

308917

**UNIVERSIDAD PANAMERICANA**

**ESCUELA DE INGENIERIA**

Con estudios incorporados a la  
Universidad Nacional Autónoma de México

49

2ej.



**DISEÑO Y EVALUACION DE UN PROYECTO PARA LA  
IMPLANTACION DE UNA FABRICA PRODUCTORA DE  
CHAROLAS DE SERVICIO DE ALIMENTOS.**

**T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
AREA: INGENIERIA INDUSTRIAL  
P R E S E N T A**

Francisco Javier Suárez Espinosa

Director:

**ING. FCO. JAVIER CERVANTES CAMARENA**

MEXICO, D. F.

1998

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

259334



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

**A las personas que han estado conmigo:**

**Mi familia, la que está y la que se ha adelantado.  
Mis padres y hermanos que me apoyan día con día.  
Marycarmen y mis amigos que son parte de esta etapa.  
Mis profesores, que se convirtieron en grandes amigos.**

## **INDICE**

### **INTRODUCCION**

<b>Capítulo 1 Enfoque del mercado</b>	<b>10</b>
1.1 Definición del proyecto y sus variables	12
1.2 Situación y clasificación del sector	14
1.2.1 Clasificación sectorial	15
1.2.2 Análisis sectorial	16
1.3 ¿Cómo preparar un proyecto de inversión ?	20
1.4 Análisis del mercado	22
<b>Capítulo 2 Materias primas y producto terminado</b>	<b>27</b>
2.1 Producto terminado	28
2.1.1 Características generales	30
2.1.2 Diversidad y variantes de materiales	34
2.1.3 Enfoque al cliente	36
2.2 Materias primas	38
2.2.1 Descripción, características y costos	38
2.2.2 Precauciones y manejo de materiales	44
2.2.3 Optimización de costos	46

<b>Capítulo 3</b>	<b>Planta y equipo</b>	<b>49</b>
<b>3.1</b>	<b>Requerimientos de equipo</b>	<b>50</b>
3.1.1	Mezclado	51
3.1.2	Doblado y soldado	53
3.1.3	Cortado de fibra de vidrio	55
3.1.4	Prensado	56
3.1.5	Trabajo final	58
3.1.6	Control de calidad	60
<b>3.2</b>	<b>Planta</b>	<b>62</b>
3.2.1	Tamaño de planta	62
3.2.2	Distribución de planta	68
3.2.3	Organización de planta	70
3.2.4	Flujo de materiales	76
3.2.5	Instalación	78
3.2.6	Requerimientos especiales	81
<b>Capítulo 4</b>	<b>Organización</b>	<b>82</b>
<b>4.1</b>	<b>Organización gerencial</b>	<b>83</b>
4.1.1	Necesidades	84
4.1.2	Organigrama gerencial	86
4.1.3	Costos administrativos	87
<b>4.2</b>	<b>Personal</b>	<b>89</b>
4.2.1	Necesidades	89
4.2.2	Organigrama completo	90
4.2.3	Costos de operación	92

<b>Capítulo 5 Factores externos</b>	<b>94</b>
<b>5.1 Clientes</b>	<b>95</b>
5.1.1 ¿Qué producto?	97
5.1.2 Pronóstico de ventas	98
<b>5.2 La Empresa</b>	<b>100</b>
5.2.1 Imagen de la compañía	101
5.2.2 Nombre y logotipo	102
5.2.3 Características de una empresa	103
<b>Capítulo 6 Producción</b>	<b>105</b>
6.1 Desarrollo del proceso	107
6.2 Factores externos	110
6.3 Clientes internos	111
6.3.1 Costos de producto y de material	116
6.4 Control de calidad	119
<b>Capítulo 7 Puesta en funcionamiento</b>	<b>127</b>
7.1 Costos y precios	129
7.2 Gastos generales	129
7.2.1 Gastos iniciales	130
7.2.2 Gastos de operación	132
7.3 Punto medio de equilibrio	133
7.4 Puesta en marcha	134
<b>Conclusiones</b>	<b>142</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	

## INTRODUCCION

México experimenta en estos momentos un período crítico de cambios, donde el campo industrial ha enfrentado una fuerte problemática, de tal forma que la única forma de subsistir es el comercio exterior.

Esta circunstancia ha propiciado que los industriales se den cuenta de la importancia debida a la competencia global y así se desarrolle la necesidad de la alta calidad en el país, enfocados a los adelantos tecnológicos de la época.

Lo primordial en el desarrollo de las actividades comerciales es detectar las necesidades del mercado objetivo para así poder producir el bien que las satisfaga.

La competencia que existe en el país ha generado que la calidad de los productos nacionales, así como la eficiencia de las empresas mexicanas haya dado un giro y esté en estos momentos con miras hacia los mercados internacionales con productos de alta calidad y a unos precios muy competitivos.

Esto da un impulso hacia la realización de análisis y diseño de formas de trabajar para cada una de las empresas que en un futuro no muy lejano podrían ser reconocidas a nivel nacional e internacional de calidad y productividad.

En nuestros días se puede observar que las empresas nuevas tratan de forzar a las antiguas a cambiar su forma de pensar y así se adecuen a la modernidad y actualización de sus procesos y tecnología o quedarán obsoletas en el mercado.



### Objetivo general

El objetivo de este trabajo de investigación es la evaluación integral para la implantación de un servicio capaz de satisfacer las necesidades claras del mercado de consumo de charolas de diversos materiales, tomando en cuenta las requisiciones de control de calidad y variabilidad de productos.

Resolver la problemática que una fábrica de este estilo presenta para su establecimiento en la ciudad de México, la cual tenga ciertas características y que en un futuro cercano a la puesta en funcionamiento, tenga la capacidad de exportar productos propios, los cuales tendrán que contar con una presencia y una calidad para poder competir con los mercados internacionales.

Que tenga la capacidad de adecuarse al mercado nacional, así como sufrir modificaciones que las autoridades o los mismos clientes crean convenientes.

**Capítulo 1**  
**Enfoque de mercado**

Este capítulo limitará el espacio en el que se realizarán las operaciones de la empresa, estos límites basados en el giro de la empresa, en los materiales que maneja, el análisis sectorial y algunas características de importancia que de alguna manera hacen que el área de desarrollo no sea interminable.

Lo que la primera parte de este estudio pretende, es el conocer la manera en que se va a estructurar el análisis para concluir el mismo con una respuesta contundente, por lo que se requiere de ciertas definiciones, las cuales se detallarán en seguida.

## 1.1 Definición del proyecto y sus variables

Comencemos por definir algunos conceptos útiles para definir el mercado:

- *Proyecto*: es un conjunto de datos, cálculos, gráficas y dibujos estructurados en forma metodológica para obtener los parámetros de cómo debe ser y conocer los costos de una obra sometidos a evaluación para formalizar una propuesta de aceptación o de rechazo de la evaluación.

- *Inversión*: empleo productivo de los recursos de una empresa que dará como resultado un aumento considerable de estos recursos, es decir incrementar las utilidades de una empresa mediante el uso debido de los fondos en un plazo razonable.

Se puede concluir que un proyecto de inversión es la correcta utilización de los recursos y fondos para poner en marcha un proyecto que previamente se acepta y que sea capaz de generar utilidades en un plazo de tiempo razonable.

En un proyecto de inversión existen una serie de fases que tienen que ser consideradas:

- a) Identificación del proyecto
- b) Estudio de prefactibilidad
- c) *Construcción de un grupo interdisciplinario*
- d) Estudio de factibilidad
  - Actividad sectorial
  - Mercado
  - Aspectos técnicos y organizacionales
  - Aspectos legales, financieros y socioeconómicos
- e) Ejecución de la organización
  - Diseño del proyecto
  - Costos y gastos
  - Programación, obra y fuentes de financiamiento
  - Financiamiento
  - Selección de consultores, proveedores, etc.
- f) Ejecución
- g) Control

Estas son las fases que en este estudio de factibilidad se verán como parte principal del proyecto propuesto.

## 1.2 Situación y clasificación del sector

Cuando se habla de la creación de una nueva industria, antes de examinar los números, se deben preguntar los beneficios que se obtendrán con la implantación de la misma, pues si se clasificaran, se podrían obtener varias respuestas. Una de ellas, y de gran importancia para la situación que se vive hoy en día en el país sería: los beneficios sociales, en donde hablamos de creación de plantas de trabajo, mejora de la capacitación y educación de los empleados, desarrollo de nuevas ideas, renovación de los modelos antiguos de producción, y algunos otros.

*Una de las fases básicas del estudio es conocer dónde vamos a sentar las bases para comenzar a pensar en dónde establecer la industria, y lo primero que se debe hacer es plantear de qué parte o partes del sector nacional vamos a partir.*

### 1.2.1 Clasificación sectorial

a) Agropecuario, silvicultura y pesca

b) Minería

- Industria manufacturera
- Productos alimenticios
- Textiles y prendas de vestir
- Industria de la madera y sus productos
- Sustancias químicas, derivadas productos de caucho y plástico
- Productos de minerales no metálicos
- Industrias metálicas básicas
- Productos metálicos, maquinaria y equipo
- Otras industrias manufactureras

d) Construcción

e) Electricidad

f) Comercio, restaurantes y hoteles

g) Transporte, almacenamiento y comunicaciones

h) Servicios financieros

i) Servicios comunales, sociales y personales

La empresa se situará en el sector manufacturero por sus características de transformación de materia prima en producto terminado, en lo que corresponde al giro de la misma.

Mientras que en el sector de consumo se alojará dentro de sustancias químicas derivadas, productos de caucho y plásticos, así como en el de productos metálicos, maquinaria y equipo.

Dando servicio al sector comercial de restaurantes y hoteles, el que encierra bares, comedores, hospitales, entre otros.

Con los parámetros antes mencionados la empresa fija, de alguna manera, los límites de proveedores y clientes dejando la posibilidad de agrandar éstos por medio de la introducción de nuevos materiales o la incursión en mercados diferentes o más especializados.

### 1.2.2 Análisis sectorial

El sector se puede definir por su participación en cada uno de los sectores.

La fábrica tiene como objetivo principal la producción de charolas de fibra de vidrio, las cuales se enfocan al sector



restaurantero, de alimentos, y comedores para grandes capacidades.

También se contempla la posibilidad de maquinar charolas de diferentes materiales, como lámina de aluminio y plástico de baja densidad, en una variedad de formas y medidas, para aumentar el mercado a un sector de hospitales, farmacéutico y médico.

Sin embargo se habla de un sector tan amplio que las metas son más alcanzables mientras que la exigencia de los clientes aumentará considerablemente en cada división del sector.

No se descarta la existencia en el mercado productos semejantes, pero la implantación propone mejorar la calidad de los ya existentes y abatir los precios de los productos de alta calidad e importación, esto nos da al menos dos puntos importantes que se pueden atacar, éstos son:

a) calidad de los productos nacionales

b) los precios de los modelos importados

Si se analiza el punto acerca del abatimiento de los precios se observa que, la materia prima en el país es más barata que en el mercado internacional, lo cual da una gran ventaja y si aunado a esto se considera que la mano de obra es otro factor trascendente,

combinando ambos se podría obtener una participación importante en el mercado que se intenta explorar en un futuro que es el de las exportaciones, sobre todo a Estados Unidos y Latinoamérica.

Acerca del punto de calidad muestra que los artículos importados, principalmente americanos, contra los que se va a competir, son de altísima calidad y esto los hace de muy alto costo. Aumentando la calidad de los productos nacionales se pretende estar a un paso de competir en los mercados internacionales, punto que se atacará con la capacitación de los empleados, y la adquisición de maquinaria especializada, así como materiales de alta calidad.

Existe un encargado del proyecto, el cual debe de verificar en todo momento que las metas base se cumplan, estas metas base se presentan en el párrafo anterior como, aumento considerable y significativo de la calidad y abatimiento de los costos, para hacer los productos competitivos en ambos aspectos, se piensa que el encargado debe ser el mismo gerente general.

Existe también un plan financiero, en el cual el encargado del proyecto debe tomar en cuenta, dado que de él va a depender la forma en que se va a desarrollar el mismo, es decir debe hacer las

combinaciones necesarias y pertinentes que permitan una mejor optimización de los recursos tomando en cuenta la diversidad de variantes del medio, conocer a fondo las debilidades del mercado, la situación del país, del estado y del sector en el que se mueve.

Estructurando el proyecto de inversión que vamos a realizar, se deberán tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Aprovechar al máximo los recursos de la empresa en pro de la satisfacción financiera de los inversionistas.
- El consumo eficaz de todos los recursos de material, la organización y otros, tomando en cuenta la calidad de las materias primas, material de desperdicio, y reciclamiento del mismo.
- Realizar los estudios pertinentes que permitan el completo desarrollo de las posibilidades del proyecto, con el fin de conseguir de la mejor manera y la más efectiva de las metas financieras y las metas base del mismo.
- Tomar las mejores decisiones de adquisición de activos fijos, productos financieros, las posibilidades de manejar la empresa de la forma más conveniente.

- Tomar en cuenta la respuesta que un accionista necesita, y los claros manejos que se deben realizar.

Los resultados a obtener:

- *No rentables*: no tienen por objetivo obtener una utilidad de una forma directa.
- *No medibles*: Su objetivo es lograr utilidad de forma directa, siendo difícil cuantificar ésta.
- *De reemplazo*: Su fin es sustituir activos debido a lo atrasado de su maquinaria, logrando la eficiencia de la empresa.
- *De expansión*: Mayor capacidad productiva por medio del reemplazo de equipo y modernización de la planta productiva, y dar paso a la creciente tendencia de las ventas, en una empresa en vías de desarrollo o crecimiento de su mercado.

### 1.3 ¿Cómo preparar un proyecto de inversión?

a. Estudio de mercado: puede ser tan sencillo o tan complicado como se desee. Es básicamente un estudio de la oferta y

demanda, teniendo como punto de partida, la calidad, el precio, fecha de entrega de productos, promoción y publicidad.

El análisis de estos factores aunado a la comparación de otros competidores del mismo sector, dirá si el producto es competitivo o no.

b. Tecnología: la forma en que se van a fabricar los productos, es decir, qué maquinaria y equipo vamos a utilizar para llegar a los niveles que previamente se definan, la capacitación de mano de obra que se necesita para la optimización de los recursos. Si el proyecto es muy sofisticado, se sugiere el asesoramiento de un ingeniero de proyectos.

Definir los requerimientos de la maquinaria, la situación óptima de la fábrica y otros.

c. Estados financieros: Al comienzo de cualquier proyecto es recomendable la asesoría de un consultor o auditor que tenga experiencia en el tipo de negocio que se enfoca, él indicará los problemas más comunes y los errores cometidos en otras empresas. Si se pretende una microempresa, es necesario un contador, capaz de llevar al día los costos y estados financieros.

d. Puesta en marcha: la parte más importante de todo proyecto es ésta. Es en donde después de haber hecho un estudio formal de factibilidad, estudiar los estados financieros propuestos, observar el comportamiento del mercado, y estar listo todo para echar a trabajar las máquinas, es la culminación de la primera parte del proyecto.

e. Control: parte que procede del punto anterior, ya que se puso en marcha la empresa, es el siguiente punto más importante, el darle un correcto seguimiento al desarrollo de ésta. Deben existir comparaciones y mediciones de los resultados parciales, así como el seguimiento de los fines.

Este punto no debe tener fin, debe de ir de la mano con la vida de la empresa, e ir incrementando las exigencias del mercado, para llevar siempre una mejora continua.

#### 1.4 Análisis del mercado

Es el punto de partida para el análisis financiero y de producción, por lo cual es uno de los más relevantes en donde convergen las fuerzas de la oferta y de la demanda a precios

establecidos para algún bien o servicio y del cual va a depender todo el proyecto, hay que definir perfectamente todos y cada uno de los factores que pueden determinar o modificar el mercado, los cuales se enumeran a continuación.

a) **Demanda:** la cantidad de bienes o servicios que el mercado está requiriendo para satisfacer sus necesidades, a un precio específico que una persona está dispuesta a pagar por él.

