



**UNIVERSIDAD DEL AZUAY**  
FACULTAD DE DISEÑO  
ARQUITECTURA Y ARTE  
ESCUELA DE DISEÑO DE OBJETOS

**“SISTEMATIZACIÓN Y REGISTRO DE  
INFORMACIÓN PARA LA MODULACIÓN,  
ESTRUCTURACIÓN Y ARMADO DE  
MOBILIARIO EN MELAMINE”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
**DISEÑADOR DE OBJETOS**

**AUTOR**

PABLO ANDRÉS MARTÍNEZ CHACA.

**TUTOR**

DIS. CARLOS PESANTEZ

CUENCA - ECUADOR - 2019

ÍNDICE

ÍNDICE



# AGRADECIMIENTO

Agradezco a todos los profesores que supieron guiarme en la elaboración de mi proyecto de titulación, especialmente a mi tutor el señor Calos Pesántez que supo despejarme las dudas que tenía sobre cada tema relacionado con el título propuesto, también al director de la Carrera el señor Danilo Saravia que de igual forma con su conocimiento a lo relacionado a mi tema supo ayudarme de alguna manera para seguir elaborando mi proyecto de titulación.

A mis padres que con su esfuerzo y apoyo han logrado que pueda concluir todos los ciclos de la carrera de Diseño de Objetos.

A las personas más cercanas y especiales que sin su apoyo no habría llegado a donde ahora estoy.

# DEDICATORIA

Dedico este proyecto de titulación a todas las personas que estuvieron conmigo y supieron la dificultad de elaborar este proyecto de titulación, que de igual forma me apoyaron en los buenos y malos momentos, que a pesar de cualquier circunstancia siempre han estado a disposición de ayudarme y colaborarme con cualquier cosa.

# ÍNDICE

# 01

AGRADECIMIENTO	04
DEDICATORIA	05
ÍNDICE	06
RESUMEN	08
ABSTRACT	09
INTRODUCCIÓN	10
OBJETIVOS	11

<b>1. CAPITULO 1 CONTEXTUALIZACIÓN</b>	<b>13</b>
<b>1.1. ANTECEDENTES</b>	<b>14</b>
1.1.1. SISTEMATIZACIÓN	14
1.1.2. MODULACIÓN	16
1.1.3. ESTRUCTURACIÓN	17
1.1.4. ARMADO	18
1.1.5. ELEMENTOS DE SUJECCIÓN (CLAVOS)	18
1.1.6. ELEMENTOS DE FIJACION (TORNILLOS)	20
1.1.7. EL MELAMINE	22
1.1.8. MDF	22
1.1.9. MDP	24
1.1.10. ELEMENTOS UTILIZADOS EN EL MELAMINE	28
<b>1.2. ESTADO DEL ARTE Y HOMÓLOGOS</b>	<b>30</b>
1.2.1. MOBILIARIO INDUSTRIALIZABLE DE ARMADO DOMÉSTICO	30
1.2.2. DISEÑO MODULAR	31
1.2.3. SOFTWARE CORTE CERTO	32
1.2.4. ESTRUCTURA HEXAGONAL	33
1.2.5. ARMADO DE MOBILIARIO	34

# 02

<b>2. CAPITULO 2 DESARROLLO MARCO TEÓRICO</b>	<b>37</b>
<b>2.1. DISEÑO MODULAR</b>	<b>38</b>
2.1.1. MODULACION EN PLANCHAS DE MELAMINE	41
2.2. CORTE CERTO	41
2.3. ESTRUCTURACIÓN	44
2.4. ARMADO	49

# 03

<b>3. CAPITULO 3 DESARROLLO Y METODOLOGÍA</b>	<b>53</b>
<b>3.1. PROTOCOLO DE TRABAJO</b>	<b>54</b>
3.1.1. PROTOCOLO DE TRABAJO OBSERVACIÓN 1	55
3.1.2. PROTOCOLO DE TRABAJO OBSERVACIÓN 2	56
3.1.3. PROTOCOLO DE TRABAJO OBSERVACIÓN 3	57
3.1.4. PROTOCOLO DE TRABAJO OBSERVACIÓN 4	58
<b>3.2. COMPARACIÓN Y ANALISIS DEL PROTOCOLO DE TRABAJO</b>	<b>59</b>

# 04

<b>4. MANUAL DE USUARIO Y VALIDACIÓN</b>	<b>61</b>
<b>4.1. MANUAL DE USUARIO</b>	<b>62</b>
4.1.1. ESTRUCTURA DE UN MANUAL DE USUARIO	63
4.2. ESQUEMA DE CONTENIDOS DEL MANUAL DE USUARIO	64
<b>4.3. RESULTADOS Y DESARROLLO DEL MANUAL</b>	<b>65</b>
4.3.1. PARÁMETROS DEL MANUAL	65
4.4. FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE PRODUCTO	66

CONCLUSIÓN DEL PROYECTO	68
BIBLIOGRAFÍA	71
ANEXOS	72
ÍNDICE DE IMÁGENES	76
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	77

# RESUMEN

## “SISTEMATIZACIÓN Y REGISTRO DE INFORMACIÓN PARA LA MODULACIÓN, ESTRUCTURACIÓN Y ARMADO DE MOBILIARIO EN MELAMINE”

SUBTÍTULO: MUEBLES DE CONSTRUCCIÓN

Para la construcción de mobiliario de cocina la madera natural al retener bacterias y ser costosa no era la más adecuada, es por ello que crearon los tableros industrializados, dicho material a dado la facilidad de construir mobiliario modular, sin embargo existe gran desperdicio de recursos en la producción. Para ello se realizó estudios a empresas locales para identificar la mejor metodología utilizada, realizando observaciones en la modulación, estructuración y armado de mobiliario en tableros industrializados. En el presente proyecto se muestra una metodología para mejorar la eficiencia en la producción de mobiliario modular en melamine para optimizar recursos.

**Palabras Clave:** Optimización, Industrializado, Modularidad, Ensamblaje, Sujeción, Producción, Fijación.

# ABSTRACT

## Systematization and Information Registration for the Modulation, Structuring and Assembly of Melamine Furniture

Case Study: Kitchen Furniture

Abstract

For the making of kitchen furniture, natural wood is not the most adequate material because of its cost and its tendency to accumulate bacteria. For this reason, melamine industrial boards were developed to facilitate the manufacturing of modular furniture. However, there is much waste of resources in its production. For this reason, a study in local industries was carried out to identify the best production method by observing the modulation, structuring, and assembly of industrialized melamine boards. In this project a methodology to optimize resources and to improve efficiency in the production of modular furniture was presented.

**Key words:** optimization, industrialized, modularity, assembly, clamping, production, mountings.

# INTRODUCCIÓN

El melamine es un compuesto orgánico que fue creado dada la necesidad de sustituir la madera para el mobiliario de cocina, la madera siendo un material costoso, absorbente y con características de retener bacterias no era la adecuada para este tipo de función, dada esta solución la cocina Frankfurt fue una innovación para el mobiliario doméstico y es considerada la precursora de cocinas modernas creada a la medida en base a este material, de hecho ésta cocina fue la primera en pensarse como parte de un proyecto de vivienda, considerando su diseño para permitir el trabajo eficiente y para ser construida a bajo costo. En la actualidad dicho material ha dado la facilidad de poder modular, estructurar y armar no solo mobiliario de cocina, sino cualquier tipo de mobiliario, sin embargo no se ha tomado en cuenta problemas en la sistematización del trabajo a partir del armado, estructuración y modulado de dicho material lo cual no optimiza materia prima, tiempo y personal, dado este problema este proyecto busca optimizar recursos en el armado, modulado y estructuración de cualquier tipo de mobiliario modular en melamine de una manera correcta, eliminando el desperdicio de material, mediante un sistema que permita su construcción eficientemente.

# OBJETIVOS

## OBJETIVO GENERAL

- Contribuir al mejoramiento de la producción en la producción de mobiliario de construcción en base a planchas de melamine mediante un estudio que permita la optimización de recursos.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

### Objetivo Especifico 1 (Levantamiento de Información):

- Conocer el proceso actual de producción de mobiliario de construcción en melamine, observando dichos procesos en diferentes empresas mobiliarias para recopilar información acerca de los métodos utilizados.

### Objetivo Especifico 2 (Programación):

- Plantear una metodología alternativa en los procesos de construcción de mobiliario modular, a partir del estudio de la producción en diferentes empresas mobiliarias para establecer un proceso eficiente que permita la optimización de recursos.

### Objetivo Especifico 3 (Diseño y Desarrollo):

- Proponer un método de producción para el mobiliario de construcción para la optimización de recursos tales como: materiales, personal y tiempo.

# CAPÍTULO

# 01

# CONTEXTUALIZACIÓN

# 1.1

## ANTECEDENTES

A partir de la problemática se ha abordado en la investigación los elementos como: que es el melamine, cómo surgió la idea de la creación de este material, la variedad de melamine que existen, las herramientas que se utilizan para la construcción de mobiliario en base a este material, que complementos de sujeción y de fijación son recomendados, como se ha modulado, estructuralizado y se ha armado hasta el momento.

### 1.1.1 Sistematización:

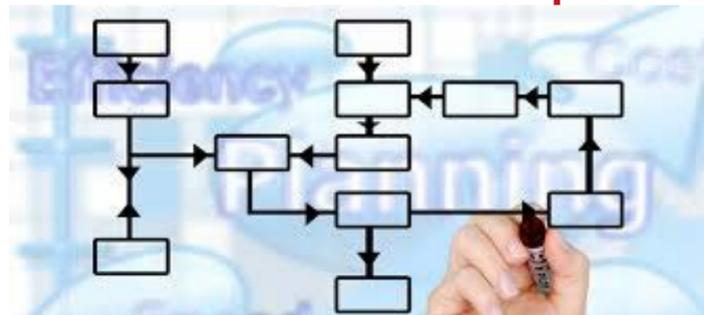


Imagen 1 Sistematización de Procesos

La palabra sistematización proviene de la idea de sistema, de orden o clasificación de diferentes elementos bajo una regla o parámetro similar. Es el establecimiento de un sistema u orden que tiene por objetivo permitir obtener los mejores resultados posibles de acuerdo al fin que se tenga que alcanzar. La sistematización se puede aplicar en los ámbitos científicos y académicos pero también hay muchas situaciones de la vida cotidiana que implican cierta sistematización a modo de lograr un objetivo específico.

Un sistema es un conjunto de reglas, métodos o datos sobre un asunto que se hayan ordenado y clasificado.

La idea de sistematización se relaciona muy claramente con los espacios científicos o académicos de investigación. Esto es así porque todo proceso investigativo debe contar con una estructura o sistema de pasos que respetar y seguir a fin de obtener resultados particulares. La sistematización del proceso de investigación implica a futuro la facilitación de los resultados esperados.

Sin embargo, la noción de sistematización también está presente en muchos aspectos y momentos de la vida cotidiana aunque uno no se dé cuenta de ello. En este sentido, un acto tan simple como por ejemplo usar una agenda es sin duda alguna un modo de sistematizar nuestro uso del tiempo de acuerdo a nuestras necesidades y preferencias. (Bembibre, 2010)

En base a estas teorías se busca sistematizar y registrar información para la modulación, estructuración y armado de mobiliario en melamine para tener como meta la optimización de recursos.

La sistematización también se refiere a la producción en serie para la optimización de procesos y recursos ya que la producción en serie o producción en masa aparece en la elaboración de productos estandarizados que pasan de forma secuencial por las distintas etapas del proceso de fabricación, siguiendo un ritmo controlado y manteniendo un escaso nivel de inventario entre cada una de las operaciones que integran el proceso productivo.



Imagen 2 Produccion en Serie de Mobiliario

Este tipo de producción es adecuado, por tanto, para producir grandes volúmenes de productos en cada lote, pero de una reducida gama, que suelen ser técnicamente homogéneos.

