

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

“EL CONTROL DE CALIDAD EN LA MEDIANA INDUSTRIA DE  
FABRICACION DE MUEBLES DE MADERA”

TESIS

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

POR:

JULIO ROBERTO LOPEZ PARDO

PREVIO A CONFERIRSELE EL TITULO DE  
ADMINISTRADOR DE EMPRESAS

EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2005

**MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA  
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS**

DECANO:	Lic. Eduardo Antonio Velásquez Carrera
SECRETARIO:	Lic. Oscar Rolando Zetina Guerra
VOCAL 1º:	Lic. Cantón Lee Villela
VOCAL 2º:	Lic. Albaro Joel Girón Barahona
VOCAL 3º:	Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso
VOCAL 4º:	P.C. Mario Roberto Flores Hernández
VOCAL 5º:	P.C. José Abraham Gonzáles Lemus

**EXAMEN DE AREAS PRACTICAS BASICAS**

<b>AREA</b>	<b>CATEDRATICO EXAMINADOR</b>
Matemática-Estadística	Lic. Axel Osberto Marroquín Reyes
Administración-Finanzas	Lic. Otto René Burgos Ruíz
Mercadotecnia- Admón.de Op.	Licda. Friné Argentina Salazar Hernández

**JURADO QUE PRACTICO EL EXAMEN PRIVADO DE TESIS**

Presidenta	Licda. Marlenne Ivonne Bran García
Secretario	Lic. Jairo Joaquín Flores Divas
Examinadora	Licda. Friné Argentina Salazar Hernández

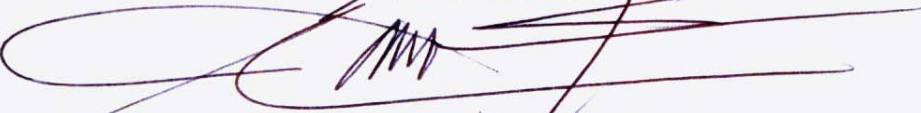
**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS. GUATEMALA,  
ONCE DE NOVIEMBRE DE DOS MIL CINCO.**

Con base en el Punto SEXTO, inciso 6.1, subinciso 6.1.1 del Acta 35-2005 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 8 de noviembre de 2005, se conoció el Acta ADMINISTRACION 26-2005 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 4 de abril de 2005 y el trabajo de Tesis denominado: "EL CONTROL DE CALIDAD EN LA MEDIANA INDUSTRIA DE FABRICACION DE MUEBLES DE MADERA", que para su graduación profesional presentó el estudiante, **JULIO ROBERTO LOPEZ PARDO**, autorizándose su impresión.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

  
LIC. OSCAR ROLANDO ZETINA GUERRA  
SECRETARIO

  
LIC. EDUARDO ANTONIO VELÁSQUEZ CARRERA  
DECANO



Smp.

  
LIC. JUAN JOSÉ VILLAR  
REVISOR DE DOCUMENTOS

*[Handwritten signature]*



07-11-05

Lic. Jairo Jordán Flores Divas

**AUTORIZACION DE IMPRESION**

Licda. Fanny Argentina Salazar Hernández

  
Licda. Marlene Ivonne Bran Garcia

  
Lic. Jairo Joaquín Flores Divas

AUTORIZACION DE IMPRESION

  
Licda. Friné Argentina Salazar Hernández

Guatemala, 26 de noviembre de 2004

Licenciado  
Eduardo Antonio Velázquez Carrera  
Decano de la Facultad de Ciencias Económicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Ciudad Universitaria Zona 12  
Su Despacho

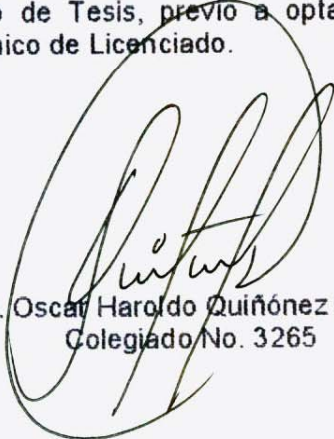
Señor Decano

En atención a la designación de que fui objeto, procedí a asesorar al estudiante Julio Roberto López Pardo, en la elaboración de su tesis titulada "EL CONTROL DE CALIDAD EN LA MEDIANA INDUSTRIA DE FABRICACIÓN DE MUEBLES DE MADERA".

La tesis cumple con las normas y requisitos académicos necesarios y constituye un valioso aporte para la carrera.

Con base en lo anterior, recomiendo que se acepte el trabajo en mención para sustentar el Examen Privado de Tesis, previo a optar al título de Administrador de Empresas en el grado académico de Licenciado.

Atentamente,



Lic. Oscar Haroldo Quiñónez Porras  
Colegiado No. 3265

## **ACTO QUE DEDICO**

- A DIOS: Porque sin él nada somos y en él todo es posible.
- A MIS PADRES: Sr. Julio López, PEM Rosa Carlota Pardo de López, ya que sin su apoyo no lo hubiera logrado.
- A MI TIA: María Josefina Pardo, por su apoyo incondicional.
- A MI ESPOSA: María del Rosario León, gracias por su comprensión y cariño.
- A MIS HIJOS: Roberto Carlos, Julio Armando e Irene Lucía, que son la fuerza que me impulsa a seguir adelante.
- A MIS HERMANOS: Leonel y Brenda por su apoyo.
- A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS Que me abrió sus puertas y me permitió lograr este triunfo.
- A MIS AMIGOS: Anabella, Byron, Sandra y Eduardo que siempre me apoyaron.

## INDICE

	<b>PAGINA</b>	
INTRODUCCION	I	
<b>CAPITULO I</b>		
<b>MARCO TEORICO</b>		
1	ASPECTOS GENERALES DE EMPRESA	1
1.1	Definición	1
1.2	Clasificación	1
1.3	Elementos	1
2	LA INDUSTRIA DE MADERA EN GUATEMALA	2
2.1	Tipología	2
3	ANTECEDENTES DE LA INDUSTRIA DE FABRICACION DE MUEBLES EN GUATEMALA	3
3.1	Breve historia del mueble	3
3.2	Evolución histórica de la industria de fabricación de muebles de madera en Guatemala	4
3.3	Elementos necesarios para la operación de una fabrica de muebles	6
3.3.1	Proceso productivo	6
3.3.2	Materias primas	8
3.3.3	Personal	8
3.3.4	Maquinaria y equipo	8
4	CONTROL DE CALIDAD	9
4.1	Definición	9
4.2	Métodos estadísticos de control de calidad	10
4.2.1	Análisis de Apretó	11
4.2.1.2	Elaboración de diagramas de Pareto	11
4.2.1.3	Tipos de diagramas de Pareto	13
4.2.3.1	Diagramas de Pareto de fenómenos	13
4.2.3.2	Diagramas de Pareto de causas	13
4.2.1.4	Ejemplo de la elaboración de un diagrama de Pareto	14
4.2.1.5	Características del análisis de Pareto	16
4.2.1.6	Ventajas	16
4.2.1.7	Desventajas	16
4.2.2	Diagramas de causa y efecto	16



	<b>PAGINA</b>	
4.2.2.1	Definición	16
4.2.2.2	Procedimiento para la elaboración de diagramas de causa y efecto	17
4.2.2.3	Ejemplo de un diagrama de causa y efecto	17
4.2.2.4	Características	19
4.2.2.5	Ventajas	20
4.2.2.6	Desventajas	20
4.2.3	Diagramas de dispersión	20
4.2.3.1	Definición	20
4.2.3.2	Procedimiento para elaborar un diagrama de dispersión	21
4.2.3.3	Ejemplo de la elaboración de un diagrama de dispersión	22
4.2.3.4	Características	24
4.2.3.5	Ventajas	24
4.2.3.6	Desventajas	25
4.2.4	Histogramas o gráfica de barras	25
4.2.4.1	Definición	25
4.2.4.2	Procedimiento para la elaboración de histogramas	25
4.2.4.3	Ejemplo de la elaboración de un histograma	26
4.2.4.4	Características	27
4.2.4.5	Ventajas	27
4.2.4.6	Desventajas	27
4.2.5	Graficas de control	28
4.2.5.1	Definición	28
4.2.5.2	Tipos de gráficas de control	28
4.2.5.2.1	Gráfica X-R	28
4.2.5.2.2	Gráfica X	28
4.2.5.2.3	Gráfica pn Gráfica p	29
4.2.5.2.4	Gráfica c gráfica u	29
4.2.5.3	Procedimiento para elaborar una gráfica de control	29
4.2.5.4	Ejemplo de la elaboración de graficas de control	30
4.2.5.5	Características	33
4.2.5.6	Ventajas	34
4.2.5.7	Desventajas	34

	<b>PAGINA</b>
4.2.6	Hojas de seguimiento o verificación 34
4.2.7	Ejemplo de hojas de verificación 36
5	UNIDAD DE ANALISIS 37
5.1	Origen de las empresas objeto de estudio 37
5.2	Estructura orgánica de las empresas objeto de estudio 37
5.3	Materia prima, materiales, equipo y mano de obra utilizados 38
5.3.1	Tipos y origen de las maderas utilizadas 38
5.3.2	Materiales 38
5.3.3	Equipo de trabajo 38
5.3.4	Producción promedio 39
5.3.5	Puntos y formas de venta 39
	<b>CAPITULO II</b> 36
	<b>DIAGNOSTICO DE CONTROL DE CALIDAD EN LA</b> 36
	<b>MEDIANA INDUSTRIA DE FABRICACION DE MUEBLES DE</b>
	<b>MADERA</b>
	SITUACION ACTUAL DE LAS EMPRESAS 40
1	Diagnóstico administrativo 41
1.1	Planificación 41
1.2	Organización 42
1.3	Integración del personal 43
1.4	Dirección 44
1.5	Control 45
2	Producción 46
3	Manejo de inventarios 47
4	Sistema de compras 49
5	Determinación del uso de técnicas de control de calidad 50
6	Análisis de los factores que inciden sobre la producción 51
6.1	Legales 51
6.2	Ambientales 51
6.3	Físicos 52

**CAPITULO III**  
**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL DE**  
**CALIDAD EN LA MEDIANA INDUSTRIA DE**  
**FABRICACION DE MUEBLES DE MADERA**

1	CONTROL DE CALIDAD	53
1.1	Estructura orgánica del departamento de control de calidad	53
1.2	Estudio de tiempos y movimientos	54
1.3	Determinación de puntos críticos de control	56
1.4	Capacitación e incentivos	66
1.5	Maquinaria	67
1.6	Manejo de inventarios	68
1.7	Espacio físico	70
2	MANUAL DE CONTROL DE CALIDAD	72
2.1	Alcance y campo de aplicación	72
2.2	Introducción	72
2.3	Políticas y objetivos de calidad	72
2.3.1	Políticas de calidad	72
2.3.2	Objetivos	73
2.3.2.1	Generales	73
2.3.2.2	Específicos	73
2.4	Manual de control de calidad de los procesos	73
2.4.1	Etapa de compra de materias primas	74
2.4.2	Etapa de embodegado de materias primas	76
2.4.3	Etapa de despacho de materias primas	78
2.4.4	Etapa de corte de las piezas	80
2.4.5	Etapa de preparado de las piezas	82
2.4.6	Etapa de ensambladura	85
2.4.7	Etapa de barnices y acabados	88
2.4.8	Etapa de embodegado de producto terminado	92
	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
1	CONCLUSIONES	94
2	RECOMENDACIONES	95
	BIBLIOGRAFIA	96

**PAGINA**

**ANEXOS**

1	Glosario	99
2	Distribución actual de la planta de producción empresa "A"	101
3	Distribución actual de la planta de producción empresa "B"	102
4	Plan de capacitación	104
5	Cotizaciones	104
6	Modelo de encuesta realizada en las empresas objeto de estudio	108

## INDICE DE TABLAS

		<b>PAGINA</b>
01	Conteo de datos de los distintos tipos de defectos, encontrados en la producción de un lote de artículos de metal	14
02	Total de datos y su composición porcentual, de los distintos tipos de defectos en la producción de artículos de metal	15
03	Datos de presión del aire soplado y porcentaje de defectos encontrados en la fabricación de tanques plásticos	23
04	Frecuencias del largo de 90 vigas de acero	26
05	Unidades defectuosas por subgrupo, durante la producción de envases de bebidas gaseosas	32
06	Lista de verificación para la evaluación de tareas y postura general en una fábrica de tubos de acero	36
07	Matriz FODA empresa "A"	41
08	Matriz FODA empresa "B"	41
09	Existencia de programas de capacitación del personal de producción en las empresas de fabricación de muebles de madera	43
10	Existencia de planes de mantenimiento para la maquinaria y equipo en las empresas de fabricación de muebles de madera	47
11	Utilización de los inventarios durante el proceso de planificación de la producción en las empresas de fabricación de muebles de madera	48
12	Porcentaje de producto terminado que cuenta con lugar de almacenamiento en las empresas de fabricación de muebles de madera	49
13	Tabla para la medición de tiempos	57
14	Puntos de control del proceso productivo, parámetros de calidad esperados y gráficos de control a utilizar en la producción de muebles de madera	59
15	Hoja de registro de datos para el control de los puntos de inspección en la mediana industria de fabricación de muebles de madera	60
16	Hoja de lista de defectos en las maderas	61
17	Hoja de lista de defectos durante la etapa de maquinado de piezas en la mediana industria de fabricación de muebles de madera	62
18	Hoja de lista de defectos durante la etapa de pulido y lijado de piezas en la mediana industria de fabricación de muebles de madera	62
19	Hoja de lista de defectos durante la etapa de ensambladura en la mediana industria de fabricación de muebles de madera	63
20	Hoja de lista de defectos durante la etapa de lijado en la mediana industria de fabricación de muebles de madera	63
21	Hoja de lista de defectos durante la aplicación de barnices en la mediana industria de fabricación de muebles de madera	64

		<b>PAGINA</b>
22	Hoja de lista de defectos durante la etapa de lijado de barnices en la mediana industria de fabricación de muebles de madera	64
23	Hoja de lista de defectos durante la instalación de accesorios en la mediana industria de fabricación de muebles de madera	65
24	Tarjeta de control de producción de los obreros en la mediana industria de fabricación de muebles de madera	67
25	Formato del plan de incentivos económicos por el logro de metas.	67
26	Programa de mantenimiento de la maquinaria en la mediana industria de fabricación de muebles de madera	69
27	Gruesos requeridos en la madera	75
28	Nivel óptimo de humedad para la utilización de la madera	79
29	Variaciones máximas en las medidas de las piezas	81
30	Gruesos requeridos de las piezas torneadas para amueblados de comedor	83
31	Profundidad y grueso del escople para sillas	84
32	Profundidad y grueso del escople para mesas	84
33	Largo y grueso de las espigas para sillas y mesas	84
34	Medida de tornillos para la ensambladura de trinchantes y gabinetes de cocina	87
35	Presión de aire para la aplicación de barnices con soplete	90
36	Proporción de componentes y tiempo de utilización para la aplicación de barniz catalizado	90
37	Número de aplicaciones de barniz catalizado y tiempo entre cada aplicación	90
38	Proporción de componentes para acabados a partir de celulosas	91

## INDICE DE GRAFICAS

		<b>PAGINA</b>
01	Tipos de defectos y su participación porcentual en la fabricación de artículos de metal	15
02	Diagrama de causa y efecto sobre el atributo de la calidad del producto, durante la producción de aglomerados	19
03	Dispersión de los datos de la presión del aire y porcentaje de defectos encontrados en la producción de tanques plásticos	24
04	Histograma de la distribución de frecuencias, del largo de 90 vigas de acero	27
05	Gráficas de líneas de control en el proceso de producción de bebidas gaseosas	33
06	Existencia de programas de capacitación para el personal de producción en las empresas de fabricación de muebles de madera	44
07	Existencia de planes de mantenimiento para la maquinaria y equipo en las empresas de fabricación de muebles de madera	47
08	Utilización de los inventarios durante la planificación de la producción en las empresas de fabricación de muebles de madera	48
09	Porcentaje de producto terminado que cuenta con un lugar de almacenamiento	49
10	Gráfica de control de los puntos críticos de inspección, durante la producción en la mediana industria de fabricación de muebles de madera	65

## INDICE DE FIGURAS

		<b>PAGINA</b>
01	Organigrama actual de la empresa "A"	42
02	Organigrama actual de la empresa "B"	43
03	Organigrama propuesto del departamento de control de calidad	53
04	Formato de un diagrama hombre-máquina	55
05	Formato del diagrama de flujo de proceso	58
06	Propuesta de la distribución de planta en la mediana industria de fabricación de muebles de madera	71



## INTRODUCCION

El presente trabajo ha sido realizado por la necesidad existente dentro de las medianas empresas de fabricación de muebles de madera, de contar con un sistema de control de calidad que les permita ser más competitivos dentro de una economía globalizada, ofreciendo productos de alta calidad.

Por lo anterior se espera que el presente estudio sea de utilidad para las empresas, ya que en el mismo se tratan temas relacionados con el control de calidad, así como se presenta un manual de control de calidad, mismo que es flexible a cambios, dependiendo de las necesidades de las diferentes empresas.

El primer capítulo está conformado por distintas secciones, siendo la primera: un esbozo general de lo que es empresa. Seguidamente se presenta una sección en donde se realiza la descripción de los antecedentes de la industria de fabricación de muebles de madera en Guatemala, comenzando con una breve historia de la evolución del mueble, para luego realizar una pequeña reseña de la evolución de las fábricas de muebles de madera en Guatemala.

A continuación, se ha estructurado una sección que trata sobre el control de calidad, comenzando con su definición, para después continuar con sus distintas características y para finalizar el capítulo se han enumerado una serie de métodos estadísticos de control de calidad, definiendo a los mismos y presentando ejemplos prácticos de cada uno de ellos. Posteriormente, se enumeran aspectos relacionados con la unidad de análisis, tratando en lo posible de dar un panorama sobre el funcionamiento, estructura, historia y otros tópicos importantes de las 2 fábricas que conforman la misma.

El segundo capítulo describe la metodología utilizada para la realización de la investigación, presentando, además, una síntesis de la situación actual de las empresas, comenzando por una matriz técnica FODA de cada una de ellas lo cual sirvió de basamento para las siguientes secciones, entre las cuales se encuentra, un diagnóstico administrativo, el cual fue elaborado con la finalidad de determinar la situación técnico administrativa de las empresas. Seguidamente se realizó una serie de análisis sobre: el manejo de inventarios, el sistema de producción, el sistema de compras, así como determinar el uso de técnicas de control de calidad dentro de las empresas, para finalizar con un análisis de los distintos factores que inciden sobre la calidad de los productos.

El siguiente capítulo presenta la propuesta para la solución de la problemática de calidad que afrontan las empresas, comenzando con la implementación de un sistema de control de calidad, detallando cada uno de sus elementos, así como su campo de aplicación; para finalizar con la presentación de un manual de control de calidad.

Por último se encuentran las conclusiones, mismas a las que se ha llegado luego de una serie de análisis efectuados, para seguidamente presentar las recomendaciones, que se consideran como viables para lograr la solución de los distintos problemas detectados.

# **CAPITULO I**

## **MARCO TEORICO**

### **1 ASPECTOS GENERALES DE EMPRESA**

#### **1.1 DEFINICION**

La empresa se puede definir como “un conjunto de fuerzas productivas y bienes homogéneos y heterogéneos, relativos a un ejercicio comercial o industrial y que como organismo económico compacto en función y existente con independencia de la vida real del fundador está llamada a traer y conservar una clientela”. (5:24) es decir, que empresa es todo aquel conjunto de actividades productivas, tendientes a producir satisfactores para determinados segmentos de la sociedad, esperando recibir una retribución a cambio de los mismos.

#### **1.2 CLASIFICACION**

- Industrial: es el tipo de empresas, que se dedican a la transformación de la materia prima en bienes tendientes a satisfacer las distintas necesidades de las personas.
- Comercial: son las que trasladan los bienes que producen las empresas industriales hacia el consumidor.
- Servicios: es la empresa, que se dedica a proveer bienes intangibles pero que son necesarios para la sociedad, tal es el caso de las telecomunicaciones, energía eléctrica, etc.

#### **1.3 ELEMENTOS**

Toda empresa se encuentra integrada por:

- Bienes materiales, que pueden ser fijos y circulantes: los cuales se refieren a los bienes tangibles con que cuenta la empresa, tal como edificios, maquinaria, capital, etc.

- **Recurso Humano:** es el elemento más importante dentro de una empresa, refiriéndose a la persona humana, sin la cual no sería posible el funcionamiento de la empresa.
- **Financieros:** que son los recursos monetarios de la empresa los cuales se dividen en líquidos que es el efectivo y el capital y los préstamos que la empresa percibe.

## **2 LA INDUSTRIA DE MADERA EN GUATEMALA**

“La industria de la madera es el proceso de transformación de una planta leñosa, con fuste y copa definida llamada árbol, para ser utilizada como materia prima y producir, trozas, postes, pilotes, materiales para pulpa de papel, láminas o capas de madera, astillas para aglomerado, etc. Lo que en un todo reunido de forma general, se denomina madera para comodidad y servicio del ser humano”. (9:35)

La industria de madera es aquella que no solamente se dedica a la explotación forestal, sino que, además conlleva otra serie de procesos productivos para la obtención de materias primas y productos semi elaborados, que servirán de base para una variedad de procesos productivos.

### **2.1 TIPOLOGIA**

La industria de madera se divide en distintas actividades las cuales son:

- **Industria integral forestal:** industria, en la que el proceso industrial comienza con el corte y extracción de la madera en los bosques, para luego de una revisión de las trozas determinar cuales llenan los parámetros necesarios para la fabricación de plywood .

- Industria de la madera aserrada o aserrío: la cual consiste en la transformación de la troza, por medio de la utilización de sierras en tablas, párales o tablón según la especificación requerida por el cliente.
- Industrias de aglomerados: es la industria que se dedica a la elaboración de tableros basándose en astillas de madera, aserrín, y leña, tal es el caso del Durpanel y MDF.
- Industria de fabricación de muebles de madera: es aquella en que por medio de un proceso industrial se transforma la madera en muebles que son de utilidad para los consumidores.

### **3 ANTECEDENTES DE LA INDUSTRIA DE FABRICACION DE MUEBLES EN GUATEMALA**

#### **3.1 BREVE HISTORIA DEL MUEBLE**

La historia del mueble se remonta a la época de los antiguos egipcios quienes utilizaban sillas y mesas, cuyos respaldos, brazos o patas estaban adornados con figuras zoomórficas talladas.

“En las culturas que florecieron en Babilonia y Asíria, también se usaban sillas, taburetes, divanes y mesas, hecho que se conoce por los relieves esculpidos en piedra y descubiertos entre las ruinas de esas culturas”. (7: s/n)

Los relieves griegos y romanos de los siglos V y VI AC. muestran muebles como camas, sillas y mesas ligeras, entre los que destacan los romanos quienes utilizaban ornatos con más estructura y peso.