La forma de conocer estas necesidades del mercado es mediante las llamadas fuentes primarias:

1. *Encuesta:* en la cual se encuentra que tiene la posibilidad de estudiar y analizar los proyectos y meditar las respuestas, tiene una rápida velocidad de recopilación, y se obtiene una mayor cobertura, pero es fácil de manipular las respuestas, de confundir al cliente, y el riesgo de ser contestada al azar o no ser contestada.

2. *Observación:* se identifica perfectamente a los consumidores y se observa perfectamente la conducta de los mismos, pero tiene sus desventajas, no se da a conocer los motivos de la

compra del producto. Las observaciones son subjetivas y es difícil de acoplar un patrón de observación.

3. *Entrevista*: en la entrevista las preguntas pueden ser tan flexibles como el entrevistador desee, las respuestas del cliente son más espontáneas, no hay tanta confusión en las preguntas, y existe una captación de reacciones emocionales que no se pueden detectar en otra fuente. Como desventajas encontramos una posibilidad de preguntas sugestivas, la inhibición del entrevistado, respuestas rápidas pero impulsivas, y sobre todo es el de mayor costo de las tres.

En cualquier método que se desee utilizar tendrán que existir alguna serie de preguntas en las que se puede profundizar podamos dar cuenta de las necesidades del mercado, el precio que estarían dispuestos a pagar por nuestro producto, el ingreso y egreso del consumidor, las características que gustarían que el producto tuviese, etc.

b) *Oferta*: cantidad de bienes o servicios que la industria está dispuesta a poner en el mercado para la satisfacción de la demanda, con las variables de precios predeterminados.



Parte vital de una empresa, en específico de una productora, pues se debe poner atención a la capacidad de producción, qué cantidad de producto está disponible para cierto mercado y cuáles pudieran ser productos sustitutos.

c) Precio: es la cantidad de dinero que el mercado está dispuesto a pagar por el bien o servicio y el prestador está dispuesto a otorgarlo.

La función básica que el precio proporciona es la de mediar entre los gastos de operación y la venta del producto que el mercado necesita y que existe la necesidad de satisfacer, el uso adecuado de los recursos monetarios, distribución y consumo y del sistema financiero.

d) Perfil del consumidor: se busca conocer las características de un grupo de clientes con necesidades semejantes, llamado mercado objetivo, hacia el cual los vendedores se deben dirigir.

e) Comercialización: es la forma en que serán distribuidos nuestros productos hasta el consumidor final, parte determinante por

la acción de la mercadotecnia, la cual hace mención a ciertas variables, las cuales ligadas unas con otras permiten el correcto desarrollo de la administración de empresas.

Las variables a que se hace referencia en el párrafo anterior son:

- |              |                |
|--------------|----------------|
| 1. Precio    | 5. Compañía    |
| 2. Plaza     | 6. Canal       |
| 3. Producto  | 7. Competencia |
| 4. Promoción | 8. Cliente     |

## Capítulo 2

### Materias primas y producto terminado

Este capítulo dará una referencia básica de lo que se busca del producto terminado de tal forma que al analizar las materias primas, se pueda precisar las características que deben tener, la diversidad de productos que existen dentro del sector y que deben ser tomados en consideración para la propuesta.

## 2.1 Producto terminado

Lo que se intenta con la implantación de la fábrica es satisfacer las necesidades del cliente. ¿Qué se va a ofrecer al cliente?

En el ramo de restaurantes, bares, cantinas y comedores industriales, los cuales en su gran mayoría trabajan con un color café,

color clásico en este tipo de producto y en el cual vamos a basar nuestra producción hacia este sector del mercado que pretendemos abarcar. Otro ramo son los hospitales con productos de fibra de vidrio, los cuales tendrán medidas específicas, color a elegir y una presentación donde la propia charola tendrá divisiones para los cubiertos y vasos, es decir diseñada para las necesidades propias de un hospital o de una escuela especializada.

Otro tipo de producto serán charolas de plástico (estireno) para autoservicio, las cuales tendrán diversidad de colores y tamaños específicos para poder facilitar el manejo de las mismas.

Como una opción más, se considerará la fabricación de charolas pequeñas de aluminio, de calibre delgado, para pastelerías, panificadoras y cualquier tipo de homeado con charolas desechables, además de charolas redondas para pizzería.

Debido al extenso sector de mercado y a las altas posibilidades que existen ya sea de materiales o de clientes potenciales, es necesario delimitar lo más posible el área de estudio de este análisis, de manera que el rango de la investigación sea factible y no demasiado extenso.

### 2.1.1 Características generales

En este espacio se limitarán los tamaños de las charolas que vamos a trabajar de línea, aunque existe la posibilidad de hacer pedidos especiales, con moldes de baja producción, y con un tiempo de entrega mayor.

En el mercado ya existe una gran variedad de productos similares a los que se van a producir, y de donde se partirá para realizar una serie de estandarizaciones de tamaños, formas y colores.

En el mercado de charolas de fibra de vidrio, de línea de restaurantes, hoteles, bares, y similares, que es una de las más variadas, se pueden encontrar charolas de diferentes tamaños y generalmente serán de color café oscuro, como ya se mencionó anteriormente.

Los tamaños más comunes para este tipo de producto son:

Redondas

37 cms. de diámetro

44 cms. de diámetro

**Rectangulares**

30 x 40 cms.

38 x 50 cms.

40 x 56 cms.

44 x 59 cms.

**Ovaladas**

56 x 70 cms.

Estas son las medidas más utilizadas en los medios antes mencionados, los datos fueron proporcionados por los propios distribuidores de esta clase de artículos, y aunque no son los únicos, son los de mayor uso y pensamos que si se producen estos 7 tamaños, ideales para servicio, se abarcará un buen porcentaje de la demanda, sin la necesidad de incurrir en gastos de otros tamaños de molde que serían de producción ocasional.

Otro ramo que se considera muy importante, es el de hospitales, internados, colegios y otros semejantes, en los que se

sirve la comida con el juego de cubiertos y vasos para líquidos, tendremos moldes especiales, los cuales tendrán separador de cubiertos y de vasos, y pensando en algunos hospitales que cuentan con carros de servicio en donde se va a insertar la charola para poder transportar los alimentos, pensamos en un tamaño estándar, con la variante del color o impresión de un logotipo, el tamaño sugerido por las fabricas productoras de carros de servicio, y en las cuales caben perfectamente un vaso, un plato grande, un plato de postre y el juego de cubiertos es la charola rectangular de 38 x 50 cms. con divisiones.

Un tercer ramo el cual cabría considerar a los autoservicios de comida y cafeterías de comida rápida, en donde las personas toman la charola, debe ser de buen tamaño y fácil de sujetar y de transportar, por lo que se propone una charola de plástico (estireno), la cual sea mucho más ligera, fácil de estibar, y de limpiar, por lo que el tamaño ideal sería el de 38 cms. x 50 cms., con lo que abarcamos comodidad, facilidad, y ligereza.

Sin embargo también existe una charola de dimensiones diferentes para otro estilo de cafetería, las de forma trapezoidal,



ideales para acomodar a cuatro personas con sus charolas en una mesa de 91 cms. x 91 cms. que es el tamaño estándar en una cafetería, y que ajustaría a la medida, las medidas de la charola son 56 cms. de base, por 36 cms. de largo, con las esquinas superiores recortadas a 45°.

En el ramo que se denomina como servicio de panadería; incluye charolas de aluminio de bajo calibre, para pastelería, panadería, repostería y horneado en general, serán de bajo precio por que se les considerarán como desechables o reciclables; se comenzará por ofrecer tamaños, los cuales deben ser no muy grandes debido a la facilidad de este material por ser deformable, y por lo tanto no muy manejable.

Los tamaños ideales se consideran:

**Rectangulares**

38 x 50 cms.

30 x 40 cms.

40 x 56 cms.

## Redondas

37 cms. de diámetro

44 cms. de diámetro

Estas medidas se consideran pensando en un sector de mercado donde se utilizan este tipo de charolas. Son pequeñas empresas con hornos medianos o de tipo casero y los tamaños son suficientes para ello.

De esta forma se acortan considerablemente las dimensiones de trabajo de la fábrica, con lo que se puede hablar más del ahorro que la fabrica pretende en cuestión de moldes y de materiales.

### 2.1.2 Diversidad y variantes

Este apartado puede ser uno de los más interesantes de todo el análisis; es donde se observará uno de los puntos más importantes que se plantean para el diseño de la planta, y es que bajo las mismas características de la maquinaria, se pretende trabajar en diferentes materiales, como se planteaba anteriormente. El material básico es la fibra de vidrio y sus resinas, pero se habló también de plástico, en

específico, estireno, que es vendido en láminas de 3, 6 y 8 mm. de espesor y que nos da la libertad de manejar diferentes colores, y un material más durable, más ligero, reciclable, y fácil de manejar apiladas una sobre otra, aunque siempre se pierde un poco de resistencia, durabilidad y presentación que la fibra de vidrio puede dar, pero como ya se mencionó antes, son mercados muy diferentes.

Un tercer material, el aluminio, en diversas presentaciones, de diversos calibres, especiales para charolas, en lámina o cortado a la medida, proporciona una muy buena opción para un mercado totalmente separado a los anteriores.

Cuando se habla de las variantes a presentar, sin tomar en cuenta los tamaños, existe la inquietud en un cierto tipo de clientes a personalizar sus charolas, por lo que es factible con un costo bajo la impresión de un logotipo personalizado o emblema de la empresa en la parte anterior de la charola de fibra de vidrio, así como la elección del color que más convenga, con un bajo costo adicional por los colorantes de la resina.

El material estireno, se vende en colores específicos por lo que los trabajos que se realicen en este tipo de material se producirán

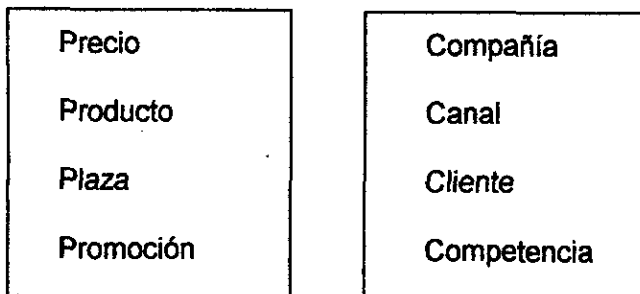
bajo pedido y en un período de tiempo especial para su producción, no será necesario inventario de esta materia prima, si requiere de logotipo, este se estampará a base de calor en la parte anterior, y será cubierto con una capa de barniz, para evitar su desprendimiento.

Todas las charolas saldrán con el logotipo de la fábrica estampado en la parte posterior de la misma, con el año en que fueron fabricadas, para que exista una presencia de calidad en todos nuestros productos.

### 2.1.3 Enfoque al cliente

¿Dé qué forma debe realizarse el acercamiento al cliente?, ¿cuáles son los pasos a seguir en la definición del producto para captar la atención al mismo?, ¿cuáles serán nuestras fuerzas y debilidades que debemos conocer o indagar?, ¿qué es lo que al cliente le satisface y qué le disgusta de un proveedor?. Estos son algunos puntos que hay que definir para lograr la satisfacción del cliente.

Para solucionar algunas de las dudas anteriores, se deben de definir las cuatro P's y las cuatro C's.



La fuerza de ataque para el mercado mexicano, que anteriormente se discutió, será el precio conjuntamente con la calidad de los productos.

El producto tendrá que ir dirigido y personalizado al cliente, quien tiene ciertas necesidades a satisfacer y deben ser cumplidas por la compañía, la cual debe limitar su área de trabajo por medio de su plaza, es decir, fijar sus metas en un solo canal de distribución y conocer sus debilidades.

Se tomará un canal de distribución mediano: productor, mayorista, consumidor, sin perder de vista las tendencias del mercado por medio de la competencia, aunque debemos tener iniciativa en un mercado donde la promoción cuenta cada vez más, por lo que vemos la necesidad de llegar al cliente final por medio de

los mayoristas con una visión nueva cercana al consumidor final y basado en las necesidades de cada plaza determinada o cliente minorista.

## 2.2 Materias primas

Una vez delimitada el área de trabajo y los productos finales, se procederá a cuántas y cuáles son las materias primas básicas que se han de utilizar para la fabricación de los productos.

Estas materias primas son:

1. Fibra de vidrio
2. Plástico (estireno)
3. Aluminio (láminas)

### 2.2.1 Descripción, características y costos

Para trabajar con fibra de vidrio será necesaria la preparación de una mezcla a base de resinas y catalizadores, los cuales se mezclan agregando a su vez un acelerador, la reacción de ambos hace que la solución seque de manera casi instantánea.

Este tipo de resinas se conocen como de tipo termoendurentes, de poliéster no saturadas, las más utilizadas por razones de tipo técnico y comerciales, formando la base de toda la industria de los plásticos reforzados.

Las resinas de poliéster se definen como compuestos orgánicos no saturados que pueden polimerizar con otros monómeros de doble enlace, lo que provee una gran resistencia mecánica. Los poliésteres se obtienen casi exclusivamente por reacción de determinados ácidos o anhídridos dicarboxílicos no saturados, con alcoholes de enlace doble, favorables a la polimerización, lo cual forma un tipo de enlaces tridimensionales sin liberación de productos volátiles de ningún tipo.

Estas resinas endurecen a temperatura ambiente o con aporte de calor proporcionado por el molde, moldeables con presiones muy reducidas, presentados en la industria como líquidos incoloros o amarillentos, con una amplia gama de viscosidades.

El catalizador proporciona factores tales como, la temperatura a la que ha de comenzar la copolimerización o reacción, el tiempo que de solidificación o endurecimiento, por lo que es importante contar

con un catalizador capaz de solidificar en poco tiempo y resistir una temperatura no mayor a los 150 °C, proporcionada por los moldes y con la ayuda de un activador que comienza a reaccionar en base a la temperatura.

Es muy importante tomar en cuenta las condiciones de temperatura, presión, cantidad de catalizador, así como el volumen de resina a utilizar en cada producto, lo que evitará desperdicios de materia, demora de tiempo, y gastos de electricidad.

La viscosidad de la resina en estado líquido oscila entre 500 y 2500 cP a 25°C y una densidad entre 1.11 y 1.13 Kg/dm<sup>3</sup>, cuenta con una resistencia a la tracción de 450 a 600 Kg/cm<sup>2</sup>, a la compresión de 1.500 a 2.000 Kg/cm<sup>2</sup>.

Los colorantes reciben una importancia especial, en los cuales se han desarrollado una amplia gama de colorantes especiales, transparentes y opacos, presentados en forma de pasta o pigmentos solubles, dotada de una óptima resistencia a la luz, de estabilidad química, al calor y no ser influyente en la gelificación.

Se sugiere que la coloración de la resina se desarrolle en el proceso de mezclado, justo antes de ser suministrada a las prensas



de tal modo que se tenga una resina base y la pigmentación especial sea en cantidades requeridas de color especial.

Las cantidades de colorantes van desde un 1% para colores translúcidos o claros hasta un 7% de color obscuro, de la mezcla base.

En la tabla no. 1 que a continuación se presenta, se observa la información acerca del producto, los que anteriormente se nombraron para la formación de la mezcla, las presentaciones más comunes, así como el costo de cada una, en las unidades que los proveedores las proporcionan.

Algunos proveedores de estas resinas son:

Polyester S.A. de C.V.

Mexicana de Resinas S.A. de C.V.

Plásticos y Químicos S.A. de C.V.

Estos son algunos proveedores de las resinas que la mezcla requiere y su localización se encuentra en la ciudad de México, por lo que llevar o enviar este tipo de productos, por medio de transportes es un poco delicado y costoso por cuestiones de traslado.

Las resinas y materias primas son:

Producto	Presentación	Costo
<b>Resina de polyester</b>		
M - 85	tambor de 230 kg.	\$15.90 x kg.
RM-2000	tambor de 230 Kg.	\$13.00 x kg.
<b>Colorante o Tinte</b>		
	Cubeta de 20 Kg.	
	oscuro	\$117.00 x kg.
	claro	\$ 50.33 x kg.
Parafina o parasol	Tanque de 19 L.	\$ 11.15 x lts.
Estireno		\$ 9.83 x kg.
Catalizador		\$ 48.27 x lts.
Extracto de cobalto		\$ 105.37 x lts.