Este tipo de procesos productivos se fundamentan en la cadena de montaje dado que supone la existencia de un elevado número de máquinas y de mano de obra que se alinean según la secuencia lógicas de las operaciones de transformación que debe sufrir el producto.

En relación al Diseño, la sistematización ha mejorado en cuanto a la optimización de recursos, de ahí la producción en serie es considerada un proceso eficaz, pero tomando en cuenta de que la producción sea la misma cada cierto tiempo.

El mobiliario industrializable se da por la facilidad de poder construir muebles en base a planchas de melamine, ya que permite un trabajo eficaz, pero sin optimizar procesos en la modulación, estructuración y armado. (Dopacio, s.f.)

## 1.1.2 Modulación:

La modulación en el diseño consiste básicamente en crear patrones similares y agruparlos para formar una trama en un determinado espacio.

La modulación en mobiliario se enfoca en la materia prima inicial, es decir en los tableros de melamine, para lograr una optimización de material en el corte del tablero, esto dependiendo de las dimensiones.

En la actualidad existen programas que sirven para modular los tableros para el corte en diferentes materiales, tal es el caso como CORTE CERTO que es un programa que nos facilita con las medidas y diferentes materiales que existen en el mercado para cortar, incluso dicho programa muestra gráficamente el material utilizado y el sobrante, colocando las piezas a cortar de forma ordenada para la optimización de material, sin embargo todavía existe desperdicio de material. (Oyarzun, 2012)

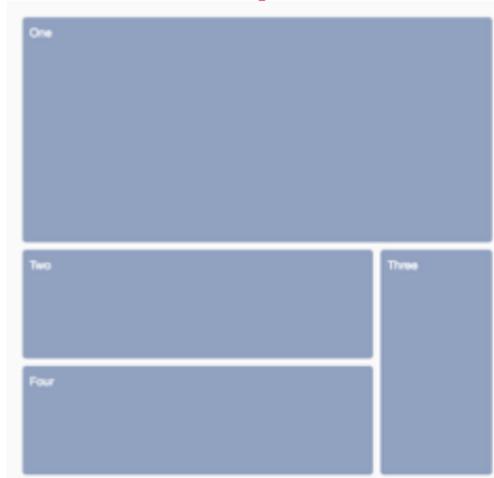


Imagen 3 Modulación

La modulación en el diseño de mobiliario se ha dado principalmente por adecuar el mobiliario diseñado al espacio establecido ya sea una cocina, un closet, un mueble de baño etc.

Depende de los cortes del material y del diseño del mobiliario para la correcta adecuación en el espacio.

La modulación en el diseño de mobiliario tiene que ver con el correcto corte, estructura y armado del mobiliario implementado al espacio que necesita dicho mueble.

## 1.1.3 Estructuración:

Literalmente se denomina estructura de un mueble al conjunto de piezas y partes del mismo que lo constituyen, teniendo en cuenta las formas o modos de unión entre las mismas. Dos muebles pueden tener idéntica forma, dimensiones y aspecto, pero ser de Estructura diferente, ya sea por la distinta forma y materiales de las piezas que la componen o por la manera de estar unidas dichas piezas para integrar el conjunto. La estructura es un factor que influye en una serie de cualidades de los muebles, tales como su resistencia, durabilidad.

La estructuración de mobiliario en melamine es el conjunto de piezas cortadas del tablero para formar el mueble a elaborar, la forma de estructurar actual se ha dado por la experiencia de los carpinteros de lograr muebles resistentes y funcionales, datos que nos ayudan a entender que un mueble por ejemplo el caso de un escritorio la parte superior debe de estar estructurada encima de las patas y no entre ellas, de igual forma para lograr un mueble estructuralmente estable se necesita en este caso tener una traspata en medida a relación de la altura total.

En la actualidad no hay una norma o regla que nos permita estructurar de forma adecuada cualquier tipo de mueble, sin embargo, el tipo de estructuración según la observación dada a carpinteros se ha dado por la experiencia de sus antecesores en el oficio.

En la actualidad la forma de estructurar un mueble se da principalmente por la construcción de cascos de mueble, nombre denominado a la estructura interna que el mueble posee antes de ser recubierto por las planchas de melamine.

Se utiliza comúnmente esta forma de estructura para optimizar costos y material, ya que las planchas de melamine son mucho mas costosas que las vigas de madera internas que conforman el casco de mueble.

Lo cual a medida de estética y diseño no debería contener estructuras internas, ya que debería considerarse la estructuración desde el material principal utilizado que son las planchas de melamine, con esto obtendríamos una optimización en el tiempo a estructurar el mueble y en un segundo material.



Imagen 4 Estructura Casco de Mueble

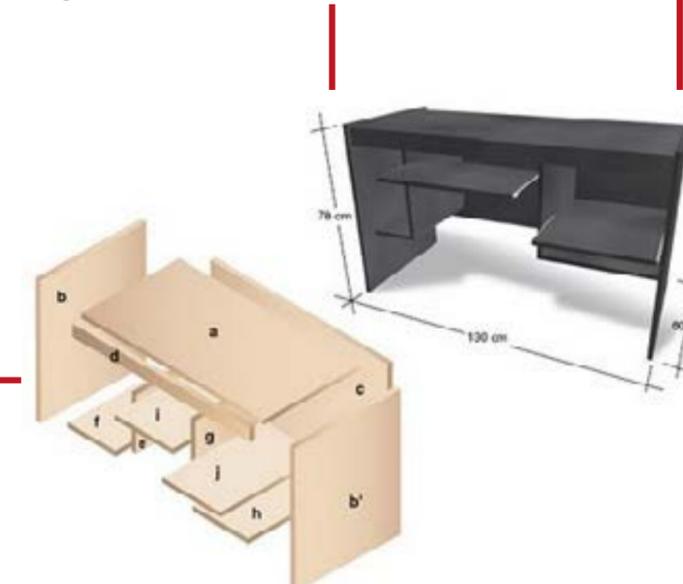


Imagen 5 Estructuración Mobiliario en Melamine

## 1.1.4 Armado:

Con respecto al armado de mobiliario en melamine se tienen en cuenta el tipo de unión de piezas, por lo general se lo hacen con tornillos, la mayoría de carpinteros no sabe de la existencia de los diversos elementos de fijación y de sujeción como son los clavos y tornillos que se explicará a continuación que nos permitiría un trabajo eficaz el momento de armar un mueble optimizando tiempo y sobre todo personal, ya que en la actualidad se necesita de ayuda de una segunda persona para mantener los tableros en 90 grados, o para fijar correctamente las partes del mueble, dependiendo de la complejidad del mismo.



Imagen 6 Armado Mobiliario Melamine

Los diferentes tipos de elementos de sujeción y fijación son componentes que colaboran con el armado del mobiliario en melamine, por ejemplo para el armado de mobiliario dependiendo del personal y de la complejidad del mueble se emplea primero por unir las piezas del mueble con elementos de sujeción que en este caso son clavos, los cuales permiten unir las piezas para poder ser fijadas con tornillos los cuales son elementos de fijación, no es necesario utilizar clavos siempre y cuando no sea compleja la forma de unir las piezas.

## 1.1.5 Elementos de Sujeción (Clavos):

Los clavos se clasifican de acuerdo con el diámetro, acabado, la longitud y el uso que se desea darle. En el mercado ferretero existe una variedad de clavos; ejemplo, un clavo no necesariamente debe tener el cuello liso, pero, todos los clavos si tienen un extremo terminado en punta filosa, que ayuda a atravesar el material sobre el que se aplica, plástico, madera otros.

El tamaño de la cabeza es un factor que se toma en cuenta, pues, dependiendo del uso que le demos al clavo, una cabeza pequeña o grande puede ser la recomendada o no deseada.

Mayormente se suele utilizar clavos con cabeza, en aquellos lugares en los que no importa que se vea, en contraposición a los sin cabeza, de igual forma pueden escogerse por la madera al que se va a aplicar. Además, existen diferentes tipos de cabeza plana y la cabeza redondeada.

Los clavos pueden presentar notables diferencias, como los que son fabricados de un tipo de material a otros, como su diferencia en las durezas. Muchas veces se calcula el precio de venta por el peso del total de clavos. Además, existen clavos que se utilizan empleando una herramienta, que opera con un compresor de aire, la cual se llama clavilladora, que es común en el armado de mobiliario para sujetar las partes del mueble. (Soto, s.f.)

## Tipos de Clavos Utilizados en Mobiliario:

CLAVO PERDIDO



Imagen 7 Clavo perdido

•**Clavo de cabeza ovalada o clavo perdido**, este tipo de clavo recibe ese nombre por la particularidad de su diseño que al ser martillado en una superficie de madera, la cabeza logra hundirse muy fácilmente hasta atravesar la superficie con su cabeza, se usan mayormente en carpintería y en pisos de madera, para que no se vea la cabeza del clavo, incluso en el mobiliario ya que no es favorable que se vea la cabeza del clavo por la estética que debe de tener el mueble. (Soto, s.f.)

CLAVO CABEZA PLANA ACERO PULIDO



Imagen 8 Clavo cabeza plana

•**Clavo de cabeza plana**, Usualmente, se usan para ensamble o unión de madera con piezas de poco espesor, espesores de hasta dos tablas de 1" Pulgada cada una. Este elemento de sujeción puede servir para partes invisibles en los muebles, como partes internas o posteriores ya que su cabeza queda sobre la superficie del material.

Clavo Tornillo



Imagen 9 Clavo Tornillo

•**Clavo de tornillo**, Poseen una particular forma que ayudan a penetrar en la madera dando giros. Mayormente, los profesionales los ocupan en las construcciones con madera. Son muy fuertes para arrancar.

## 1.1.6 Elementos de Fijación (Tornillos):

Se llama así al objeto de metal que se utiliza para fijar de forma temporal o permanente de piezas entre sí, está constituido de una cabeza y un cuerpo o caña con rosca, que mediante una fuerza aplicada en su cabeza con un destornillador ya sea eléctrico o manual, se puede colocar en un agujero a su medida o atravesar las piezas y acoplarse a una tuerca del otro lado.

El tornillo usualmente trabaja asociado a un orificio con rosca. Los tornillos permiten que las piezas unidas puedan ser desmanteladas en el momento que se requiera, ya sea para mantenimiento o cambio de piezas por maltrato o daños. (Soto, s.f.)

### Los tornillos presentan las siguientes características:

•**Diámetro exterior de la caña:** Para el sistema de medida que se usa en Latino América, el diámetro se expresa en mm y en el sistema inglés la unidad se expresa en pulgadas.

•**Tipo de rosca:** Las roscas pueden ser machos conocidos como tornillos o bien hembras conocidas como tuercas, estas deben ser sus magnitudes coherentes para que ambos elementos puedan acoplarse con sus roscas.

•**Términos de rosca:** Hay dos expresiones comunes, que determinan el uso del tornillo que van en función de la separación del hilo o filete, o la extensión o largo del fondo, para conocer este caso, sería se dijera que a mayor separación entre los hilos menor compresión y torque, pero, que a menor separación entre los hilos más aumenta el torque y la compresión.

•**Paso de la rosca:** Para esto se tomamos en cuenta la distancia que existe entre dos crestas sucesivas. En el sistema de métrico que se acostumbra usar en latino américa, la unidad se expresa en milímetros, y en el sistema métrico inglés lo llegamos a conocer por el número de hilos que hay en una pulgada.

•**Sentido de la hélice de la rosca:** A derechas o a izquierdas, significa el sentido como aprietan en una superficie, ya sea en el sentido de las agujas o anti horario. En un gran número de los tornillos, éstos tienen rosca a favor de las agujas del reloj, pero, para ciertas aplicaciones especiales, como en ejes de máquinas, contra tuercas. Tienen una rosca en sentido anti horario. Los tornillos que se colocan en las ruedas de los vehículos del sector industrial tienen roscas que deben ir en diferentes sentidos.