Durante el período comprendido entre los siglos XII y XV, los nobles y la gente rica comenzaron a construir casas con amplios aposentos que requerían de un mobiliario más extenso. En el siglo XV, las camas contaban con cabeceras y se empleaban trinchantes y armarios colocados sobre cargadores.

El siglo XVIII fue la edad de oro del mueble inglés, destacando los ebanistas Thomas Chippendale, George Hepplewhite y Thomas Sheraton.

El mobiliario norteamericano en principio era copiado de Inglaterra, pero con la migración de los alemanes, éstos trajeron consigo muebles con motivos en brillantes colores.

En España y sus colonias en América, el mobiliario se distinguía por su austeridad y solidez. Esta se advierte en las grandes mesas, los amplios arcones y las sillas y sillones llamados fraileros. Aunque otros estilos influyeron durante muchos años en el diseño de los muebles.

En Guatemala durante el siglo XIX, los diseños, tratamientos de materiales y la amplia variedad de maderas se complementaron con los distintos estilos finos y rústicos, así como un trabajo tradicional de carpintería. Como todas las artes, disciplinas y conocimientos, resumidos en la cultura se van modificando con el pasar del tiempo, así también el diseño y fabricación de muebles ha ido en constante evolución.

### **3.2 EVOLUCION HISTORICA DE LA INDUSTRIA DE FABRICACION DE MUEBLES DE MADERA EN GUATEMALA**

Estudios sobre antecedentes de la industria de fabricación de muebles de madera en Guatemala no existen, pero es bien sabido que los inicios de esta actividad datan del tiempo de la colonia, cuando empiezan a funcionar

talleres de tipo artesanal en las distintas ciudades, fundadas por los conquistadores españoles. “Según datos del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, MAGA, y del Ministerio de Economía MINECO, se puede decir que la industria de fabricación de muebles de madera en Guatemala tuvo una transformación durante el siglo XX”. (14:s/n) A comienzos del siglo pasado, se hablaba de fábricas, que no contaban con mayor tecnología, por lo que los distintos procesos eran llevados a cabo de manera manual, y el sistema de trabajo que empleaban era de tipo artesanal, por lo que estas incipientes fábricas eran más bien talleres, pero a una escala mucho mayor. En este tipo de talleres la calidad de los productos era muy alta, ya que por tratarse de un sistema de producción artesanal en los mismos solamente laboraban carpinteros ebanistas, calificados como los mejores del medio.

Es a partir del período revolucionario (1944-1954) como consecuencia de las reformas introducidas durante el mismo, que se fomenta la industrialización del país, con medidas concretas tales como, la creación y organización del Registro Industrial, en julio de 1945, así como la emisión de otras leyes de Fomento Industrial que culminan con el Convenio Centroamericano de Incentivos Fiscales para el Desarrollo Industrial.

De 1944 a 1950 se empiezan a formar las primeras fábricas de muebles de tipo no artesanal, ya que da inicio un proceso de transformación de los procesos de fabricación artesanal hacia los procesos de tipo industrial.

Luego, en los años 60 surgen fábricas de gran capacidad para la producción de muebles, debido al incremento de la demanda como consecuencia del aumento de la población.

Después de esta etapa se establecen fábricas, que se dedican a la elaboración de otros productos de madera tales como: torneados, chapeados y piezas talladas, las cuales eran utilizadas por otros fabricantes ensambladores, para la elaboración de productos terminados, sin embargo, es hasta después de 1980 que la industria de fabricación de muebles de madera empieza a tener gran importancia en la vida económica del país, ya que se inicia la exportación de muebles en el renglón de productos no tradicionales, convirtiéndose en una actividad de gran pujanza, lo cual la convierte en una fuente de obtención de divisas para contribuir al mantenimiento del equilibrio económico.

Al mes de mayo del año 2005, se encuentran inscritas en el Registro Nacional Forestal, 250 fábricas y 420 aserraderos(6:s/n). De los cuales el 10% se dedican a cubrir el mercado extranjero, y los excedentes de su producción o lotes que no llenan las características de calidad necesarias para poder exportarlos, los colocan en el mercado interno, generando un ingreso de divisas que durante los primeros 5 meses del año 2005 sumaron un total de U\$. 72,730,000 millones (13:s/n), mientras que el restante 90% se dedica a cubrir el mercado interno.

### **3.3 ELEMENTOS NECESARIOS PARA LA OPERACION DE UNA FABRICA DE MUEBLES**

Los elementos necesarios para operar una fábrica de este tipo son:

#### **3.3.1 PROCESO PRODUCTIVO**

El proceso productivo puede variar en las distintas fábricas, pero esa variación solamente será en aspectos mínimos, tales como el trazado de las piezas, por lo que se describe un proceso típico de producción dentro de una fábrica de muebles de madera:



- **RECEPCION DE LA MATERIA PRIMA:** se recibe la madera y se cúbica para verificar la cantidad exacta de pies, así como que se trate del tipo y la calidad requerida.
- **SECADO DE LA MADERA:** luego la madera es estibada para ser secada con calor y aire dentro de un horno, por un periodo de tiempo aproximado de 4 días, o es expuesta al sol durante un lapso de 6 a 10 días, dependiendo del grado de humedad de las piezas y de las condiciones climáticas imperantes.
- **TRAZADO:** se selecciona la madera y se traza de acuerdo al tipo de mueble que se elaborará.
- **CORTE:** que por lo regular se realiza únicamente en el largo de las piezas, teniendo cuidado de dejarles demasía, con el objeto de que después de realizar el canteado de las piezas volver a cortar a escuadra y sacar de ancho en una sierra escuadradora.
- **PULIDO Y LIJADO:** esta actividad se realiza por medio de la utilización de lijadoras de banda eléctricas, mediante el cual se les da el acabado a las piezas para poder ser ensambladas.
- **ENSAMBLE:** esta actividad, se realiza utilizando cola blanca y tornillos así como clavos y sargentos, dependiendo del tipo de mueble de que se trate, teniendo sumo cuidado en que el mueble al momento de ensamblarlo deberá de quedar a escuadra.
- **ACABADO:** en esta etapa se utilizan primeramente masilla para cubrir las perforaciones de los clavos y tapones de madera para los tornillos,

los cuales después de un tiempo prudencial de secado se deben de lijar con papel de lija grano número 60 para desaparecer las imperfecciones y lastimaduras que presente el mueble, después se aplica el sellador lo que se puede realizar con muñeca de wippe o con soplete, hasta lograr un acabado fino y que llene el poro de la madera.

### **3.3.2 MATERIAS PRIMAS**

Las materias primas necesarias para el funcionamiento de una fábrica de muebles de madera son:

- Madera
- Plywood y/o Durpanel
- Cola blanca, cemento de contacto.
- Clavos, grapas.
- Selladores, thinner y retardadores.

### **3.3.3 PERSONAL**

El personal necesario para laborar en este tipo de fábricas es: el jefe de taller, carpinteros, maquinistas y barnizadores que cuenten con la experiencia necesaria en este tipo de proceso productivo.

### **3.3.4 MAQUINARIA Y EQUIPO**

Entre la maquinaria y equipo necesario en las fábricas de muebles de madera se encuentran las sierras escuadradoras, canteadoras, trompos, escopleadoras, tornos, routers, cepillos eléctricos y de mano, martillos neumáticos y manuales, barrenos, lijadoras orbitales y de banda, así como bancos de trabajo.

## **4 CONTROL DE CALIDAD**

### **4.1 DEFINICION**

“Se define como la mejora continua de un proceso estable. Desde el punto de vista del comprador, la calidad con frecuencia se asocia a su valor, utilidad o incluso al precio. Desde el punto de vista del productor, la calidad se asocia con el diseño y la producción de un producto para satisfacer las necesidades del cliente”. (17:623)

La calidad también tiene otras connotaciones, entre ella, “que se ha definido como una adecuación al uso. Esto significa que el producto o servicio satisface las necesidades del cliente, es decir, que el producto se adapta a las necesidades del cliente”. (17:625)

La adecuación al uso se basa en las siguientes cinco características:

- Tecnológicas,(por ejemplo, resistencia y dureza).
- Psicológicas (sabor, belleza, posición relativa)
- Orientadas en tiempo (confiabilidad y servicio)
- Contractuales (estipulación de la garantía)
- Éticas (cortesía del personal de ventas, honestidad)

Sin embargo, si el producto es un servicio o un bien, se pueden definir las siguientes dimensiones de calidad:

- Calidad de diseño
- Calidad de conformancia
- Las habilidades
- El servicio en campo.

La calidad en diseño se determina antes de que el producto se elabore, y la misma es definida por: la investigación de mercados, el concepto de diseño y las especificaciones.

La calidad de conformancia significa crear un producto que satisfaga las especificaciones.

Otros aspectos de la calidad incluyen:

La disponibilidad define la continuidad de servicio al comprador.

La confiabilidad se refiere al espacio de tiempo, en el que se puede utilizar un producto antes de que falle.

La facilidad de servicio se refiere a la reparación de un producto para ponerlo en operación después de que ha fallado.

“La última dimensión de calidad es el servicio en campo, el cual representa la garantía, reparación o reemplazo, del producto después de vendido. El servicio en campo recibe también el nombre de servicio al cliente, servicio de ventas o solamente servicio”.(17:628)

#### **4.2 METODOS ESTADISTICOS DE CONTROL DE CALIDAD**

Dentro de los métodos para el control de calidad, existen los llamados estadísticos, considerados los más aptos para ser utilizados por este tipo de empresas, debido al giro corriente de sus operaciones. Se pueden mencionar los siguientes:

- Análisis de Pareto.
- Diagramas de causa y efecto.
- Diagramas de dispersión.

- Histogramas o gráfica de barras.
- Gráficas de control.
- Hoja de control

#### **4.2.1 ANALISIS DE PARETO**

##### **4.2.1.1 DEFINICION**

“Es una gráfica de barras que muestra grupos de causas de error ordenadas según su frecuencia de aparición”. (8:19)

Es de suma utilidad cuando se estudia por primera vez un problema de calidad, debido a que ayuda al análisis del problema; por ejemplo, si un mueble sale defectuoso, este estudio permite determinar cuáles de sus elementos, o que parte del proceso, han presentado fallas en cuanto a la calidad inherente a él, brindando de esta manera una forma más fácil de prevenir las causas de esta baja calidad.

##### **4.2.1.2 ELABORACION DE DIAGRAMAS DE PARETO**

“Pasos para la elaboración de un Diagrama de Pareto:

###### **PASO No. 1**

1. Se decide qué clase de problemas se quiere investigar.
2. Decidir qué datos se van a necesitar y cómo clasificarlos.
3. Definir el método de recolección de datos

###### **PASO No. 2**

Elaborar una tabla para el conteo de datos

###### **PASO No. 3**

Registrar los datos en la tabla de conteo y calcular los totales.

###### **PASO No.4**

Elaborar una tabla de para el diagrama de Pareto con la lista de datos, los totales individuales, los totales acumulados, la composición porcentual y los porcentajes acumulados.

#### **PASO No.4**

Elaborar una tabla de para el diagrama de Pareto con la lista de datos, los totales individuales, los totales acumulados, la composición porcentual y los porcentajes acumulados.

#### **PASO No. 5**

Organizar los datos por orden de cantidad y llenar la tabla.

#### **PASO No. 6**

Dibujar dos ejes verticales y un eje horizontal:

1. Ejes verticales:

- Eje izquierdo: marque este eje con una escala desde 0 hasta el total general.
- Eje derecho: marque este eje con una escala desde 0% hasta 100%.

2. Eje horizontal: Dividir este eje en un número de intervalos igual al número de datos clasificados.

#### **PASO No. 7**

Construir un diagrama de barras.

#### **PASO No. 8**

Dibujar la curva acumulada. Marcando los valores acumulados (total acumulado o porcentaje acumulado), en la parte superior en los intervalos de cada dato, y conecte los puntos con una línea continua.

### **PASO No. 9**

Escribir en el diagrama cualquier información necesaria, como por ejemplo el tipo de problema que se estudia, o en que etapa de un proceso de producción se detectó el problema.

### **PASO No. 10**

Interpretar los datos que muestran la gráfica “. (8:23)

#### **4.2.1.3 TIPOS DE DIAGRAMAS DE PARETO**

##### **4.2.1.3.1 DIAGRAMAS DE PARETO DE FENOMENOS**

“Este es un diagrama en el cual se relacionan los resultados indeseables entre sí, y se utiliza para averiguar cual es el principal problema, entre los cuales se tienen los siguientes:

- Calidad: defectos, faltas, fracasos, quejas, devoluciones y reparaciones.
- Costo: magnitud de las pérdidas y gastos.
- Entrega: escases de inventarios, demoras en los pagos, demoras en la entrega.
- Seguridad: accidentes, errores, interrupciones”. (8:23)

##### **4.2.1.3.2 DIAGRAMAS DE PARETO DE CAUSAS**

“Este es un diagrama en el cual se relacionan entre si los resultados indeseados, como los que se presentan a continuación, para averiguar cuál es el principal problema:

- Operario: grupo, turno, edad, destreza, experiencia.
- Máquina: máquinas, equipo, herramientas, organizaciones, modelos, instrumentos.
- Materia prima, productor, planta, lote, clase.

- Método operacional: condiciones, órdenes, disposiciones y métodos”.  
(8:23)

#### 4.2.1.4 EJEMPLO DE LA ELABORACION DE UN DIAGRAMA DE PARETO

“En la fábrica Aceros S.A. se ha determinado que de cada 1000 piezas que se produjeron durante el mes de abril de 2005, un total de 166 muestran defectos de diferente índole, (como muestra la tabla No.1), por lo cual se hace necesario determinar los más comunes, y posteriormente elaborar un Diagrama de Pareto, para poder solucionar el problema”. (8:25)

**TABLA No. 1**  
**CONTEO DE DATOS DE LOS DISTINTOS TIPOS DE DEFECTOS, ENCONTRADOS EN LA PRODUCCION DE UN LOTE DE ARTICULOS DE METAL, PRODUCIDOS POR LA FABRICA ACEROS S.A., ABRIL 2005**

TIPO DE DEFECTO	CONTEO	TOTAL
Tensión	//// //// //// //// //// //// //// //// //// //// //// //// //// //// //// //// //// //// //// ////	104
Rayado	//// //// //// //// //// //// //// //// //// //	42
Fractura	//// ////	10
Manchado	//// /	6
Rajadura	////	4
Total		166

FUENTE: ELABORACION PROPIA 2005

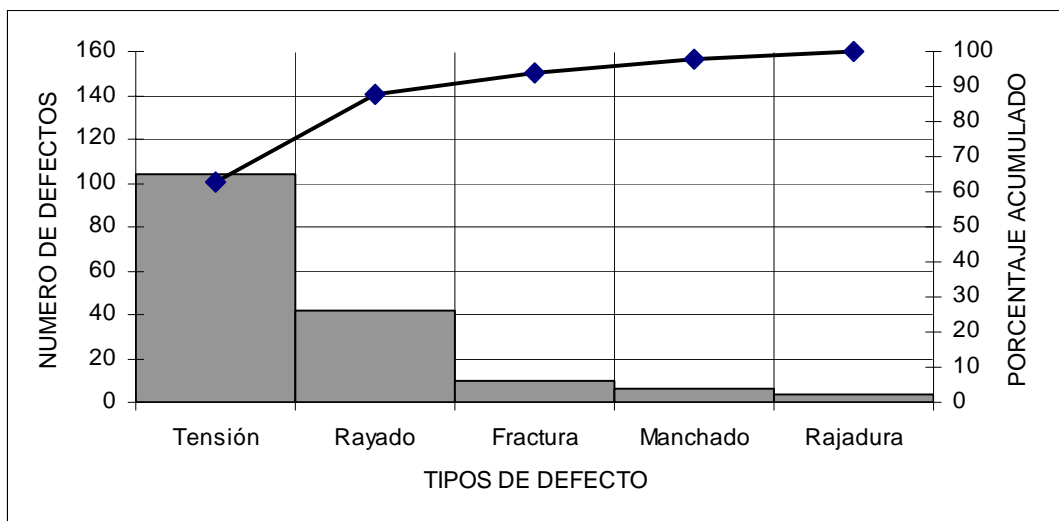


**TABLA No.2**  
**TOTAL DE DATOS Y SU COMPOSICION PORCENTUAL, DE LOS DISTINTOS TIPOS**  
**DE DEFECTOS, EN LA PRODUCCION DE ARTICULOS DE METAL PRODUCIDOS POR**  
**ACEROS S.A., ABRIL 2005**

TIPO DE DEFECTO	NUMERO DE DEFECTOS	TOTAL ACUMULADO	COMPOSICIÓN PORCENTUAL	PORCENTAJE ACUMULADO
Tensión	104	104	63	63
Rayado	42	146	25	88
Fractura	10	156	6	94
Manchado	6	162	4	98
Rajadura	4	166	2	100
Total	166		100	

FUENTE: ELABORACION PROPIA 2005

**GRAFICA No.1**  
**TIPOS DE DEFECTOS Y SU PARTICIPACION PORCENTUAL, EN LA FABRICACION**  
**DE ARTICULOS DE METAL, FABRICADOS POR ACEROS S.A., ABRIL 2005**



FUENTE: ELABORACION PROPIA 2005

En la anterior gráfica se puede ver cuales son los defectos que tienen mayor incidencia sobre la producción, siendo los mismos la tensión y el rayado ya que entre ambos acumulan cerca del 85% de los problemas que se presentan mientras el resto solamente equivale a un 15%. Por lo que

esta gráfica demuestra con claridad cuales son los defectos a los que se les debe de poner mayor atención para de esta manera lograr evitar los problemas en la producción.

#### **4.2.1.5 CARACTERISTICAS DEL ANALISIS DE PARETO**

- Gráfico de fácil lectura.
- Muestra claramente los diferentes items que se están estudiando.
- Muestra el porcentaje de participación de cada item dentro del total.

#### **4.2.1.6 VENTAJAS**

- Facilidad de elaboración.
- Facilidad de lectura.
- Fácil de comprender.
- Muestra cuales son los elementos objeto de estudio que más influyen sobre la característica en estudio.

#### **4.2.1.7 DESVENTAJAS.**

- Necesidad de elaborar un diagrama nuevo por cada característica que se desea estudiar.

### **4.2.2 DIAGRAMAS DE CAUSA Y EFECTO**

#### **4.2.2.1 DEFINICION**

“Es un diagrama que muestra la relación entre una característica de calidad y los factores que influyen en ella.

#### **4.2.2.2 PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACION DE DIAGRAMAS DE CAUSA Y EFECTO**

##### **PASO No. 1**

Describir el efecto o atributo de calidad

##### **PASO No. 2**

Elegir una característica de calidad y colocarla en el lado derecho, dibujando de izquierda a derecha la línea de la espina dorsal. Enseguida escriba las causas primarias que afectan a la característica de calidad, en forma de grandes huesos.

##### **PASO No. 3**

Escriba las causas secundarias que afectan a las causas primarias, y escriba las causas terciarias que afectan a las causas secundarias.

##### **PASO No. 4**

Asigne la importancia de cada factor y marque los factores particularmente importantes que parecen tener un efecto significativo sobre la característica de calidad.

##### **PASO No. 5**

Registre cualquier información que pueda ser de utilidad.

##### **PASO No.7**

Interprete la gráfica". (8:27)

#### **4.2.2.3 EJEMPLO DE UN DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO**

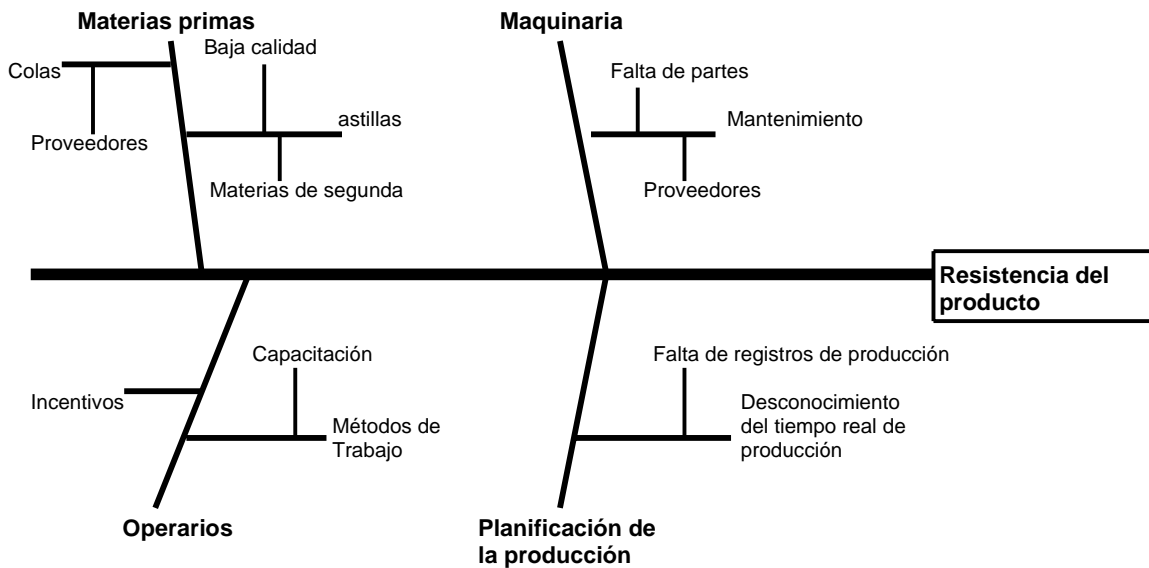
"De acuerdo con los datos obtenidos en la empresa de fabricación de aglomerados TABLEX S.A. durante el mes de agosto de 2001, se ha

determinado como principal atributo de calidad del producto la resistencia, la cual se ve afectada por:

- Las materias primas, ya que las colas que se utilizan son de mala calidad, así como la madera para sacar la astilla no es de la clase adecuada.
- La maquinaria, debido a la falta de mantenimiento, causado por la carencia de refacciones para las mismas, esto como consecuencia que los proveedores comercializan la maquinaria sin el debido respaldo de partes para las mismas.
- Los operarios, debido a la falta de programas de capacitación y de incentivos.
- La planificación de la producción, ya que no se programan las fechas de producción y entrega con un buen margen de antelación, situación que resulta en que siempre se produce contra el reloj, por lo que los productos muchas veces presentan fallas que no pueden ser solucionadas por la falta de tiempo para la entrega.

Basado en la anterior información, elabore un Diagrama de Causa y Efecto". (8:30)

**GRAFICA No.2**  
**DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO SOBRE EL ATRIBUTO DE LA CALIDAD**  
**DEL PRODUCTO. DURANTE LA PRODUCCION DE AGLOMERADOS,**  
**ELABORADOS POR TABLEX S.A.,**



FUENTE: ELABORACION PROPIA 2005

Esta gráfica muestra como la calidad del producto es afectada por la mala calidad de las materias primas, ya que se utilizan astillas y colas de segunda. Así como también influye la maquinaria que no cuenta con un programa de mantenimiento y respaldo de los proveedores en lo relacionado a partes y suministros para la misma, la mano de obra es otro aspecto que incide sobre la calidad, como consecuencia de la falta de un programa de capacitación e incentivos. Por último la programación de la producción, ya que es defectuosa y no deja margen para corregir los errores en la producción.

