



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil

DISEÑO DE UNA PLANTA DE FABRICACIÓN DE MUEBLES MODULARES

Carlos Estuardo Azurdia Argueta

Asesorado por el Ing. Guillermo Francisco Melini Salguero

Guatemala, octubre de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

DISEÑO DE UNA PLANTA DE FABRICACIÓN DE MUEBLES MODULARES

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

CARLOS ESTUARDO AZURDIA ARGUETA

ASESORADO POR EL ING. GUILLERMO FRANCISCO MELINI SALGUERO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO CIVIL

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

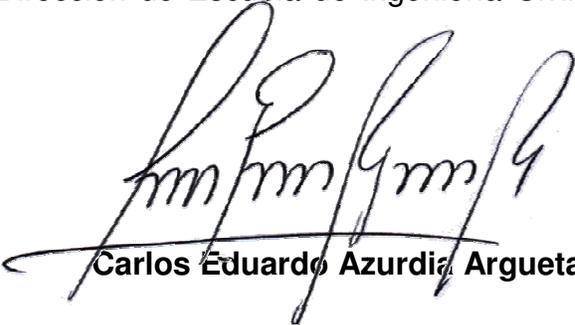
DECANO	Ing. Jorge Mario Morales González
EXAMINADOR	Ing. Gabriel de Jesús Ramírez Saravia
EXAMINADOR	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
EXAMINADOR	Ing. Mario Rodolfo Corzo Ávila
SECRETARIO	Ing. Edgar José Aurelio Bravatti Castro

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

DISEÑO DE UNA PLANTA DE FABRICACIÓN DE MUEBLES MODULARES

Tema que me fuera asignado por la Dirección de Escuela de Ingeniería Civil, con fecha 16 de noviembre de 2010.



Carlos Eduardo Azurdia Argueta



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

<http://civil.ingenieria.usac.edu.gt>



Universidad de San Carlos de Guatemala
FACULTAD DE INGENIERÍA
Escuela de Ingeniería Civil

Guatemala,
18 de septiembre de 2013

Ingeniero
Hugo Leonel Montenegro Franco
Director Escuela Ingeniería Civil
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos

Estimado Ingeniero Montenegro.

Le informo que he revisado el trabajo de graduación **DISEÑO DE UNA PLANTA DE FABRICACIÓN DE MUEBLES MODULARES**, desarrollado por el estudiante de Ingeniería Civil Carlos Estuardo Azurdía Argueta, quien contó con la asesoría del suscrito.

Considero este trabajo bien desarrollado y representa un aporte para la comunidad del área y habiendo cumplido con los objetivos del referido trabajo doy mi aprobación al mismo solicitando darle el trámite respectivo.

Atentamente,

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. Civil Guillermo Francisco Melini Salguero

Asesor y

Coordinador del Área de Materiales y
Construcciones Civiles



FACULTAD DE INGENIERIA
AREA DE MATERIALES Y
CONSTRUCCIONES CIVILES
USAC

/bbdeb.
Mas de 134 años de Trabajo Académico y Mejora Continua





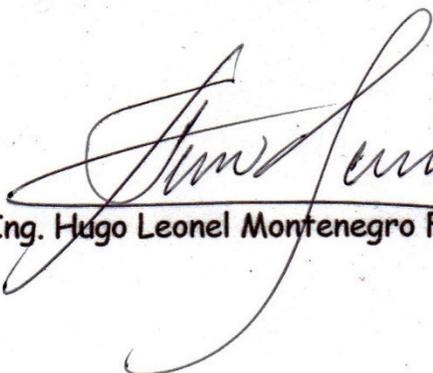
USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

<http://civil.ingenieria.usac.edu.gt>

Universidad de San Carlos de Guatemala
FACULTAD DE INGENIERÍA
Escuela de Ingeniería Civil



El director de la Escuela de Ingeniería Civil, después de conocer el dictamen del Asesor y Coordinador del Área de Materiales y Construcciones Civiles, Ing. Guillermo Francisco Melini Salguero, al trabajo de graduación del estudiante Carlos Estuardo Azurdia Argueta, titulado **DISEÑO DE UNA PLANTA DE FABRICACIÓN DE MUEBLES MODULARES**, da por este medio su aprobación a dicho trabajo.


Ing. Hugo Leonel Montenegro Franco



Guatemala, septiembre de 2013.

/bbdeb.

Mas de **134** años de Trabajo Académico y Mejora Continua





El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Civil, al trabajo de graduación titulado: **DISEÑO DE UNA PLANTA DE FABRICACIÓN DE MUEBLES MODULARES**, presentado por el estudiante universitario: **Carlos Estuardo Azurdia Argueta**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano



Guatemala, octubre de 2013

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por darme fortaleza y sabiduría para poder culminar con éxito lo emprendido.
Mis padres	Carlos Azurdia (q.e.p.d.) y Noemí de Azurdia, por su amor invaluable.
Mi esposa	Dora Patricia de Azurdia, por apoyarme en todo momento, con amor.
Mis hijos	Estuardo, Fernanda y Andrés Azurdia, por ser la razón de mi esfuerzo y superación constante.
Mis hermanas	Sandra y Silvia Azurdia, por los momentos que compartimos y por su apoyo incondicional.
Mis amigos y compañeros	Por brindarme su amistad y apoyo.

AGRADECIMIENTOS A:

- Ing. Guillermo Melini Salguero** Por dedicarme su valioso tiempo y asesoría profesional en el desarrollo del presente trabajo de graduación.
- Yessenia de Figueroa** Por la colaboración en la realización de este trabajo.
- Todos los compañeros y amigos** Que colaboraron de una u otra forma en la realización de este trabajo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	IX
LISTA DE SÍMBOLOS	XV
GLOSARIO	XVII
RESUMEN.....	XXI
OBJETIVOS.....	XXIII
INTRODUCCIÓN	XXV
1. DISEÑO DE LAS INSTALACIONES	1
1.1. Plano general de distribución.....	1
1.2. Organigrama de la planta	2
1.3. Diagrama del proceso.....	3
2. DISEÑO DEL PROCESO.....	5
2.1. Tipos y cantidades de maquinaria	6
2.1.1. Máquinas de corte	7
2.1.2. Perforadoras o taladros múltiples	8
2.1.3. Máquinas pegadoras de cantos.....	8
2.1.4. Máquinas molduradoras	9
2.1.4.1. Máquina <i>router</i>	9
2.1.4.2. Máquinas automáticas	10
2.1.4.3. Trompo.....	10
2.1.4.4. Pin <i>router</i>	10
2.1.5. Maquinaria para fabricación de puertas de PVC	11
2.1.5.1. Prensas al vacío.....	11
2.1.6. Maquinaria para fabricación de <i>tops</i>	11

	2.1.6.1.	Máquina posformadora de <i>tops</i>	11
	2.1.6.2.	<i>Pinch roller</i>	12
2.2.		Proceso	12
2.3.		Características y tipos de materiales.....	13
	2.3.1.	Melamina.....	14
	2.3.2.	Fibra de densidad media (MDF).....	16
	2.3.3.	Aglomerado sin cubrir (durpanel)	18
	2.3.4.	Enchapado	19
	2.3.5.	Tapacantos	21
	2.3.6.	Cartón piedra	22
	2.3.7.	Madera	23
	2.3.7.1.	Palo blanco	24
	2.3.7.2.	Cedro	25
	2.3.7.3.	Caoba	25
	2.3.7.4.	Pino.....	26
	2.3.7.5.	Madera en tableros	26
	2.3.7.6.	Lacas y barnices.....	27
2.4.		Herrajes.....	27
	2.4.1.	Bisagras	27
	2.4.2.	Carrileras y rieles	30
	2.4.2.1.	Carrileras de extracción parcial	30
	2.4.2.2.	Carrilera de extracción completa	32
	2.4.2.3.	Carrilera con freno	34
	2.4.3.	Cargadores de entrepaños.....	35
	2.4.4.	<i>Bumpers</i> o topes para puertas	36
2.5.		Materiales de armado.....	37
	2.5.1.	Tornillos.....	37
	2.5.2.	Herraje <i>minifix</i>	37
2.6.		Corte.....	39

2.6.1.	Precortar	39
2.6.2.	Cortar.....	39
2.7.	Maquinaria de corte	39
2.7.1.	Sierras escuadradoras de brazo.....	39
2.7.2.	Sierras verticales	41
2.8.	Taladrado.....	42
2.8.1.	Taladro o perforador múltiple.....	42
2.9.	Pegado de cantos	44
2.9.1.	Pegadoras de cantos.....	44
2.9.2.	Pegadoras básicas	45
2.9.3.	Pegadoras con avance automático.....	46
2.9.4.	Pegadora con avance, retestado y refilado automático	47
2.10.	Armado	48
2.10.1.	Armado con tornillo.....	50
2.10.2.	Armado con <i>minifix</i>	51
2.10.3.	Armado con clavadora neumática y pegamento.....	52
2.10.4.	Armado con tarugo	53
2.11.	Empaque.....	54
2.12.	Despacho.....	55
2.13.	Instalación.....	56
2.13.1.	Trazado de líneas de referencia	56
2.13.2.	Instalación de gabinetes de pared	57
2.13.3.	Unión de los marcos de los gabinetes con tornillos	58
2.13.4.	Nivelación y colocación de calzas y apretado de tornillos	59
2.13.5.	Instalación de gabinetes base	60
2.13.6.	Ajustes finales.....	61

2.14.	Moldurado	62
2.14.1.	Plantillas con <i>router</i> manual	62
2.14.2.	Máquinas <i>router</i>	62
2.14.3.	Máquinas automáticas	63
2.14.4.	Trompos	64
2.14.5.	Pin <i>router</i>	65
2.15.	Elaboración de puertas.....	65
2.15.1.	Puertas de melamina	66
2.15.2.	Puertas de MDF con PVC	66
2.15.2.1.	Pegado de <i>film</i>	67
2.15.3.	Puertas de MDF con lacas o poliuretanos.....	69
2.15.4.	Puertas de maderas.....	70
2.16.	Elaboración de <i>tops</i>	71
2.16.1.	Posformadora de <i>tops</i>	71
2.16.2.	<i>Tops</i> de mármol y granito.....	73
2.16.3.	<i>Tops</i> de superficie sólida.....	73
3.	DISEÑO DE UNA COCINA.....	75
3.1.	Comenzar el diseño.....	75
3.1.1.	Medir la habitación	75
3.1.2.	Agregar los gabinetes al dibujo	76
3.1.3.	Desarrollar el proyecto final.....	77
3.1.4.	Costo del proyecto	78
3.2.	Puntos básicos para el diseño.....	78
3.2.1.	El espacio.....	79
3.2.2.	Estilo	79
3.2.2.1.	Contemporáneo	80
3.2.2.2.	Transición	82
3.2.2.3.	Clásico	83

	3.2.2.4.	Ligero y eterno	85
	3.2.2.5.	Natural y cálido.....	86
3.2.3.		Funcionalidad	88
3.2.4.		Diseño	88
	3.2.4.1.	Zona de cocinar o <i>cooking zone</i>	90
	3.2.4.2.	Zona de lavado o <i>washing zone</i>	91
	3.2.4.3.	Zona de almacenamiento o <i>storage zone</i>	92
3.2.5.		Ventilación	93
3.2.6.		Iluminación.....	94
	3.2.6.1.	Iluminación ambiental.....	95
	3.2.6.2.	Iluminación de tarea	96
	3.2.6.3.	Iluminación de acento	96
3.3.		Tipos de acabado	97
	3.3.1.	Módulos interiores	97
		3.3.1.1. <i>Tops</i> o mesadas.....	98
		3.3.1.2. Puertas.....	103
	3.3.2.	Variación del color de los acabados	110
	3.3.3.	Herrajes	111
		3.3.3.1. Jaladores.....	111
	3.3.4.	Molduras.....	113
3.4.		Medidas apropiadas para un diseño	115
	3.4.1.	Medidas estándar de los gabinetes	115
	3.4.2.	Forma de la cocina	120
	3.4.3.	Diseños básicos.....	120
		3.4.3.1. Cocina recta	120
		3.4.3.2. Cocina pasillo.....	122
		3.4.3.3. Cocina en forma de L	122
		3.4.3.4. Cocina en forma de U	123

	3.4.3.5.	Cocina en forma de G.....	124
	3.4.4.	Adiciones.....	125
	3.4.5.	Cocinas grandes	125
3.5.		Tamaño de los artefactos	126
	3.5.1.	Artefactos	126
4.		DISEÑO DE UN CLÓSET	131
4.1.		Cómo diseñar un clóset o vestidor	131
4.2.		Puntos básicos para el diseño.....	131
	4.2.1.	Espacio disponible	132
		4.2.1.1. Ropa doblada	133
		4.2.1.2. Ropa colgada.....	134
		4.2.1.3. Ropa interior	135
		4.2.1.4. Accesorios	136
		4.2.1.5. Zapateras.....	136
		4.2.1.6. Maleteros	137
4.3.		Accesorios para complementar el clóset.....	137
	4.3.1.	Pantalonero	138
	4.3.2.	Corbatero	139
	4.3.3.	Colgador basculante	140
	4.3.4.	Zapatera:.....	140
	4.3.5.	Esquinero	141
	4.3.6.	Gavetas para camisas.....	142
4.4.		Tipos de acabado	142
	4.4.1.	Puertas corredizas	143
	4.4.2.	Puertas abatibles	143
	4.4.3.	Puertas plegables	144
4.5.		Medidas apropiadas y mínimas.....	145
	4.5.1.	Clóset paralelo	145

4.5.2.	Clóset en forma de L	146
4.5.3.	En forma de U.....	147
4.5.4.	Clóset lineal, a lo largo de la pared.....	147
5.	DISEÑO DE MUEBLES PARA BAÑO.....	149
5.1.	Puntos básicos para el diseño	149
5.1.1.	Espacio disponible.....	149
5.1.2.	Necesidades a cubrir	149
5.2.	Tipos de acabado	151
5.2.1.	<i>Tops</i>	151
5.2.1.1.	<i>Tops</i> laminados plásticos o de fórmica posformada.....	151
5.2.1.2.	<i>Tops</i> de mármol	152
5.2.1.3.	<i>Tops</i> de granito	153
5.2.1.4.	<i>Tops</i> de madera	154
5.2.2.	Interiores.....	155
5.2.3.	Puertas	155
5.2.3.1.	Puertas de melamina	156
5.2.3.2.	Puertas MDF+PVC.....	156
5.2.3.3.	Puertas de madera.....	157
5.3.	Medidas apropiadas y mínimas	158
	CONCLUSIONES	161
	RECOMENDACIONES.....	163
	BIBLIOGRAFÍA.....	165

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Plano general de distribución	1
2.	Organigrama de la planta.....	2
3.	Diagrama de proceso	3
4.	Tipos de tableros.....	14
5.	Colores de melamina	16
6.	Fibra de densidad media (MDF).....	18
7.	Aglomerado sin cubrir (durpanel)	19
8.	Enchapados	20
9.	Tipos de tapacantos	21
10.	Gabinete con respaldo de cartón piedra	22
11.	Tipos de bisagras	29
12.	Sistema de montaje.....	29
13.	Tres ajustes para nivelar la puerta	30
14.	Carrilera para cajones de extracción parcial	31
15.	Instalación de carrilera de extracción parcial	32
16.	Carrilera de extracción completa.....	33
17.	Instalación de carrilera de extracción completa	33
18.	Diferentes tipos de carrileras.....	34
19.	Cargadores de entrepaños.....	35
20.	Topes para puertas	36
21.	Unión con <i>minifix</i>	38
22.	Fijación de <i>minifix</i>	38
23.	Sierra escuadradora de brazo	40

24.	Corte sin incisor	41
25.	Grupo incisor	41
26.	Sierra vertical.....	42
27.	Taladro o perforador múltiple.....	43
28.	Acabados de paneles	45
29.	Pegadora básica.....	45
30.	Máquina pegadora básica.....	46
31.	Pegadora de canto con avance automático.....	46
32.	Pegadoras con avance, retestado y refilado automático	47
33.	Acabados de paneles	47
34.	Componentes de gabinetes	48
35.	Componentes de gabinete aéreo.....	49
36.	Componentes de gabinete base	49
37.	Unión con tornillo	50
38.	Barreno y avellanadora.....	51
39.	Tapón para cubrir cabeza de tornillo	51
40.	Armado con <i>minifix</i>	52
41.	Clavadora neumática.....	53
42.	Armado con tarugo y cola.....	54
43.	Empaque de cartón	55
44.	Despacho y transporte.....	56
45.	Marcado de líneas de referencia	57
46.	Fijación de gabinetes aéreos a la pared	58
47.	Unión de gabinetes aéreos	59
48.	Colocación de calzas y apriete de los tornillos	60
49.	Instalación de gabinetes base	61
50.	Ajustes finales.....	61
51.	Plantillas con <i>router</i> manual.....	62
52.	Maquinas <i>router</i>	63

53.	Máquinas automáticas	64
54.	Trompo.....	64
55.	Pin <i>router</i>	65
56.	Puertas de melanina	66
57.	Puertas de MDF con PVC	68
58.	Pegadora de <i>film</i>	68
59.	Puertas con laca y poliuretano	69
60.	Puertas de madera.....	70
61.	Posformadora para <i>top</i>	72
62.	<i>Pinch roller</i>	72
63.	Cuadrícula para diseño	75
64.	Medir la habitación	76
65.	Agregar los gabinetes al dibujo	77
66.	Programas de diseño por computadora	78
67.	Como encontrar su estilo	80
68.	Gabinetes de diseño contemporáneo.....	81
69.	Estilos de puertas de diseño contemporáneo	81
70.	Gabinetes de diseño de transición	82
71.	Estilos de puertas de diseño de transición	83
72.	Gabinetes de diseño clásico.....	84
73.	Estilos de puertas de diseño clásico	84
74.	Gabinetes de diseño ligero y eterno.....	85
75.	Estilos de puertas de diseño ligero y eterno.....	86
76.	Gabinetes de diseño natural y cálido	87
77.	Estilos de puertas de diseño natural y cálido	87
78.	Zonas o áreas de trabajo	89
79.	Triángulo de trabajo	89
80.	Zona de cocinar.....	91
81.	Zona de lavado.....	92

82.	Zona de despensa	93
83.	Ductos de escape	93
84.	Campaña extractora de olores.....	94
85.	Iluminación.....	95
86.	Iluminación ambiental	95
87.	Iluminación de tarea	96
88.	Iluminación de acento	97
89.	<i>Tops</i> posformados	99
90.	<i>Top</i> de granito.....	100
91.	Colores más usados de granito	100
92.	<i>Tops</i> de superficie sólida Corian y Gibraltar	102
93.	<i>Tops</i> de cuarzo	103
94.	Cobertura completa para puertas	104
95.	Cobertura parcial para puertas	104
96.	Diferentes tipos de puertas para gabinete	105
97.	Puertas de melamina.....	106
98.	Puertas de MDF + PVC	107
99.	Puertas de MDF con lacas o poliuretano.....	108
100.	Puertas de madera	109
101.	Variación de color de los acabados	110
102.	Estilos de jaladores.....	112
103.	Tipos de molduras	114
104.	Medidas estándar de gabinetes en pulgadas	116
105.	Cocina recta.....	121
106.	Gavetas en zócalos	121
107.	Bandejas de rejillas en las puertas	121
108.	Cocina pasillo	122
109.	Cocina en forma de L.....	123
110.	<i>Lazy susans</i>	123

111.	Cocina en forma de U	124
112.	Cocina en forma de G	124
113.	Adiciones.....	125
114.	Vineras y plateras.....	126
115.	Artefactos	127
116.	Ejemplos de artefactos.....	128
117.	Clóset o vestidor.....	132
118.	Espacio disponible	133
119.	Ropa doblada.....	134
120.	Ropa colgada	135
121.	Ropa interior.....	135
122.	Accesorios.....	136
123.	Zapateras	137
124.	Accesorios para complementar el clóset.....	138
125.	Pantalonero	139
126.	Corbatero	139
127.	Colgador basculante	140
128.	Zapatera	141
129.	Esquinero	141
130.	Gavetas para camisas.....	142
131.	Puertas corredizas	143
132.	Puertas abatibles.....	144
133.	Puertas plegables.....	144
134.	Clóset o vestidor en paralelo	146
135.	Clóset o vestidor en forma de L.....	146
136.	Clóset o vestidor en forma de U.....	147
137.	Clóset a lo largo de la pared	148
138.	Muebles de baño.....	150
139.	<i>Tops</i> laminados plásticos o de formica posformada.....	152

140.	<i>Tops</i> de mármol.....	153
141.	<i>Tops</i> de granito.....	154
142.	<i>Tops</i> de madera.....	154
143.	Interiores.....	155
144.	Puertas de melamina.....	156
145.	Puertas de MDF + PVC	157
146.	Puertas de madera	158
147.	Medidas apropiadas y mínimas	159

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
°	Grados
°C	Grados centígrados
m	Metro
m ²	Metro cuadrado
mm	Milímetro
'	Pies
”	Pulgadas

GLOSARIO

Aglomerado	Tablero fabricado con pequeñas virutas de madera encoladas a presión y sin ningún acabado posterior.
Avellanadora	Máquina utilizada para embutir en la madera o tablero, para dejar al ras los tornillos de cabeza avellanada.
Base <i>lazy susans</i>	Gabinete base de esquina con bandejas giratorias.
<i>Bifold</i>	Juego de dos puertas para clóset, cuya función principal es permitir plegar las puertas.
Bisagras de pilastría	Ángulo de 95 grados usada para esquineros de gabinetes base y aéreos
Calar	Hacer cortes o agujeros a la madera.
Calzas	Cuñas que se colocan entre los gabinetes y la pared para afirmarlo.
Colgador basculante	Herraje que tiene la cualidad de permitir bajar las cerchas con comodidad.
Coníferas	Materia prima para la construcción de componentes estructurales, pero también se encuentra en muebles y otros productos, como molduras, puertas y ventanas.

Cloruro de cinc	Componente químico soluble al agua, que sirve para preservar la madera.
Creosota	Método más importante para impregnar químicamente la madera para protegerla.
Cargadores de entrepaños	Soportes que sirven principalmente para sostener y graduar la altura deseada los entrepaños del los gabinetes, tanto aéreos como base.
Duramen	Parte más seca, compacta y de color más oscuro por lo general, del tronco y ramas.
Ebanistería	Rama de la carpintería que se dedica al tallado de la madera.
Encapsular	Bordear la pieza de madera
Korean o Gibraltar	Materiales sintéticos desarrollados por la empresa DUPONT, usados para tops de superficie solida.
MDF	Fibra de densidad media (MDF por sus siglas en inglés). Es un aglomerado fino que se utiliza por su versatilidad para realizar figuras sobre su superficie.
Melamina	Película de color que se aplica en aglomerados.
Minifix	Sistema de ensamble para muebles, desarrollado por la empresa Hafele de Alemania. Es un herraje de unión con el principio de bola concéntrica.

Nariz de top	Borde frontal del <i>top</i> .
Pegadora de cantos	Máquina que se utiliza para pegar cintas de canto en los bordes de las piezas.
<i>Pinch roller</i>	Máquina compuesta por dos rodillos que presionan la formica contra tablero de durpanel, para obtener un excelente resultado en el pegado.
Posformadora	Máquina que se utiliza para la fabricación de tops de laminados plásticos o formica.
Precortar	Primer paso para seccionar el material, en este proceso las piezas se cortan con un poco de exceso a las medidas requeridas y el corte no es fino.
PVC	Película vinílica que se aplica en aglomerados atreves calor al vacio.
Rebajar	Desgastar superficies de maderas y tableros.
Refilado	Corte del excedente del tapacanto en lo ancho.
Retestado	Corte del excedente del tapacanto en lo largo.
Sámago	Porción del tronco situada entre la corteza y el duramen.
<i>Strech film</i>	<i>Nylon</i> que se usa para proteger los muebles.

Topes o *bumpers*

Materiales flexibles de goma, su función principal es evitar el golpe entre los materiales de las puertas y las gavetas.

Trompo

Máquina que se utiliza para la fabricación del moldurado de las piezas.

RESUMEN

La visión general sobre la producción de una planta de fabricación de muebles modulares, abarca desde el conocimiento de la maquinaria necesaria para producir, el proceso, los materiales y sus características, así como los pasos necesarios para la fabricación de los muebles, hasta las aplicaciones y usos que tendrán los muebles terminados en manos de los clientes.

Para conocer cómo funcionan las empresas dedicadas a la fabricación de muebles, es necesario a conocer la organización de una planta de muebles a través de organigramas generales de la institución, así como del proceso y diseño de las instalaciones.

Asimismo, se debe conocer la maquinaria básica para la producción y su funcionamiento, los diferentes tipos de materiales y sus características principales, utilizados para la fabricación de muebles modulares.

En el presente, se describirán los puntos generales y específicos para diseñar diferentes tipos de muebles como: gabinetes de cocina, clóset y mobiliaria para baño, así como el diseño de una planta de fabricación de los mismos.

OBJETIVOS

General

Proporcionar una guía a los empresarios en el sector de la construcción, orientado a la producción de muebles modulares tales como: gabinetes de cocina, clóset y baños, así como todo su proceso desde el diseño, los pasos importantes para el mismo y su fabricación en términos generales.

Específicos

1. Presentar el proceso productivo general de una planta de producción de muebles modulares.
2. Presentar el esquema organizacional general de una empresa de producción de muebles modulares.
3. Presentar la maquinaria básica para el funcionamiento de una planta de producción.
4. Presentar el producto y materiales del proceso productivo.
5. Dar las herramientas necesarias de conocimiento para el diseño de muebles modulares.

INTRODUCCIÓN

El diseño de una planta de fabricación de muebles modulares se entiende como el proceso de producción de estos para cocinas, clósets y baños.

Los muebles están relacionados a la construcción y al diseño de interiores, abarcando todos los aspectos fundamentales del diseño, materiales y acabados.

Actualmente, la rama de Ingeniería Civil se ha visto contraída en algunos sectores, dada la situación económica a nivel mundial. Por lo que varios profesionales de esta rama han optado por otra diversificación en el área administrativa y productiva, con productos y empresas relacionadas con el ramo de la Ingeniería Civil o afines.

Los gabinetes de cocina y clóset han alcanzado un gran nivel de importancia en el mercado de la construcción. Dado que su utilidad financiera es atractiva y resulta interesante desarrollar una empresa de este tipo.

Uno de los campos que se ha convertido como estándares en la venta de condominios y casas, es que dichas viviendas las proporcionan con cocinas y clóset.

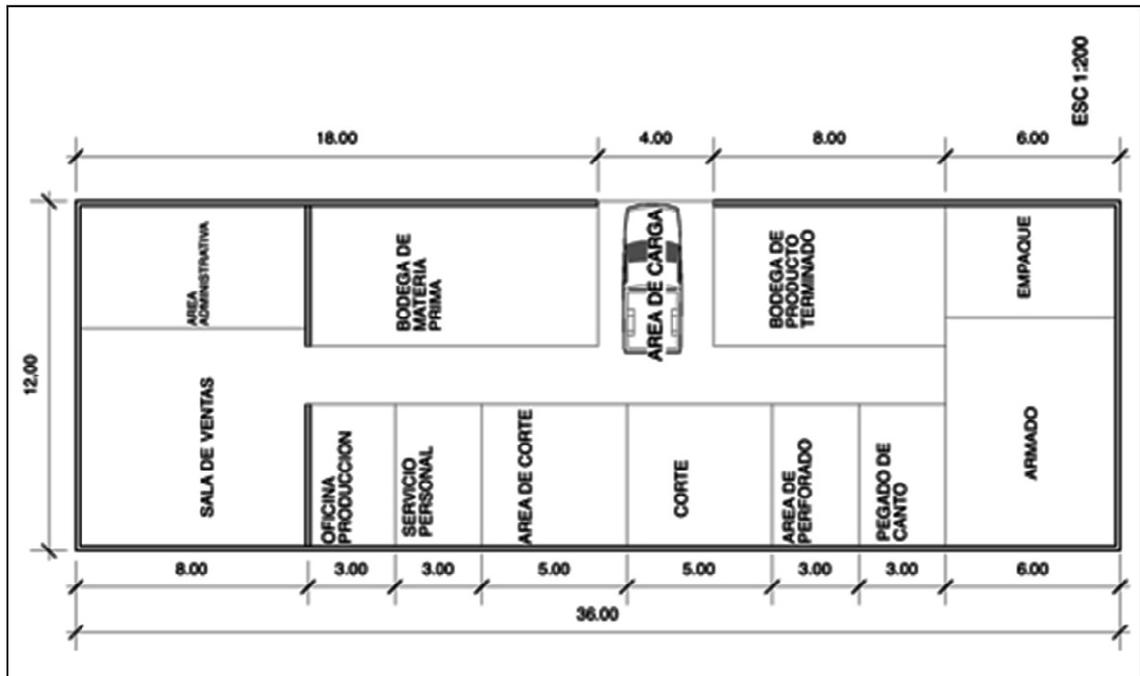
El proceso de manufactura de una planta de fabricación de muebles modulares no es muy complicado y se requiere de un capital moderado. Para realizar el establecimiento de una planta de producción se deben tener en cuenta ciertos factores importantes como: la disponibilidad de proveedores, de materiales con precios competitivos y un adecuado mercado para los productos.

