



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA

FACULTAD DE INGENIERIA

**DISEÑO Y FABRICACION DE MUEBLES  
MODULARES PARA INTERES SOCIAL  
EN PLASTICO REFORZADO**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

P R E S E N T A N:

CASTILLO CARDONA JOSE ANTONIO  
GONZALEZ PAREDES RICARDO  
LOPEZ PEREZ OSCAR  
LUNA GALE HUMBERTO  
MOCTEZUMA GARCIA RAUL  
REVOLLO REVILLA JUAN



MEXICO, D. F.

1986.



## **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 está 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.

# I N D I C E

PAG.

INTRODUCCION	...	1
C A P I T U L O I		
ENTORNO A LA ERGONOMIA, LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS Y LA INGENIERIA INDUSTRIAL		
1.1 ERGONOMIA	...	6
1.1.1 Conceptos preliminares	...	6
1.1.2 Concepto de Ergonomía	...	6
- Definición Etimológica	...	6
- Definición	...	7
1.1.3 Relación de la Ergonomía con otras discipli- nas	...	7
1.1.4 Vivienda de Interés Social	...	9
1.2 SISTEMAS PRODUCTIVOS	...	11
1.2.1 Conceptos preliminares	...	11
1.2.2 Producción	...	11
1.2.3 Sistemas de Producción	...	12
1.2.4 Tipos de Sistemas	...	14
1.2.5 Producción continua	...	14
1.2.6 Producción intermitente o por proceso	...	15
1.2.7 Producción de punto fijo	...	15
1.2.8 Tecnología de grupos	...	16
1.3 INGENIERIA INDUSTRIAL	...	18
1.3.1 Desarrollo Histórico	...	18
1.3.2 Situación en México	...	19

C A P I T U L O     I I  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

2.1	CONCEPTOS PRELIMINARES	...	21
2.1.1	Importancia del Estudio de Mercado	...	21
2.1.2	Concepto General de Mercado	...	21
2.1.3	Finalidad del Estudio de Mercado	...	21
2.1.4	Puntos a tratar en un Estudio de Mercado	...	22
2.2	DESCRIPCION DEL PRODUCTO	...	23
2.2.1	Descripción General del Producto	...	23
2.2.2	Usos del Producto	...	23
2.2.3	Sustitutos del Producto	...	23
2.2.4	Otros Productos	...	23
2.3	AREA DEL MERCADO	...	24
2.3.1	Antecedentes	...	24
2.3.2	Principales organismos involucrados	...	25
2.3.3	Mercado Especifico de consumo	...	25
2.4	DEMANDA	...	26
2.4.1	Demanda Histórica	...	26
2.4.2	Demanda Futura	...	29
2.5	OFERTA	...	29
2.5.1	Conceptos preliminares	...	29
2.5.2	Análisis de la competencia	...	30
2.6	PRECIO	...	32
2.6.1	Tipos de precios	...	32
2.6.2	Precio del producto	...	32
2.7	COMERCIALIZACION	...	33

	PAG.
2.8 EVALUACION SOCIAL	... 34
2.8.1 La creación de plazas de trabajo	... 34
2.8.2 Generación de Impuestos	... 34
2.8.3 Cubrir una Necesidad	... 34
2.8.4 Conjunción de Aspectos Tecnológicos	... 34
2.8.5 Posibilidad de Exportación	... 35
2.9 ESTUDIO ECONOMICO-FINANCIERO	... 35
2.9.1 Introducción	... 35
2.9.2 Definición de conceptos	... 36
2.9.3 Inversión Inicial	... 36
2.9.4 Costos y precios unitarios	... 37
2.9.5 Gastos de operación	... 40
2.9.6 Punto de equilibrio	... 40
2.9.7 Políticas económicas	... 44
2.9.8 Indices financieros	... 46

### C A P I T U L O    I I I

#### DISEÑO DEL PRODUCTO

3.1 INTRODUCCION	... 48
3.2 NATURALEZA DEL DISEÑO EN INGENIERIA	... 48
3.2.1 Proceso del diseño	... 49
3.3 ANALISIS ERGONOMICO	... 53
3.4 PRINCIPIOS DE DISEÑO EN PRFV	... 54
3.5 FABRICACION DE MODELOS	... 56
3.6 FABRICACION DE MOLDES	... 57
3.7 CONSTRUCCION DEL PROTOTIPO	... 58
3.8 MEMORIA DESCRIPTIVA	... 59
3.8.1 PRFV en el mueble	... 61
3.8.2 Costos directos	... 62
3.9 ESPECIFICACIONES Y PLANOS	... 63

## C A P I T U L O     I V

## SISTEMA PRODUCTIVO

4.1	LOCALIZACION DE PLANTA	...	80
4.2	SELECCION DE MAQUINARIA Y EQUIPO	...	81
4.3	DETERMINACION DE CAPACIDAD DE PLANTA Y MANO DE OBRA	...	84
4.4	ELECCION DEL PROCESO	...	85
	4.4.1 Proceso	...	86
	4.4.2 Proceso de fabricación de la cocineta	...	88
4.5	DISTRIBUCION DE PLANTA	...	101
	4.5.1 Manejo de materiales y producto	...	103
	4.5.2 Descripción del recorrido	...	105
4.6	SEGURIDAD INDUSTRIAL	...	108
	4.6.1 Ventilación	...	115
	4.6.2 Iluminación	...	116
	4.6.3 Ruido	...	117

## C A P I T U L O     V

## SISTEMA DE COMERCIALIZACION

5.1	ANTECEDENTES	...	119
	5.1.1 Definición de Mercadotecnia	...	119
	5.1.2 Importancia de la Mercadotecnia	...	120
5.2	PLANIFICACION DE LA MERCADOTECNIA	...	120
	5.2.1 Segmentación del mercado	...	120
	5.2.2 Características de la segmentación del mercado	...	120
	5.2.3 Segmentación Propuesta	...	121
5.3	EL PRODUCTO EN LA MERCADOTECNIA	...	121
	5.3.1 Definición de producto	...	121
	5.3.2 Ciclo de vida del producto	...	123
	5.3.3 Desarrollo de nuevos productos	...	126

	PAG.
5.4 ESTRUCTURA DE DISTRIBUCION	... 126
5.4.1 Estrategia y canales de distribución	... 126
5.4.2 Manejo del producto	... 127
5.5. SISTEMA DE FIJACION DE PRECIOS	... 127
5.5.1 Concepto de Precio	... 127
5.5.2 Factores en la fijación del precio	... 127
5.5.3 Estrategia de fijación de precios	... 128
5.6 PUBLICIDAD DEL PRODUCTO	... 129
5.6.1 Definición	... 129
5.6.2 Diseño de la publicidad	... 129
5.6.3 Medios publicitarios	... 130
5.6.4 Consideraciones para el nombre del producto	... 131
5.6.5 Estrategia de comercialización	... 132
CONCLUSIONES	... 134
BIBLIOGRAFIA	... 137

## I N T R O D U C C I O N

Para nadie es un secreto que el número de asaltos, homicidios, robos y demás incidentes violentos han aumentado; esto es una clara consecuencia de la situación por la que atraviesa el País y producto de la crisis actual.

El alto índice de desempleo, el alza de precios, la desaparición de subsidios, la explosión demográfica, el bajo precio del petróleo, la impagable deuda externa y el deslizamiento del dólar, forman parte de nuestra vida diaria.

Por todo esto, México requiere solucionar sus problemas creando nuevas fuentes de ingresos, nuevos productos, aplicando diversas tecnologías para crear una propia y canalizar todos sus esfuerzos a la solución de sus múltiples problemas.

El grave siniestro ocurrido el 19 de septiembre del año pasado, vino a agudizar más un añejo problema: La escasez de vivienda. Esto, aunado al incontrolable crecimiento de la población, ha originado que se incrementen los programas para la construcción y/o renovación de la vivienda de interés social, la cual cada día es de menor tamaño.

Las diminutas viviendas actuales y el cada vez más deteriorado poder adquisitivo de la población, hacen necesaria la creación de muebles compactos y funcionales que resuelvan sus necesidades, al menor costo posible; de ahí el desarrollo del presente estudio.

### OBJETIVOS

El presente estudio tiene como finalidad cubrir de la mejor manera posible los siguientes objetivos:

- Realizar un estudio de factibilidad, técnico, económico-financiero, mercadológico y social para implementar un taller-in-

industria que se dedique a la fabricación de muebles modulares en PRFV (plástico reforzado en fibra de vidrio).

- Diseñar un producto que cumpla en su mayor parte con los requerimientos que demanda la población.
- Diseñar un sistema productivo, capaz de fabricar dicho producto.
- Proponer las estrategias de comercialización, para hacer llegar en la forma más adecuada el mueble a la población, y al menor precio posible.
- Contribuir al mejor aprovechamiento del espacio de las viviendas actuales.

#### DESCRIPCION

El presente estudio está enfocado hacia el desarrollo de un mueble modular, fabricado en PRFV y que, para nuestro caso en particular, se tratará de una cocineta.

- En la 1a. parte se definen algunos conceptos referentes a la ergonomía, la ingeniería industrial, el diseño de sistemas productivos y sus tipos de producción.

- En la 2a. se realiza un estudio de factibilidad en todos los campos y se infieren lineamientos generales para la vida del producto y los beneficios sociales que produce.

- En la 3a., se dan las dimensiones y materiales con los que se va a fabricar el producto.

- En la 4a. se explica el proceso de fabricación y el tipo de maquinaria y equipo, requeridos para que el producto cobre vida.

- En la 5a. se dan las estrategias de comercialización del producto, así como su nombre y presentación comercial.

- Por último, en la 6a. se hace un balance del presente estudio con respecto a los objetivos propuestos y la forma en que se lograron, así como todas las dificultades por las que se pasaron y demás comentarios adicionales.

#### METODOLOGIA

Para el desarrollo del presente estudio, se seguirán a grandes rasgos, los siguientes pasos:

- \* Desarrollo y creación de la estructura general del estudio, - definiendo el número de partes a tratar y obteniendo como resultado el número de capítulos.
- \* Análisis y desarrollo de cada sección diseñando su estructura interna en base a diversa bibliografía consultada.
- \* Recopilación de información de diversas fuentes, de tal forma que permitan el desarrollo de los conceptos señalados en cada uno de los capítulos.
- \* Redacción, Acoplamiento y Compactación de la información de - cada capítulo, ocasionando con ello la creación de los mismos.
- \* Análisis exhaustivo, detección de errores y corrección de los mismos para cada capítulo, en forma independiente.
- \* Análisis integral y corrección global de todo el estudio y - creación de conclusiones sobre el trabajo realizado.

