes en el oficio del ebanista y del carpintero. Los muebles antiguos más valiosos se ensamblaron de tal forma que han mantenido su belleza y su utilidad hasta el presente.

El trabajo de los ebanistas concluye cuando el objeto ha sido suavizado con papel de lija o lana de acero, para eliminar las señales que hayan dejado las herramientas de corte, y cuando les han aplicado los productos de acabado. Estos productos sirven para proteger y conservar la madera y para realzar la belleza de la veta o, en algunos casos, para esconder las imperfecciones de maderas de calidad inferior. Los acabados más comunes son ceras, aceites, decolorantes, tapaporos, tintes, lacas, barnices, selladores, pinturas y esmaltes. Los barnices de poliuretano forman una capa protectora muy duradera que impermeabiliza y realza el encanto y la belleza de la veta. La veta de las maderas más caras suele simularse estampando fotográficamente su dibujo en chapa de madera de peor calidad.

En San Luis Potosí hay una muy buena mano de obra con respecto a lo que es carpinteros, ebanistas, herreros, etc., los cuales se encuentran instalados en pequeños talleres donde tienen toda la herramienta necesaria, para trabajar, la cual puede ser hechiza, ya que en muchos de los casos, no tienen los suficientes recursos para adquirir las herramientas comerciales.

Estos también trabajan en las fábricas de muebles, en donde por supuesto cuentan con excelentes herramientas y maquinaria para trabajar la madera.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> Carpinteros de taller y de armar, José Snihan, Ed. CEAC, P P 7 y 85

---

## BIBLIOGRAFÍA

- El pequeño Larouse ilustrado P.P. 354.
- Cultural Junior Salvat P.P. 13 y 14.
- Enciclopedia Encarta 97.
- El libro de la decoración.
- Selecciones Reader's Digest P.P. 282 – 284.
- IMÁGENES El mueble de estilo siglo XVI a XX. Alvar González – Palacios, Ed. Gustavo Pili.
- Guía de recomendaciones para el diseño de mobiliario ergonómico, Instituto de biomecánica de Valencia, P.P. 14.
- Las dimensiones en los espacios, Julios Panero.
- Moblaje, Revista internacional informativa del sector mueblero P.P. 152 y 153.
- Herramientas características, Alberth Jackson – David Day, Trillas, P.P. 5.
- Carpintería de taller y de armar, José Griñán, Ed. CEAC, P.P. 7 – 45.
- Internet.
- Apuntes de la licenciatura y la especialidad.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DEL HABITAT

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

ESPECIALIDAD EN DISEÑO DEL MUEBLE

**\*MOBILIARIO PARA ESPACIOS REDUCIDOS\***

TESINA PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN

DISEÑO INDUSTRIAL Y ESPECIALISTA EN DISEÑO

DEL MUEBLE.

PRESENTA:

**MARIA CECILIA HERRAN YNURRIGARRO**

DIRECTOR:

**EDI. JORGE RIVERA DELGADILLO**

SIINDICALES DE LICENCIATURA

**DI. ANA MARGARITA AVILA OCHOA**

**DI. NORMA SORJANO PEREZ**

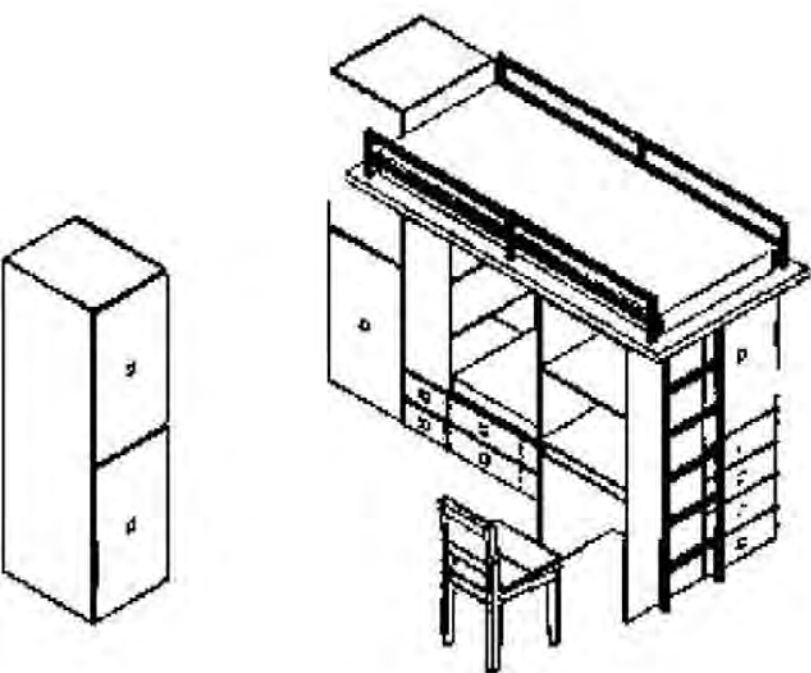
SIINDICALES DE ESPECIALIDAD

**MDI. FERNANDO MADRIGAL GUZMÁN**

**DI. MARÍA DE JESUS DE LA MORA MARTINEZ MPS**

SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P., ENERO DE 2017

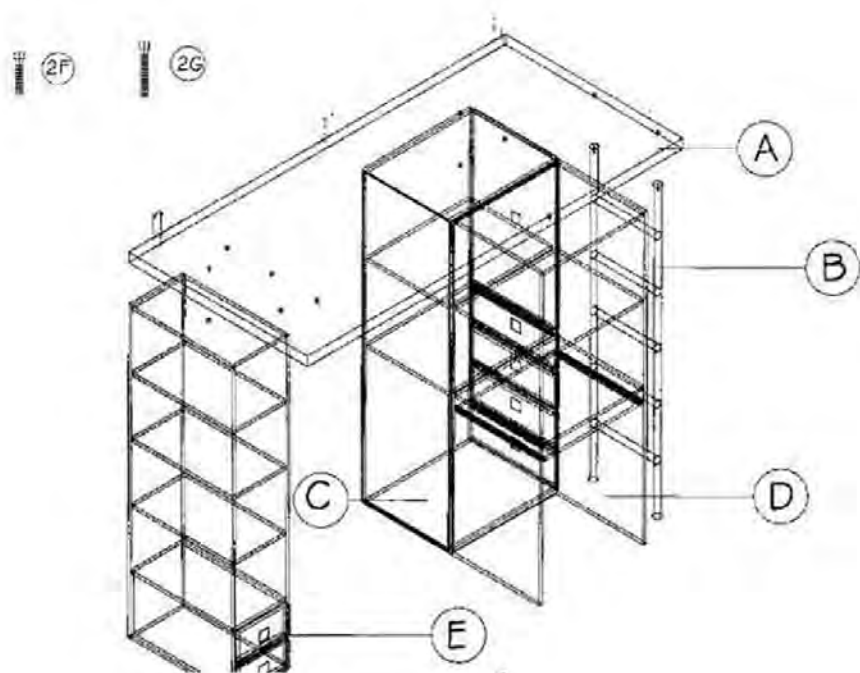
# MOBILIARIO PARA ESPACIOS REDUCIDOS



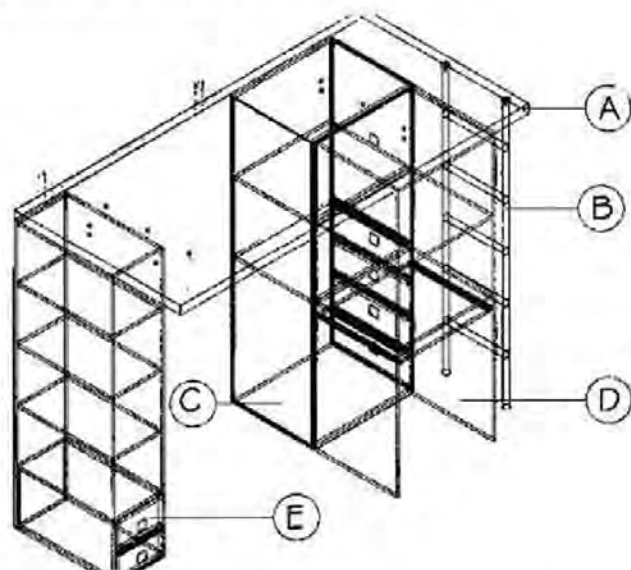
INSTRUCTIVO PARA LA COLOCACION DE LOS MUEBLES  
EN EL ESPACIO