1. DISEÑO DE LAS INSTALACIONES

1.1. Plano general de distribución

Como primer paso del diseño de las instalaciones de la planta de fabricación de muebles modulares, se propone el diseño del plano general de distribución física de las distintas oficinas y bodegas que la comprenderán, dicha distribución se presenta en la figura 1.

Figura 1. Plano general de distribución

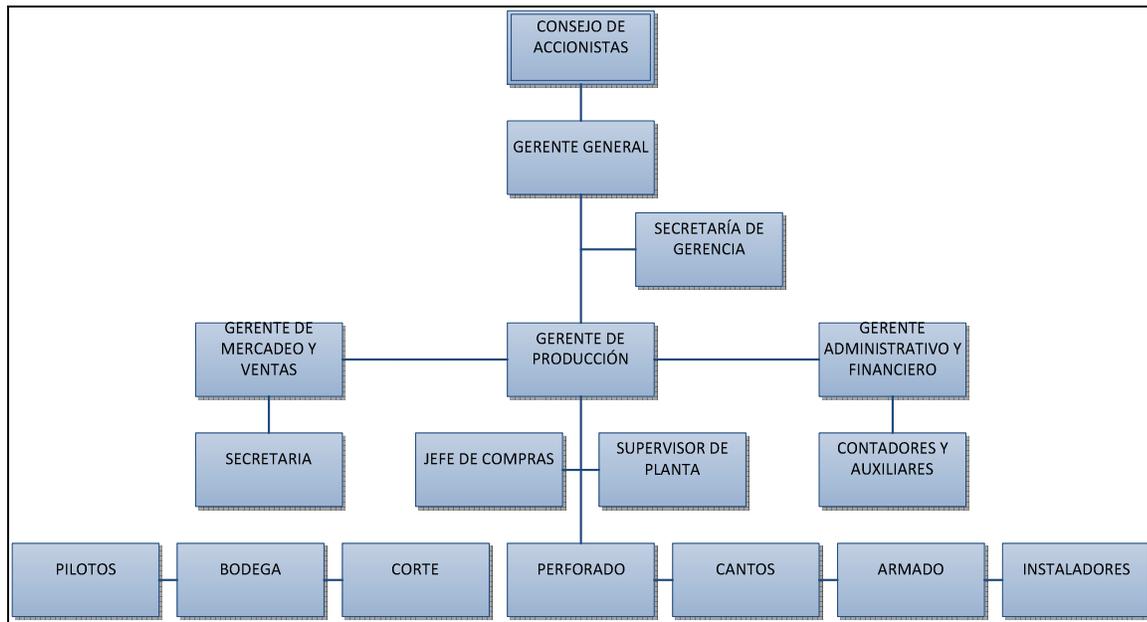


Fuente: elaboración propia, con programa de AutoCad 2009.

1.2. Organigrama de la planta

El organigrama de la planta se encuentra presidido por el consejo de accionistas, los cuales serán los encargados de la dirección y toma de decisiones, en la jerarquía organizacional le sigue el gerente general, quien será el encargado de la administración de la planta, luego se encuentran las diferentes gerencias que se proponen para el funcionamiento de la planta y los departamentos que componen cada una, dicha distribución jerárquica del organigrama se presenta a continuación (ver figura2).

Figura 2. Organigrama de la planta

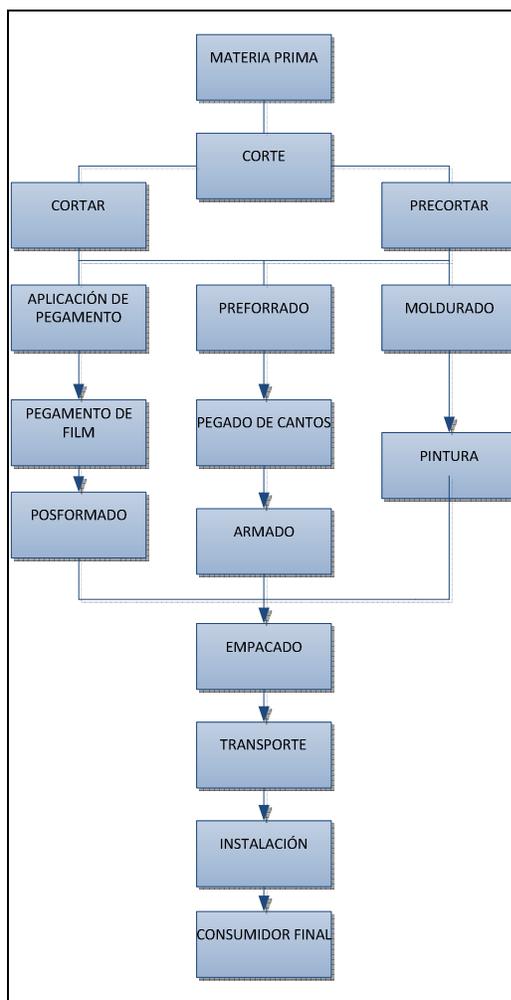


Fuente: elaboración propia.

1.3. Diagrama del proceso

El diagrama de proceso comprende la esquematización de la transformación de la materia prima en producto terminado, hasta que es entregado al cliente final, dicho proceso es propuesto de acuerdo a la figura siguiente (ver figura 3).

Figura 3. Diagrama de proceso



Fuente: elaboración propia.

2. DISEÑO DEL PROCESO

La fabricación de muebles modulares no es un proceso complicado, necesita de poca maquinaria y equipo para su elaboración. El armado es simple y los materiales en el proceso son fáciles de usar; a continuación se listan las actividades principales y la herramienta utilizada en cada una.

- Corte
 - Escuadradoras
 - Sierras verticales
 - Compresores
 - Colectores de aserrín

- Taladrado
 - Taladros múltiples
 - Compresores
 - Colectores de aserrín

- Pegado de cantos
 - Pegadoras de cantos rectos
 - Pegadoras de cantos curvos
 - Compresores

- Armado
 - Herramienta eléctrica
 - Herramienta neumática
 - Compresores

- Empaque y despacho
- Aplicación de *film* o laminado (elaboración de puertas)
 - Prensas de vacío
 - Compresores
- Posformado (elaboración de *tops*)
 - Posformadoras
 - engrapadoras neumáticas
 - Compresores
- Moldurado
 - *Multirouter*
 - Herramienta manual
 - Compresores
- Pintura
 - Compresores
 - Pistolas
 - Cuarto de horneado

2.1. Tipos y cantidades de maquinaria

En el presente apartado se listará con mayor detalle el tipo de maquinaria propuesta para la planta de fabricación de muebles modulares, asimismo, la cantidad de maquinaria propuesta será dimensionada con base en el diseño de la planta, tomando en cuenta la producción y tamaño de la misma.

2.1.1. Máquinas de corte

Se proponen esencialmente 2 tipos de máquinas de corte, las cuales están especializadas en el corte de la materia prima, su importancia radica en que son el primer paso dentro del proceso de transformación de la materia prima en producto terminado. Estas máquinas son:

- Escuadradoras de brazo
- Sierras verticales

Para la adquisición de dichas máquinas, se deberá tomar en cuenta los siguientes puntos:

- Cantidad de maquinaria de corte: para el funcionamiento de acuerdo a la producción de la planta propuesta, se utilizará dos máquinas de corte como mínimo; una para precortar y otra para corte final.
- Costos actuales: de acuerdo a los precios actuales de mercado, es posible comprar las maquinas propuestas de acuerdo a los siguientes precios:
 - Las escuadras de brazo tiene un precio de entre \$ 6 000,00 a \$ 12 000,00.
 - Las sierras verticales oscilan en un rango de \$ 18 000,00 a \$ 25 000,00.
- Marcas recomendadas: comprar maquinaria a un distribuidor que cuente con respaldo técnico, garantía y repuestos. Las marcas más recomendadas son:

- Holzher (alemana)
- Cehisa (española)
- SCM (italiana)

Existen versiones de maquinaria china que tienen una calidad muy aceptable y menor precio, pero no son recomendadas por su poca durabilidad.

2.1.2. Perforadoras o taladros múltiples

Varían desde 11 a 21 brocas, es maquinaria con la cual es posible realizar todo tipo de agujeros o perforaciones.

- Cantidad de maquinaria: una máquina.
- Costos actuales: lass perforadoras o taladros múltiples oscilan en un rango de \$ 3 500,00 a \$ 8 000,00.
- Marcas recomendadas: comprar maquinaria a un distribuidor con respaldo técnico, garantía y repuestos. Las marcas más recomendadas son:
 - Holzher (alemana)
 - Cehisa (española)
 - SCM (italiana)

2.1.3. Máquinas pegadoras de cantos

Es una máquina con utilizada para la unión de una o más piezas por medio de un aglomerante y la presión; puede o no, tener la función de refilado y pulido de las piezas.

- Cantidad de maquinaria: una máquina.
- Costos actuales:
 - Pegadoras básicas: oscilan en un rango de \$ 3 000,00 a \$ 4 000,00
 - Pegadoras de avance automáticas oscilan en un rango de \$ 5 000,00 a \$ 10 000,00
 - Pegadoras de avance automáticas con retestado y refilado automático oscilan en un rango de \$ 19 000,00 a \$ 25 000,00
- Marcas recomendadas: comprar maquinaria a un distribuidor con respaldo técnico, garantía y repuestos. Las marcas más recomendadas son:
 - Holzher (Alemana)
 - Cehisa (Española)
 - SCM (Italiana)

2.1.4. Máquinas molduradoras

Para el funcionamiento de la planta de fabricación de muebles modulares propuesta, se requerirá la utilización de 4 tipos de máquinas molduradoras, las cuales son:

2.1.4.1. Máquina *router*

- Cantidad de maquinaria: una máquina como mínimo
- Costo actual: la máquina *router* oscila en un rango de \$ 5 000,00 a \$ 8 000,00

- Marcas recomendadas
 - Ritter
 - Cehisa

2.1.4.2. Máquinas automáticas

- Cantidad de maquinaria: una máquina como mínimo
- Costo actual: su precio oscila en un rango de \$ 25 000,00 a \$ 60 000,00
- Marcas recomendadas:
 - HOLZHER (Alemana)
 - CRAFTMAN (USA)

2.1.4.3. Trompo

- Cantidad de maquinaria: una máquina como mínimo.
- Costo actual: oscila en un rango de \$3 000,00 a \$ 6 000,00
- Marcas recomendadas:
 - SCM
 - Delta

2.1.4.4. Pin router

- Cantidad de maquinaria: una máquina como mínimo
- Costo actual: oscila en un rango de \$ 8 000,00 a \$ 12 000,00
- Marcas recomendadas:
 - Cehisa
 - Minimax
 - Hozler
 - Delta

2.1.5. Maquinaria para fabricación de puertas de PVC

Su mismo nombre indica su función, son máquinas utilizadas para la elaboración de puertas de PVC mediante el prensado en vacío y la aplicación de *film*; la maquinaria propuesta es la siguiente:

2.1.5.1. Prensas al vacío

- Cantidad de maquinaria: una máquina
- Costo actual: oscila en un rango de \$ 14 000,00 a \$ 30 000,00
- Marcas recomendadas
 - R.A. Mc Donald
 - Schulz

2.1.6. Maquinaria para fabricación de *tops*

Las máquinas utilizadas para la fabricación de *tops* son:

- Posformadora
- *Pinch roller*

2.1.6.1. Máquina posformadora de *tops*

- Cantidad de maquinaria: una máquina
- Costo actual: oscila en un rango de \$ 8 000,00 a \$ 15 000,00

2.1.6.2. Pinch roller

- Cantidad de maquinaria: una máquina
- Costo actual: oscila en un rango de \$ 3 500,00 A \$ 5 000,00
- Marca recomendada:
 - Evans Machinery

2.2. Proceso

El proceso de fabricación es el conjunto de operaciones necesarias para modificar las características de las materias primas. Dichas características pueden ser de naturaleza muy variada tales como: la forma, la densidad, la resistencia, el tamaño o la estética.

El proceso de fabricación se puede dividir en dos formas:

- El proceso básico de fabricación se realiza directamente en las instalaciones de la fábrica por medio de la maquinaria necesaria. Las maquinas básicas son: cortadoras, pegadora de cantos, perforador múltiple. El armado e instalación, también son parte básica de este proceso.
- Este proceso se puede realizar si la producción es alta de lo contrario es conveniente, para disminuir costos de producción, subcontratar estos productos. Actualmente existen empresas que se especializan en la venta de productos terminados como los tops posformados, venta e instalación de tops de granito, mármol, y superficies sólidas, puertas de MDF con acabado de PVC y laca, puertas de madera, entro otros

2.3. Características y tipos de materiales

Los materiales que se usan en el proceso de transformación o fabricación de un mueble. Se dividen en:

- Materia prima (ver figura 4).
 - Melamina
 - fibra de densidad media (MDF)
 - Aglomerado sin cubrir (durpanel)
 - Enchapado
 - Tapacantos
 - Cartón piedra
 - Madera
 - Lacas y barniz
 - *Film* (PVC)

- Herrajes
 - Bisagras
 - Jaladores
 - Carrileras y rieles
 - Cargadores de entrepaño

- Materiales de armado
 - Tornillos
 - *Minifix*
 - Clavos y tarugos para madera

Figura 4. **Tipos de tableros**



Fuente: <http://arkinetia.blogspot.com/2008/03/tipos-de-tableros.html>. Consulta: 18 de junio 2013.

2.3.1. Melamina

Los tipos de materiales a usar dependen de la parte del mueble que se esté fabricando, ya sea interior o exterior. El interior y el exterior lo conforma el módulo del mueble, y el exterior las puertas, cenefas y jaladores. Para el interior, el material más usado hoy en día es la melamina, también se puede usar MDF con recubrimiento de melamina y enchapado de madera.

Los tableros de melamina están compuestos de aglomerado de fibra de madera denominada, comúnmente, durpanel y está recubierto con una película de color llamada melamina. Los tableros de melamina únicamente tienen que cortarse a las medidas que se necesitan y luego se procede a armar, este es de los materiales más fáciles de usar, pues ya vienen con acabados.

Las principales características de la melamina son:

- Ventajas
 - Se presenta en colores lisos, como también en imitación madera
 - Viene en varios grosores para usar en distintas aplicaciones
 - Ahorra tiempo de trabajo
 - Su precio es económico
 - Fácil de usar
 - Sencillo de armar
 - No le entra polilla, ni otros tipos de bichos
 - La capa protectora de melamina es muy resistente
 - No se raya con facilidad
 - Fácil de limpiar
 - Resiste el calor hasta 180 grados centígrados

- Desventajas
 - Con el tiempo los tornillos suelen aflojarse
 - Con la humedad se deforma

Además, la melamina puede ser utilizada en diferentes colores y tonos, los más usados son los que se muestran en la siguiente figura (ver figura 5).

Figura 5. **Colores de melamina**



Fuente: <http://www.proveedoradetableros.com/trupan.htm>. Consulta: 20 de junio 2013.

2.3.2. **Fibra de densidad media (MDF)**

También llamado fibra de densidad media (MDF por sus siglas en inglés), Es un material que se puede usar para la fabricación de interiores de módulos, pero por su versatilidad, se utiliza más para piezas exteriores, tales como: puertas, cenefas, adornos, entre otros (ver figura 6).

Es un compuesto más fino, hecho de fibras de madera. Puede venir cubierta por una capa delgada de pintura melamínica, lo que le da una mejor presentación a los módulos. También puede usarse en su color natural o se le aplica cualquier color de pintura, barniz o tinte. Es más fuerte y resistente que la melamina y es fácil de limpiar.

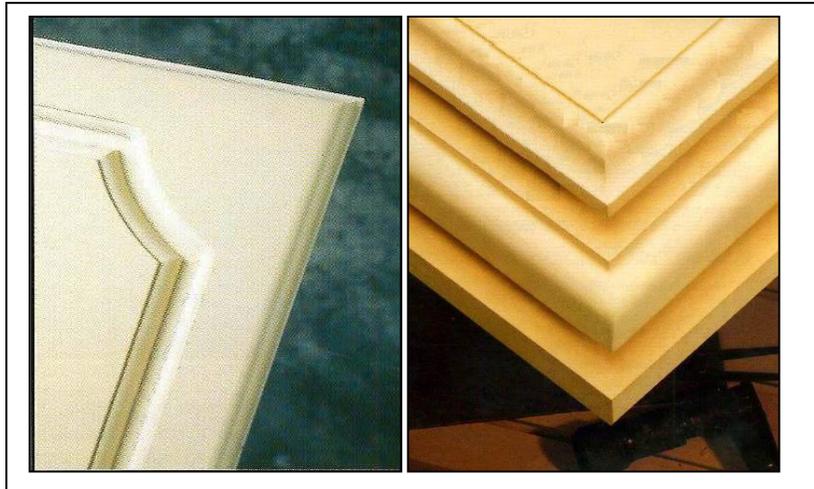
La estructura de este material es de un acabado liso y fino, con pocos poros por ser más compacta, además es fácil de lijar y de pintar. Se puede realizar formas, tanto en los bordes como en sus caras, ya que solo necesita una o dos pasadas de base o sellador para que esta se pueda pintar. El MDF se puede pegar con cola de carpintero y adicional con tornillos, con ello logramos doble agarre. Se puede retocar cuando se raya, ya que solo se lija para luego pintar nuevamente, cuando le cae agua puede recuperarse, ya que solo es necesario cepillar para luego volver a pintar.

Hay MDF en diferentes grosores de acuerdo al trabajo que se realice: divisiones de ambientes, puertas, gabinetes, clóset. Son diversos los usos de este material. Entre sus principales ventajas y desventajas se encuentran:

- Ventajas
 - Fácil de lijar y pintar.
 - Fácil de armar.
 - Los cantos quedan muy bien acabados por ser más compacto.
 - Se puede encolar, para dar más agarre al armado.
 - Cuando se humedece no se deforma fácilmente, se deberá cepillar y volver a pintar.
 - Existen diferentes grosores: desde 3 hasta 40 milímetros.
 - Se puede calar, rebajar.
 - Adquiere cualquier forma.
 - No le entran bichos.
 - Se pueden pegar varias piezas para conseguir diseños diferentes, incluso esculturas.
 - Se puede pintar con diferentes pinturas, ya sean al agua, al solvente o aceite.

- Desventajas
 - No se aconseja el uso de MDF a las intemperies ambientales, ya que las condiciones extremas de temperatura y humedad deforman el material.

Figura 6. **Fibra de densidad media (MDF)**



Fuente: <http://www.proveedoradetableros.com/trupan.htm>. Consulta: 25 de junio 2013

2.3.3. Aglomerado sin cubrir (durpanel)

Es un tablero fabricado con pequeñas virutas de madera encoladas a presión y sin ningún acabado posterior. Se comercializa en grosores de 10, 16, 19, 25 y 30 milímetros. La medida normal del tablero es de 244 x 122 centímetros (ver figura 7).

Se pueden fabricar los módulos interiores con durpanel y cubrirlos con pintura. Este proceso es poco común y a veces resulta más caro por el tiempo y

materiales necesarios para aplicar la pintura. No tiene la presentación de la melamina. Se utiliza como bases de cubiertas y partes de muebles que no están a la vista. Entre sus características se pueden mencionar las siguientes:

- No soporta la humedad
- Tiende a hincharse y no se recupera con el secado
- Su precio es económico
- Debe aplicarse un acabado, si está expuesto a la vista

Figura 7. **Aglomerado sin cubrir (durpanel)**



Fuente: <http://www.proveedoradetableros.com/trupan.htm>. Consulta: 18 de junio 2013.

2.3.4. Enchapado

El interior de los gabinetes puede ser fabricado de tableros de enchapado, también se pueden fabricar puertas de enchapado; este lleva el mismo proceso de acabado que la madera, lo que le proporciona una presentación de mayor elegancia a los módulos de cocina. Su costo de fabricación es más alto que la melamina y MDF cuando se trata de la fabricación de módulos interiores.

Es un aglomerado de tres capas al que se le ha pegado en sus caras chapa de madera natural, viene lijado lo cual permite darle el acabado directamente, aunque siempre es conveniente lijarlo antes en el sentido de la veta. Se comercializa en los mismos grosores que el aglomerado sin cubrir: 10, 16, 19, 25 y 30 milímetros. La medida del tablero es de 244 x 122 centímetros.

Se utiliza principalmente, para hacer muebles de calidad. Se puede combinar con listones o partes de madera maciza. Los muebles modernos utilizan este tipo de tablero, debido a su belleza y estabilidad dimensional. Entre sus características están:

- Se puede teñir, barnizar, encerar, pintar y laca.
- Los cantos vistos deben rematarse con cinta de cantear o moldura.
- No es un tablero muy barato, su precio es variable, dependiendo del tipo de madera usada en la chapa.
- No soporta mucha humedad (depende del acabado que se le dé) y no es apto para exterior.

Figura 8. **Enchapados**



Fuente: catálogo American Woodmark Cabinetry. p. 7.

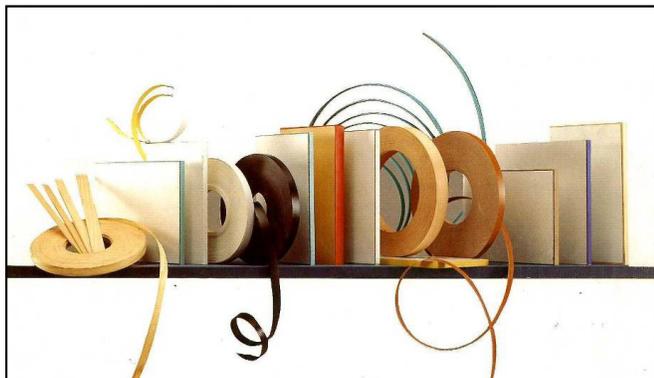
2.3.5. Tapacantos

Son cintas fabricadas de PVC o chapa de madera, su función principal es cubrir los cantos de los tableros de melamina o enchapado ya terminados. El material varía en espesor, ancho y color. Su colocación es fácil si se cuenta con pegadora de cantos (ver figura 9).

En el proceso manual se incrementa el tiempo de producción, dado que después de pegar el tapacantos, se debe retestar y refilar la pieza. Las características principales de tapacantos son:

- Fáciles de usar.
- Resistentes al calor.
- El precio por metro es económico.
- Le da protección y resistencia al borde del tablero.
- Existe variedad de colores.
- Hay diversidad de espesores dependiendo del uso y grado de presentación que se le da al mueble.

Figura 9. Tipos de tapacantos



Fuente: www.cehisa.es. Consulta: 28 de junio de 2013.

2.3.6. Cartón piedra

Se utiliza regularmente, para hacer respaldos y fondos de muebles o módulos, su función principal es proporcionar resistencia al módulo, para esto se recomienda acanalar los tableros. El más usado es el cartón piedra. También se usa MDF, que tiene una mejor presentación los espesores más usados son de 3/16 a 1/4 de pulgada (ver figura 10). Las características principales del cartón piedra son:

- Fácil de limpiar
- Es económico
- Fácil de usar
- Da una mejor presentación a los interiores de los gabinetes
- Mayor resistencia a los muebles, ya que evita el movimiento lateral
- Existe variedad de colores
- No es muy resistente al agua
- No es resistente a los golpes

Figura 10. **Gabinete con respaldo de cartón piedra**



Fuente: catálogo American Woodmark Cabinetry. p. 7.

2.3.7. Madera

Este material es uno de los mejores para la fabricación de todo tipo de muebles. Las maderas se clasifican en duras y blandas de acuerdo al origen. La madera de los árboles de hoja caduca se llama madera dura; y la madera de las coníferas se denomina blanda. Las maderas duras suelen emplearse en ebanistería para hacer mobiliario de calidad.

El aspecto de la madera es una de las propiedades más importantes cuando se utiliza para decoración, revestimiento o fabricación de muebles.

Las principales propiedades físico-mecánicas de la madera son: resistencia, dureza, rigidez y densidad. Cuanto más densa es la madera, más fuerte y dura es. La resistencia de la madera debe ser a impactos y a tensiones repetidas, para conservarla hay que protegerla químicamente. El método más importante es impregnarla con creosota o cloruro de cinc.

La madera recién cortada contiene gran cantidad de agua, de un tercio a la mitad de su peso total. El proceso para eliminar esta agua antes de procesar la madera se llama secado.

Los métodos de secado de madera son: con aire o en hornos; con aire tarda varios meses; con hornos pocos días. En ambos casos, la madera ha de estar apilada para evitar que se deforme y el ritmo de secado debe controlarse cuidadosamente.

Para la fabricación de muebles existen diferentes tipos de madera:

- Palo blanco
- Cedro
- Caoba
- Pino tratado
- Madera en tableros o conocida también como *finger joint*.

2.3.7.1. Palo blanco

Es de las llamadas maderas claras, es de color amarillo pálido, con líneas intercaladas de rojo, anaranjado y café. El grano puede ser recto, cruzado o en ondas, es de textura media y no tiene olor. Las características principales del palo blanco son:

- Se utiliza como sustituto de maderas duras y preciosas, debido a la facilidad que tiene para cualquier color de tintes y su fácil manejo en máquinas.
- Es de mediana resistencia al doblar.
- La madera es suave y de densidad moderada.
- Se trabaja bien con herramientas de mano, así como con máquinas.
- Pueden utilizarse clavos, tornillos y pegamento para su ensamble.
- Tiene mediana durabilidad.
- No resiste el ataque de la polilla.
- Seca muy bien, lento y a bajas temperaturas.
- No sufre deformaciones, pero es susceptible a la rajadura.

2.3.7.2. Cedro

La madera de cedro es de color rosado rojizo al estar recién cortada y luego se torna oscura con el tiempo. El sámagó es un poco más claro. El grano es recto y a veces cruzado con una textura moderada. Las características principales del cedro son:

- Es muy fuerte con relación a su peso
- Tiene muy buenas características de dobles
- Durable
- Susceptible al ataque del escarabajo de polvillo, pero resiste la polilla
- Secado rápido, con muy pocas torceduras
- Se trabaja bien con herramientas de mano, así como con máquinas
- Pueden utilizarse clavos, tornillos y pegamento, para su ensamble
- Es recomendable secar a temperaturas bajas
- Tiene alta resistencia al deterioro y su característico aroma

2.3.7.3. Caoba

La madera es de color rojizo y se oscurece con el tiempo. Tiene grano recto con textura pareja. Es una de las mejores maderas del mundo y se usa para trabajar los muebles más finos. Las características principales de la caoba son:

- Su precio es de los más altos
- Es una madera dura, fuerte y densa
- No se pudre
- No es susceptible a los ataques de insectos
- Es muy permeable

- Seca muy bien
- Resiste altas temperaturas
- No da problemas de deformaciones ni de rajaduras

2.3.7.4. Pino

Tiene un color que varía desde blanco hasta amarillento. El duramen es de marrón rojizo o marrón claro. Tiene una fibra recta y un grano bastante grueso. Permanece un fuerte olor a resina aunque la madera esté seca. Tiene nudos, bolsas y rajas de resina. Las características principales del pino son:

- Generalmente es usado por su resistencia y bajo costo
- Es una madera común y medianamente dura.
- El pino es de densidad media, con propiedades de curvatura.
- Se barniza bien, excepto cuando la resina es demasiado abundante.
- No resiste al ataque de la polilla.

2.3.7.5. Madera en tableros

Conocida también como *finger joint*. Los tableros están fabricados regularmente, con listones de madera Santa María y de Castilla. Se comercializa en tableros de varias medidas. El tamaño más usado es de 122 x 244 centímetros. Las características principales de la madera en tableros son:

- Son fáciles de trabajar, pues ya vienen a medida.
- Economizan tiempo de trabajo.
- Por su fabricación, pueden producirse rajaduras en las uniones.
- La madera se seca en hornos.
- Es madera con tratamiento químico.

2.3.7.6. Lacas y barnices

De las lacas y barnices depende la presentación de un mueble, si se tiene buena terminación de mano de obra y unos excelentes acabados, la calidad de la presentación de un mueble será impecable, por lo que es importante aplicar lacas y barnices de alta calidad.