*Tabla no.1* Materiales y costos.

Las telas de fibra de vidrio que se utilizan son de dos medidas, de calibre 1 y de 1.5, las cuales son vendidas en rollos 400 o 500 mts. de largo con una anchura de 144 cms., con aproximadamente 330 kg.

Los costos son iguales para ambos calibres. También se tiene que aumentar el costo de la gasa veloflex, la cual evita que la charola se astille.

Gasa veloflex	\$ 1.50 x mts.
Fibra de vidrio	\$ 2.15 x mts.

El refuerzo de alambre que lleva en la parte interior de la charola, es alambre galvanizado de calibre 10, y un costo de \$ 6.30 x kilogramo.

El trabajo con lámina de estireno es más sencilla, se vende en láminas o cortado a la medida, en diversos colores y de diferentes espesores, lo que buscamos es que sea ligera y económica, por lo que un espesor de 2.5 a 4 mm. es suficiente.

La hoja de lámina (estireno) es de 120 cms. de ancho x 150 cms. de largo con un costo de \$ 145.00 .

Proveedor: Plásticos y acrílicos "Nolasco"

El aluminio que se utiliza es de bajo calibre, y especial para charolas, se vende en discos de varias medidas, de 71 cms. de ancho por 190 cms. de largo o 71 cms. por 440 cms. de largo.

El calibre de este material puede variar dependiendo de las necesidades o los usos del producto, en este caso se propuso un calibre de 1.2 a 3 mm. con un costo de \$ 22.10 el metro.

Proveedor Ryerson de México S.A. de C.V.

### 2.2.2 Precauciones y manejo de materiales

Cuando se habla de resinas, generalmente existe peligro de gases generados por sus características y que se elevan al ambiente que lo rodea, las resinas que se utilizan no son la excepción, son irritantes para el operario que está en contacto con ellas, es decir, al mezclar las sustancias tiene contacto directo con cada una de las resinas y demás sustancias agresivas al ser humano, así como también lo están los operarios de las prensas, que están trabajando con la mezcla final, la cual es menos agresiva, pero aún así es peligrosa.

Se debe hacer mención que el producto terminado, no es agresivo ni irritante, pues las reacciones son pasivas y no tiene ningún efecto secundario.

Debido a las características de las sustancias, es conveniente que cada uno de los operarios antes mencionados utilicen caretas o máscaras con cartuchos de carbón, lo que evita que el operario respire los gases de las sustancias. Estas caretas tienen un costo aproximado de \$ 300.00, y serán utilizadas en el departamento de mezclado y de prensado, por lo que se requieren de 8 a 10 máscaras, contando con 1 para los revisores de control de calidad.

Dentro del departamento de mezclado se deben guardar ciertas precauciones para el manejo de los tambores de 230 kg. de resina, por lo cual se adquirirá un pequeño montacargas manual para uso general y manejo de tambos, con una capacidad de 300 a 500 kg., con el cual el manejo y transporte de los tambores será más fácil, y el vertido más exacto y seguro. También permite ascenso y descenso para el almacenamiento de los mismos.

El proveedor sugerido es Inedesca S.A. de C.V., y tiene un costo de \$ 3,910.00 más un cinturón volteador de tambos de \$362.00.

La tela de fibra de vidrio, debe ser cortada, con una navaja de filo preciso, por lo que el operario debe utilizar unos guantes, para

corte y transporte de la tela cortada, así como para el corte y doblado del alambre. El costo es de \$ 40.00 por par de guantes.

Finalmente se puede mencionar que las prensas son de alto tonelaje por lo que hay que poner atención al manejo de las mismas para evitar accidentes.

### 2.2.3 Optimización de costos

En este apartado se tocarán puntos importantes que los operarios deben realizar para que el consumo de materia prima sea lo más eficiente, que exista el menor desperdicio posible, que se aproveche al máximo la capacidad del equipo, que la herramienta y maquinaria estén en óptimas condiciones de trabajo, que las áreas de trabajo estén limpias y bien iluminadas y debidamente ventiladas, etc.

Tomando en cuenta una altura media de 2.5 cms. de altura en las paredes de cada charola, y una espesor de material de 0.48 a 0.5 cms., se obtiene el volumen aproximado, y por tanto con la densidad de la mezcla, que es de 1.20 veces la densidad del agua, se obtiene el peso del aproximado de mezcla para cada producto.

En la tabla no. 2 se presenta la información del cálculo de áreas, de perímetros y del volumen de cada una de las presentaciones del producto final.

Para la producción de las charolas es necesario conocer los perímetros, áreas y volúmenes para el cálculo de material necesario.

Rectangulares:	área: (cm <sup>2</sup> )	perímetro: (cm)	volumen: (cm <sup>3</sup> )
30 x 40 cms.	1200	140	600
38 x 50 cms.	1900	176	900
40 x 56 cms.	2240	192	1120
44 x 59 cms.	2596	206	1298
<b>Redondas:</b>			
37 cms. de diámetro	1075	116	537
44 cms. de diámetro	1521	138	761
<b>Ovaladas:</b>			
56 x 70 cms.	3078	199	1539
<b>Trapezoidal:</b>			
36 x 56 cms.	1831	169	915

Tabla no. 2 Areas y volúmenes.

El cálculo de las medidas se hace de forma aritmética, lo que en capítulos posteriores dará información valiosa sobre los costos para cada producto en base a las medidas aproximadas.



**Capítulo 3**  
**Planta y equipo**

En este capítulo se analizarán los equipos que van a ser utilizados en la fábrica, así como el tamaño y distribución de planta, se tomarán en cuenta las diferentes opciones de proveedores, los costos y aspectos importantes a conocer.

### 3.1 Requerimientos de equipo

En el procedimiento para la fabricación de charolas, en específico la producción con fibra de vidrio, deben existir varios departamentos previamente distribuidos en los cuales se lleven a cabo diferentes procesos, que algunos de ellos se deben realizar al

mismo tiempo para que al llegar a los procesos en los que se requieren subproductos de departamentos anteriores no existan tiempos muertos o retrasos o mejor conocido como cuellos de botella de la línea.

Si se refiere a productos de plástico o de aluminio, el proceso se reduce considerablemente, ya que ambos materiales vienen en rollos y únicamente se requiere el corte pero no es necesaria una preparación previa de material.

Se divide por partes los requerimientos de equipo para cada departamento, de esta forma se tendrá:

### 3.1.1 Mezclado

Proceso en donde se debe cuidar más los detalles y las cantidades de material que se agregan.

Se considerará como el proceso inicial, en el cual se prepara la mezcla de las materias primas lo que produce una resina con el color que determina la producción, así como de ciertos reactivos que con la adición de un acelerador que es agregado en la etapa de prensado, se obtiene una reacción la cual acelera el secado de la resina.

Es importante mencionar que las resinas producen un gas que puede llegar a afectar al trabajador por lo que se propone el uso obligatorio de máscaras con cartuchos de carbono, con lo cual el operador está fuera de peligro.

El equipo que se utilizará, será una mezcladora industrial hasta de 150 lts. de capacidad, de accionamiento semiautomático, donde el operador realizará la mezcla, con las cantidades que se especificarán más adelante.

La preparación de la resina, lista para el proceso de prensado lleva un tiempo de preparación de 15 minutos aproximado, lo cual produce alrededor de 120 lts. de dicha resina.

La densidad de la mezcla es de 1.63 aproximado, dato requerido por el proveedor de la mezcladora para ofrecer la mayor eficiencia posible.

Uno de los proveedores de este equipo es:

Ross mezcladores S.A. de C.V.

El costo de la mezcladora es de \$ 4,500.00

Para la transportación de los tambores o contenedores de las resinas se sugiere la adquisición de dos transportadores que a su vez

son elevadores y volteadores, con lo que el operario tendrá una mejor manejo de los materiales.

Un proveedor de estos transportadores es:

**INEDESCA S.A. de C.V.**

El costo por cada uno de ellos es de \$ 4,400.00, por un transportador con cinturón de seguridad para tambores de 200 lbs. de capacidad.

### 3.1.2 Doblado y soldado

Las charolas de fibra de vidrio y las de plástico (estireno) llevan en su cuerpo interior un refuerzo de alambre de calibre 10, el cual tiene que ser doblado a la medida de cada charola, esto se hace con el alambre galvanizado, el cual se corta a la medida haciendo el doblado de forma manual en un molde, en donde al alambre se le va dando la forma y la medida específica.

Cuando el alambre tiene la forma deseada, el siguiente paso es unir los extremos con soldadura por puntos, y se nivela para evitar malformaciones en prensado.

En esta etapa, el equipo requerido es una cortadora de alambre que se pueda sujetar a la mesa de trabajo, de tipo manual o semiautomática en donde el operario medirá y cortará el alambre que viene en rollos de aproximadamente 300 kg.

El posible proveedor de alambre para refuerzo será:

Guerrero, Calderón y Sucrs., S.A. de C.V.

Con un costo de \$ 6.30 por kilogramo.

Una mesa de trabajo de 4 mts. de largo por 1.5 mts. de ancho en donde se instalará la cortadora en un extremo con un depósito para alambre cortado, en seguida el área donde se doblará en los moldes y se pasarán a la máquina punteadora uniendo los extremos, listos para llevarlos al departamento de prensado.

El cortador de alambre manual, con dimensiones aproximadas de 30 cms. por 60 cms. de largo y una palanca de 80 cms. de altura, el costo de este equipo será aproximado de \$ 1,500.00.

Y por último la punteadora, que no aporte material de apoyo, lo que podría modificar las características del producto.

Siendo únicamente para unir alambre de calibre 10, el proveedor, Infra Miller, sugiere una máquina punteadora de 1.5 KVA, modelo MSW-41 con un costo de \$ 4,000.00

### 3.1.3 Cortado de fibra de vidrio

En el proceso de fabricación de charolas de fibra de vidrio se utilizan dos tipos de fibra, de 1 y 1.5 de calibre, así como una malla muy delgada que protege a la charola de astillamientos aportando mayor soporte a la misma.

Ambos materiales se venden en rollos, los cuales tienen que ser cortados a la medida de cada charola, por lo cual se necesitan moldes en madera de los diferentes tamaños y modelos, así como herramienta de corte que no desgarre la tela, puede ser un punzón de corte con buen filo, lo que evita el desperdicio de la misma, aunque por las formas de las charolas vamos a tener siempre un sobrante, el cual debemos minimizar en lo más posible para que pueda ser utilizado en otros modelos.

El equipo que este departamento requiere es una mesa de trabajo de aproximadamente 1.5 mts. de ancho por 4 mts. de largo en donde el operario tendrá los moldes de corte y su herramienta.

### 3.1.4 Prensado

El departamento de prensado puede ser considerado el más importante, donde hay que centrar la mirada. Es el proceso en donde se debe tener el mayor control de calidad y donde recae la mayor responsabilidad de los operarios para el mantenimiento y control de las herramientas y equipos.

En un principio se pretende trabajar con un equipo de 6 a 8 prensas semiautomáticas, con control de presión, siendo operadas por un prensador y un ayudante responsables de 2 prensas, dependiendo de la capacidad del mismo.

La presión a la que deben de trabajar las prensas óptimamente oscila entre 13 y 18 toneladas, dependiendo del material, por lo cual las prensas que se especifican son de 20 toneladas, lo cual da un margen de trabajo del 50% a 75%, en plástico y fibra de vidrio mientras que en acero y aluminio se estaría trabajando a un 80% es decir entre 16 y 18 toneladas.

El proveedor de prensas menciona un área de trabajo de 1 mt. de largo, una anchura entre 80 y 90 cms. y un espacio de 40 cms. libres de altura para la plataforma de materiales y los moldes.



El diseño de las prensas es de tipo "H", las cuales se anclan al piso con taquetes de expansión de alta resistencia, construida en acero estructural ASTM-A-36, con el cilindro construido de barra hueca para resistir presión y evitar riesgo de rompimiento.

Cuenta con una bomba de doble acción par facilitar el acercamiento rápido del vástago al objeto y cambio automático disminuyendo la fatiga del operario, cabezal fijo , con mesa movable a 7 posiciones, con una capacidad máxima de 22.6 toneladas métricas, y tiene un peso aproximado de 102 kg.

Uno de los proveedores con los que se cotizaron las prensas:

Hules y plásticos S.A. de C.V.

El costo de cada prensa es de \$5,127.00 + impuesto.

Hay que aumentar el costo de los moldes, el cual es elevado, ya que el material debe ser de alta resistencia.

Los moldes deben ser fáciles de intercambiar, y se debe de tener un cuidado excesivo para el manejo de los mismos, los cuales serán la base de un buen control de calidad, estos moldes deben de ser maquinados y por lo tanto su costo es elevado entre \$15,000.00 hasta \$20,000.00 por molde.

Debe existir un mantenimiento diario de los moldes, limpieza y pulido de los mismos al terminar de utilizar cada uno, ya que el trabajo es a base de calor, lo cual puede hacer que los residuos de los materiales dañen la superficie.

No se debe perder de vista que se pretende trabajar con diferentes materiales de diferente dureza lo cual exige un control estricto de la dureza.

### 3.1.5 Trabajo final

Ultima etapa de fabricación, en este departamento se le da un retoque final a cada uno de los artículos fabricados, ya que al salir de la prensa, existe lo que comúnmente llamamos rebaba, que es el sobrante después de que es prensado el material, lo cual se quita en gran parte en el mismo proceso, pero existen siempre algunos sobrantes o detalles que el operario de las prensas no alcanza a percatarse, por lo que el sometido a este proceso de trabajo final.

En este paso los residuos de material son eliminados con una sierra, la cual desprende cualquier tipo de astilla o exceso de resina, en la superficie y bordes del producto.

Este paso será únicamente una etapa de revisado, ya que los moldes harán un trabajo de prensado al mismo tiempo que de corte, aunque siempre es conveniente dejar una válvula de escape para el material sobrante, lo cual deja un borde que será casi imperceptible a la vista, esto permite tener un mayor control de calidad.

Otro paso importante es el limado de asperezas, con un sistema de lijado con máquina de lija suave de agua, el cual lime únicamente detalles en ambas superficies, de tal manera que quede una superficie lo más libre de impurezas posible.

*La herramienta que es utilizada en esta etapa será:*

Una mesa de trabajo de dimensiones 2.5 mts. x 4 mts. x 1.5 mts. de alto, la cual permitirá al operario estar en una posición de pie, o en un banco de trabajo alto, para que tenga mayor movilidad.

Una sierra eléctrica, que permita al operario librar al producto de cualquier aspereza, fijada a la mesa de trabajo, con un costo de  
\$ 3,800.00

Una lijadora eléctrica, para el limado de asperezas, de acción libre con un costo \$ 2,945.00

### 3.1.6 Control de calidad

El mercado que se pretende considerar en un principio es el nacional para competir con la buena calidad de los productos importados, por lo que este punto es de gran trascendencia.

Las dimensiones de cada uno de los productos deben ser casi exactos, los colores de cada lote deben ser iguales, los materiales deben tener las mismas características, las variables de presión y de calor en las prensas deben ser iguales, por estas razones, creemos conveniente que exista un departamento de control de calidad capaz de reaccionar a cualquier tipo de las variantes antes mencionadas.

En sí este departamento tiene el deber de analizar desde la solicitud de materiales, que creemos conveniente escoger solamente a un proveedor de cada materia, con lo que evitaremos variaciones menores en la consistencia, o características de las materias primas, principalmente colorante y resinas, hasta el terminado.

Hacer un muestreo de cada tambor que llegue a la fábrica, que llene las características generales para comparar con muestras de materiales anteriores.

Tener especificado las cantidades de material que se van a usar en cada mezcla, medidas específicas, ya sea por peso o por unidades cúbicas, esto evitará variación en la densidad y color de la mezcla, es decir, manejar un formulario establecido, desarrollando y probando.

Es necesario también tener una tabla de colores, de tal manera que el operario de mezcla pueda consultar cuando una mezcla requiera más o menos colorante.

En el proceso de cortado el control de calidad lo debe de llevar el mismo cortador, al cual se le darán instrucciones específicas de corte y de material, se cree que en esta etapa se pudiese tener mayor problema.