## LISTA DE PIEZAS

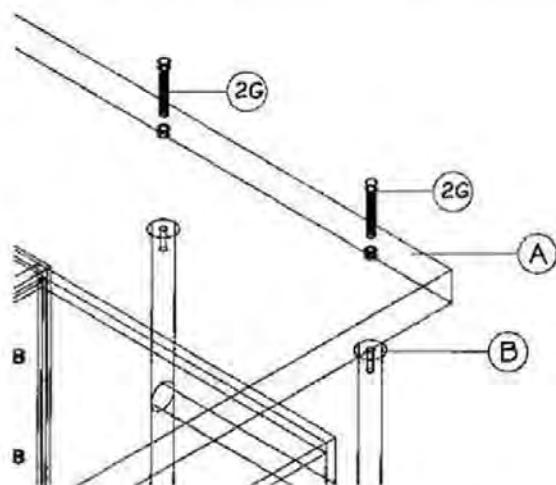
LETRA	PIEZA	CANTIDAD
A	Cama	1
B	Escalera	1
C	Cómoda	1
D	Escritorio	1
E	Librero	1
2F	Tornillo chico	3
2G	Tornillo grande	2



## COLOCACIÓN DE LA ESCALERA



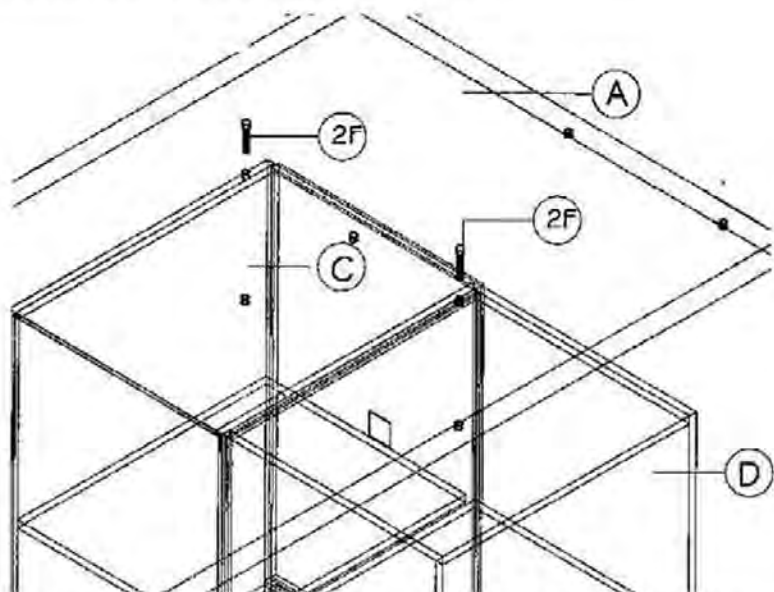
Coloque la escalera (A) por debajo de la cama (B) haciendo que coincidan los orificios de la cama con los de la escalera.



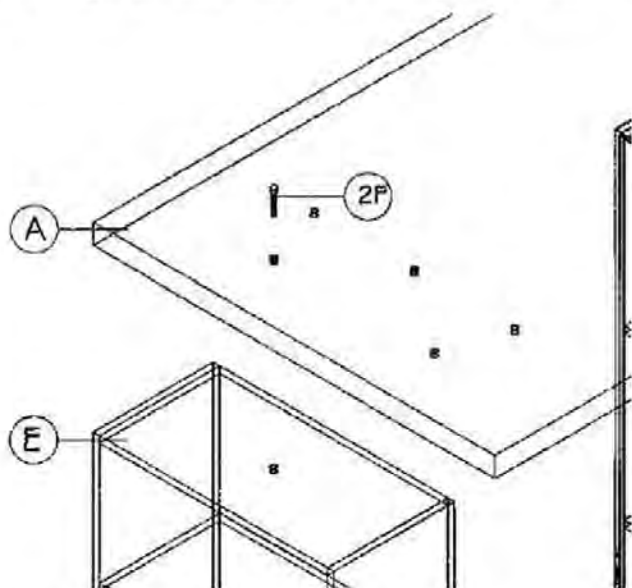
Fije la cama (A) a la escalera (B) colocando los tornillos (2G) en los orificios hasta llegar al inserto (tuerca) que esta en la escalera.