•**Material con el que están constituidos y la resistencia mecánica:** La mayor parte de los tornillos, son fabricados en acero con ciertos niveles de aleación, pero poseen a la vez diferente resistencia mecánica. Para la madera, se utilizan mucho los tornillos de latón, y se deben tener cuidado de romperse al aplicar tensión.

•**Tipo de cabeza:** Estos tornillos son de cabeza estrella, de cabeza Bristol, de cabeza de ranura plana y algunos otros que son de cabezas especiales. (Soto, s.f.)

## Tipos de Tornillos Utilizados en la Madera y Mobiliario Melamínico:



- Los Tornillos tirafondo.
- Tornillos autorroscantes y los auto perforantes.

Imagen 10 Tornillos Utilizados en Mobiliario

### Colocación de tornillos



Imagen 11 Tornillo Frotado en una Vela.



Imagen 12 Avellanado para Tornillos.

- Para evitar que el tornillo se agarre, frotarlo contra una vela.

Efectuar un taladro guía para el tornillo y, a continuación, avellanar el inicio del taladro con una broca especial.



Imagen 13 Aatornillado en Madera



Imagen 14 Tapas Adhesivas Melamine

Taladro Guía y avellanado para tornillo se debe de utilizar el tipo y tamaño correctos de destornillador. Una vez introducido a fondo el tornillo, la cabeza deberá quedar por debajo de la superficie. (Soto, s.f.)

También se tiene que tomar en cuenta la correcta forma de distribución de estos elementos en el mobiliario ya que depende también de estos para su finalidad estética.

## 1.1.7 El Melamine:

El melamine es un compuesto orgánico el cual forma una resina plástica en primera instancia blanca lo cual recubre tableros de MDF Y MDP que se le pueden dar acabados simulando madera o texturas existentes, al igual forma que colores sólidos.

Se pensó en la creación de este material para abaratar costos en materia prima logrando mobiliario con apariencia natural a madera.

## TIPOS DE TABLERO:

### 1.1.8 MDF:

Las siglas MDF significan médium density fibreboard traducido al español como tablero de fibra de densidad media. Este tipo de tablero está fabricado a partir de fibras de maderas (aproximadamente un 85%) y resinas sintéticas comprimidas, lo que le aporta una mayor densidad de la que presentan aglomerados tradicionales o la madera contrachapada. Comúnmente se le llama madera MDF sin embargo esto no es exacto, ya que no estamos hablando de madera, sino de un producto derivado de ella.

Durante el proceso de fabricación se pueden añadir determinados productos químicos con el fin de mejorar características adicionales al MDF, como repeler el agua o evitar la aparición de hongos o moho.

Presenta un color uniforme y a diferencia de la madera no tiene beta, lo que en parte facilita el trabajo con este tipo de tableros.

Una de las fundamentales características del MDF es la presión o densidad, está nos diría el peso por metro cuadrado. Cuando hablamos de densidad media esta se sitúa entre 500 y 800 kg/m<sup>3</sup>, por encima de esta hablamos de alta densidad y por debajo de baja densidad. (Maderas Santana, 2015)



Imagen 15 Tablero MDF

## Ventajas de la madera MDF:

- El hecho de estar fabricado a partir de fibras de muy reducido tamaño, prácticamente polvo, permite que pueda ser trabajada de manera similar a la madera maciza.
- Una de las grandes ventajas del MDF frente a la madera maciza es su precio, mucho más competitivo.
- No es necesario utilizar herramientas diferentes a la que podemos utilizar para trabajar con madera maciza o contrachapada.
- Con el recubrimiento de resina melamínica se consigue una apariencia de madera sólida. Se debe por un lado a su uniforme superficie y también al excelente comportamiento que tienen los adhesivos y colas sobre esta.

## Usos del MDF

El MDF es un material ideal para la fabricación de muebles ya que su trabajo es muy sencillo: fácil de cortar, de mecanizar y no produce astillas.

También se usa mucho para la fabricación de todo tipo de mobiliario, puertas de cocina y también de paso, soporte para suelos laminados, etc.

## Desventajas del MDF:

- Uno de los principales inconvenientes de los tableros MDF es su poca resistencia al agua, incluso en aquellos que han sido tratados para este fin, por lo que su utilización para exteriores o lugares húmedos no es adecuada.
- Es recomendable usar mascarilla y trabajar en un lugar abierto para evitar el polvo cuando se cortan o liján tableros MDF ya que los compuestos químicos utilizados para la fabricación pueden ser perjudiciales. A corto plazo produce irritación en ojos, y a largo y en función del adhesivo utilizado para su fabricación hasta cáncer.
- A la hora de atornillar cerca de los bordes es necesario avellanar el orificio para evitar que la cabeza del tornillo rompa la pieza, especialmente cerca de los cantos, y/o utilizar tornillos especiales para ello.
- Es pesado, especialmente si lo comparamos con sus alternativas naturales como son los aglomerados o los contrachapados.
- La densidad y características del MDF desgastan las herramientas. Sierras, fresas y otras herramientas deberán ser reparadas o sustituidas más asiduamente.
- La resistencia a la torsión y a impactos en las caras del tablero son buenas, sin embargo los golpes en cantos o esquinas estropean mucho el tablero.

## 1.1.9 MDP:

MDP es un acrónimo que significa "Partículas de Densidad Media".

El MDP es un panel de madera industrializada resultado de un uso intensivo de la tecnología de prensa continua, partículas aglutinadas y el uso de la última generación de resinas y madera de plantaciones forestales. Por lo tanto, el MDP pertenece a una nueva generación de paneles de partículas de densidad media con características superiores y totalmente diferentes de paneles de madera.

El MDP es especialmente adecuado para la producción de muebles residenciales y comerciales de las líneas rectas. (Maderas Santana, 2015)

### Características:

- Capas externas de alta densidad, lo que garantiza un acabado superior en los recubrimientos.
- Producción con el concepto de dos capas: partículas del núcleo y capas finas en las superficies.
- La homogeneidad y una gran uniformidad de las partículas de las capas exterior e interior.
- Propiedades mecánicas superiores: mejor resistencia a la retirada de tornillo, menor absorción de humedad y deformación.
- Uso de resinas especiales de última generación.
- Uso de maderas seleccionadas y ecológicas.



Imagen 16 Tablero MDP

### Ventajas

Es más económico y competitivo cerca de los muebles hechos de materias primas similares, tales como MDF, y también ofrece una mejor seguridad y calidad.

### Desventajas

Igual que otros paneles de madera son vulnerables a los ambientes húmedos.

En tales condiciones la superficie y la parte superior deben estar cubiertas o protegidas.

A excepción de los tableros MDP tropicalizados que tienen grandes características de resistencia a espacios exteriores incluso al agua.

### Acabados:

Existe una gran variedad en tipos y en recubrimientos en melamine ya sean en tableros de MDF o MDP.

Habitualmente encontraremos colores y diseños en tendencia dentro del mundo de la decoración. Difícilmente un fabricante va a producir algo que no se venda. La rotación de diseños es grande, y es muy posible que pasado un tiempo un tablero que ha se ha vendido muy bien pase a estar descatalogado por falta de demanda.

La mayoría de marcas y fabricantes clasifican los tableros melaminados en 3 grupos:

•**Maderas:**  
Diseños que imitan toda clase de maderas y acabados para estas.



Imagen 17 Texturas de Madera

•**Colores lisos o unicolores:**  
Blanco, gris, azul, negro, café, etc.



Imagen 18 Melamine Colores Sólidos

•**Creatividades o diseños originales:**  
En esta sección no solo encontraríamos imitaciones de otros materiales como la piedra, el cemento o productos textiles, también diseños creados por la propia marca.

Algunos fabricantes dan la opción de hacer tableros melaminados completamente a medida. Tanto en tamaños como en diseños y colores. Pero no a cualquier precio y cantidad. Debería ser un pedido lo suficientemente grande. Es algo habitual en la reforma de grandes complejos hoteleros, edificios públicos, etc.

# Texturas de los Tableros Plastificados

Con el paso de los años las innovaciones en los revestimientos melamínicos para planchas de madera o tableros han permitido no solo imitaciones desde un punto de vista visual, también ha conseguido imitar el tacto.



Imagen 19 Texturas de diferentes materiales en Melamine

El realismo en este tipo de producto no para de crecer. Inicialmente sólo había una textura completamente lisa. Luego se pasó a una cierta rugosidad en algunos diseños, pero no había sincronización entre el dibujo y la textura. Hoy en día encontramos tableros melaminados que imitan hasta la textura de las vetas de la madera, el tacto del cuero, etc.

### Algunas de estas texturas serían:

- Liso.
- Granulado.
- Textil.
- Poro madera.
- Poro profundo.



Imagen 20 Tipos de Acabados

# Formatos de los Tableros:

Los tableros de melamine vienen por lo general en dos formatos  
 •244 x 184 cm  
 •244 x 214 cm  
 Y en casos particulares existen medidas especiales que son de:  
 •270 x 214 cm

# Espesores:

Según MASISA los espesores pueden variar pero principalmente se los encuentra en:  
 • 15mm  
 • 18mm

# Tipos de Canto o Borde:

El canto o borde son los filos de los tableros melamínicos que comúnmente no son recubiertos, es decir están desnudos por lo que se aprecia su interior en MDF O MDP.

Existen dos tipos de canto:

- Borde Duro
- Borde Suave

Se utilizan para proteger al tablero de desprendimientos incluido el desgaste del material y para evitar que los bordes, filos y puntas del tablero se despostillen.

El suave se usa en sectores que no tengan mucho uso o que no estén en peligro de golpes y el borde grueso se emplea en partes más susceptibles a sufrir golpes o condiciones de mayor uso, por ejemplo el grueso por lo general se colocan en puertas.

De igual forma hay que tomar en cuenta el costo del canto ya que el canto suave dependiendo de la textura esta alrededor de 70 centavos por metro lineal, en cambio el canto grueso se encuentra sobre el dólar.

De igual manera existe el canto o borde de caucho que por lo particular se utiliza en mesas para institutos educativos a pesar de ser el más costoso, tiende a despegarse con el uso, incluso este tipo de borde o canto de caucho implica un trabajo extra en el tablero ya que debería tener una ranura para que el canto pueda ser fijado con un pegamento ya que este tiene forma de "T", lo cual en la actualidad ya no se aprecia bien este tipo de canto de caucho.

Haciendo una comparativa con los cantos de resina y los de caucho la ventaja se encuentra en los cantos de resina ya que vienen de la misma textura o color del tablero, en cambio el color del canto de caucho es negro.



imagen 21 Borde o Canto Melaminico



imagen 22 Borde o Canto de Caucho

# 1.1.10 ELEMENTOS UTILIZADOS EN EL MELAMINE

Como principal encontramos a las bisagras lo cual existen cuatro tipos en el mercado:

•Rectas :



imagen 23 Bisagra Recta

•Codo:



imagen 24 Bisagra Codo

•Semicodo



imagen 25 Bisagra Semicodo

También encontramos las bisagras esquineras:  
•90 grados  
•175 grados



imagen 26 Bisagra Esquinera



imagen 27 Jaladeras

Y están los rieles telescópicos lo cual encontramos de varias medidas  
De las rieles telescópicas hay 3 modelos comúnmente se usas. Las normales. Las push y las de cierre suave



imagen 29 Riel Telescópicas

También las jaladoras o tiraderas que hay una gran cantidad de modelos dependiendo de la estética del mobiliario a construir.