En el departamento de prensado, uno de los más importantes, se sugiere un control estricto con muestreo diario en cada lote de producción.

El operario intervendrá cuando vea que tienen algún defecto secuencial o que observe algún mal funcionamiento del equipo.

El equipo llevará un mantenimiento preventivo cada fin de semana, con lo cual disminuye un alto porcentaje el problema de mal funcionamiento o desperfectos.

Se tendrá un control en los moldes ya que de ellos depende en gran parte la calidad en la superficie y en el terminado.

### 3.2 Planta

Lo más conveniente será la renta y acondicionamiento de una bodega en la Ciudad de México, ya que todos los proveedores están en el área metropolitana así como los clientes potenciales que son las *distribuidoras de artículos para hoteles, restaurantes, bares y hospitales.*

Existe una gran demanda de trabajo, y creemos que la mano de obra que se puede encontrar en la ciudad es de muy buena calidad para este tipo de trabajos.

#### 3.2.1 Tamaño de planta

Para determinar el tamaño de planta se menciona a continuación el equipo y especificaciones para cada departamento.

En mezclado, una mezcladora de aproximadamente 1.5 mt. cuadrados y un almacén de materias primas, que será entre 5 y 10 tambos de resina con un diámetro de 60 cms. por lo que se necesitan

un área de 2 mts. x 1.5 mts. con una puerta para descarga de los mismos.

Una estantería donde se almacenarán cubetas de colorantes y otros productos, ésta debe ser de 60 cms. de ancho, por 2 mts. de largo, por 2 mts. de alto, y una mesa de trabajo de 1.5 mts de ancho por 2 mts. de largo, para la preparación de las resinas, como se puede observar en la figura no. 1

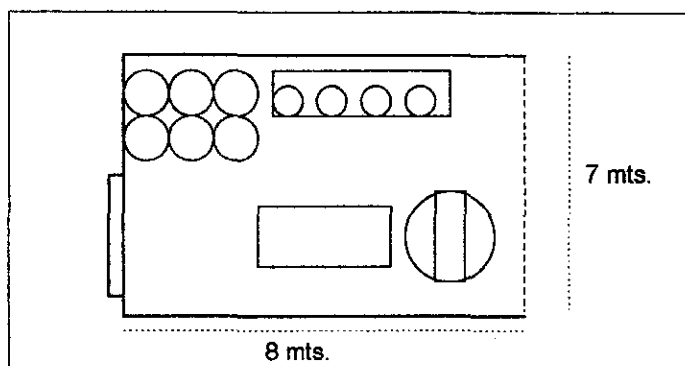


Figura no. 1. Departamento de mezcla

Un segundo departamento es el de corte y doblado de alambre. Siendo el alambre más manejable que los tambores de resinas, considerándolo como un departamento que se puede localizar en un punto intermedio y no es necesario que esté cercano a alguna puerta, sin embargo debemos pensar que lo ideal sería estuviera cercano al departamento de mezclado para que exista un mejor control de la

producción, así como con el departamento de cortado de telas y fibras.

En el corte y doblado de alambre, será una mesa de dimensiones 4 mts. x 1.5 mts. , un espacio de trabajo total de 6.5 mts. por 5 mts. (figura no. 2)

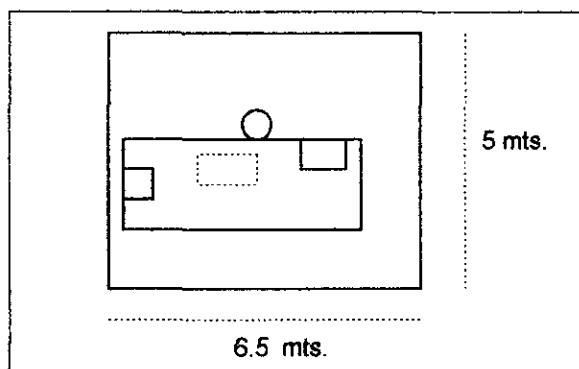


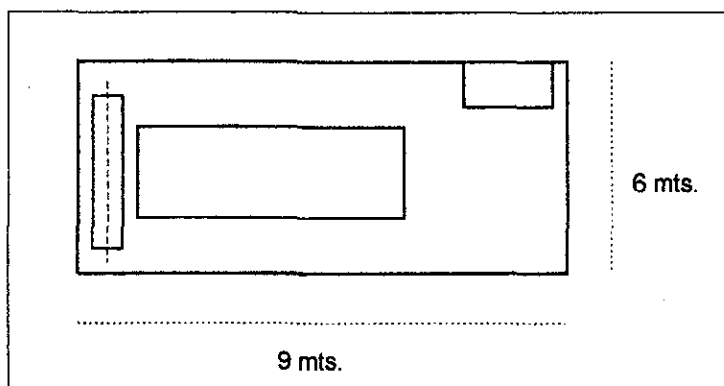
Figura no. 2. Departamento de corte y doblado.

Para realizar el corte de la fibra de vidrio el equipo disponible es una mesa de trabajo similar a la anterior, en la cual se va a trabajar de forma longitudinal, es decir en un extremo se colocan los rollos de fibra en un sujetador que deje correr los mismos y que sea fácil de recorrer la tela cuando se jale. Se tratará de que este tercer departamento quede cerca de los dos anteriores, pues se les puede



llamar predecesores del prensado, y sería de ayuda tenerlos cerca.

Hablando de un área de aproximadamente 6 mts. de ancho por 9 mts de largo como se muestra en la figura no. 3.

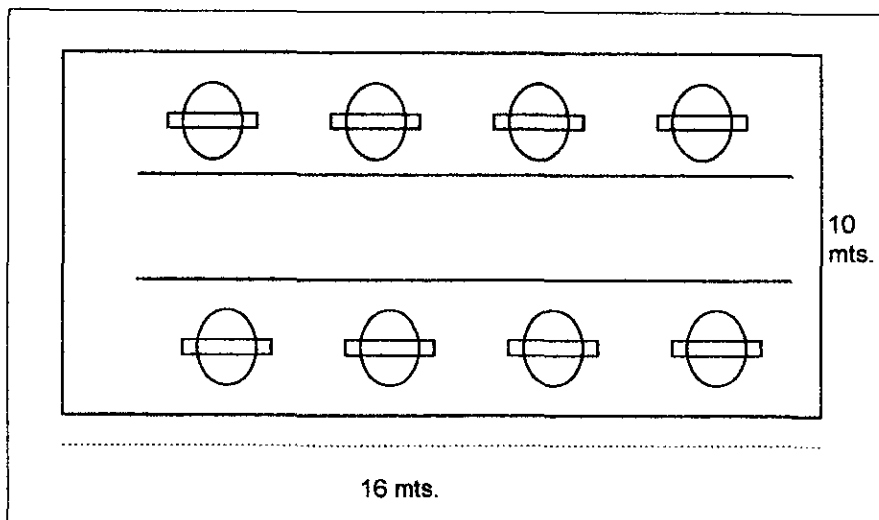


*Figura no. 3. Departamento de Cortado.*

El área requerida para el prensado es de las más grandes, si se considera entre 6 y 8 prensas, de más o menos 2.5 mts; entre 1 mt. de ancho de la máquina, más 1.5 de espacio entre una y otra prensa.

En este espacio se deben considerar los pasillos para que pase por ellos cada uno de los suministros, las resinas en un carro transportador de 90 cms. de ancho, el despachador de alambre y el cortador de fibras, para este movimiento dejamos un espacio entre las hileras de 2 mts. ,véase figura no. 4.

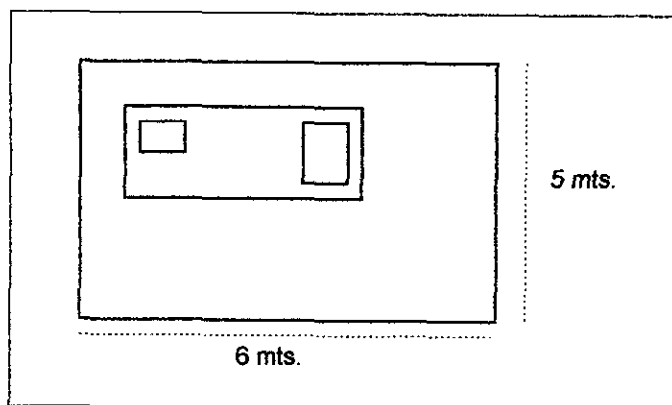
Cada prensa debe de contar con una repisa en donde el material es entregado y de donde el operario toma el material, y junto a éste un espacio para poner el producto terminado que será recogido por el personal de acabado final o de control de calidad.



*Figura no. 4.* Departamento de prensado.

Ya terminado el proceso de prensa, el personal de acabado final, lo lleva al propio departamento para el lijado y retocado.

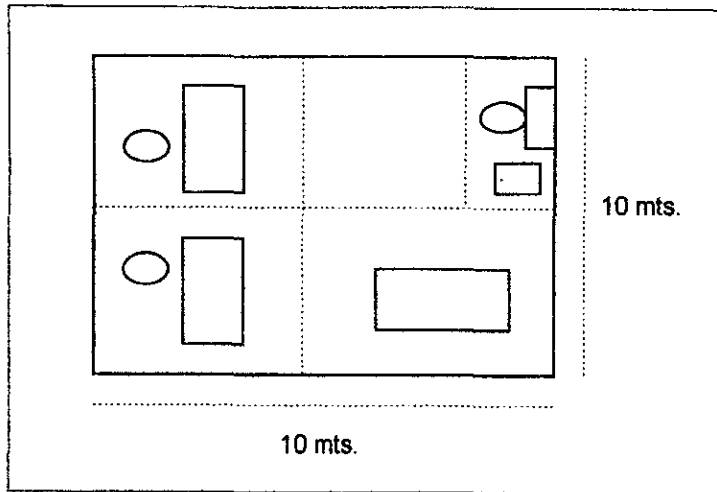
Requiere de una mesa de 2.5 mts. x 4 mts. de largo en donde estarán la lijadora y la sierra, con un claro para llegar con el carro transportador de 2 mts. aproximadamente.



*Figura no. 5. Departamento de trabajo final*

Control de calidad puede estar incluido en el área de oficinas, ya que una buena parte del tiempo, estarán revisando procesos por toda la fábrica, y únicamente los reportes o modificaciones las deberán hacer dentro de la oficina, con una mesa de trabajo para pruebas y un escritorio sencillo.

Así pues dentro de la fábrica debe existir un espacio determinado para las oficinas, (figura no. 6), de recursos humanos, de control de calidad, un baño para personal de oficinas y una pequeña recepción y área de pagos, considerando pertinente una área no mayor a 10 mts. x 10 mts.



*Figura no. 6.* Oficinas generales.

Quedando dos espacios a considerar, el área de baños para empleados, y un área de estacionamiento para carga y descarga de materias primas y producto terminado, las cuales se pueden adecuar o acomodar en otro lugar.

### 3.2.2 Distribución de planta

Los objetivos de la distribución de planta es la ordenación de los subsistemas de operaciones, basados en la obtención de los objetivos de cada departamento, lo que implicaría:

- Disminución de la congestión

- Disminución de riesgos de material, equipo y personal
- Disminución de los retrasos y tiempos de fabricación
- Mejoramiento de la supervisión
- Facilidad de adecuamiento a los cambios eventuales

Para una buena distribución de planta es necesario tomar en cuenta algunos aspectos importantes como pueden ser: los materiales, la maquinaria, la mano de obra, el movimiento, las esperas, y los posibles cambios eventuales.

Ya previstos los requerimientos de cada centro de trabajo, en una forma ideal, se procederá a buscar una forma de acondicionarlo de tal forma que satisfaga las necesidades de la planta. Como ya se nombraba en el apartado anterior, sería conveniente que los tres primeros departamentos que son los que reciben directamente la *materia prima*, estuviesen de alguna manera relacionados y distribuidos en forma que reciban los materiales por un extremo, se procese listo para aplicarse y saliese por el otro extremo de tal forma que no existan flujos cruzados dentro de un mismo departamento.

Existen varios tipos de distribución de planta; por producto, en la cual el producto debe ser estandarizado, con alto volumen de producción, en una línea continua en las cuales todas las unidades siguen el mismo proceso, que sea de tipo rutinario y posiblemente sistematizado o automatizado; otro tipo de distribución es por proceso, en el que puede haber variación de diferentes tipos, de volumen, de material, de flujo, en el que cada producto o serie de productos pueden requerir operaciones propias, con un control de producción e inventarios importante, en los que a menudo hay retrasos y esperas; y un tercero llamado por posición fija, el cual se realiza en lugares especiales, cada producto es diferente al siguiente, no existen mínimos ni características similares, etc.

El sistema marca una variabilidad de productos por lo que consideramos una distribución de planta por procesos, con variables medibles y conocidas: color, material, tiempos, etc.

### 3.2.3 Organización y distribución de planta

Lo que se busca con la distribución de planta es la eliminación de posibles problemas y obtención de ventajas para el proceso.

Las ventajas de una distribución de planta por procesos:

- Flexibilidad en el proceso vía versatilidad de equipos y personal calificado
- Menor inversión en equipos, es decir un equipo debe ser universal
- No existe monotonía en el trabajo, por lo que la diversidad de tareas a los trabajadores reduce insatisfacción y desmotivación.
- La supervisión se vuelve más amplia y general, con nuevos conocimientos

Aunque existen desde luego algunas desventajas que se deben tomar en cuenta:

- Baja eficiencia en el manejo de materiales
- Elevados tiempos de ejecución
- Producción de planificar y controlar la producción
- Personal calificado y mejor capacitado

Un diagrama ayudaría mucho a conocer de qué manera se puede hacer esta distribución, pero antes se desarrollará el método S.L.P., "*Systematic Layout Planing*", o "Distribución de Planta", el cual

dice que es recomendable realizar una serie de cuestionamientos para conocer la necesidad de la cercanía o lejanía de los departamentos.

Simbología:

<b>————</b>	Necesaria	A
<b>———</b>	Importante	E
<b>——</b>	Importancia ordinaria	O
<b>↔</b>	Indiferente	U
<b>.....</b>	Indeseable	X

Tabla no. 1. Simbología de S.L.P.

Las razones de cercanía pueden ser:

1	Flujo de trabajo
2	Espacios y equipos compartidos
3	Seguridad e higiene
4	Personal común
5	Facilidad de supervisión
6	Contacto necesario

Tabla no. 2. Razones de cercanía.



Enlistando los departamentos, por orden de aparición:

Mezclado	1
Doblado y soldado	2
Cortado	3
Prensado	4
Trabajo final	5
Oficinas	6
Baños	7
Estacionamiento	8

Tabla no. 3. Relación de departamentos

El diagrama inicial se mostraría de esta forma:

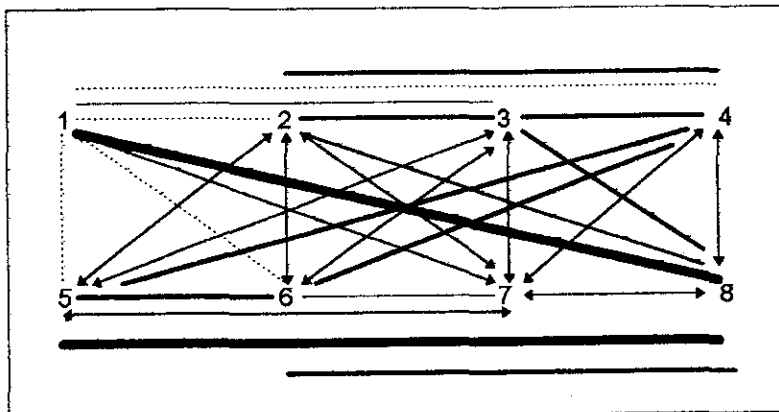


Figura no. 6. Diagrama inicial.

Aunque el diagrama inicial es un poco confuso (figura no. 6), con un minucioso análisis se puede indagar cuestiones de ordenamiento muy sencillas, como:

El departamento de mezclado maneja sustancias líquidas que pueden llegar a ser peligrosas si están cerca de algún departamento como prensado que maneja calentamiento de los moldes o de soldadura que produce chispas, y no sería muy agradable estar en las oficinas con un olor irritante, por lo que es conveniente separar estos departamentos.