#### ANHELOS Y ASPIRACIONES

El presente estudio, pretende contribuir aunque sea en una mínima parte, a lograr un nivel de vida más alto para todos los mexicanos, creando nuevas fuentes de trabajo, en esta época de gran desempleo y haciendo posible la creación de muebles con la calidad suficiente y el precio adecuado para competir en el Mercado Nacio-

nal e Internacional, aprovechando el bajo precio de la mano de obra existente en el País y la situación actual de nuestra moneda en el Mundo.

Es nuestro pensamiento, que si cada uno de nosotros que cuente con posibilidades de invertir, lo hace en proyectos similares a éste, en donde el capital en juego no es demasiado grande, por tratarse de un taller-industria, y no se limita a tenerlo en el Banco, por falta de confianza en su pueblo, se lograrán crear nuevas fuentes de trabajo, se generarán impuestos y divisas para el Estado - (en caso de exportación) y se ayudará a alcanzar un mejor nivel de vida para todos, logrando con esto solucionar, aunque sea en parte, el sinfin de problemas que a todos nos afectan.

Confiemos e invirtamos en nuestro País, apoyando el desarrollo de proyectos y procurando cada uno desempeñar lo propio de la mejor manera posible, para solucionar o al menos disminuir la tremenda crisis que atravesamos. Si no, ¿quién lo va a hacer por nosotros?

CAPITULO I

ENTORNO A LA ERGONOMIA

LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS Y LA INGENIERIA INDUSTRIAL

## 1.1 ERGONOMIA

### 1.1.1 CONCEPTOS PRELIMINARES

En todas las épocas los hombres se han preocupado por mejorar y facilitar su trabajo, para esto han ido creando máquinas y herramientas. A través del avance de la tecnología y el surgimiento de nuevas máquinas, se han presentado varios problemas en el uso de éstas (entendiéndose como máquinas: las herramientas, diversos -- accesorios, muebles, a las máquinas propiamente dichas, equipos de transporte, etc.).

Pero no fue sino hasta principios de este siglo que se realizaron investigaciones sistemáticas sobre las formas en que la capacidad del hombre para trabajar se ve influida por su postura de -- trabajo y por su herramental.

Los estudios que tratan de perfeccionar el trabajo se concentran en el sistema nombre-máquina, tomando en cuenta las características de cada uno de ellos, así como su interrelación, persi--- guiendo aumentos al máximo los resultados globales de dicho sistema.

Los conocimientos que se utilizan en estos estudios, provienen de todas las ciencias sociales y del comportamiento humano. La cantidad de información que puede ser usada depende del problema -- del diseño y de la industria en particular.

## CONCEPTO DE ERGONOMIA

### 1.1.2 DEFINICION ETIMOLOGICA

Para tener una mejor idea de la definición de Ergonomía, debe mos partir de la definición etimológica:

Ergos = Trabajo

Nomos = Leyes naturales

Por lo que podemos decir que la Ergonomía es el conjunto de leyes naturales que rigen el trabajo.

#### DEFINICION

K.F.H. Murrell quien le dio el nombre de Ergonomía a esta técnica multidisciplinaria, misma que adoptaron los ingleses y europeos, y que en Estados Unidos se han utilizado los términos de ingeniería humana e ingeniería de los factores humanos, definió a la Ergonomía como: "el estudio científico de la relación entre el hombre y su entorno de trabajo".

Por otro lado, sabemos que originalmente Ergonomía se utilizó para denotar algunos aspectos anatómicos, fisiológicos y de psicología experimental del hombre a su medio de trabajo.

Tomando como base lo anteriormente mencionado, podemos dar -- una definición, la cual creemos está más apegada al trabajo que -- realizaremos y que dice:

"La Ergonomía es el proceso de diseño para todos los 'bienes de uso' que utiliza el hombre". Consideramos como bienes de uso, a todos aquellos productos que satisfacen directamente alguna necesidad del hombre, así como las herramientas y equipo indispensable para efectuar sus principales actividades.

#### 1.1.3 RELACION DE LA ERGONOMIA CON OTRAS DISCIPLINAS

Existen varias disciplinas que se relacionan con la Ergonomía, por lo que mencionaremos las más importantes y que a nuestro parecer tienen que ver con el presente trabajo.

### 1.- Ergonomía y Fisiología

Interviene en la actividad muscular, el trabajo dinámico y es tético, la evaluación de gastos energéticos y las reacciones a diferentes ambientes, así como a las condiciones de trabajo real en las fábricas y oficinas.

### 2.- Ergonomía y Medicina del trabajo

El médico del trabajo se encarga de la adaptación del hombre a su trabajo. En este sentido, puede practicar la ergonomía con tal de que estudie verdaderamente el trabajo, es decir, los sistemas hombres-máquina y no se contente con vigilar, periódicamente, la integridad física de los trabajadores.

### 3.- Ergonomía y Organización de los sistemas

Para que un sistema alcance su objetivo de una manera eficaz, es muy importante que todos sus elementos funcionen de una manera correcta. El hombre, la máquina y el trabajo son elementos que en contramos muy frecuentemente en los sistemas más importantes en la sociedad.

### 4.- Ergonomía y Psicología

Ya sea experimental o simplemente descriptiva, la psicología social ha ido cobrando en ergonomía una importancia cada vez mayor, puesto que las relaciones hombres-máquina van constituyendo una parte importantísima y esencial del trabajo.

### 5.- Ergonomía y antropometría

El hombre crea las cosas para servirse de ellas, las dimensiones de éstas han de estar, por lo tanto, en relación con las de su cuerpo.

Todo el que proyecta, debe conocer la razón de por qué se --- adoptan ciertas medidas al parecer a capricho. Debe saber qué relación de dimensiones se encuentran en el hombre bien conformado y

qué espacio necesita para moverse, para trabajar y para descansar en distintas posiciones.

Debe saber cuál es el tamaño de los enseres, aparatos, vestidos, etc. que el hombre utiliza, para poder determinar las dimensiones adecuadas de los muebles o recipientes destinados a contenerlos.

También se debe conocer el espacio que necesita el hombre entre los muebles y la colocación de éstos, para que su trabajo sea cómodo sin desperdicio de espacio.

El buen manejo de los anteriores conceptos en el proceso de diseño, debe perseguir los siguientes objetivos:

- Aumentar la eficiencia con que las máquinas pueden ser operadas.
- Aumentar la comodidad en los sistemas hombres-máquina.
- Aumentar la productividad en las operaciones industriales.
- Prevenir accidentes causados por incomodidad y fatiga.
- Establecer condiciones de seguridad.
- Asegurar la utilización adecuada de las capacidades humanas.

En las operaciones industriales, el objetivo de los estudios ergonómicos será alcanzado en mayor grado, cuando sean tomados en cuenta todos los objetivos en el diseño del centro de trabajo, en base a la seguridad industrial, así como al estudio de las condiciones de comodidad, luminosidad, espacio y acomodo del personal idóneo, de acuerdo al trabajo a desempeñar. Por tanto, la Ergonomía juega un papel muy importante en el diseño.

#### 1.1.4 VIVIENDA DE INTERES SOCIAL.

La vivienda ha constituido en todas las sociedades uno de los

bienes de consumo fundamentales del hombre. En las sociedades contemporáneas su producción ocupa un lugar relevante dentro de la actividad económica y constituye, al mismo tiempo, un importante indicador del nivel de desarrollo socio-económico alcanzado.

En el caso de los países subdesarrollados, se habla de un --- "problema" de vivienda, debido al déficit de éstas y al alto porcentaje de la población que habita en condiciones insalubres.

En México, el déficit de vivienda alcanza alrededor del 60 ó 70% del total de viviendas del País, lo que nos da una idea de la gravedad del problema.

La vivienda de interés social está enfocada hacia los sectores medios y populares de la población del País por sus propias características, entre las que cabe mencionar las siguientes:

- Bajo costo de la vivienda.
- Funcionalidad y sencillez en su distribución.
- Construcción estandarizada y en gran número de unidades.
- Máximo aprovechamiento del espacio en un terreno reducido.
- Fuerte inversión inicial del proyecto.

Por todo esto, dadas las circunstancias sociales-económicas - el "sector popular" es el agente preponderante del proceso de demanda de viviendas de interés social, por lo que el gobierno ya ha tomado medidas a través de programas y planes habilitados por organismos que consideran cada uno de los puntos más importantes de este problema.

Las instituciones creadas hasta ahora para menguar este problema de viviendas son:

- El Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos.
- Fondo de Operación y Descuento Bancario a la Vivienda (FOVI)

- La Dirección General de la Habitación Popular del Departamento del Distrito Federal (DGHP-DDF).
- Instituto Nacional para el Desarrollo de la Comunidad y la Vivienda (INDECO).
- Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT).
- Fondo de Vivienda para los Trabajadores del Estado (FOVISSTE).

## 1.2 SISTEMAS PRODUCTIVOS

### 1.2.1 CONCEPTOS PRELIMINARES

#### SISTEMA

Un sistema es un conjunto de elementos interrelacionados de cualquier especie. Por lo tanto, podemos decir que, estructuralmente un sistema es un todo divisible; pero visto funcionalmente, un sistema es una unidad funcional, ya que pierde parte de sus proiedades esenciales cuando se le ha desmembrado.

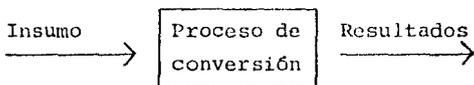
Cada elemento de un sistema puede ser un sistema en sí mismo, en un orden decreciente de sencillez. Para ejemplificar lo antes mencionado, podemos citar a la División de Ingeniería Mecánica la cual forma parte de la Facultad de Ingeniería, ésta forma parte de la Universidad Nacional, etc.

### 1.2.2 PRODUCCION

Producción, es la acción de crear algo útil. Al hablar de --utilidad, nos estamos refiriendo también a algo benéfico, en el --sentido de elaborar artículos vendibles y que además sean de provecho para la sociedad.

### 1.2.3 SISTEMAS DE PRODUCCION

Un sistema de producción es el proceso específico por medio del cual los elementos se transforman en productos útiles. En otras palabras, es el conjunto ordenado de pasos a seguir en la elaboración de un artículo.



### PERSPECTIVA GENERAL DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS

En primer término, cuando hablamos de sistemas productivos, estamos pensando en algo más que en la mera producción física. Todos los sistemas productivos tienen algún proceso de transformación, que representa la creación de bienes o servicios.