Para la sujeción de tableros en espacios virtuales encontramos la porta repisas para colocar los tableros: podemos encontrar en colores como blancas, negras y transparente y unas con plástico para especializada para vidrios

En el tema de rieles, las de rueda son baratas pero habitualmente ya no son utilizadas.



imagen 28 Riel de Rueda

También están las patas regulable son patas que sirven de apoyo para los módulos y sean más resistente, dichos soportes o patas se encuentra en plástico o caucho color negro.



imagen 30 Patas Regulables

# Herramientas básicas utilizadas:

## 1. Taladro atornillador.

El taladro atornillador es la herramienta básica por excelencia en bricolaje. El importante ahorro de tiempo y esfuerzo a la hora de atornillar y desatornillar hará de él tu mejor aliado. Aprende también qué herramientas básicas de bricolaje hay.



Imagen31 Taladro Atornillador Makita

## 2. Brocas.

Las brocas son los accesorios indispensables para el taladro. Existen brocas para madera, las que acaban en tres puntas y también hay brocas llamadas palas cuya cabeza plana permiten taladrar grosores más amplios.



imagen 32 Brocas

## 4. Escuadra.

La escuadra es una herramienta usada en carpintería para marcar y medir. También ayuda a comprobar que tus tableros quedan a 90° o a escuadra.



imagen 33 Combo y Escuadra Metalica

## 5. Flexómetro.

El flexómetro es otro imprescindible para cuadrar tus medidas al milimetro.



imagen 34 Flexómetro

## 3. Maza de goma.

La maza de goma te ayuda a ensamblar el mueble sin dañarlo gracias al caucho que la compone. También lo usarás para insertar algún accesorio adicional.

## 6. Puntas de atornillado.

Las puntas de atornillado que tienes que usar dependen del cabezal y de la métrica del tornillo que uses. Será necesario un juego de puntas que facilitará al máximo la colocación de los mismos.

## 7. El cúter.

El cúter sirve para cortar los bordes sobrantes o para usarlo en pequeños recortes adicionales.



imagen 35 Cúter

## 8. Un punzón.

El punzón es la herramienta acabada en punta para hacer las marcas o pequeños troqueles sobre la melamina.



imagen 36 Punzón o Cincel de Madera

# 1.2

## ESTADO DEL ARTE Y HOMÓLOGOS

### 1.2.1 Mobiliario industrializable de armado doméstico

**Autor:** María Belén Dávila Cobos.  
**Fecha:** 2014

**Objeto de Investigación:** Mobiliario

Los altos costos del mercado local, la monotonía de diseños que proveen las distintas empresas y la utilización de percentiles antropométricos inadecuados para nuestro medio, provocan que lo que el usuario adquiere sea un objeto sobrevalorado, restringido para un grupo de cierto poder adquisitivo y que a pesar de todo no sea un objeto innovador, con características ergonómicas y tecnológicas que pueden satisfacer íntegramente las necesidades del consumidor. Por ello se ha diseñado una línea de mobiliario que satisfaga de mejor manera esas necesidades, mediante muebles de armado doméstico que puedan ser armados y desarmados según se desee, que sean fáciles de transportar, reduciendo costos de producción y que también pueda crecer con la familia o el espacio logrando así un producto accesible para la mayoría de los usuarios.

Dado este proyecto de diseño se requiere una característica adicional al mobiliario lo cual es que sea desmontable, es decir se lo pueda armar y desarmar por cualquier persona, a partir de esto el mobiliario modular cumple con esa función desde su creación, pero no se ha realizado un estudio o una forma universal de poder lograr su característica de armado lo cual no optimiza recursos.



Imagen 37 Mobiliario Industrializable

# 1.2.2 Diseño Modular

**Autor:** Vanessa Barrios.  
**Fecha:** 2 de Octubre 2012

**Objeto de Investigación:** Sistemas Modulares.

El diseño modular es el diseño basado en la modulación reticular de espacios que permitan optimizar el tiempo de construcción y debido a que son transportables, desarmables y reorganizables permiten impulsar múltiples funcionalidades y su reutilización al generar un nuevo uso diferente al que fueron fabricados. Un sistema modular se puede caracterizar por los siguientes párrafos: Partición funcional en discretas módulos escalables y reutilizables que consiste en aislados, autónomos elementos funcionales Uso riguroso de interfaces modulares bien definidas, incluyendo descripciones orientado a objetos de la función del módulo Facilidad de cambio lograr transparencia tecnología y, a la medida de lo posible, hacer uso de estándares industriales para interfaces clave Además de la reducción en los costos (debido a una menor personalización, y menos tiempo de aprendizaje), y la flexibilidad en el diseño, la modularidad ofrece otros beneficios como al incrementar (la adición de una nueva solución con sólo conectar un nuevo módulo), y la exclusión. Ejemplos de sistemas modulares son los automóviles, los ordenadores y edificios de gran altura.

En base al diseño modular se ha logrado optimizar tiempos en la construcción de mobiliarios al darle características multifuncionales, lo cual ha permitido la perfecta utilización de los recursos en material y en tiempo, de igual manera en la actualidad existen softwares que ayuden a la sistematización modular y a la optimización de materia prima.



Imagen 38 Diseño Modular

## 1.2.3 Software Corte Certo

### Objeto de Investigación: Modulaci3n.

B3asicamente Corte Certo ofrece soluciones para dividir una o m3as chapas en piezas, buscando el mejor aprovechamiento del material con la mayor agilidad posible. Estas soluciones son presentadas en la forma de informes y diagramas, visualizados en la pantalla e impresos. El Corte Certo obtiene excelentes resultados de aprovechamiento de corte para proyectos de cualquier tama1no, que pueden contener desde pocas hasta miles de piezas para ser cortadas. Eso porque usa sofisticados algoritmos que combinan t3cnicas de b3usqueda heurística con programaci3n lineal, y desarrollados en conjunto con nuestros clientes de alrededor del mundo (Software, s.f.)

Los Softwares de modulaci3n han ayudado a optimizaci3n de materia prima, sin embargo, no se ha tomado algunas pautas en los diferentes desperdicios que aun as3 generan los cortes en las diferentes planchas de melamine que es el tema que estamos tratando.



Imagem 39 Interface Corte Certo

## 1.2.4 Estructura Hexagonal

Jorge Wagensberg/ La rebeli3n de las formas

La forma hexagonal es la mejor para estructuralizaci3n, no es casualidad que las abejas hayan optado por el hex3gono para fabricar sus paneles ya que es la estructura que mejor aprovecha el espacio y es la m3as resistente, este tipo de estructuraci3n tipo panal puede soportar hasta 100 kilos gracias a su forma seg3n lo explica Jorge Wagensberg en su libro la rebeli3n de la Forma.

La L3nea de muebles Lack de IKEA utiliza este tipo de estructuraci3n, ya que est3n fabricados con un material m3as resistente, m3as ligero y barato que la madera o planchas de MDF o MDP recubiertos con melamine, aparte de ser ecol3gica, esto aporta al proyecto en la metodolog3a de estructuraci3n de mobiliario modular, ya que se podr3a partir de esta idea para optimizar recursos los cuales ser3an principalmente tiempo y material.

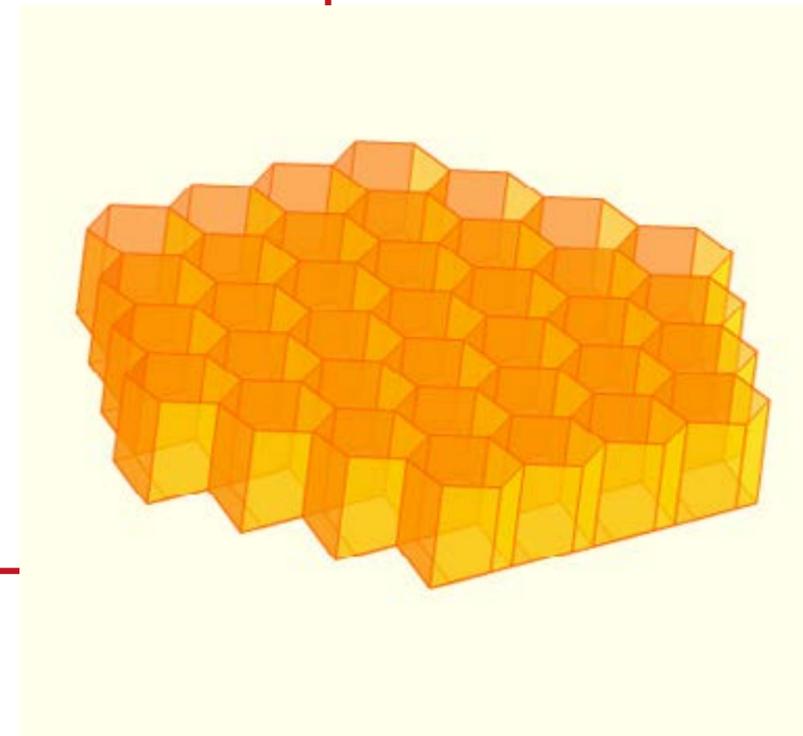


Imagem 40 Estructura Hexagonal.

## 1.2.5 Armado de Mobiliario

Ikea nace desde la problemática de que por que los productos bonitos se hacen solo para pocos compradores, si no que debería ser posible ofrecer un buen diseño y función a precios económicos. dado este problema la empresa diseña y fabrica un sin número de muebles de diferentes colores, tamaños y funcionalidades, el material principal con el cual son diseñados estos productos son planchas de melamine, la forma en que ellos venden su producto tiene como finalidad que el producto comprado se lo arme en casa, es decir ellos no desperdician material ya que modulan y su sobrante lo utilizan para algún otro tipo de diseño de cualquier otro mueble e implementa un modelo de manual en cada producto logrando que los usuarios armen su propio mueble sin complicaciones.

Este dato afirma que el armado de mobiliario modular lo puede hacer cualquier persona, pero obviamente no toman en consideración el tiempo que se demora en hacerlo, se afirma que se cumplirá el armado, pero no se hace un estudio de qué forma pueden armarlo de forma eficiente optimizando tiempo, se podría tomar como referente la forma que IKEA dice a sus usuarios que armen sus propios muebles.

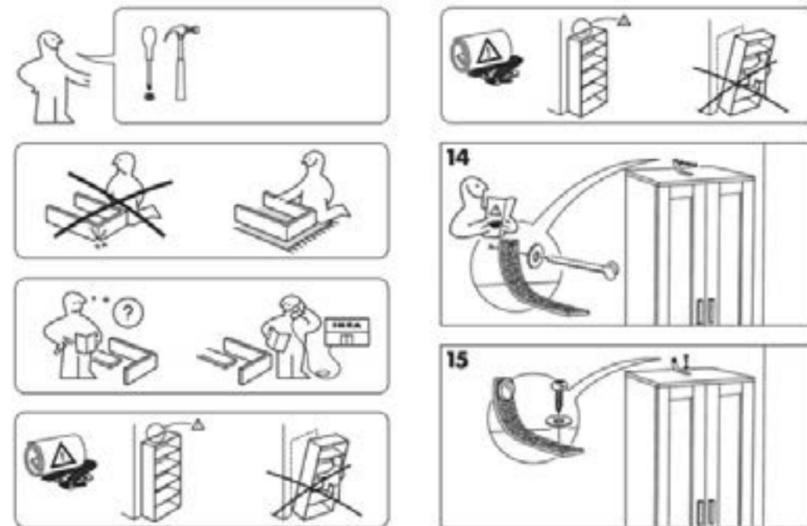


Imagen 41 Armado de Mobiliario Ikea.

# CAPÍTULO

# 02

## DESARROLLO MARCO TEÓRICO



## La modulación aplicada al diseño de mobiliario de construcción

La modulación en el mobiliario de construcción ya sean cocinas, closets, muebles de baño, etc.

Se ha dado por un lado en la organización de elementos mobiliarios en un espacio para que visualmente desde cualquier punto del espacio se pueda encontrar las piezas organizadas.