2.4. Herrajes

Los herrajes son todos los elementos necesarios para la correcta funcionalidad del mueble; existen diversidad de herrajes, tanto fijos como móviles, de metal y de plástico, pero todos con la finalidad de darle al mueble su presentación, funcionalidad y utilidad.

2.4.1. Bisagras

Para el montaje de las puertas es necesario hacer uso del sistema de bisagras. Existe una gran variedad de estilos, pero el más utilizado actualmente es el sistema de bisagras de caja, recomendadas para madera de 15 hasta 26 mm (ver figura 11).

Las bisagras más usadas por su abertura de ángulo son:

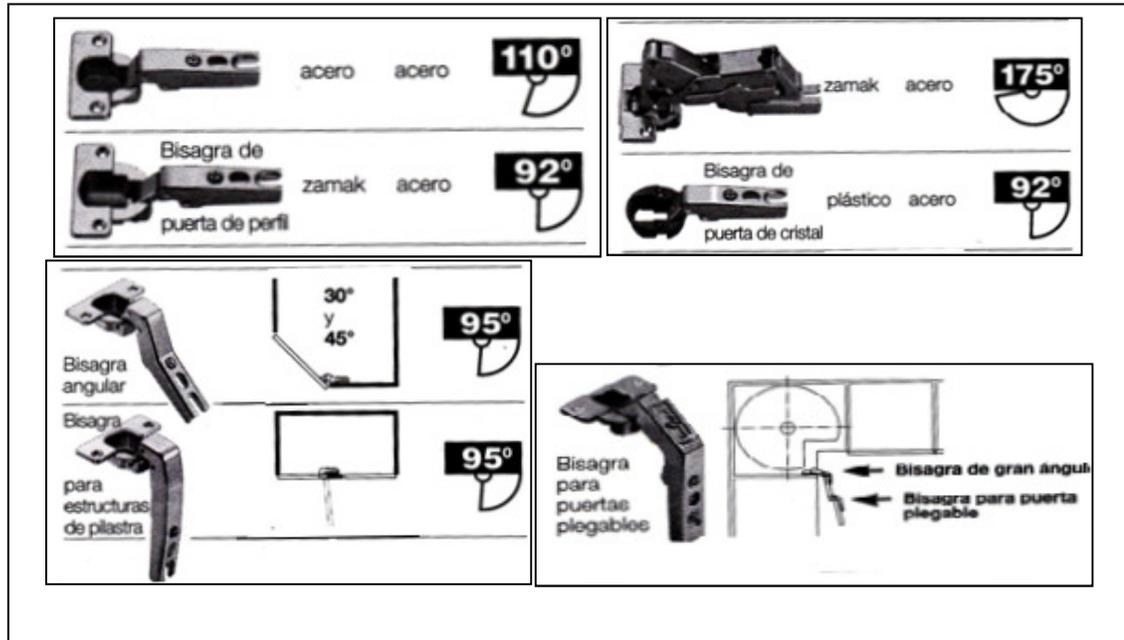
- Bisagra de puerta de perfil: ángulo 110 grados, usadas tanto en gabinetes base como aéreos, hay de canto oculto, medio canto y canto visto.
- Bisagra de gran ángulo: ángulo 175 grados, usadas para gabinetes esquineros base.

- Bisagra angular: ángulo 95 grados, usadas en gabinetes esquineros aéreos, son más conocidas como bisagras a 45 grados por el tipo de mueble en que son usadas.
- Bisagra para puerta plegable: ángulo 90 grados, usada para unir puertas de doble acción en el mueble esquinero de gabinetes base y aéreos
- Bisagra de pilastría: ángulo de 95, grados usada para esquineros de gabinetes base y aéreos.

Las principales características de las bisagras son:

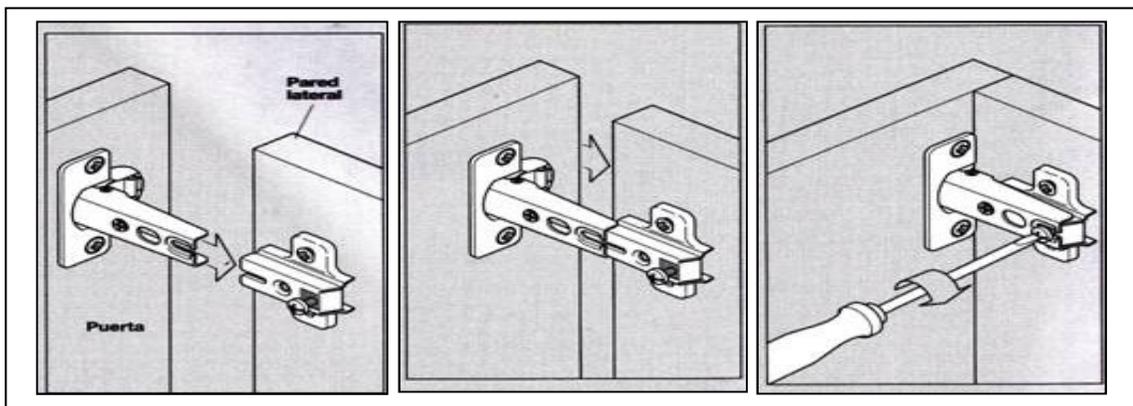
- Este sistema permite un montaje y desmontaje rápido y fácil de la puerta (ver figura 12).
- Regulables tridimensionalmente con tres ajustes para nivelar la puerta: lateral, en profundidad y de altura (ver figura 13).
- Conocidas también, como bisagras de presión por su cierre automático.

Figura 11. Tipos de bisagras



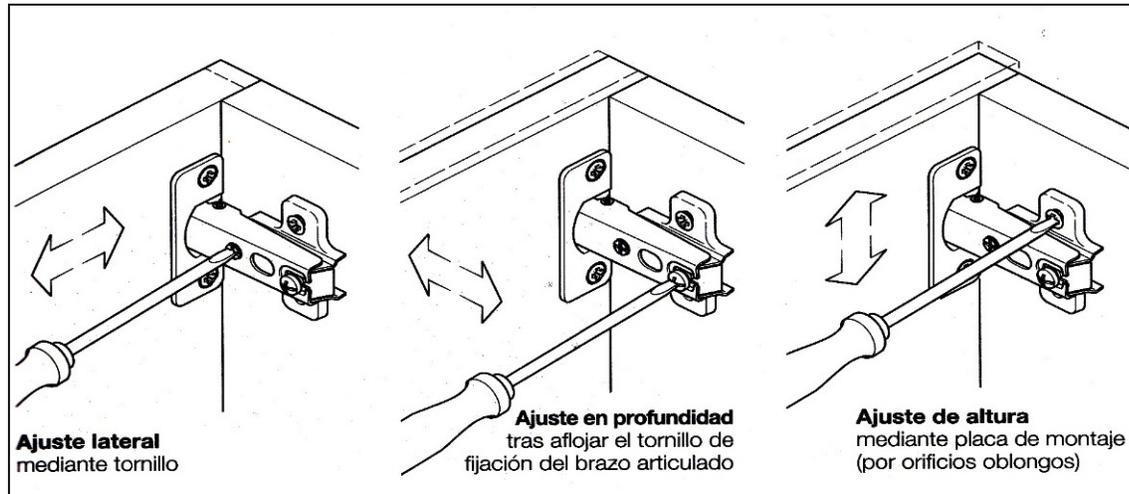
Fuente: catálogo El Gran Hafele. p. 3.

Figura 12. Sistema de montaje



Fuente: catálogo El Gran Hafele. p. 7.

Figura 13. **Tres ajustes para nivelar la puerta**



Fuente: catálogo El Gran Hafele. p. 4.

2.4.2. Carrileras y rieles

Son elementos utilizados para fijar gavetas y entrepaños extraíbles; existen varios tipos pero los más usados en el medio son:

2.4.2.1. Carrileras de extracción parcial

Está compuesta por dos piezas, una se fija al panel del gabinete y la otra la parte baja de la gaveta, cada pieza tiene un rodillo de *nylon* para hacer una extracción simple (ver figura 14).

Figura 14. **Carrilera para cajones de extracción parcial**

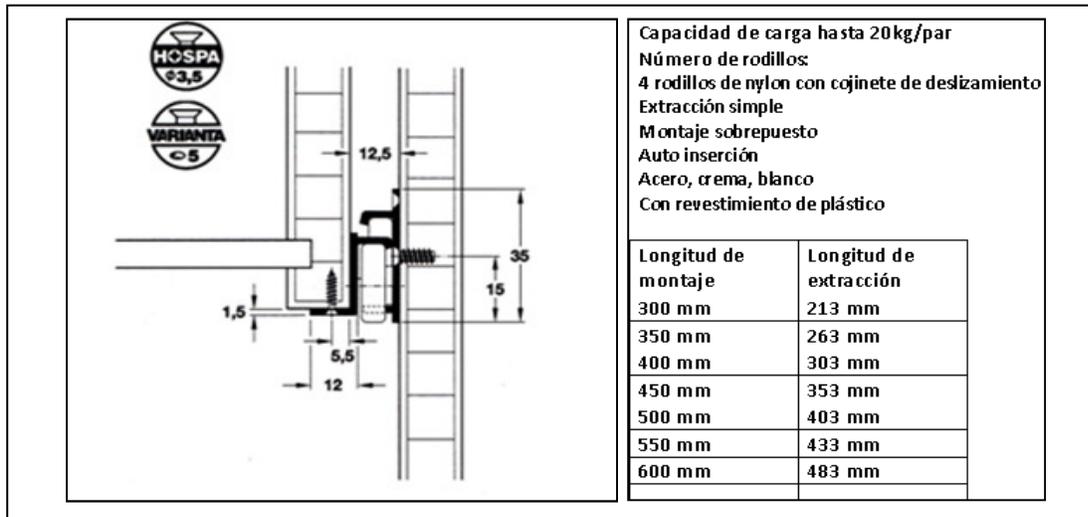


Fuente: catálogo El Gran Hafele. p. 117.

Las características principales de las carrileras y rieles son:

- No permite la extracción total de la gaveta, regularmente queda dentro del mueble 3 pulgadas de gaveta sin extraer.
- Tienen una capacidad de carga entre 30 a 45 libras.
- Son las más económicas
- Por ser de montaje sobrepuesto son fáciles de extraerlas.
- Disponibles en diversas longitudes desde 10 pulgadas (300 milímetros) hasta 24 pulgadas (600 milímetros) (ver figura 15).

Figura 15. **Instalación de carrilera de extracción parcial**



Fuente: catálogo El Gran Hafele. p. 121.

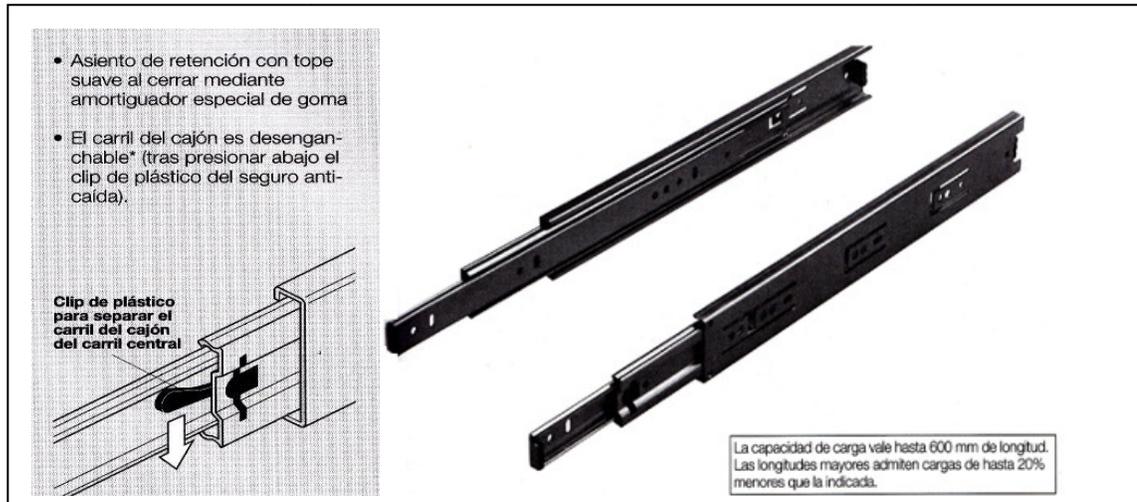
2.4.2.2. **Carrilera de extracción completa**

Conocidas también como rieles de extensión telescópica, está compuesta por tres piezas las cuales se deslizan entre sí a través de balines acerados. Se instalan en la parte media de la gaveta (ver figura 16).

Las principales características de las carrileras de extracción completa son:

- Permiten la extracción total de la gaveta.
- La capacidad máxima de carga es de 70 libras.
- Disponibles en longitudes de 10 pulgadas (250 milímetros) hasta 27 pulgadas (700 milímetros) (ver figura 17).
- Tienen un precio muy aceptable.

Figura 16. Carrilera de extracción completa



Fuente: catálogo El Gran Hafele. p. 127.

Figura 17. Instalación de carrilera de extracción completa

SYSTEM VARIANTE 32
 Capacidad de carga hasta 30 kg/par
 Numero de bolas conducidas por 2 portabolas
 Extracción telescópica
 Montaje lateral

Longitud de montaje	Longitud de extracción
250 mm	250 mm
300 mm	300 mm
350 mm	350 mm
400 mm	400 mm
450 mm	450 mm
500 mm	500 mm
550 mm	550 mm
600 mm	600 mm
650 mm	650 mm
700 mm	700 mm

Fuente: catálogo El Gran Hafele. p. 151.

2.4.2.3. Carrilera con freno

Esta carrilera tiene la característica de que al empujarla suavemente la gaveta se cierra de manera automática, sin golpear al cierre. Se instala en la parte media de la gaveta (ver figura 18).

Las principales características de las carrileras con freno son:

- Permite la extracción total de la gaveta.
- La capacidad máxima de carga es de 70 libras.
- Disponible en longitudes de 12 pulgadas (300 milímetros) hasta 24 pulgadas (600 milímetros).
- Su precio es alto, comparado con las carrileras de extensión completa.
- Por su sistema de freno y suave empuje, son muy cómodas de usar.

Figura 18. **Diferentes tipos de carrileras**



Fuente: www.thomasvillecabinetry.com. Consulta: 02 de julio de 2013.

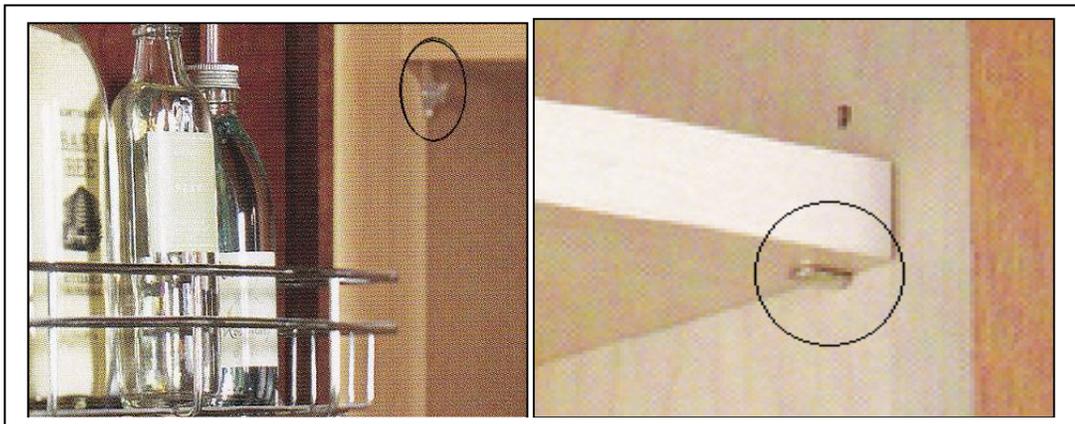
2.4.3. Cargadores de entrepaños

Estos soportes sirven principalmente, para sostener y poder graduar a la altura deseada los entrepaños de los gabinetes, tanto aéreos como base. Regularmente los agujeros se hacen a una distancia de cada 32 milímetros entre sí (ver figura 19).

Las características principales de los cargadores de entrepaños son:

- Pueden ser de 3 y 5 milímetros, que es el tamaño más usado
- Los materiales más usados son plásticos y metálicos
- Son muy económicos
- Fáciles de usar
- Su uso principal es la graduación del entrepaño

Figura 19. Cargadores de entrepaños



Fuente: www.kraftmaid.com. Consulta: 04 de julio de 2013.

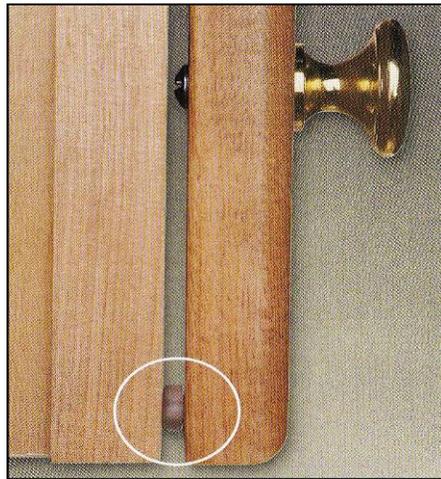
2.4.4. *Bumpers* o topes para puertas

Estos topes están fabricados con materiales flexibles de goma. Regularmente son redondos y de pequeños diámetros. Su función principal es evitar el golpe entre los materiales de las puertas y las gavetas (ver figura 20).

Las características principales de los *bumpers* son:

- Están fabricados de materiales acolchados para el cierre suave de puertas y gavetas.
- Son adhesivos para su fácil instalación.
- Son muy económicos.

Figura 20. **Topes para puertas**



Fuente: www.kraftmaid.com consulta: 04 de julio de 2013.

2.5. Materiales de armado

Son todos los elementos necesarios para el correcto armado del mueble; existen diversidad de materiales de armado, pero todos con la finalidad de darle al mueble su presentación final, manteniendo unidos todos los elementos que lo componen.

2.5.1. Tornillos

Es el método más común para armar muebles, utilizado ampliamente en Guatemala por su facilidad y economía.

Entre las características de los tornillos se puede mencionar:

- Son fáciles de usar e instalar
- Son económicos
- Le dan gran resistencia al armado
- Ayudan en el ahorro de tiempo

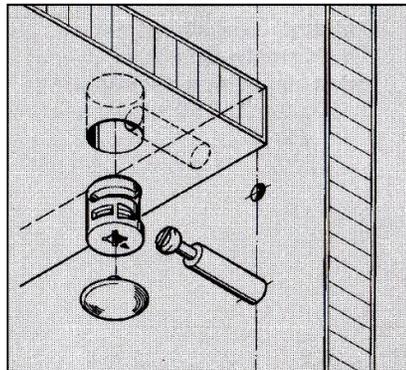
2.5.2. Herraje *minifix*

Es un herraje de unión con el principio de bola concéntrica. En los herrajes de unión para cuerpos *minifix*, la cabeza hemisférica del perno es guiada de un modo absolutamente concéntrico y en unión positiva en la caja en forma de cazoleta esférica (ver figuras 21 y 22). Las características principales del *minifix* son:

- Se garantiza un apriete seguro
- Apriete a prueba de aflojamiento

- Forma estilizada y elegante
- Precio favorable

Figura 21. **Unión con *minifix***



Fuente: catálogo El Gran Hafele. p. 159.

Figura 22. **Fijación de *minifix***

Las cajas Minifix 15 de **zamak**, para espesores de madera a partir de **16 mm** con el elemento de apriete combinado, pueden ser fijadas con las herramientas siguientes:

Hoja pozidrive, tamaño 2

Hoja plana, tamaño 6 x 1,5

Llave de hexágono interior SW 4

Al introducir la caja, la flecha indicadora ha de señalar exactamente en dirección del perno.

Para los espesores de madera a partir de los **12 mm**, fijar sólo con la hoja pozidrive de tamaño 2 y para los espesores de madera de **13 y 15 mm**, adicionalmente con la hoja plana.

Las cajas Minifix 15 de **plástico** con ranura longitudinal, se fijan con un destornillador grande, llave o moneda.

Fuente: catálogo El Gran Hafele. p. 158.

2.6. Corte

Es el proceso por medio del cual se secciona o divide el material para obtener las piezas necesarias para fabricar y armar un módulo o mueble. Este se divide en dos procesos: precorte y corte.

2.6.1. Precortar

Es el primer paso para seccionar el material en las partes necesarias para fabricar un mueble, en este proceso las piezas se cortan con un poco de exceso a las medidas requeridas y el corte no es fino.

2.6.2. Cortar

En este proceso se le da las medidas exactas a las piezas precortadas y el corte que se hace es fino, para estos procesos se necesita las maquinas de corte.

2.7. Maquinaria de corte

Es la maquinaria encargada de realizar el corte de las piezas de materia prima de acuerdo a los tamaños requeridos; entre las máquinas de corte para madera se encuentran las siguientes:

2.7.1. Sierras escuadradoras de brazo

Sierras que cuentan con un brazo corredizo y deslizable, donde se coloca el material. Mantienen un ángulo de corte de 90 grados exactos, puede variarse el ángulo y cortar piezas de hasta 9 pies de largo (ver figura 23).

Usan dos discos: uno para corte y otro para sizar el material (ver figura 25), el disco sizador es pequeño de 4 pulgadas de diámetro y, regularmente tiene 12 dientes; sirve para sizar milimétricamente la melamina para que no se astille una de las cara del material (ver figura 24). Es llamado disco incisor.

El disco de corte grande es de 10 a 12 pulgadas de diámetro. El más usado es el 10 pulgadas con 80 dientes fabricados de carburo de tungsteno.

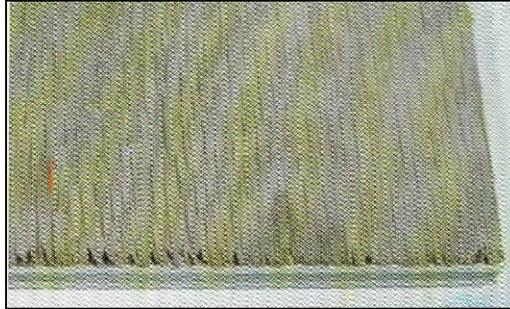
Entre más dientes tenga un disco, es mejor y el corte será más fino.

Figura 23. **Sierra escuadradora de brazo**



Fuente: www.minimax.sm. Consulta: 05 de julio de 2013.

Figura 24. **Corte sin incisor**



Fuente: www.minimax.sm. Consulta: 05 de julio de 2013.

Figura 25. **Grupo incisor**



Fuente: www.minimax.sm. Consulta: 05 de julio de 2013.

2.7.2. Sierras verticales

Son más funcionales y prácticas que las sierras escuadradoras: ocupan menos espacio, hacen cortes en sentido vertical y horizontal, usan un solo disco de sierra y no usan incisor (ver figura 26). El disco de sierra debe ser especial, con mayor número de dientes y de más revoluciones. Para no astillar es importante mantener los discos afilados.

La desventaja de las sierras verticales es que su costo es mayor que el de una sierra escuadradora.

Figura 26. **Sierra vertical**



Fuente: www.holzher.com. Consulta: 06 de julio de 2013.

2.8. Taladrado

Es el proceso mediante el cual se le hacen los orificios y perforaciones necesarios a las piezas a utilizar en los gabinetes. Dependiendo de las piezas, estas pueden llevar diferentes diámetros de orificio; el uso más común es para realizar agujeros a los paneles laterales para la graduación de entrepaños. Las máquinas que se utilizan son los perforadores o taladros múltiples.

2.8.1. Taladro o perforador múltiple

Esta maquinaria sirve para hacer toda clase de perforaciones, principalmente, agujeros que permiten la graduación de entrepaños en los

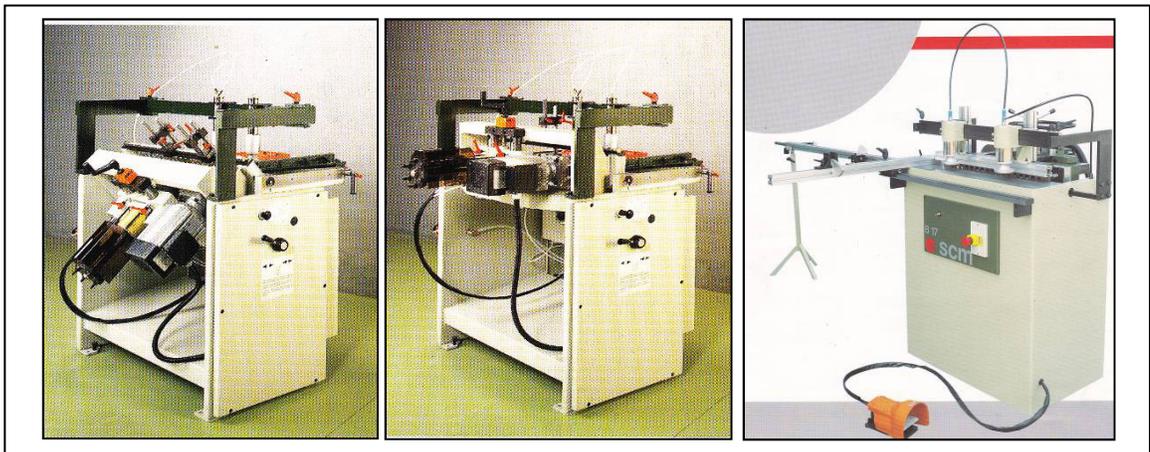
paneles laterales de los módulos de los gabinetes de cocina, clóset. Regularmente la distancia entre cada perforación es de 32 milímetros.

Vienen en varias configuraciones, desde 11 a 21 brocas. La mitad de las brocas giran a la derecha y la otra a la izquierda, de forma intercalada; una derecha, una izquierda.

Además se puede utilizar el perforador múltiple para ensamblar los módulos con tarugos de madera, y para realizar las perforaciones para la colocación de bisagras. El perforador puede trabajar tanto en sentido vertical, como horizontal (ver figura 27).

Cuando el volumen de producción es bajo, se puede utilizar barrenos manuales y realizar las perforaciones con una plantilla.

Figura 27. **Taladro o perforador múltiple**



Fuente: www.minimax.sm. Consulta: 09 de julio de 2013.

2.9. Pegado de cantos

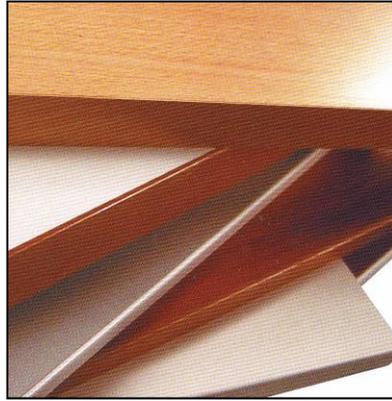
Este proceso consiste en pegar los cantos o bordes a las piezas que estarán expuestas del módulo o mueble. Existen tapacantos de diferentes materiales; los más usados son el PVC y la chapa de madera, estos pueden ser de varios espesores y colores. El pegado de canto puede hacerse de manera manual y con máquinas pegadoras.

2.9.1. Pegadoras de cantos

La máquina se encarga de pegar la cinta cubrecantos o tapacanto a las piezas de melamina, MDF o madera. El tapacanto viene en varios espesores dependiendo del acabado que se desee dar a la pieza del mueble. Existen máquinas que retestan y refilan, lo que significa que cortan el exceso de tapacanto, tanto en el sentido vertical como el horizontal. Ahorra una gran cantidad de tiempo y trabajo comparado con el pegado a mano, y su calidad es óptima (ver figura 28).

Una vez colocado el tapacanto a las piezas, estas pueden ser manipuladas inmediatamente para mantener una constante producción en la línea de trabajo, lo que representa optimización del tiempo, ahorro de espacio, energía y dinero.

Figura 28. **Acabados de paneles**



Fuente: www.minimax.com. Consulta: 10 de julio de 2013.

2.9.2. **Pegadoras básicas**

Estas pegadoras son mesas que constan de calderines con pegamento; el avance se hace a mano. Son muy funcionales cuando hay cortes curvos, pues permiten mucha flexibilidad. Son ideales para talleres pequeños con producción limitada y son ideales para el pegado curvo (ver figuras 29 y 30).

Figura 29. **Pegadora básica**



Fuente: <http://www.cehisa.es>. Consulta: 11 de julio de 2013.

Figura 30. **Máquina pegadora básica**



Fuente: <http://www.cehisa.es>. Consulta: 15 de julio de 2013.

2.9.3. **Pegadoras con avance automático**

Estas máquinas solo pueden ser usadas en cortes rectos. Se colocan las piezas al inicio de la máquina y automáticamente avanza la pieza para pegar el tapacanto. El trabajo de retestar y refilar se hace a mano (ver figura 31).