#### 4.2.2.4 CARACTERISTICAS

- Muestra claramente cuáles son las causas primarias de los problemas objeto de estudio

- Por su tipo de construcción permite visualizar el origen del problema, lo que permite buscarle una solución, para prevenir los errores en la producción.

#### **4.2.2.5 VENTAJAS**

- Demuestra claramente la raíz de los problemas que se están estudiando.
- Es un gráfico de fácil elaboración.
- Es de fácil lectura y comprensión.

#### **4.2.2.6 DESVENTAJAS**

- Debe de conocerse el proceso a cabalidad para poder determinar las causas que originan los problemas.
- Es necesario que sea realizado por varias personas para que pueda abarcar todos los aspectos posibles.

### **4.2.3 DIAGRAMAS DE DISPERSION**

#### **4.2.3.1 DEFINICION**

“Gráfica de puntos en una red rectangular, en donde las coordenadas **X** y **Y** de cada punto corresponden a las dos mediciones hechas sobre un elemento particular de la muestra, y el patrón de puntos ilustra la relación entre las dos variables.

Para estudiar la relación entre dos variables, puede usarse un diagrama de dispersión.

Las dos variables a tratar pueden enmarcarse así:

- Una característica de calidad y un factor que la afecta.
- Dos características de calidad relacionadas.

- Dos factores relacionados con una sola característica de calidad.

#### **4.2.3.2 PROCEDIMIENTO PARA ELABORAR UN DIAGRAMA DE DISPERSION**

##### **PASO No. 1**

Reunir pares de datos (**X** y **Y**), cuyas relaciones se van a estudiar, y organice esa información en una tabla. Es recomendable tener al menos 30 pares de datos.

##### **PASO No. 2**

Encontrar los valores mínimo y máximo para **X** y **Y**. Decida la escala a utilizar en los ejes horizontal y vertical de manera que ambas longitudes sean aproximadamente iguales, lo cual hará que el diagrama sea más fácil de visualizar. Trate de mantener el número de divisiones en cada eje entre tres y diez y utilice números redondos para facilitar la lectura. Cuando las dos variables sean un factor y una característica de calidad, utilice el eje horizontal **X** para el factor y el eje vertical **Y** para la característica.

##### **PASO No. 3**

Registrar los datos en el gráfico, marcando puntos en la intersección de **X** y **Y** en el plano. Cuando se obtengan los mismos valores en diferentes observaciones, muestre estos puntos haciendo círculos concéntricos, o registre el segundo punto muy cerca del primero.

##### **PASO No. 4**

Registrar todos los aspectos que puedan ser de utilidad. Cerciórese de que se incluyan todos los ítems siguientes:

- Título del diagrama.
- Período de tiempo.

- Número de pares de datos.
- Título y unidades de cada eje.
- Nombre, de la persona que elaboró el gráfico.

#### **PASO No. 5**

Interpretar la gráfica para poder determinar cuál o cuáles variables tienen mayor grado de interrelación entre sí". (8:68)

#### **4.2.3.3.EJEMPLO DE LA ELABORACION DE UN DIAGRAMA DE DISPERSION**

“El fabricante de tanques de plástico MASISA S.A.. tuvo dificultad en la producción durante los meses de octubre y noviembre de 2002, ya que algunas unidades tenían paredes delgadas. Se suponía que la causa de la variación de las paredes se debía a la presión de soplado misma que variaba cada día.

La tabla No. 3 muestra la información sobre la presión del soplado y el porcentaje de defectos.

En este ejemplo sea **X** la presión del aire y **Y** el porcentaje de defectos.

- El valor máximo de  $X = 9.4 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$
- El valor mínimo de  $X = 8.2 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$
- El valor máximo de  $Y = 0.928$
- El valor mínimo de  $Y = 0.864$ ". (8:70)

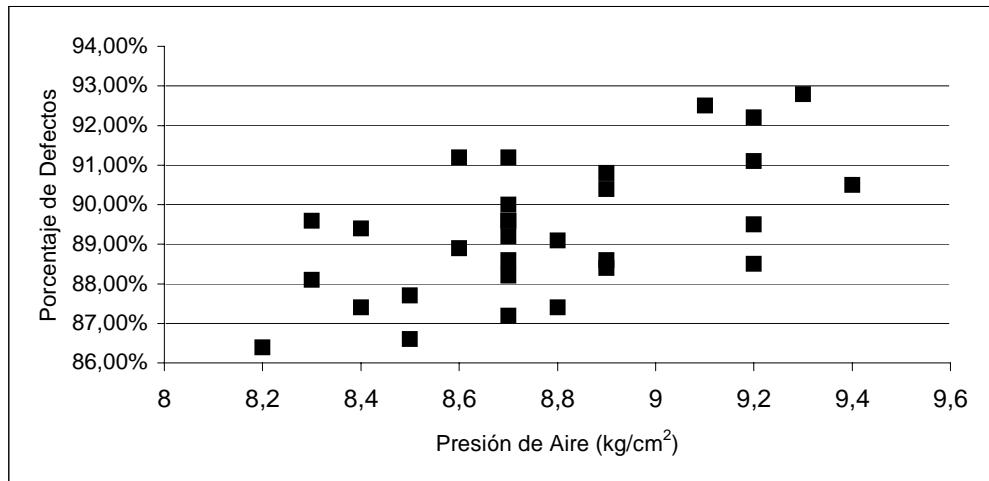


**TABLA No. 3**  
**DATOS DE PRESION DEL AIRE SOPLADO Y PORCENTAJE DE DEFECTOS**  
**ENCONTRADOS EN LA FABRICACION DE TANQUES PLASTICOS MARCA**  
**MASISA, NOVIEMBRE 2002**

FECHA	PRESION DE AIRE (KG/CM <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE DEFECTOS	FECHA	PRESION DE AIRE (KG/CM <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE DEFECTOS
Oct 1	8.6	0.889	22	8.7	0.892
2	8.9	0.884	23	8.5	0.877
3	8.8	0.874	24	9.2	0.885
4	8.8	0.891	25	8.5	0.866
5	8.4	0.874	26	8.3	0.896
8	8.7	0.886	29	8.7	0.896
9	9.2	0.911	30	9.3	0.928
10	8.6	0.912	31	8.9	0.886
11	9.2	0.895	Nov. 1	8.9	0.908
12	8.7	0.896	2	8.3	0.881
15	8.4	0.894	5	8.7	0.882
16	8.2	0.864	6	8.9	0.904
17	9.2	0.922	7	8.7	0.912
18	8.7	0.90	8	9.1	0.925
19	9.4	0.905	9	8.7	0.872

FUENTE: ELABORACION PROPIA 2005

**GRAFICA No.3**  
**DISPERSION DE LOS DATOS DE LA PRESION DEL AIRE Y PORCENTAJE DE**  
**DEFECTOS ENCONTRADOS EN LA PRODUCCION DE TANQUES PLASTICOS**  
**MARCA MASISA NOVIEMBRE 2002**



FUENTE: ELABORACION PROPIA 2005

La anterior gráfica demuestra el grado de relación entre las variables presión de aire y porcentaje de defectos. Por lo cual se puede observar que la mayor incidencia de defectos se encuentra cuando la presión de aire se encuentra entre 8.70 kg/cm<sup>2</sup> y 8.9 kg/cm<sup>2</sup> por lo que se debe de tener cuidado en que la presión del aire no llegue a ninguno de esos dos niveles durante la producción.

#### 4.2.3.4 CARACTERISTICAS

- Gráfica que, se realiza relacionando una característica de calidad con otra o con algún tipo de defecto.

#### 4.2.3.5 VENTAJAS

- Pueden demarcarse en un mismo gráfico datos de distintas observaciones en el tiempo.

#### **4.2.3.6 DESVENTAJAS**

- Mayor grado de dificultad para su elaboración en relación con otros métodos estadísticos de control de calidad.
- Puede crear confusión a la hora de interpretarse si los ejes no se encuentran debidamente identificados con las diferentes categorías, objeto de estudio.

#### **4.2.4 HISTOGRAMAS O GRAFICA DE BARRAS**

##### **4.2.4.1 DEFINICION**

“Serie de rectángulos, cuyo ancho es proporcional al rango de los valores que se encuentran dentro de una clase, y cuya altura es en proporción al número de elementos de su clase.

##### **4.2.4.2 PROCEDIMIENTO PARA ELABORAR UN HISTOGRAMA**

###### **PASO No. 1**

Construir una distribución de frecuencias.

###### **PASO No. 2**

Dibujar el plano cartesiano, colocando en el eje horizontal o eje de la abscisa (**X**), los límites de clase, y en el eje vertical o de las ordenadas (**Y**) las frecuencias.

###### **PASO No. 3**

Para cada clase dibujar una barra cuya altura corresponda a la frecuencia .

###### **PASO No. 4**

Dibujar una línea vertical sobre el histograma, para representar el punto medio de la clase mayor.

## PASO No.5

Interpretar los datos que la gráfica esta mostrando”.(8:39)

### 4.2.4.3 EJEMPLO DE LA ELABORACION DE UN HISTOGRAMA

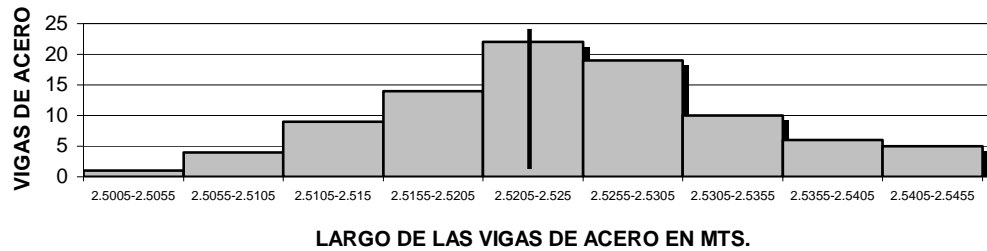
"Para investigar la distribución de los ejes de acero por largo (en mts.), producidos en un proceso de laminación, por ACEMAYA S.A., durante enero de 2002, se midieron los datos de 90 vigas, elabore e interprete un histograma utilizando la tabla de frecuencias que se presenta a continuación”. (8:40)

**TABLA No.4**  
**FRECUENCIAS DEL LARGO (en mts.) DE 90 VIGAS DE ACERO, ACEMAYA S.A.,**  
**ENERO 2002**

NUMERO DE CLASE	CLASE	PUNTO MEDIO DE LA CLASE X	MARCAS DE FRECUENCIA	FRECUENCIA F
1	2.500-2.505	2.503	/	1
2	2.505-2.510	2.508	////	4
3	2.510-2.515	2.513	//// ////	9
4	2.515-2.520	2.518	//// //// ////	14
5	2.520-2.525	2.523	//// //// //// //// //	22
6	2.525-2.530	2.528	//// //// //// ////	19
7	2.530-2.535	2.533	//// ////	10
8	2.535-2.540	2.538	//// /	6
9	2.540-2.545	2.543	////	5
TOTAL				90

FUENTE: ELABORACION PROPIA 2005

**GRAFICA No.4**  
**HISTOGRAMA DE LA DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS, DEL LARGO (en mts.)**  
**DE 90 VIGAS DE ACERO, ACEMAYA, ENERO 2002**



FUENTE: ELABORACION PROPIA 2005

La anterior gráfica demuestra como se distribuyen los diferentes largos de las vigas de acero, pudiéndose notar que las más comunes son las que se encuentran comprendidas en el rango de 2.520 a 2.525 metros de largo

#### 4.2.4.4 CARACTERISTICAS

- Presenta los datos por series o número de frecuencias.
- Identifica claramente el punto medio de la distribución.

#### 4.2.4.5 VENTAJAS

- Es un gráfico de fácil lectura y comprensión.

#### 4.2.4.6 DESVENTAJAS

- Mayor cantidad de pasos para poder construir las tablas que servirán de base para trazar el gráfico.
- Es necesario recabar una mayor cantidad de datos para poder elaborar los intervalos de clase, lo cual implica mayor inversión de tiempo y esfuerzo.

## **4.2.5 GRAFICAS DE CONTROL**

### **4.2.5.1 DEFINICION**

“La gráfica de control consiste en una línea central y un par de límites de control, uno por encima de la línea y el otro por debajo de la misma, que sirven para medir parámetros de interés a través del tiempo y realizar los ajustes necesarios al proceso que se está controlando. Si los valores ocurren dentro de los límites de control, sin ninguna tendencia especial, se dice que el proceso está controlado.

La calidad del producto manufacturado a través de un proceso sufrirá inevitablemente de variaciones, mismas que pueden tener dos tipos de origen, que son debidas al azar, las cuales son inevitables, aún si utilizan materias primas y métodos estandarizados. Y las causas asignables, que son evitables y susceptibles a ser investigados, y se pueden producir por la falta de aplicación de ciertos estándares de producción o la utilización de estándares inadecuados.

### **4.2.5.2 TIPOS DE GRAFICAS DE CONTROL**

Las gráficas de control pueden ser de dos tipos, lo cual depende si estudian valores continuos o discretos, las cuales son:

#### **4.2.5.2.1 GRAFICA X-R**

La cual es utilizada para controlar y analizar un proceso en el cual la característica de calidad que se está midiendo toma valores continuos, tales como: longitud, peso o concentración.

#### **4.2.5.2.2 GRAFICA X**

Es utilizada cuando los datos de un proceso se registran durante intervalos largos. Por lo cual se debe de graficar cada dato individualmente y esa gráfica puede utilizarse como gráfica de control.

#### **4.2.5.2.3 GRAFICA pn, GRAFICA p**

Este tipo de gráficas son utilizadas, cuando la característica de calidad está representada por el número de unidades defectuosas o la fracción de defectos.

#### **4.2.5.2.4 GRAFICA c, GRAFICA u**

Son utilizadas para controlar y analizar un proceso, tomando como base los defectos del producto como serían por ejemplo: rayones, rajaduras o soldaduras defectuosas. La gráfica c es utilizada para un producto con dimensiones constantes y la gráfica u para un producto con dimensiones variables.

### **4.2.5.3 PROCEDIMIENTO PARA ELABORAR UNA GRAFICA DE CONTROL**

#### **PASO No. 1**

Tomar una muestra y clasificar la calidad del producto en unidades que llenen o no los requisitos, según el estándar de inspección.

#### **PASO No. 2**

Calcular la proporción de defectos ( $p$ ) dividiendo el número total de unidades defectuosas por el número total de elementos, de la siguiente manera:

$$p = \frac{x}{k}$$

en donde

$p$  = proporción

$x$  = número de unidades defectuosas

$k$  = número de subgrupos

$n$  = número de elementos de la muestra

### **PASO 3**

Calcular las líneas de control de la siguiente manera:

Línea Central

$$LC = \frac{x}{k}$$

Límite superior

$$LCS = p + 3\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

Límite inferior

$$LCI = p - 3\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

Nota LCI no se toma en cuenta o se toma como 0, cuando su valor es negativo.

### **PASO No. 4**

Marcar el eje horizontal con el número de subgrupos y el eje vertical con el número de unidades defectuosas. Dibujar una línea sólida para la línea central (LC) y líneas discontinuas para el límite superior (LCS) y el límite inferior (LCI).

### **PASO No. 5**

Interpretar la gráfica". (8:91)

#### **5.2.5.4 EJEMPLO DE LA ELABORACION DE GRAFICAS DE CONTROL**

El gerente de producción de la empresa de embotellamiento de bebidas gaseosas Agua S.A., ha notado que existen variaciones en el nivel de unidades con defecto, lo cual ha ocasionado problemas.



Así mismo se ha determinado que puede haber un margen de variación de ( $\pm$ ) tres desviaciones estándar, en el número de unidades con defecto, definiéndose que la unidades que se encuentren dentro de estos rangos, cumplen con los requisitos de calidad, mientras que las que se encuentren por debajo o por encima de los mismos deberán de ser retirados y vueltos a envasar.

Durante el mes de Abril del año 2005 se ha tomado una muestra de 2500 envases que se han dividido en 25 subgrupos de 100 unidades cada uno, para poder determinar cuantos envases no cumplen con los requisitos de calidad (ver tabla No.5).

### **DETERMINACION DE LAS LINEAS DE CONTROL**

Línea Central

$$LC = \frac{x}{k} \quad LC = \frac{68}{2500} \quad LC = 0.0272$$

Límite de Control Superior

$$LCS = p + 3\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \quad LCS = 0.0272 + 3\sqrt{\frac{0.0272(1-0.0272)}{100}}$$

$LCS = 7.60\%$  de unidades defectuosas en la muestra

Límite de Control Inferior

$$LCI = p - 3\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \quad LCI = 0.0272 - 3\sqrt{\frac{0.0272(1-0.0272)}{100}}$$

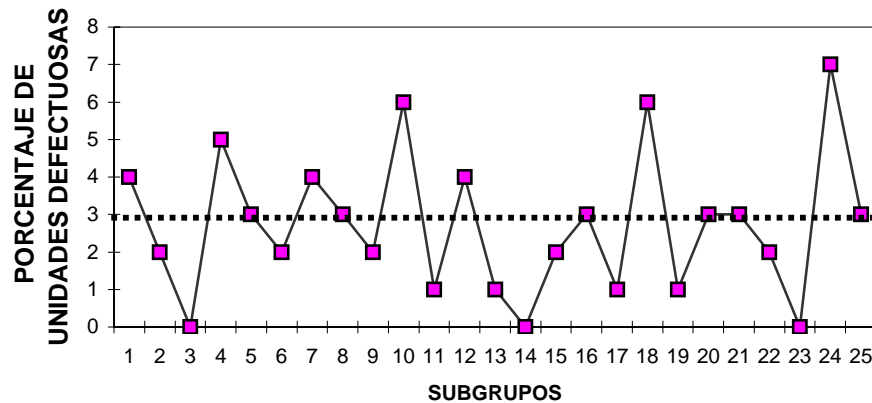
$LCI = -2.68\%$  de unidades defectuosas en la muestra

**TABLA No.5**  
**UNIDADES DEFECTUOSAS POR SUBGRUPO, DURANTE LA PRODUCCION DE**  
**ENVASES DE BEBIDAD GASEOSAS, AGUA S.A., ABRIL 2005**

NUMERO DE SUBGRUPO K	TAMAÑO DE LOS SUBGRUPOS N	NUMERO DE UNIDADES DEFECTUOSAS X	NUMERO DE SUBGRUPO K	TAMAÑO DE LOS SUBGRUPOS N	NUMERO DE UNIDADES DEFECTUOSAS X
1	100	4	14	100	0
2	100	2	15	100	2
3	100	0	16	100	3
4	100	5	17	100	1
5	100	3	18	100	6
6	100	2	19	100	1
7	100	4	20	100	3
8	100	3	21	100	3
9	100	2	22	100	2
10	100	6	23	100	0
11	100	1	24	100	7
12	100	4	25	100	3
13	100	1			
TOTAL				2500	68

FUENTE: ELABORACION PROPIA 2005

**GRAFICA No.5**  
**GRAFICA DE LINEAS DE CONTROL EN EL PROCESO DE PRODUCCION DE**  
**BEBIDAS GASEOSAS, AGUA S.A., ABRIL DE 2005**



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 2005

..... LC 2.72% de unidades defectuosas

———— LCS 7.60% de unidades defectuosas

———— LCI. -2.68% de unidades defectuosas (el valor se toma como cero por ser negativo)

En la gráfica, es posible visualizar que la producción se encuentra controlada, debido a que ninguno de los elementos de la muestra se encuentran por encima de la línea de control superior, así como tampoco existen elementos de la muestra que se encuentran por debajo de la línea de control inferior, ya que la misma es de valor negativo determinándose que la producción se encuentra controlada.

#### 4.2.5.5 CARACTERISTICAS

- Permite visualizar en una forma más simple si el nivel de defectos durante la producción, se encuentra dentro de lo normal o no.

#### **4.2.5.6 VENTAJAS**

- Facilidad de elaboración.
- Permite conocer las variaciones existentes dentro de un proceso productivo.

#### **4.2.5.7 DESVENTAJAS**

- No demuestra cual es el origen de los problemas, sino que solamente se circunscribe a demostrar si la producción se mantiene dentro de los niveles de control.

#### **4.2.6 HOJAS DE SEGUIMIENTO O VERIFICACION**

“Son formas estructurales que facilitan la información de la recopilación. Se emplean para registrar la ocurrencia de problemas específicos y las circunstancias que lo rodean. Pueden descubrir problemas, verificar la existencia de un problema, determinar la frecuencia de un problema y proporcionar indicios de las posibles causas del problema observado.

El formato de una hoja de verificación depende del tipo de datos que se va a recoger. Puede ser un simple diagrama o un dibujo del producto que muestre donde se presentan los defectos y la frecuencia de los mismos. Una vez recopilada la información se procede a la aplicación de otras técnicas para su análisis, tales como Diagramas de Causa y Efecto, Cuestionario Crítico, Diagrama de Afinidad, etc”. (1:s/n)

Las hojas de verificación tienen muchas funciones, siendo la principal, facilitar la recopilación de datos, de manera que puedan ser utilizados y analizados fácilmente, además de ser utilizadas para registrar lo siguiente:

- Distribución de variaciones de las variables de los artículos producidos como por ejemplo: peso, volumen, longitud, etc.
- Clasificación de artículos defectuosos.
- Localización de defectos en las piezas.
- Causas de los defectos.
- Verificación de tareas de mantenimiento.

También se hace necesario determinar las siguientes cuestiones:

- Si la información es cualitativa o cuantitativa.
- Como se recogerán los datos.
- La utilización de la información recopilada.
- Quien recogerá los datos.
- Frecuencia del análisis de los datos.
- Donde se efectuará el estudio.

Los objetivos más importantes de la hoja de verificación son:

- Investigar procesos de distribución.
- Listar artículos defectuosos.
- Localización de defectos.
- Determinación de las causas de los defectos.

Para utilizar esta herramienta es necesario seguir una serie de pasos lógicos los cuales son:

- Identificar el elemento o elementos a investigar.
- Definir el alcance de los datos a recoger.
- Determinar la periodicidad en la recolección de datos.
- Diseñar el formato de la hoja de acuerdo con la cantidad de información a recopilar, que permita conocer las fechas de inicio

y fin del estudio, la fuente, probables interrupciones, quien realiza el estudio y el total de datos.