Por otro lado, la modulación ha colaborado con la correcta organización de dimensiones del material que se va a utilizar y que va a ser cortado en una plancha de material de melamine dependiendo del acabado que este tiene.



Imagen 44 Modulación en Mobiliario

## 2.1.1 MODULACIÓN EN PLANCHAS DE MELAMINE



Imagen 45 Modulación en tablero

Para la modulación en el ámbito del material se utiliza software que ayuda a la optimización y al correcto corte de material dependiendo de cada tipo de melamine recubierto que existe, en resumen, es reorganizar las piezas resultantes de un mueble en una plancha de melamine para que no genere desperdicios y se pueda optimizar el trabajo.

## 2.2

## CORTE CERTO 6

### Características

## Recursos



imagen 46 materiales tratados con corte certo

- Opciones de 4 idiomas en la misma licencia: inglés, español, portugués y francés.
- Registro de datos de los materiales y sus propiedades físicas, de las chapas de esos materiales, de las piezas a ser cortadas de esas chapas, de las características del corte, y de los proyectos, con opción de grabar archivos para usos futuros, evitando redigitarlos.
- Teclas de atajo y copia expresa de campos agiliza la digitación de proyectos.
- Permite incluir en el cálculo retazos en tamaños predeterminados para eventual uso, minimizando así, aún más, la pérdida de material.
- Opción de no girar la chapa y las piezas durante el cálculo respetando la dirección de la fibra o ranura del material a ser cortado.
- Considera la posible pérdida de material compensando la anchura de la sierra, durante el cálculo de corte.
- Considera longitud máxima del corte, cuando el corte es realizado por guillotina o mesas de corte.
- Posibilita establecer la anchura mínima de corte, evitando sobras muy estrechas, que dificulten o imposibiliten el destaque (vidrios), o que puedan dañar la sierra (metales), o provocar la quiebra en las

- piezas o el acabado insatisfactorio (madera).
- Posibilita dejar un margen de seguridad para la chapa en cualquiera de los lados (o en todos).
- Considera el peso por m<sup>2</sup> del material. (Calcula el peso de cada pieza cortada, si fuera informado el peso específico del material).
- Considera el precio (informa el costo de cada pieza cortada, a partir del precio dado para la chapa).
- Ofrece opciones de redondeo de precio según lo estándar en el mercado brasileño.
- Suma una constante al precio calculado para llegar al precio de venta.
- Suma constante en las dimensiones de piezas que deberán ser transformadas después del corte. Por ejemplo: lapidación, lijado, etc.
- Ofrece opciones de control de cálculo, para adaptación a las necesidades específicas del cliente.
- Calcula automáticamente la ubicación de las piezas con líneas de corte.
- Visualización individual (cada mapa de corte originado, con detalles) o con todos los montajes en una única ventana.
- Chapas agrupadas, cuando poseen planos de corte idéntico.
- Indicadores de los cortes iniciales – orientación sobre la

forma más racional de cortar la chapa.

- Piezas separadas por colores, en el mapa, de acuerdo con el tamaño.
- Opción de zoom en la visualización gráfica de los mapas de corte, posibilitando examinar detalles o piezas muy pequeñas.
- Modificación manual (con el ratón) de los mapas de corte.
- Es posible girar, borrar o crear nuevas piezas.
- Obtención de todas las dimensiones de la pieza, retazo o sobra, simplemente indicándolos con el ratón en la visualización gráfica de los mapas de corte.
- Registro y reutilización de retazos.
- Cálculo del perímetro de las piezas, de la forma convencional (4 lados) o con los lados definidos por el usuario.
- Permite crear contraseña de seguridad para el proyecto.
- Posibilita definir secuencia de uso de chapas (libre o con preferencia para las mayores o para las menores).
- Búsqueda de la mejor dimensión de chapas entre valores

predefinidos de anchura y altura.

- Varias opciones de configuración de la impresión de mapas de corte, informes estadísticos y etiquetas. Por ejemplo: permite colocar el logotipo en el encabezamiento.
- Emisión de etiquetas para piezas o retazos producidos.
- Mezcla proyectos (dos o más proyectos pueden unirse, formando un nuevo proyecto).
- Control de existencias. Las cantidades de chapas y los retazos originados son actualizados automáticamente después que el usuario confirma la operación.
- Cada proyecto puede tener varios materiales diferentes.
- Corte Certo separa automáticamente las piezas de cada material y utiliza las chapas disponibles.
- Importación de proyectos de otro software.
- Exportación de datos calculados en formato texto.
- Aplicable tanto al corte manual como al corte utilizando máquina (seccionadora, guillotina o mesa de corte).

## FUNCIONALIDADES ESPECIALES

### Cálculo especial del perímetro (tapacantos o bisel, por ejemplo), considerando apenas los lados seleccionados de las piezas.

Objetivo: Atiende principalmente a necesidades de quien trabaja con divisorias, con muebles o con vidrios para indicar las partes que deberán tener un acabado. Se puede calcular el total de los acabados en metros lineales y también determinar su precio.

### Materiales múltiples, optimización de piezas con más de dos materiales.

Objetivo: Ideal para proveedores de productos compuestos por más de dos piezas (del mismo material o materiales diferentes). Ejemplo: "sándwiches" de aglomerados con laminados y ventanas con vidrios dobles para aislamiento térmico y acústico.

## Cálculo de módulos o combinación de proyectos.

Objetivo: Permite combinar proyectos, con sus piezas componentes, formando así un nuevo proyecto con las piezas de los proyectos combinados. Por ejemplo: "armario X". Si, en el futuro, fuese necesario producir varios armarios iguales, basta seleccionar el archivo e indicar la cantidad.

## Visualización de diseños especiales.

Objetivo: Permite el diseño de varias figuras (formas diferentes de las de los rectángulos) siempre insertadas en rectángulos.

## 2.3

# ESTRUCTURACIÓN



Imagen 47 Estructura del Mueble

## Elementos de la estructura

En toda estructura de algún mueble, no todas las partes o piezas que la conforman tienen la misma función. Podemos intentar establecer una clasificación de los elementos de la estructura según su función, obteniendo las siguientes grandes categorías:

**a. Elementos resistentes y de sostén:** cuya función dentro de la estructura es la de resistir los esfuerzos a la que estará sometida, tanto los debidos al uso del mueble como los producidos por el propio peso e incluso, en los muebles de madera, los que provienen de las variaciones de forma y dimensiones que se producen en las piezas como consecuencia del paso del tiempo y de las condiciones ambientales.

**b. Elementos de relleno o cubierta:** Cuya primordial función es la de limitar o cerrar un espacio cubriendo un hueco o abertura existente entre los elementos resistentes. (Ejemplo: paneles de un armario)

**c. Elementos de articulación:** Que cumplen la función tanto de permitir como de limitar el movimiento de determinadas partes de la estructura con respecto a otras. Las bisagras y las guías de corredera son ejemplos de tales elementos.

**d. Elementos ornamentales:** tienen como finalidad mejorar el aspecto estético del mueble. Son ejemplos: las tallas, las molduras y las incrustaciones.

**e. Elementos varios:** cumplen funciones diversas, no clasificables en los grupos anteriores, como por ejemplo: las cerraduras y los tiradores. (Hammer Melamine)

## Composición del mueble

Para conocer sobre la composición de la estructura de los muebles debemos precisar que consta de tres partes principales detalladas a continuación:

### I. Cuerpo del mueble:

Definiremos el cuerpo del mueble como el conjunto rígido e indeformable que caracteriza la forma general del mueble. Se debe considerar además, que el cuerpo del mueble está a su vez conformado por el armazón y la envoltura.

**Armazón:** Formado por todos los elementos resistentes del cuerpo del mueble. En el armazón propiamente dicho podemos distinguir distintas partes y piezas, cumpliendo cada una funciones específicas, siendo estas partes:

**Montante:** Son piezas destinadas a soportar esfuerzos verticales, como las bases, constituyendo en algunos casos una prolongación superior de los pies o patas. Si los montantes están adosados al cuerpo a y todo lo largo de la parte comprendida entre la base y la coronación, se denominan pilastras, mientras que si quedan separadas de dicho cuerpo reciben el nombre de columnas.

**Travesaño:** Son todos aquellos elementos encargados de transmitir los esfuerzos horizontales a los montantes. Aquí encontramos las baldas, los anaqueles, arquitrabes, cercos, barras, etc. (Hammer Melamine)



Imagen 48 Composición del Mueble.

**Envoltura:** Es la parte que completa o recubre el armazón, integrada fundamentalmente por los elementos de relleno o revestimiento y elementos decorativos. En la envoltura, por otra parte, se puede distinguir:

- o Paneles y tableros.
- o Molduras.
- o Ornamentación.



Imagen 49 Cuerpo del Mueble.

## Base del mueble:

De forma genérica denominaremos bases a todas aquellas partes y piezas de la estructura, por medio de la cual, ésta toma contacto con el suelo sirviendo de apoyo. Tendrá la denominación de zócalo cuando esté constituida por piezas horizontales continuas que envuelven todo el perímetro de la base. Así también la se denominará pies, cuando están formadas por piezas de poca altura puestas en distintos puntos de apoyo del mueble y se le llaman patas, cuando su altura sea relativamente alta. La base de un mueble desempeña un papel clave en la estética del mobiliario. Para obtener el máximo provecho del mueble, aprendamos a identificar los tipos de bases para elegir con propiedad y así definir la elegancia y funcionalidad. Además, las bases agregan un detalle adicional en el diseño de nuestros muebles.

Cuando se trabaja con melamina la mayoría de veces el cuerpo y la base de la estructura están íntimamente ligados y la diferencia no existe, siendo la envoltura y la base parte del armazón y viceversa; esta condición fundamental está dada por el diseño del mueble.



Imagen 50 Base de Mueble

## Complementos del mueble:

Los complementos del mueble son partes de igual o distinto material del que está hecho el armazón constituido generalmente por piezas móviles que se adicionan al armazón principal mediante dispositivos de articulación adecuados. Es importante que el mueble pueda cumplir íntegramente la función para la que está diseñado, siendo necesario proporcionarle los elementos que hemos definido como complementarios. Los elementos complementarios se diferencian a su vez en:

## Complementos del primer grupo:

Estos complementos los podemos considerar en sí mismos como armazones secundarios con respecto al armazón principal del mueble. En general se articulan al armazón principal por medio de elementos secundarios del segundo grupo excepto en los casos en que los dispositivos de articulación forman parte integrante del armazón principal, tales como las guías de madera fijas, puntos de apoyos labrados en el cuerpo del mueble y encajes especiales. En cuanto a su estructura, las puertas, los tableros móviles y extensibles, los estantes, son similares a los paneles y tableros del armazón principal ya descritos.

Los cajones y bandejas están formados normalmente por varios elementos (frente, lados, fondo y trasera) trabajados según las técnicas de carpintería y ebanistería a excepción de los muebles de estilo o en los casos de lugares visibles. Las persianas enrollables, merecen mención aparte por ser en realidad una conjugación de molduraje móvil unida mediante múltiples dispositivos

GRUPO 1  
COMPLEMENTO

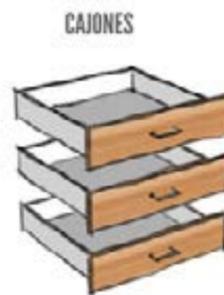
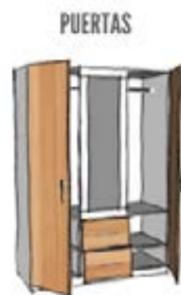


Imagen 51 Complementos del Mobiliario

## 2.4 Armado

- Tornillos autoperforantes y tornillos minifix uniones para muebles
- Sistema de ensamblado para muebles con tablero aglomerado de melamina y sus derivados.
- Sistema de tornillos autoperforantes. Es lo que más usan los carpinteros, aficionados y especialistas al momento de armar o ensamblar un Mueble de melamina, por su práctico uso y la gran variedad de medidas y marcas. Las medidas se usan de acuerdo al espesor del tablero a trabajar y también depende en que parte de la estructura del mueble vamos a armar, ya que de ello depende la estabilidad de mueble que deseamos fabricar o ensamblar.