Figura 31. **Pegadora de canto con avance automático**



Fuente: www.minimax.sm. Consulta: 14 de julio de 2013.

2.9.4. Pegadora con avance, retestado y refilado automático

Son máquinas automáticas, hacen el trabajo completo con solo colocar la pieza al inicio, automáticamente la traslada por todo el carrete desde el pegado del canto, luego retesta y al final refila. La pieza sale totalmente terminada. Son las más caras del mercado y es de gran tamaño. Ahorra tiempo de trabajo con buen acabado final (ver figuras 32 y 33).

Figura 32. **Pegadoras con avance, retestado y refilado automático**



Fuente: <http://www.cehisa.es>. Consulta: 14 de julio de 2013.

Figura 33. **Acabados de paneles**



Fuente: <http://www.cehisa.es>. Consulta: 18 de julio de 2013.

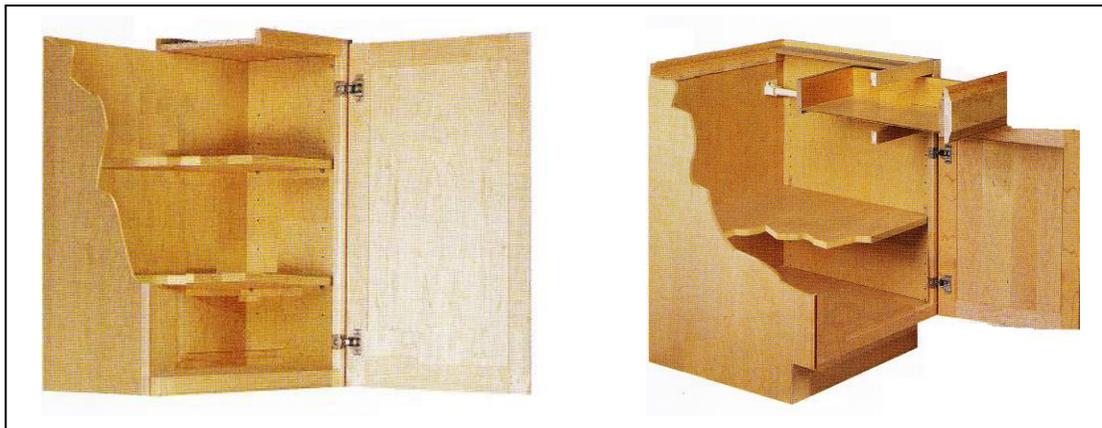
2.10. Armado

El armado es el proceso de ensamble de las partes que componen el módulo o mueble (ver figuras 34, 35 y 36). Para este proceso se necesita de maquinaria manual y herrajes.

Los métodos para el armado más comunes son:

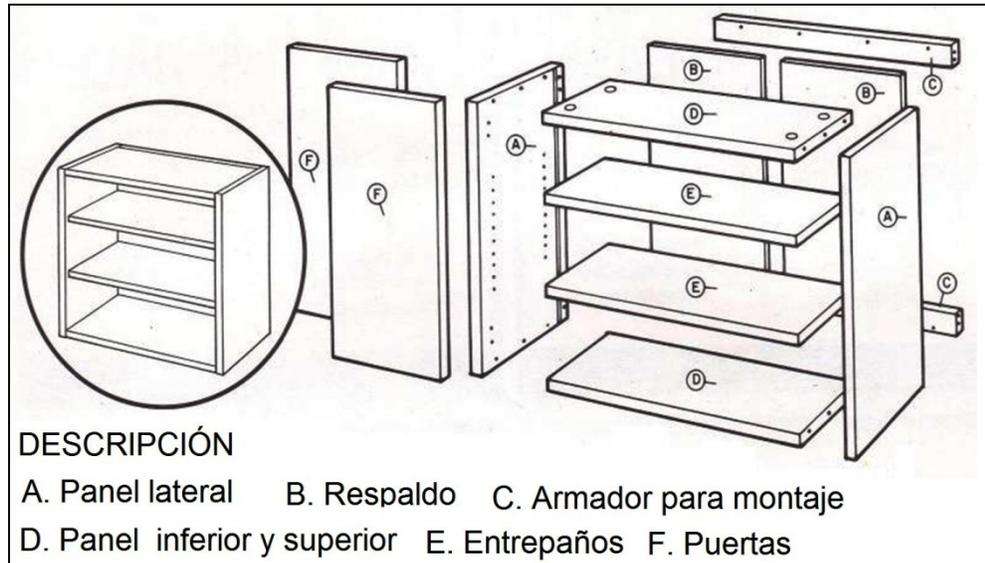
- Tornillo
- *Minifix*
- Clavadora neumática con pegamento
- Tarugos de madera

Figura 34. Componentes de gabinetes



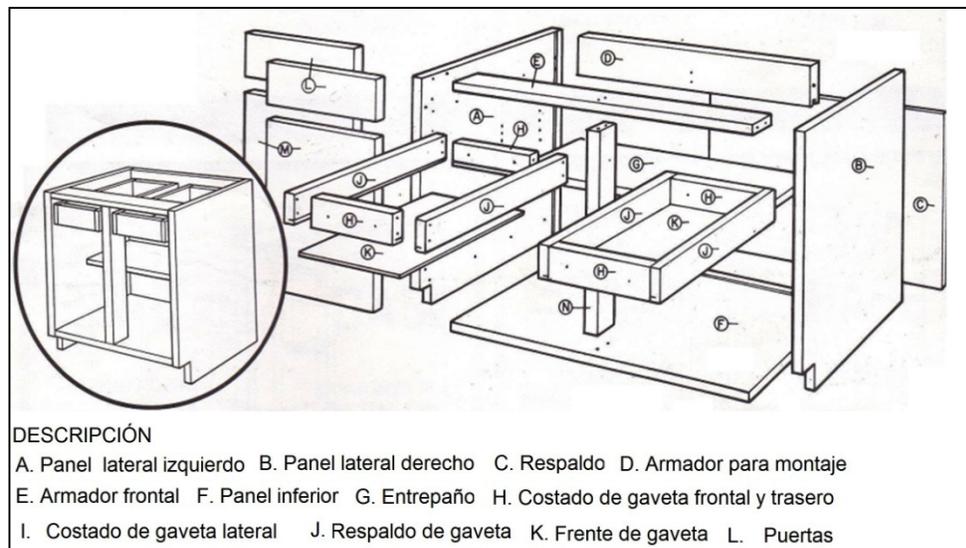
Fuente: www.kraftmaid.com. Consulta: 20 de julio de 2013.

Figura 35. **Componentes de gabinete aéreo**



Fuente: catálogo Quality Maid Cabinetry by Mills Pride. p. 2.

Figura 36. **Componentes de gabinete base**



Fuente: catálogo Quality Maid Cabinetry by Mills Pride. p. 2.

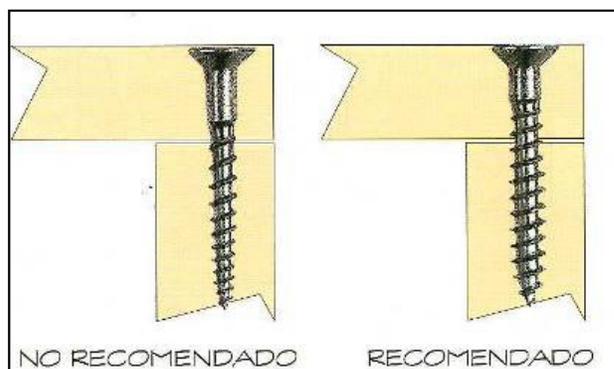
2.10.1. Armado con tornillo

Es la manera más fácil y económica de armado. Dependiendo del tipo del módulo y el espesor del material a usar, así será la longitud y grueso del tornillo (ver figura 37).

Se unen las dos piezas, usa un barreno y una avellanadora que sirven para perforar ambas piezas y así evitar que se raje el material. Regularmente se atornilla con barrenos con torque en el mandril o con barrenos atornilladores (ver figura 38).

La desventaja de usar tornillos es que la cabeza de este queda expuesta y hay que colocar tapones, (ver figura 39). Su presentación no es tan estética como otros sistemas; se puede solventar este problema colocando paneles en los laterales visibles, aunque aumenta su costo, pero es más estético.

Figura 37. **Unión con tornillo**



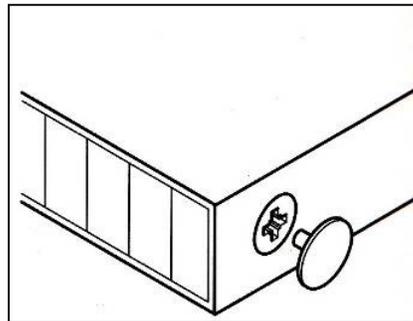
Fuente: <http://www.proveedoradetableros.com/trupan.htm>. Consulta: 17 de julio de 2013.

Figura 38. **Barreno y avellanadora**



Fuente: <http://www.proveedoradetableros.com/trupan.htm>. Consulta: 17 de julio de 2013.

Figura 39. **Tapón para cubrir cabeza de tornillo**

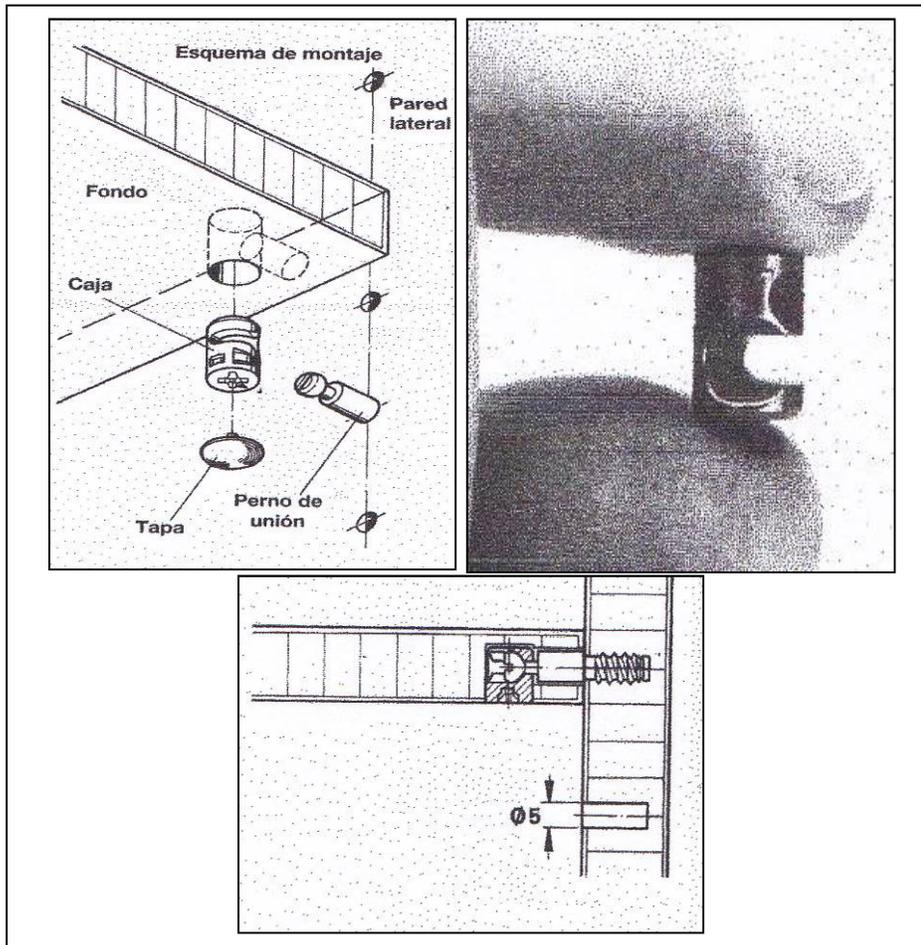


Fuente: catálogo El Gran Hafele. p. 3.

2.10.2. **Armado con *minifix***

Es una pieza formada por un tornillo grueso con una cabeza de fijación. Este tipo de armado tiene la ventaja de que los módulos se pueden armar y desarmar fácilmente. No existen cabezas visibles en las partes expuestas del módulo, esto le da una presentación más estética (ver figura 40).

Figura 40. Armado con *minifix*

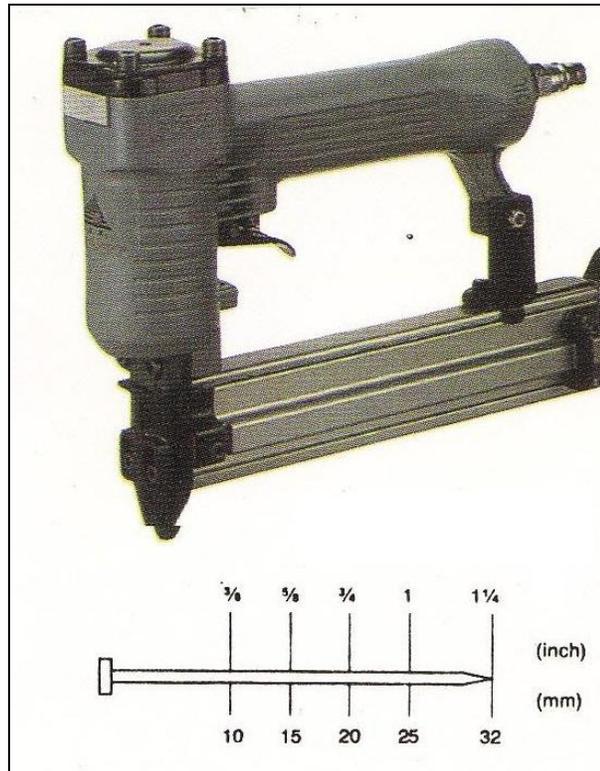


Fuente: catálogo El Gran Hafele. p. 159.

2.10.3. Armado con clavadora neumática y pegamento

Este es un sistema práctico y económico. Los módulos no pueden ser desarmados, dado que se usan clavos y estos con poco esfuerzo se sueltan de las piezas, por lo que el pegamento es el que se encarga de darle la solidez al mueble o módulo (ver figura 41).

Figura 41. **Clavadora neumática**



Fuente: catálogo Woodmark Cabinetry, p. 14.

2.10.4. **Armado con tarugo**

Este sistema es el más complicado, ya que se deben perforar agujeros a ambas piezas a unir. A estos agujeros se les llena de pegamento y se les coloca los tarugos. Para que las piezas peguen y ajusten bien tiene que colocárseles prensas manuales o neumáticas mientras se seca el pegamento. Con esta técnica de armado tampoco se pueden desarmar los módulos o muebles. Es uno de los sistemas que mejor rigidez y presentación da a los módulos o muebles, pues no se ven las uniones (ver figura 42).

Figura 42. **Armado con tarugo y cola**



Fuente: 3ra calle 5-40 zona 8 de Mixco, Boulevard principal de San Cristóbal, Guatemala.

2.11. **Empaque**

Concluido el proceso de armado, los módulos o muebles se empaquetan para ser enviados al consumidor final. El empaque se realiza con el fin de proteger el producto terminado en la manipulación y el transporte. Para esta operación, se utiliza *nylon* llamado *stretch film*, el cual es fácil de manipular, económico y se adhiere a la superficie. También puede usarse cartón, aunque este método resulta más caro, pero es de fácil de manipulación. (Ver figura 43).

Figura 43. **Empaque de cartón**



Fuente: <http://www.calfinder.com/library/kitchen/cabinet/manufacturer/mills-pride>.

Consulta: 02 de agosto de 2013.

2.12. Despacho

Es la última etapa del proceso. Consiste en entregar y cargar los módulos al transporte que trasladará los gabinetes, se debe tener el respectivo cuidado para no lastimar los módulos a la hora de cargarlos al transporte. (Ver figura 44).

Figura 44. **Despacho y transporte**



Fuente: www.ike-usa.com. Consulta: 21 de julio de 2013.

2.13. Instalación

Proceso que consiste en colocar y fijar los muebles a la pared en el lugar solicitado, es importante que el área a utilizar para instalar los muebles esté limpia y pintada. A continuación se detallan los pasos necesarios para la instalación de gabinetes:

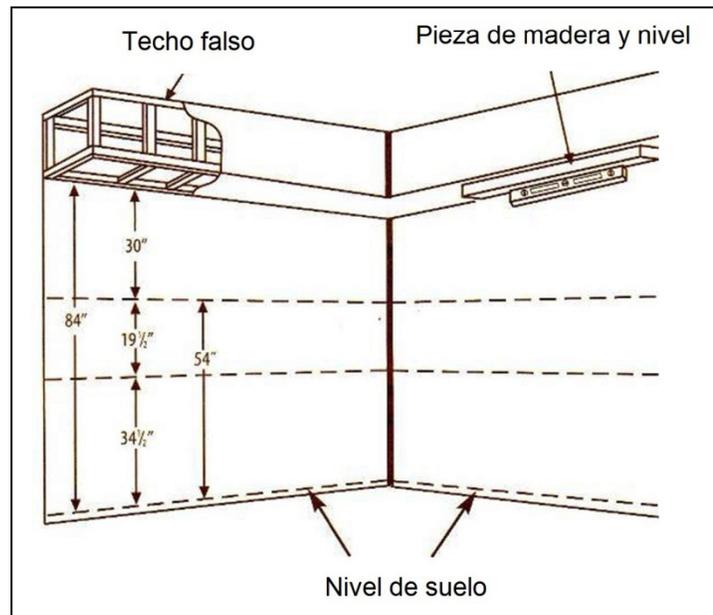
2.13.1. Trazado de líneas de referencia

Para empezar la instalación mediante el marcado de líneas de referencia, se debe realizar el siguiente procedimiento:

- a) Marcar líneas de referencia en las paredes (ver figura 45).
- b) Medir arriba, desde el piso:
 - 34 ½ pulgadas (88 centímetros) para gabinetes base.
 - 54 pulgadas (137 centímetros) para la parte inferior de los gabinetes de pared.
 - 84 pulgadas (213 centímetros) para la parte superior de los gabinetes de pared y para utensilios.

- c) Retirar las puertas de los gabinetes.

Figura 45. **Marcado de líneas de referencia**



Fuente: www.kraftmaid.com. Consulta: 23 de julio de 2013.

2.13.2. **Instalación de gabinetes de pared**

Para la instalación de los gabinetes de pared, se deberá seguir el siguiente procedimiento:

- Iniciar instalando el gabinete para esquina diagonal (ver figura 46).
- Medir desde la esquina de la habitación.
- Transferir ambas medidas al interior del gabinete para esquina si no se cuenta con un gabinete en su posición de pared de esquina,
- Empezar con el gabinete de pared de la extrema izquierda.
- Sostener el gabinete en su posición del mismo y no apretar los tornillos.

Figura 46. **Fijación de gabinetes aéreos a la pared**



Fuente: www.kitchenclassicsatlowes.com. Consulta: 16 de julio de 2013.

2.13.3. Unión de los marcos de los gabinetes con tornillos

- a) Instalar el gabinete siguiente siguiendo el paso a del 2.13.2.
- b) Usar abrazaderas de agarre para alinear.
- c) Unir firmemente el gabinete para esquina diagonal con el siguiente gabinete de pared.
- d) Alinear los bordes inferiores de los dos gabinetes.
- e) Taladrar orificios guía a través de las estructuras delanteras cerca de las partes superior e inferior.
- f) Insertar los tornillos y apretarlos (ver figura 47).

Figura 47. **Unión de gabinetes aéreos**



Fuente: www.kitchenclassicsatlowes.com. Consulta: 16 de julio de 2013.

2.13.4. Nivelación y colocación de calzas y apretado de tornillos

- a) Verificar con un nivel la parte frontal, lateral e inferior de cada gabinete.
- b) Ajustar el gabinete y usar calzas según sea necesario.
- c) Cuando el gabinete esté nivelado y verticalmente recto, apretar los tornillos de instalación y retirar las abrazaderas.
- d) Instalar el resto de los gabinetes (ver figura 48).

Figura 48. **Colocación de calzas y apriete de los tornillos**



Fuente: www.kitchenclassicsatlowes.com. Consulta: 16 de julio de 2013.

2.13.5. Instalación de gabinetes base

- a) Empezar con el gabinete con bandeja giratoria de esquina (ver figura 49).
- b) Medir desde la esquina de la habitación a una distancia de 92,08 centímetros hacia la izquierda y derecha y marcar.
- c) Colocar listones de madera de 2,54 x 5,08 centímetros en ambas paredes en la línea de referencia de 88,90 centímetros.
- d) Colocar el gabinete para esquina y los gabinetes adyacentes a uno de los lados en su lugar.
- e) Seguir los pasos indicados en 2.13.3. para instalar los gabinetes base.

Figura 49. **Instalación de gabinetes base**



Fuente: www.kitchenclassicsatlowes.com. Consulta: 16 de julio de 2013.

2.13.6. **Ajustes finales**

- a) Fijar nuevamente las puertas en los gabinetes.
- b) Las bisagras se pueden ajustar hacia arriba y abajo fácilmente, para esto se debe ajustar el tornillo de la bisagra en el marco de la puerta.
- c) Para ajustar las gavetas, se debe mover las guías de las mismas de forma manual hacia los lados.
- d) Instalar los zócalos y molduras (ver figura 50).

Figura 50. **Ajustes finales**



Fuente: www.kitchenclassicsatlowes.com. Consulta: 16 de julio de 2013.

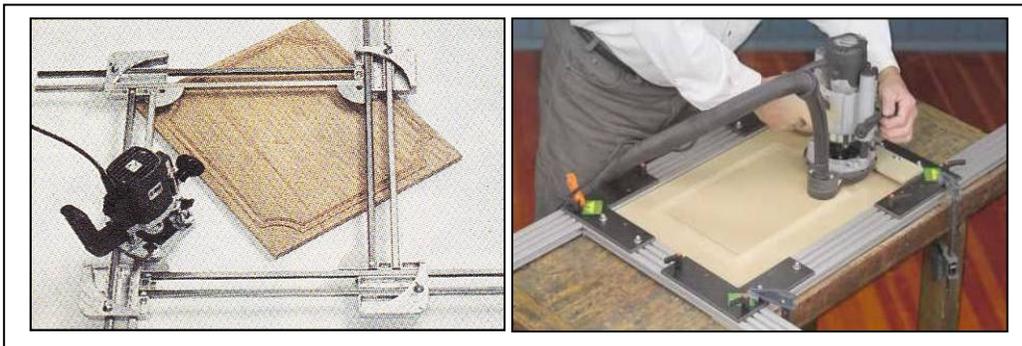
2.14. Moldurado

Es el proceso mediante el cual se realizan todos los bordes y las molduras necesarias a las piezas, dependiendo del proceso y material que se elija, así será la maquinaria a utilizar.

2.14.1. Plantillas con *router* manual

Este proceso es recomendado para talleres pequeños y con poca producción, ya que venden los juegos de plantillas y se ajustan en todos los tamaños de puertas, se encapsula la pieza que puede ser de MDF o madera *finger joint* (madera de tablillas), luego se le pasa el *router* por los bordes para hacer el frizo de la puerta o tablero (ver figura 51).

Figura 51. Plantillas con *router* manual



Fuente: www.kitchenclassicsatlowes.com. Consulta: 16 de julio de 2013.

2.14.2. Máquinas *router*

Esta máquina es para un taller medio, ya que tiene muy buena producción y rendimiento; consiste en un banco con guías de aluminio y topes neumáticos

para fijar la pieza que se va a trabajar, consta de tres *router* industriales con aspiradora para evitar el polvo, y su proceso es bastante fácil. (Ver figura 52).

Figura 52. **Maquinas *router***



Fuente: <http://www.evansmachineryinc.com>. Consulta: 27 de julio de 2013.

2.14.3. **Máquinas automáticas**

Estas máquinas de *router* automático trabajan con programas de computadoras. El frizo o figura deseada lo hace fácil, solo se programa el tamaño y tipo de frizo a realizar se recomienda para fábricas de alta producción (ver figura 53).

Figura 53. **Máquinas automáticas**



Fuente: <http://www.axyz.com/es/pacer-series.html>. Consulta: 17 de agosto de 2013.

2.14.4. **Trompos**

Es el sistema tradicional que se utiliza para el moldurado. Esta máquina se usa cuando la puerta, regularmente es de madera y su ensamblado es conocido como tradicional, usa un frizo por aparte y cuatro pilastrillas o pieza de armado, su proceso es un poco más complicado pues requiere de mayor mano de obra para el armado (ver figura 54).

Figura 54. **Trompo**



Fuente: www.minimax.sm. Consulta: 28 de julio de 2013.

2.14.5. Pin router

Es un taladro de broca central y se usa plantillas preestablecidas para realizar el proceso. Trae un pin central en el cual se deslizan las plantillas y en la parte superior de la plantilla se coloca la pieza que se va a moldurar (ver figura 55).

Figura 55. Pin router



Fuente: www.minimax.sm. Consulta: 29 de julio de 2013.

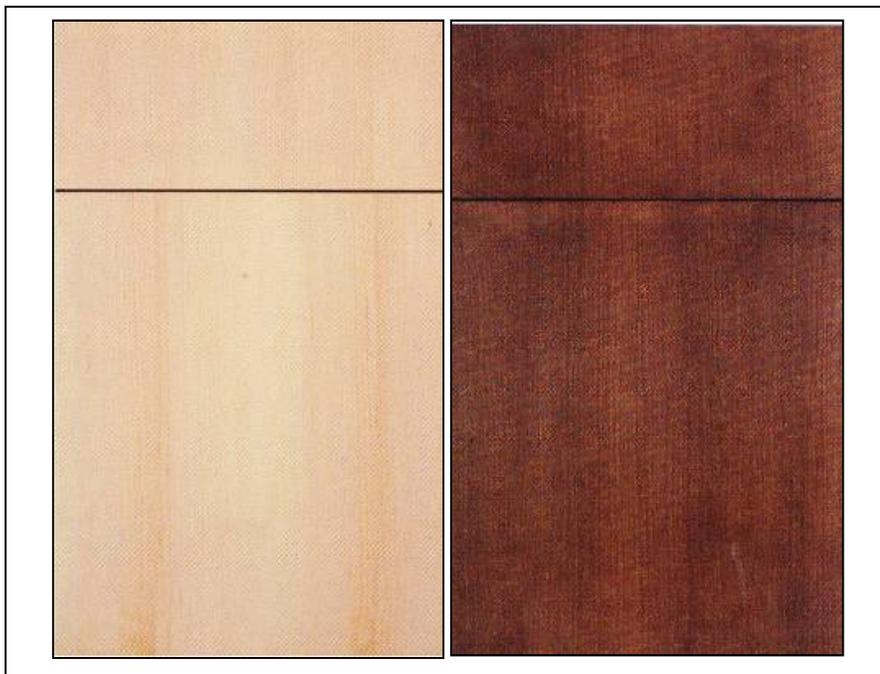
2.15. Elaboración de puertas

La oferta del mercado se basa en cuatro tipos de materiales para fabricar puertas: melamina, MDF + PVC, MDF + laca y madera.

2.15.1. Puertas de melamina

Es el proceso más sencillo y económico para producir puertas. Se corta la melamina al tamaño de puerta deseado, luego se procede al pegado de cantos (ver figura 56).

Figura 56. Puertas de melamina



Fuente: homedepot.com/innermostcabinets.html. Consulta: 11 de julio de 2013.

2.15.2. Puertas de MDF con PVC

Estas constituyen una opción a las puertas de melamina, con la diferencia que tienen un costo ligeramente superior, y mayor durabilidad; también cabe mencionar que estas guardan todas las propiedades del MDF explicadas con anterioridad en el presente.

2.15.2.1. Pegado de *film*

Con este proceso y tipo de maquinaria se puede fabricar cualquier forma, tales como: molduras, puertas para gabinetes, tallas de madera, marcos de puerta y ventanas (ver figura 57).

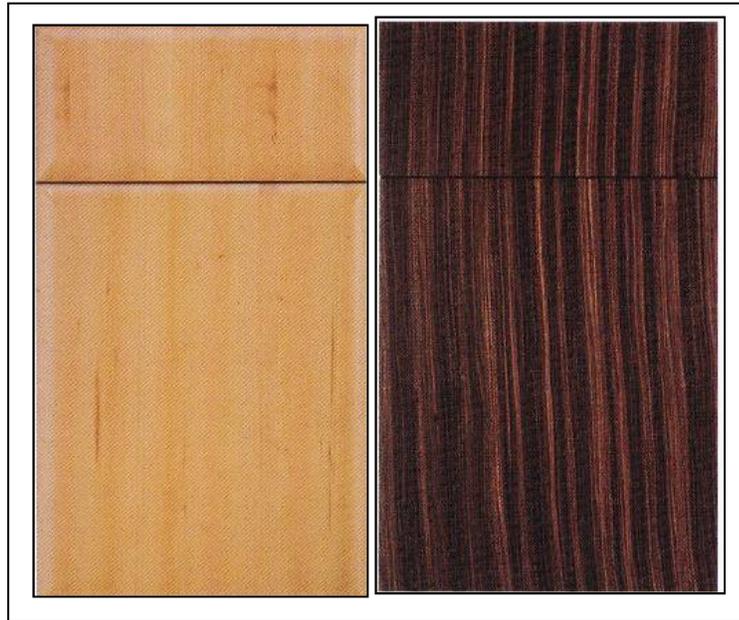
El proceso para este tipo de puertas es bastante sencillo: se colocan las piezas en la mesa de formación del vacío, ya aplicado el pegamento se coloca la película decorativa sobre la parte superior de las piezas (ver figura 58).