*El estacionamiento o área de carga y descarga es necesario tenerlo cerca de los departamentos de materia prima, así como del de producto terminado, preferentemente cerca de las oficinas, para observar el flujo de entrada y salida de transportes.*

Los baños, pueden situarse en cualquier parte de la planta, no tiene restricción de ningún tipo.

El método de S.L.P. nos indica que después de hacer este tipo de análisis se haga una matriz en donde se enfrenten cada uno de los departamentos, en la forma de prioridad de cercanía y de la razón de la misma.

dep.	1	2	3	4	5	6	7	8
1		X 3	O 2	X 3	X 3	X 3	U 2	A 6
2			E 4	E 1	U 1	U 0	U 2	E 2
3				E 6	U 1	U 5	U 2	E 2
4					E 6	E 5	U 2	U 1
5						E 5	U 2	A 6
6							O 2	E 2
7								U 2
8								

Tabla no. 4. Cuadro de interrelaciones

Como resultado se obtiene un nuevo diagrama, diseñado con todas las restricciones antes expuestas en la tabla no. 4:

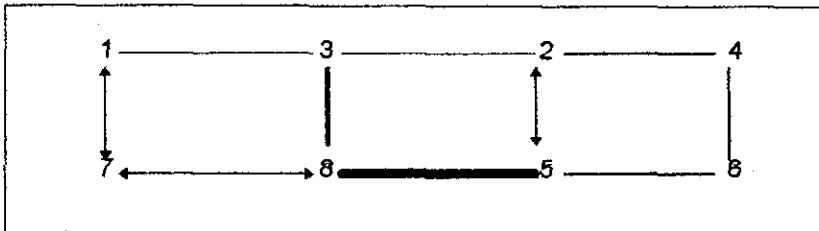


Figura no. 7. Iteración óptima.

En la figura no. 7 "Iteración óptima", se puede observar que no existe ninguna línea de tipo indeseable, con lo que se puede partir para realizar una distribución de planta basándose en el segundo diagrama.

### 3.2.4 Flujo de materiales

Definida la forma de distribución, se marcará los pasos y direcciones que los flujos deben llevar.

Comenzando por la materia prima, la cual llega al área de carga y descarga, y es llevada al departamento de materia prima que fue solicitado, en seguida, la materia prima después de ser procesada, ya sea corte, mezcla u otro proceso, debe de ser transportada a las prensas, que son la parte medular de la planta, que se sitúa en el lugar intermedio entre las materias primas y el producto terminado, para que lleve un orden de flujo y no exista un cruce entre los movimientos.

Cuando el proceso de prensado está terminado, el producto es llevado al departamento de trabajo final, situado justamente después de prensado y que cuenta con un área de almacenamiento, que da al estacionamiento para su entrega a distribución.

Las oficinas quedaran detrás de trabajo final, desde donde se podrá observar el proceso de prensado y producto final, para ser supervisado.

Se habla concretamente de flujo de materiales y recordando que se manejan tres tipos diferentes, se puede ver un flujo de materiales de la aproximados a la siguiente forma:

8 descarga de materia prima

1 mezclado

2 doblado y soldado

3 cortado

4 prensado

5 trabajo final

8 carga de producto terminado

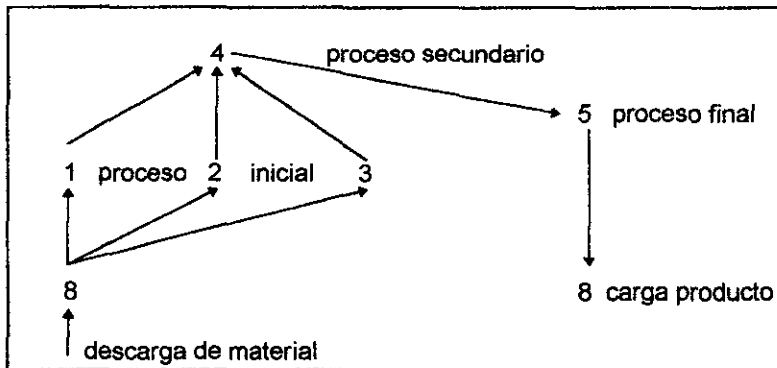


Figura no. 8. Flujo de materiales.

### 3.2.5 Instalaciones

Se recomienda un pasillo común para los tres departamentos de materias primas, así como uno que lleve a prensado, que se pueda recorrer completo y pasar a producto terminado.

Retomando las dimensiones necesarias para cada área o departamento sugeridas anteriormente, y aunadas a la distribución de planta tendremos un bosquejo de cómo debe verse la planta para su funcionamiento.

Departamento	Dimensiones	Total
Mezclado de resinas	7 x 8 mts.	56 m <sup>2</sup>
Doblado y corte de alambre	5 x 6.5 mts.	32.5 m <sup>2</sup>
Corte de rollo de tela	9 x 6 mts.	54 m <sup>2</sup>
Prensado y montado	10 x 16 mts.	160 m <sup>2</sup>
Trabajo final	5 x 6 mts.	30 m <sup>2</sup>
Oficinas	10 x 10 mts.	100 m <sup>2</sup>
Baños	5 x 5 mts.	25 m <sup>2</sup>
Estacionamiento	20 x 6 mts.	<u>120 m<sup>2</sup></u>
		577.5 m <sup>2</sup>

Tabla no. 5. Espacio total.

Estas dimensiones son las mínimas necesarias, por lo que si se habla de la renta de una fábrica de entre 600 a 1000 m<sup>2</sup>, se trabajará holgados de espacio para ampliar un poco cada uno de los departamentos.

Se analizará el estudio con un espacio intermedio, es decir de 800 m<sup>2</sup>, para ver claramente la distribución final y los flujos de materiales.

Con un total de superficie de 800 m<sup>2</sup>, la planta se vería de tal forma como se muestra en la figura siguiente, espacio suficiente para las necesidades antes mencionadas y contar con lugar extra para cualquier eventualidad, algún proceso especial, un espacio para empleados, casilleros, etc.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

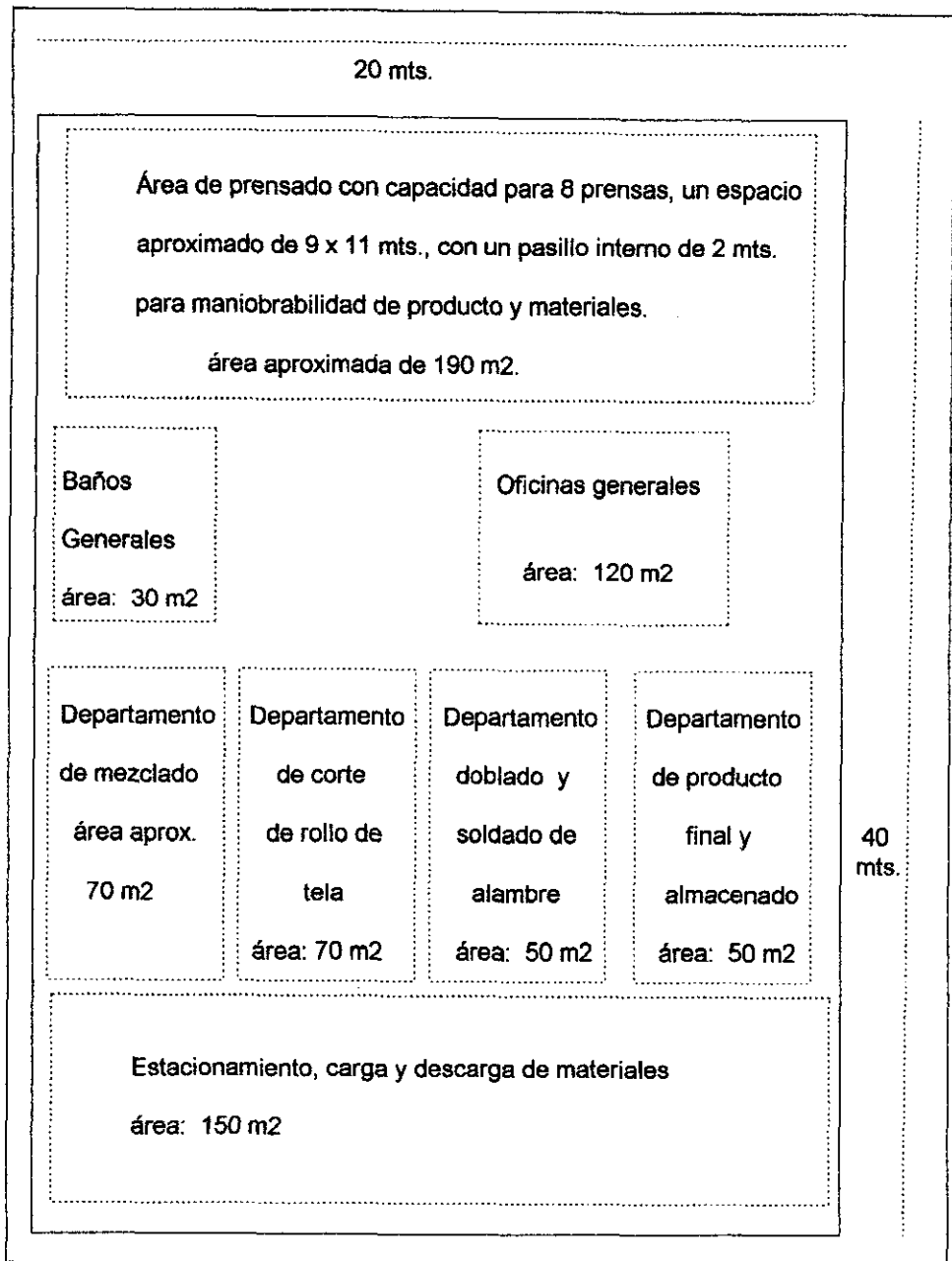


Figura no. 9 Distribución óptima



### 3.2.6 Requerimientos especiales

La planta requiere de un sistema eléctrico que nos permita conectar las prensas, para el funcionamiento y calentamiento de los moldes, un conector en el área de mezclado para la revoladora, en el departamento de doblado y soldado uno más para la punteadora, en trabajo final también es necesario así como también la conexión de sistema de computo, teléfonos y agua de las oficinas.

Se deben instalar una serie de ventiladores que mantengan el aire circulando para evitar irritaciones por las resinas, y el calor provocado por los moldes y las prensas.

Un sistema de iluminación completo, en toda el área de trabajo, de oficinas, de estacionamiento, baños y exteriores.

Dentro del área de oficinas se conectarán una serie de aparatos electrónicos como computadoras y máquinas de escribir, así como instalación de teléfonos y acondicionamiento de baños.

## Capítulo 4

### Organización

La mayor responsabilidad de una empresa es la generación de utilidades, con la consecuente generación de plazas de trabajo.

En este capítulo se hablará del tipo de plazas de trabajo o empleos que se van a fomentar, qué características debe tener cada una de las personas que van a laborar en la planta, la capacitación que se va a impartir, cómo vamos a desarrollar un organigrama inicial y algunos puntos necesarios en la organización de la fábrica.

#### 4.1 organización gerencial

Cuando se habla de una fábrica para producir cualquier tipo de bienes, en lo primero que se pensará es en las necesidades, costos y

gastos que la misma va a tener, por lo que se espera que la organización principal conozca de las ventajas y desventajas, oportunidades y riesgos.

La capacidad de decisión de una empresa debe estar en manos de un grupo de personas, que reunidas conformen un equipo de trabajo para la optimización de los recursos de la misma empresa.

En este punto vamos a proponer una organización, en la cual exista una cabeza, pero que no sea el tomador de decisiones, sino que participen en éstas un grupo de colaboradores, los cuales deben saber de las necesidades y costos, así como estar enterados de los *procedimientos de la empresa en su totalidad*.

#### 4.1.1 Necesidades

Se pretende que los que trabajan dentro de una empresa, son las personas que mejor conocen los procedimientos, los que mejor conocen sus habilidades, su trabajo, saber en dónde se requieren cambios, qué está funcionando y quién está siendo eficaz en su labor, por lo tanto, las personas a cargo de la empresa, deben manejar un estricto control de eficacia, tiempos, manejo de la comunicación con

los empleados y con los distintos departamentos para obtener el mayor provecho de la información para el funcionamiento de la empresa.

Los gerentes, capaces de aceptar responsabilidades, de realizar cambios pertinentes en cada área, si se requiere de ello, conocer a las personas que están bajo su cargo, las necesidades que tienen y la capacidad de cada uno.

Es primordial dividir los departamentos, para definir cuánto personal es necesario para cada uno.

El departamento de compra, debe llevar un control de las compras de material, requerimientos de materia prima, tiempos de entrega, proveedores pasivos y activos, manejo del sistema de computo para pronósticos, e implantar procedimientos con los proveedores, de tal modo que no sea un cuello de botella, sino un surtidor eficiente de material.

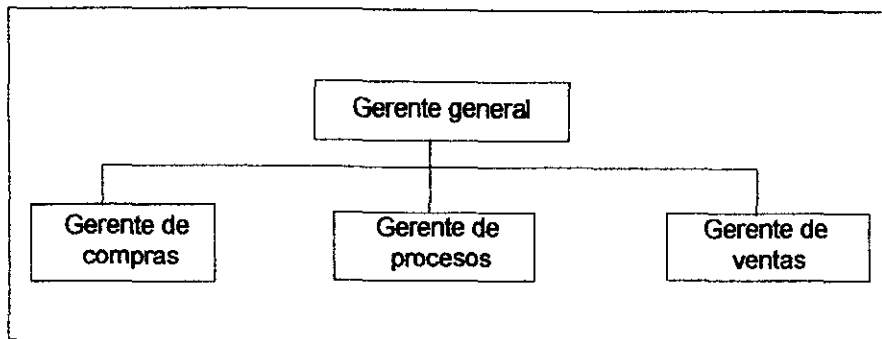
Para este departamento se considera necesario un solo gerente que se encargue de todas las tareas antes mencionadas, al cual designaremos como gerente de compras.

Departamento de proceso, en el cual estarán incluidos, el área de cortado y doblado de alambre, corte de fibras y láminas, prensado y producto terminado. Será necesario un gerente de procesos, el cual debe encargarse de los procesos, control de la producción, *mantenimiento del equipo, control del desperdicio para que sea mínimo, que se cumplan las normas de seguridad, etc.*

El departamento de ventas, encargado del manejo en conjunto con los dos anteriores del control de la producción, el material necesario, pedidos especiales, y un minucioso control de pronóstico de ventas, en el cual se basa la producción de la empresa.

#### 4.1.2 Organigrama gerencial

De aquí se parte para ver que los tres gerentes de *departamentos informarán la situación de cada uno de estos a un gerente superior, o gerente general que supervisará el funcionamiento de la empresa, como se muestra en la figura no. 1, el cual presentará resultados a los accionistas o socios. La toma de decisiones se discutirá en conjunto para llegar a acuerdos de mutuo beneficio, contando con un voto decisivo el gerente general.*



*Figura no. 1 Organigrama gerencial*

#### 4.1.3 Costos administrativos

Se puede hablar de salarios dependientes de la productividad de las personas por lo que se piensa en un sueldo base, el cual permita tener cierta movilidad en cuanto a las ventas, es decir, si la productividad es positiva y las ventas de producto son altas, cada uno de los gerentes tendrá la oportunidad de incrementar sus ingresos considerablemente.

Por lo tanto el gerente general tendrá un sueldo base de \$5,000.00 pesos más bonos de productividad mensuales, que pueden llegar a ser hasta de 5% de las utilidades netas de la empresa.

Los otros tres gerentes, con un sueldo base de \$3,000.00 + bonos de hasta 4% de utilidades netas.

Esto nos da un costo fijo mensual de \$14,000.00 más un costo variable de 17% sobre las utilidades netas.

El organigrama de la figura no. 1 funcionará para una planta establecida, con funciones definidas y con carga de trabajo considerable. Por lo que en un principio, para iniciar las actividades, se propone contar únicamente con dos gerentes, un gerente general que tenga a su cargo las obligaciones del gerente de ventas, y un gerente de compras y de proceso.

Con esta medida se abatirían los gastos administrativos iniciales, lo que daría un margen para los primeros meses de operación.