#### 4.2.7 EJEMPLO DE HOJAS DE VERIFICACION

“Con la finalidad de evitar lesiones musculares debido al levantamiento de objetos pesados en una industria de fabricación de tubos de acero, se debe de realizar un análisis de las posturas y métodos de trabajo utilizados por los obreros, para lo cual se debe de utilizar la siguiente hoja de verificación”. (201:16)

**TABLA No.6**  
**LISTA DE VERIFICACION PARA EVALUACION DE**  
**TAREAS Y POSTURA GENERAL EN UNA FABRICA DE TUBOS DE ACERO ABRIL**  
**2005**

EVALUACION DE POSTURA GENERAL	SI	NO
¿Se mantiene o se sostiene la carga cerca del cuerpo?		
¿Se evitan posturas inclinadas hacia delante?		
¿Se evitan los alcances excesivos?		
<b>EVALUACION DE TAREAS</b>		
¿Se usan los grupos de músculos grandes y tenazas mecánicas para tareas que requieren fuerza?		
¿Se hacen los levantamientos de espacio con las rodillas dobladas?		
¿Se cuenta con asistencia mecánica o ayuda adicional para cargas mayores de 50 lb.?		

FUENTE: ELABORACION PROPIA 2005

## **5 UNIDAD DE ANALISIS**

### **5.1 ORIGEN DE LAS EMPRESAS OBJETO DE ESTUDIO**

Las dos empresas que se han utilizado como unidad de análisis, nacieron por la visión de invertir en el país, siendo la empresa “A” de capital guatemalteco, y dedicada a la elaboración de amueblados de comedor y trinchantes. Mientras la empresa “B” es de capital norteamericano y se dedica a la elaboración de gabinetes de cocina y closet.

Para fundar cada empresa se hizo necesario la inversión de una considerable cantidad de capital; además de realizar un estudio de mercado y cálculo de costos, así como de la demanda del producto, actividades que llevaron a cabo los empresarios nacionales, mientras que el empresario norteamericano, fundó su empresa basado en los conocimientos que poseía acerca del mercado de gabinetes, ya que comenzó con una tienda de materiales e importación de gabinetes de cocina, por lo cual decidió que lo más conveniente era fabricar los gabinetes en el país.

El inicio de operaciones para la empresa fabricante de muebles de comedor fue en el año de 1990, ubicándose en la Finca el Naranjo, mientras que la empresa dedicada a la fabricación de gabinetes de cocina y closet inicia operaciones en el año de 1,989, ubicándose en la zona 12 capitalina sobre el Boulevard Liberación.

### **5.2 ESTRUCTURA ORGANICA DE LAS EMPRESAS OBJETO DE ESTUDIO**

Las empresas objeto de estudio se encuentran organizadas de una forma muy similar, contando con los siguientes departamentos

Administración: la cual incluye la gerencia general, ventas, finanzas, recursos humanos.

Producción : conformado por la gerencia de producción, el jefe de compras los supervisores de producción y los obreros de la planta.

Sólo la empresa "A" cuenta con un departamento de diseño.

Siendo el número de obreros de la empresa "A" de 36 personas y en la empresa "B" de 35 obreros.

### **5.3 MATERIA PRIMA, MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA UTILIZADOS**

#### **5.3.1 TIPOS Y ORIGEN DE LAS MADERAS UTILIZADAS**

La madera utilizada por la empresa "A" en su mayoría es Palo Blanco, usándose básicamente tablas de 7 a 10 pies de largo y de 5 a 12 pulgadas de ancho, y de 15/16", 1 ½" y 3" de grosor, madera que regularmente proviene del área de los potreros de Mazatenango y Coatepeque. Mientras que la empresa "B" utiliza principalmente los materiales aglomerados y enchapados, así como la melamina y madera de ciprés, materiales que son proveídos en su mayoría por Industrias de Maderas el Alto y de distintos proveedores de Chimaltenango para el caso del ciprés.

#### **5.3.2 MATERIALES**

Los distintos tipos de materiales que se utilizan para la fabricación de muebles además de la madera y los aglomerados, son tornillos, cola blanca, cemento de contacto, clavos, selladores tanto los catalizados como los elaborados a base de celulosa, lacas, fondos y thinner laca.

#### **5.3.3 EQUIPO DE TRABAJO**

En ambas empresas el equipo de trabajo básicamente es eléctrico, mismo que consiste en sierras escuadradoras, canteadoras, trompos, cepillos de banco, taladros de pedestal, perforadoras, compresores, sierras de inglete,



cepillos manuales, barrenos, pistolas de aire, routers, así como bancos de trabajo y muebles para guardar las herramientas.

#### **5.3.4 PRODUCCION PROMEDIO**

El promedio de producción para la empresa "B" es de 35 gabinetes diarios, que incluye gabinetes de base, aéreos y closets. Mientras que en la empresa "A" se ha estimado una producción promedio de 6 juegos de muebles de comedor para 6 personas, 5 trinchantes y 4 amueblados de comedor para 8 personas por día. Además, es necesario mencionar que esta producción se logra, en ambos casos, laborando jornadas de 8 horas diarias.

#### **5.3.5 PUNTOS Y FORMAS DE VENTA**

El punto de venta de la fábrica "B" se encuentra localizado en Plaza Decorísima, y su forma de venta es al contado con un anticipo del 50% al ordenar y el restante 50% en el momento de la entrega, con un lapso de tiempo de 15 días para la realización de la misma. Mientras que la fábrica "A" utiliza además de su propio punto de venta, ubicado también en Plaza Decorísima, otro tipo de canales de distribución, como lo son las cadenas de tiendas por departamentos tales como La Curacao y Simán, además de distribuidores mayoristas departamentales, y su forma de venta es al estricto contado.

## **CAPITULO II**

### **DIAGNOSTICO DE CONTROL DE CALIDAD EN LA MEDIANA INDUSTRIA DE FABRICACION DE MUEBLES DE MADERA**

Se realizó la investigación de campo, para lo cual se realizaron 3 visitas a la empresa fabricante de amueblados de comedor, durante los meses de enero, febrero y marzo con el objeto observar las distintas etapas del proceso productivo, y comprobar si la realidad concuerda con las respuestas dadas a los cuestionarios respondidos por el supervisor de producción, gerente de producción, y jefe de compras de la misma. Mientras que en la empresa de fabricación de muebles de cocina se realizaron observaciones diariamente, para lo cual se utilizaron boletas de observación y se anotaron las partes de interés, además de realizar una encuesta por medio de cuestionarios, los cuales fueron llenados por el gerente de producción y el supervisor de producción.

Seguidamente se elaboró una matriz FODA, por cada una de las empresas, para poder visualizar cual es la problemática que afronta cada una de ellas.

Para finalizar se realizó una propuesta de control de calidad que es una propuesta tipo para esta clase de empresas, por el similar desenvolvimiento de las mismas.

#### **SITUACION ACTUAL DE LAS EMPRESAS**

Para comprender de una manera más fácil cual es la situación actual de las empresas, se cree conveniente la elaboración de una matriz técnica FODA, con el objeto de determinar cuáles son los puntos fuertes y débiles de las empresas y que de esta manera se pueda realizar un Diagnóstico de su situación actual.

**TABLA No. 7**  
**MATRIZ FODA EMPRESA "A"**

<p align="center"><b>FORTALEZAS</b></p> <p align="center">CAPITAL DE TRABAJO (MAQUINARIA Y RECURSOS MONETARIOS) PRODUCTO POR TRATARSE DE DISEÑOS EXCLUSIVOS</p>	<p align="center"><b>OPORTUNIDADES</b></p> <p align="center">EXPANSION DEL MERCADO NUEVA TECNOLOGIA MATERIAS PRIMAS SUBSTITUTAS</p>
<p align="center"><b>DEBILIDADES</b></p> <p align="center">FALTA DE CAPACITACION DE LA MANO DE OBRA DEFICIENTE PLANIFICACION DE LA PRODUCCION MALA DISTRIBUCION DE LA PLANTA DE PRODUCCION MALA POLITICA DE INVENTARIOS</p>	<p align="center"><b>AMENAZAS</b></p> <p align="center">FALTA DE PROVEEDORES CONSTANTES FALTA DE MATERIAS PRIMAS RESTRICCIONES LEGALES GLOBALIZACION APARICION DE PRODUCTOS SUBSTITUTOS</p>

FUENTE: ELABORACION PROPIA ABRIL 2005

**TABLA No. 8**  
**MATRIZ FODA EMPRESA "B"**

<p align="center"><b>FORTALEZAS</b></p> <p align="center">CAPITAL DE TRABAJO(RECURSOS MONETARIOS) MAQUINARIA DE ALTA TECNOLOGIA</p>	<p align="center"><b>OPORTUNIDADES</b></p> <p align="center">EXPANSION DEL MERCADO NUEVA TECNOLOGIA MATERIAS PRIMAS SUBSTITUTAS</p>
<p align="center"><b>DEBILIDADES</b></p> <p align="center">FALTA DE CAPACITACION DE LA MANO DE OBRA DEFICIENTE PLANIFICACION DE LA PRODUCCION MALA DISTRIBUCION DE LA PLANTA DE PRODUCCION MALA POLITICA DE INVENTARIOS</p>	<p align="center"><b>AMENAZAS</b></p> <p align="center">FALTA DE MATERIAS PRIMAS RESTRICCIONES LEGALES GLOBALIZACION</p>

FUENTE: ELABORACION PROPIA ABRIL2005

## **1 DIAGNOSTICO ADMINISTRATIVO**

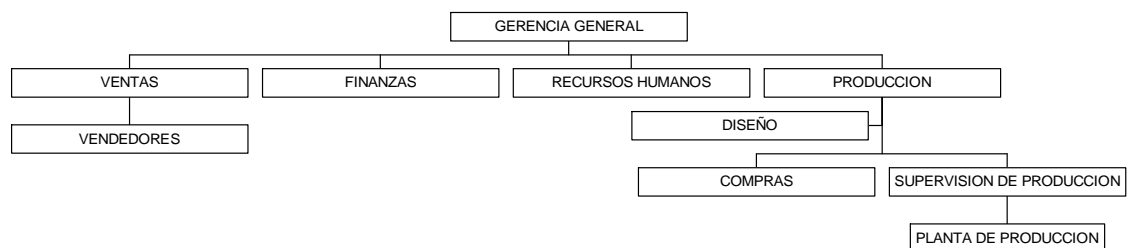
Se realizó un análisis de la situación por cada una de las fases del proceso administrativo.

**1.1 PLANIFICACION:** Se determinó, que tanto en la empresa A como en la empresa B se planifica solamente en el departamento de producción, lo cual demuestra una deficiente aplicación de esta función administrativa, ya que únicamente se realiza sobre la base de la gestión de comercialización, es decir, se produce sobre pedido. Esto obliga a la realización de cambios sucesivos en la producción para poder responder a los requerimientos, lo cual conlleva problemas, por ejemplo el de tener que

suspender la producción ante la falta de alguna materia prima o la falla de alguna máquina, situaciones que ocasionan pérdidas a las empresas y mala imagen de las mismas ante los clientes. Esto a pesar de que se realizan reuniones en donde se toman en cuenta las opiniones de las distintas áreas funcionales de las empresas, tales como administración, ventas, producción y compras, además, no se hace una previsión para la adquisición de materias primas, lo cual afecta porque la disponibilidad de algunas de ellas depende en gran medida de factores tales como el medio ambiente y las distintas regulaciones legales del país.

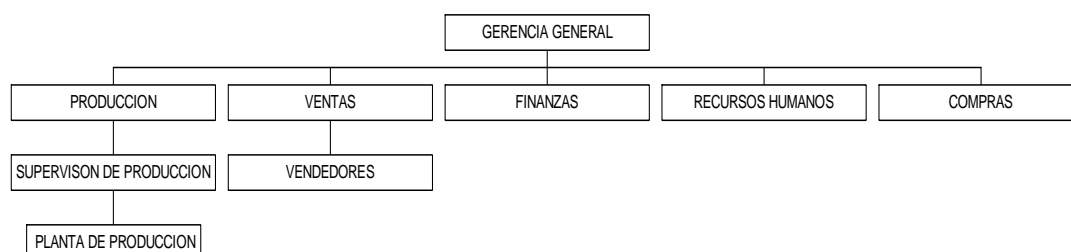
**1.2 ORGANIZACION:** Esta función demuestra que a pesar de que las empresas cuentan con una organización definida por departamentos, las mismas no cuentan con un organigrama, ya que por las respuestas dadas por las personas entrevistadas en la empresa A, el mismo no ha sido elaborado, situación que también se da en la empresa B, lo cual crea incertidumbre dentro de las mismas, ya que las personas no saben cual es el lugar que ocupan dentro de la empresa. Una de las deficiencias detectadas es en cuanto a la organización del flujo productivo en las fábricas. Algo que hay que destacar es que en ambas empresas consultadas trabajan bajo un sistema de producción en línea, existiendo una especialización del personal en su puesto de trabajo, logrando con ello una mayor productividad, pero sin buscar un aumento en la calidad, algo que se comprobó mediante las observaciones realizadas.

FIGURA No.1 ORGANIGRAMA ACTUAL DE LA EMPRESA "A"



FUENTE: ELABORACION PROPIA ABRIL 2005

FIGURA No. 2 ORGANIGRAMA ACTUAL DE LA EMPRESA "B"



FUENTE: ELABORACION PROPIA ABRIL 2005

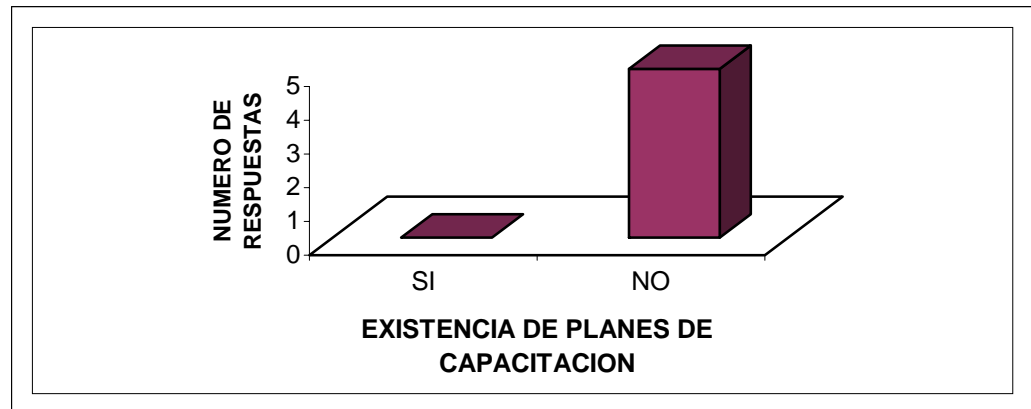
**1.3 INTEGRACION DE PERSONAL:** Actualmente no se realiza como es debido, ya que se pudo observar que las empresas consultadas contratan obreros con experiencia. Sin embargo, las mismas afirmaron no brindarle ningún tipo de capacitación a su personal de producción, tal como se demuestra en las repuestas brindadas por los supervisores y gerentes de producción de ambas empresas tal como se puede apreciar en la gráfica No.8, lo cual crea dificultades ya que muchos de los obreros traen consigo “técnicas” de trabajo aprendidas con la práctica, pero que muchas veces no son las más adecuadas para poder lograr los niveles de producción y calidad deseados por la empresa, buscándose exclusivamente aumentar el nivel de productividad de la empresa, pero sin buscar elevar la calidad de los productos.

**TABLA No.9**  
**EXISTENCIA DE PROGRAMAS DE CAPACITACION DEL PERSONAL DE**  
**PRODUCCION EN LAS EMPRESAS DE FABRICACION DE MUEBLES DE MADERA,**  
**ABRIL 2005**

EXISTENCIA DE PROGRAMAS DE CAPACITACION	RESPUESTA	TOTAL
SI	0	0
NO	5	5

FUENTE: ELABORACION PROPIA ABRIL 2005

**GRAFICA No.6**  
**EXISTENCIA DE PROGRAMAS DE CAPACITACION PARA EL PERSONAL DE**  
**PRODUCCION EN LAS EMPRESAS DE FABRICACION DE MUEBLES DE MADERA,**  
**ABRIL 2005**



FUENTE: ELABORACION PROPIA ABRIL2005

**1.4 DIRECCION:** Se debe de señalar que en ambas empresas, los jefes que han delegado autoridad no se abstienen de tomar decisiones en las áreas donde la responsabilidad es de los mandos medios, tales como supervisores, y jefes de sección, e incluso dan orientaciones a los subordinados de éstos, incumpliendo con el principio de la unidad de mando.

Así mismo se observó que la comunicación entre los distintos departamentos de las empresas no es buena. Dado que no existe la retroalimentación que debe de darse como resultado de la comunicación eficaz, dificultad que se hace más notoria entre las gerencias y los obreros, ya que las personas que ocupan las primeras, regularmente desconocen el proceso productivo, por lo cual no establecen fechas reales de entrega, dando tiempos de producción muy cortos, lo cual obliga que a los obreros se les solicite laborar horas extras de trabajo, en forma continua.

Además, se comprobó la falta de planes de motivación hacia el personal, lo cual aunado a la excesiva presión a que son sometidos los obreros por las fechas irreales de entrega, crea desestímulos entre los mismos. Ocasionando lo anteriormente expuesto que los obreros trabajen únicamente por un salario y no se sientan identificados con la empresa, creando esto como última consecuencia alta rotación del personal.

**1.5 CONTROL:** Fue posible verificar que en ninguna de las dos empresas, se utilizan las técnicas de control tales como la elaboración de presupuestos administrativos por departamento, o la utilización de las graficas de Gantt, CPM o PERT en el desarrollo del trabajo por lo que no se pueden implementar con precisión el cumplimiento de etapas, procesos y chequeos establecidos.

Como consecuencia, se determinó por medio de las observaciones realizadas que en ambas empresas, la supervisión del proceso productivo, muestra serias deficiencias, ya que no existen parámetros reales para comparar lo realizado con lo programado, circunscribiéndose la misma a básicamente realizar una tarea de capataces, en donde su función principal es velar porque los obreros no caigan en momentos de ocio.

Por lo que al no realizar la supervisión de manera adecuada no se cuenta con criterios sobre el desempeño de los trabajadores, debido a lo cual no se pueden aplicar medidas correctivas o estimular al trabajador, dependiendo de las circunstancias, además de no poder comparar lo realizado con lo esperado y determinar las causas de las desviaciones de las metas planteadas.

## **2 PRODUCCION**

Se determinó que ambas empresas utilizan un sistema de producción en línea, combinado con un sistema de producción que bien podría llamarse por módulos, ya que se produce una clase de mueble en cierto sector de la planta.

Resalta el hecho que en las dos empresas investigadas los obreros no reciben ningún tipo de capacitación en forma técnica, a no ser una simple y somera explicación sobre el método de trabajo a utilizar en la empresa que brinda el supervisor de producción, siendo esto el resultado de la falta de un plan de capacitación y entrenamiento del personal, así como de la rotación del mismo, la cual es bastante elevada.

Otro factor que debe mencionarse es el concerniente a la maquinaria, la cual en su mayoría es de alta tecnología pero no es posible utilizarla al 100% de su capacidad, debido a la falta de capacitación de los obreros. En otras ocasiones las fallas se producen por desperfectos de la misma maquinaria, ya que en las empresas no se le brinda mantenimiento preventivo, como lo muestra la gráfica No.9; presentándose otro problema, el cual consiste que frecuentemente la maquinaria no cuenta con las partes necesarias para realizar las reparaciones correspondientes, situación que en la mayoría de los casos detiene la producción, principalmente si se trata de máquinas claves como las sierras escuadradoras.

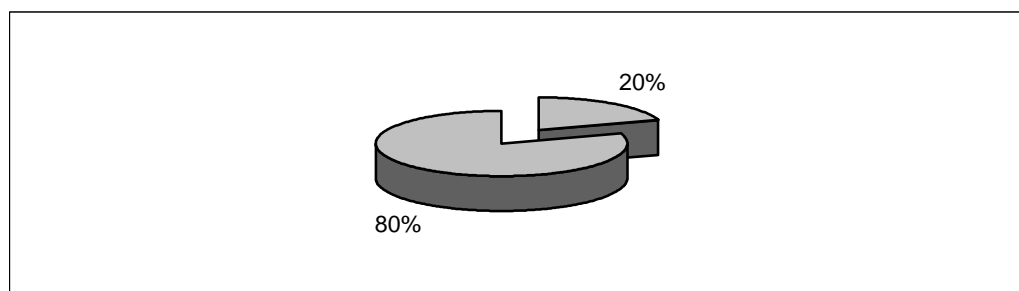


**TABLA No. 10**  
**EXISTENCIA DE PLANES DE MANTENIMIENTO PARA LA MAQUINARIA Y EQUIPO**  
**EN LAS EMPRESAS DE FABRICACION DE MUEBLES DE MADERA, ABRIL 2005**

EXISTEN PLANES DE MANTENIMIENTO	NUMERO DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
NO	4	80
SI	1	20
TOTAL	5	100

FUENTE: ELABORACION PROPIA 2005

**GRAFICA No. 7**  
**EXISTENCIA DE PLANES DE MANTENIMIENTO PARA LA MAQUINARIA Y EQUIPO**  
**EN LAS EMPRESAS DE FABRICACION DE MUEBLES DE MADERA, ABRIL 2005**



FUENTE: ELABORACION PROPIA 2005

### **3 MANEJO DE INVENTARIOS**

La falta de un adecuado control de inventarios influye en la calidad del producto, si se toma en cuenta que la principal materia prima es la madera, ya que por la ausencia del mismo las empresas se quedan sin inventarios de materias primas, lo cual las obliga a comprar de manera urgente lo que el mercado les puede ofrecer en ese momento. Lo que ocasiona que debido tanto a factores legales, así como climáticos, las empresas deban de utilizar materias primas(maderas) de menor calidad.

Además, se pudo comprobar por medio de las respuestas obtenidas de los gerentes y supervisores de producción de ambas empresas, que tan solo un 40% de los encuestados afirmaron que en la empresa se toma en

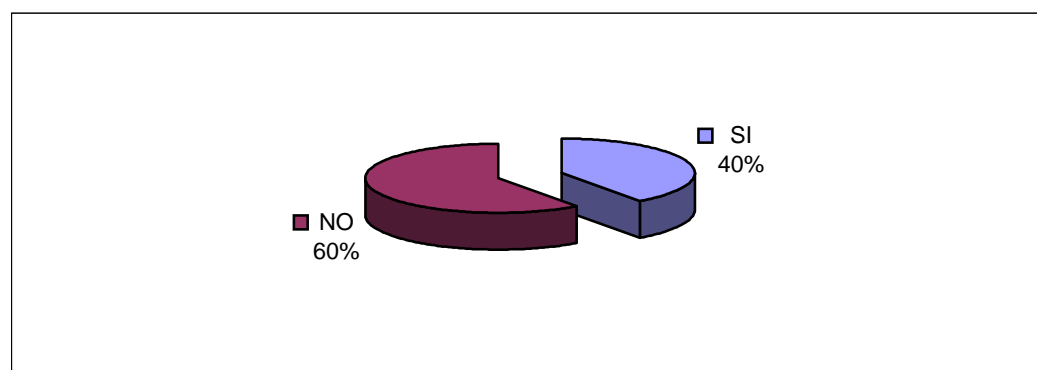
cuenta el manejo de inventarios a la hora de planificar la producción, tal como se puede visualizar en la gráfica No.10 tratando, según expresaron, de mantener materias primas en bodega para poder continuar con la producción.