La película se calienta hasta estar flexible, en ese momento se aplica un vacío a la parte inferior. La presión de aire ejerce de 10 a 13 libras por pulgada cuadrada, a la parte superior creando un efecto sándwich. Esta diferencia atmosférica produce una excelente unión adhesiva. Las piezas terminadas normalmente requieren un corto periodo de enfriamiento hasta que se puede quitar y recortar. El producto final es duradero, fácil de limpiar e higiénico.

El proceso para la fabricación de puertas de *thermofoil* es el siguiente:

- a) Cortar el material MDF al tamaño de las puertas que necesitamos.
- b) Realizar el proceso de moldurado.
- c) Lijar la pieza moldurada.
- d) Aplicar pegamento a las puertas y al *film* (PVC).
- e) Colocar las piezas en la máquina termoformadora, que por medio de calor y presión hace que el PVC se adhiera y tome la forma de la puerta moldurada.
- f) Retestar el exceso de PVC en las puertas.
- g) Limpiar la puerta.

Figura 57. **Puertas de MDF con PVC**



Fuente: www.homedepot.com/innermostcabinets.html. Consulta: 11 de julio de 2013.

Figura 58. **Pegadora de *film***



Fuente: www.ezymachinery.com. Consulta: 12 de julio de 2013.

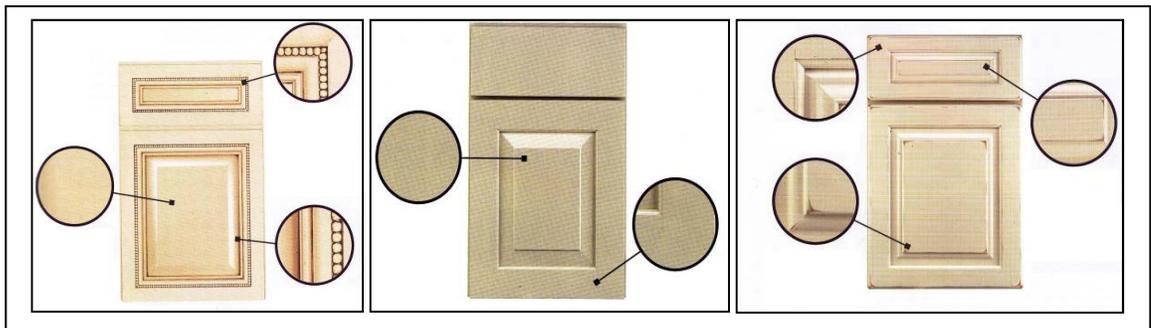
2.15.3. Puertas de MDF con lacas o poliuretanos

Este proceso es muy similar al de las puertas de *thermofoil*, pero es un poco más laborioso en lo que se refiere al acabado. El material a usar, comúnmente es el MDF, pero también se puede usar madera (ver figura 59).

El procedimiento es el siguiente:

- a) Cortar el material MDF al tamaño de las puertas que se necesitan.
- b) Realizar el proceso de moldurado.
- c) Lijar la pieza moldurada.
- d) Aplicar el fondo a las puertas.
- e) Lijar del fondo para eliminar impurezas en la superficie
- f) Aplicar el acabado final que puede ser una laca, poliuretanos, barniz. Entre cada aplicación se lija la superficie, el acabado puede ser a mano o con pistola de aire, dependiendo el acabado que se desea.

Figura 59. Puertas con laca y poliuretano



Fuente: www.kraftmaid.com. Consulta: 30 de junio de 2013.

2.15.4. Puertas de maderas

Para la elaboración de puertas con este tipo de materias, es posible utilizar 2 métodos:

- De puerta de una sola pieza: es más fácil y más económico, pues se cortan tableros a las medidas de las puertas y se hace la moldura directamente en la pieza.
- De puertas de tableros individuales: se debe fabricar los marcos, luego se fabrica el tablero y por último se arma la puerta, este tipo de puerta es más elegante (ver figura 60).

Para ambos métodos, el proceso es el siguiente:

- a) Cortar las piezas, tanto las del marco como los tableros
- b) Realizar el proceso de moldurado a todas las piezas
- c) Armar las puertas
- d) Lijar la puerta completa para retirar cualquier impureza
- e) Aplicar los fondos y acabados

Figura 60. Puertas de madera



Fuente: kraftmaid.com. Consulta: 30 de junio de 2013.

2.16. Elaboración de *tops*

Cada tipo de *top* presente un proceso totalmente diferente. Existen los siguientes tipos:

- Posformado de fórmica
- Mármol o granito
- Superficie solida korean o gibraltar

2.16.1. Posformadora de *tops*

Esta máquina sirve para fabricar *tops* de laminado plástico o fórmica, de 8, 10 y 12 pies de largo, se puede fabricar una gran cantidad de diferentes tipos de *tops* (ver figura 61).

El proceso es el siguiente:

- Cortar todas las partes que formaran el *top*: mesa, salpicadera y nariz, regularmente se usa durpanel de $\frac{3}{4}$ de pulgada.
- Aplicar el pegamento a las piezas de durpanel y a la formica.
- Unir las piezas de durpanel y formica, para lograr un buen pegado se puede auxiliar de la máquina *pinch roller* (ver figura 62).
- Colocar las piezas en la máquina posformadora y a través de calor, la formica se hace flexible, el cual permite curvarla y darle la forma al *top*, luego se procede a fijar las piezas con una clavadora neumática.
- Después de enfriarse el *top* se procede a limpiar
- Retestar el *top*.

Figura 61. **Posformadora para top**



Fuente: www.ezymachinery.com. Consulta: 29 de junio de 2013.

Figura 62. **Pinch roller**



Fuente: www.ezymachinery.com. Consulta: 29 de junio de 2013.

Es importante fabricar estos *tops* cuando la producción de gabinetes de cocina es alta, pero lo más recomendable es comprarlos terminados, pues su fabricación es bastante laboriosa y conseguir el material de formica que tiene medidas especiales 2,5 x 8 pies, 2,5 x 10 pies y 2,5 x 12 pies y la variedad de colores se tiene que tener una gran inventario de materia prima.

2.16.2. Tops de mármol y granito

Este tipo de *tops* no es tan difícil de fabricar, ya que se pueden comprar las piezas a las medidas deseada y solo se arman en el punto.

El proceso de fabricación es el siguiente:

- Comprar las piezas a los tamaños necesarios, mesa, nariz y salpicadera.
- Pegar la base con la nariz.
- Hacer la moldura a la nariz del *top*.
- Hacer los agujeros para el lavatrastos y grifería al *top*.
- Colocar en el punto de instalación y se ajustar el *top*; luego se pega la salpicadera.
- Limpieza.

Los primeros cuatro pasos se realizan en el taller para evitar molestias de polvo al cliente en el punto de instalación, se puede subcontratar la compra e instalación del *top*, este proceso tiene la ventaja, que si ocurre algún accidente a la hora de transportar o instalar el *top*, la empresa subcontratada será la responsable, aparte no se contratará trabajadores directos en planilla para este proceso.

2.16.3. Tops de superficie sólida

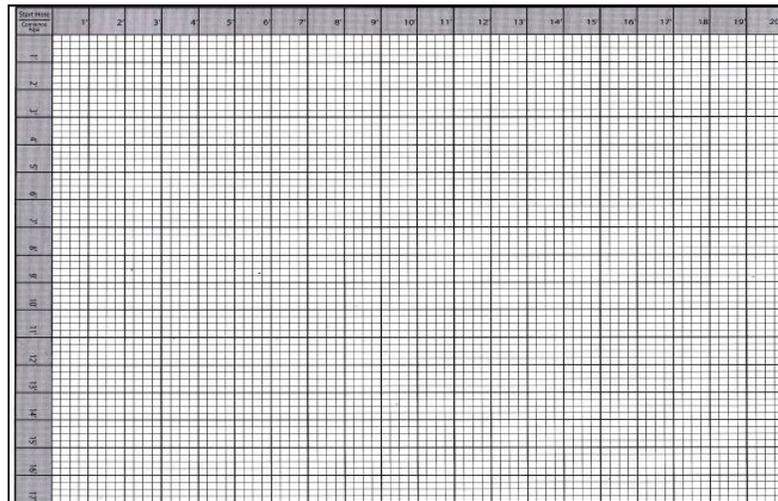
Para este proceso se recomienda subcontratar, pues es un proceso bastante laborioso y muy especializado, actualmente se utiliza muy poco.

3. DISEÑO DE UNA COCINA

3.1. Comenzar el diseño

Para realizar el diseño de una cocina, se empezará usando la cuadrícula de planificación, en dicha cuadrícula se deberá dibujar el borrador del contorno de la habitación (ver figura 63).

Figura 63. Cuadrícula para diseño

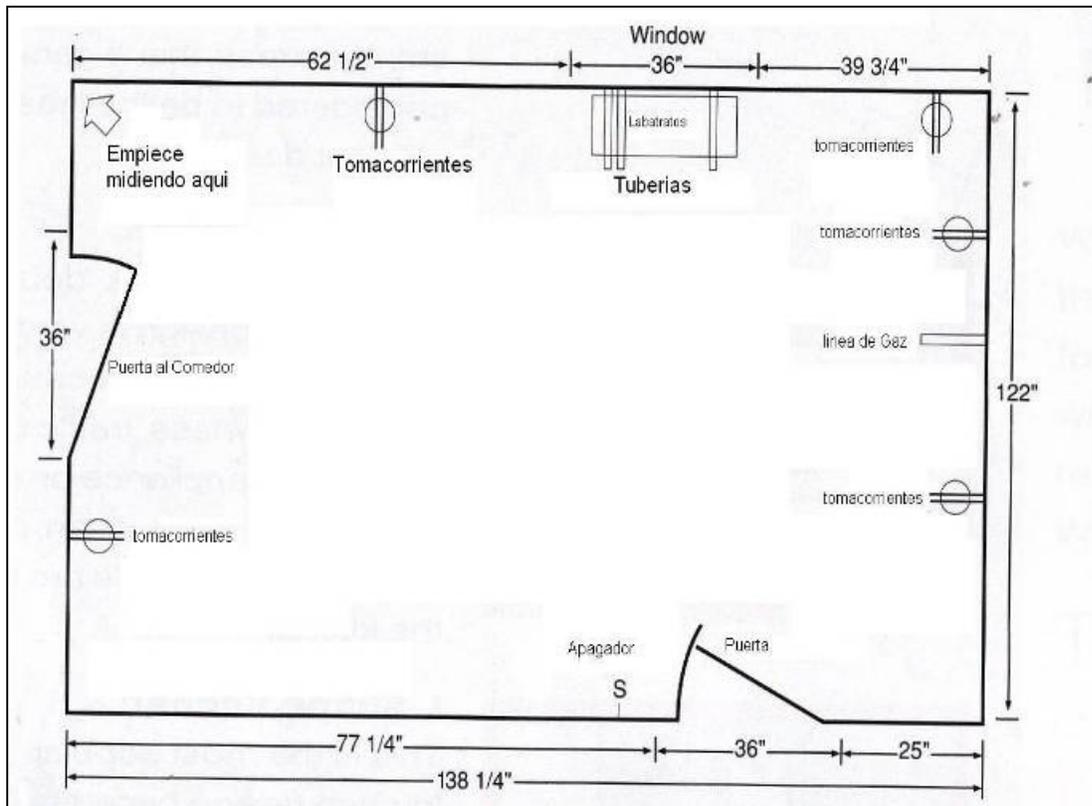


Fuente: www.kitchenclasicsatlowes.com. Consulta: 02 de agosto de 2013.

3.1.1. Medir la habitación

Medir desde el piso hasta el techo la distancia entre las paredes y desde las esquinas hasta las puertas. Marcar la ubicación de todos los tomacorrientes, lámparas, ventilación, plomería, conexiones de gas, entre otros (ver figura 64).

Figura 64. **Medir la habitación**

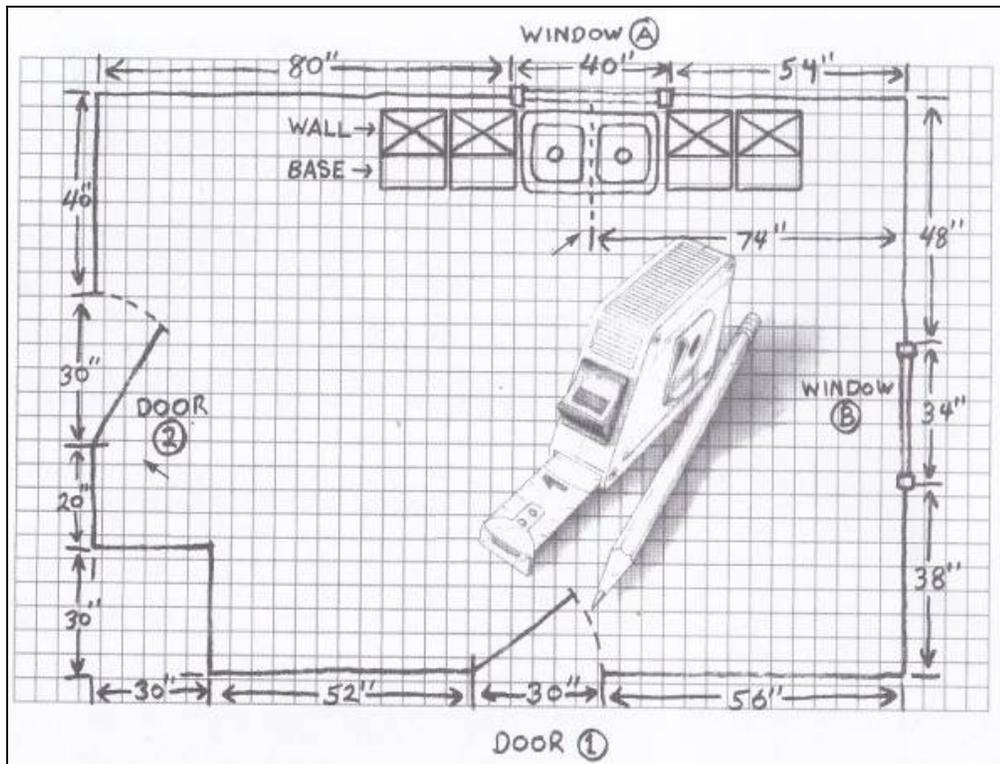


Fuente: www.kitchenclasicSATlowes.com. Consulta: 02 de agosto de 2013.

3.1.2. **Agregar los gabinetes al dibujo**

Usando la lista de gabinetes, dibujarlos. Incluir todos los electrodomésticos y las lámparas que se puedan utilizar en su espacio (ver figura 65).

Figura 65. **Agregar los gabinetes al dibujo**



Fuente: www.kitchenclasicSATlowes.com. Consulta: 02 de agosto de 2013.

3.1.3. **Desarrollar el proyecto final**

Terminado el anteproyecto, se procede a elaborar el diseño de la cocina. Actualmente se utilizan programas de computación especializados en diseño. Luego se procede a mostrar el proyecto al cliente. Se realizan los cambios necesarios solicitados por el cliente y se desarrolla la presentación final (ver figura 66).

Figura 66. **Programas de diseño por computadora**



Fuente: www.ikea-usa.com. Consulta: 02 de agosto de 2013.

3.1.4. Costo del proyecto

Una vez aprobado el proyecto final, se hace un resumen de componentes del diseño que incluya dimensiones y materiales necesarios, para proceder realizar el presupuesto.

3.2. Puntos básicos para el diseño

Para realizar el diseño de la cocina, es necesario considerar diversos puntos de importancia, cada uno afectará de diferente forma el resultado del diseño final, estos aspectos a considerar son:

- El espacio
- El estilo
- La funcionalidad

- El diseño
- La iluminación
- La ventilación

3.2.1. El espacio

El espacio es vital actualmente, ya que las personas aspiran a vivir en casas o apartamentos más pequeños por la escasez de terrenos y el precio cada vez más elevado del metro cuadrado de construcción, por lo que hay que optimizar el espacio. Cuando se cuenta con una cocina pequeña se debe aprovechar el espacio de manera funcional, considerando el espacio necesario para la despensa de alimentos, el tamaño adecuado de los artefactos de cocina (como la estufa, refrigeradora, hornos, lavatrastos), y el espacio conveniente para los utensilios de cocina (ollas, sartenes, cacerola, cubiertos, platos, tazas, vasos, porcelanas, copas etc.).

3.2.2. Estilo

La cocina se diseña acorde al tipo de la vivienda y al estilo de vida de sus habitantes. Los diseños más usados son los siguientes:

- Contemporáneo
- De transición
- Clásico
- Ligero y eterno
- Natural y cálido

Para diseñar la cocina o la zona de estar, es importante descubrir qué estilo de gabinete se ajusta a su personalidad. A continuación se muestran

fotografías de cinco diseños de cocinas y sillas visiblemente diferentes. (Ver figura 67). Es importante observar con atención y decidir cuál de las sillas le gusta más, a fin de elegir el estilo de gabinete que mejor se adapte al hogar y a su estilo de vida.

Figura 67. **Como encontrar su estilo**



Fuente www.kraftmaid.com. Consulta: 03 de agosto de 2013.

3.2.2.1. **Contemporáneo**

El lema del estilo contemporáneo y dinámico es: menos es más (ver figura 68). El enfoque minimalista de vanguardia le permite alcanzar la originalidad que busca en una cocina. Contemporáneo, un estilo sobrio y elegante, presenta audaces líneas rectas y una apariencia estilizada impecable que le permiten expresarse de una forma exclusivamente personal.

- Consejo de diseño: La madera es uno de los materiales favoritos de los fabricantes de los muebles, los nuevos estilos de puertas en madera aserrada (ver figura 69), exhiben el carácter y la dimensión de la madera. Proporcionan un aspecto fresco y moderno a cualquier espacio.

Figura 68. **Gabinetes de diseño contemporáneo**



Fuente: www.kraftmaid.com. Consulta: 03 agosto de 2013.

Figura 69. **Estilos de puertas de diseño contemporáneo**



Fuente: www.kraftmaid.com. Consulta: 03 agosto de 2013.

3.2.2.2. Transición

Este estilo, que incluye las características más modernas, es muy avanzado para su época (ver figura 70). El bello diseño de transición, en parte contemporáneo y parte progresista, lleva al diseño a un nivel completamente nuevo de una forma que refleja personalidad y pasión (ver figura 71).

Desde los gabinetes de primera calidad hechos a medida hasta lo último en accesorios y aditamentos, cada detalle es de primer nivel y posee un estilo personalizado para crear un ambiente deslumbrante que exprese personalidad y audacia.

- Consejo de diseño: crear una apariencia lujosa de transición al usar una combinación de elementos, desde detalles arquitectónicos y lámparas lujosas, hasta elementos ricos y baldosas elegantes. Considerar además, agregar entrepaños con accesorios de madera que contrasten o hagan juego para crear un punto de atención o una alacena a la medida.

Figura 70. **Gabinetes de diseño de transición**



Fuente: www.kraftmaid.com. Consulta: 03 agosto de 2013.

Figura 71. **Estilos de puertas de diseño de transición**



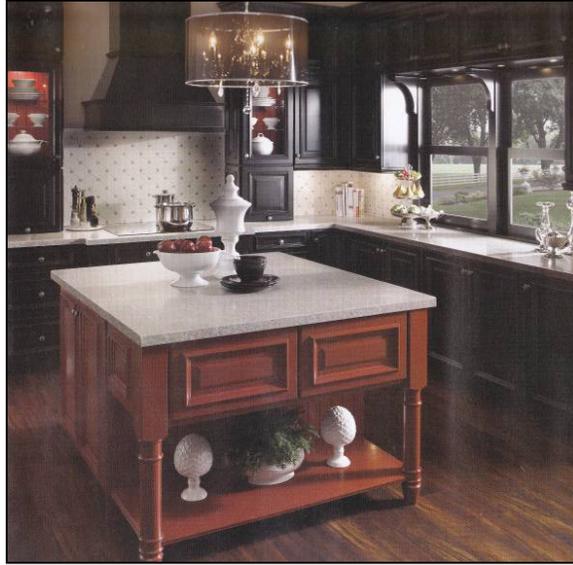
Fuente: www.kraftmaid.com. Consulta: 03 agosto de 2013.

3.2.2.3. Clásico

La cálida madera natural y la elegancia refinada motivan a las personas a crear un espacio auténtico en el que se contribuyan recuerdos. Solo basta un equilibrio adecuado entre gracia convencional y comodidad para obtener la cocina de sus sueños (ver figura 72).

- Consejo de diseño: si se desea un aspecto tradicional mejorado, es necesario considerar los diferentes tipos de puertas, las que cuentan con un diseño sobrio que emana simplicidad y sofisticación (ver figura 73).

Figura 72. **Gabinetes de diseño clásico**



Fuente: www.kraftmaid.com. Consulta: 03 agosto de 2013.

Figura 73. **Estilos de puertas de diseño clásico**



Fuente: www.kraftmaid.com. Consulta: 03 agosto de 2013.

3.2.2.4. Liger y eterno

Se puede actualizar la cocina o un ambiente con un diseño que ofrece comodidad y prolijidad en su simpleza (ver figura 74). Los gabinetes ligeros y eternos fomentan un estilo limpio y airado que nunca pasa de moda. Gracias al fondo neutral, también se obtiene el ambiente ideal para mostrar algunos objetos preciados.

- Consejo de diseño: crear un punto de atención decorativo al colocar paneles sencillos en la parte posterior, con una ranura en V o con reborde en los extremos de una isla o en anaqueles abiertos. Debe escogerse un panel con acabado que contraste para lograr un impacto drástico (ver figura 75).

Figura 74. Gabinetes de diseño ligero y eterno



Fuente: www.kraftmaid.com. Consulta: 03 agosto de 2013.

Figura 75. **Estilos de puertas de diseño ligero y eterno**



Fuente: www.kraftmaid.com. Consulta: 03 agosto de 2013.

3.2.2.5. Natural y cálido

El práctico estilo natural y cálido presenta espacios acogedores con maderas atractivas, acabados rústicos y muchas estanterías para exponer las reliquias de la familia y los tesoros personales. Los gabinetes del estilo natural y cálido garantizan la comodidad, ya que crean un espacio abierto y atrayente (ver figuras 76 y 77).

- Consejo de diseño: las islas son excelentes opciones para aprovechar amplios espacios de trabajo para preparar comidas fácilmente y, también son soluciones de almacenamiento para guardar utensilios de cocina.

Figura 76. **Gabinetes de diseño natural y cálido**



Fuente: www.kraftmaid.com. Consulta: 03 agosto de 2013.

Figura 77. **Estilos de puertas de diseño natural y cálido**



Fuente: www.kraftmaid.com. Consulta: 03 agosto de 2013.

3.2.3. Funcionalidad

Una cocina debe tener espacio suficiente o ideal para poder desplazarse con comodidad, el área debe de ser para que un mínimo de tres personas puedan trabajar dentro de la cocina.

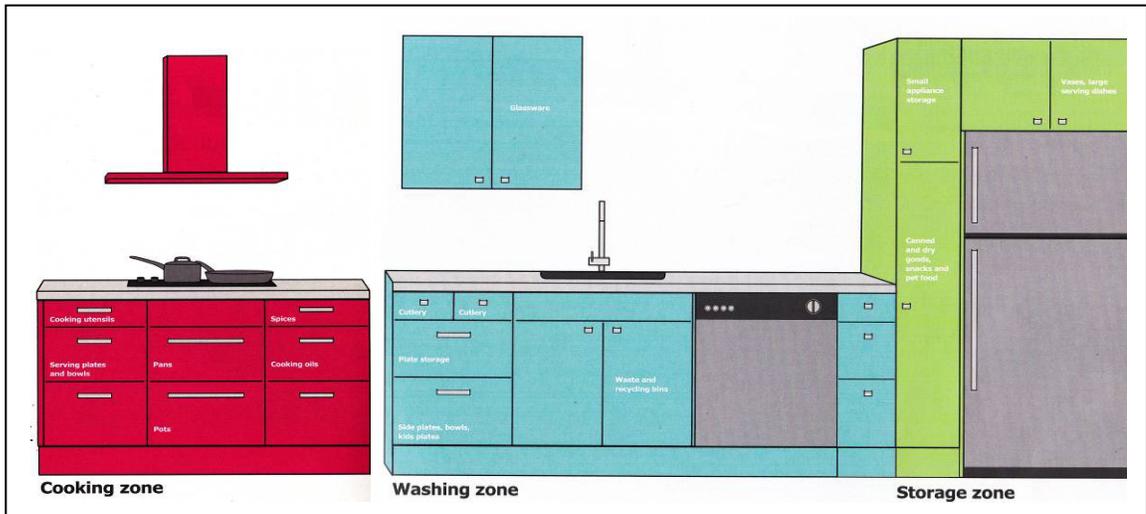
Un error bastante común es que las personas siempre aspiran a colocar los artefactos más grandes en espacios pequeños. También se debe tener en cuenta la ubicación de los artefactos de cocina, el espacio para los enseres de cocina a usar, de manera que, lo más usado se encuentre al alcance de la mano.

3.2.4. Diseño

Las cocinas están diseñadas para el trabajo y cada cocina tiene zonas o áreas de trabajo. Estas son las tres áreas o zonas de trabajo a tener en cuenta (ver figura 78).

- Cocinar y servir o *cooking zone*
- Lavado o *washing zone*
- Almacenamiento o *storage zone*

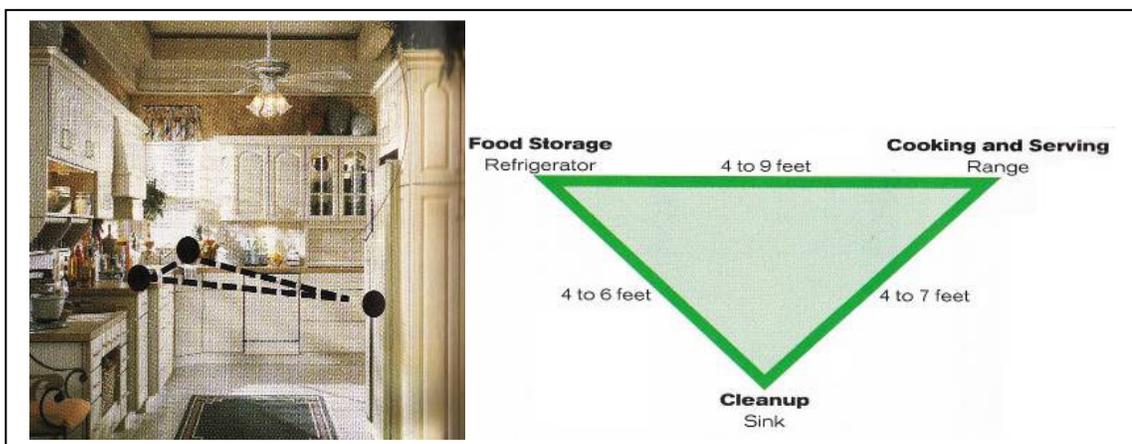
Figura 78. Zonas o áreas de trabajo



Fuente: www.ikea-usa.com. Consulta: 05 de agosto de 2013.

Los diseñadores se refieren a la interacción entre estas áreas como: el triángulo de trabajo (ver figura 79).

Figura 79. Triángulo de trabajo



Fuente: www.ikea-usa.com. Consulta: 05 de agosto de 2013.

Uno de los objetivos es mantener la longitud total del triángulo dentro de un rango manejable, por lo general, la suma de estas partes debe ser entre 12 y 26 pies; si el total es menos, sus aparatos están demasiado cerca; si la suma es más, están demasiado lejos.

Este proceso mantendrá el área de trabajo en práctica y eficiente. Otro objetivo de diseño, cuando sea posible, es la ruta de tránsito alrededor y afuera del triángulo de trabajo.