Los gastos gerenciales descenderían a \$8,000.00 + 9% de productividad, dejando existente la posibilidad de contratar a más gerentes dependiendo de las necesidades y de las condiciones que la misma fábrica vaya requiriendo.



## 4.2 Personal

Se entiende por personal a toda persona que presta sus servicios para el desarrollo de las funciones de la planta, en este segmento del análisis se pretende satisfacer las necesidades de cada departamento con la gente que requiere cada operación en base a las expectativas de cada departamento.

### 4.2.1 Necesidades

Basándose en la descripción del proceso para la fabricación de nuestros productos, comenzando por departamento, las requisiciones de personal serían:

Departamento	Personal	Costo
Mezclado de resinas	1 persona	\$ 35.00
Doblado y soldado	2 personas	\$ 35.00
Cortado	2 personas	\$ 35.00
Prensado	3 personas	\$ 40.00
Trabajo final	3 personas	\$ 40.00

*Cuadro no. 1 Personal*

En base al cuadro no. 1 se puede calcular un costo total por diario de \$ 415.00, y que mensual ascendería a \$ 12,450.00 aproximadamente, esto incluye al personal que necesitamos en el área de proceso, es decir al equipo de operación de la fábrica.

#### 4.2.2 Organigrama completo

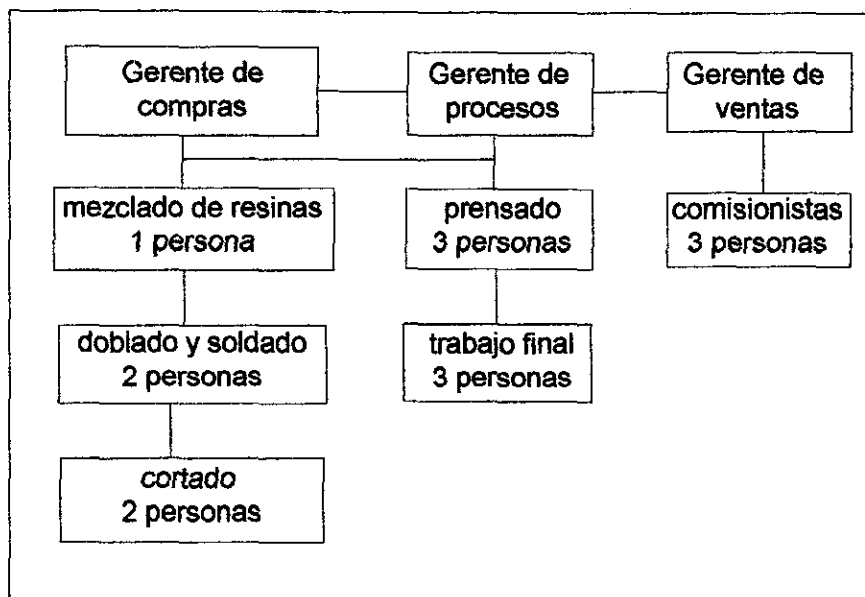


Figura no. 2 Organigrama general

Los trabajadores de una empresa se sienten parte de la misma cuando encuentran en ella una estabilidad y así, la empresa conseguirá empleados de calidad si se logran algunos ideales como:

- Vender la idea de la empresa a todas las partes involucradas dentro de ella, empleados, gerentes, directivos, a todos y cada uno de las personas que participan en el proceso.
- Que se identifiquen con la misión y que ésta sea muy clara, los empleados desean saber el por qué de su trabajo tanto, y ser parte de la misión es motivante para la mayoría de los empleados.
- Prestaciones y apoyos, tiene derecho a ciertas prestaciones por ley pero incentivar a las personas las hace creer más en la empresa, y no precisamente de forma económica, se puede incentivar a la gente haciéndole sentirse útil y necesaria en la empresa.
- La capacitación necesaria para alcanzar el éxito, una forma de motivar a la gente es invertir en ellos, otorgándoles cursos de capacitación o de superación.
- Las tareas deben estar determinadas, pero no del todo por el gerente sino por el trabajador mismo, dejarlo trabajar en donde mejor se sienta, o donde sus habilidades sean mejores; permitir que el trabajador elija cómo hacer su trabajo

dentro de lo posible, y cuanto más flexible sea el trabajo más satisfechos se sentirán.

- Otra forma de incentivar es por medio de bonificaciones o bonos de productividad, mientras que las finanzas de la empresa lo permitan, esto es un método muy útil para premiar al que lo merece

#### 4.2.3 Costos de operación

En resumen la empresa contará dos gerentes con un costo de \$8,000.00 y personal para la producción de 11 personas con un costo de \$12,450.00 con un gran total de \$20,450.00 mensuales.

Se piensa dar inicio a las operaciones de la empresa únicamente con el personal necesario para un principio, es decir empezar con el personal que el organigrama plantea con la opción de crecimiento en cualquier departamento dependiendo del rumbo de la misma.

Básicamente se intenta contratar personal de acuerdo al crecimiento de la empresa y no en base a la capacidad de la planta, puesto que puede ser ampliada en cualquier momento.

La gerencia contará con el apoyo de dos secretarias, una de ellas en la gerencia de compras y atención a clientes o ventas y otra más para la gerencia general.

**Capitulo 5**  
**Factores externos**

Este capítulo se nombra: Factores externos; porque se enfoca a los clientes y los proveedores, partes básicas en el desarrollo integral de cualquier empresa, se analizará las debilidades y fuerzas de ambos, así como la imagen que debe de tener la compañía.

### 5.1 Clientes

La razón de un negocio es por una parte la generación de utilidades y por la otra es la de servir al cliente, hacer el bien es parte de la filosofía de cualquier empresa.

El cliente es el eslabón final en la cadena de la producción o prestación de un servicio; como se ha mencionado anteriormente, nuestro objetivo es satisfacer las necesidades de los clientes, pero ¿quiénes son nuestros clientes?

Se ha decidido atacar al mercado con limitantes marcadas en materiales y tamaños, pero por medio de distribuidores mayoritarios, los cuales servirán de detallistas, tendremos una red de distribución ya establecida y se hará mucho más sencilla la tarea de ventas.

Trataremos de manejar políticas de ventas, de las cuales se desprenden descuentos por pronto pago, o por volumen de compras, períodos de entrega especiales, promociones y nuevos productos, entrega en sus instalaciones, etc., lo que nos permitirá, tener una amplia gama de distribuidores, los cuales tienen a su vez sucursales en el interior del país, así como tratar de tener flujo de efectivo por medio de las políticas de cobros y de descuentos.

¿Cómo hacer clientes? y ¿cómo conservarlos?, son otras de las preguntas que la empresa debe cuestionarse con regularidad.



### 5.1.1 ¿Qué producto?

Si la empresa se preguntara ¿qué producto busca el cliente?, la respuesta no sería tan obvia, lo que la gente quiere no es comprar "cosas" quiere comprar ideales, apariencia, calidad, sentimientos de satisfacción, resumidas en emociones agradables y soluciones a sus problemas, si se logra que parte de la meta de la empresa sea darle al cliente estas dos características, el cliente va a ser un cliente ganado, un cliente cautivo, esto se logra comprendiendo las necesidades del cliente, no solamente satisfaciéndolas, ¿qué es lo que soluciona su problema? o ¿qué le gustaría para solucionar su problema?, puntos de vista que pueden hacer que la empresa crezca o simplemente no exista.

Adaptarse al cliente, darle a cada cliente exactamente lo que desea. Cuestión que el cliente valora tanto como para convertirse en un cliente cautivo, elimina cualquier competencia y demuestra el esfuerzo que la empresa realiza.

Tomando en cuenta las características de nuestros productos, podemos hacer una subdivisión del mercado que pretendemos atacar

en dos, uno de consumo masivo, en los que entrarían los comedores y restaurantes a los que se les tenga que hacer algún tipo de modificación al proceso, esto es cambio de color o color especial, impresión del logotipo, u otra consideración que el cliente requiera, dentro de nuestras posibilidades, y una segunda división del mercado para menudeo o detallistas, en el que nos deberemos de enfocar a distribuidores que se dediquen a la venta al público, como son autoservicio o tiendas departamentales.

En la primera división que llamaremos, masiva, será por medio de distribuidores de la industria hotelera y restaurantera, los cuales tiene contacto directo con este tipo de negocios, que ocupan cierto tipo de charolas en grandes cantidades o especiales.

#### 5.1.2 Pronóstico de ventas

La capacidad de la planta, está determinada por la eficiencia de las prensas, así como de los prensadores. El tiempo estándar que tarda una charola de fibra de vidrio en su proceso de prensado es de entre 3 y 5 minutos, si consideramos un turno de 8 horas cinco días a la semana, más un medio turno de 4 horas, tendremos un tiempo

disponible de fabricación de 44 horas a la semana; que nos pueden producir un total de 530 charolas, tomando el mayor de los tiempos, con una eficiencia del 100% en maquinaria y operario.

Estos cálculos son por cada una de las maquinas que tendremos funcionando, por lo que tendremos la capacidad de producir alrededor de 4200 charolas de cualquier material a la semana, aunque tomando una eficiencia del 80% que consideramos razonable, la planta debe de producir entre 3200 y 3300 charolas a la semana.

Este pronóstico pudiese ser un poco alto para la cantidad de charolas que la demanda solicita, pero la intención de este análisis es encontrar las alternativas viables para que la planta fabrique productos que sean capaces de generar nuevas demandas y así encontrar materiales alternativos para ser verdaderamente eficientes.

A todo esto se sabe que el gerente de ventas, tendrá la obligación de crear o generar esta demanda por lo que pensamos que la contratación de vendedores de tipo comisionistas puede ayudar a la empresa en gran parte, sin la generación de nuevos gastos fijos por

salarios, sino por comisión y pagaderos únicamente sobre el cobro de facturación.

Tan bueno es el servir al cliente como el poner las cuentas claras sobre la mesa, la facturación debe hacerse de forma oficial y clara, impresas por una imprenta autorizada, y con todo nuestros datos necesarios, se debe ser claro en el plazo de pago, usualmente es de 30 días o en su defecto un descuento adicional por pronto pago, indicadas en la factura, la fecha de vencimiento es importante, ya que hay empresas que pagan un día específico de la semana, la descripción de la mercancía debe ser lo más claro posible, indicando cantidad, características, medidas y de ser posible un numero identificador, bien definido el precio unitario del articulo en cuestión, así como el I.V.A. y el descuento adicional, la fecha de entrega, de facturación y de pago, que generalmente son distintas pero necesario conocerlas.

## 5.2 La empresa

Habiendo conocido un poco de los posibles clientes y proveedores, se debe dar una imagen a la empresa que se pretende

de tal forma que sea agradable para ambas partes, pero ¿cómo se puede lograr esto?

El entorno completo de la empresa es el vivo reflejo de las personas que laboran en ella y por lo tanto es una carta de presentación tanto para los clientes como para nuestros proveedores.

### 5.2.1 Imagen de la empresa

Los posibles clientes basan su primera impresión en la imagen de la empresa, si la imagen es favorable, las posibilidades de lograr una venta aumentan de manera significativa, pero si es desfavorable o incongruente con lo que la empresa es en realidad, los clientes dudarán hacer negocios con la empresa, ya sea una empresa de varios años en el mercado o varias décadas atrás, es necesario que la imagen se actualice periódicamente, se tiene que revisar los elementos que contribuyen a la imagen general.

Evaluar la empresa como si una persona ajena a la misma se presentara para que se pueda tener una crítica u opinión.

En las instalaciones, si se vende al menudeo, la mercancía conviene que tenga una presentación adecuada, limpieza, elementos

creativos y fuerza, si la venta es al mayoreo, la presentación de la empresa la portan los vendedores, así que buena presentación y amabilidad serán las características principales, y el buen estado de las oficinas no se debe de dejar atrás, la limpieza en la planta es importante tanto para los clientes como para los trabajadores, un lugar de trabajo limpio motiva a los que laboran en él.

#### 5.2.2 Nombre de la empresa

El nombre debe de indicar claramente y con precisión los productos o servicios que se ofrecen, pues un cambio de nombre en el futuro puede ser muy costoso y perjudicial.

Tan importante es el nombre de la empresa como el logotipo que la representará, por lo que debe de ser de tipo actual sin llegar a ser muy modernista, debe de ser llamativa, con colores importantes, y que lleve claramente la idea de lo que se vende, pues se venden en primer plano la imagen de la empresa por medio de la papelería, cartas de presentación, anuncios, tarjetas de personales, etc.

A continuación se presentan dos nombres que pudieran llegar a ser el distintivo de la empresa:

- a) " Servicharolas S.A. de C.V."
- b) " Charolas de Calidad S.A. de C.V. "

### 5.2.3 Características de un negocio

La situación económica del país, provoca que las personas sean más cautelosas y estudien a fondo las oportunidades de negocio que se le presentan, los riesgos que corren al invertir en cierto ideal, los costos de operación y muchos otros.

¿Cuáles serán las ventajas o fuerzas con las que se contará?

- Producto útil, de alta calidad y a precio de mayorista
- Gran posibilidad de crecimiento por medio de integración de nuevos materiales.
- No se correrán riesgos significativos pues los clientes serán mayoristas y se intentará integrar un sistema de cobro inmediato
- Los inventarios no serán grandes pues la capacidad permite producir en un periodo de tiempo corto

- Se tiene cierta flexibilidad en cuanto a materiales y materias primas
- La jornada de trabajo puede extenderse si es necesario con aceptación de empleados y dirección

Estas son algunas de las ventajas que se puede visualizar gracias al sistema de producción y a la filosofía de la empresa.



## **Capítulo 6**

### **Producción**

Producción es la transformación de materia prima en producto terminado, en capítulos anteriores se ha recabado información necesaria para que el proceso tenga sentido. Se habla de materias primas y de sus proveedores, se incluirá el tema de los clientes y sus requerimientos, se han hecho previsiones acerca de la mano de obra que requiere la planta, y mucho más, pero ésta es la parte donde conjuntando todo lo anterior se llega al objetivo general del estudio.

La producción como tal, debe realizarse en las condiciones y espacios anteriormente mencionados para cada uno de los

subprocesos, con las precauciones pertinentes y equipo de seguridad adecuado.

El proceso de producción es donde se interrelaciona toda la información obtenida, lugar donde se integran la compra de materia prima, el control de la producción, el pronóstico de ventas, la capacitación de los operarios, la eficiencia de la distribución de planta, así como el desempeño de la maquinaria y equipo.

Aunque en este apartado se describirá el proceso de producción como tal, es decir, paso a paso lo que sucede dentro de la fábrica, para transformar ciertos materiales para beneficio del hombre.

### 6.1 Desarrollo del proceso

El método se le conoce en el medio de la producción de artículos de fibra de vidrio como formación con matrices metálicas acopladas, el cual es un método de estampado típico en la industria, el cual admite un número sin límite de materiales y de formas, con altos índices de mecanización en unos cuantos minutos, destinado a la producción en gran escala de cualquier pieza.

La formación se realiza con presiones de hasta 30 Kg/cm<sup>2</sup>, y hasta 110°C dependiendo del tipo de resina a utilizar. Las matrices que se emplean son normalmente de acero pulido, pero también existen de aluminio fundido, aleaciones de zinc, hierro cobaltado, etc. Los bordes de éstas presentan tratamientos especiales para corte por cizallamiento restos de fibra de vidrio y resina que pudiese escurrir por los bordes, llevando además guías, topes cilindrados y dispositivos de calor, siendo estos últimos de vapor, eléctricos o de aceite.

Para hacer más rápido el ciclo de estampado, puede prescindirse de material de despegue siempre y cuando se agregue a la mezcla de resina un desmoldante interno, que aflorando a la superficie en el momento de la polimerización, forma una película que evita la adherencia al molde.

Los refuerzos previamente cortados y preformados se colocan en el molde en estado seco, e inmediatamente se agrega la cantidad exacta de mezcla, todo esto se realiza en la parte inferior del molde (hembra) con la prensa en posición 1 o de apertura. Las prensas son de dos velocidades, la rápida de acercamiento para prevenir

gelación de la resina y la segunda lenta, para la correcta distribución de la resina, evitar el desplazamiento violento, cierre de la matriz y corte de bordes.