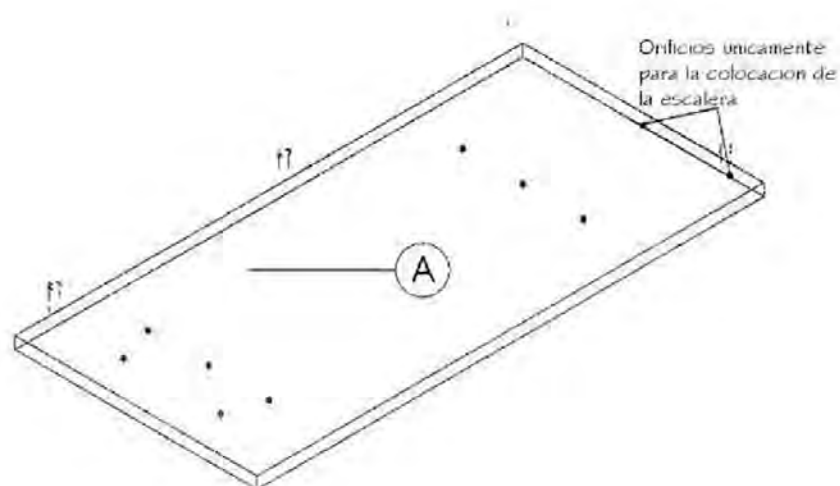
## COLOCACIÓN DE LOS TORNILLOS



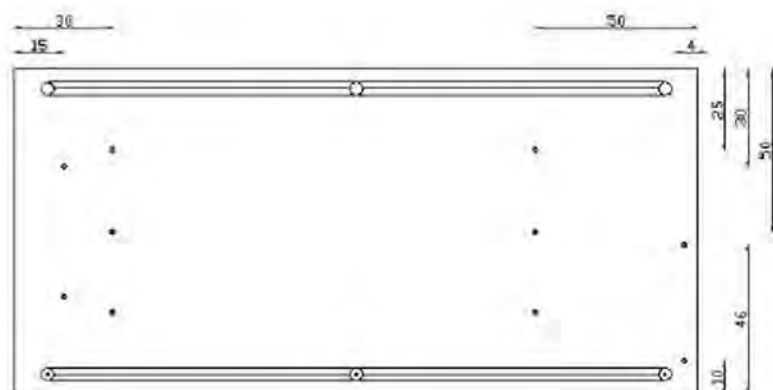
Fije la cama (A) a los muebles (C, D, E) colocando los tornillos (2F) en los orificios hasta llegar al inserto (tuerca) que esta en los muebles.