3.2.4.1. Zona de cocinar o *cooking zone*

Esta área es dominada por la estufa y micro ondas. Se recomienda tener un espacio o área de trabajo adecuado a ambos lados de la estufa o plancha de cocción con un espacio mínimo a la pared más próxima de 9 pulgadas y al lado del lavatrastos un mínimo de 15 pulgadas. Mantener cerca de esta área los artículos de uso frecuente y fácil acceso como las especias. Los utensilios para cocinar como ollas y sartenes, se recomiendan colocarlos en gavetas grandes bajo la plancha de cocción o al lado de la estufa; así también se recomienda colocar gavetas para cubiertos (ver figura 80).

Es importante no dejar la estufa pegada al lavatrastos. Cuando la estufa está pegada al lavatrastos y se está en ambas estaciones de trabajo al mismo tiempo, sucede que el agua que salpica del lavatrastos puede apagar la estufa o interferir con las llamas o las hornillas, esto puede resultar peligroso; también puede causar óxido en los bordes de la estufa. Las ollas y sartenes calientes en uso pueden causar quemaduras a quien esté trabajando en el lavatrastos.

Figura 80. **Zona de cocinar**



Fuente: <http://diamondatlowes.com>. Consulta: 05 de agosto de 2013.

3.2.4.2. Zona de lavado o *washing zone*

Esta área es dominada por el lavatrastos y lavaplatos eléctrico, se recomienda dejar un espacio mínimo de 15 a 24 pulgadas a ambos lados del lavatrastos, para poder colocar el escurridor de platos entre el lavatrastos y el refrigerador; al otro lado, el espacio entre la estufa y lavatrastos, es el mejor lugar para preparar las comidas pues se tiene acceso a ambas estaciones de trabajo. Por lo que es necesario dejar un espacio de 24 pulgadas.

Bajo el área de lavatrastos se recomienda dejar el bote para basura y utensilios de limpieza de la cocina. Al lado se recomienda dejar área para platos y en la parte de arriba cristalería y porcelanas (ver figura 81).

Figura 81. **Zona de lavado**



Fuente: <http://diamondatlowes.com>. Consulta: 05 de agosto de 2013.

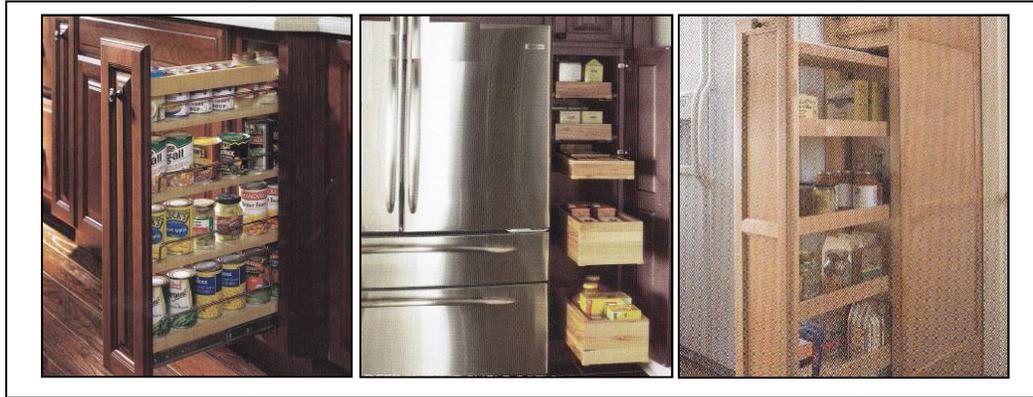
3.2.4.3. Zona de almacenamiento o *storage zone*

El área de almacenamiento está representada por la refrigeradora y el mueble de despensa. En la refrigeradora se tienen los alimentos perecederos, en el mueble de despensa están los alimentos no perecederos; como enlatados, harinas, granos, cereales, entre otros. También se pueden guardar pequeños electrodomésticos, como licuadora, batidora, etc. (ver figura 82).

La Asociación Nacional de Cocinas y Baños (NKBA) recomienda un mueble para despensa con un espacio mínimo de 15 pulgadas de ancho. También se recomienda que el diseño incluya cajones extraíbles, lo que permite ver y tomar los alimentos de una forma más fácil.

No se recomienda colocar la refrigeradora al lado de la estufa, porque el calor de los quemadores de la estufa arruina las paredes de la refrigeradora; además hace trabajar más al refrigerador debido al calor que le produce la estufa.

Figura 82. **Zona de despensa**

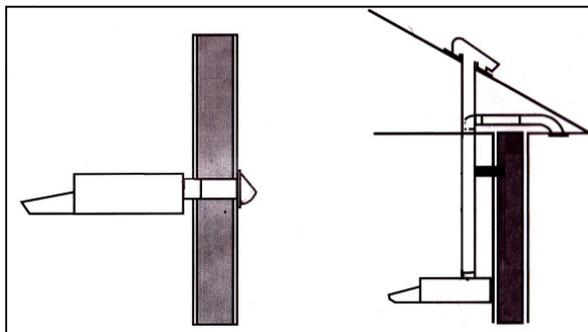


Fuente: <http://diamondatlowes.com>. Consulta: 05 de agosto de 2013.

3.2.5. **Ventilación**

Por el olor de los alimentos es necesario que la cocina tenga un área suficiente de ventilación, ayudada principalmente, por el extractor de olores, el cual debe tener un tubo o ducto de escape (ver figuras 83 y 84), que en la mayoría de cocinas no lo dejan.

Figura 83. **Ductos de escape**



Fuente: <http://products.geappliances.com>. Consulta: 09 de agosto de 2013.

Figura 84. **Campaña extractora de olores**



Fuente: <http://products.geappliances.com>. Consulta: 09 de agosto de 2013.

3.2.6. Iluminación

La iluminación debe ser principalmente, de tipo natural, suficiente para tener un ambiente agradable. La iluminación artificial es importante en las áreas de trabajo, como en la estufa, lavatrastos y en el área de preparación de alimentos (ver figura 85).

Antes de decidir el tipo de luz que se va a elegir y en qué cantidad, se debe considerar el no ubicar los puntos de luz donde su haz de rayos pueda verse obstaculizado por muebles u otros objetos, puesto que se perdería gran parte de su eficacia.

Figura 85. **Iluminación**



Fuente: www.shenandoahcabinetry.com. Consulta: 08 de agosto de 2013.

3.2.6.1. Iluminación ambiental

Es la iluminación suave que se extiende por una habitación. La iluminación ambiental normalmente prepara el escenario de fondo y sirve como base para los otros tipos más específicos de iluminación; como tarea y acento (ver figura 86).

Figura 86. **Iluminación ambiental**



Fuente: www.shenandoahcabinetry.com Consulta: 10 de agosto de 2013.

3.2.6.2. Iluminación de tarea

Se utiliza para iluminar áreas específicas, tales como: fregaderos, estufas o áreas de preparación de alimentos (ver figura 87).

Figura 87. **Iluminación de tarea**



Fuente: www.shenandoahcabinetry.com. Consulta: 08 de agosto de 2013.

3.2.6.3. Iluminación de acento

Es comúnmente utilizada para resaltar objetos de colección, obras de arte etc. Puede aumentar en gran medida el impacto del diseño de su cocina, al ser usada en vitrinas y puertas con vidrio (ver figura 88).

Figura 88. **Iluminación de acento**



Fuente: www.shenandoahcabinetry.com. Consulta: 08 de agosto de 2013.

3.3. Tipos de acabado

Los tipos de acabado consisten en los detalles finales que determinan la apariencia, calidad y fineza de los muebles; en los párrafos siguientes se describirá los tipos de acabados más comunes en los muebles modulares.

3.3.1. Módulos interiores

Los módulos de cocinas, regularmente son fabricados en melaminas que existen en colores planos como: blancos, almendra y en diseños de madera. Se recomienda usar el color de melamina más próximo al color de la puerta. También para darle más estatus a las cocinas, se fabrican los módulos o cajones en enchapados de madera con un acabado similar a las puertas. Este tipo de módulos en enchapado de madera se fabrican solo cuando la cocina es con puertas de madera.

Los acabados pueden ser combinados entre los siguientes elementos:

- *Tops*
- Puertas
- Jaladores
- Cenefas

3.3.1.1. *Tops* o mesadas

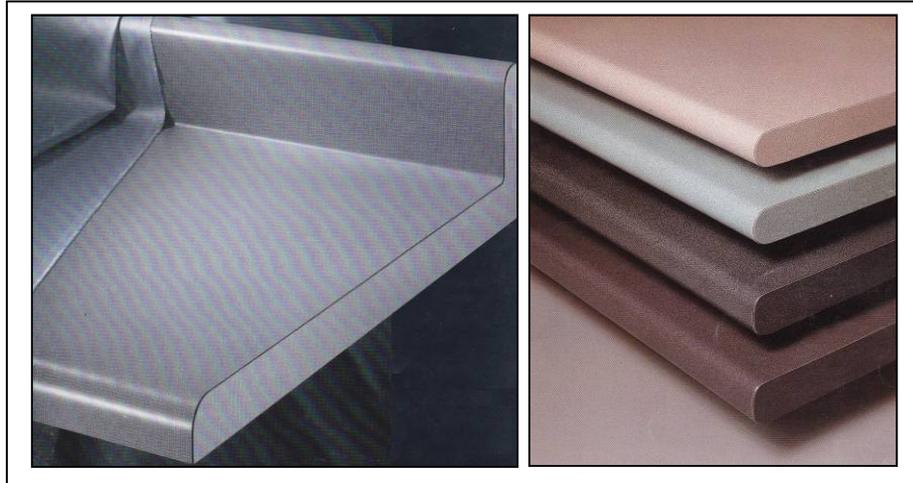
Los acabados de los *tops* o mesadas pueden ser combinados entre los siguientes elementos:

- *Tops* posformados de formica

Están entre los más usados actualmente. por su precio y presentación. Se fabrican con un soporte en aglomerado recubierto de laminados plásticos o conocidos comúnmente, como formica. Destacan por su amplio abanico de colores y posibilidades decorativas, incluso puede reproducir el aspecto de las piedras naturales, maderas, el acero, etc. La ventaja que tienen es que vienen en una sola pieza desde la salpicadera hasta la nariz, lo que las hace impermeables y resisten temperaturas no mayores de los 180 grados centígrados, se debe mencionar que hay que utilizar tablas de picar para no rayarlos y dañarlos. La nariz del *top* puede tener diferente formas, la más común es la de 180 grados (ver figura 89). Cuenta con las siguientes características:

- Es resistente al agua
- No es muy resistente a los rayones
- No resiste calor superior a los 180 grados centígrados

Figura 89. **Tops posformados**



Fuente: www.wilsonart.com. Consulta: 14 de agosto de 2013.

- *Tops de granito*

Los *tops* de granito son la segunda mejor opción en precio y presentación, dan una presentación de elegancia y limpieza a las cocinas, es resistente y duradero invulnerable a la acción de ácidos y productos corrosivos y de fácil mantenimiento. Los granitos vienen pulidos para garantizar el mínimo nivel de porosidad, por tal razón se recomienda usar colores oscuros y semioscuros pues por ser una piedra natural la porosidad del material permite la absorción de algunas manchas, existen productos adecuados para el mantenimiento de estos *tops* (ver figura 90).

Los granitos tienen diferentes precios dependiendo del color, por lo que el cliente tiene que tomar en cuenta este detalle a la hora de presupuestar (ver figura 91).

Figura 90. **Top de granito**



Fuente: www.gramarq.com. Consulta: 10 de julio de 2013.

Figura 91. **Colores más usados de granito**



Continuación de la figura 91.



Fuente: www.gramarq.com. Consulta: 10 de julio de 2013.

- *Tops* de Corian y Gibraltar

Conocido también como superficie sólida, este tipo de *top* es cada vez menos usado en las cocinas debido a que ha sido sustituido por el granito y el cuarzo, la característica que mejor define a este material sintético de tacto cálido es, sin duda, su alta maleabilidad (ver figura 92). Sus características son las siguientes:

- Por ser muy maleable posibilita crear *tops*, lavatrastos y salpicaderas de una sola pieza.
- No presenta uniones o juntas.
- De sencillo mantenimiento, resiste la humedad y los pequeños arañazos son fáciles de reparar.
- El calor excesivo es su único enemigo, resiste calor de hasta 250 grados centígrados.

- Es más caro que el granito, su presentación y resistencia al rayado es muy buena, pero siempre se recomienda usar tablas de picar.
- Su instalación es bastante laboriosa.
- Vienen diversos colores y texturas.

Figura 92. **Tops de superficie sólida Corian y Gibraltar**



Fuente: www.wilsonart.com. Consulta: 08 de agosto de 2013.

- *Tops de cuarzo*

Es el material más resistente aplicado a *tops* de cocina, tiene una mejor presentación que el granito y su precio es mayor.

Una superficie de cuarzo natural ofrece la combinación perfecta de belleza y funcionalidad (ver figura 93). Sus características principales son las siguientes:

- Es resistente a las manchas, fácil de mantener.
- Está disponible en una gran variedad de colores y diseños.
- Su característica no porosa hace que sea una superficie muy densa y dura; mientras que su componente antimicrobiano lo mantiene más limpio y seguro.

Figura 93. **Tops de cuarzo**



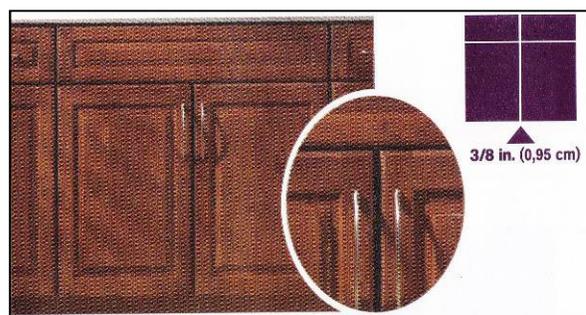
Fuente: www.wilsonart.com. Consulta: 08 de agosto de 2013.

3.3.1.2. Puertas

Es uno de los elementos más importantes del mueble, ya que define el estilo y le da la presentación al mobiliario; existen dos formas de colocar las puertas:

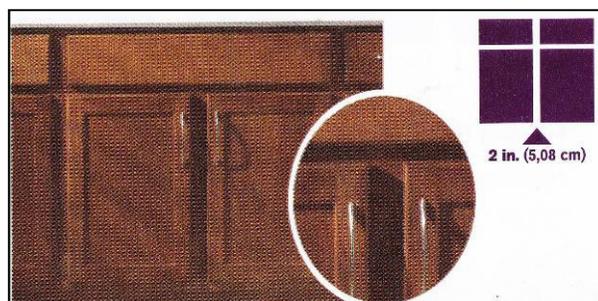
- Cobertura completa: la porción del marco del gabinete que se ve alrededor del frente de cada puerta y gaveta es muy pequeña, lo que permite crear un espacio con una apariencia moderna y uniforme (ver figura 94).
- Cobertura parcial: los gabinetes cuyos frentes de puertas y gavetas tienen una cobertura de 1,27 centímetros, dejan expuestos entre puertas 5,08 centímetros, del marco frontal del gabinete, lo que crea una apariencia más tradicional (ver figura 95).

Figura 94. **Cobertura completa para puertas**



Fuente: www.kraftmaid.com. Consulta: 12 de agosto de 2013

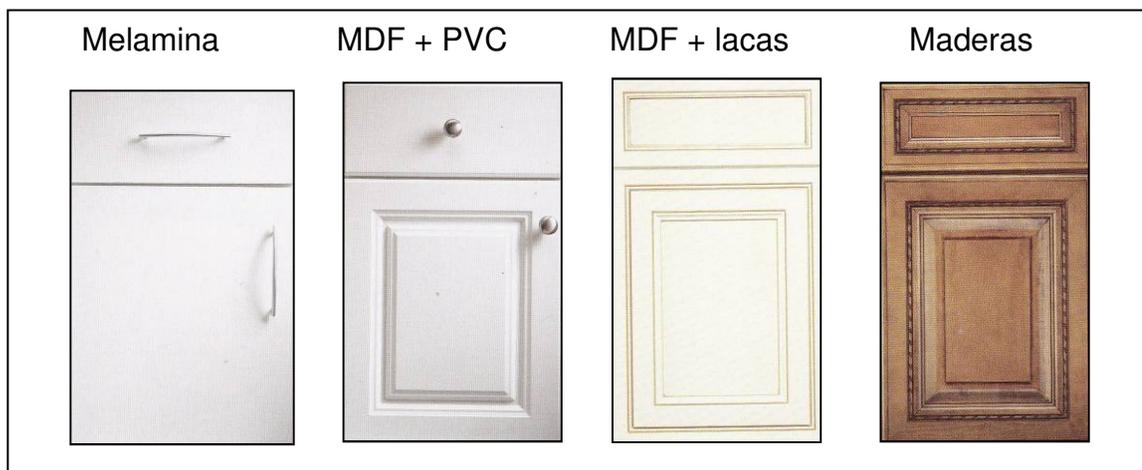
Figura 95. **Cobertura parcial para puertas**



Fuente: www.kraftmaid.com. Consulta: 12 de agosto de 2013

Las puertas para los gabinetes de cocina pueden ser de los siguientes materiales: (ver figura 96).

Figura 96. **Diferentes tipos de puertas para gabinete**



Fuente: www.kraftmaid.com. Consulta: 12 de agosto de 2013.

- Puertas de melamina

Cuando se está en busca de un presupuesto más económico este es el material ideal. Se puede agregar elegancia a este material, colocándole en los bordes, tapacantos de mayor espesor y jaladores de gran tamaño. Su presentación es totalmente lisa y se conoce este tipo de presentación como estilo europeo. La presentación de la melamina puede ser en colores de imitación de madera y colores lisos (ver figura 97).

Los colores en madera más utilizados son:

- Caoba
- *Wengue*

- Nogal claro y oscuro
- *Cherry*

Los colores lisos más utilizados son:

- Blanco
- Almendra

Figura 97. **Puertas de melamina**



Fuente: www.kraftmaid.com. Consulta: 12 de agosto de 2013.

- Puertas de MDF + PVC

Conocidas más comúnmente, como puertas de *thermofoil* (láminas de metal térmica). Este tipo de acabado de puertas es actualmente el más usado, por su presentación y precio. Se puede hacer cualquier tipo de figuras al tablero de MDF y luego pasa al proceso de pegarle la película de PVC, que consiste en aplicarle una capa de pegamento tanto al MDF como al PVC(ver figura 98).

Luego los tableros son colocados sobre la máquina conocida como pegadora de membrana, que trabaja con una cámara de aire al vacío para adherir bien el PVC al MDF y a través del calor intenso y presión, asegura la durabilidad y toma la forma del diseño del tablero. Están disponibles en colores blanco, almendra y madera. Sus características principales son:

- Superficie elegante.
- Proporciona una apariencia uniforme entre las puertas y es fácil de limpiar.
- La exposición prolongada al humo de tabaco decolora los acabados.
- Se recomienda no exponerlas al calor intenso.
- Rendimiento duradero.
- Fácil mantenimiento.

Figura 98. **Puertas de MDF + PVC**



Fuente: www.woodmark-homedepot.com. Consulta: 28 de julio de 2013.

- Puertas de MDF con lacas o poliuretano

Este tipo de acabado puede ser mate o brillante, da mucha elegancia a la cocina. Hay varios tipos de acabados según el gusto del cliente, regularmente se usan colores lisos, como blanco y almendra. Su costo es mayor que los anteriores, por el proceso de laqueado que se hace a mano. Se pueden realizar diferentes tipos de acabados (ver figura 99).

Figura 99. **Puertas de MDF con lacas o poliuretano**



Fuente: www.kraftmaid.com. Consulta: 28 de julio de 2013.

- Puertas de madera

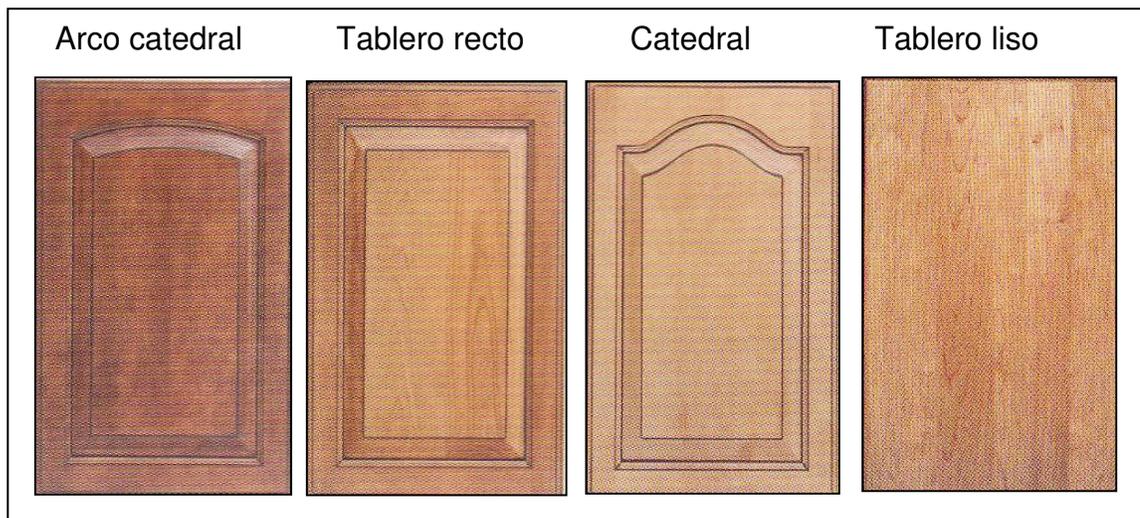
Existen varios tipos de madera, dependiendo su calidad y el costo que esté dispuesto a pagar el cliente. Actualmente, las maderas más comunes que se usan son:

- Palo blanco
- Pino tratado
- Madera en tableros de castilla o conocida también como *finger joint*
- Cedro
- Caoba

Los estilos de tableros de puertas más usados se presentan a continuación

- Arco catedral
- Tablero recto
- Catedral
- Tablero liso

Figura 100. **Puertas de madera**



Fuente: www.kraftmaid.com. Consulta: 28 de julio de 2013.

La presentación de acabados y tintes es igual para todas las madera, existen acabados de mayor duración y calidad que son más caros.

3.3.2. Variación del color de los acabados

Todos los acabados se hacen a mano; por tanto, cada puerta será única. Asimismo, las características naturales de la madera crean una variación del color que en ocasiones se ve aun cuando se aplica un acabado. Los estilos de puertas con componentes de madera sólida, presentan una menor variación que aquellos con un panel central enchapado. La presentación de madera sigue siendo la de mayor estatus y la más cara (ver figura 101).

La madera en tableros o *finger joint* tiene la ventaja que viene lista solo para ser cortada y lleva menos trabajo que las otras maderas. Regularmente se usa con aplicaciones de tintes oscuros o semioscuros para ocultar las uniones de las maderas. La desventaja que tiene es que algunas veces pueden resultar rajaduras en las uniones, al igual que en las otras maderas, cuando no ha sido bien secadas.

Figura 101. Variación de color de los acabados



Fuente: www.kraftmaid.com. Consulta: 28 de julio de 2013.

3.3.3. Herrajes

Son todos los elementos necesarios para la correcta funcionalidad del mueble; existen diversidad de herrajes, tanto fijos como móviles, de metal y de plástico, pero todos con la finalidad de darle al mueble su presentación, funcionalidad y utilidad.

3.3.3.1. Jaladores

Son una parte esencial en los gabinetes, ya que junto con las puertas son los elementos que definen el estilo y le dan la presentación a los muebles; se debe hacer una buena combinación entre ambas.

Existen una gran variedad de formas, estilos, colores, acabados y precios, en la figura 102 se presentan los más utilizados.

Los materiales más utilizados para la fabricación de los jaladores son:

- Plástico
- Acero
- Acero inoxidable
- Madera

Figura 102. Estilos de jaladores



Fuente: www.woodmarkcabinetry.com. Consulta: 29 de julio de 2013.

3.3.4. Molduras

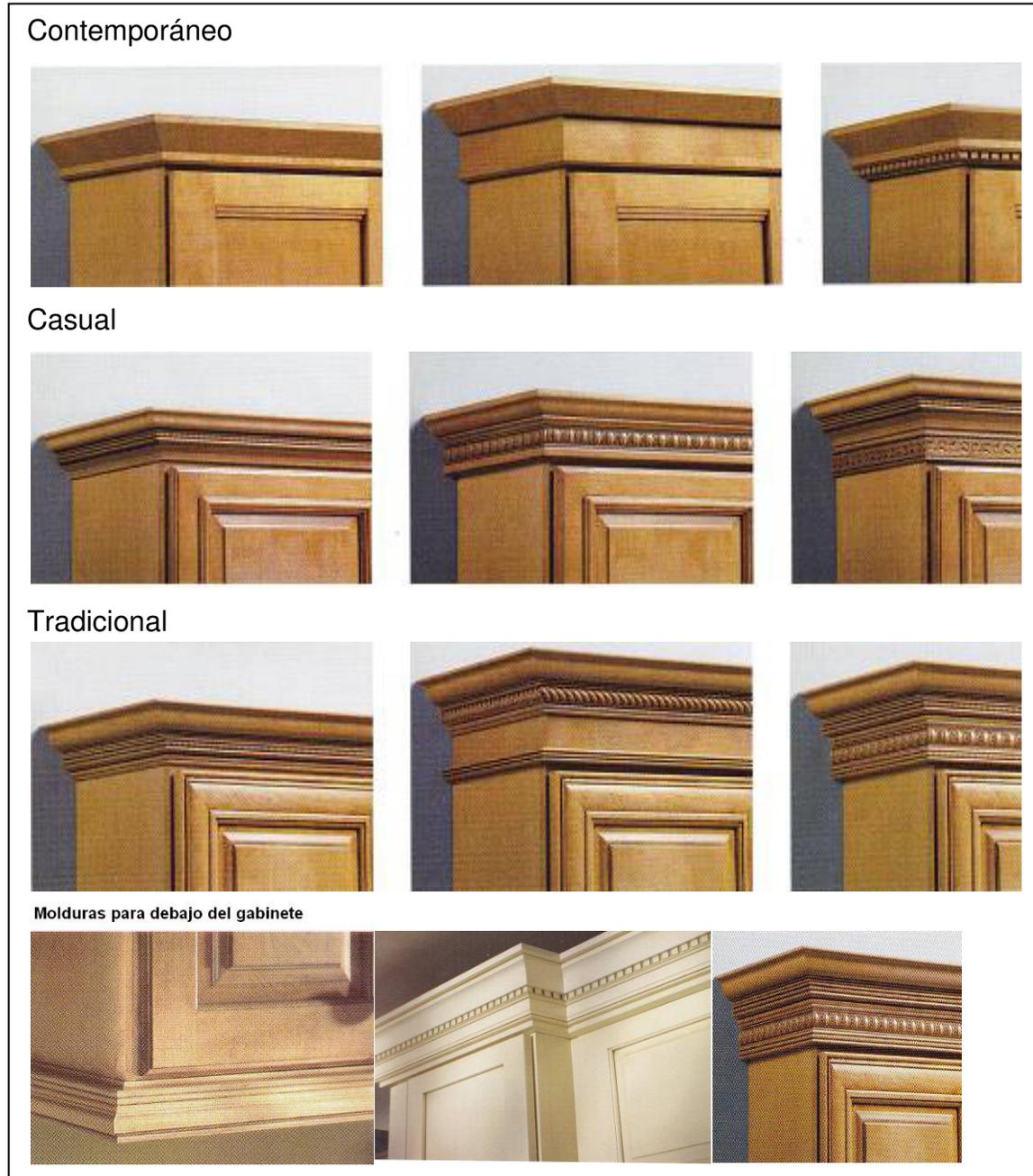
Son mejoras decorativas con un toque personal, fabricadas en materiales maleables como el MDF y madera.

Existen una gran cantidad de diseños de molduras que combinan con el estilo de los gabinetes, ya sea tradicional, contemporáneo, casual, entre otros (ver figura 103).

Las características principales de las molduras son:

- Le dan una presentación adicional y elegancia a los gabinetes.
- Su precio varía dependiendo del grado de complejidad y terminación de la moldura.
- Es un precio adicional al presupuesto de los gabinetes, tanto en material, como en mano de obra.

Figura 103. Tipos de molduras



Fuente: www.woodmarkcabinetry.com. Consulta: 29 de julio de 2013.

3.4. Medidas apropiadas para un diseño

Cuando se construye una vivienda, regularmente la cocina se tiene que adaptar a la idea, medidas e instalaciones del constructor, por lo que a veces las cocinas no son el diseño más apropiado y funcional. Se recomienda cuando se vaya a realizar un proyecto final, primero se tenga un diseño de gabinetes de cocina, para poder tener la distribución de las instalaciones tanto eléctricas, como de drenajes y agua potable en los lugares apropiados. En un anteproyecto de vivienda se pueden variar todas las medidas, tanto las de las paredes, como los tamaños y ubicación de puertas, ventanas e instalaciones generales.