En la manufactura, se trata de una transformación física de las materias primas que intervienen como insumos para crear un producto. En la distribución de este producto, la transformación se refiere a la disponibilidad de un lugar, en relación con su disponibilidad en otro lugar y tiempo.

Muy a menudo, las fronteras del sistema, que se desea analizar o diseñar, pueden incluir únicamente una parte de un modelo general más amplio, por ejemplo, la etapa de distribución y mercado. Por supuesto, cuando únicamente se considera una porción del sistema, se corre el peligro de ignorar importantes conexiones con otras partes del sistema global.

### PLANIFICACION

Intentar manejar enteramente un sistema productivo es objeto de la planificación. Una buena planificación nos proporciona la -

forma de actuar ahora, haciendo más viable el futuro que se desea.

Al proceso de planificación, Ackoff, en su libro "Rediseñando el futuro", lo ha enfocado desde cuatro puntos de vista distintos: Inactivismo, Reactivismo, Preactivismo e Interactivismo.

Inactivismo: Los inactivistas están satisfechos de la forma - en que están las cosas. Su actitud es conservadora. No les interesa el cambio, buscan la estabilidad y la supervivencia. No aprovechan las oportunidades que se les presentan, reaccionan solamente ante las amenazas y los peligros.

Se puede decir, que a los inactivistas no les interesa planificar, viven el presente como viene sin interesarles lo que pueda ocurrir en el futuro.

Reactivismo: Los reactivistas viven el pasado, ya que consideran que en el futuro las cosas emperorarán irremisiblemente; por lo que no solamente se resisten al cambio, sino que todos sus esfuerzos se concentrarán en volver a un estado anterior más seguro y conocido.

Preactivismo: Los preactivistas piensan que el futuro será mejor que el presente o el pasado, y que el grado de mejoría depende de lo bien que se preparen para él. Desean hacer las cosas tan bien como sea posible. Su filosofía consiste en hacer planes para el futuro aprovechando al máximo, los recursos con que cuentan, -- las oportunidades que se presenten y previendo las amenazas y riesgos que pudieran presentarse. Los Preactivistas buscan cambios -- dentro del sistema, no buscan cambios del sistema.

Interactivismo: Planean el futuro, lo diseñan e idealizan de acuerdo a lo que desean tener. Considerando todos los aspectos -- que constituyen el sistema, si es necesario modificar su estructura, organización y funcionamiento, si así lo requiere el diseño --

que han planeado. Formulando explícitamente y tan completamente - como sea posible este futuro idealizado, estableciendo los sistemas de control adecuado.

Esta última filosofía de planificación es la única consistente con el enfoque integrador de los sistemas.

#### 1.2.4 TIPOS DE SISTEMAS PRODUCTIVOS

Básicamente existen 4 tipos de sistemas de producción:

- Sistemas de producción continua o de línea.
- Sistemas de producción intermitente o por proceso.
- Sistemas de producción de punto fijo o de grandes proyectos.
- Tecnología de grupos o familias de producción.

#### 1.2.5 SISTEMAS DE PRODUCCION CONTINUA O DE LINEA

Son aquellos que producen a gran escala. Los volúmenes producidos son normalizados, por lo cual se emplean líneas de producción en forma continua de operaciones. Este tipo de sistema requiere de una capacitación especializada por parte del obrero, puesto que las operaciones son muy repetitivas y complejas.

Se determina en función de la demanda máxima esperada del mercado, requiere de una supervisión adecuada dadas las características normalizadas de la producción, por lo que, es relativamente fácil localizar los "cuellos de botella". Teniendo en cuenta que los volúmenes de producción son grandes, es posible determinar sistemas de costos basados en cada una de las operaciones, dando como resultado, que los costos sean bajos en relación a grandes volúmenes.

Basándonos en el ciclo de producción y en la demanda máxima -

esperada, podemos planificar el nivel adecuado de inventarios, para tener un buen control de existencias.

Es necesario contar con almacenes para materia prima, productos en proceso y productos terminados, a fin de contar con un sistema continuo y completo.

#### 1.2.6 SISTEMAS DE PRODUCCION INTERMITENTE O POR PROCESO

Son aquellos en los cuales su característica principal radica en que la fabricación de artículos es en lote o bajo pedido, diversificado en productos.

La habilidad de los operarios y la flexibilidad de producción de maquinaria permite fabricar diversos artículos. Por lo general, este sistema es controlado por lotes. A cada lote le corresponde un proceso productivo determinado, y hasta no haber terminado dicho proceso, no se dispone a trabajar con otro lote. Es necesario un estricto control debido al gran número de programas de fabricación involucrados.

En este caso y debido a la gran variedad de trabajos, no es posible establecer un sistema de costos estándar. En dado caso, este sistema se recomienda para volúmenes de baja escala y diversidad de producción. El sistema exige mano de obra especializada en diferentes operaciones.

#### 1.2.7 SISTEMAS DE PRODUCCION DE PUNTO FIJO O DE GRANDES PROYECTOS

Se caracterizan porque se realizan una sola vez y por la inmovilidad del producto, ya que la maquinaria es llevada al sitio en donde éste se encuentre; para esto, se requiere de un análisis exhaustivo de los elementos de la producción que intervendrán en el proyecto. En algunos proyectos, es necesario utilizar técnicas --

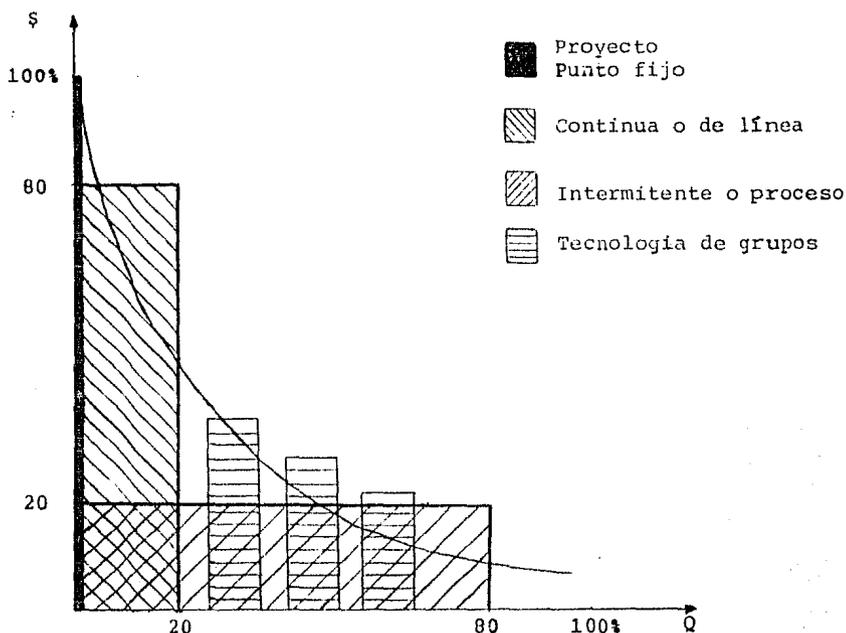
muy especializadas de control; debido a esto, los costos son muy elevados, requiriéndose una planeación de los mismos adecuada y profunda.

#### 1.2.8 TECNOLOGIA DE GRUPOS O FAMILIAS DE PRODUCCION

La tecnología de grupos es una técnica que identifica partes, procesos y diseños de fabricación que tienen cierta similitud, agrupándolas en familias de componentes, basándose ya sea en su forma geométrica o proceso de fabricación, formando también grupos de máquinas, las cuales procesan las familias de partes diseñadas.

La idea fundamental de la tecnología de grupos es incrementar la productividad de una empresa, aprovechando al máximo las facilidades de fabricación que ofrecen las técnicas de producción en línea y los métodos de fabricación más automatizados para aplicarlos a los sistemas de producción de lotes medianos y pequeños.

A continuación se muestra un diagrama en el cual se ejemplifica el comportamiento de los sistemas productivos descritos anteriormente.



Considerando la Ley de Pareto (80/20), una curva cantidad a producir Vs. ingreso generado y los 4 diferentes sistemas productivos sabemos que de un 100% de ingresos, el 80% será aportado por el 20% de los productos, esto es, que un mínimo de productos aporta la mayoría de los ingresos, con lo cual se cae dentro de un sistema de producción continua. Si se requiere fabricar una gran diversidad de productos (80%) que representen una cantidad pequeña de ingresos (20%) se caerá dentro de un sistema de producción intermitente o por proceso. Se da el caso en el cual, se fabrica un

solo producto, que generará el 100% de los ingresos, con lo que se tendrá un sistema de producción de punto fijo o de grandes proyectos. Finalmente, las barras representan la fabricación por familias de producción, las cuales estarán en función de la cantidad a producir y el ingreso que generarán.

De esta manera, el diagrama permite ubicar en forma rápida al productor qué tipo de sistema es el más conveniente implementar en base a sus requerimientos.

### 1.3 INGENIERIA INDUSTRIAL

#### 1.3.1 DESARROLLO HISTORICO

Se considera a Taylor como el padre de la Ingeniería Industrial; ya que ésta nace con los primeros estudios de tiempos y movimientos realizados por él, posteriormente aparecen un sinnúmero de personajes que coincidían con este pensamiento inicial de que el hombre es una máquina y como tal se debe tratar, tomando al hombre (máquina) más apto para analizar sus movimientos y considerando los tiempos que han de emplearse en todas las actividades.

La aparición de las guerras y el alto desarrollo tecnológico crearon un nuevo enfoque de la Ingeniería Industrial, basado en el uso de modelos matemáticos y apoyándose en el alto desarrollo de las computadoras, es así como nace la Investigación de Operaciones.

Las grandes industrias destinaron en ese entonces fortunas al modelado de problemas y a la interpretación de sus soluciones.

El avance tan espectacular de la tecnología y la importancia cada vez mayor de los recursos humanos, dieron como consecuencia la aparición de un nuevo enfoque, que rige aún hoy en día, el enfoque de sistemas, es decir, atacar a los problemas en forma integral desde todos los campos y teniendo en cuenta la primordial importancia de las personas.