**TABLA No. 11**  
**UTILIZACION DE LOS INVENTARIOS DURANTE EL PROCESO DE PLANIFICACION**  
**DE LA PRODUCCION EN LAS EMPRESAS DE FABRICACION DE MUEBLES DE**  
**MADERA, ABRIL 2005**

SE TOMAN EN CUENTA LOS INVENTARIOS AL PLANIFICAR	SI	NO	TOTAL
RESPUESTAS	2	3	5
PORCENTAJE	40	60	100

FUENTE: ELABORACION PROPIA 2005

**GRAFICA No. 8**  
**UTILIZACION DE LOS INVENTARIOS DURANTE LA PLANIFICACION DE LA**  
**PRODUCCION EN LAS EMPRESAS DE FABRICACION DE MUEBLES DE MADERA,**  
**ABRIL 2005**



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 2005

Otro factor que influye en la calidad es el manejo de los inventarios de producto terminado, ya que únicamente el 40% de los productos terminados cuentan con un área específica para almacenaje, mientras que el restante 60% no cuenta con este tipo de bodegas. Ya que aunque la

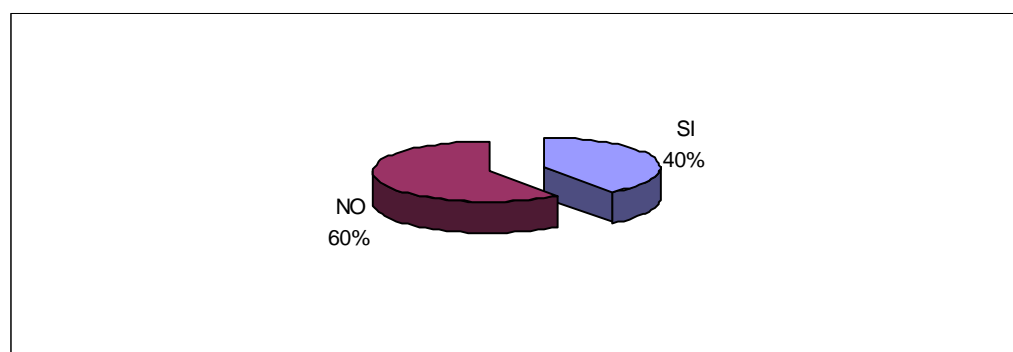
distribución actual de ambas plantas no es exactamente la misma, ninguna de las dos es la más idónea, por no contar con los espacios adecuados para cada una de las áreas de trabajo.

**TABLA No. 12**  
**PORCENTAJE DE PRODUCTO TERMINADO QUE CUENTA CON UN LUGAR DE**  
**ALMACENAMIENTO EN LAS EMPRESAS DE FABRICACION DE MUEBLES DE**  
**MADERA, ABRIL 2005**

EXISTENCIA DE ESPACIO PARA EL PRODUCTO TERMINADO	SI	NO	TOTAL
NUMERO DE RESPUESTAS	2	3	5
PORCENTAJE	40	60	100

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 2005

**GRAFICA No.9**  
**PORCENTAJE DE PRODUCTO TERMINADO QUE CUENTA CON UN LUGAR DE**  
**ALMACENAMIENTO, ABRIL 2005**



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 2005

#### **4 SISTEMA DE COMPRAS**

Dentro de las compras se pudo determinar que el mayor obstáculo que se presenta es encontrar materias primas de calidad, siendo este problema también consecuencia de la mala política del manejo de los inventarios, ya que para poder encontrar en el mercado materias primas de alta calidad (especialmente maderas), es necesario tener tiempo para la realización del pedido de las mismas, debido a una serie de factores ajenos tanto a la empresa como a sus proveedores.

Según los ejecutivos de las empresas en estudio, para realizar las compras se basan en calidad antes que en precio, pero por medio de observaciones realizadas directamente en las dos empresas, durante el proceso de recepción de las materias primas, se pudo determinar que las compras se basan más en el precio que en la calidad de los productos, especialmente en lo referente a la adquisición de maderas. Por lo que siendo éstas la base fundamental para la elaboración del producto, el mismo conlleva una baja calidad intrínseca, mientras que en lo referente a la adquisición de barnices y otros insumos para la realización de acabados finales las compras se basan en calidad, ya que en el acabado final es donde se cubren todos los defectos de la madera

También hay que mencionar que las compras no se realizan siempre con los mismos proveedores, debido a las dificultades del mercado, tales como las condiciones climáticas o legales, teniendo que buscar nuevos proveedores, ésto como consecuencia de la falta de una adecuada programación de las compras.

## **5 DETERMINACION DEL USO DE TECNICAS DE CONTROL DE CALIDAD**

En lo referente al control de calidad en las empresas objeto de estudio, fue posible determinar que el único sistema que se utiliza en las mismas es una simple inspección ocular, lo cual se verificó por medio de las observaciones llevadas a cabo. Resaltando el hecho de que la misma es realizada de una manera muy somera al final del proceso de producción, limitándose únicamente a detectar fallas en las terminaciones y acabados del producto, buscándose con esto disimular cualquier defecto que el producto pudiera presentar, aunque la calidad intrínseca del mismo sea baja, siendo la misma realizada por el supervisor de producción.

Pudiéndose comprobar que en las empresas ésta es la única manera por medio de la cual se lleva a cabo el control de calidad, ya que el personal encargado de supervisar la producción no posee conocimiento acerca de los distintos métodos estadísticos de control de calidad que existen, por lo que la falta de utilización de algún método científico que contribuya al control de la producción, influye sobre la calidad de los productos.

## **6 ANALISIS DE LOS FACTORES QUE INCIDEN SOBRE LA PRODUCCION**

Los factores que más afectan la producción son:

- Legales
- Ambientales
- Físicos

**6.1 LEGALES:** Como la principal materia prima utilizada en las empresas es la madera y la explotación de la misma es regulada por la ley, se encuentran dificultades para su aprovechamiento y comercialización, debido a las trabas burocráticas en la emisión de licencias de aprovechamiento forestal, situación que afecta directamente la producción, debido a que se crea un desabastecimiento en el mercado, lo que obliga a realizar compras de maderas de inferior calidad, de las cuales por su relativa abundancia, se permite con mayor facilidad su explotación y comercialización.

**6.2 AMBIENTALES:** durante la época de lluvias, en regiones como el departamento de Petén se extiende hasta el mes de febrero, a veces es imposible la adquisición de maderas, ya que los caminos a las áreas de explotación forestal se vuelven inaccesibles aún para los tractores y, muchas veces, no es posible realizar el transporte de las trozas ni aun

halada por bestias, lo cual también crea desabastecimiento del mercado con las consabidas consecuencias.

El acabado final de los muebles, también se ve afectado por el ambiente, debido a que cuando baja la temperatura o aumenta la humedad al ser aplicados los barnices, se les crea una capa blanca lo cual no permite trabajar a la velocidad deseada, pues se deben de exponer las superficies con este problema al sol o un emisor de calor para que desaparezca.

**6.3 FISICOS:** También se puede mencionar la falta de espacios adecuados para las distintas áreas de trabajo, debido a la actual distribución de las plantas de producción (ver anexos Nos. 2 y 3), lo que se pudo comprobar mediante las observaciones realizadas, así como el mal estado de la cabina para la aplicación de barnices lo cual crea problemas con los acabados. Los cuales no se circunscriben únicamente al clima sino que también se ven afectados por el polvo que es despedido por la madera durante los otros procesos de trabajo a los cuales es sometida, creando el problema que este se adhiere al barniz, formando una película que vuelve ásperas las superficies, lo cual obliga a repetir en muchas ocasiones el proceso de acabado, trabajo que se lleva a cabo únicamente en las superficies más expuestas, mientras que en las otras superficies menos expuestas el acabado queda de esa forma. También, es notoria la ausencia de una bodega para producto terminado, ya que aunque un pequeño porcentaje del mismo cuenta con un espacio para ser colocado, no es el más adecuado, lo cual provoca que los productos terminados sufran deterioros que muchas veces no son detectados en el momento del despacho sino hasta que el producto llega a su destino.

### CAPITULO III

#### PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD EN LA MEDIANA INDUSTRIA DE FABRICACION DE MUEBLES DE MADERA

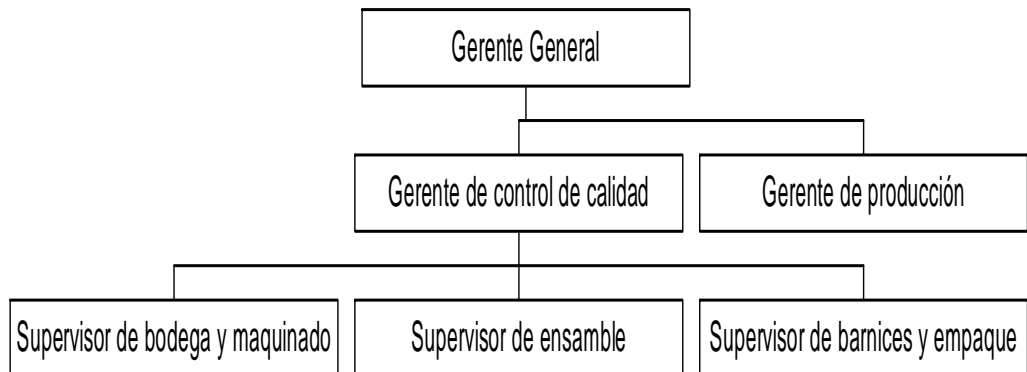
##### 1 CONTROL DE CALIDAD

Debido a las actuales tendencias de la economía mundial en donde se compite en un mercado global, se hace necesaria la implementación de un adecuado sistema de control de calidad que permita a las empresas enfrentar con éxito los retos que impone un mercado global. Por lo que dicho sistema debe de estar formado por una serie de etapas las cuales son:

##### 1.1 ESTRUCTURA ORGANICA DEL DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD

Es necesaria la creación de un departamento de control de calidad, porque el mismo será el encargado de supervisar la implementación y continuidad que se le debe de dar al sistema de control de calidad dentro de la empresa, además, de ser el responsable de la elaboración y puesta en marcha de las políticas de calidad que se usarán por la empresa, por lo cual la estructura orgánica de dicho departamento debe de ser la siguiente:

**FIGURA No.3**  
**ORGANIGRAMA PROPUESTO DEL DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD**



FUENTE: ELABORACION PROPIA ABRIL 2005

Dicha estructura se encuentra basada en la necesidad de contar con un supervisor en cada una de las fases del proceso productivo, ya que de esta manera se podrá tener un mejor control sobre la producción y realizar la retroalimentación del sistema en cuanto a los aspectos que influyen sobre la calidad en la misma.

También, es necesario continuar haciendo mejoras, al producto en si, desde el diseño del mismo hasta sus acabados finales, por medio de la utilización de un diseño robusto, en el cual se deben de revisar las tendencias de la moda en los estilos de muebles, así como de nuevas materias primas para comprobar si un material sustituto aumentará la calidad del mismo, por lo que se debe de comenzar desde la realización del diseño del mueble, en el cual se deben de especificar todos los requerimientos que el mismo conlleva. Para evitar los problemas con los acabados se pueden utilizar con base en agua, que por producir menos estática no atrapan las partículas de polvo y, además, no se ven afectados por los cambios climáticos.

## **1. 2 ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS**

Para la realización de este estudio se hace necesario que se cumpla con las siguientes etapas:

- a. Definir los objetivos y limitaciones del estudio: los cuales para el presente caso deben de ser mejorar la productividad, para evitar atrasos y mejorar la calidad de los productos.
- b. El enfoque del estudio a realizar debe de ser la medición del trabajo por un tiempo de al menos un mes.
- c. Informar a los trabajadores de la realización del estudio, por medio de una sesión con los mismos, en donde ellos



expongan sus puntos de vista, sobre como debe de realizarse el mismo.

- d. Descomponer el trabajo por elementos, por ejemplo el proceso de corte de las piezas queda de la siguiente forma: recibir el material, tomar las medidas de las piezas, trazar las piezas, encender la sierra, cortar las piezas, apagar la sierra, verificar la medida de las piezas, trasladar las piezas al siguiente proceso.
- e. Estudiar el método mediante el uso del diagrama hombre máquina como el mostrado en la figura No.4.
- f. Diseñar un método para cada elemento de trabajo.

**FIGURA No.4**

**FORMATO DE UN DIAGRAMA HOMBRE MAQUINA**

OPERACION MAQUINA TIPO: DEPARTAMENTO: EL CICLO EMPIEZA: EL CICLO TERMINA:			PAGINA NO. DE FECHA: HECHO POR: NO. DE MAQUINAS NO. DE ET.						
Tiempo/ minutos	Operador		Tiempo/ minutos	Máquina 1		Máquina 2		Máquina 3	
<b>Cuadro resumen</b>			<b>Tiempo productivo (minutos)</b>	<b>Porcentaje eficiencia</b>		<b>Tiempo productivo (minutos)</b>	<b>Porcentaje eficiencia</b>		
Operador									
Máquina									
<b>Total</b>									

FUENTE: ELABORACION PROPIA ABRIL 2005

Así también se debe de realizar un estudio de tiempos el cual conlleva las siguientes etapas:

- a. Descomponer el trabajo por elementos.
- b. Desarrollar un método para la tarea para lo cual se debe utilizar el diagrama hombre máquina.
- c. Seleccionar y capacitar a los trabajadores.
- d. Muestrear el trabajo, para lo cual se debe de utilizar un cuadro como el que muestra la tabla No.13, en donde se deben de tomar tiempos a los procesos por al menos un mes.
- e. Establecer el estándar, lo cual se hace determinando la velocidad del trabajo, tomando en cuenta los tiempos reflejados en el estudio realizado y que un ritmo del 100% es la velocidad normal del trabajo, por lo que basados en el factor del ritmo (R), para cada elemento los tiempos observados (TO) se deben de convertir en tiempos normales (TN) mediante la aplicación de la siguiente formula:  $TN = TO(R/100)$ .

Lo cual no incluye las tolerancias por retrasos inevitables, tales como: descanso por fatiga, que en el presente caso por tratarse de un trabajo pesado, se debe tener una tolerancia de hasta un 20%, compuesto por un 15% de fatiga y 5% de retrasos. Por lo que la tolerancia (T) se debe de agregar al tiempo normal (TN) para calcular un tiempo estándar (TE) de la siguiente manera:  
 $TE = TN(1 + T/100)$

### **1.3 DETERMINACION DE PUNTOS CRITICOS DE CONTROL**

El cual debe de realizarse basado en el estudio de tiempos y movimientos, así como en el conocimiento técnico del producto y del proceso de

producción. Definiendo como punto de control a una etapa en la operación, con grandes posibilidades de convertirse en fuente de problemas para conducir a fallas en la calidad del producto.

**TABLA No.13**  
**FORMATO PARA LA MEDICION DE TIEMPOS**

HOJA NO.					FECHA								
OPERACIÓN					PARTE NUMERO								
NOMBRE DEL OPERADOR					NOMBRE DE LA PARTE								
OBSERVADOR					TURNO								
INICIO					UNIDADES TERMINADAS				TIEMPO EN MINUTOS				
ELEMENTOS O ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	CALIFICACION	TIEMPO NORMAL	
TOLERANCIAS					TIEMPO NORMAL TOTAL								
PERSONAL Y FATIGA		TOLERANCIA			TIEMPO ESTÁNDAR								
RETRASOS													

FUENTE: ELABORACION PROPIA ABRIL 2005

Se deben de seleccionar los puntos de control considerando, que de no revisarse pueden convertirse en fuente de problemas en las consecuentes etapas del proceso productivo, basándose dicha selección en el diagrama de operaciones presentado en la figura No. 5.

Para mantener bajo control el proceso productivo se deberá de realizar una serie de análisis, cualitativos y cuantitativos de las piezas en las distintas etapas del proceso productivo. Enumerando una serie de parámetros

esperados, que el producto deberá de alcanzar durante el proceso de su elaboración.

Cada uno de estos puntos de inspección deberá medirse utilizando gráficos de control, según el tipo de dato recopilado, los cuales pueden ser variables o atributos.

Por lo cual se muestran en la tabla No.14, los distintos puntos de control, el tipo de análisis a realizar, los parámetros de calidad esperados y el tipo de gráfico a utilizar en cada uno de ellos.

**FIGURA No.5  
FORMATO DE DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO,**

UBICACIÓN:			RESUMEN	ACTUAL	PROPUESTO	AHORRO
Actividad:		Actividad				
Fecha:		Operación	○			
Analista:		Transporte	⇒			
		Demora	D			
Comentarios:		Inspección	□			
		Almacenaje	▽			
		Tiempo (min)				
		Distancia (m)				
Descripción	Símbolo				Tiempo (min)	Distancia (m)
	○	⇒	D	□	▽	
	○	⇒	D	□	▽	
	○	⇒	D	□	▽	
	○	⇒	D	□	▽	
	○	⇒	D	□	▽	
	○	⇒	D	□	▽	
	○	⇒	D	□	▽	
	○	⇒	D	□	▽	

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA ABRIL 2005

**TABLA No. 14**  
**PUNTOS DE CONTROL DEL PROCESO PRODUCTIVO, PARAMETROS DE CALIDAD ESPERADOS Y GRAFICOS DE CONTROL A UTILIZAR EN LA PRODUCCION DE MUEBLES DE MADERA**

<b>PUNTO DE CONTROL</b>	<b>TIPO DE ANALISIS</b>	<b>PARAMETRO ESPERADO</b>	<b>GRAFICA A UTILIZAR</b>
Verificación de la calidad durante la recepción de la materia prima	Análisis visual	Color homogéneo, fibras en un solo sentido, sin rajaduras, sin picaduras, sin partes podridas, con ausencia de descalibres.	Gráfico de control por Atributos. (Gráfica U)
Verificación de la humedad de la madera	Análisis de grados de humedad (medidor de humedad).	Nivel de humedad entre 8 y 12 grados.	Gráfico de control por Variables. (Gráfica X-R)
Verificación de las dimensiones de las piezas	Medición física de las piezas (cinta métrica).	Con una variación máxima de +/- 3 milímetros.	Gráfico de control por Variables (Gráfica X-R)
Inspección de la superficie pulida y lijada.	Visual y táctil.	Libre de asperezas lastimaduras y marcas del cepillo.	Gráfico de control por Atributos (Gráfica U)
Inspección de la ensambladura de los muebles.	Visual, cinta métrica y escuadra.	Libre de hendiduras en las partes ensambladas, libre de puntas de clavos y tornillos expuestos, que se encuentre a escuadra.	Gráfico de control por Atributos (Gráfica U)
Revisión de las superficies lijadas previo a la aplicación de barnices	Visual y táctil	Libre de machas de adhesivos, asperezas, lastimaduras y protuberancias de tapones de los tornillos.	Gráfico de control por Atributos (Gráfica U)
Inspección del lijado del mueble barnizado	Visual y táctil	Superficie libre de asperezas y perforaciones	Gráfico de control por Atributos (Gráfica U)

PUNTO DE CONTROL	TIPO DE ANALISIS	PARAMETRO ESPERADO	GRAFICA A UTILIZAR
Revisión del mueble terminado	Visual, táctil, con cinta métrica y escuadra.	Color uniforme, sin manchas de tinte, detalles bien instalados, a escuadra y buen funcionamiento de las partes móviles del mueble (gavetas y puertas).	Gráfico de control por Atributos (Gráfica U)

FUENTE: ELABORACION PROPIA ABRIL2005

Además, se hace necesaria la utilización de hojas de control para cada uno de los puntos críticos tal como la mostrada en la tabla No. 15,

**TABLA No. 15 HOJA DE REGISTRO DE DATOS PARA EL CONTROL DE LOS PUNTOS DE INSPECCION EN LA MEDIANA INDUSTRIA DE FABRICACION DE MUEBLES DE MADERA**

<b>Empresa</b> _____						
<b>Nombre del proceso</b> _____						
<b>Nombre del punto de inspección</b> _____						
<b>Característica medida</b> _____						
<b>Anotado por</b> _____						
Serie No.	Fecha	Hora	Muestra	Total de defectos	Promedio de defectos	Observaciones
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
<b>Totales</b>						

Así también se deben de elaborar hojas de registro con la serie de características que debe de llenar la madera al momento de ser recibida, y de esta forma evitar que se reciba materia prima de baja calidad. Por lo cual se deben de utilizar como parámetros las siguientes características:

**TABLA No. 16 HOJA DE LISTA DE DEFECTOS EN LAS MADERAS**

<b>Empresa</b> _____			
<b>Nombre del proceso</b> <u>RECEPCION DE MADERA</u>			
<b>Nombre del punto de inspección</b> _____			
<b>Característica medida</b> _____			
<b>Anotado por</b> _____			
<b>DEFECTO</b>	<b>ESPECIFICACION</b>	<b>REVISION</b>	<b>ACCION</b>
Polillas	Piezas libres de picaduras	Inspeccionar el total de las piezas	Piezas picadas son devuelven al proveedor
Rajaduras	Un máximo de 2 rajaduras por pieza de un máximo de 5 pulgadas de largo	Revisar el total de las piezas	Mayor número de rajaduras o más extensas se devuelve la pieza al proveedor
Manchas	Piezas libres de manchas que indiquen partes podridas	Revisión del total de las piezas	Piezas con partes podridas se devuelven al proveedor

FUENTE ELABORACION PROPIA ABRIL2005

También, se deben de llevar una serie de registros de los defectos que se pueden encontrar en cada una de las etapas del proceso productivo, para contar con parámetros contra los cuales comparar las observaciones efectuadas, y luego de realizar las graficas de control, poder determinar si el proceso de producción se encuentra bajo control o no. Por lo cual serán útiles las siguientes listas de defectos por cada una de las etapas del proceso productivo.