## SISTEMA TORNILLOS MINIFIX O GIROFIX.

El siguiente sistema de ensamblaje para muebles de melamina y madera, es un poco más trabajoso al momento de realizarlo ya que necesitamos de varias perforaciones precisas para su correcta instalación de ello depende que los muebles queden bien firmes y no tengamos problemas cuando lo ensamblamos.

Estas perforaciones precisas se hacen en máquinas más grandes como (Un taladro vertical de columna, o un escoplo). Para poder realizar las perforaciones por el canto de material.

También podemos realizar las perforaciones con un taladro manual o atornillador inalámbrico con mucho cuidado y usando una plantilla. Este sistema de ensamblaje tiene buen acabado ya que no se ven los tornillos por la cara del material.

## Sistema minifix.

Para conocer sobre la composición de la estructura de los muebles debemos precisar que consta de tres partes principales detalladas a continuación:

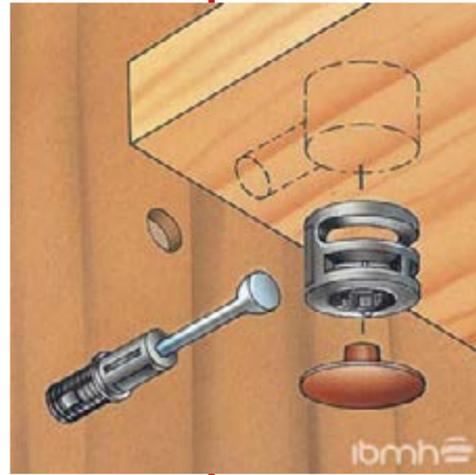


Imagen 52 Sistema Minifix

## Complementos del segundo grupo:

Cuando los complementos sean de materiales distintos como lo son la herrajería (bisagras, etc.), ferretería (tornillos, etc.), metalistería (tiradores), tela (tapizados), plásticos (formica), espejos y cristales, piedras (mármoles, etc.) y aplicaciones diversas, serán agrupadas como complementos del segundo grupo. Aunque estos complementos formen parte integrante del cuerpo del mueble, merecen por su complejidad un estudio adicional más detallado.

### GRUPO 2 COMPLEMENTO



TIRADORES



BISAGRA



CORREDERAS



Es de suma importancia que el mueble este diseñado con una buena estructura es la condición para que sea estable y por consiguiente duradero.

Imagen 53 Herrajería del Mobiliario.

# CAPÍTULO

# 03

# DESARROLLO Y METODOLOGÍA

# 3.1

## PROTOCOLO DE TRABAJO

El protocolo de trabajo es un documento escrito que define las partes que debe tener toda investigación para ser considerada como tal.

Los protocolos de trabajo son previos al informe final de un proyecto de investigación y se caracterizan por definir variables y procedimientos verificables si se repiten los mismos procesos, lo que se define como científico. Además, cumplen con las siguientes funciones:

- Comunicar: se busca comunicar el contenido de la investigación y los resultados que se esperan de una manera clara, objetiva y concisa.

- Planificar: permite que otras personas entiendan las condiciones y conclusiones del proyecto.

Un protocolo de trabajo documenta, orienta y dirige la ejecución de un proyecto de investigación.

Este protocolo de trabajo tiene como fin realizar observaciones de campo en áreas laborables que se dediquen a la construcción de mobiliario en melamine para recopilar información acerca de las metodologías utilizadas en la modulación, estructuración y armado, para realizar una comparación y proponer la mejor propuesta o metodología utilizada para el trabajo eficiente y la optimización de recursos.



Imagen 54 Protocolo

# 3.1.1 PROTOCOLO DE TRABAJO OBSERVACIÓN 1



EMPRESA: KUBO.  
PROPIETARIO: Ipolito Sigcha.

## SUSTENTO FOTOGRÁFICO DE LA OBSERVACIÓN:



Imagen 55



Imagen 56

**DATOS DE LA OBSERVACION:**

**MODULACION:**

La empresa KUBO al momento de construir mobiliario modular en melamine, primero la mayoría de las veces ellos mismo son los que modulan el material, es decir prefieren cortar el material ellos mismos supuestamente para no generar desperdicios, dependiendo del tiempo que tenían en pocos casos mandaban a modular las planchas ya sea en EDIMCA o DISTABLASA, que son empresas que se dedican a la venta de material melamínico y ofrecen el servicio de modulación/ cortado del material.

**ESTRUCTURACION:**

En la empresa se pudo observar que ciertos muebles dependiendo de su complejidad tenían estructuras diferentes, por ejemplo los closets o armarios y muebles de cocina tenían cascos (estructura interior con vigas de madera ) y otros muebles como escritorios o cómodas que su estructura era solo en melamine, conforme este se procedió a preguntar por qué se utilizaba este tipo de metodología el momento de estructurar un mueble, el carpintero supo decir que en muebles grandes o complejos se utiliza los cascos para abaratar costos en el material principal que es el melamine.

**ARMADO:**

Únicamente a la construcción de mobiliario en melamine se pudo observar que el armado principal lo elaboran con tarugos y pega, supo explicar el carpintero que utiliza esta forma de armado ya que evita los tornillos visibles y la compra de pegas adhesivas para los orificios que generan los tornillos. Procedimos a preguntar si tenía conocimiento sobre los sistemas de fijación como es el minifix y comento que no sabía de qué se trataba.

**CONCLUSION DE LA OBSERVACIÓN:**

Dada la observación se pudo concluir que no se tiene una sistematización de procesos lo cual genera un desperdicio de material, al momento de la estructuración de mobiliario utilizan en gran parte estructuras internas llamados cascos para abaratar costos, sin embargo, esta forma de estructuración requiere de más tiempo, por lo cual no sería eficiente en la producción. Para el armado se concluyó que se debe de tener la destreza correcta para unir las piezas con tarugos y que no generen una mala instalación o inestabilidad del mueble.

## 3.1.2 PROTOCOLO DE TRABAJO OBSERVACIÓN 2



EMPRESA: UNPLUS.  
PROPIETARIO: Xavier Chica.

### SUSTENTO FOTOGRÁFICO DE LA OBSERVACIÓN:



Imagen 57



Imagen 58

#### DATOS DE LA OBSERVACIÓN:

##### MODULACIÓN:

En la empresa de mobiliario UNPLUS se pudo observar que en la mayoría de casos en la construcción de mobiliario se manda a cortar las planchas de melamine ya que para la empresa resulta factible este procedimiento por la rapidez que lo hacen la empresas de melamine, según decía Santiago Ulloa, Carpintero del establecimiento.

##### ESTRUCTURACIÓN:

Según la observación dada, los empleados del establecimiento estructurar el mobiliario desde módulos en forma de cubos para la mayoría de muebles, se procedió a preguntar el por qué utilizaban ese tipo de metodología y supieron responder que es una forma más rápida de estructurar ya que el cubo según los carpinteros nos da la facilidad de poder elaborar la mayoría de muebles que tienen demanda y en el caso de mobiliario de cocina estructuran el material con premesones que son estructuras para el soporte de granito en algunos casos, sin embargo, no se da una sistematización en la estructuración ya que la metodología que ellos utilizan generan desperdicios y pérdida de tiempo.

##### ARMADO:

En el armado de mobiliario para ensamblar las piezas se pudo observar que solo se utilizaban tarugos y clavos. Según Santiago Ulloa, carpintero del establecimiento esta forma de armar o ensamblar las piezas en melamine era la más resistente ya que incluso colocaban clavos perpendicularmente al tarugo para evitar el desarme, sin tomar en cuenta que el tarugo puede llegar a romperse por un trabajo esforzado con el mobiliario.

##### CONCLUSION DE LA OBSERVACIÓN:

En base a la modulación, estructuración y armado de mobiliario en melamine, la empresa no tiene una sistematización y registro de información acerca de la construcción para evitar desperdicio de material o tiempo, ya que en sus procesos de estructuración no toman en cuenta la optimización de material y el uso de personal para la instalación o armado de mobiliario.

## 3.1.2 PROTOCOLO DE TRABAJO OBSERVACIÓN 3



EMPRESA: KyO  
PROPIETARIO: Diseñador de Objetos Cristian Calle.

### SUSTENTO FOTOGRÁFICO DE LA OBSERVACIÓN:



Imagen 59



Imagen 60

#### DATOS DE LA OBSERVACIÓN:

##### MODULACIÓN:

En la empresa de mobiliario KyO se pudo observar que en la mayoría de casos en la construcción de mobiliario se manda a cortar las planchas de melamine de igual manera en la modulación generan un estudio del espacio para el diseño del mobiliario, modulando el material en función al espacio que será destinado el mobiliario.

##### ESTRUCTURACIÓN:

Según la observación dada se pudo constatar que la estructuración la hacen solo en función al material base, es decir en melamine, empleados del lugar el momento de estructurar toman en cuenta parámetros del material tal como lo es la ebra y medidas para no generar desperdicio de material.

##### ARMADO:

En el armado de mobiliario utilizan solo elementos de fijación directamente, es decir, dos personas se encargan del armado e instalación del mobiliario en melamine, utilizan solo tornillos triple pato, según los trabajadores del lugar son los elementos de fijación que permiten un armado rápido del mueble.

##### CONCLUSION DE LA OBSERVACIÓN:

Dada la observación se pudo concluir que la empresa KyO tiene una metodología mejor organizada ya que no desperdician tiempo en la modulación del material ya que también levantan información acerca del espacio donde va a ser instalado el mueble, esto conlleva a una optimización de tiempo y material.

# 3.1.2 PROTOCOLO DE TRABAJO OBSERVACIÓN 3



EMPRESA: DERA Diseño en Madera  
 PROPIETARIO: Diseñador de  
 Objetos Juan Pablo Ordoñez.

### DATOS DE LA OBSERVACIÓN:

#### MODULACIÓN:

En la empresa DERA al momento de modular levantan información acerca del espacio que va a ser destinado para la instalación del mobiliario, generan planos y renders para no tener cambios finales en los prototipos y optimizar recursos, la empresa prefiere mandar a cortar o modular el material dadas las medidas exactas y las características principales de cada pieza que conforma el mueble. Según Juan Pablo Ordoñez hay que ser precisos el momento de realizar los planos y mandar a cortar el material con las medidas, ya que se han dado casos en que cuando mandan a cortar el material a veces no toman en consideración los cantos y esto genera desperdicio al final.

#### ESTRUCTURACIÓN:

Según el propietario de la empresa la estructuración del mueble lo hacen dependiendo de la complejidad y de la función que va a tener, se pudo observar que la mayoría de muebles en la trastapa tienen triangulaciones lo cual es factible ya que convierte el mueble resistente y estable.

#### ARMADO:

En el armado de mobiliario se pudo observar que utilizan varias formas de ensamblar las piezas que conforman el mueble, así como sistemas de tornillos, tarugos con tornillos, o tarugos con tornillos minifix. Sin embargo, la forma más utilizada en la empresa son los tornillos ya que es la forma más rápida según los carpinteros de armar el mobiliario.

#### CONCLUSION DE LA OBSERVACIÓN:

Dada la observación se pudo concluir que la empresa DERA tiene un registro de información y sistematización del proceso que ayuda a optimizar recursos como tiempo, material dado que en la estructuración las triangulaciones son de los retazos y de personal ya que es la empresa que menos personal tiene.