### 1.3.2 SITUACION EN MEXICO

En México, el campo de la Ingeniería Industrial, en gran parte era abarcado por la Ingeniería Química, pero el enfoque predominante no es homogéneo, ya que se presenta una mezcla de 3 campos:

- 1.- El estudio de tiempos y movimientos y/o enfoque maquinista, - aún hoy en día es desconocido por muchas empresas-talleres, - pero es aplicado con frecuencia en talleres e industrias medianas, que lo consideran como un primer paso, en un intento de elevar su productividad.
- 2.- La Investigación de Operaciones se utiliza en México en parte de la industria paraestatal, que se sigue desarrollando y -- que se computariza cada día más.
- 3.- Por último, el enfoque de sistemas toma marcada importancia - en las industrias de carácter transnacional que por su estructura más sólida y su mayor historia, así como por su concepto "diferente" de trabajo, permiten un mejor desarrollo del personal.

Hoy en día, ante la entrada de México al GATT, nos vemos en - la necesidad de incrementar la calidad de los productos fabricados en el País y prestar un excelente servicio para poder competir en un mercado internacional, todo esto trae como consecuencia la necesidad de aplicar distintos sistemas, métodos y modelos aportados -- por la Ingeniería Industrial y en base a ellos, poder incrementar la productividad actual sin descuidar la calidad y el servicio.

**CAPITULO 11**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD**

## 2.1 CONCEPTOS PRELIMINARES

### 2.1.1 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE MERCADO

Es conveniente hacer resaltar la importancia que tiene el estudio de mercado en el desarrollo de un proyecto. Una cuantificación errónea del volumen de ventas o del precio del producto conducirá a una estimación inadecuada de la capacidad de la planta y a una proyección de los ingresos y egresos alejada de la realidad, - lo que podría dar origen al fracaso económico de la empresa que se integre para llevar a cabo el proyecto.

Antes de estudiar en detalle cualquier proyecto, es necesario tener, por lo menos, una idea aproximada del tamaño del mercado en cuestión. Sólo cabe esperar que el volumen anticipado de la demanda interna, y quizá de la de exportación supere cierto nivel, es posible comenzar el examen de la viabilidad técnica del proyecto.

### 2.1.2 CONCEPTO GENERAL DE MERCADO

Conviene entender la noción del mercado en un sentido muy amplio. Hay que incluir en ella todo el ambiente en el que la empresa ha de vivir y al que debe adaptarse: clientes, proveedores, competidores y toda suerte de restricciones tanto técnicas cuanto políticas, fiscales, legales y administrativas. Una empresa no puede funcionar a menos que haya sido creada para un mercado específico; una vez establecida, no puede continuar su actividad si no se adapta constantemente a los cambios de aquél; Ello presupone en ambos casos, el conocimiento del mercado.

### 2.1.3 FINALIDAD DEL ESTUDIO DE MERCADO

En la formulación de un proyecto industrial, el estudio de mercado consiste fundamentalmente en estimar la cantidad de produc

tos que es posible vender, las especificaciones que éste debe exhibir y el precio que los consumidores potenciales están dispuestos a pagar. La proyección de la demanda probable del producto resulta fundamental para el proyecto y es uno de los primeros factores asociados a la viabilidad del mismo que se debe estudiar.

La finalidad del estudio de mercado es probar que existe un número suficiente de individuos, empresas u otras entidades económicas que, dadas ciertas condiciones, presentan una demanda que justifica la puesta en marcha de un determinado programa de producción (bienes o servicios) en un cierto período. El estudio debe incluir asimismo, las formas específicas que se utilizarán para llegar hasta esos demandantes.

#### 2.1.4 PUNTOS A TRATAR EN UN ESTUDIO DE MERCADO

Por todo lo descrito anteriormente, se considerarán 6 aspectos primordiales para el estudio de mercado:

- 1.- DESCRIPCION DEL PRODUCTO  
El producto en el mercado
- 2.- AREA DEL MERCADO  
El mercado específico de consumo
- 3.- DEMANDA  
Necesidad de bienes o servicios
- 4.- OFERTA  
Análisis del comportamiento de la competencia
- 5.- PRECIO  
Pago del bien o servicio
- 6.- COMERCIALIZACION DEL PRODUCTO  
Forma de adquirir el bien

## 2.2 DESCRIPCION DEL PRODUCTO

### 2.2.1 DESCRIPCION GENERAL DEL PRODUCTO

El producto en cuestión consiste, en una cocineta fabricada en fibra de vidrio, caracterizada por su funcionalidad, alta resistencia y por ser un mueble discreto y compacto cuando no está en uso.

La cocineta está formada por: una estufa de 2 quemadores (que pueden ser de gas o eléctricos), fregadero con llaves de agua fría y caliente, refrigerador de 5 pies<sup>3</sup>, alacena de 6 1/2 pies<sup>3</sup> y mesas (tapas) para la elaboración y colocación de los alimentos.

### 2.2.2 USOS DEL PRODUCTO

La cocineta está diseñada para cumplir con las funciones propias de los muebles de cocina, sólo que en un espacio reducido, ofreciendo además la ventaja de que una vez que se ha terminado de usar, se puede ocultar en un mueble de aspecto agradable.

### 2.2.3 SUSTITUTOS DEL PRODUCTO

En este caso, el producto va a sustituir a las cocinas integrales (que en general no presentan refrigeradores) y demás muebles de cocina como son: estufas, fregaderos, alacenas y refrigeradores. La cocineta en un espacio reducido, efectúa todas las funciones de los muebles de cocina anteriormente mencionados.

### 2.2.4 OTROS PRODUCTOS

En este caso no existen subproductos y no se puede fabricar ningún otro producto con los desperdicios ocasionados por la fabricación del mueble. Sólo se ofrece al cliente la opción para la

estufa de gas o eléctrica, según sus propias necesidades y se incluyen los accesorios necesarios para su correcta instalación. Se proyecta fabricar diversos muebles de este tipo a futuro y se citan algunos ejemplos en el último capítulo de este estudio.

## 2.3 AREA DEL MERCADO

### 2.3.1 ANTECEDENTES

La política social del Presidente De la Madrid, reconoce que la vivienda constituye una necesidad básica, cuya satisfacción depende de los esfuerzos conjuntos del Estado y la sociedad. Reconoce que es elemento fundamental para un desarrollo más equilibrado y consecuentemente más justo. De ahí que se haya elevado a nivel Constitucional el derecho que a ella tienen los mexicanos. 1/

Al déficit estimado de 5 millones de viviendas que no reúnen requisitos mínimos de bienestar, es menester adicionar más de 300 mil, que deben construirse anualmente para seguir el crecimiento natural de la población y las miles que es necesario reponer o reparar para mantener el inventario existente. 2/

Para 1985, el Programa Nacional para el Desarrollo de la Vivienda considera una inversión cercana a los 630 millones de pesos, con la que se prevé terminar 361 mil unidades de vivienda, que representan más del 60% del total realizado en el período 1977-1982. 3/

1/ Programa Nacional para el Desarrollo de la Vivienda  
2/ Ibidem.  
3/ Ibidem.

### 2.3.2 PRINCIPALES ORGANISMOS INVOLUCRADOS

El INFONAVIT, el FOVISSSTE, el ISSFAM, PEMEX y la CFE, cuya acción se dirige a los trabajadores organizados y representan en el programa el 48% de la inversión total y el 27% de las unidades, esto es una inversión de más de 302 millones de pesos y un total de más de 95 mil unidades de vivienda.

De lo anterior se deriva la importancia de establecer una adecuada relación con estos organismos, debido a la grandeza del mercado potencial que se ofrece.

### 2.3.3 MERCADO ESPECIFICO DE CONSUMO

En el Distrito Federal y básicamente en sus áreas conurbanas se terminará el 21% de unidades, es decir, alrededor de 75 mil unidades de vivienda.

En un principio, el área del mercado se orientará a las viviendas de interés social de las zonas urbanas del Distrito Federal y sus zonas aledañas, es decir, se incluirá el Estado de México, con miras de expansión hacia el interior del País, pero esto dependerá de la aceptación del producto en el mercado, o bien, de las constructoras de viviendas.

El producto está destinado para satisfacer las necesidades de familias pequeñas o bien, de personas que habitan solas o recién casados; las cuales no desean o no pueden efectuar un desembolso económico grande, ni cuentan con un gran espacio para formar una cocina completa. Además de que el amplio desarrollo a la creación de viviendas cada vez más reducidas, en las que se hace necesaria la inclusión de muebles de este tipo.

## 2.4 DEMANDA

Dentro de este aspecto, tenemos que investigar si realmente existe la necesidad de bienes o servicios, así como el comportamiento de esta necesidad, de donde se deriva que la demanda comprende 2 tipos: Histórica y Futura.

### 2.4.1 DEMANDA HISTORICA

La historia se refiere al panorama del comportamiento que existió en épocas pasadas, por lo que para la obtención de la demanda futura, o bien, para emitir pronósticos de demanda se requiere basarse en la demanda histórica.

Sobre esta premisa y para nuestro proyecto, consideramos la demanda histórica de las viviendas de interés social y pronosticamos ésta a su vez, a un futuro inmediato, por lo que nos dio un panorama global de la demanda de nuestros productos en el mercado y de esta forma nos permitió calcular la capacidad de producción de nuestra planta.

Recurriendo a los datos históricos del Programa Nacional para el Desarrollo de la Vivienda, que incluye viviendas de interés social -y a diversos organismos que las construyen como el INFONAVIT, FOVISSSTE, PEMEX, CFE, DDF y otros-, se obtuvo la siguiente información.

La siguiente tabla, muestra a los organismos involucrados en la construcción de viviendas, así como el número de viviendas a terminar en 1985 y en proceso para 1986 y la inversión que se maneja.

ORGANISMO	A TERMINAR 85		EN PROCESO 86		TOTAL DE INVERSION A EJERCER EN 1985	
	UNIDADES	INVERSION	UNIDADES	INVERSION	INVERSION	%
INFONAVIT	72,748		81,258		231,058.0	36.70
FOVISSSTE	15,265	26,770.9	9,320	8,023.7	34,794.6	5.53
FOVI	17,277	9,699.6	29,357	38,073.1	47,772.7	7.59
BANCA	64,000	115,200.0	68,413	107,449.0	222,649.0	35.37
FONHAPO	67,410	12,782.6	35,272	12,702.6	25,485.2	4.04
PEMEX	7,411	18,500.0			18,500.0	2.94
CFE	1,856	5,754.5			5,754.5	0.91
DDF	5,482	8,083.2	1,904	2,932.1	11,015.3	1.75
ISSFAM	1,355	4,037.1			4,037.1	0.64
FID. DEL SECTOR	10,038	6,440.5	1,240	2,446.0	8,886.5	1.41
ORG. ESTATALES	99,023	19,026.5	2,561	554.7	19,581.2	3.12
<b>T O T A L E S</b>	<b>361,865</b>	<b>226,294.9</b>	<b>229,325</b>	<b>172,161.2</b>	<b>629,534.1</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: Nacional Financiera. El Mercado de Valores, año XLV, núm. 22, Junio 3 de 1985.