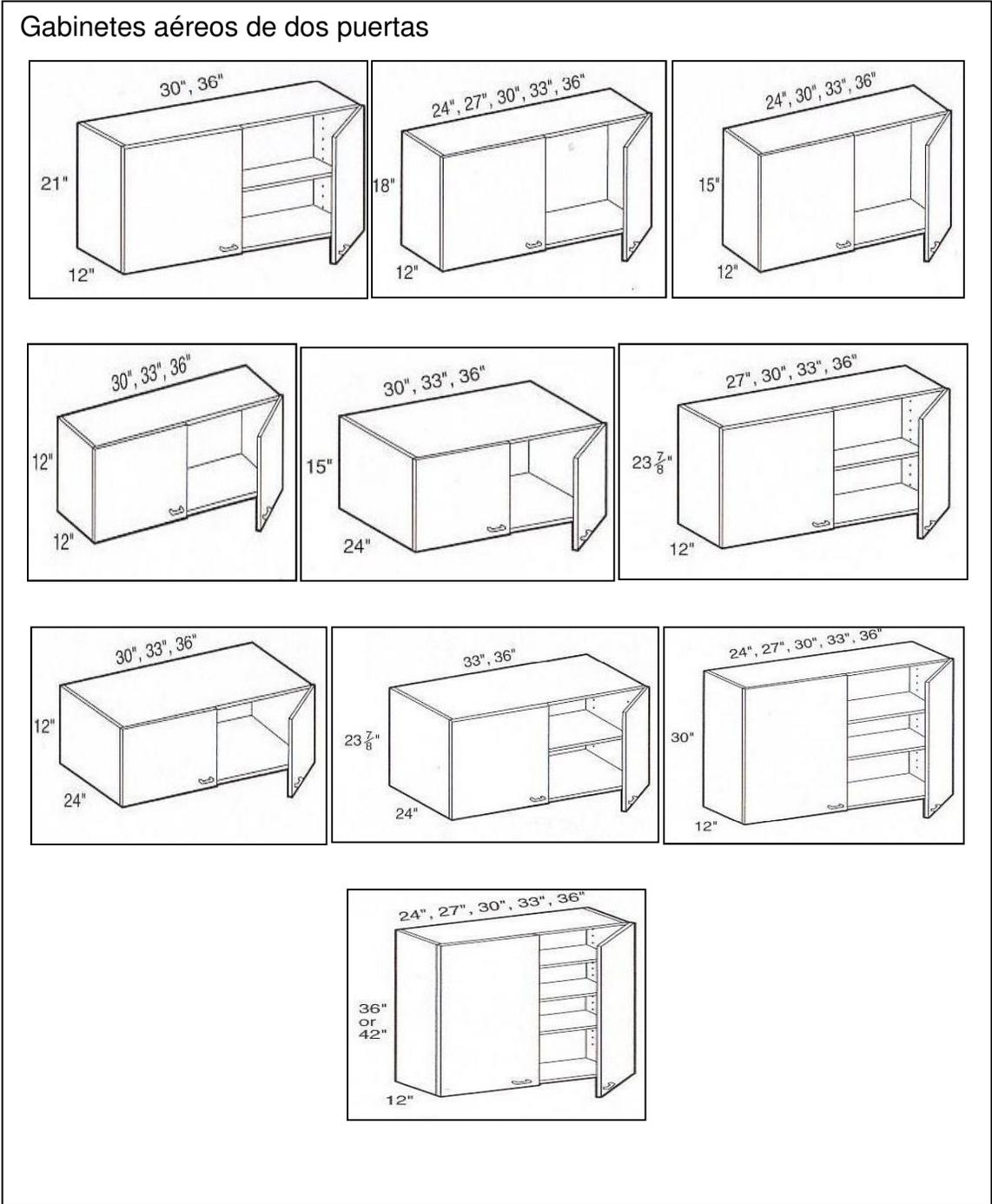
Para las medidas apropiadas para un diseño se debe tener en cuenta lo siguiente:

3.4.1. Medidas estándar de los gabinetes

Los gabinetes de cocina se fabrican en medidas múltiples, del sistema americano e inglés. Con el sistema americano se usan múltiplos de 5 centímetros o sea los gabinetes van desde 15 centímetros de ancho hasta 90 centímetros máximo recomendable para evitar el pandeamiento de los entrepaños y el peso de las puertas en las bisagras.

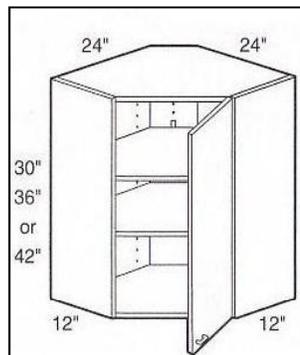
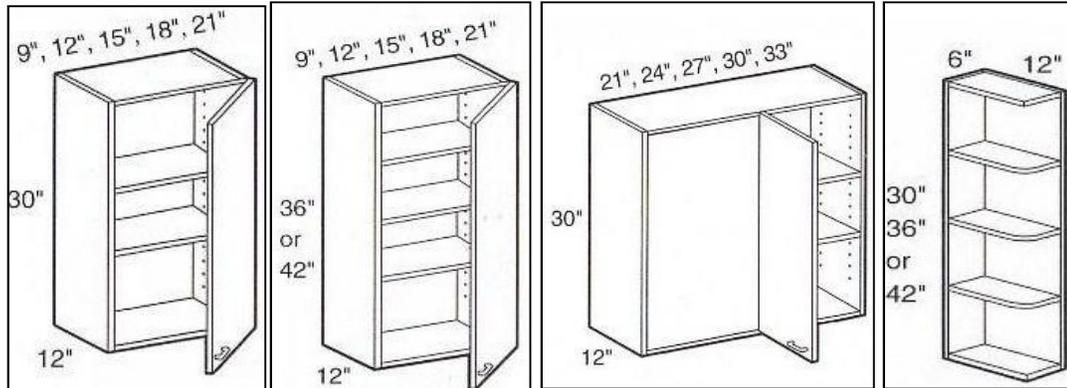
Con el sistema inglés se usan múltiplos de 3 pulgadas o sea que los gabinetes van desde 6 de ancho hasta 36 pulgadas lo que los convierte en múltiplos de los tableros de 4 x 8 pies o sea 48 x 96 pulgadas (ver figura 104).

Figura 104. **Medidas estándar de gabinetes en pulgadas**

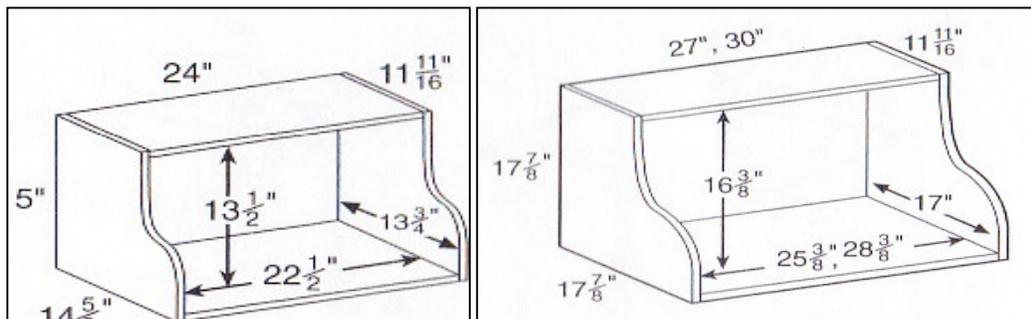


Continuación de la figura 104.

Gabinetes aéreos de una sola puerta

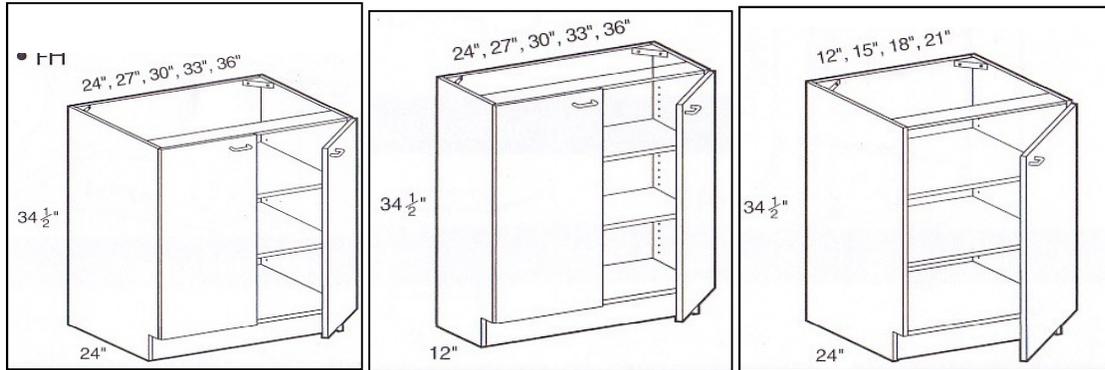


Gabinete para horno de microondas

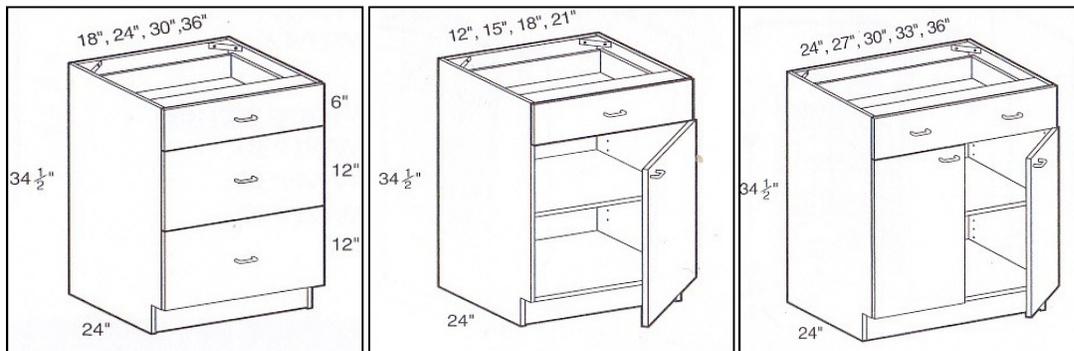


Continuación de la figura 104.

Gabinetes base

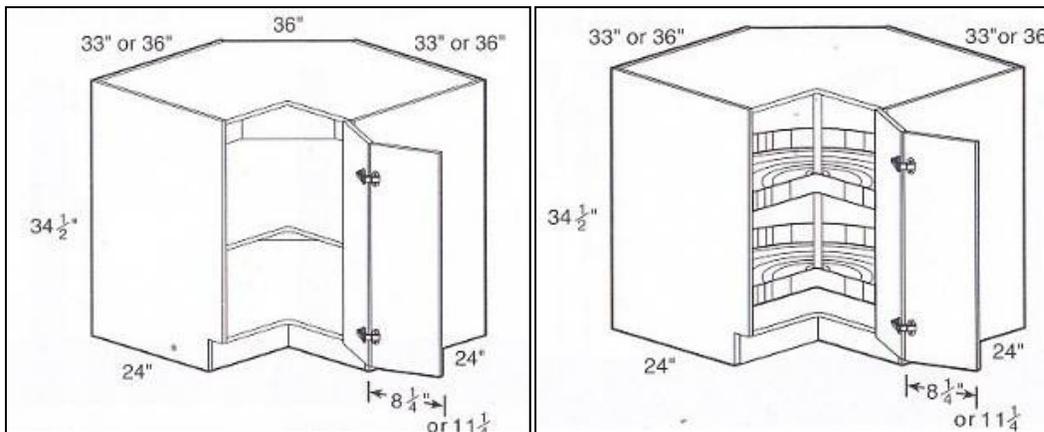


Gabinetes base con gaveta

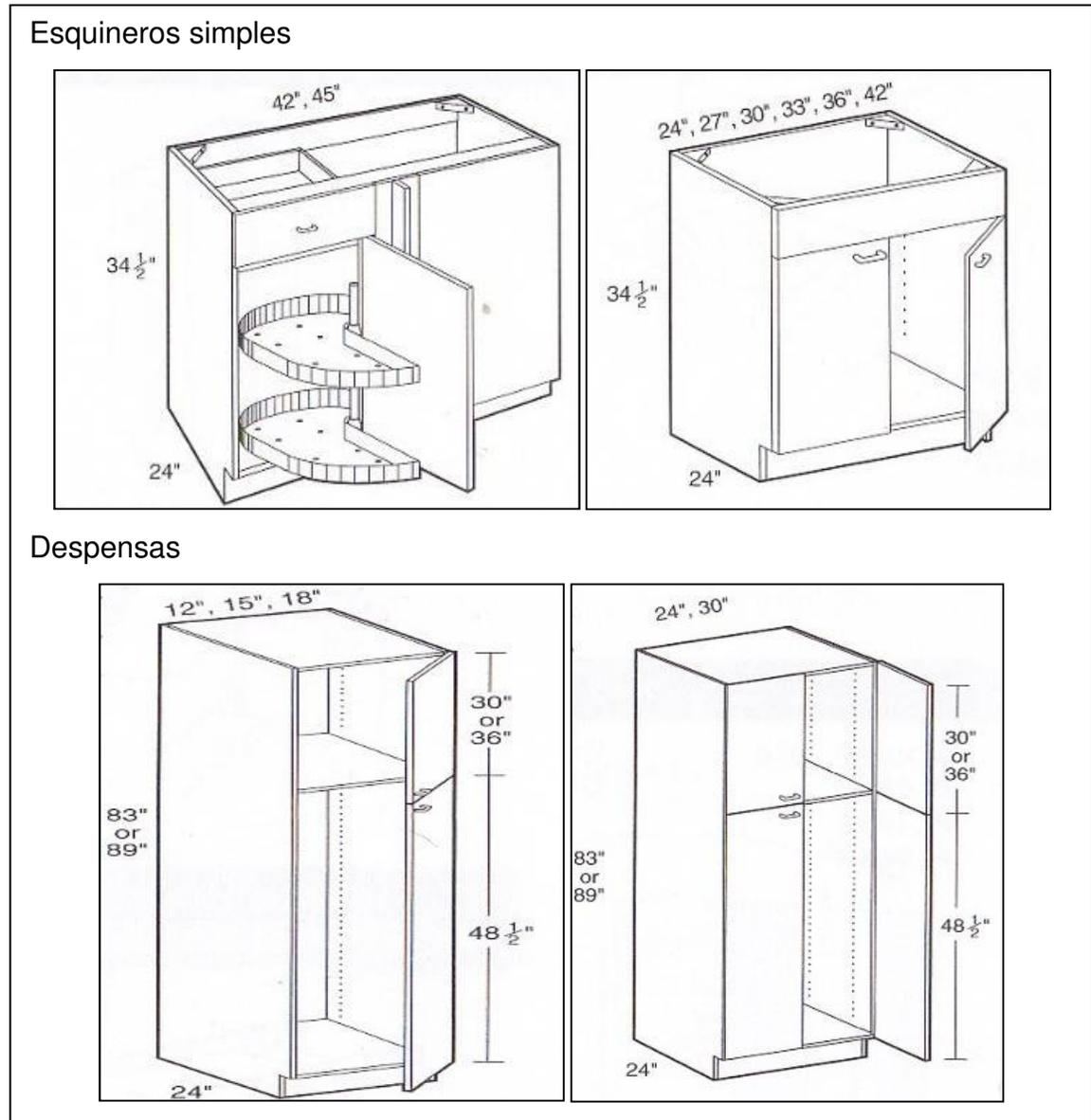


Esquinero de doble esquina

Esquinero con *lazy susans*



Continuación de la figura 104.



Fuente: <http://mpkkitchens.com>. Consulta: 30 de julio de 2013.

3.4.2. Forma de la cocina

Dependiendo de la forma de la cocina así se tendrán que ubicar los principales artefactos como la estufa, refrigeradora y lavatrastos. Se recomienda tener en cuenta el triángulo de trabajo y el área de circulación. Actualmente se venden accesorios para optimizar el espacio.

3.4.3. Diseños básicos

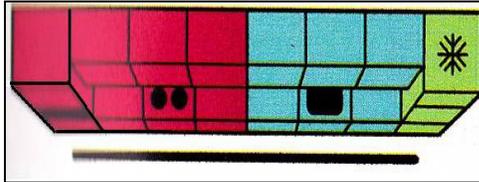
Los diseños básicos para la construcción, dimensionamiento y disposición de elementos dentro de la cocina, permiten partir desde una base cuando se diseña, en párrafos siguientes se describirán los diseños básicos más utilizados.

3.4.3.1. Cocina recta

Regularmente se usa en casas y apartamentos pequeños o medianos, con una cocina estrecha. Este tipo de diseño se caracteriza porque todas las áreas de trabajo están a lo largo de una sola pared, se considera, generalmente, que es el diseño menos eficiente, porque regularmente el espacio es muy limitado (ver figura 105).

Para optimizar el espacio en estas cocinas, se recomienda hacer gabinetes aéreos más altos y los gabinetes base con zócalos más altos y de esta forma incluir algunas gavetas en los zócalos para colocar algunos objetos como tapaderas de ollas y sartenes, individuales de mesa y todos aquellos objetos que son de poca altura. Además se recomienda usar bandejas de rejillas en las puertas para tener más orden y espacio (ver figuras 106 y 107). La medida mínima de ancho debe ser de 1,85 metros (0,65 metros de ancho de gabinetes + 1,20 metros para el área de circulación).

Figura 105. **Cocina recta**



Fuente: www.ikea-usa.com. Consulta: 02 de agosto de 2013.

Figura 106. **Gavetas en zócalos**



Fuente: <http://www.thomasvillecabinetry.com>. Consulta: 02 de agosto de 2013.

Figura 107. **Bandejas de rejillas en las puertas**



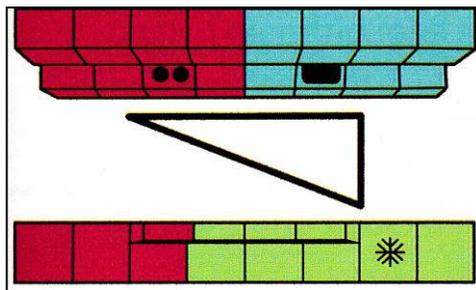
Fuente: <http://www.thomasvillecabinetry.com>. Consulta: 02 de agosto de 2013.

3.4.3.2. Cocina pasillo

A veces llamada: galería doble, esta designación es muy eficiente; sin embargo, debido a su estrechez, el tránsito puede resultar incomodo cuando las puertas de un gabinete o aparato están abiertas, o cuando varias personas están en la cocina (ver figura 108).

La medida mínima de ancho debe ser de 2,5 metros (2 x 0,65 metros de ancho de gabinetes + 1,20 metros para el área de circulación).

Figura 108. **Cocina pasillo**

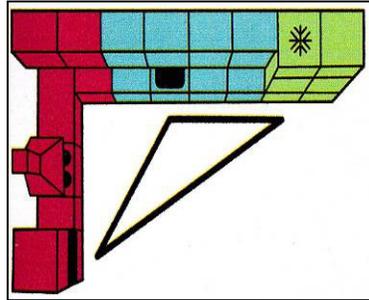


Fuente: www.ikea-usa.com. Consulta: 02 de agosto de 2013.

3.4.3.3. Cocina en forma de L

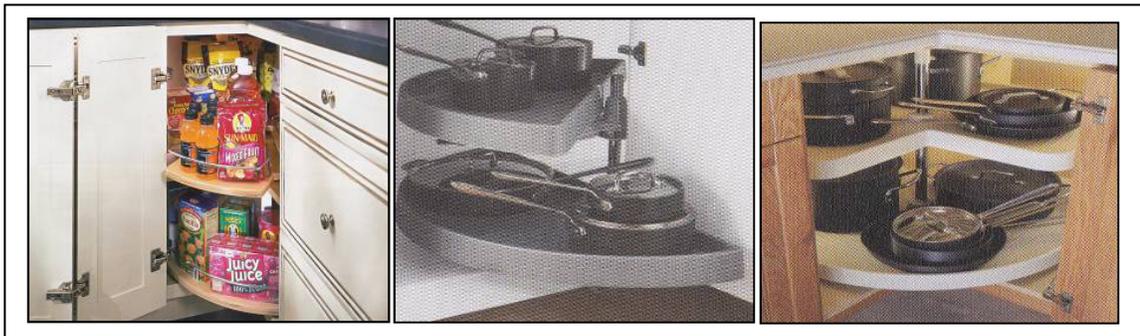
Es uno de los diseños más populares de cocina, porque es funcional y eficiente en espacios limitados. En el pasado se ha llegado a menudo a pensar que se desperdicia espacio, sin embargo, los gabinetes de esquina, combinados con una variedad de accesorios han sumado utilidad general a este diseño, por ejemplo, el accesorio llamado *lazy susans* (ver figura 109 y 110). Un espacio mínimo recomendado para este tipo de cocina es de 3,00 x 3,00 metros.

Figura 109. **Cocina en forma de L**



Fuente: www.ikea-usa.com. Consulta: 02 de agosto de 2013.

Figura 110. **Lazy susans**

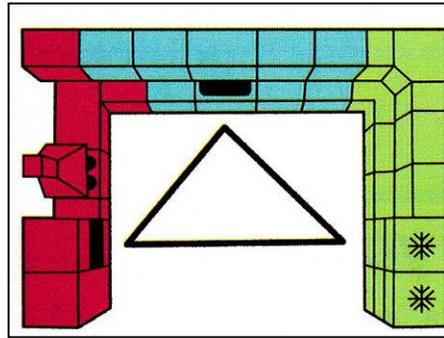


Fuente: <http://www.thomasvillecabinetry.com>. Consulta: 02 de agosto de 2013.

3.4.3.4. **Cocina en forma de U**

Ideal para una gran cocina, este diseño maximiza el espacio y mantiene todo a mano. Esta también es una designación popular, ya que cuenta con un triángulo de trabajo compacto y eficiente. Permite aprovechar los muebles de esquina para tener aéreas de almacenamiento más grandes y colocar accesorios como el *lazy susans*. También se puede acomodar el tránsito sin interrumpir el flujo de trabajo (ver figura 111).

Figura 111. **Cocina en forma de U**

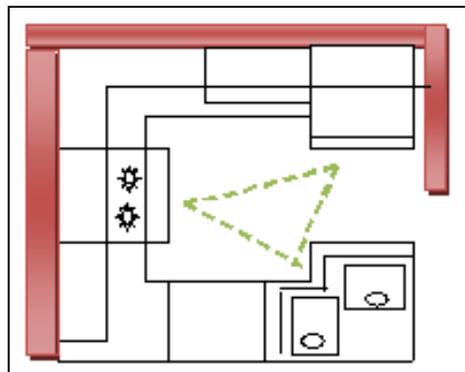


Fuente: www.ikea-usa.com. Consulta: 02 de agosto de 2013.

3.4.3.5. **Cocina en forma de G**

La cocina tipo G es realmente una modificación de la cocina tipo U. En este diseño solamente se le agrega una pared extra de gabinetes y electrodomésticos como una península o cuarta pared parcial. Para no sentirse encerrado este diseño funciona mejor dejando una o dos secciones de los gabinetes abiertos al espacio adyacente (ver figura 112).

Figura 112. **Cocina en forma de G**

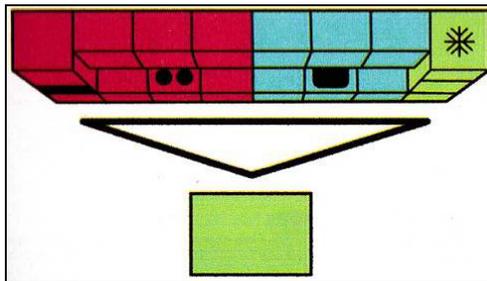


Fuente: elaboración propia.

3.4.4. Adiciones

Si el espacio lo permite, una isla o península pueden ser una alternativa. Las adiciones pueden cambiar drásticamente la dinámica de la cocina, mediante la mejora de la labor y los patrones de tránsito; además añaden capacidad al almacenamiento y socialización. Algunos de los usos más comunes a estas adiciones son: desayunadores, bares o estufas integradas (ver figura 113).

Figura 113. Adiciones



Fuente: www.ikea-usa.com Consulta: 02 de agosto de 2013.

3.4.5. Cocinas grandes

Si el espacio de la cocina es amplio, podrá agregarse algunos toques de elegancia y personalización, utilizando gabinetes adicionales como: vineras, trinchantes, canastas, panera, entre otros (ver figura 114).

Figura 114. **Vineras y plateras**



Fuente: www.shenandoahcabinetry.com. Consulta: 03 de agosto de 2013.

3.5. Tamaño de los artefactos

Es importante la adquisición de artefactos de tamaño apropiado para el diseño de las cocinas. Se debe tener en cuenta el espacio disponible para que haya un balance entre artefactos y gabinetes (ver figura 115).

La elección en tamaño, diseño, funcionalidad y precios dependerá del cliente; además, se recomienda comprar artefactos de bajo consumo.

3.5.1. Artefactos

Por artefactos se entenderán todos los equipos y utensilios que son utilizados en la cocina (ver figura 116), dentro de estos artefactos, se encuentran los siguientes:

- Estufas y planchas de cocción
- Hornos de micro ondas
- Hornos empotrables
- Extractores de olores y campanas
- Lavatrastos
- *Dishwasher*
- Refrigeradoras

Figura 115. **Artefactos**



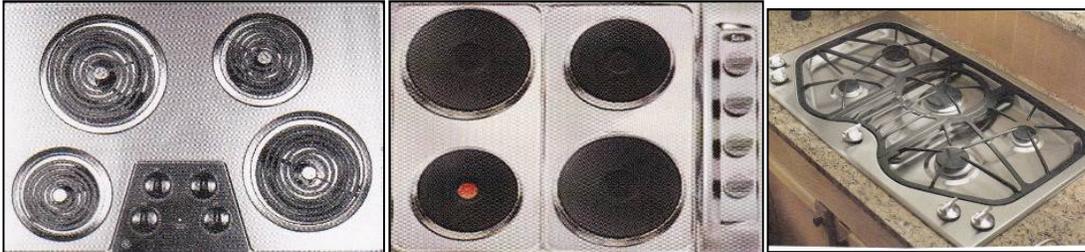
Fuente: www.shulercabinet.com. Consulta: 03 de agosto de 2013.

Figura 116. Ejemplos de artefactos

Estufas



Planchas de cocción



Hornos de microondas



Lavatrastos

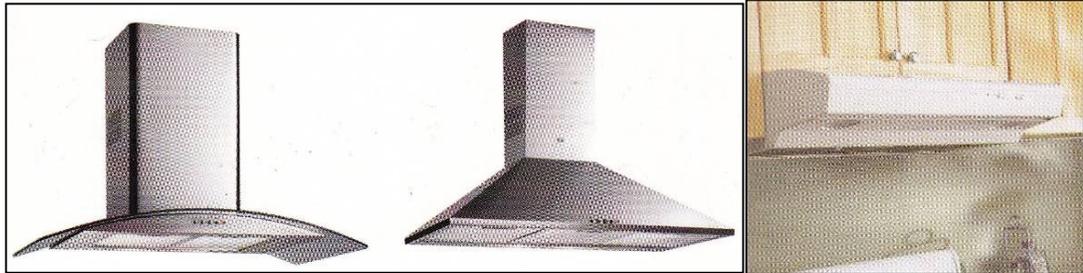


Continuación de la figura 116.

Hornos empotrables



Extractores de olores y campanas



Dishwasher



Continuación de la figura 116.



Fuente: www.genet.geappliances.com. Consulta: 03 de agosto de 2013.

4. DISEÑO DE UN CLÓSET

4.1. Cómo diseñar un clóset o vestidor

En la fabricación de muebles modulares, el diseño y construcción de clósets es una parte importante, ya que tienen gran demanda y la materia prima disponible se ajusta a los requerimientos constructivos, es por esta razón que se describirá el diseño de los mismos.