**TABLA No. 17 HOJA DE LISTA DE DEFECTOS DURANTE LA ETAPA DE MAQUINADO DE PIEZAS EN LA MEDIANA INDUSTRIA DE FABRICACION DE MUEBLES DE MADERA**

<b>Empresa</b> _____ <b>Nombre del proceso</b> <u>MAQUINADO DE LAS PIEZAS</u> <b>Nombre del punto de inspección</b> _____ <b>Característica medida</b> _____ <b>Anotado por</b> _____			
DEFECTO	ESPECIFICACION	REVISION	ACCION
Piezas mal cortadas	Piezas con una variación mayor de 3 milímetros en sus dimensiones	Revisar el total de las piezas	Las piezas defectuosas se reprocesan
Cantos fuera de escuadra	Cantos cuya superficie no este perfectamente recta o a 45 grados con respecto a una de las caras de la pieza.	Revisar el total de las piezas trabajadas	Se vuelven a realizar el proceso de canteado de las piezas defectuosas
Cortes fuera de escuadra	Piezas cuyos lados no se encuentren en un ángulo de 45 grados	Revisar el total de piezas trabajadas	Las piezas defectuosas se reprocesan

FUENTE ELABORACION PROPIA ABRIL 2005

**TABLA No. 18 HOJA DE LISTA DE DEFECTOS DURANTE LA ETAPA DE PULIDO Y LIJADO DE PIEZAS EN LA MEDIANA INDUSTRIA DE FABRICACION DE MUEBLES DE MADERA**

<b>Empresa</b> _____ <b>Nombre del proceso</b> <u>PULIDO Y LIJADO DE LAS PIEZAS</u> <b>Nombre del punto de inspección</b> _____ <b>Característica medida</b> _____ <b>Anotado por</b> _____			
DEFECTO	ESPECIFICACION	REVISION	ACCION
Superficies con asperezas	Superficie con hoyos y asperezas provocados por la cepilladora	Revisión del total de las piezas elaboradas	Reprocesar las piezas defectuosas
Astilladuras	Partes de las piezas con astillas arrancadas	Revisión total de las piezas	Reproceso de las piezas defectuosas

FUENTE: ELABORACION PROPIA ABRIL2005



**TABLA No. 19 HOJA DE LISTA DE DEFECTOS DURANTE LA ETAPA DE  
ENSAMBLADURA EN LA MEDIANA INDUSTRIA DE FABRICACION DE  
MUEBLES DE MADERA**

Empresa _____ Nombre del proceso <u>ENSAMBLADURA DE LOS MUEBLES</u> Nombre del punto de inspección _____ Característica medida _____ Anotado por _____			
DEFECTO	ESPECIFICACION	REVISION	ACCION
Hendiduras	Aberturas entre las piezas que deben de ajustar perfectamente	El total de muebles ensamblados	Aplicarle presión por medio de una prensa.
Puntas de clavos y tornillos expuestos	Puntas de clavos y tornillos que salen sobre la superficie de las piezas	El total de muebles	Extraer los clavos o tornillos y volver a atornillar las piezas
Mal funcionamiento de partes móviles	Mal desplazamiento de las gavetas, y mal cierre de las puertas del mueble	Total de puertas y gavetas	Desmontaje de gavetas y puertas, y reinstalación de las mismas en forma correcta

FUENTE: ELABORACION PROPIA ABRIL2005

**TABLA No. 20 HOJA DE LISTA DE DEFECTOS DURANTE LA ETAPA DE  
LIJADO EN LA MEDIANA INDUSTRIA DE FABRICACION DE MUEBLES DE  
MADERA**

Empresa _____ Nombre del proceso <u>LIJADO DE LOS MUEBLES</u> Nombre del punto de inspección _____ Característica medida _____ Anotado por _____			
DEFECTO	ESPECIFICACION	REVISION	ACCION
Manchas de adhesivo	Manchas de adhesivo alrededor de las partes ensambladas del mueble	Total de muebles	Lijar nuevamente hasta desvanecer la mancha
Protuberancias en los tapones de clavos y tonillos	Tapones de clavos y tornillos, mal lijados y que sobresalen de la superficie del mueble	Total de muebles	Aplicar lija sobre los tapones hasta desvanecerlos

**TABLA No. 21 HOJA DE LISTA DE DEFECTOS DURANTE LA ETAPA DE APLICACION DE BARNICES EN LA MEDIANA INDUSTRIA DE FABRICACION DE MUEBLES DE MADERA**

Empresa _____			
Nombre del proceso <u>BARNIZADO DE LOS MUEBLES</u>			
Nombre del punto de inspección _____			
Característica medida _____			
Anotado por _____			
DEFECTO	ESPECIFICACION	REVISION	ACCION
Muebles manchados	Manchas por mala aplicación de tintes	Totalidad de muebles	Lijado para eliminar el tinte y reaplicación del mismo
Peladuras	Partes peladas por mala aplicación de barnices	Total de la producción	Lijar para eliminar la capa de barniz y aplicarlo de nuevo

FUENTE: ELABORACION PROPIA ABRIL2005

**TABLA No. 22 HOJA DE LISTA DE DEFECTOS DURANTE LA ETAPA DE LIJADO DE BARNICES EN LA MEDIANA INDUSTRIA DE FABRICACION DE MUEBLES DE MADERA**

Empresa _____			
Nombre del proceso <u>LIJADO DEL BARNIZ DE LOS MUEBLES</u>			
Nombre del punto de inspección _____			
Característica medida _____			
Anotado por _____			
DEFECTO	ESPECIFICACION	REVISION	ACCION
Asperezas	Partes ásperas sobre las superficies barnizadas	Totalidad de los muebles barnizados	Aplicación de lija sobre las superficies hasta eliminar las asperezas
Perforaciones	Perforaciones o rajaduras sobre las superficies barnizadas	Total de muebles barnizados	Relleno de perforaciones y hendiduras con cera

FUENTE: ELABORACION PROPIA ABRIL 2005

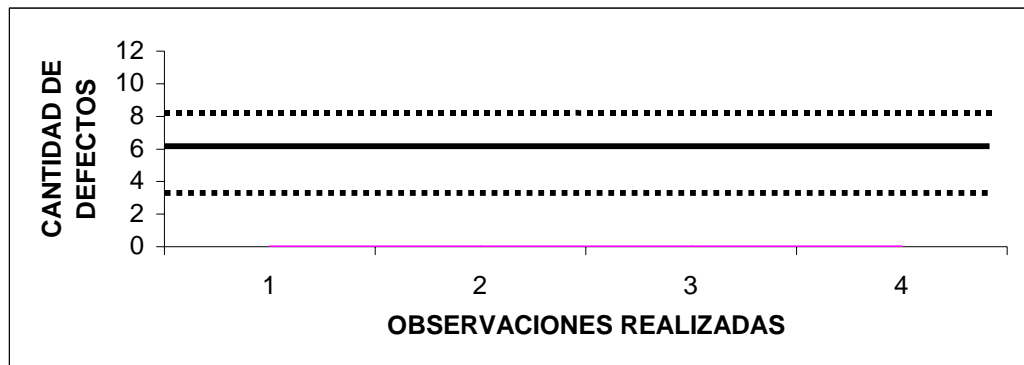
**TABLA No. 23 HOJA DE LISTA DE DEFECTOS DURANTE LA INSTALACION DE ACCESORIOS EN LA MEDIANA INDUSTRIA DE FABRICACION DE MUEBLES DE MADERA**

Empresa _____			
Nombre del proceso <u>INSTALACION DE ACCESORIOS</u>			
Nombre del punto de inspección _____			
Característica medida _____			
Anotado por _____			
DEFECTO	ESPECIFICACION	REVISION	ACCION
Partes flojas	Haladores y chapas no asegurados	El total de muebles producidos	Asegurar los tornillos o cambiar los accesorios si no aprietan.
Piezas mal colocadas	Haladores, chapas y deslizadores instalados en forma incorrecta	El total de muebles producidos	Retirar el accesorio mal instalado y volverlo a colocar en la posición correcta.

FUENTE: ELABORACION PROPIA ABRIL 2005

Además, del uso de las tablas anteriores, se deben de elaborar gráficas de control para cada uno de los puntos críticos de inspección, de acuerdo al tipo de medición realizada, como la mostrada en la gráfica No.13.

**GRAFICA No. 10  
GRAFICA DE CONTROL DE LOS PUNTOS CRITICOS DE INSPECCION DURANTE LA PRODUCCION EN LA MEDIANA INDUSTRIA DE FABRICACION DE MUEBLES DE MADERA**



FUENTE: ELABORACION PROPIA ABRIL 2005

#### **1.4 CAPACITACION E INCENTIVOS**

Se hace necesaria la inclusión de planes de capacitación (ver anexo No. 4) para los obreros, para que las empresas cuenten con mano de obra calificada, lo cual redundará en una mejora de la calidad. Para lo cual se deben de lograr acuerdos con entidades como el Instituto Técnico de Capacitación (INTECAP) o para el caso de la maquinaria, solicitando que el proveedor de la misma, brinde la asesoría por medio de los técnicos que envían a realizar las instalaciones de las mismas.

Así también, debe implementarse un plan de incentivos de tipo económico, el cual deberá de ser aplicado de acuerdo a la situación financiera de la empresa. Para lo cual se debe de medir la eficiencia del obrero utilizando una tarjeta de control como la mostrada en la tabla No. 24. en donde se registrará la cantidad de piezas producidas por un obrero en una jornada de trabajo, así como el porcentaje de piezas defectuosas que el mismo produzca, lo cual proporcionará un mejor control sobre la producción y calidad de la misma, para brindarle a los obreros un incentivo de tipo económico como los mostrados en la tabla No.25.

Además, se hace necesaria la implementación de incentivos de tipo emocional como sería la creación de instalaciones adecuadas para el comedor de los obreros, y un reconocimiento a los trabajadores que se hayan destacado en sus labores durante el mes mediante un acto de premiación. Así mismo, se debe de buscar que los trabajadores se comprometan y se sientan parte importante de la empresa, por medio del enriquecimiento de sus puestos de trabajo, situación que se logra mediante la rotación de puestos de trabajo, en los que sea factible su realización.

**TABLA No.24**  
**FORMATO DE TARJETA DE CONTROL DE PRODUCCION DE LOS OBREROS**

ORGANIZACION:			
NOMBRE DEL OPERARIO		AREA:	ACTIVIDAD:
No. DE PEDIDO:		NOMBRE DE LAS PIEZAS	
PIEZAS TRABAJADAS	PIEZAS DEFECTUOSAS	PIEZAS EN BUEN ESTADO	PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD

FUENTE: ELABORACION PROPIA. ABRIL2005

**TABLA No.25**  
**FORMATO DEL PLAN DE INCENTIVOS ECONOMICOS POR EL LOGRO DE METAS**

OBJETIVO	PORCENTAJE DE EFICIENCIA DEL OBRERO	VALOR DEL INCENTIVO (EN QUETZALES)
AUMENTAR LA CALIDAD EN LA PRODUCCION	85	X
	90	X
	95	X
	100	X

FUENTE: ELABORACION PROPIA ABRIL 2005

### **1.5 MAQUINARIA**

Se hace necesario que se impulse un programa de mantenimiento de la maquinaria y herramientas utilizadas, el cual debe de consistir en la revisión de las mismas por parte de técnicos expertos en este campo, para lo cual se pueden firmar contratos con las casas distribuidoras de la maquinaria, esto con la finalidad de detectar fallas antes que las mismas afecten la calidad y la producción. Debiendo de tomarse en cuenta que el costo de mantenimiento preventivo es de Q.400.00 por unidad, en cada una de las ocasiones que la máquina es revisada, mismo que incluye mano de obra,

limpieza y engrase de las partes móviles, el cual puede variar si es necesario el cambio de alguna pieza de la máquina.

O se puede contratar una persona que dentro de la misma empresa, realice esta actividad, dependiendo de la situación financiera de la misma, debiéndose efectuar de acuerdo a la programación que muestra la tabla No.26, tomando en cuenta que debe de realizarse los días en los cuales las máquinas tienen menos uso como serían los días viernes y sábado.

### **1.6 MANEJO DE INVENTARIOS**

Con el objetivo de mejorar la calidad de los productos, se hace necesario que las empresas tengan un mejor control sobre sus inventarios, tanto de materias primas como de producto terminado, ya que del nivel de calidad de las primeras, dependerá en gran medida la calidad del producto terminado que salga de estas plantas de producción. Por lo cual debe de implementarse un sistema de control de inventarios, como el sistema ABC en donde se utiliza el análisis de Pareto, porque siendo éste un sistema sencillo y de fácil aplicación, permitirá conocer cuales son las materias primas que más influyen en el valor de los inventarios, lo que permitirá ponerles mayor atención y evitar de esta manera que la empresa sufra desabastecimiento de materias primas.

**TABLA No.26**  
**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA EN LA MEDIANA INDUSTRIA**  
**DE FABRICACION DE MUEBLES DE MADERA**

<b>MAQUINA</b>	<b>NO. DE REVISIONES MENSUALES</b>	<b>DIAS Y HORARIO</b>	<b>TIPO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>ACTIVIDADES A REALIZAR</b>
Cepillo	2	Sábados alternos de 8 hrs. en adelante.	Preventivo	Revisión del funcionamiento de los rodillos y el filo de las cuchillas.
Sierras escuadradoras	2	Sábados alternos de 8 hrs. en adelante.	Preventivo	Chequeo de cojinetes, motor y filo de los discos de sierra.
Canteadora	1	Una vez por mes en día viernes	Preventivo	Revisión de motor, cojinetes y filo de cuchillas
Trompos	1	Segundo viernes del mes	Preventivo	Chequeo de mordazas de cuchillas, cojinetes y filo de cuchillas.
Torno	1	Ultimo viernes del mes	Preventivo	Revisión de puntos al aire, fajas cojinetes, guías y motor
Escopleadoras	1	Viernes alternos	Preventivo	Revisión de mangueras de aire, aceite y estado de las brocas.
Lijadoras	4	Viernes después de medio día	Preventivo	Limpieza del motor, revisión de la base de lijado y cordón eléctrico
Compresor de aire	1	Sábado	Preventivo	Revisión de las instalaciones eléctricas y las mangueras neumáticas.

FUENTE ELABORACION PROPIA ABRIL 2005

Aunado a este sistema de control se debe de implementar una revisión continua de inventarios, con el objeto de evitar que las empresas sufran desabastecimientos de materias primas, principalmente de madera, que es la materia prima más difícil de encontrar.

También se deben de buscar proveedores de maderas extraídas de bosques cultivados, ya que los mismos se encuentran bajo estándares de supervisión más adecuados que los bosques naturales, o con cooperativas de explotación forestal, las cuales cuentan con un riguroso sistema de control de calidad de las maderas que comercializan, así como con las licencias de explotación, comercialización y transporte de productos forestales, esto con la finalidad de contar con proveedores que satisfagan las necesidades de calidad que el producto requiere.

En lo referente al manejo de los inventarios de producto terminado, se debe de mejorar el empaque de los mismos, recubriéndolos con cartón y plástico, además de evitar colocar los muebles unos encima de otros, para impedir que los mismos no sufran daños o se deterioren.

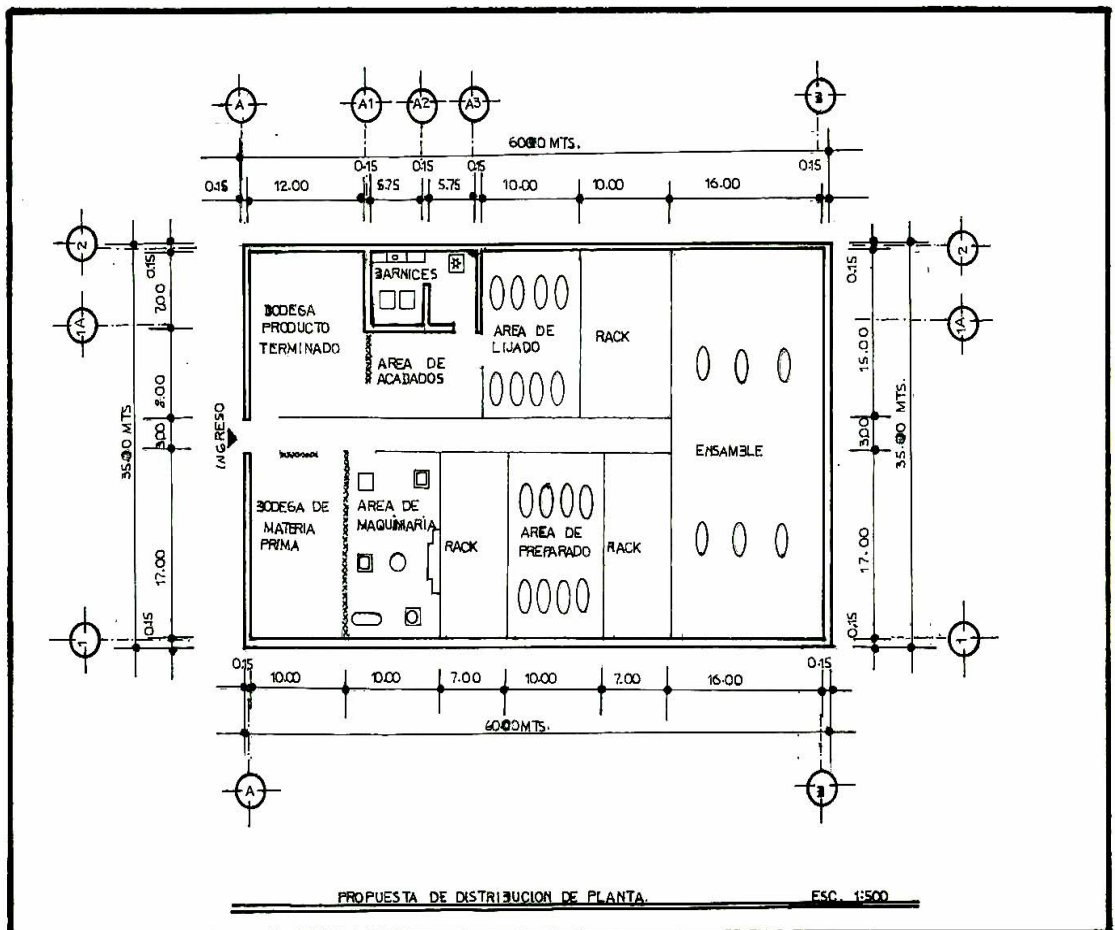
### **1.7 ESPACIO FISICO**

Con el objeto de mejorar la calidad de la producción, se propone realizar una nueva distribución de planta, tal como la mostrada en la figura No.6 en donde cada una de las áreas de trabajo tendrá un espacio adecuado y los inventarios de producto terminado contarán con una bodega específica para su almacenamiento, lo cual evitará el deterioro del producto, por lo que se hará necesaria la creación de algunas áreas, así como el mejoramiento de otras tal como la cabina de barnices. Lo cual tiene un costo aproximado de Q.65,000.00, distribuidos de la siguiente forma: Q.24,000.00, en el equipamiento de la cabina de barnices, dentro de lo cual se incluye, dos ventiladores axiales, la acometida y el extractor de



contaminación. Siendo los restantes Q.41,000.00 necesarios para el reordenamiento de la planta, por lo cual se invertirán Q.14,000.00 en las instalaciones eléctricas, Q.22,000.00 en la construcción de dos bodegas, circuladas con malla metálica, levantado de paredes y puertas para la nueva cabina y Q.5,000.00 en el traslado de las máquinas a su nueva posición dentro de la planta.

**FIGURA No. 6 PROPUESTA DE DISTRIBUCION DE PLANTA EN LA MEDIANA INDUSTRIA DE FABRICACION DE MUEBLES DE MADERA**



FUENTE: ELABORACION PROPIA ABRIL 2005

## **2 MANUAL DE CONTROL DE CALIDAD**

Tomando en cuenta las necesidades de las empresas y las expectativas de calidad que se quiere lograr dentro de las mismas, se hace necesaria la elaboración de un manual de control de calidad, mismo que buscará abarcar las áreas más necesitadas de un adecuado control. Por lo cual se iniciará con el procedimiento de compra de maderas, para luego continuar con las distintas etapas que conlleva la fabricación de muebles.

### **2.1 ALCANCE Y CAMPO DE APLICACION**

Este manual abarca desde el momento en que se realiza la compra de materias primas, hasta cuando el mueble sale de la bodega de producto terminado hacia su destino final.

### **2.2 INTRODUCCION**

El manual de control de calidad fue elaborado tomando en cuenta las necesidades de las empresas objeto de estudio, situación que ha obligado a documentar los pasos que empiezan desde el momento en que las materias primas entran a bodega, siguiendo por los procesos de corte, preparado, acabados y finalizando con el mueble en la bodega de producto terminado y su posterior salida hacia su destino final.

### **2.3 POLITICA Y OBJETIVOS DE CALIDAD**

#### **2.3.1 POLITICAS DE CALIDAD**

- Lograr un mínimo de defectos durante el proceso productivo para poder elevar la calidad del producto.
- Al momento de contratar personal se debe de verificar que cuente con la experiencia y pericia necesarias para realizar el trabajo adecuadamente.

- Se deben de realizar contratos con proveedores certificados, así como reducir el número de los mismos a un máximo de tres, para lograr de esta manera que la calidad de las materias primas sea lo más homogénea posible.

### **2.3.2 OBJETIVOS**

#### **2.3.2.1 GENERALES**

- Poder competir en un mercado globalizado con productos de calidad.
- Brindarle al mercado productos de mayor calidad y buena presentación.

#### **2.3.2.2 ESPECIFICOS**

- Lograr una producción de calidad.
- Disminuir el nivel de desperdicio de materias primas.
- Elevar el nivel de calidad y eficiencia de la mano de obra.
- Aumentar el nivel de calidad y durabilidad intrínseca de los productos.

### **2.4 MANUAL DE CONTROL DE CALIDAD DE LOS PROCESOS**

A continuación se presenta el manual de control de calidad, el cual debe de ser una referencia al momento de efectuar las distintas etapas que el mismo abarca, para realizarlas de una manera más técnica.

ORGANIZACION		ETAPA DE COMPRA DE MATERIAS PRIMAS		PAGINA No.1	
DEPARTAMENTO QUE EMITE:	APROBADO POR:	FECHA	REVISION	PROCESO: No.1	
<p><b>1. POLITICA DE REFERENCIA</b></p> <p>Las materias primas que se adquieren para la fabricación de los productos deben de ser de la más alta calidad para lograr una producción de calidad.</p>					
<p><b>2. ALCANCE</b></p> <p>El proceso cubre, la planificación de las compras y los requerimientos a los proveedores.</p>					
<p><b>3. RESPONSABILIDAD</b></p> <p>El departamento responsable es el de compras.</p>					
<p><b>4. ACCIONES Y METODOS</b></p>					
<p><b>4.1. PLANIFICACION DE LAS COMPRAS:</b> Las compras se planifican tomando en cuenta los registros de ventas, los niveles de producción, así como los requerimientos de producción de la empresa.</p>					
<p><b>4.2. PERSONAL QUE INTERVIENE:</b> El gerente de compras, y el jefe de bodega, quien reportará las necesidades de materias primas.</p>					
<p><b>4.3. PROCESO DE COMPRAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar las compras de acuerdo a las necesidades de materias primas, tomando como base los registros de las existencias en bodega.</li> <li>• Hacer el requerimiento de compra a los proveedores, indicándoles las especificaciones mínimas que deben de llenar las materias primas.</li> </ul>					

- Al recibir la materia prima, se debe verificar que cumpla con las especificaciones solicitadas al proveedor. Verificando la cantidad, calidad y grosor (ver tabla No.27).

**TABLA No.27**  
**GRUESOS REQUERIDOS EN LA MADERA ( en pulgadas)**

TIPO DE MADERA	RUSTICO	CEPILLADO
TABLA	1 <sup>1/8</sup>	15/16
TABLONCILLO	1 <sup>5/8</sup>	1 <sup>1/2</sup>
TABLON	2 <sup>1/8</sup>	2
BLOQUE	3 <sup>1/8</sup> *3 <sup>1/8</sup>	3*3

FUENTE: MANUAL DE PRACTICA DEL CURSO BASICO, TALLER DE CARPINTERÍA INTECAP ABRIL 2005

## 5. REGISTROS

Los procedimientos de compra generarán registros de requerimientos de materias primas, así como de proveedores de los productos, que deben ser archivados por el departamento de compras por un período de 2 años.