La siguiente tabla muestra el calendario de viviendas a terminarse en los 3 cuatrimestres de 1985, pero a nivel territorial, es decir, maneja el número de viviendas por Estado.

ENTIDAD FEDERATIVA	ENE-ABR.	MAY-AGO.	SEP-DIC.	TOTAL
AGUASCALIENTES	603	619	4,999	6,221
BAJA CALIFORNIA	3,119	3,489	10,942	17,550
BAJA CALIFORNIA S.	209	644	1,978	2,831
CAMPECHE	68	1,894	1,121	3,083
COAHUILA	505	2,134	6,281	8,920
COLIMA	2,171	400	3,775	6,346
CHIAPAS	494	626	4,747	5,867
CHIHUAHUA	1,935	1,000	4,384	7,319
DISTRITO FEDERAL	925	6,098	14,532	21,555
DURANGO	452	1,258	4,234	5,944
GUANAJUATO	2,333	1,815	3,881	8,029
GUERRERO	520	983	15,509	17,012
HIDALGO	690	874	2,401	3,965
JALISCO	4,951	3,982	8,480	17,413
MEXICO	3,594	7,848	24,241	35,683
MICHOACAN	964	2,838	5,961	9,763
MORELOS	38	4,395	5,025	9,458
NAYARIT	204	426	872	1,502
NUEVO LEON	4,271	4,242	18,200	26,713
OAXACA	738	1,680	6,881	9,299
PUEBLA	908	1,725	6,552	9,185
QUERETARO	1,086	1,033	2,760	4,879
QUINTANA ROO	939	1,143	3,726	5,808
SAN LUIS POTOSI	1,257	1,601	3,692	6,550
SINALOA	759	2,568	8,328	11,655
SONORA	2,830	6,938	9,686	19,454
TABASCO	760	1,951	44,751	47,462
TAMAULIPAS	503	1,044	4,413	5,960
TLAXCALA	4	273	2,578	2,855
VERACRUZ	928	3,436	7,065	11,429
YUCATAN	1,846	1,579	4,477	7,902
ZACATECAS	622	1,113	2,518	4,253
<b>T O T A L E S</b>	<b>41,226</b>	<b>71,649</b>	<b>248,990</b>	<b>361,865</b>

FUENTE: Nacional Financiera. El Mercado de Valores, año XLV, número 22, Junio 3 de 1985.

De las 2 tablas anteriores se concluyó que: Considerando como mercado el D.F. y el Edo. de México por su amplio desarrollo actual, se tiene que se terminaron de construir:  $21,555 + 35,683 = 57,238$  viviendas anuales, entre los 12 meses del año se tienen -- 4,770 viviendas y pretendiendo cubrir el 1% del mercado se tienen 47 cocinetas que se deben fabricar al mes.

#### 2.4.2 DEMANDA FUTURA

Considerando el plan inicial de 300 mil viviendas requeridas anualmente y sin considerar el déficit ya existente, y sabiendo que el 20% de dichas viviendas se deberán realizar en el D.F. y Estado de México, por su elevada concentración del primero y la zona metropolitana del segundo, se infiere que se requerirán unas --- 60,000 viviendas anuales (cuando menos), o sea 5,000 mensuales en promedio, y pretendiendo cubrir un 1% del mercado, se deberán producir 50 cocinetas al mes.

Cabe hacer notar que el porcentaje en el mercado real y potencial es bajísimo, de ahí que exista un gran porcentaje de éxito en este proyecto.

En base a estos datos, se deriva el presente estudio

### 2.5 OFERTA

#### 2.5.1 CONCEPTOS PRELIMINARES

En este aspecto, se deberá evaluar la forma en que la demanda o necesidades están siendo o serán atendidas por la oferta actual y futura. De aquí que ésta sea difícil de establecer, ya que se requiere obtener diversa información de la competencia sobre los siguientes puntos:

- Volumen de producción actuales y futuros
- Capacidades instaladas y porcentaje de utilización
- Planes de ampliación actuales y futuras

Debido a que estos datos no son proporcionados con facilidad, se deberán realizar encuestas, entrevistas o preguntas en forma directa y/o indirecta, para recabar aunque sea en parte la información anteriormente citada. Es decir, tenemos que hacerle al "es-pfa".

Toda esta información de obtenerse completamente, nos daría un amplio conocimiento de la competencia, pudiendo prever si la competencia tiene planes similares a los nuestros y en qué cantidad o capacidad y en base a ello, tomar las medidas necesarias para asegurar el éxito.

### 2.5.2 ANALISIS DE LA COMPETENCIA

Se deberá hacer una lista comparativa de precios de los artículos que van a sustituirse con la aparición del nuevo producto.

Esta lista nos proporcionará una visión clara y concreta de los precios de venta que imperan en el mercado actual, teniendo en cuenta que dichas cifras variarán de acuerdo a incrementos en parámetros que tomamos como base para cálculos de precios como son: precio de la gasolina, el salario mínimo y la paridad del dólar en el mes de Julio de 1986.

<u>A R T I C U L O</u>	<u>PRECIO DE VENTA</u>
Cocineta Oculta, con 2 quemadores eléctricos	\$ 275,000.00
Cocineta con 4 quemadores de gas	295,000.00
Refrigerador minibar	60,000.00
Tarja 59 x 42 cm	11,350.00
Tarja con escurridor 1.05 x 54	27,000.00
Mueble tarja, alacena, césfol y llave mezcladora tipo 1	74,000.00
Mueble tarja alacena, césfol y llave mezcladora tipo 2	97,500.00
Cocina "Económica" de 4 quemadores y horno	81,000.00
Parrilla de 2 quemadores (gas o eléctrica)	20,500.00

Esta tabla nos da una visión clara de los precios en el mercado.

Si sumamos los elementos necesarios para armar un mueble como el diseñado en el presente estudio, sumaría un costo de cerca de - \$ 220,000.00, sin considerar que todos los artículos citados anteriormente (a excepción de los 2 primeros), son los más económicos del mercado.

De la tabla anterior, se concluye que un primer precio probable de venta será de \$ 250,000.00 para contado y \$ 270,000.00 a un mes de plazo.

## 2.6 PRECIO

### 2.6.1 TIPOS DE PRECIOS

Se deberán analizar los precios de los bienes o servicios que se espera producir para conocer cómo se determinan y el impacto de su alteración sobre la demanda.

A continuación, se dan algunas de las fijaciones más comunes:

- Precios existentes en el mercado
- Precios similares de productos importados
- Precios fijados por el sector público
- Precios fijados en función de la producción
- Precios para exportación en el mercado internacional
- Precios regionales

Todos estos precios se han de considerar de alguna forma, pero el de mayor importancia para nuestro proyecto, es el precio -- existente en el mercado, mismo que nos guiará para analizar nuestros costos y gastos de producción, administración, etc. y por consiguiente, debemos procurar no salirnos del mercado por excesos de costo, calidad, ganancia, es decir, por poseer un precio elevado.

### 2.6.2 PRECIO DEL PRODUCTO

A continuación, se muestran los gastos que influyen en la determinación del precio de un producto.

Se consideró una utilidad del 36% sobre el costo de fabricación y un 12% sobre la materia prima, para calcular los gastos generales de fabricación.

MATERIA PRIMA	MANO DE OBRA	12% M.P. GASTOS GENERALES DE FABRICACION	36% UTILIDAD
\$ 146.-	\$ 20.-	\$ 18.-	\$ 66.-

COSTO PRIMO

\$ 166.-

COSTO DE FABRICACION

\$ 184.-

P R E C I O D E V E N T A

\$ 250.-

TABLA QUE MUESTRA LOS GASTOS PARA LA DETERMINACION DEL PRECIO

NOTA: Todos los costos están anotados en miles de pesos.

## 2.7 COMERCIALIZACION

La comercialización debe señalar las formas específicas de - elementos intermedios que se han previsto para que el producto del proyecto llegue hasta los demandantes, consumidores o usuarios. 4

En el presente estudio, se destina todo el último capítulo pa ra señalar en forma detallada las diversas técnicas y estrategias que deberán emplearse para lograr la adecuada comercialización del producto.

## 2.8 EVALUACION SOCIAL

La justificación social de este proyecto contempla varios aspectos: (algunos de los cuales se mencionaron en forma general dentro de la Introducción).

### 2.8.1 LA CREACION DE PLAZAS DE TRABAJO

El hecho de generar fuentes de trabajo, significa un pequeño aporte a la solución del grave problema del desempleo que es cada vez mayor. El hecho de generar fuentes de trabajo significa una gran inversión en equipo y material, por lo cual no se debe menospreciar este aspecto.

### 2.8.2 GENERACION DE IMPUESTOS

Al crear una industria o taller, por pequeño que sea, requiere de permisos y requisitos que debe cumplir al igual que una vez funcionando, lo que ocasiona el pago de impuestos, que por pequeños que sean, no dejan de ser una fuente de ingresos para el gobierno.

### 2.8.3 CUBRIR UNA NECESIDAD

Existe un sector en la sociedad que tiene una necesidad real de economizar dinero y espacio, al mismo tiempo que demanda un producto como el nuestro.

### 2.8.4 CONJUNCION DE ASPECTOS TECNOLOGICOS

El manejar una tecnología extranjera, no tiene nada de malo, al contrario, ya que el operario se hace diestro en su manejo y con el tiempo repara el equipo o instala otro similar, o colabora

en el desarrollo de un equipo similar, lo cual ayuda al desarrollo tecnológico.

#### 2.8.5 POSIBILIDAD DE EXPORTACION

Por el bajo costo de la mano de obra en el País y de la materia prima, así como por el deslizamiento cada vez mayor del peso - frente al dólar, sólo hay que cuidar en grado extremo la calidad y realizar una adecuada campaña y las posibilidades de exportación - son enormes, con su paralela generación de divisas y beneficios para el País.

### 2.9 ESTUDIO ECONOMICO-FINANCIERO

#### 2.9.1 INTRODUCCION

En base a todo lo contemplado anteriormente se irán haciendo diferentes deducciones y suposiciones, complementándolas con los - datos obtenidos en los capítulos de diseño del producto y producción, para que el estudio cobre vida en el ámbito económico-financiero, y para ello se seguirá a grandes rasgos la siguientes secuencia. Primero, se definirán algunos conceptos que pueden ser - útiles, posteriormente se analizarán diversos costos y gastos en - los que se debe incurrir, se analizará el "punto de equilibrio" para el proyecto y conoceremos la tasa interna de retorno.