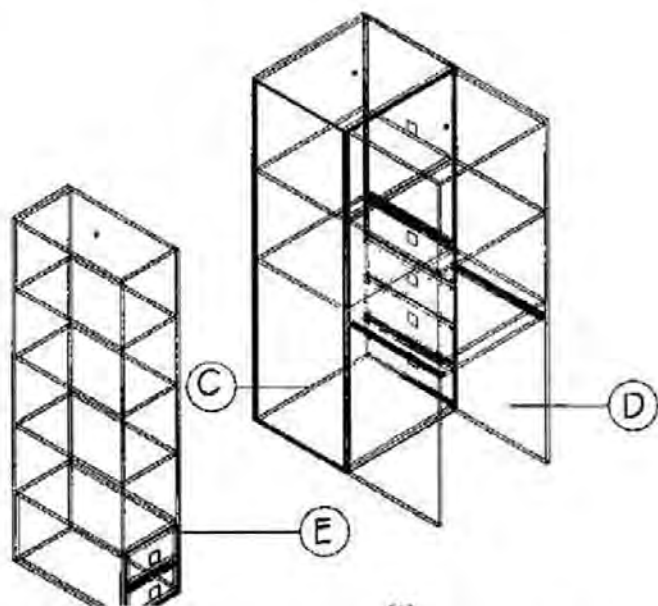
## DESCRIPCIÓN DE LA CAMA



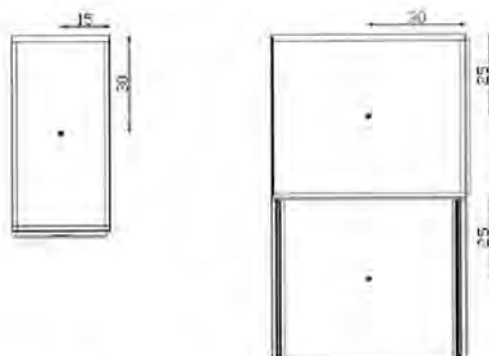
La cama (A) tiene dos orificios para la colocación de la escalera únicamente, además cuenta con 8 orificios para la colocación de los muebles por debajo de ella, según desee el usuario.



COLOCAR LOS MUEBLES SEGÚN SE DESEE,  
COMO EL EJEMPLO

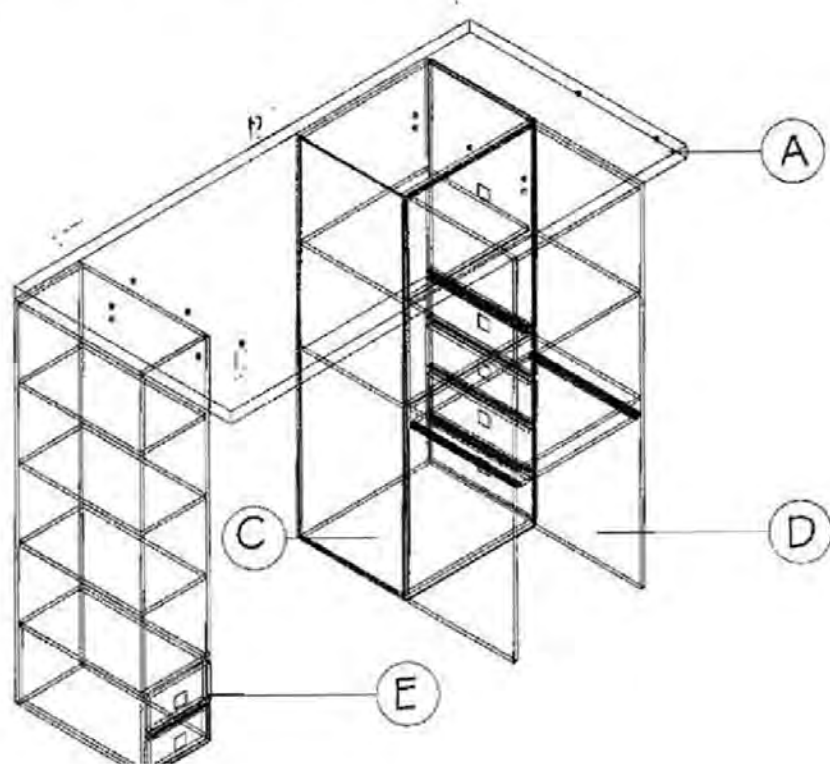


La cómoda (C), el librero (E) y el escritorio (D) tienen una perforación en el centro para colocar los muebles como se desee bajo la cama según desee, y así fijarlos posteriormente



Nota EL USUARIO PODRA COLOCAR LOS MUEBLES SEGÚN SU COMODIDAD PARA EL USO DE ELLOS EN EL ESPACIO, Y ASÍ, PODER REALIZAR SUS ACTIVIDADES

COLOCAR LA CAMA SOBRE LOS MUEBLES PARA  
POSTERIORMENTE FIJARLA



Coloque la cama (A) sobre los muebles (C, D, E) haciendo que los orificios tanto de los muebles, como de la cama, coincidan según desee acomodarlos