### SUSTENTO FOTOGRÁFICO DE LA OBSERVACIÓN:



Imagen 61

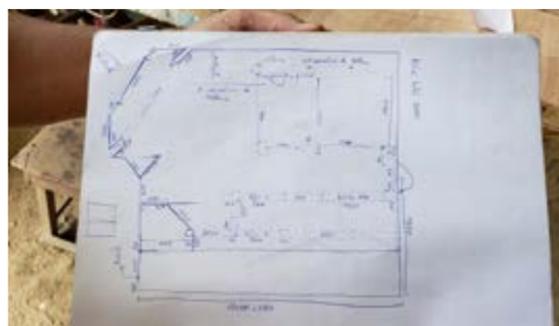


Imagen 62

# 3.2 COMPARACIÓN Y ANÁLISIS DEL PROTOCOLO DE TRABAJO:



Ilustración 1 Pastel Optimización

Con la recolección de datos obtenida tras las observaciones en las diferentes empresas se procede a identificar ciertos parámetros para la elaboración del manual de usuario en base a la sistematización y registro de información para la modulación, estructuración, y armado del mobiliario en melamine.

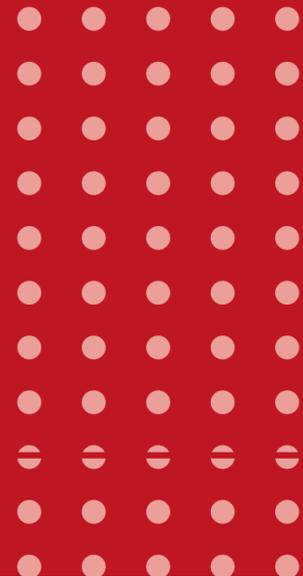
REGISTRO DE INFORMACIÓN EN CONSTRUCCIÓN DE MOBILIARIO EN MELAMINE							
EMPRESA	MODULACIÓN	TIEMPO	ESTRUCTURACIÓN	TIEMPO	ARMADO	TIEMPO	Total
	Modulación realizada por el carpintero, por lo que desperdician material.	5 horas	Su metodología principal es el uso de cascos, estructuras internas de madera para ser recubiertas con tableros de melamine.	13 horas	Únicamente utilizan tarugos y pega, no tienen conocimiento de otros tipos de ensamble.	4 horas	22 horas
	Modulación realizada por un diseñador, mandan a cortar el material ya modulado	3 horas	Utilizan módulos para la mayoría de estructuras, sin tener en cuenta que no es necesario en ciertos casos, desperdiciando material.	8 horas	La metodología que utilizan en el armado de mobiliario es solamente con tarugos y clavos.	3 horas	14 horas
	Modulación realizada por diseñador, estudio espacio para el cual construyen el mobiliario. Mandan a cortar el mobiliario y cortan ellos.	2 horas 30 minutos	Estructuran en base al material principal es decir en Melamine, toman en cuenta parámetros sobre el tipo de material y la hebra.	6 horas	No tienen conocimientos de otros elementos de ensamble solamente utilizan tornillos.	2 horas	10 horas y media
	Diseñador genera planos para la modulación del material que mandan a cortar y genera renders del mueble final para aprobación del cliente.	2 horas	Estructuran desde los planos constructivos. Por lo general incorporan triangulaciones y presiones en muebles de cocina.	6 horas	Tienen conocimientos de ensamble como: Tarugos Tarugos y tornillos Tarugos y minifix Usan solamente tornillos.	2 horas	10 horas

Ilustración 2 Registro de Información

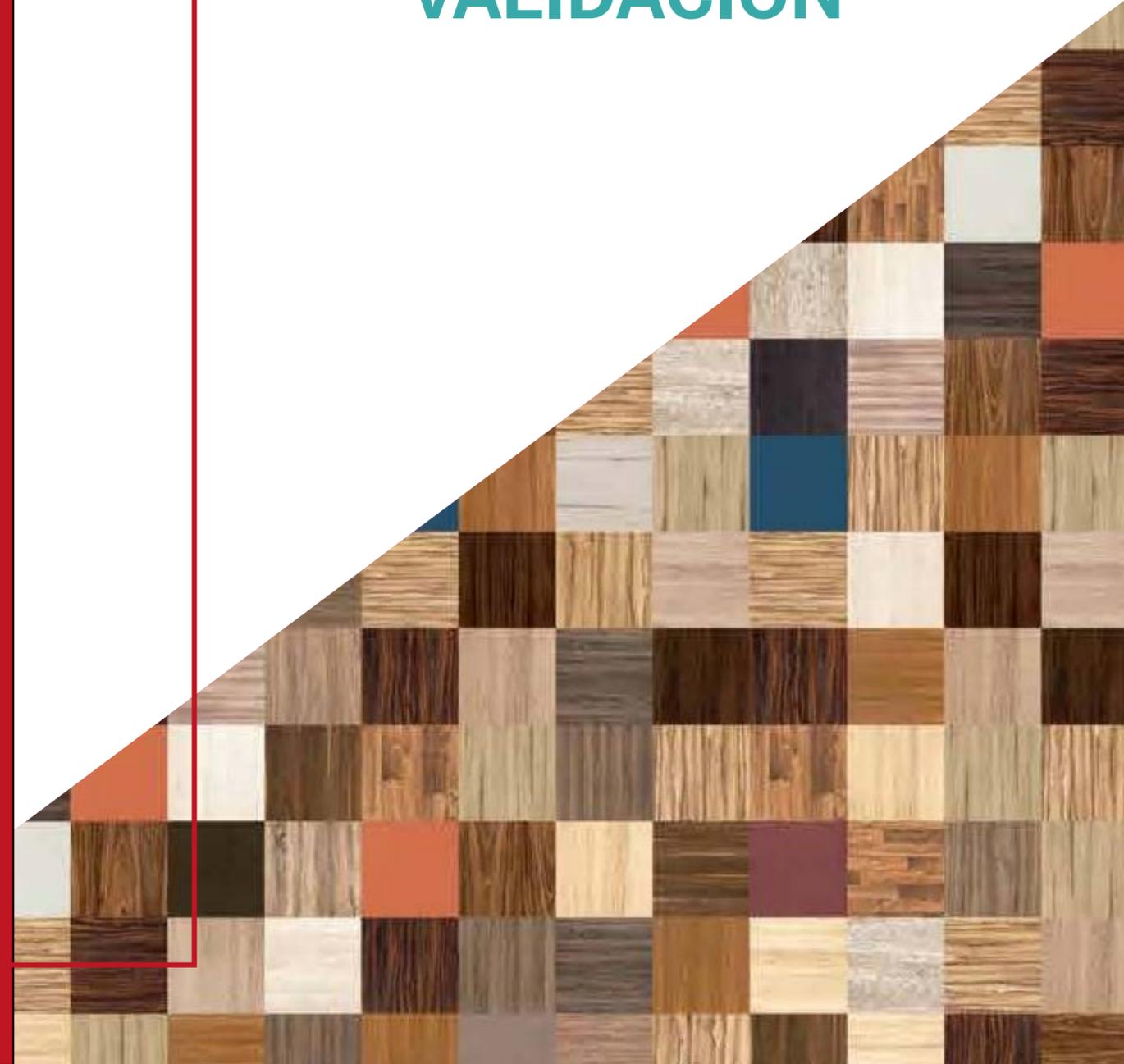


# CAPÍTULO

# 04



# MANUAL DE USUARIO Y VALIDACIÓN



# 4.1

## MANUAL DE USUARIO

Un manual es una publicación que incluye los aspectos fundamentales de una materia. Se trata de una guía que ayuda a entender el funcionamiento de algo, o bien que educa a sus lectores acerca de un tema de forma ordenada y concisa. Un usuario es, por otra parte, la persona que usa ordinariamente algo o que es destinataria de un producto o de un servicio.

Estas dos definiciones nos permiten comprender el significado de un manual de usuario, ya que brinda las instrucciones necesarias para que un usuario pueda utilizar un determinado producto o servicio. Por ejemplo, si el manual de usuario está referido a un teléfono móvil (celular), incluirá los conceptos y las guías necesarias para su utilización, detallando las funciones de sus teclas, las opciones disponibles a través de los diferentes menús, etc.

Un manual de usuario es un documento de comunicación técnica que busca brindar asistencia a los sujetos que usan un sistema. Más allá de su especificidad, los autores de los manuales intentan apelar a un lenguaje ameno y simple para llegar a la mayor cantidad posible de receptores.

Los manuales de usuarios suelen estar escritos en diversos idiomas y contar tanto con textos como con imágenes. De esta forma se facilita la comprensión de los conceptos. Los diagramas y esquemas también son habituales.



Imagen 63

## 4.1.1 ESTRUCTURA DE UN MANUAL DE USUARIO:

Una estructura frecuente de los manuales de usuario incluye una introducción al producto en cuestión, un índice con los contenidos del manual, la guía en sí misma, los datos de contacto y un glosario.

Si bien hay muchos dispositivos que exigen muy poca intuición por parte del usuario para ser comprendidos y aprovechados, no todos gozamos de esa predisposición a nivel intelectual; por otro lado, existen determinadas funciones que, por diferentes motivos, no saltan a la vista y requieren de la información específica para ser descubiertas.

La redacción de un manual tiene varios objetivos, y uno de ellos es advertir a los consumidores o usuarios el correcto funcionamiento, en este caso la correcta modulación, estructuración y armado de mobiliario en melamine, optimizando recursos.

De igual forma el manual deberá contener lenguaje comprensible para que el usuario pueda construir mobiliario en melamine, sin necesidad de saber sobre datos técnicos o estándares en las herramientas y utillajes utilizados.

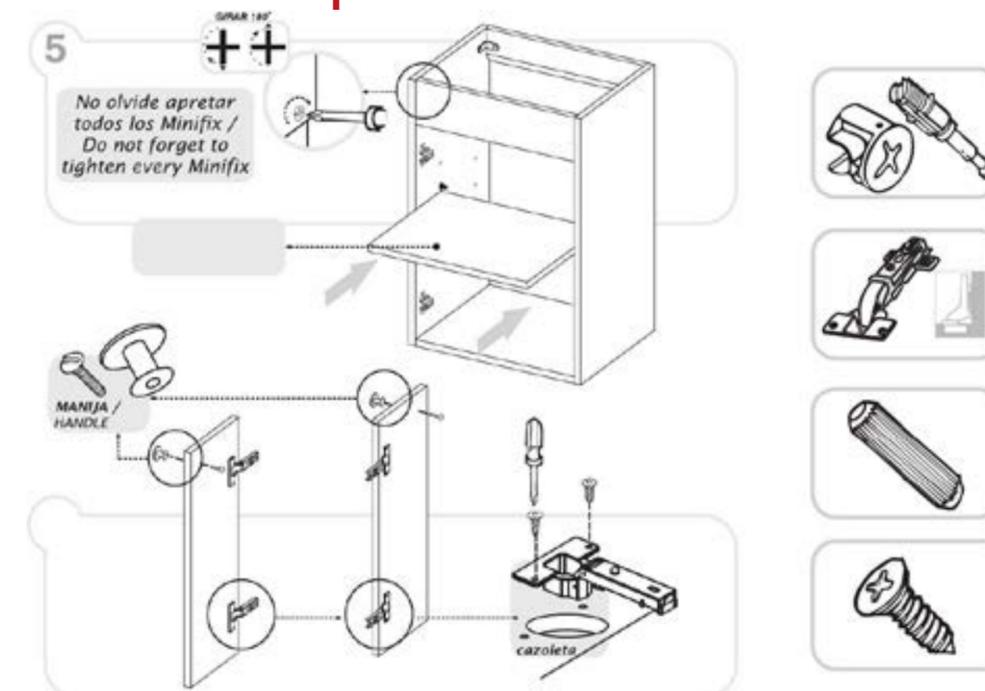


Imagen 64

## 4.2

## ESQUEMA DE CONTENIDOS DEL MANUAL DE USUARIO:

1. **Qué es el melamine.**
  - a. Para que sirve.
  - b. Formatos
  - c. Texturas y acabados.
2. **Modulación.**
  - a. Para que sirve.
  - b. Programas utilizados.
  - c. Optimización de material.
3. **Estructuración.**
  - a. Para que sirve.
  - b. Forma de estructurar un mueble.
4. **Armado.**
  - a. Elementos utilizados.
  - b. Elementos de sujeción.
  - c. Elementos de fijación.
  - d. Correcta colocación de rieles, bisagras, herrajes en general.
  - e. Recomendaciones.