## 2.9.2 DEFINICION DE CONCEPTOS

### Costo

Se considera al costo como un conjunto de gastos que se han invertido para producir algo útil.

### Gasto

Es una inversión que se efectúa, ya sea directa o indirectamente y que es necesario para la consecución de un bien tangible o producto.

### Balance

Es un documento contable (estado proforma) que presenta la situación financiera de la empresa en una fecha determinada. Es una "fotografía económica" de la empresa donde se muestran sus propiedades, obligaciones y compromisos, así como el capital.

### Estado de Resultados

Es un estado proforma, que muestra el proceso como se ha obtenido la utilidad o pérdida de un movimiento económico dentro de la empresa, en forma detallada y ordenada. El Estado de Resultados muestra cómo se obtuvo el resultado del movimiento, mientras que el balance, sólo muestra dicho resultado, por lo que ambos estados se complementan.

## 2.9.3 INVERSION INICIAL

Será la suma de los costos necesarios para poner en marcha el proyecto, como se muestra en el ejemplo siguiente:

C O N C E P T O	CANTIDAD
Depósito de Rentas (terreno)	\$ 100,000.00
Obra Civil (adaptaciones y remodelaciones)	800,000.00
Maquinaria, Herramienta y Equipo	7'200,000.00
Muebles y/o Requerimientos de oficina	250,000.00
Materiales Varios	<u>50,000.00</u>
SUMA	<u><u>\$ 8'400,000.00</u></u>

## 2.9.4 COSTO UNITARIO

C O N C E P T O	CANTIDAD
Materia Prima	\$ 146,000.00
Mano de Obra	20,000.00
Gastos Generales de Fabricación (12% M.P.)	<u>18,000.00</u>
SUMA	<u><u>\$ 184,000.00</u></u>

## PRECIO UNITARIO

Costo Unitario	\$ 184,000.00
Utilidad (36%)	<u>66,000.00</u>
SUMA	<u><u>\$ 250,000.00</u></u>

## GASTO DE VENTAS (por mes)

(Comercialización del producto)

C O N C E P T O	CANTIDAD
Sueldo del vendedor	\$ 80,000.00
Comisión *	250,000.00
Empaques, Embalajes y Entregas	<u>100,000.00</u>
	<u>\$ 430,000.00</u>

- \* El vendedor recibirá un sueldo de \$ 80,000.00 al mes, más una comisión de \$ 5,000.00 por cocineta vendida, es decir, el -- 2.2% de prima sobre ventas. Se espera que el vendedor <sup>4</sup>venda 50 cocinetas al mes, es decir:  $50 \times \$5,000.00 = \$250,000.00$ . - Se consideró un salario mínimo de \$ 1,650.00 al día, es decir, \$ 49,500.00, más un 62% empleado en diferentes seguros y prestaciones, lo que hace un salario mínimo de \$ 80,000.00 al mes.

GASTOS DE ADMINISTRACION  
(oficinas)

C O N C E P T O	CANTIDAD
Sueldo del personal	\$ 160,000.00
Equipo de Oficina (depreciación 2.5% mensual durante el primer año)	6,500.00
Renta (o depreciación del terreno)	70,000.00
Teléfono	10,000.00
Agua	5,000.00
Luz	20,000.00
Papelería y equipo de oficina	<u>5,000.00</u>
S U M A	<u>\$ 276,500.00</u>

El sueldo del personal de Administración está formado por 2 veces el salario mínimo, es decir: \$ 80,000.00 x 2 = \$ 160,000.00, que es el sueldo de la persona destinada a esta función.

Si a los Gastos de Administración les sumamos los gastos de - ventas, obtendremos los gastos de operación.

## 2.9.5 GASTOS DE OPERACION

Gastos de Ventas	\$ 430,000.00
Gastos de Administración	<u>276,500.00</u>
S U M A	<u>\$ 706,000.00</u>

Cabe señalar que todos los gastos de operación son costos fijos, a excepción de la comisión del vendedor, la cual es variable, en función del volumen a producir y vender.

## MANO DE OBRA DIRECTA

Sueldos	<u>\$ 320,000.00</u>
---------	----------------------

Se requieren de 2 obreros con 2 veces el salario mínimo, o sea:  $2 \times 2 \times \$ 80,000.00 = \$ 320,000.00$ .

## 2.9.6 PUNTO DE EQUILIBRIO

A continuación, se dará el procedimiento general para el cálculo del punto de equilibrio, y se calculará éste para nuestro proyecto.

El punto de equilibrio nos indicará el número mínimo de cocinetas a producir, para poder absorber los costos de fabricación; además, nos indicará que de ahí en adelante se empezará a tener utilidades. Puesto que todo el análisis de costos está hecho en un periodo de un mes, el número aquí obtenido será la cantidad de cocinetas a fabricar (para no sufrir pérdidas) en un mes.

Para el cálculo del punto de equilibrio, se parte de 2 ecuaciones básicas.

La primera está dada por:

$$\text{Precio de Venta } [ X ] = \text{Ingresos}$$

X + es el número de cocinetas que se requieren fabricar

Los ingresos totales, se obtendrán de las ventas totales, esto es si multiplicamos el precio de venta de cada cocineta por el número de cocinetas vendidas, obtendremos el ingreso total por ventas.

La segunda ecuación, está dada por:

$$\text{Costos Variables } [ X ] + \text{Costos Fijos} = \text{Costos Totales}$$

Los costos totales serán la suma de los costos que varían directamente con el número de cocinetas que se producen, como son la materia prima, la mano de obra directa, la comisión sobre ventas, etc.; a estos costos les sumamos los costos fijos, es decir, que no varían como la venta: los sueldos, los seguros, etc.

Si se intersectan las dos ecuaciones descritas anteriormente, se obtendrá el punto de equilibrio.

De la ecuación primera, sabemos que el precio de venta será - de \$ 250,000.00.

$$\therefore 250,000 X = \text{Ingreso Total}$$

..... (1)

De la ecuación segunda:

COSTOS FIJOS

Gastos de Ventas	\$ 180,000.00
Gastos de Administración	<u>276,500.00</u>
	<u>\$ 456,500.00</u>

COSTOS VARIABLES

Mano de Obra Directa	\$ 20,000.00
Materia Prima	146,000.00
Gastos Generales de Fabricación	18,000.00
Comisión sobre Ventas	<u>5,000.00</u>
	<u>\$ 189,000.00</u>

$$189,000 X + 456,500 = \text{Costos Totales} \quad \dots (2)$$

Igualando las 2 ecuaciones, es decir:

$$\text{Ingreso Total} = \text{Costos Totales}$$

$$230,000 X = 189,000 X + 456,000$$

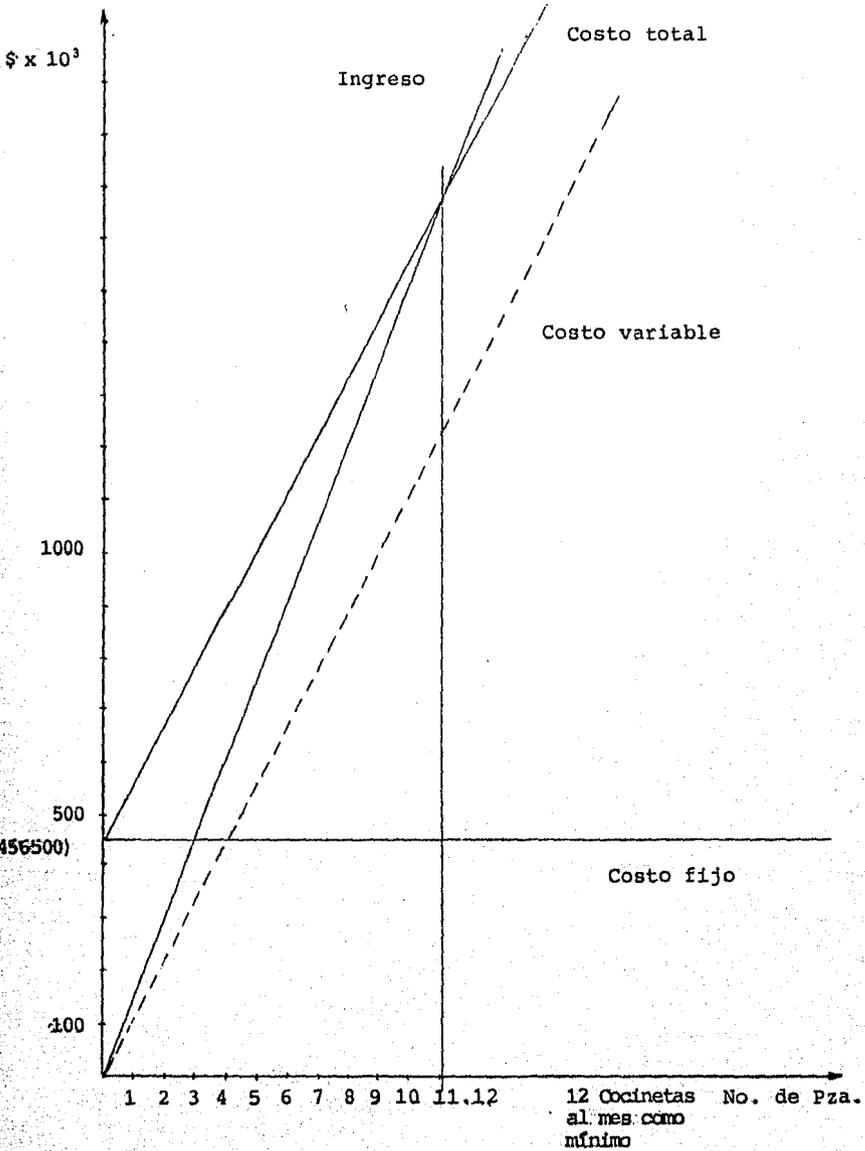
$$41,000 X = 456,000$$

$$X = \frac{456,000}{41,000}$$

$$X = 11.12 + 12 \text{ cocinetas al mes}$$

A continuación, se muestra el "punto de equilibrio" en forma gráfica.

Punto de equilibrio



## 2.9.7 POLITICAS ECONOMICAS

La producción será por pedidos, es decir lotes, esperando producir 50 cocinetas al mes.