La presión relativamente baja permite que la producción con fibras de vidrio pueda ampliarse a productos de variadas dimensiones, limitadas únicamente por el costo de las matrices.

Los valores de presión y temperatura más comunes para trabajo con este tipo de resinas son de 70 a 120 kg/cm<sup>2</sup> con una temperatura alrededor de 150 °C.

Se podría resumir el proceso en 5 pasos fundamentales:

- Prensa abierta (ver figura no. 1, anexo 1)
- Colocación de refuerzos: fibra de vidrio y cuerpo de alambre.
- Aplicación de la resina
- Compresión: dos tiempos (ver figura no. 2, anexo 1)
- Extracción de pieza

La descripción anterior hace mención únicamente a la utilización de fibra de vidrio con refuerzo de plástico, ya que es el proceso de manufactura más elaborado. Los procesos con láminas de aluminio

y placas de estireno son más sencillos, solamente se hace el corte previo, si es que lo requiere, del tamaño necesario de la placa o lámina, y pasa directamente al departamento de prensado, sin necesidad de agregar algún otro elemento para su manufactura.

## 6.2 Factores externos

La compra de materiales a los proveedores debe hacerse de forma anticipada, contando con los tiempos de entrega que comúnmente trabajan cada uno de ellos, para no tener ningún contratiempo por falta de materiales.

Los materiales se recibirán en el área de estacionamiento y se colocarán en su lugar correspondiente dependiendo del material que sea, en la bodega de resinas, de plásticos y fibras o de alambre, para que su almacenamiento sea directo y no exista tiempos de transporte extras o inútiles.

Se contará con un sistema de cómputo el cual informe acerca de qué materiales se requieren, entrada de materiales para producción, tiempo esperado de producción, y para qué cliente es la producción.

Se habla de un sistema MRP, sencillo, el cual proporcione toda la información necesaria en el tiempo preciso y con la mayor exactitud posible. No se profundizará en el funcionamiento de MRP, pero se estima que es un sistema de producción muy adecuado a la manera de funcionalidad de la fábrica.

### 6.3 Clientes internos

Después de que la gerencia de compras haya realizado los pedidos pertinentes contando con el tiempo de entrega de los materiales, los tres departamentos que reciben la materia, se disponen a transformarla en piezas utilizables del proceso. El departamento de corte de alambre recibe los grandes carretes, los cuales deben ser cortados en medidas específicas de cada modelo de charola, únicamente para las de fibra de vidrio, este corte será hecho por el operario, el cual mide y corta el alambre en la medida de lote que se haya propuesto o dependiendo de la capacidad en ese momento. Habiendo cortado el lote, el paso a seguir es el de doblado, esto se realiza en la charola de trabajo de la punteadora, en donde los moldes de contorno son intercambiables para cada medida,

los cuales pueden ser de aluminio o madera, y esto permite que al terminar de doblar el alambre, el operario únicamente presente las puntas y solde el material, ya convertido en el refuerzo interno de la charola.

Mientras esto sucede, el departamento de mezcla prepara la solución de resina necesaria para el lote en cuestión, con especificaciones de cantidad y color. El mezclado se debe hacer con sumo cuidado para evitar el derramamiento de líquidos por cuestiones de seguridad y costos. El operario de mezcla, debe saber perfectamente las cantidades de material a mezclar y su color, por lo que contará con un monitor que le indique las cantidades de cada material y el procedimiento.

El lote de producción se delimitará por la cantidad de mezcla preparada y por el tamaño de charola en producción, esto es la cantidad de mezcla que cada tamaño requiere.

La resina se preparará de la siguiente forma:

En el vaso cónico de la mezcladora, se vierte 100 lts. de resina RM-2000 (densidad  $1.15 \text{ kg/dm}^3$ ) y se enciende la mezcladora a nivel bajo, se agrega 3 kg. de pigmento de color, definido por una paleta



de colores que permite variar las concentraciones entre 3 y 4 kg. dependiendo el color.

Agregar 1.5 lts. de parafina que actúa como agente desmoldante interno, lo que evita que se pegue al molde en el momento de prensar, añadido a 4 kg. de monómero de estireno que servirá para variar la viscosidad de la resina, permitirá condiciones de formación e impregnación.

Por último se vierte el extracto de cobalto que se le conoce como activador o acelerador de la reacción; cuando se añade justo antes del proceso de prensado, entra en contacto con el catalizador produciendo una reacción hace las funciones de secado y solidificación, como se ha comentado con anterioridad.

Esto proporciona un aproximado de 125 kg. de mezcla lista para utilizarse en producción, las cantidades a utilizar en cada charola se verán más adelante.

Cuando la mezcla se encuentra lista, es porcionada en base al peso necesario en recipientes cilíndricos y transportada a la mesa de trabajo de cada prensa, donde a su vez es entregado el material de

fibra de vidrio debidamente cortado y en las mismas cantidades que recipientes de mezcla, indicado por el monitor de prensado.

Los tres diferentes grosores de fibra de vidrio son cortados en base a la orden de producción, simultáneamente que la preparación de la resina, son dos capas de tela veloflex que evita astillamiento, una capa de grosor 1 mm. y otra más de grosor 1.5 mm.

Estos rollos se encuentran sobre la mesa de trabajo del cortador, en una estructura, la cual los eleva en el orden de:

- tela veloflex
- fibra de 1 mm.
- fibra de 1.5 mm. (parte inferior de la charola)
- tela veloflex

Esto permite que el operario ajuste únicamente lo necesario y haga el corte de las 4 telas por medio de modelos de madera o acero y el corte con un cortador o exacto.

Llegado el momento de prensado el operario tendrá a su cargo 2 prensas, mientras una se encuentra cerrada, la otra es preparada con el material de resina, telas de fibra de vidrio y refuerzo de alambre, los pasos a seguir en prensado son:

- Colocar tela veloflex y fibra de 1.5 mm.
- Posicionar refuerzo de alambre centrado en la plancha
- Vertir catalizador en la mezcla para iniciar reacción
- Esparcir la mezcla por encima de la tela procurando que sea lo más uniformemente posible.
- Cubrir con tela de fibra de 1 mm. Y tela veloflex
- Primer paso de la prensa, acercarse a la plancha de trabajo sin presionar el material
- Segundo paso, inicio de la presión hasta llegar a la indicada, por lo general entre 15 y 18 toneladas dependiendo del tamaño del producto.
- Mientras la prensa 1 permanece bajo presión, abrir la prensa 2, retirar el producto y realizar el mismo procedimiento.

Este proceso dura aproximadamente 3 minutos, tiempo suficiente para que solidifique con ayuda de los moldes que están a una temperatura entre 130° y 150 °C, los cuales cuentan en su diseño con bordes cortantes para el exceso de resina o tela que

pueda existir, cada producto debe pasar una revisión donde los bordes sean afinados y lijados para evitar asperezas o astillas.

Esto se realiza cuando el operario retira el producto de la prensa y es recogido por el departamento de trabajo final, el cual se encarga de este tipo de detalles, así como la colocación de corcho si es requerido, para lo cual es necesario el corte de la colchoneta (al mismo tiempo que es preparada la resina y es cortada la fibra de vidrio), mediante la aplicación de un pegamento especial y la colocación de la colchoneta de corcho con una ligera presión.

Para la impresión de logotipo de empresas, se coloca en la última capa de tela, en la superior, el logotipo debe ser previamente impreso en papel transparente termoadherente, así como la leyenda de la empresa en la parte posterior de la misma.

Con la información anterior se obtiene la tabla no. 2, 3 y 4, las que proporcionan información acerca de los costos de materia prima, así como los costos totales de la misma.

### 6.3.1 Costos de producto y de material

El análisis de costos se realizará en esta sección en base a toda la información recaudada en capítulos anteriores; se comienza por

considerar en los productos de fibra de vidrio, el costo de la mezcla de resina y sustancias, después el costo de las telas y del refuerzo de alambre para cada modelo. La preparación de la mezcla se lleva a cabo en base a la cantidad de material agregado a la resina M-85 que es calidad ideal para los productos a fabricar, estas cantidades de material pueden variar entre un 3% y 5% dependiendo de las características específicas de material de cada proveedor.

Por lo general las cantidades de preparación son las siguientes:

Material	Cantidad (Kg)	Precio \$/kg	Costo total
Resina M-85	115 Kg.	\$ 15.93	\$ 1828.50
Colorante	4 Kg.	\$ 117.00	\$ 468.00
Parafina	2.7 Kg.	\$ 11.15	\$ 30.11
Estireno	4 Kg.	\$ 9.83	\$ 39.32
Catalizador	1 Kg.	\$ 48.27	\$ 48.27
Cobalto (extracto)	1.2 Kg.	\$ 105.37	\$ 126.44
<b>MEZCLA</b>	<b>127.90 Kg.</b>	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 2530.64</b>

Cuadro no. 1 Costo de mezcla

El costo de la fibra de vidrio, así como de la gasa veloflex se deben de expresar en  $\text{cm}^2$ , para que el costo de la tela sea en base a las dimensiones de cada producto, tomando un 5% extra por el corte de material inutilizable.

La colchoneta de fibra de vidrio, y la tela veloflex se vende en presentación de rollos de 30.00 Kg. con dimensiones de 91.4 cm de anchura por 450 mts. de largo con un costo de \$ 23.00 por kg.

Por lo tanto un rollo de 91.4 cm. x 450 mts. tiene un área de 411.30  $\text{m}^2$ , con un peso de 30.00 Kg. a un costo \$ 23.00 / kg., y esto nos da como resultado que cada  $\text{m}^2$  tiene un costo de \$1.67.

El refuerzo de alambre de calibre 10 es surtido en carretes de aproximadamente 400 m. con un costo de \$ 4.91 por metro lineal.

De los datos obtenidos se tiene:

Material	Cantidad	Costo
Mezcla	127.9 kg	\$ 2530.64
Fibra de vidrio	1 $\text{m}^2$ .	\$ 1.67
Tela veloflex	1 $\text{m}^2$ .	\$ 2.15
Refuerzo alambre	1 m.	\$ 4.91

Cuadro no. 2 Material y costos

En los cuadros 1, 2 y 3 del anexo 1, se presenta los costos de materia prima de cada producto en base a la información obtenida de los cuadros anteriores, los cuales hacen referencia a la mezcla y materiales de apoyo.

#### 6.4 Control de calidad

Dentro de la empresa, existe siempre algún tipo de problema ya sea con los empleados, de control de calidad o de proceso, por lo cual se ha tomado en consideración el método de control de calidad de 80 / 20 o principio de Pareto; siempre que se soluciona un problema, por lo general surge otro.

Para jerarquizar la solución a los tantos y tantos problemas que surgen aplicamos este método que afirma que un alto porcentaje de problemas tienen su razón de ser en un pequeño porcentaje de causas, es decir, aproximadamente un 80% del ausentismo en las empresas, es atribuible a un 20% de los empleados, y si el director se concentra en este 20 % obtendrá un importante resultado; tomando este ejemplo se puede visualizar claramente todas las oportunidades de aplicación que se analicen, ¿cuáles clientes representan el mayor

volumen de ventas?, ¿en qué parte del proceso se encuentran los defectos?, ¿cuáles mercados muestran mayor crecimiento?, etc.

Con frecuencia las empresas se enfocan en los problema que le dan poco rendimiento al cambio, por lo que el principio de Pareto se basa en el análisis gráfico de barras que jerarquizan el problema de mayor o menor frecuencia.

La elaboración de esta gráfica es sencilla, con ayuda de una hoja de cálculo y una base de datos críticos de los procesos y mediciones, frecuencia y costo son las más usuales, aunque no las únicas, así como tiempo e inversión para la línea de producción, y la solución suele mostrar el problema de inmediato y si se resuelve los frutos se podrán ver en seguida.

Con un análisis de Pareto se podrá tener la información de qué es lo que se debe producir que deje mejores resultados, cuáles son los clientes que se deben visitar que dejen las mejores utilidades, en qué parte del proceso se comete la mayor cantidad de errores y cuáles son éstos, así como una posible solución.

Proporciona indicadores críticos que exigen atención, pero es importante saber que no es la única herramienta que se debe usar, en



conjunto con otras herramientas se obtienen mejores resultados, o una simple pregunta ¿por qué?, para aclarar las dudas del análisis.

Con este análisis los gerentes o directores podrán tener un conocimiento de los problemas de su empresa y de las posibles soluciones.

## Capítulo 7

### Puesta en funcionamiento

La parte de financiamiento, propiamente hablando, se ha dejado como posible tema de estudio de otro trabajo de investigación, sin embargo es indispensable para terminar y dejar en claro la parte de este estudio, los costos de operación y los gastos en que se puedan incurrir para dar inicio a las operaciones y los gastos fijos de las instalaciones.

En el capítulo anterior se dieron a conocer los costos de cada uno de los productos, de tal forma que para entrar a competir al mercado de estos productos, se puede pensar en un valor agregado entre un 30 y un 50 %, esto permite el amortiguamiento del equipo, gastos de

operación y mantenimiento de los mismos; este porcentaje puede variar dependiendo del cliente, de las condiciones de pago y del volumen de compra, estando siempre al margen de los precios de la competencia.

### 7.1 Costos y precios

Como se puede observar en los cuadros 1, 2 y 3 del anexo 2, se muestra el costo de cada producto, seguido del precio de venta, un mínimo que se puede otorgar a clientes especiales que tengan un consumo promedio alto, una lista de mayorista que será la más utilizada; para clientes de consumo medio considerable, y otra más de precios de lista, para compradores eventuales o nuevos en el mercado. Junto a estas listas, se puede ver una columna que se refiere a los precios de productos similares de la competencia, en los que se ve que en la gran mayoría de los casos son superiores, por un pequeño porcentaje, pero que a largo plazo será considerable.

### 7.2 Gastos generales

Dentro de los gastos generales se ha decidido dividirlos en dos grupos, el primero se refiere a los gastos de iniciación, los gastos que

la empresa debe realizar en un principio para poder iniciar sus actividades.

Por otro lado los gasto fijos de mantenimiento o de operación, los cuales se harán mes con mes, tales como agua, luz, renta, nóminas y renta de unidad de reparto.

Estos dos gastos no incluyen los gastos de materias primas por lo que se debe tomar en cuenta un gasto extra de inicio para la adquisición de las mismas.

#### 7.2.1 Gastos iniciales

Con la información recopilada, se presenta en el cuadro no. 4 del anexo 2, los gastos iniciales de la empresa, a estos gastos se les puede agregar algún otro que pudiera presentarse por tanto, se piensa incrementar este rubro un 10%, para evitar imprevistos.

Dentro de estos gastos de inicio de operaciones se encuentran todos los requerimientos de equipo básico que se presentaron en capítulos anteriores, con estos gastos cada departamento debe quedar completo en equipo e instalación, se agregaron gastos de equipo de cómputo, en el que se incluyó la instalación de todos sus sistemas e

impresora, los gastos de papelería cubren facturas, papelería en general, y gastos de oficina.

Se piensa arrendar una camioneta para reparto, con un costo aproximado de \$ 5,000.00 por gastos de firma de contrato de arrendamiento y mensualidades de \$ 5,000.00. Existe un rubro llamado uniformes, el cual proveerá a cada trabajador 2 camisas de trabajo con el logotipo de la empresa, con el fin de dar al trabajador comodidad y seguridad.

Otro gasto llamado; contratación de teléfono, agua y luz, el cual únicamente es para la activación del servicio en caso de que la bodega que se pretende rentar no cuente con estos servicios, y además se considera en el mismo renglón el gasto de licencia de operación, permisos especiales y cualquier gasto producto de la instalación o adecuamiento del inmueble para comenzar las actividades.

En general estos son los gastos en los que se incurrirá sin descartar algún otro. Se presentó un gasto que se puede considerar como gasto de producción, que es la materia prima que se va a consumir en el inicio de las operaciones, se piensa que con una base de \$ 75,000.00 para un inicio es una cifra suficiente.