## 4.3

## RESULTADOS Y DESARROLLO DEL MANUAL



Imagen 65

Para la elaboración del manual de usuario se considera parámetros como el formato y el tipo de documento gráfico y diagramado para la comprensión total de cada uno de los contenidos que tendrá dicho manual.

### 4.3.1 PARÁMETROS DEL MANUAL.

El manual tiene un formato de 20 x 20 cm impreso a colores, el cual tendrá toda la información sobre el material trabajado, explicando los tipos de acabados y colores que se pueden encontrar, una breve explicación sobre cada tema investigado que es la **MODULACIÓN, ESTRUCTURACIÓN, Y ARMADO**, para que sirve cada uno y una metodología explicada para mejorar la eficiencia en la producción y optimizar recursos en la construcción de mobiliario en melamine.

# 4.4

## FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE PRODUCTO

Datos de la validación			
Se aplicó todas las funciones		No se aplicaron	
Observación:			
Nombre:		Fecha:	

CRITERIOS A EVALUAR											
ITEM	El manual de usuario diseñado, es entendible.		Despeja dudas sobre la modulación para mobiliario de construcción.		Despeja dudas sobre la Estructuración para mobiliario de construcción.		Despeja dudas sobre el armado para mobiliario de construcción.		¿Cree usted que puede elaborar un mobiliario de construcción con este manual?		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Calidad de información detallada en el manual es optima		Se optimizó tiempo de construcción con el manual		Se optimizó personal en la fabricación de mobiliario en melamine con el manual		Se optimizó material en la construcción de mobiliario en melamine con el manual		El manual lo puede utilizar cualquier persona que desee construir mobiliario de construcción en melamine.		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	

## CONCLUSIÓN DEL PROYECTO

En base a toda la información recopilada y a la investigación realizada sobre la metodología actual en la modulación, estructuración y armado de mobiliario de construcción en melamine, se pudo concluir que no ha existido una sistematización de los procesos para optimizar recursos y mejorar la producción, mediante toda esa información se pudo establecer campos de estudio para registrar información y sistematizar el proceso de construcción de mobiliario, estudiando el material el cual son los tableros industrializados en melamine y los diferentes elementos con los cuales se modula, se estructura y se arma se pudo concluir los protocolos de trabajo realizando observaciones en empresas locales, seleccionando la mejor metodología y elaborando un manual el cual permite la producción eficiente del mobiliario de construcción desde la modulación, estructuración y armado, optimizando recursos.

# BIBLIOGRAFÍA

Alonso, L. (2010). Diseño Modular.

Bembibre, C. (Julio de 2010). definicionabc. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/general/sistematizacion.php>

Dopacio, C. I. (s.f.). Wolters Kluwer. Obtenido de Wolters Kluwer: [http://diccionarioempresarial.wolterskluwer.es/Content/Documento.aspx?params=H4slAAAAAAAEAMtMSbFjTAAASNTYIMTtbLUouLM\\_DxblwMDS0NDQ30QQGZapUt-ckhlQaptWmJOcSoAr0e3ijUAAAA=WKE](http://diccionarioempresarial.wolterskluwer.es/Content/Documento.aspx?params=H4slAAAAAAAEAMtMSbFjTAAASNTYIMTtbLUouLM_DxblwMDS0NDQ30QQGZapUt-ckhlQaptWmJOcSoAr0e3ijUAAAA=WKE)

Hammer Melamine. (s.f.). Estructuracion Mueble de Melamine.

Maderas Santana. (2015). Características de los tableros o madera MDF. Maderas Santana.

Maderas Santana. (2015). Características de los tableros o madera MDP. Maderas Santana.

Oyarzun, A. (2012). Diseño Modular.

Software, D. (s.f.). Corte Certo. Obtenido de <https://cortecerto.com/es/>

Soto, R. (s.f.). Handmade Carpentry. Obtenido de Handmade Carpentry: <https://decarpinteria.net/clavos-v-tornillos/>

# Anexos

Título Propuesto:  
**SISTEMATIZACIÓN Y REGISTRO DE INFORMACIÓN PARA LA  
 MODULACIÓN, ESTRUCTURACIÓN Y ARMADO DE MOBILIARIO EN  
 MELAMINE.**  
 Subtítulo:  
**Caso de Estudio: Muebles de construcción.**

## RESUMEN

Para la construcción de mobiliario de cocina la madera natural al retener bacterias y ser costosa no era la más adecuada, es por ello que crearon los tableros industrializados, dicho material a dado la facilidad de construir mobiliario modular, sin embargo existe gran desperdicio de recursos en la producción. Para ello se realizó estudios a empresas locales para identificar la mejor metodología utilizada, realizando observaciones en la modulación, estructuración y armado de mobiliario en tableros industrializados. En el presente proyecto se muestra una metodología para mejorar la eficiencia en la producción de mobiliario modular en melamine para optimizar recursos.

**Palabras Clave:** Optimización, Industrializado, Modularidad, Ensamblaje, Sujeción, Producción, Fijación.

  
 Firma Tutor  
 Dis. Carlos Pesántez.

  
 Firma Tutoriado  
 Pablo Andrés Martínez Chaca.

**Systematization and Information Registration for the Modulation, Structuring and  
 Assembly of Melamine Furniture  
 Case Study: Kitchen Furniture**

## Abstract

For the making of kitchen furniture, natural wood is not the most adequate material because of its cost and its tendency to accumulate bacteria. For this reason, melamine industrial boards were developed to facilitate the manufacturing of modular furniture. However, there is much waste of resources in its production. For this reason, a study in local industries was carried out to identify the best production method by observing the modulation, structuring, and assembly of industrialized melamine boards. In this project a methodology to optimize resources and to improve efficiency in the production of modular furniture was presented.

**Key words:** optimization, industrialized, modularity, assembly, clamping, production, mountings.

Pablo Andrés Martínez Chaca  
 Student

Carlos Pesántez  
 Thesis Supervisor

# Anexos

Datos de la validación			
Se aplicó todas las funciones		No se aplicaron	
<b>Observación:</b> Aplicada al Manual para la producción de Mobiliario de Construcción.			
<b>Nombre:</b>	Dis. Wilmer Chaca	<b>Fecha:</b>	12/06/2019

CRITERIOS A EVALUAR											
ITEM	El manual de usuario diseñado, es entendible.		Despeja dudas sobre la modulación para mobiliario de construcción.		Despeja dudas sobre la Estructuración para mobiliario de construcción.		Despeja dudas sobre el armado para mobiliario de construcción.		¿Cree usted que puede elaborar un mobiliario de construcción con este manual?		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	X		X		X		X		X		
	Calidad de información detallada en el manual es optima		Se optimizó tiempo de construcción con el manual		Se optimizó personal en la fabricación de mobiliario en melamine con el manual		Se optimizó material en la construcción de mobiliario en melamine con el manual		El manual lo puede utilizar cualquier persona que desee construir mobiliario de construcción en melamine.		<b>Observaciones</b> No se pudo verificar la optimización en el personal, ya que el momento de realizar la validación se encontraba solo el diseñador.
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	X						X		X		

Datos de la validación			
Se aplicó todas las funciones		No se aplicaron	
<b>Observación:</b> Aplicada al Manual para la producción de Mobiliario de Construcción.			
<b>Nombre:</b>	Daniel Peralta	<b>Fecha:</b>	11/06/2019

CRITERIOS A EVALUAR											
ITEM	El manual de usuario diseñado, es entendible.		Despeja dudas sobre la modulación para mobiliario de construcción.		Despeja dudas sobre la Estructuración para mobiliario de construcción.		Despeja dudas sobre el armado para mobiliario de construcción.		¿Cree usted que puede elaborar un mobiliario de construcción con este manual?		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	X			X	X		X		X		Debería contener contenido más profundo sobre el programa Corte Certo.
	Calidad de información detallada en el manual es optima		Se optimizó tiempo de construcción con el manual		Se optimizó personal en la fabricación de mobiliario en melamine con el manual		Se optimizó material en la construcción de mobiliario en melamine con el manual		El manual lo puede utilizar cualquier persona que desee construir mobiliario de construcción en melamine.		<b>Observaciones</b>
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	X		X		X		X		X		

# ÍNDICE DE IMÁGENES

- Imagen 1 Sistematización de Procesos
- Imagen 2 Produccion en Serie de Mobiliario
- Imagen 3 Modulación
- Imagen 4 Estructura Casco de Mueble
- Imagen 5 Estructuración Mobiliario en Melamine
- Imagen 6 Armado Mobiliario Melamine
- Imagen 7 Clavo perdido
- Imagen 8 Clavo cabeza plana
- Imagen 9 Clavo Tornillo
- Imagen 10 Tornillos Utilizados en Mobiliario
- Imagen 11 Tornillo Frotado en una Vela.
- Imagen 12 Avellanado para Tornillos
- Imagen 13 Atornillado en Madera
- Imagen 14 Tapas Adhesivas Melamine
- Imagen 15 Tablero MDF
- Imagen 16 Tablero MDP
- Imagen 17 Texturas de Madera
- Imagen 18 Melamine Colores Sólidos
- Imagen 19 Texturas de diferentes materiales en Melamine
- Imagen 20 Tipos de Acabados
- Imagen 21 Borde o Canto Melamínico
- Imagen 22 Borde o Canto de Caucho
- Imagen 23 Bisagra Recta
- Imagen 24 Bisagra Codo
- Imagen 25 Bisagra Semicodo
- Imagen 26 Bisagra Esquinera
- Imagen 27 Jaladeras
- Imagen 28 Riel de Rueda
- Imagen 29 Riel Telescópicas
- Imagen 30 Patas Regulables
- Imagen 31 Taladro Atornillador Makita
- Imagen 32 Brocas
- Imagen 33 Combo y Escuadra Metalica
- Imagen 34 Flexómetro
- Imagen 35 Cúter
- Imagen 36 Punzón o Cincel de Madera
- Imagen 37 Mobiliario Industrializable
- Imagen 38 Diseño Modular
- Imagen 39 Interfaz Corte Certo
- Imagen 40 Estructura Hexagonal.
- Imagen 41 Armado de Mobiliario Ikea.
- Imagen 42 Piezas que conforman un todo.
- Imagen 43 Módulo
- Imagen 44 Modulación en Mobiliario
- Imagen 45 Modulación en tablero
- Imagen 46 materiales tratados con corte certo
- Imagen 47 Estructura del Mueble
- Imagen 48 Composición del Mueble.
- Imagen 49 cuerpo del mueble
- Imagen 50 Base de Mueble
- Imagen 51 Complementos del Mobiliario
- Imagen 52 Sistema Minifix
- Imagen 53 Herrajería del Mobiliario.
- Imagen 54 Protocolo
- Imagen 55(Observación 1)
- Imagen 56 (Observación 1)
- Imagen 57 (Observación 2)
- Imagen 58 (Observación 2)
- Imagen 59 (Observación 3)
- Imagen 60 (Observación 3)
- Imagen 61 (Observación 4)
- Imagen 62 (Observación 4)
- Imagen 63 Manual
- Imagen 64 Manual del Usuario
- Imagen 65

# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

- Ilustración 1 Pastel de Optimización de Recursos
- Ilustración 2 Registro de Información
- Ilustración 3 Formulario de Evaluación

ÍNDICE

ÍNDICE