Se pedirá 50% de anticipo a los compradores, sobre el costo total para la compra de materiales.

Inicialmente, se analizará el arranque de la empresa, es decir, no se considerará un 50% de anticipo, sino que la empresa se hace cargo de toda la inversión para producir 50 cocinetas, y posteriormente se considerará que se obtiene el 50% como anticipo.

Por lo tanto:

C O N C E P T O	CANTIDAD
Inversión Inicial	\$ 8'400,000.00
Costos Fijos	456,500.00
Costos Variables (para 50 cocinetas)	9'450,000.00
Otros imprevistos	500,000.00
INVERSION TOTAL *	<u>\$ 18'806,500.00</u>

\* Se considerarán 19 millones de pesos.

Se requieren 19 millones de pesos, mismos que aportarán 5 socios, es decir, cada socio aportará \$ 3'800,000.00 para iniciar el negocio.

Considerando que se cuenta con un anticipo del 50% sobre el precio de venta y siendo 50 cocinetas, se tiene:

C O N C E P T O	CANTIDAD
Inversión Total	\$ 19'000,000.00
Anticipo 50%	- 6'250,000.00
INVERSION TOTAL CON ANTICIPO	<u>\$ 12'750,000.00</u>

Se requieren 12.75 millones de pesos, mismos que aportarán 5 socios, es decir, cada socio aportará \$ 2'550,000.00 para iniciar el negocio.

## ESTADO DE RESULTADOS

Ventas totales	50 x 250	\$ 12'500,000.00
Costo de lo vendido	50 x 189	9'450,000.00
Depreciación (2.5% mensual)		- 236,000.00
	UTILIDAD BRUTA	\$ 2'813,750.00
GASTOS DE OPERACION		
Gastos de ventas		\$ 430,000.00
Gastos de administración		<u>276,500.00</u>
	TOTAL GTOS. DE OPERACION	\$ 706,500.00
Utilidad antes de Impuestos		\$ 2'107,250.00
• Impuesto (42%)		885,045.00
• Reparto de Utilidades		<u>168,580.00</u>
	UTILIDAD NETA	\$ 1'053,625.00

Se tiene una utilidad neta de \$ 1'053,625.00

## 2.9.8 INDICES FINANCIEROS

## TASA INTERNA DE RETORNO

Se encuentra efectuando el cociente, que se obtiene de dividir la utilidad neta entre la inversión.

$$\text{TASA INTERNA DE RETORNO} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Inversión}}$$

Se considerará primero que no existe anticipo

$$\text{T.I.R.} = \frac{\$ 1'053,625.00}{\$ 19'000,000.00} = 0.0554 \rightarrow 6\% \text{ mensual}$$

Con anticipo:

$$\text{T.I.R.} = \frac{\$ 1'053,625.00}{\$ 12'750,000.00} = 0.083 \rightarrow 8.3\% \text{ mensual}$$

Nótese que la segunda T.I.R. o sea con anticipo, se obtiene un incremento notable, esto obedece a que estamos trabajando con dinero ajeno, que es lo que debemos hacer.

## CAPITULO III

### DISEÑO DEL PRODUCTO

### 3.1 INTRODUCCION

El objetivo del presente estudio, es el solucionar en alguna medida el problema que existe en cuanto al espacio que ocupan los objetos o muebles dentro de una casa, si además hablamos de viviendas de interés social en las cuales el espacio es aun más reducido, tendremos que diseñar un mueble compacto que satisfaga todas las necesidades.

El mueble a diseñar es una cocineta compacta, la cual está descrita dentro de este capítulo. Para lograr un diseño adecuado, hay que tomar en cuenta lo que llamamos el proceso del diseño en la ingeniería.

### 3.2 LA NATURALEZA DEL DISEÑO EN INGENIERIA

Consiste en realizar el diseño completo de un producto o de un servicio. Normalmente, pueden concebirse muchos diseños posibles para ejecutar una función dada y es en extremo difícil determinar cuál será el más apropiado. Todo diseño parte de una necesidad verdadera. Diseñar es un acto humano fundamental, diseñamos toda vez que se hace algo por una razón bien definida, es decir, casi todas las actividades tienen algo de diseño. El diseñador asume un papel simple, debe procurar que los objetos de uso común sean lo más económicos y eficientes posible, que sean prácticos y cómodos para el usuario y para el que los manipula; que produzcan un estímulo estético y que a la vez tengan una formalidad.

En esencia esa es la naturaleza del diseño en ingeniería, hacer posibles múltiples soluciones. En consecuencia, es necesario algún método para llegar tan lógicamente como sea posible, a la mejor solución para un caso dado.

### 3.2.1 EL PROCESO DEL DISEÑO

Por lo general, los ingenieros pasamos rápidamente del enunciado de un problema a una solución específica, sólo para descubrir más tarde que otra solución disponible hubiera sido mejor.

El ingeniero afortunado es cuidadoso para gastar parte considerable de su tiempo desarrollando la comprensión de su problema, antes de proceder a una solución.

Por lo tanto, es útil entender y usar un plan para realizar la labor de diseño. El plan se llama Proceso del Diseño; es una serie de pasos o etapas a través de las cuales cualquier diseño deberá pasar antes de terminarse. Para cualquier trabajo profesional puede definirse un proceso de trabajo, éste consta de los siguientes pasos:

1. Análisis
2. Síntesis
3. Soluciones Posibles
4. Evaluación
5. Decisión
6. Implementación

#### 1. Análisis

Gran parte del trabajo de ingeniería consiste en determinar si un problema realmente existe, y en qué consiste. Para esto, es necesario tomar en cuenta los siguientes puntos: Naturaleza del asunto, Acceso al asunto (condiciones físicas), Sistema sensorial del observador (condiciones fisiológicas) y Sistema perceptivo del observador (condiciones psicológicas).

## 2. Síntesis

Las especificaciones son sumamente importantes para suministrar con buen éxito un diseño. Una vez que un problema es reconocido claramente y todas las partes que le conciernen están de acuerdo con su naturaleza, el desarrollo de las especificaciones detalladas llega a ser vital.

Estas generalmente toman la forma de metas de comportamiento que deben corresponder a las herramientas, bajo condiciones del medio ambiente determinadas.

Con frecuencia las discusiones se acaloran cuando, digamos, - el cliente requiere un equipo que trabaje satisfactoriamente, definir la palabra "satisfactoriamente" puede ser extremadamente complejo.

## 3. Soluciones Posibles

Este paso necesita facultad creadora. Teniendo un problema y un conjunto de especificaciones con las cuales cumplir, la exigencia usual es "producir un concepto de diseño que incluya todo y - que, lleno de esperanzas, cumplirá con todas las especificaciones". Puesto que las especificaciones normalmente son en extremo rígidas, usualmente es necesario en alguna forma hacer un compromiso. Por lo tanto, se ofrece un premio para obtener el mejor concepto de diseño posible.

Aparejada con la habilidad para prever necesidades antes que otros las perciban, la capacidad de crear diseños innovadores conduce a un éxito económico a largo plazo. No hay muchos innovadores sobresalientes, pero es una hipótesis moderna, que una persona puede mejorar su habilidad creadora esforzándose voluntariamente - en seguir métodos.

Además, los logros de la ingeniería imaginativa usualmente requieren la explotación de conocimientos científicos modernos.

#### 4. Evaluación

Al terminar una sesión creadora, usted puede contar con tres docenas de conceptos de diseño para resolver su problema, ¿qué hacer en seguida? Analizar cada una en detalle es una tarea difícil y tediosa.

Como en todos los diseños, el tiempo empleado en evaluar alternativas depende principalmente en qué tan difícil será cumplir con las especificaciones requeridas con menos del método óptimo de diseño.

#### 5. Decisión

Frecuentemente no existe un diseño que satisfaga exactamente todos los requerimientos. Por lo tanto, decidir sobre una solución implica considerar la importancia de los diversos requerimientos de las especificaciones y después comparar las aptitudes de un sistema, en términos de las especificaciones consideradas.

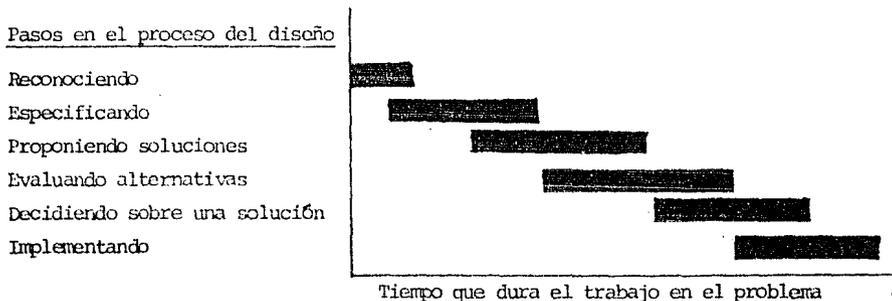
Entonces, la decisión generalmente implica al cliente, porque él es el único que debe fijar la prioridad o importancia de cada una de las especificaciones. Por ejemplo, a cada especificación - podría dársele una determinada importancia de digamos, 1 a 10, y - multiplicando a la aptitud previamente asignada a cada sistema, - por la importancia, y sumando cada columna puede saberse el sistema que en general es el óptimo.

#### 6. Implementación

Después de haber hecho la decisión, se procede pero es necesario saber que se está entrando en un programa de diseño que terminará bien. Pero se pudo haber prometido más de lo debido, por lo cual el paso siguiente debe ser deliberar, hacer una revisión calmada del diseño contra las especificaciones.

Finalmente, basta decir que la solución a un problema de dise

no rara vez se logra a través de la aplicación ordenada y cronológica de los pasos del proceso de diseño, trabajar en cada paso subsecuente tiende a agudizar y aclarar el paso previo. Así, los diversos pasos del proceso tienden a traslaparse, como se puede observar en la siguiente gráfica.