### 7.2.2 Gastos de operación

Gastos de operación se refiere a los gastos fijos que la empresa tiene que cubrir sin relación ninguna con la producción, estos gastos van desde la nómina de los empleados que se pretende pagar de forma quincenal, ya sea dentro de las mismas instalaciones un día predeterminado o bien por medio del banco y depósito directamente a la cuenta personal de cada trabajador. Los gastos de operación de la gerencia, pago a los gerentes de área, la renta de la bodega, pago de servicios: luz, agua, teléfono, vigilancia y limpieza, y por último la renta de una unidad de reparto, que se ha considerado será por medio de un sistema de arrendamiento, para poder amortiguar el gasto y así mismo poder desgravar impuestos.

Estos gastos son presentados de forma explícita en el cuadro no.5 del anexo 2, en donde se observa claramente la distribución de los gastos fijos de operación.

### 7.3 Punto medio de equilibrio

Si se toma un promedio de precios de los productos de fibra de vidrio, que en realidad son los más comerciales, se puede tener un aproximado del punto de equilibrio mínimo para los gastos de operación.

Para obtener el promedio de los precios, se utiliza la sumatoria de los precios de mayorista de los 8 productos de fibra de vidrio y dividiendo esa sumatoria entre el mismo número de productos, se tendrá un promedio del precio de venta de la producción. Esto es la suma de \$ 272.76 dividida entre 8 artículos, y por lo tanto un promedio de \$34.10 por producto, con una utilidad del 40 % (lista de mayorista), que aproximadamente es \$13.64 por unidad.

Si los gastos de operación son de \$ 45,450.00, para cubrir únicamente estos gastos se requiere vender 3,300 productos mensuales.

La fábrica tiene una capacidad de producir alrededor de 300 charolas diarias, por lo que si la fábrica trabaja a un ritmo de 300 productos diarios, la producción deberá ser de 6,000 charolas



mensuales, con una utilidad promedio de \$ 81,000.00 y la facturación sería de aproximadamente \$ 205,000.00

Habrá que repetir que estas cantidades son en base a un promedio de precios los productos de fibra de vidrio únicamente, y tomando en cuenta una producción promedio de 300 charolas por día.

#### 7.4 Puesta en marcha

Para la puesta en marcha de cualquier empresa se debe cumplir con ciertos requerimientos por parte del gobierno y de algunas otras dependencias.

La primer obligación será constituir una empresa, la cual podrá ser llamada como en el capítulo 6 se mostró, con terminación de sociedad anónima de capital variable, con actividades de manufactura de artículos de fibra de vidrio, metálicos y plásticos, para consumo en el nacional y actividades de exportación e importación.

La licencia de uso de suelo es otro requisito, la cual se tramita directamente en la delegación correspondiente, para poder comenzar con la operación de la fábrica. Es necesario revisar si la bodega o el

lugar de trabajo que se rentará tiene esta propiedad, de otra manera no se podrá realizar este tipo de operación.

Existe un permiso de bomberos, el cual lo otorga el departamento de seguridad pública, el cual revisa las instalaciones y la operación diaria de la planta; verifica las salidas de emergencia y el uso y número de extintores de fuego.

Un permiso de salubridad es necesario puesto que esta dependencia revisa la forma en que se trabaja, las condiciones de labor de los trabajadores, la emisión de gases y otorga tal licencia si estas características están dentro de las normas de la ciudad de México.

## Anexo 1

figura no. 1  
Corte transversal



figura no. 2  
Preparación

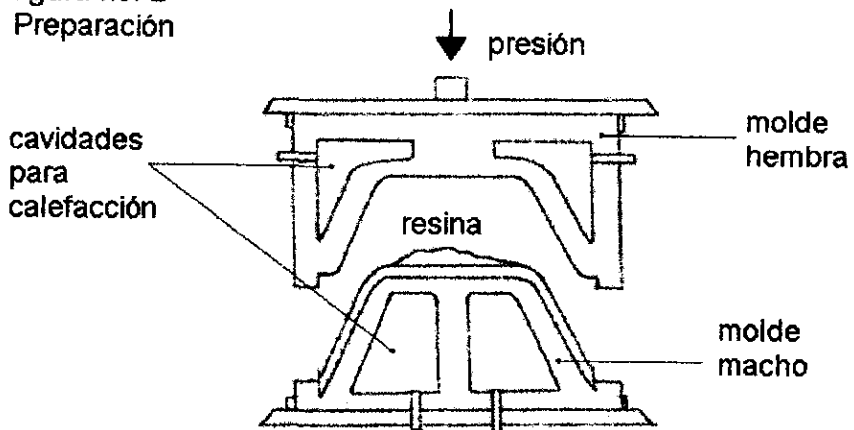
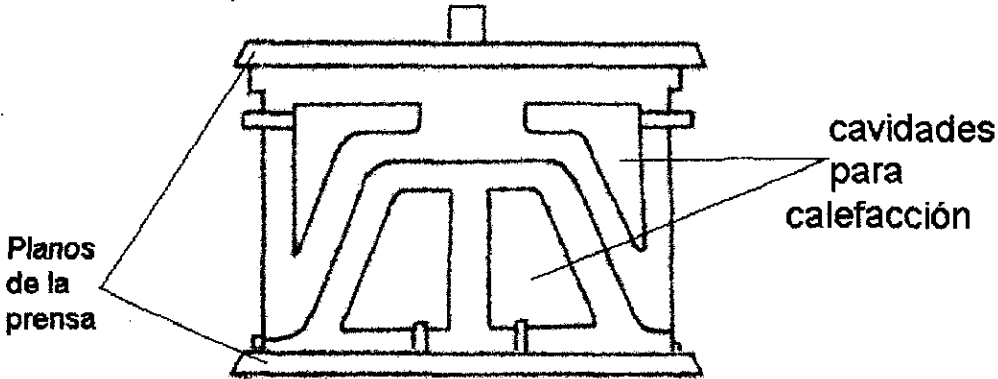


Figura no. 3  
Estampado



Material	Dimensiones	Area	Volumen	Perimetro	Costos				Costo total
					Mezcla	Fibra de vidrio	Tela veloflex	Refuerzo alambre	
Fibra de vidrio	cms.	cm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	cms.					
Rectangulares	30 x 40	1200	600	140	\$ 9.50	\$ 0.20	\$ 0.10	\$ 6.86	\$ 16.96
	38 x 50	1900	900	176	\$ 14.24	\$ 0.32	\$ 0.15	\$ 8.62	\$ 23.80
	40 x 56	3350	1120	192	\$ 17.73	\$ 0.56	\$ 0.19	\$ 9.41	\$ 28.63
	44 x 59	2240	1298	206	\$ 20.54	\$ 0.37	\$ 0.22	\$ 10.09	\$ 31.82
Redondas	37 cms.	1075	537	116	\$ 8.50	\$ 0.18	\$ 0.09	\$ 5.68	\$ 14.72
	44 cms.	1521	761	138	\$ 12.04	\$ 0.25	\$ 0.13	\$ 6.76	\$ 19.57
Ovaladas	56 x 70	3078	1539	199	\$ 24.36	\$ 0.51	\$ 0.26	\$ 9.75	\$ 35.65
Cafeteria	36 x 56	1831	915	169	\$ 14.48	\$ 0.31	\$ 0.15	\$ 8.28	\$ 23.68

Cuadro no. 1 Costo de productos de fibra de vidrio

Material	Dimensiones cms.	Area cm <sup>2</sup>	Costo
			Lámina estireno
Estireno			
Cafeteria	36 x 56	1831	\$ 13.73
Rectangulares	30 x 40	1200	\$ 9.00
	38 x 50	1900	\$ 14.25
	40 x 56	3350	\$ 25.13
	44 x 59	2240	\$ 16.80
Redondas	37 cms.	1075	\$ 8.06
	44 cms.	1521	\$ 11.41

*Cuadro no. 2* Costo de productos de lámina de estireno

Material	Dimensiones cms.	Area cm <sup>2</sup>	Costo
			Aluminio 2.5 mm.
Aluminio			
Rectangulares	30 x 40	1200	\$ 4.80
	38 x 50	1900	\$ 7.60
	40 x 56	3350	\$ 13.40
Redondas	37 cms.	1075	\$ 4.30
	44 cms.	1521	\$ 6.08

*Cuadro no. 3* Costo de productos de lámina de aluminio

## Anexo 2



Material	Dimensiones	Costo	Precio	Precio	Precio	Precio
Fibra de vidrio	cms.	total	mínimo	mayoreo	lista	competencia
Rectangulares	30 x 40	\$ 16.96	\$ 22.04	\$ 23.74	\$ 25.44	\$ 37.91
	38 x 50	\$ 23.80	\$ 30.94	\$ 33.32	\$ 35.70	
	40 x 56	\$ 28.63	\$ 37.21	\$ 40.08	\$ 42.94	
	44 x 59	\$ 31.82	\$ 41.36	\$ 44.55	\$ 47.73	
Redondas	37 cms.	\$ 14.72	\$ 19.14	\$ 20.61	\$ 22.08	\$ 26.97
	44 cms.	\$ 19.57	\$ 25.44	\$ 27.40	\$ 29.35	
Ovaladas	56 x 70	\$ 35.65	\$ 46.35	\$ 49.91	\$ 53.48	\$ 76.55
Cafetería	36 x 56	\$ 23.68	\$ 30.78	\$ 33.15	\$ 35.52	\$ 36.09

\* Para los artículos con cubierta de corcho, se aumentará un 20 % en el precio

Cuadro no. 1 Lista de precios fibra de vidrio

Material Estireno	Dimensiones cms.	Costo	Precio mínimo	Precio mayoreo	Precio lista	Precio competencia
Cafeteria	36 x 56	\$ 13.73	\$ 17.85	\$ 19.23	\$ 20.60	\$ 49.00
Rectangulares	30 x 40	\$ 9.00	\$ 11.70	\$ 12.60	\$ 13.50	\$ 15.11
	38 x 50	\$ 14.25	\$ 18.53	\$ 19.95	\$ 21.38	\$ 22.30
	40 x 56	\$ 25.13	\$ 32.66	\$ 35.18	\$ 37.69	
	44 x 59	\$ 16.80	\$ 21.84	\$ 23.52	\$ 25.20	
Redondas	37 cms.	\$ 8.06	\$ 10.48	\$ 11.29	\$ 12.09	
	44 cms.	\$ 11.41	\$ 14.83	\$ 15.97	\$ 17.11	

Cuadro no.2 Lista de precios plástico (estireno)

Material Aluminio	Dimensiones cms.	Costo	Precio mínimo	Precio mayoreo	Precio lista	Precio competencia
Rectangulares	30 x 40	\$ 4.80	\$ 6.24	\$ 6.72	\$ 7.20	
	38 x 50	\$ 7.60	\$ 9.88	\$ 10.64	\$ 11.40	
	40 x 56	\$ 13.40	\$ 17.42	\$ 18.76	\$ 20.10	\$ 43.93
Redondas	37 cms.	\$ 4.30	\$ 5.59	\$ 6.02	\$ 6.45	\$ 20.98
	44 cms.	\$ 6.08	\$ 7.91	\$ 8.52	\$ 9.13	\$ 23.64

Cuadro no. 3 Lista de precios aluminio

## GASTOS INICIALES

<i>Descripción</i>	<i>Unitario</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Importe</i>
Máscara	\$ 300.00	10	\$ 3,000.00
Montacargas	\$ 3,910.00	1	\$ 3,910.00
Cinturón de montacargas	\$ 362.00	1	\$ 362.00
Guantes	\$ 40.00	8	\$ 320.00
Mezcladora	\$ 4,500.00	1	\$ 4,500.00
Cortadora de alambre	\$ 1,500.00	1	\$ 1,500.00
Mesa de trabajo	\$ 1,000.00	3	\$ 3,000.00
Punteadora	\$ 4,000.00	1	\$ 4,000.00
Moldes de corte de f.v.	\$ 50.00	10	\$ 500.00
Estructura de carretes	\$ 600.00	1	\$ 600.00
Prensas	\$ 5,127.00	8	\$ 41,016.00
Moldes	\$ 15,000.00	12	\$ 180,000.00
Sierra eléctrica	\$ 3,800.00	1	\$ 3,800.00
Lijadora eléctrica	\$ 2,945.00	1	\$ 2,945.00
Uniformes	\$ 150.00	20	\$ 3,000.00
Equipo de cómputo	\$ 15,000.00	2	\$ 30,000.00
Papelería y otros	\$ 5,000.00	1	\$ 5,000.00
Contratación de teléfono agua, luz,			
Permisos especiales, instalación	\$ 20,000.00	1	\$ 20,000.00
Contrato de arrendamiento camioneta	\$ 5,000.00	1	\$ 5,000.00
<b>TOTAL GASTOS INICIALES</b>			<b>\$ 307,453.00</b>
10% ADICIONAL			<b>\$ 30,745.30</b>
			<b>\$ 338,198.30</b>
Material para inicio de actividades			\$ 75,000.00

Cuadro no. 4 Gastos de inicio de operación

**GASTOS DE OPERACION (MENSUAL)**

Nómina (pago quincenal)		\$ 12,450.00
Gerencia		\$ 8,000.00
Renta		\$ 15,000.00
Luz, agua y teléfono	aproximado	\$ 5,000.00
Arrendamiento camioneta de reparto		\$ 5,000.00
		<u>\$ 45,450.00</u>

*Cuadro no. 5* Gastos de operación

## Conclusiones

## CONCLUSIONES

En base a lo mencionado a lo largo de 7 capítulos en los que se ha dividido este trabajo de investigación, se puede constatar que la implantación de una fábrica productora de charolas de diferentes materiales tiene amplias probabilidades. Las herramientas y los equipos necesarios para el inicio son de bajo costo, los materiales son de manejo relativamente común, los procesos no son muy elaborados, por lo que la unión de los factores antes mencionados hacen ver que sí es posible en su parte operacional dicha empresa.

En los primeros capítulos se abarcó el enfoque de mercado y una delimitación de los productos y materiales esto da una pauta para poder pensar que el mercado objetivo puede ser ampliado a diferentes consumidores y también a diferentes materiales y así abarcar un nicho más grande de mercado y aumentar el número de productos ofrecidos.

En referencia a la planta y equipo, se limitaron estos rubros para poder hacer un estudio más confiable en función a lo propuesto, sin embargo la distribución se pensó para la posible ampliación o mejoramiento de los procesos dependiendo de la demanda del

producto, por lo que se considera esta opción como aceptable para el desarrollo de la empresa, con la opción de crecimiento.

Dentro de la parte financiera, la empresa debe poner más atención, si ésta logra el objetivo de colocar en el mercado sus productos en un 100%, es decir, logra la venta de la producción media, ya sea en el mercado nacional o internacional, con una recuperación de cartera del 80% en adelante, la empresa estaría en condiciones de soportar la carga financiera y sería justificable la puesta en marcha desde el punto de vista financiero.

En conclusión, en las condiciones óptimas de operación el estudio de factibilidad para la implantación de una fábrica de charolas de materiales tales como: plástico con refuerzo de fibra de vidrio, plástico estireno de baja densidad y de lámina de aluminio de bajo calibre, en la Ciudad de México es factible, además de tener beneficios importantes para el país, tales como la generación de puestos de trabajo directos e indirectos y el desarrollo de nuevas empresas.

## BIBLIOGRAFIA

TORRES TOVAR, Juan Carlos, Contabilidad, Ed. Diana, México, 1992, (5a. ed.)

DOMINGUEZ MACHUCA, J. Antonio, Dirección de operaciones, Ed. Mc. Graw Hill, España, 1995

DOMINGUEZ MACHUCA, J. Antonio, Dirección de operaciones (aspectos táctico y operativos en la producción), Ed. Mc. Graw Hill, España, 1995

LEHMANN, Charles, Geometría analítica, Ed. Limusa, México, 1992

ASKELAND, Donald R., La ciencia e ingeniería de los materiales, Ed. Iberoamericana, México, 1987

COPELAND, J. Fred, Finanzas en administración, Ed. Mc. Graw Hill, México, 1992, 9a. ed.

SPIEGEL, Murray R., Estadística, Ed. Mc. Graw Hill, México, 1991, 2a ed.

D'ARSIE, Duilio, Los plásticos reforzados con fibra de vidrio, Ed. Américalce, Buenos Aires, 1980, 7a. ed.