<b>ORGANIZACION</b>		<b>ETAPA DE EMBODEGADO DE MATERIAS PRIMAS</b>		<b>PAGINA No. 3</b>	
<b>DEPARTAMENTO QUE EMITE:</b>	<b>APROBADO POR:</b>	<b>FECHA</b>	<b>REVISIÓN</b>	<b>PROCESO No.2</b>	

### **1. POLITICA DE REFERENCIA**

Las materias primas deben almacenarse adecuadamente para que se mantengan en óptimas condiciones de calidad.

### **2. ALCANCE**

El proceso cubre desde el momento en que los materiales ingresan a la bodega de la empresa hasta el momento en que los mismos son requeridos por el departamento de producción.

### **3. RESPONSABILIDAD**

La unidad responsable es el personal de bodega, siendo directamente encargado el jefe del departamento.

### **4. ACCIONES Y METODOS**

#### **4.1. PERSONAL QUE INTERVIENE**

El personal de bodega de materia prima.

#### **4.2. PROCESO DE EMBODEGADO**

- El personal de bodega debe preparar el espacio físico necesario para el material, teniendo presente el día programado para recibirlo.
- Al llegar la materia prima a la empresa, el personal de bodega debe colocarlo en el lugar preparado para ello, la madera debe de ser estibada de forma correcta, es decir, colocar las piezas más largas y anchas en la parte inferior, así como las piezas con comba, la cual debe

de colocarse hacía arriba para que el peso de la demás madera y su posición horizontal disminuya la comba hasta conseguirse una pieza perfectamente recta. La madera debe separarse por medio de polines, con el objeto de que el aire corra por en medio de las mismas, lo cual contribuirá al secamiento de la misma.

- Colocar las planchas de aglomerado, en forma horizontal, sobre soportes que las separen del suelo, y clasificadas según el grueso, debiendo dejarlas alejadas de la madera, ya que la humedad de ésta dañará el material aglomerado.
- Instalar los barnices y acabados en estanterías, verificando que los envases se encuentren herméticamente sellados, por la cantidad de vapores inflamables que expelen.
- Colocar los herrajes y accesorios, en estanterías, clasificados de acuerdo a su tipo, no debiendo estar cerca de la humedad, para evitar que se oxiden.

## **5. DOCUMENTACION**

Los documentos que se generarán son: los reportes de ingresos a bodega y los reportes de existencias, con el objeto de llevar un buen control y saber la rotación de las materias primas.

## **6. REGISTROS**

Los registros que se realizarán son los ingresos de materiales a bodega, que deben ser archivados por un lapso de 2 años.

<b>ORGANIZACION</b>		<b>ETAPA DE DESPACHO DE MATERIAS PRIMAS</b>		<b>PAGINA No. 5</b>	
<b>DEPATAMENTO QUE EMITE:</b>	<b>APROBADO POR:</b>	<b>FECHA</b>	<b>REVISION</b>	<b>PROCESO No.3</b>	

### **1. POLITICA DE REFERENCIA**

Las materias primas que salen de bodega hacia el proceso de producción deben ser las más adecuadas, de acuerdo al trabajo que se va a realizar.

### **2. ALCANCE**

Este proceso cubre las actividades que se deben de llevar a cabo desde que las requisiciones de material ingresan a bodega hasta el momento en que las materias primas salen para el área de trabajo.

### **3. RESPONSABILIDAD**

El responsable es el jefe de bodega.

### **4. ACCIONES Y METODOS**

#### **4.1.PERSONAL QUE INTERVIENE**

El jefe y los asistentes de bodega, así como el supervisor de producción.

#### **4.2.NORMA DEL PROCESO**

Toda requisición de materia prima debe de estar autorizada por el supervisor de producción, o el jefe de área.

#### **4.3.PROCESO DE REQUERIMIENTOS DE MATERIAS PRIMAS**

- Recibir el requerimiento de materia prima por parte de producción.
- El jefe de bodega gira las instrucciones a sus auxiliares para que preparen el requerimiento, tomando en cuenta las especificaciones del mismo.



- Preparado el requerimiento, el jefe de bodega debe de revisar que los materiales se encuentren en buen estado y la madera en su nivel óptimo de humedad (referirse a la tabla No.28), que la longitud y el grosor de las piezas sean los requeridos, si se trata de tableros de aglomerado, tengan el grosor especificado en la orden de requisición.

**TABLA No. 28**  
**NIVEL DE HUMEDAD PARA LA UTILIZACION DE LA MADERA**

NIVEL MAXIMO DE HUMEDAD	NIVEL OPTIMO DE HUMEDAD	NIVEL MINIMO DE HUMEDAD
12%	10%	8%

FUENTE: MANUAL DE PRACTICA DEL CURSO BASICO, TALLER DE CARPINTERIA INTECAP ABRIL 2005

### **5. DOCUMENTACION**

Serán los informes de salida de los materiales de bodega y de las requisiciones recibidas.

### **6. REGISTROS**

Los registros que se generarán son los de consumo de materias primas, que deben de ser archivados.

<b>ORGANIZACION</b>		<b>ETAPA DE CORTE DE LAS PIEZAS</b>		<b>PAGINA No.7</b>	
<b>DEPARTAMENTO QUE EMITE:</b>	<b>APROBADO POR:</b>	<b>FECHA</b>	<b>REVISIÓN</b>	<b>PROCESO No.4</b>	

### **1. POLITICA DE REFERENCIA**

La política de calidad durante la etapa de corte es la de producir piezas con una variación mínima en sus dimensiones, para lograr una producción homogénea.

### **2. ALCANCE**

Este proceso abarca desde el momento en que la materia prima es entregada por bodega al departamento de producción, hasta cuando las piezas ya cortadas pasan a la línea de preparación.

### **3. RESPONSABILIDAD**

El responsable es el supervisor del área de maquinado.

### **4. ACCIONES Y METODOS**

#### **4.1. PERSONAL QUE INTERVIENE**

Los obreros de la línea de corte, así como el supervisor del área de corte y el supervisor de producción.

#### **4.2. PROCESO DE CORTE**

- Recibir materia prima (madera y aglomerados) de bodega.
- Revisar que el material llena las especificaciones requeridas en el pedido a bodega.

- Trazar las piezas a la medida requerida, teniendo especial cuidado en eliminar las partes de la madera que presenten defectos tales como picaduras, rajaduras o manchas.
- Verificar que las sierras se encuentran en óptimo estado de funcionamiento.
- Realizar el corte respetando las líneas de trazo.
- Verificar la cantidad de las piezas cortadas y el estado de las mismas (referirse a la tabla No.29).
- Trasladar los materiales a la línea de preparado.

## 5. DOCUMENTACION

Los documentos que se generan son los requerimientos de piezas por parte de control de producción.

## 6. REGISTROS

Los registros generados son los que recibe control de producción cuando las piezas ya cortadas pasan a la línea de preparación, y deben de ser archivados hasta el momento en que el mueble es entregado, esto para poseer un respaldo en cuanto a las especificaciones del mismo.

**TABLA No.29**  
**VARIACIONES EN LAS MEDIDAS DE LAS PIEZAS**

<b>TAMAÑOS</b>	<b>MILIMETROS</b>
MAXIMO	3
OPTIMO	0
MINIMO	-3

FUENTE: MANUAL DE PRACTICA DEL CURSO BASICO, TALLER DE CARPINTERIA INTECAP ABRIL2005

<b>ORGANIZACION</b>		<b>ETAPA DE PREPARADO DE LAS PIEZAS</b>		<b>PAGINA No.9</b>	
<b>DEPARTAMENTO QUE EMITE:</b>	<b>APROBADO POR:</b>	<b>FECHA</b>	<b>REVISION</b>	<b>PROCESO No.5</b>	

### **1. POLITICA DE REFERENCIA**

Las piezas deben de salir de la etapa de preparado, sin ningún tipo de defecto.

### **2. ALCANCE**

Este proceso abarca desde el momento en que las piezas son recibidas de corte pasando por: pulido, lijado y torneado (dependiendo del tipo de mueble).

### **3. RESPONSABILIDAD**

Es el supervisor de producción.

### **4. ACCIONES Y METODOS**

#### **4.1. PERSONAL QUE INTERVIENE**

El personal que interviene en este proceso será el de la línea de preparado, (obreros de pulido, lijado, y torneado).

#### **4.2. PROCESO DE PREPARACION DE LAS PIEZAS**

- Recibir las piezas cortadas.
- Revisar que las piezas estén completas y llenen los requisitos que el mueble exige.
- Pulir las piezas, utilizando una lijadora de banda con lijas grano No.40 y No.100.

- Las piezas torneadas deben de ser revisadas, comprobando su estado y que se encuentren cabales.
- Realizar el proceso de torneado y lijado de las piezas.
- Las piezas deben ser examinadas, para verificar que llenen las especificaciones requeridas (ver tablas Nos. 30,31,32 y 33), determinando que las que no llenen dichas especificaciones deberán de ser reemplazadas.

## 5. DOCUMENTACION

Los documentos son los requerimientos de piezas por parte de producción.

## 6. REGISTROS

Los registros generados son los que recibe control de producción cuando las piezas ya cortadas pasan a la línea de preparación, y deben de ser archivados hasta el momento en que el mueble es entregado, esto para poseer un respaldo en cuanto a las especificaciones del mismo.

**TABLA No.30**  
**GRUESOS REQUERIDOS DE LAS PIEZAS TORNEADAS PARA AMUEBLADOS DE**  
**COMEDOR (en pulgadas)**

TIPO DE PIEZA	MAXIMO	OPTIMO	MINIMO
PATA DE SILLA	2 <sup>1/8</sup>	2	1 <sup>1/8</sup>
PATA DE MESA	4 <sup>1/8</sup>	4	3 <sup>1/8</sup>

FUENTE: MANUAL DE PRACTICA DEL CURSO BASICO, TALLER DE CARPINTERIA INTECAP ABRIL2005

**TABLA No.31****PROFUNDIDAD Y GRUESO DEL ESCOPLE PARA SILLAS (en pulgadas)**

NIVELES	PROFUNDIDAD	GRUESO
MAXIMO	1 ½	½
OPTIMO	1 ¾	½
MINIMO	1 ¼	½

FUENTE: MANUAL DE PRACTICA DEL CURSO BASICO, TALLER DE CARPINTERIA INTECAP ABRIL2005

**TABLA No.32****PROFUNDIDAD Y GRUESO DEL ESCOPLE PARA MESAS (en pulgadas)**

NIVEL	PROFUNDIDAD	GRUESO
MÁXIMO	3 ¼	½
OPTIMO	3	½
MINIMO	2 ¾	½

FUENTE: MANUAL DE PRACTICA DEL CURSO BASICO, TALLER DE CARPINTERIA INTECAP ABRIL2005

**TABLA No.33****LARGO Y GRUESO DE LAS ESPIGAS PARA SILLAS Y MESAS(en pulgadas)**

TIPO DE MUEBLE	GRUESO	LARGO MAXIMO	LARGO OPTIMO	LARGO MINIMO
MESA	½	3 ⅛	2 ⅞	2 ⅝
SILLA	½	1 ¾	1 ¼	1 ⅛

FUENTE: MANUAL DE PRACTICA DEL CURSO BASICO, TALLER DE CARPINTERIA INTECAP ABRIL 2005

<b>ORGANIZACION</b>		<b>ETAPA DE ENSAMBLE</b>		<b>PAGINA No. 12</b>
<b>DEPARTAMENTO QUE EMITE:</b>	<b>APROBADO POR:</b>	<b>FECHA</b>	<b>REVISION</b>	<b>PROCESO No.6</b>

### **1. POLITICA DE REFERENCIA**

La política de referencia que guiará el proceso de ensambladura es la política de cero defectos en el producto.

### **2. ALCANCE**

El área que cubre este proceso es la línea de ensambladura, desde el momento en que se reciben las piezas de la línea de preparación, hasta el momento en que el mueble ya ensamblado pasa al área de acabados.

### **3. RESPONSABILIDAD**

El responsable es el supervisor de producción.

### **4. ACCIONES Y METODOS**

#### **4.1. PERSONAL QUE INTERVIENE**

Los obreros de la línea de ensambladura, el supervisor de producción, y el supervisor de control de calidad.

#### **4.2. PROCESO DE ENSAMBLE**

Los pasos a seguir dentro de este proceso son los siguientes:

- Recibir las órdenes de ensambladura de control de producción.
- Verificar la cantidad de piezas recibidas del proceso de preparación.
- Verificar la ausencia de defectos en las piezas.

- Si el mueble lo requiere se hará un pedido de herrajes a bodega.
- Contando con todas las piezas y herrajes se da principio a la ensambladura de las piezas, comenzando por las que le darán el soporte a toda la estructura del mueble, avanzando de esta manera hacia afuera del mismo y terminando con los detalles.
- Verificar que el mueble no cuente con defectos, tanto visibles como estructurales, así como que el mismo se encuentre a escuadra.
- El supervisor de control de calidad y los obreros, deberán de hacer una última revisión al mueble para determinar la ausencia de defectos, y trasladar los muebles a la siguiente fase, mientras que los que presenten defectos deberán de ser corregidos en la línea de ensambladura, reemplazando partes defectuosas.

## **5. DOCUMENTOS**

Los documentos generados son los informes de producción que son trasladados al supervisor de producción, así como los reportes de defectos que son trasladados al departamento de control de calidad, con el objeto de determinar cuales son los problemas más comunes y poder encontrar sus causas, para darles solución.

## **6. REGISTROS**

Los registros que se archivarán son los informes de las cantidades de muebles ensamblados, así como sus especificaciones, y su índice de defectos, mismos que deberán de ser archivados por una período de 1 año.



**TABLA No.34**  
**MEDIDAS DE TORNILLOS PARA LA ENSAMBLADURA DE TRINCHANTES Y**  
**GABINETES DE COCINA**

PIEZA	MEDIDA DEL TORNILLO
TAPAS Y ASIENTOS	6*60 mm
COSTADOS	5*50 mm
RESPALDOS	4*40 mm
ENTREPAÑOS	$\frac{3}{4}$ *8 plgs
RIELES DE GABETA	$\frac{3}{8}$ *8 plgs
VISAGRAS DE LAS PUERTAS	$\frac{1}{2}$ *8 plgs
HALADORES	$\frac{3}{4}$ *8 plgs

FUENTE: MANUAL DE PRACTICA DEL CURSO BASICO, TALLER DE CARPINTERIA INTECAP ABRIL 2005

<b>ORGANIZACION</b>		<b>ETAPA DE BARNICES Y ACABADOS</b>		<b>PAGINA No. 15</b>	
<b>DEPARTAMENTO QUE EMITE:</b>	<b>APROBADO POR:</b>	<b>FECHA</b>	<b>REVISION</b>	<b>PROCESO No.7</b>	

### **1. POLITICA DE REFERENCIA**

La política de referencia que guiará el proceso de acabados, es de cero defectos en el producto.

### **2. ALCANCE**

El área que cubre este proceso es la de acabados, desde el momento en que los muebles salen del área de ensambladura, se le aplican los barnices, y herrajes finales (haladores, deslizadores, etc.), hasta su traslado a bodega, o a su lugar de destino.

### **3. RESPONSABILIDAD**

El responsable es el supervisor de producción.

### **4. ACCIONES Y METODOS**

#### **4.1. PERSONAL QUE INTERVIENE**

Operarios del área de acabados, operarios de ensambladura, el supervisor de producción y el supervisor de control de calidad.

#### **4.2. PROCESO DE ACABADO**

- Se reciben los muebles del área de ensambladura.
- Revisar los muebles para constatar la ausencia de defectos, o partes en mal estado.

- Lijar el mueble, con el objeto de que en el momento de aplicar los barnices las superficies se encuentren libres de manchas, o con abolladuras.
- Preparar los barnices de acuerdo a las especificaciones técnicas que el proveedor de los mismos ha recomendado.
- Introducir el mueble a la cámara de pintura, para recibir la aplicación de los barnices, misma que será de 2 a 3 aplicaciones dependiendo del producto que se trate, (2 aplicaciones si es polyuretano, 3 aplicaciones si es barniz catalizado).
- Dejar secar el barniz por un período mínimo de 20 minutos, a un máximo de 6 horas dependiendo del tipo de barniz aplicado.
- Sacar el mueble de la cámara para lijarlo con lija grano No.220, para eliminar las irregularidades que sobre la superficie haya dejado el barniz.
- Volver a introducir el mueble a la cámara de pintura para darle la última aplicación de barniz.
- Colocar los herrajes, tales como haladores, trabadores, vidrios, etc.
- El supervisor de calidad debe inspeccionar el mueble para comprobar la ausencia de defectos de acabado, tomando en cuenta que los que pasen la inspección se trasladan a bodega de producto terminado, mientras que los que presenten algún defecto deben de volver al proceso de acabado.

## 5. DOCUMENTOS

Los documentos utilizados son las órdenes de producción, las cuales deben de especificar color de los tintes y tipo de barniz a aplicar .

## 6. REGISTROS

Los registros que se generan son: las órdenes de producción, los registros de muebles aceptados y muebles rechazados por control de calidad y los registros de muebles entregados a bodega de producto terminado, mismos que deberán de ser archivados por un mínimo de un 1 año.

**TABLA No. 35**

**PRESION DEL AIRE PARA LA APLICACION DE BARNICES CON SOPLETE (libras)**

PRESION MAXIMA	PRESION OPTIMA	PRESION MINIMA
20	15	10

FUENTE: MANUAL DE PRACTICA DEL CURSO BASICO, TALLER DE CARPINTERÍA INTECAP ABRIL 2005

**TABLA No.36**

**PROPORCION DE COMPONENTES (con base en un galón) Y TIEMPO DE UTILIZACION (en minutos) PARA LA APLICACION DE BARNIZ CATALIZADO**

COMPONENTE	PROPORCION	TIEMPO UTIL DEL PRODUCTO
BASE TRANSPARENTE	1/3	35 minutos
COMPONENTE A	1/3	35 minutos
COMPONENTE B	1/3	35 minutos

FUENTE: MANUAL DE INFORMACIÓN TECNICA SUR COLOR ABRIL 2005

**TABLA No.37**

**NUMERO DE APLICACIONES DE BARNIZ CATALIZADO Y TIEMPO ENTRE CADA APLICACION**

NUMERO DE APLICACIONES	TIEMPO ENTRE APLICACIONES
3	90 minutos

FUENTE: MANUAL DE INFORMACIÓN TECNICA SUR COLOR ABRIL 2005

**TABLA No.38**  
**PROPORCION DE COMPONENTES PARA ACABADOS CON SELLADOR A PARTIR DE**  
**CELULOSAS (con base en un galón)**

COMPONENTE	PROPORCION
SELLADOR TRANSPARENTE	1/3
THINNER LACA	2/3

FUENTE: MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS 14-90 Sherwin Willams ABRIL 2005

<b>ORGANIZACION</b>		<b>ETAPA DE EMBODEGADO DE PRODUCTO TERMINADO</b>		<b>PAGINA No. 19</b>	
<b>DEPARTAMENTO QUE EMITE:</b>	<b>APROBADO POR:</b>	<b>FECHA</b>	<b>REVISION</b>	<b>PROCESO No.8</b>	

### **1. POLITICA DE REFERENCIA**

La política de referencia para este proceso es la calidad total del producto para lograr la satisfacción del cliente.

### **2. ALCANCE**

Inicia desde el momento en que el producto es trasladado del área de acabados hacia bodega, hasta el momento en que el mismo sale de bodega hacia su destino final.

### **3. RESPONSABILIDAD**

El responsable es el jefe de bodega.

### **4. ACCIONES Y METODOS**

#### **4.1. PERSONAL QUE INTERVIENE**

Es el personal de bodega.

#### **4.2. PROCESO DE EMBODEGADO DE PRODUCTO TERMINADO**

- Recibir el registro del supervisor de producción, de que los productos se encuentran terminados.
- Preparar el espacio físico adecuado, dependiendo del tamaño y de la cantidad de muebles que se trate.

- Proceder a trasladar los muebles del área de acabados a la bodega de producto terminado
- Registrar la cantidad, tipo y condiciones de las unidades que se han recibido.
- Forrar los muebles con plástico y cartón para que no sufran golpes y deterioro debido al polvo y la humedad.
- Llevar un registro de las existencias y tipo de muebles en bodega.

## **5. DOCUMENTOS**

Se hará uso de kardex, para conocer el nivel de existencias de producto terminado.

Se deberán de registrar las salidas de producto en el momento de realizar los despachos.

## **6. REGISTROS**

Los registros que se generan son las entradas y salidas de producto de la bodega, los registros de traslado del producto desde el área de acabados, y los registros de aprobación del supervisor de calidad, mismos que deberán de ser archivados por un período de 6 meses.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

1. Se pudo comprobar que la baja calidad de los muebles producidos por las empresas, se debe a la falta de un sistema adecuado de control de calidad.
2. Se verificó la falta de utilización de los métodos estadísticos de control de calidad dentro de las empresas.
3. Se determinó que el mal manejo de los inventarios de materias primas, es una de las causas de la baja calidad de los productos, ya que como consecuencia de ello se produce desabastecimiento de materiales, lo que provoca atrasos en la producción, obligando a realizar compras de materiales de baja calidad.
4. Otro aspecto que influye sobre la calidad del producto, se encuentra relacionado con la legislación vigente sobre el aprovechamiento de los recursos forestales, ocasionado por las restricciones al aprovechamiento forestal, lo cual ocasiona desabastecimiento de maderas en el mercado.
5. Se comprobó que el deterioro que sufren los productos terminados, es consecuencia de la falta de una bodega específica, derivado de la mala distribución de las plantas de producción.
6. También se comprobó que la calidad se ve afectada por la mano de obra, ya que la misma no es calificada, y no se encuentra incentivada, porque en las empresas no se cuenta con programas de capacitación e incentivos hacía los trabajadores.



## **RECOMENDACIONES**

1. Implementar el sistema de control de calidad propuesto, el cual abarca desde la planificación hasta el momento en que se procede a almacenar el producto ya terminado.
2. Hacer uso de las herramientas estadísticas de control de calidad propuestas.
3. Debe de implementarse un sistema de control de inventarios, como la administración ABC de los mismos. El cual debe de complementarse con un sistema de revisión periódica de los inventarios, por medio de los cuales las empresas se encontrarían preparadas para enfrentar contratiempos en la recepción de los materiales.
4. Se debe de realizar una búsqueda de proveedores que cuenten con bosques cultivados y certificados, para que de esta manera se pueda minimizar el impacto que pudieran tener las restricciones legales sobre la explotación forestal.
5. Se debe construir la bodega de producto terminado, para evitar que el mismo se deteriore, como consecuencia de encontrarse en las áreas de trabajo.
6. Poner en práctica el programa propuesto de capacitación e incentivos de la mano de obra, tal como los cursos de capacitación que brinda INTECAP, con el objeto de contar con mano de obra calificada, y que a la vez se sienta identificada con la empresa y su puesto de trabajo, para de esta manera, mejorar la calidad del producto.