El procedimiento propuesto para el diseño de un clóset se presenta a continuación:

- Comenzar el diseño usando la cuadrícula de planificación
- Dibujar el borrador del contorno de la habitación
- Tomar las medidas de la habitación
- Diseñar el interior del clóset según las necesidades
- Elegir el sistema de apertura, el color y los acabados
- Agregar los complementos interiores del clóset

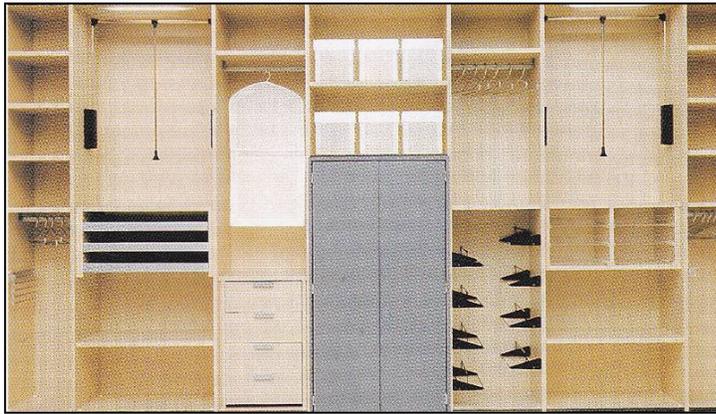
4.2. Puntos básicos para el diseño

Actualmente, las viviendas cuentan con espacios cada vez más pequeños para los ambientes, por lo que se deben optimizar y hacer un uso racional del mismo (ver figura 117).

Los puntos básicos para el diseño de un clóset o vestidor son los siguientes:

- Espacio disponible
- Tipos de acabado
- Medidas

Figura 117. **Clóset o vestidor**



Fuente: Ikea. *Revista El mueble No. 43 cocinas y baños*. p. 12.

4.2.1. **Espacio disponible**

Dentro del espacio disponible se debe buscar un lugar para cada prenda de acuerdo a las necesidades y funcionalidad para el cliente. Los espacios a tener en cuenta son los siguientes (ver figura 118):

- Ropa doblada
- Ropa colgada
- Ropa interior
- Accesorios
- Zapatara
- Maleteros

Figura 118. **Espacio disponible**



Fuente: Ikea. *Revista El mueble No. 43 cocinas y baños*. p. 14.

4.2.1.1. Ropa doblada

Se diseñan regularmente módulos de 0,60 x 0,40 x 2,05 metros. Las medidas de los módulos están en función de los múltiplos de las medidas del material los cuales son 1,22 x 2,48 metros. Se fija el ancho en 0,60 metros, ya que en este espacio se pueden acomodar dos prendas dobladas. La profundidad se define de 0,40 metros que es el espacio suficiente para prendas dobladas (ver figura 119).

Si el módulo es básico, solo cuenta con entrepaños para colocar la ropa. Se le pueden agregar algunos detalles para mayor funcionalidad y estética, como gavetas con frentes sólidos o de vidrio.

Figura 119. **Ropa doblada**



Fuente: www.exponobi.com. Consulta: 06 de agosto de 2013.

4.2.1.2. Ropa colgada

Es el espacio que más se utiliza, por lo que debe darle la mayor medida posible; de esta manera se logra colocar mayor cantidad de ropa y se evita que se arrugue. Se pueden agregar accesorios para una mayor estética y practicidad, pero regularmente se desaprovecha el espacio. Una manera eficiente cuando se carece de espacio es colocar simples colgadores; los hay de tubo redondo y ovalado, en materiales de hierro niquelado y aluminio (ver figura 120).

Se recomienda usar espacios para colgar no mayores a 1,20 metros para evitar el pandeamiento del material.

Figura 120. **Ropa colgada**



Fuente: www.millspride.com. Consulta: 07 de agosto de 2013.

4.2.1.3. **Ropa interior**

Se recomienda usar gavetas de diferentes anchos, dependiendo el espacio disponible. Las medidas más recomendadas son: de 0,60 a 0,80 metros de ancho, con alturas de 0,10 a 0,20 metros (ver figura 121).

Figura 121. **Ropa interior**

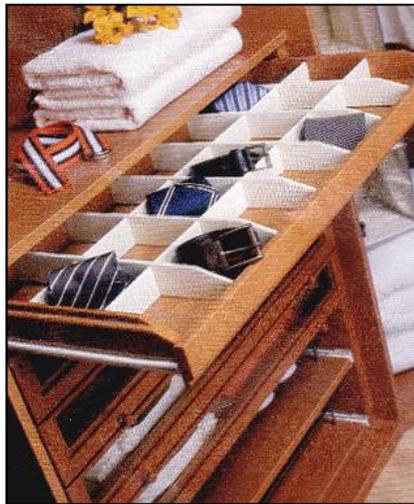


Fuente: www.millspride.com. Consulta: 07 de agosto de 2013.

4.2.1.4. Accesorios

Los accesorios como: corbatas, cinchos, pañuelos, entre otros se recomienda usar gavetas divididas en cuadrículados de 0,1 x 0,1 x 0,1 metros, para tener los accesorios ordenados y de fácil ubicación, esta es la mejor manera para optimizar espacio, también pueden usarse colgadores especiales, pero ocupan mucha altura al estar desplegadas las prendas (ver figura 122).

Figura 122. **Accesorios**

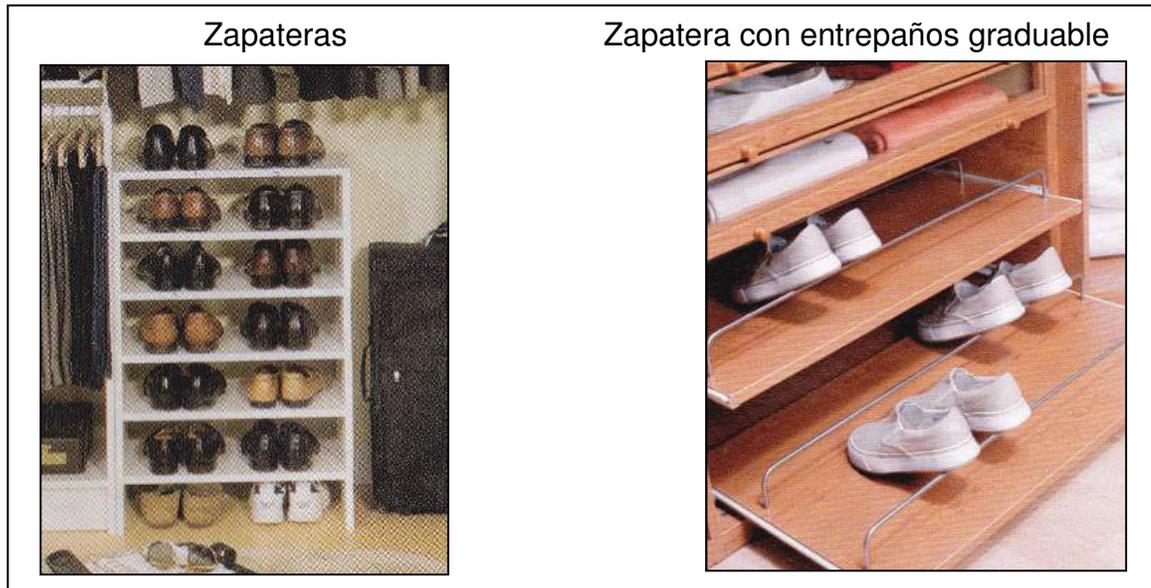


Fuente: www.exponobi.com. Consulta: 07 de agosto de 2013.

4.2.1.5. Zapateras

Las zapateras se ubican en la parte inferior. Pueden ser únicamente entrepaños graduables en altura. Para optimizar y facilitar el espacio se pueden usar gavetas con espaciadores para colocar varios pares de zapatos. Se sugiere un mínimo para las gavetas de 0,60 metros de ancho, por un alto de 0,18 metros (ver figura 123).

Figura 123. **Zapateras**



Fuente: www.exponobi.com. Consulta: 07 de agosto de 2013.

4.2.1.6. Maleteros

Estos van en la parte superior de los clóset. Sirven para colocar edredones, ropa de cama y artículos de poco uso.

4.3. Accesorios para complementar el clóset

Permiten tener una variedad de diseños modernos y funcionales que se completan con una gama de accesorios para el máximo aprovechamiento del espacio interior (ver figura 124).

Figura 124. **Accesorios para complementar el clóset**



Fuente: www.exponobi.com. Consulta: 10 de julio de 2013.

4.3.1. Pantalonero

Permite guardar los pantalones sin que se arruguen. El módulo es extraíble para mayor comodidad (ver figura 125).

Para prendas cortas se deja un espacio entre 90 cm y 110 cm de altura. Si la barra de colgar está situada en la zona alta, elegir una que sea basculante.

Figura 125. **Pantalonero**



Fuente: www.exponobi.com. Consulta: 10 de julio de 2013.

4.3.2. **Corbatero**

Perfecto para guardar corbatas o pañuelos sin que se arruguen. También muy útiles para los cinturones. Cabe indicar que debe dejarse una reserva de 15 centímetros de ancho para los cajones de prendas pequeñas (ver figura 126).

Figura 126. **Corbatero**



Fuente: www.exponobi.com. Consulta: 10 de julio de 2013.

4.3.3. Colgador basculante

Es ideal para aprovechar los espacios altos de un clóset. La cualidad basculante del colgador permite bajar las cerchas con comodidad (ver figura 127).

Figura 127. **Colgador basculante**

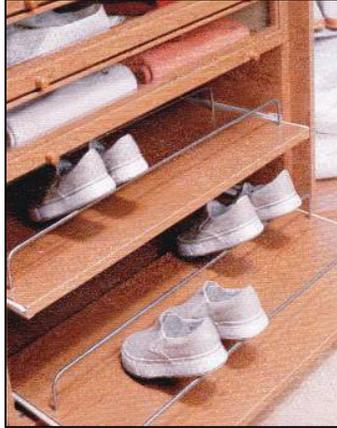


Fuente: www.exponobi.com. Consulta: 10 de julio de 2013.

4.3.4. Zapatera:

Se puede utilizar la parte inferior del clóset para colocar entrepaños extraíbles (ver figura 128).

Figura 128. **Zapatera**



Fuente: www.exponobi.com. Consulta: 10 de julio de 2013.

4.3.5. **Esquinero**

Los módulos esquineros son una pieza para aprovechar el espacio, y sacar el máximo de los rincones creando una estantería (ver figura 129).

Figura 129. **Esquinero**



Fuente: www.exponobi.com. Consulta: 10 de julio de 2013.

4.3.6. Gavetas para camisas

Sirven para guardar camisas o prensas delicadas sin que se arruguen, se debe elegir el acabado frontal, en madera o cristal (ver figura 130).

Figura 130. Gavetas para camisas



Fuente: www.exponobi.com. Consulta: 10 de julio de 2013.

4.4. Tipos de acabado

Para el interior de un clóset o vestidor, el material más económico y recomendado por su presentación y fácil limpieza es la melamina. Si se desea tener un acabado más acogedor se puede hacer el interior de enchapados de madera.

En el exterior se usan tres tipos de puertas: corredizas, abatibles y plegables; en acabados de melamina, *thermofoil*, MDF con laca, madera y placa de fibra termo formada.

4.4.1. Puertas corredizas

Se pueden utilizar materiales como: cartón piedra con acabados de melamina, enchapados de madera y materiales de fibras de madera recubiertos de laminados plásticos. Se recomienda usar materiales de menor peso, para evitar que los herrajes o rieles que sostienen estas puertas se suelten con el peso. Este tipo de puertas se usa regularmente cuando se cuenta con poco espacio para poder abrir las puertas, se obtiene un diseño de estilo contemporáneo (ver figura 131).

Figura 131. **Puertas corredizas**



Fuente: Ikea. *Revista El mueble armarios y vestidores No. 1.* p. 18.

4.4.2. Puertas abatibles

Se pueden usar para su fabricación, materiales más pesados como; madera, MDF recubierto de PVC y melamina (ver figura 132).

Figura 132. **Puertas abatibles**



Fuente: Ikea. *Revista El mueble armarios y vestidores No. 1*. p. 17.

4.4.3. **Puertas plegables**

Las puertas plegables van unidas en pares y se conocen como *bifold*. Están articuladas con pines en la parte inferior y superior, se desplazan por un riel en la parte superior. Además, las dos puertas están unidas por bisagras comunes. Son apropiadas cuando se cuenta con poco espacio como para tener puertas abatibles (ver figura 133).

Figura 133. **Puertas plegables**



Fuente: Ikea. *Revista El mueble armarios y vestidores No. 1*. p. 17.

4.5. Medidas apropiadas y mínimas

La medida mínima para un clóset o vestidor para una persona es de 1,80 metros de ancho, y la medida adecuada es de 2,50 metros de ancho. Según las características arquitectónicas y el espacio disponible existen cuatro posibilidades:

- En paralelo
- En forma de L
- En forma de U
- Lineal, a lo largo de la pared

4.5.1. Clóset paralelo

El clóset o vestidor en paralelo es ideal en habitaciones con una ventana en la pared frontal. Se requiere una amplitud de al menos cinco metros cuadrados (5 metros cuadrados) para instalar módulos de clóset en paralelo. Permite el acceso simultáneo a los dos clóset desde el pasillo central. Es aconsejable realizar el diseño, basado en la optimización del uso y espacio (ver figura 134).

Figura 134. **Clóset o vestidor en paralelo**



Fuente: www.exponobi.com. Consulta: 11 de agosto de 2013.

4.5.2. **Clóset en forma de L**

Esta solución se adapta a casi todas las formas y permite optimizar una esquina con un amplio módulo. El espacio mínimo aconsejable es de cinco metros cuadrados (5 metros cuadrados). Se adapta bien a cualquier forma de habitación dejando las paredes libres para instalar otros complementos al clóset o vestidor. Es importante diseñar el clóset en áreas de uso individuales (ver figura 135).

Figura 135. **Clóset o vestidor en forma de L**



Fuente: www.exponobi.com. Consulta: 11 de agosto de 2013.

4.5.3. En forma de U

Un clóset en forma de U rentabiliza al máximo el espacio disponible en las paredes. Las habitaciones cuadradas o rectangulares se adaptan bien a la disposición en U. También es posible instalar este tipo de clóset en pequeños cuartos que tengan un mínimo espacio central para pasar. El espacio mínimo recomendado es de 2 x 3 metros (ver figura 136).

Figura 136. **Clóset o vestidor en forma de U**



Fuente: www.exponobi.com. Consulta: 11 de agosto de 2013.

4.5.4. Clóset lineal, a lo largo de la pared

La distribución en línea se puede instalar en diferentes opciones de espacio. Un espacio libre en un dormitorio o simplemente una pared amplia, permite ubicar un clóset en línea. El espacio de longitud mínimo recomendado es de 1,80 metros (ver figura 137).

Figura 137. **Clóset a lo largo de la pared**



Fuente: www.exponobi.com. Consulta: 11 de agosto de 2013.

5. DISEÑO DE MUEBLES PARA BAÑO

Parte de los productos que se proponen para el diseño de la fábrica de producción de muebles modulares, son los muebles para baño; dadas las características de estos, es posible su construcción con la materia prima de la fábrica, por lo cual, se hará una descripción de sus características.

5.1. Puntos básicos para el diseño

Los primeros puntos que deben ser considerados en el diseño de muebles para baño se detallan a continuación.

- Espacio disponible
- Necesidades a cubrir

5.1.1. Espacio disponible

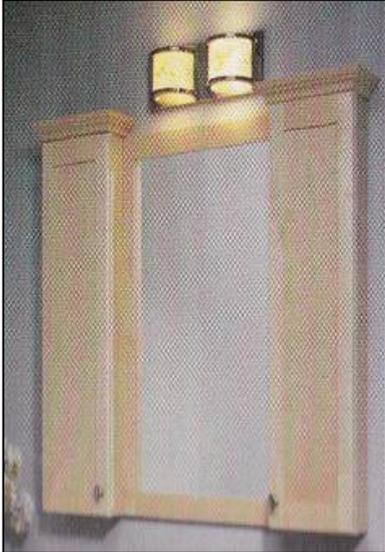
Actualmente, los baños cuentan con poco espacio disponibles para realizar un diseño funcional, pero cuando se cuenta con espacio suficiente se puede diseñar mobiliario que cubra todas las necesidades principales.

5.1.2. Necesidades a cubrir

Hay que tener en cuenta dos áreas: inferior y superior. En el área inferior se puede colocar un módulo de gavetas para colocar artículos personales, como: la secadora de pelo, rasuradora, entre otros. En la parte superior se necesita un mueble para botiquín y un espejo (ver figura 138).

Figura 138. **Muebles de baño**

Botiquín con espejo



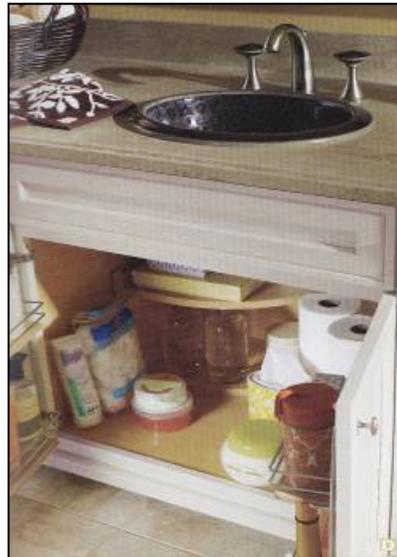
Puerta con rejilla para artículos personales



Mueble para artículos de higiene



Gaveta para artículos personales



Fuente: www.masterbath.com. Consulta: 12 de agosto de 2013.

5.2. Tipos de acabado

Los tipos de acabado consisten en los detalles finales que determinan la apariencia, calidad y fineza de los muebles; en los párrafos siguientes se describirá los tipos de acabados más comunes en los muebles modulares para baño.

5.2.1. *Tops*

Los *tops* más comunes utilizados en los acabados de los muebles modulares para baño son los siguientes:

- Laminados plásticos o de fórmica posformada
- Mármol
- Granito
- Madera

5.2.1.1. *Tops* laminados plásticos o de fórmica posformada

Los más usados, principalmente por su precio. Son más propensos a sufrir daños en las áreas que no están protegidas del agua (ver figura 139).

Figura 139. **Tops laminados plásticos o de formica posformada**



Fuente: www.masterbath.com. Consulta: 13 de agosto de 2013.

5.2.1.2. Tops de mármol

Es una alternativa intermedia en lo que se refiere a precio y durabilidad. El problema del mármol es que es susceptible a mancharse por productos de limpieza y jabón debido a su porosidad. Es necesario darle periódicamente mantenimiento para mantener su brillo (ver figura 140).

Dentro de sus principales características se tiene:

- Resistencia al agua
- Precio accesible

Figura 140. **Tops de mármol**



Fuente: www.masterbath.com. Consulta: 13 de agosto de 2013.

5.2.1.3. **Tops de granito**

Es una de las mejores alternativas, principalmente por su durabilidad, resistencia al agua, es menos poroso que el mármol, tiene una superficie fácil de limpiar y le da mejor apariencia al mueble de baño (ver figura 141).

Figura 141. ***Tops de granito***



Fuente: www.masterbath.com. Consulta: 13 de agosto de 2013.

5.2.1.4. *Tops de madera*

Le da una gran apariencia de lujo y detalle a los muebles de baño. Son usados en diseños contemporáneos y minimalistas o mejor conocidos como estilo europeo. Debe ser recubierta su superficie con acabados de gran calidad como el poliuretano, para poder cubrir el poro y evitar la filtración del agua (ver figura 142).

Figura 142. ***Tops de madera***



Fuente: www.masterbath.com. Consulta: 13 de agosto de 2013.

5.2.2. Interiores

Los interiores, generalmente pueden ser de melamina, por su presentación, fácil limpieza y economía (ver figura 143).

Figura 143. Interiores



Fuente: www.masterbath.com. Consulta: 13 de agosto de 2013.

5.2.3. Puertas

Las puertas para baño, pueden ser elaboradas con los siguientes materiales:

- Melamina
- MDF+PVC
- Madera

5.2.3.1. Puertas de melamina

Es el material más económico y tiene una buena presentación. La desventaja de la melamina es que es un material propenso a arruinarse por el agua, por lo que se debe tener mucho cuidado. Actualmente se fabrican melaminas con gran apariencia a madera, incluso cuentan con vetas en alto relieve lo que le da una mejor apariencia y detalle al tacto. Al combinar las puertas con bonitos jaladores se obtiene una excelente presentación (ver figura 144).

Figura 144. **Puertas de melamina**

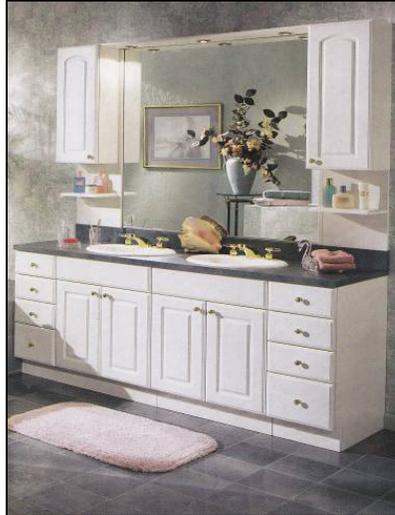


Fuente: www.mpkkitchens.com. Consulta: 12 de agosto de 2013.

5.2.3.2. Puertas MDF+PVC

Estas puertas son más resistentes al agua por estar cubiertas en todos sus bordes. Tienen una adecuada combinación entre precio, calidad y presentación. Con este tipo de materiales se puede hacer cualquier diseño en puertas.

Figura 145. **Puertas de MDF + PVC**



Fuente: www.mpkkitchens.com. Consulta: 12 de agosto de 2013.

5.2.3.3. Puertas de madera

Cuando se requiere dar un toque de elegancia a los muebles para baño lo recomendado es usar madera. Es un área de mucha humedad; por lo que es necesario usar acabados como el poliuretano para poder sellar el poro de la madera y así lograr buena impermeabilización. Dependiendo la madera a usar, así será el presupuesto a tener en cuenta. En este medio las maderas más comunes son caoba, cedro, palo blanco y Santa María. (Ver figura 146).

Figura 146. **Puertas de madera**



Fuente: www.masterbath.com. Consulta: 15 de agosto de 2013.

5.3. Medidas apropiadas y mínimas

El ancho mínimo recomendado es de 0,60 metros para colocar un lavamanos de tipo ovalin o aqualin. El tamaño mínimo recomendado es de 1 metro, que permite desarrollar un mejor diseño, dado que a mayor espacio más útil es el mueble (ver figura 147).

Figura 147. **Medidas apropiadas y mínimas**



Fuente: www.somabyforemost.com. Consulta: 14 de agosto de 2013.

CONCLUSIONES

1. La falta de oportunidades para laborar obliga a las personas a buscar trabajos alternativos para salir adelante en su situación económica. Por lo que la fabricación y diseño de muebles modulares se ha convertido en una buena alternativa para la ingeniería de la construcción.
2. Actualmente, los diseños de gabinetes de cocina, clóset y baño ha tenido un gran auge e importancia a nivel mundial en el campo de la construcción, haciendo que diseñadores de renombre como: Marta Steward y Extreme Makecover se dediquen a esta rama.
3. Una fábrica básica de muebles modulares necesita de poca inversión para su implementación, permitiendo que las personas se inicien como empresarios.
4. Una pequeña fábrica puede hacerse en dos formas: con maquinaria básica propia y subcontratando servicios y productos terminados.
5. El proceso para la fabricación de muebles modulares no es complicado.
6. Existen actualmente programas para el diseño de muebles modulares, lo que facilitan el trabajo con el fin de mejorar y actualizar los conocimientos relacionados con el proceso.

RECOMENDACIONES

1. La elección de la maquinaria apropiada y un plan de mantenimiento adecuado para mantener la maquinaria y herramienta en excelente estado, dará mejores resultados mejorando la eficacia de la producción.
2. El contar con un programa de capacitación constante para los empleados permitirá obtener mano de obra calificada, y lograr una óptima calidad y presentación en los acabados de los muebles.
3. Para lograr una ventaja competitiva, es importante tener buen criterio para diseñar los muebles por lo que es importante estar al día con lo último en programas de diseño.
4. Es importante el uso de buenos materiales, para obtener productos de alta calidad.
5. La optimización de los recursos permitirá la eficiencia de la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

1. AMERICAN WOODMARK CABINETRY. *Catálogo de muebles*. [en línea]. <www.woodmark-homedepot.com>. [Consulta: 2 de julio de 2013].
2. _____. *Cabinetry and beyond, catalog 2011*. [en línea]. <www.woodmarkcabinetry.com>. [Consulta: 29 de julio de 2013].
3. ARKINETIA. *Arquitectura, interiorismo y diseño*. [en línea]. <<http://arkinetia.blogspot.com/2008/03/tipos-de-tableros.html>>. [Consulta: 2 de julio de 2013].
4. XYZ. Internacional. *Máquinas de corte*. [en línea]. <<http://www.xyz.com/es/pacer-series>>. [Consulta: 17 de agosto de 2013].
5. CALFINDER. *Catálogo de cocinas on line*. [en línea]. <<http://www.calfinder.com/library/kitchen/cabinet/manufacturer/mills-pride>>. [Consulta: 15 de julio de 2013].
6. CEHISA. *Catálogo de productos*. [en línea]. <www.cehisa.es>. [Consulta: 28 de junio de 2013].
7. DeWALT. *Herramientas eléctricas y accesorios de alto rendimiento*. [en línea]. <www.DeWALT.com>. [Consulta: 22 de julio de 2013].

8. DIANONDATLOWES. *Designing the kitchen*. [en línea]. <<http://diamondatlowes.com>>. [Consulta: 5 de agosto de 2013].
9. EL GRAN HAFELE. *Herrajes para muebles*. Alemania: Häfele Nagold, 2000. 75 p.
10. EVANS MACHINERY, INC. *Ezy - equipment catalog*. [en línea]. <<http://www.evansmachineryinc.com>>. [Consulta: 27 de julio de 2013].
11. EXPOMOBI. *Muebles para el hogar 2013 Expomobi*. [en línea]. <www.expomobi.com>. [Consulta: 6 de agosto de 2013].
12. GRAMARQ S.A. *Granitos y mármoles arquitectónicos*. [en línea]. <www.gramarq.com>. [Consulta: 10 de julio de 2013].
13. GE APPLIANCES. *Woodmark selling*. [en línea]. <<http://products.geappliances.com>>. [Consulta: 9 de agosto de 2013].
14. _____. [en línea]. <www.genet.geappliances.com>. [Consulta: 2 de agosto de 2013].
15. HOLZHER. *Máquinas especiales de una compañía especial*. [en línea]. <www.holzher.com>. [Consulta: 6 de julio de 2013].
16. IKEA-USA. *Kitchen dreambook 2012*. [en línea]. <www.ikea-usa.com>. [Consulta: 3 de agosto de 2013].

17. _____. *Revista El mueble No. 43, cocinas y baños*. [en línea]. <www.ikea-usa.com>. [Consulta: 2 de julio de 2013].
18. KRAFTMAID. *Kitchen cabinet satisfaction study*. [en línea]. <www.kraftmaid.com>. [Consulta: 4 de julio de 2013].
19. MINIMAX. *Chapadoras automáticas*. [en línea]. <www.minimax.sm>. [Consulta: 3 de julio de 2013].
20. MPK KITCHENS MILL'S PRIDE. [en línea]. <<http://mpkkitchens.com>>. [Consulta: 30 de julio de 2013].
21. MILL'S PRIDE. *Gabinetes de cocinas*. [en línea]. <www.millspride.com>. [Consulta: 7 de agosto de 2013].
22. MASTER BATH. *Gabinetes de baño semi-custom*. [en línea]. <www.masterbath.com>. [Consulta: 12 de agosto de 2013].
23. PRYMIUN, *Catálogo de lavatrastos edición 015*. [en línea]. <www.prymiunwood.com.us>. [Consulta: 21 de julio de 2013].
24. QUALITY MAID CABINETRY BY MILLS PRIDE. *Catálogo de productos*. [en línea]. <www.mills-pride.com.us>. [Consulta: 20 de julio de 2013].
25. SHENANDOAH CABINETRY. *Appliance guide in wood industrie*. [en línea]. <www.shenandoahcabinetry.com>. [Consulta: 10 de agosto de 2013].

26. SOMA BY FOREMOST. *Catálogo-0143, volumen 1*. 8a ed. [en línea]. <www.somabyforemost.com>. [Consulta: 15 de julio de 2013]. Vol. I.
27. THE HOME DEPOT. *Muebles de sala, cocina, y baño*. [en línea]. <<http://www.homedepot.com/innermostcabinets>>. [Consulta: 11 de julio de 2013].
28. THOMASVILLE CABINETRY, *Muebles de cocina y gabinetes*. [en línea]. <<http://www.thomasvillecabinetry.com>>. [Consulta: 02 de agosto de 2013].
29. _____. *Carrileras*. [en línea]. <www.thomasvillecabinetry.com>. [Consulta: 02 de julio de 2013].
30. TRUPAN. *El especialista en MDF*. [en línea]. <<http://www.trupan.com/default.asp>>. [Consulta: 2 de julio de 2013].
31. WILSONART LCC. [en línea]. <www.wilsonart.com>. [Consulta: 14 de agosto de 2013].