## BIBLIOGRAFIA

1. Administración de calidad.(en línea).Consultado Abril 25 2005. Disponible en: [http://www. Monografías.com/Administración/Calidad](http://www.Monografias.com/Administración/Calidad).
2. Cabrera Hernández, Job David, Utilización de enchapados en la industria maderera, una alternativa para la protección, conservación y uso de los recursos forestales. (trabajo de tesis). Facultad de Ciencias Económicas, USAC, Escuela de Administración de Empresas, Noviembre de 1998, Guatemala, 95 páginas.
3. Castillo Hernández, René Vicente, Implementación de un sistema de costos en una empresa dedicada a la industrialización de madera, (trabajo de tesis), Facultad de Ciencias Económicas, USAC, Escuela de Auditoría, Mayo 2001, Guatemala, 80 páginas
4. Escuela de Administración de Empresas, Compilación Bibliográfica, para el Curso de Teoría Administrativa II, Facultad de Ciencias Económicas, Departamento de Publicaciones, USAC, 1997, Guatemala, 2<sup>a</sup> Edición, 188 páginas
5. Escuela de Administración de Empresas, Compilación Bibliográfica, para el Curso de Teoría Administrativa III, Facultad de Ciencias Económicas, Departamento de Publicaciones, USAC.1998, Guatemala,1<sup>a</sup> Edición,.214 páginas.
6. Estadística Forestal. (en línea). Guatemala. Consultado el 16 de Abril 2005. Disponible en: [http://www. INAB.com.gob.gt/cinfor/estadística](http://www.INAB.com.gob.gt/cinfor/estadística)

7. Guías empresariales.(en línea) México. Consultado el 15 de Abril de 2005.  
Disponible en: <http://www.Guiasempresariales.gob.mx/gdisp.asp>
8. Hitoshi Kume, Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad. Editorial Norma, 2002, Bogotá Colombia, 5ª Edición, 232 páginas.
9. Instituto Nacional de Bosques, Boletín Informativo Conferencia Latinoamericana, Sobre el Manejo Forestal, Marzo 1998, Guatemala, 32 páginas.
10. Instituto Nacional de Bosques, Mapa de Cobertura Forestal, Enero 2000, Guatemala, 8 páginas.
11. Instituto Técnico de Capacitación, Manual del Curso Básico, Taller de Carpintería, Enero 2005, Guatemala, 45 páginas
12. Koontz y Wehrich, Administración una perspectiva global, Editorial McGraw Hill, 1999, México, 11ª. Edición, 796 páginas.
13. Mercado de Divisas.(en línea). Guatemala. Consultado el 20 de Abril de 2005. Disponible en: [http://www.Banguat.gob.gt.Estadísticas Económicas/mercadodedivisas](http://www.Banguat.gob.gt.EstadísticasEconómicas/mercadodedivisas).
14. Mineco.(en línea). Guatemala. Consultado el 12 de Abril de 2005. Disponible en: [.http://www.Mineco.gob.gt.](http://www.Mineco.gob.gt)

15. Morgan Sanabria, Rolando, El Plan de Investigación, Técnicas de Investigación Documental, Selección de Textos. Departamento de Publicaciones Facultad de Ciencias Económicas USAC, 1990, Guatemala, 3ª. Edición, 95 páginas
16. Niebel Benjamín, Ingeniería Industrial, Métodos. Estándares y Diseño del Trabajo, Editorial Alfa y Omega. 2001, México, 10ª, Edición, 895 páginas
17. Schroeder G, Roger, Administración de Operaciones, Editorial McGraw Hill, Mayo 2000, México, 3ª. Edición, 855 páginas
18. Sherwin Williams. Manual de Especificaciones Técnicas 14-90. Abril 2005 El Salvador, 10 páginas.
19. Suger Montano(en línea). Guatemala Consultado el 26 de Abril de 2005. Disponible en: [http://www.Sugermontano.edu.gt/fisicc-idea/turismo/word/causa %20 y %20 Efecto.](http://www.Sugermontano.edu.gt/fisicc-idea/turismo/word/causa%20y%20Efecto)
20. Sur Color, Manual de Información Técnica. Abril 2005, Costa Rica, 25 páginas.

## **ANEXOS**

## **ANEXO No.1**

### **GLOSARIO**

**Alaveo:** situación que se produce, cuando una pieza de madera no está perfectamente plana, ya que dos de sus extremos han tomado una curvatura, hacia adentro, provocando que las otras dos puntas queden hacia afuera.

**Cantado:** fase de la elaboración de un mueble en la cual se logra que un lado de la pieza que se esta trabajando, quede perfectamente recta y a escuadra.

**Comba:** curvatura que se forma en la parte central de algunas piezas de madera, las cuales pierden su horizontalidad.

**Cubicar:** método matemático, por medio del cual se determina la cantidad de pies cuadrados que posee una pieza, misma que se realiza en pulgadas. Para poder realizar esta operación, es necesario multiplicar el largo por el ancho por el grueso de la pieza para luego dividir ese total entre doce, siendo la cantidad resultante el total de pies cúbicos que da la pieza.

**Demasia:** sobrante en el largo y/o ancho de las piezas, que se deja en el momento de dimensionarlas, con el objeto de que después de realizar el cantado de las piezas las mismas se puedan dimensionar en medidas exactas y perfectamente a escuadra.

**Escuadra:** instrumento metálico cuyos lados forman un ángulo de 45 grados y que es utilizado para poner a escuadra un mueble.

**Escuadrar:** acción por medio de la cual se consigue que los cuatro lados de una pieza queden a un ángulo de 45 grados.

**Escoplear:** fase del trabajo en la cual por medio de la máquina escopleadora se realiza una perforación en las piezas, con un ancho, grueso y profundidad requeridas por las espigas.

**Espiga:** parte de la pieza que siempre se encuentra en los extremos de la misma y que es más delgada y más angosta que el resto de la pieza y que tiene por objeto introducirse en el escople para poder ensamblar el mueble.

**Potrero:** es una extensión de tierra plana de regulares proporciones ubicada en las partes bajas de la costa y boca costa, en las cuales además de pastizales es posible encontrar pequeñas cantidades de árboles.

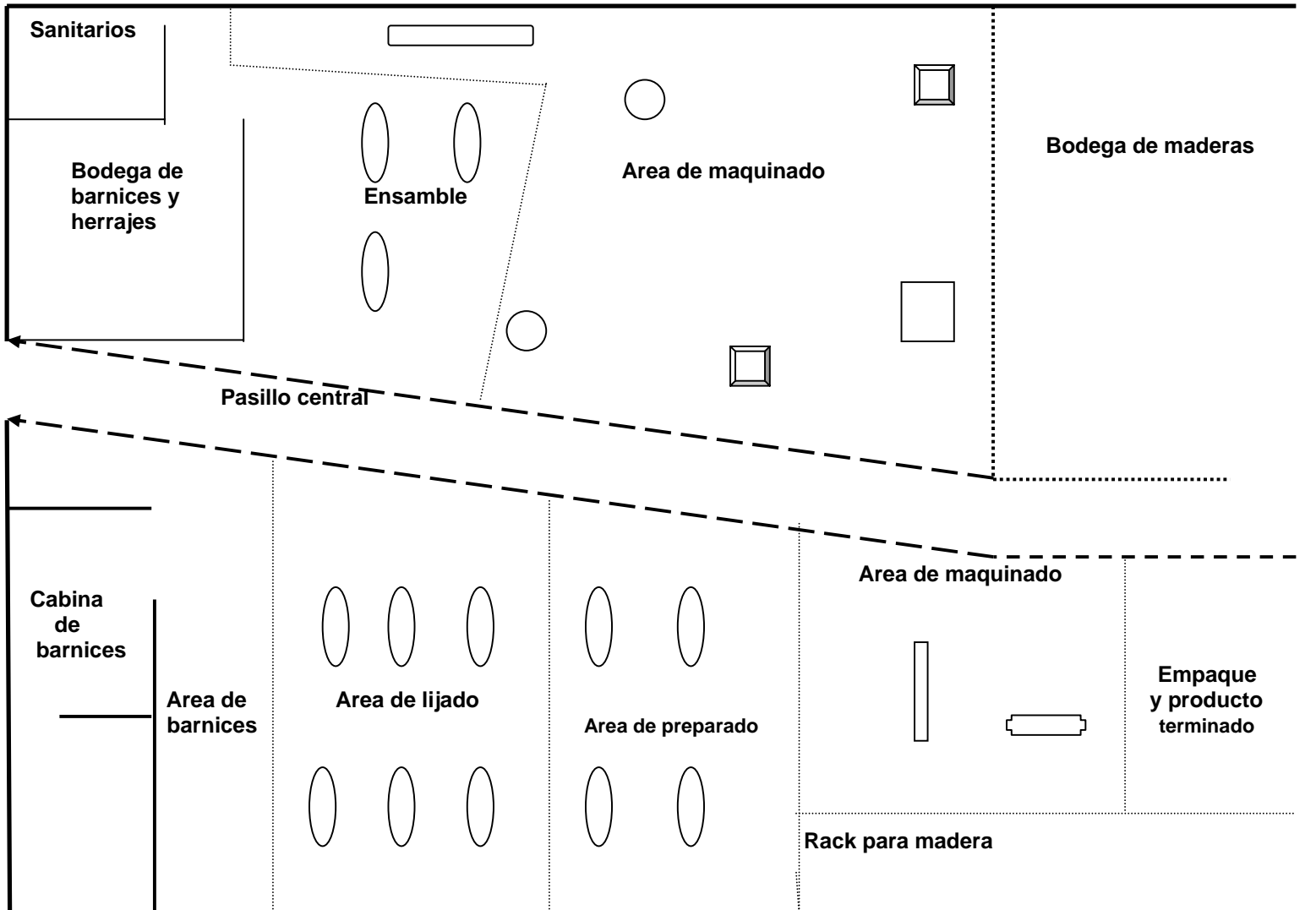
**Sacar de ancho:** actividad por medio de la cual luego de realizado el canteado de las piezas, las mismas se cortan en el ancho de acuerdo a las medidas específicas de acuerdo al mueble que se construirá.

**Sargentos:** tipo de prensa metálica, con un largo mínimo de 3 pies y un máximo de 5 pies, que se utiliza para fijar piezas grandes durante el ensamble de un mueble.

**Sellador a partir de celulosa:** material utilizado para darle los acabados a los muebles, basados en hule y thinner, el cual se puede aplicar con wippe o soplete.

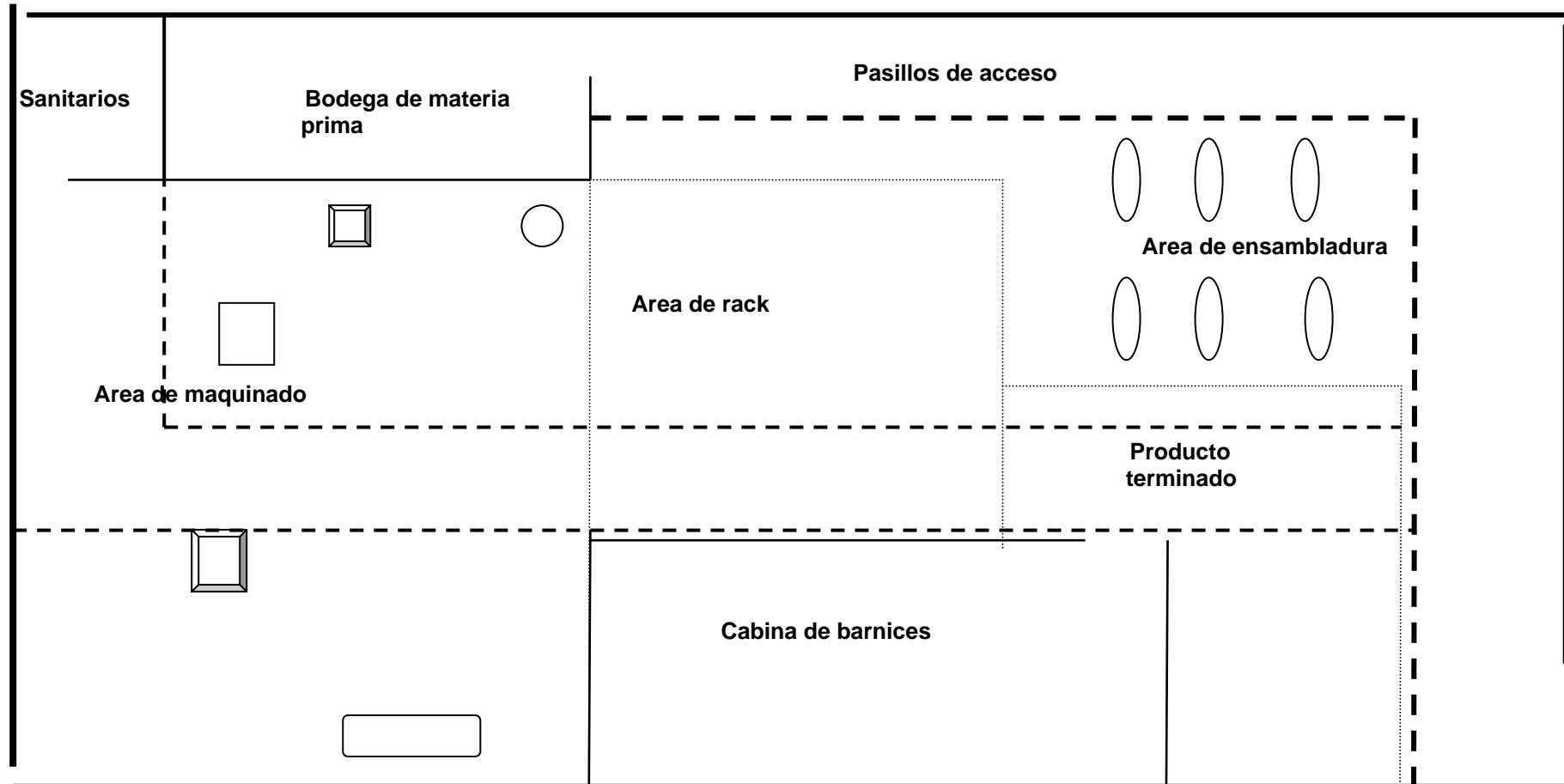
**Sellador catalizado:** material utilizado para la terminación de los muebles, elaborado a partir de materiales sintéticos, y el cual necesita para su preparación de un diluyente y un catalizador. Su aplicación solamente es posible por medio del uso de soplete.

**ANEXO No. 2**  
**DISTRIBUCION ACTUAL DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN EMPRESA "A"**





**ANEXO No.3**  
**DISTRIBUCION ACTUAL DE PLANTA EMPRESA "B"**



FUENTE: ELABORACION PROPIA 2005

## SIMBOLOGIA UTILIZADA EN LAS GRAFICAS



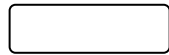
CEPILLADORA



SIERRA



TROMPO



ESCOPLEADORA



CANTEADORA



BANCO DE TRABAJO

**ANEXO No.4  
PLAN DE CAPACITACION**

OBJETIVOS	PROCESO	ACTIVIDADES	MATERIALES Y EQUIPO	LUGAR	PARTICIPANTES	DIAS Y HORA
	<b>MAQUINADO</b>					
Que el obrero sea capaz de operar una máquina de carpintería de manera adecuada		Clases teóricas y práctica sobre el funcionamiento y fallas que pueden presentar las máquinas	Cuadernos, lápices, manuales, piezas de madera y aglomerados y la maquinaria existente dentro de los talleres de INTECAP y la empresa	Talleres del INTECAP y taller de la empresa	Instructores especializados, supervisores de producción y operarios de maquinaria	4 días sábados en horarios de 8:00 a 12:00 AM
	<b>PREPARACION Y ENSAMBLE</b>					
Que los obreros que participan en las actividades de preparado y ensambladura de las piezas sean capaces de realizar sus actividades con el mínimo de errores posible		Clases teóricas y práctica en la elaboración de espigas y saques, uso de cepillos y atornilladores eléctricos así como en el proceso de ensambladura de muebles y el tiempo de secamiento de las distintas clases de adhesivos	Cuaderno, lápices, pizarrones, equipo utilizado para la elaboración del proceso productivo, piezas de maderas y aglomerados.	Talleres del INTECAP y taller de la empresa	Supervisores de producción, de control de calidad, obreros del área de preparado y obreros del área de ensambladura.	3 días martes en horario de 16:00 a 18:00 horas.
	<b>BARNICES Y ACABADOS</b>					
Que al finalizar la capacitación, los barnizadores y sus ayudantes sepan utilizar las distintas clases de barnices y el equipo de la manera más adecuada, para darle un acabado perfecto a los muebles.		Clases teórico prácticas, sobre la preparación y aplicación de las distintas clases de barnices, su tiempo de secado, su fórmula de preparación, y la utilización del equipo adecuado de pintura.	Lápiz y cuaderno, instructivos de las casas productoras de barnices, barnices de todo tipo, compresores y pistolas de pintura, mascarillas	Talleres del INTECAP y el taller de la empresa	Supervisores de producción, barnizadores, ayudantes de cabina, instructores del INTECAP y de las casas distribuidoras del producto.	2 días sábado en horario de 8:00 a 12:00 horas y 2 días jueves de 15:00 a 17:00 horas

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS**  
**ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**  
**CUESTIONARIO SOBRE EL CONTROL DE CALIDAD EN LA MEDIANA**  
**INDUSTRIA DE FABRICACIÓN DE MUEBLES DE MADERA**

INSTRUCCIONES: marque con una "X" la respuesta que considere correcta y llene los espacios en blanco en donde sea necesario.

1. ¿Puesto que desempeña dentro de la organización?

\_\_\_\_\_

2. ¿De que manera se encuentran organizados los distintos departamentos que conforman la empresa?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. ¿Existe un organigrama definido de los departamentos que conforman la empresa?

Si\_\_

No\_\_

4. ¿Se lleva a cabo algun tipo de planificación de las actividades de la empresa?

Si\_\_

No\_\_

5. Si su respuesta a la anterior pregunta es afirmativa, podría mencionar en que departamentos se realiza esta actividad

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. ¿Cuales son las fortalezas y oportunidades de la empresa?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. ¿Cuáles son las debilidades y amenazas que afronta la empresa?

---

---

---

---

8. ¿Cómo se lleva a cabo el reclutamiento y selección de personal para la empresa?

---

---

---

9. ¿Al seleccionar a los obreros se prefieren obreros experimentados o aprendices?

---

---

10. ¿El personal de la empresa tiene la capacidad para realizar las tareas que le son asignadas?

Si\_\_\_

No\_\_\_

Especifique\_\_\_\_\_

11. ¿Se capacita al personal de producción?

Si\_\_\_

No\_\_\_

12. ¿Si la respuesta anterior es afirmativa, qué tipo y con qué frecuencia se brinda la capacitación?

---

---

13. ¿Cuántas horas diarias y cuantos días por semana laboran los operarios?

---

14. ¿Cuál es el salario que devengan los operarios? \_\_\_\_\_

15. ¿En que se basa la empresa para planificar la producción?

---

---

16. ¿Considera que la empresa planifica bien la producción?

Si\_\_\_

No\_\_\_

Especifique\_\_\_\_\_

---

17. ¿Qué sistema de producción utiliza la empresa?

En línea\_\_\_

Artesanal\_\_\_

Otro\_\_\_

Especifique\_\_\_\_\_

18. ¿Considera que el sistema de producción utilizado es el más adecuado?

Si\_\_\_

No\_\_\_

19. ¿Si su respuesta en la pregunta anterior fue negativa que sistema de producción sería el más adecuado y por qué?

---

---

---

20. ¿Qué sistema de control de inventarios utiliza la empresa?

---

---

21. ¿Dentro de la planeación se incluye el manejo de inventarios?

Si \_\_\_

No \_\_\_

Especifíque \_\_\_\_\_

---

22. ¿Para el almacenamiento de materia prima, producto en proceso y terminado, se cuenta con una bodega específica para cada uno?

Si \_\_\_

No \_\_\_

Especifique \_\_\_\_\_

---

23. ¿El manejo de los inventarios incide en la calidad de los productos?

Si \_\_\_

No \_\_\_

24. ¿Con base en la anterior respuesta, como debería de ser el manejo de los inventarios y por qué?

---

---

---

25. ¿Dentro del manejo de inventarios, cuál es el mayor problema que afronta la empresa?

---

---

26. ¿Qué política de compras utiliza la empresa?

---

---

27. ¿La política de compras se basa en?

Calidad\_\_\_

Precio\_\_\_

Otro\_\_\_

Especifique\_\_\_\_\_

28. ¿Cuál es el mayor problema que afronta la empresa en la compra de materia prima?

---

---

29. ¿Según su criterio, como debería de manejarse la política de compras?

---

---

30. ¿Existen planes de mantenimiento preventivo y correctivo para la maquinaria?

---

---

31. ¿Realizan algún control de calidad durante y después de la producción?

Si\_\_\_

No\_\_\_

Especifique\_\_\_\_\_



32. ¿Existe un departamento específico de control de calidad?

Si\_\_\_\_

No\_\_\_\_

Especifique\_\_\_\_\_

33. ¿Si la respuesta es afirmativa, cómo se encuentra estructurado dicho departamento?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

34. ¿Qué sistema de control de calidad aplica la empresa?

Estadístico\_\_\_\_

Análisis de Pareto\_\_\_\_

Medición de atributos\_\_\_\_

Otros\_\_\_\_

Especifique\_\_\_\_\_

35. ¿Cómo se aplica el sistema de control de calidad?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

36. ¿Qué dificultades se enfrentan para la aplicación del control de calidad dentro de la empresa?

Falta de colaboración\_\_\_\_\_

Poco interés\_\_\_\_\_

Falta de conocimiento\_\_\_\_\_

Otros\_\_\_\_

Especifique\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

37. ¿Qué acciones ha tomado la empresa para superar las dificultades encontradas para la aplicación del control de calidad?

---

---

---

38. ¿Cuál considera usted que sería la técnica de control de calidad que mejor se aplicaría a la empresa?

---

---

39. ¿Qué factores afectan la producción?

Legales\_\_\_\_\_

Ambientales\_\_\_\_\_

Físicos\_\_\_\_\_

Culturales\_\_\_\_\_

Otros\_\_\_\_\_

Específique\_\_\_\_\_

---

40. ¿Considera usted que los factores anteriormente mencionados afectan la calidad de la producción?

Si\_\_

No\_\_

¿Por qué?\_\_\_\_\_

---

---

41. Con base en la anterior pregunta, mencione alguna o algunas acciones que la empresa haya tomado para contrarrestar los factores anteriormente mencionados

---

---