#### TRASLAPE DEL TRABAJO EN LOS PASOS DEL PROCESO DEL DISEÑO

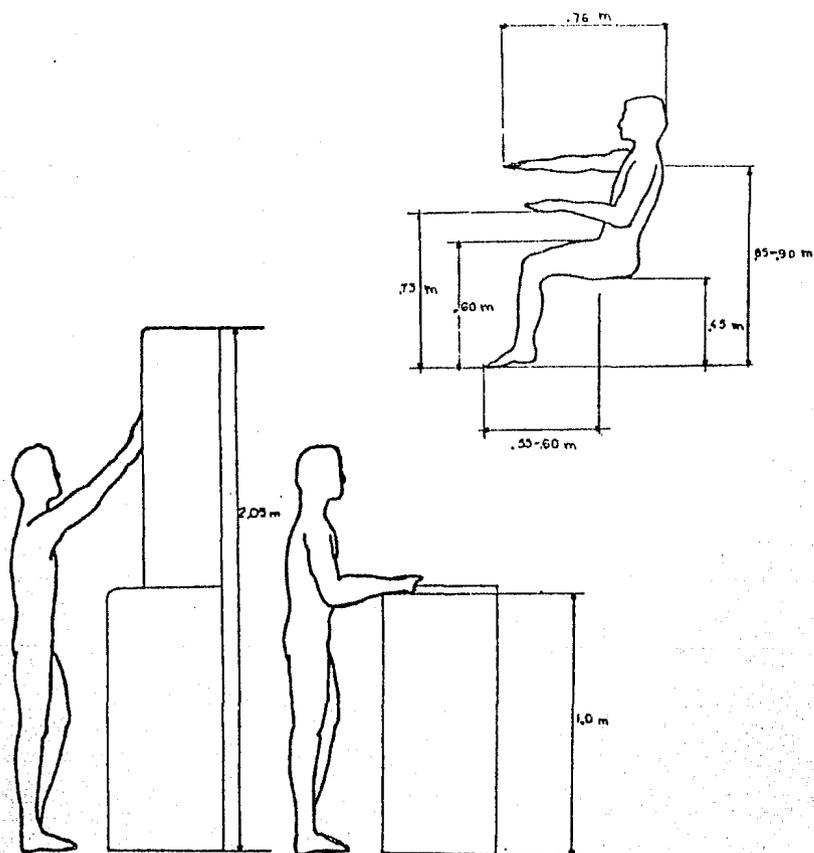
#### Conclusiones

Para que un objeto entre a una categoría de diseño debe cumplir con ciertas condiciones, que se pueden resumir en los siguientes incisos:

- Seriabilidad
- Producción Mecánica
- Estética
- Simplicidad
- Estandarización
- Limpieza

### 3.3 ANALISIS ERGONOMICO

Basados en estudios antropométricos, se ha buscado obtener - las mejores medidas promedio para los mexicanos, basados en esto - obtuvimos las medidas para diseñar nuestro mueble, como pueden ser la altura y la profundidad del mueble, esto se puede apreciar en - los siguientes diagramas.



Acotamiento en metros

### 3.4 PRINCIPIOS DE DISEÑO EN PRFV

Cuando se trabaja con PRFV (Plástico reforzado en Fibra de Vidrío), es necesario observar en el diseño ciertos principios, los cuales nos limitan o permiten ciertas características:

- Diseñar hasta donde sea posible, piezas con amplios radios de curvatura para una mejor repartición del material y un desmoldeo - más fácil.

- En el caso de piezas profundas dar a sus paredes una inclinación para una cómoda separación; evitando entrantes, molduras, ángulos, contrasalidas, etc. que la impidan.

- Proyectar el conjunto de la estructura de tal forma que pueda realizarse con el menor número de piezas en el molde, para disminuir el peligro de concentración de esfuerzos en secciones críticas.

Extremar el análisis de la forma de la pieza que se quiere - realizar, no sólo por su importancia a los efectos de uso racional de material del que dependen el costo, sino también los efectos de deformaciones que pueden producirse bajo esfuerzos prolongados.

Es necesario estudiar los puntos de unión con los metales y - puntos de fijación, en los que podrían verificarse esfuerzos de - corte o sollicitaciones mecánicas tendentes a desgaste.

Cuando se requieren particulares condiciones de rigidez, se - sugiere recurrir a formas curvas, a nervaduras en "Z" en "T" o en doble "T", a sobre-espesores localizados antes de los elementos suplementarios extraños.

Así mismo, se debe dejar aclarado en los proyectos no sólo - los espesores y la proporción vidrio-resina en cada caso, sino tam**bién** el tipo, número y la disposición de los refuerzos a usarse en las distintas partes.

## Propiedades Mecánicas y Características de Diseño

Las siguientes son una lista de las características más importantes dentro del método de PRFV:

Cavidades	Factibles
Entrantes	Factibles
Espesor mínimo	1.5 mm
Espesor máximo	13 mm
Insertos metálicos	Factibles
Elementos para aumentar rigidez	Factibles
Resistencia a flexión	1540-2000 kg/cm <sup>2</sup>
Secciones onduladas	Factibles
Sup. máxima unitaria obtenida	300 m <sup>2</sup>
Limitación de configuración	Ninguna

## Uniones

Como ya hemos visto, lo que se hace es para un diseño complejo, tener varias piezas para que al unir las nos dé nuestro producto, para esto es necesario tener en cuenta los tipos de uniones - que deben llevar nuestras piezas, para eso tenemos los siguientes tipos:

A) Uniones con pegamento: dentro de este tipo existen dos variantes unión a tope y unión traslapada, estas últimas son las más aconsejables debido a que se tiene una mayor superficie de contacto. Los adhesivos empleados son resinas poliéster modificadas con resinas flexibles o epóxicas. Para dar la rigidez necesaria al conjunto, se usan materiales de refuerzo como la fibra de vidrio, colocándose entre las superficies a unir y presionando posteriormente.

B) Uniones con tornillos: en este tipo de uniones existen ciertas consideraciones: la distancia entre el centro del orificio y la orilla del laminado debe ser tres veces el diámetro. La dis-

tancia entre centro y centro de tornillos debe ser dos y media veces el diámetro. Entre cabeza de tornillo y lámina o entre tuerca y lámina, se deben colocar rondanas planas. El juego entre el tornillo y el orificio debe ser mínimo.

C) Uniones con remaches: este tipo de uniones son poco frecuentes, pero de ser necesarias se deben utilizar remaches de aluminio con diámetros no mayores de 4.5 mm. Las condiciones de distancias son las mismas que en el caso de uniones con tornillos.

### Reparación de Piezas

Debido al manejo de las piezas, en ocasiones se presentan -- fracturas que pueden ser reparadas. Si la falla es superficial, -- sólo es necesario lijar la parte afectada, aplicar gel coat y cubrir con papel celofán. Cuando la resina ha curado, se retira el papel y se lijan los contornos.

Cuando la falla se encuentra en el laminado se procede a realizar un corte en la parte dañada, lijar la cara interior del laminado, se coloca un molde temporal de cualquier tipo, se aplica material de refuerzo y resina del laminado, dejando la nueva sección traslapada cerca de 15 cm por lado. Ya curada la resina, se retira el molde y se lija. Por la parte del gel coat se aplica una capa de material de refuerzo y la resina hasta curarse se aplica gel coat cubriéndolo con celofán.

### 3.5 FABRICACION DE MODELOS

Como en todo proceso de fabricación de piezas y en éste también es necesario fabricar los modelos para hacer los moldes en -- PRFV. Cuando se cuenta con planos como en este caso, el modelo se fabrica con yeso y/o madera, dependiendo del grado de dificultad -- de la pieza y de la disponibilidad de operación.

Cuando el modelo se fabrica de yeso es conveniente preparar - un armazón y sobre éste colocar tela de alambre, a fin de que el - yeso tenga un soporte y la cantidad de material sea mínima, así - también se evitarán cuarteaduras.

Para algunas aplicaciones, los modelos se fabrican combinando espumas de poliuretano o placas de poliestireno cubiertas por una capa de yeso. Este procedimiento proporciona una mayor facilidad en el moldeo.

Al tener los modelos terminados, hay que disminuirles las asperezas por medio de papel abrasivo de grano fino y posteriormente aplicar un sellador que elimine las porosidades del yeso o madera.

Este sellador en la mayoría de los casos es una laca de nitro celulosa que se aplica por aspersión. Cuando está completamente - seca, se desbasta y pule el modelo con papel abrasivo de grano muy fino. Después se le aplican dos o tres capas de goma de laca que se debe lustrar a espejo para dar un acabado perfecto al modelo, - ya que cualquier imperfección se reproduce en el molde y en las - piezas.

### 3.6 FABRICACION DE LOS MOLDES

Ya que tenemos el modelo terminado, le aplicamos una cera des moldante y se procede a elaborar el molde. Las operaciones para obtener el molde, son las siguientes:

Aplicación de un gel coat de endurecimiento rápido.

Aplicar una serie de refuerzos, colchoneta o petatillo con su correspondiente resina.

Los moldes deben ser robustos para evitar deformaciones por - el uso y por el desmoldeo de la pieza. En algunos casos, será necesario armar el molde de varios elementos para darle las características necesarias para el desmoldeo.

Para utilizar el desmoldeo se utiliza aire comprimido, para este caso se deberá dejar boquillas en el fondo del molde para lograr este efecto. Si las piezas llevan algún tipo de inserto, es necesario disponer en el molde de topes y referencias para lograr la posición ideal de estos elementos.

El fabricar los moldes con PRFV nos da algunas ventajas, como son las siguientes:

- Peso específico reducido
- Alta resistencia mecánica
- Estabilidad dimensional
- Resistencia al envejecimiento y ataque químico
- Rapidez en construcción
- Bajo costo de fabricación
- Tolerancias bajas en las piezas

### 3.7 CONSTRUCCION DEL PROTOTIPO

Debemos entender como prototipo, un modelo de igual tamaño, - materiales y características generales a los que serán fabricados. A este modelo se le someterá a pruebas y revisiones, para determinar la resistencia de los materiales, su funcionabilidad hasta su instalación y uso normal. El objetivo es determinar hasta los más mínimos detalles y fallas, para encontrar la solución adecuada.

La razón de ser del prototipo, se debe a la costosa inversión que la instalación o adaptación de nuestro sistema productivo importa en cuanto a la ejecución de moldes y compra de maquinaria e insumos. Es por esto que los muebles a producir deben resultar perfectos para evitar costosas modificaciones y manipulaciones posteriores.

El prototipo responde también a la determinación del proceso de fabricación más adecuado, así como a la determinación de los -

tiempos y métodos óptimos para la instalación del sistema productivo.

El prototipo se fabricará al igual que todos los muebles por el método de aspersión o rociado, el cual se trata en el capítulo IV. De antemano sabemos que todas las piezas se fabricarán por el mismo método, así que sólo se describirá para una pieza.

### 3.8 MEMORIA DESCRIPTIVA

El mueble que se diseñó como ya se dijo anteriormente, es una cocineta oculta, la cual tiene una dimensión de 105 x 63 x 97 cm - al estar cerrado, al abatir las tapas de trabajo tendrá un largo - de 210 cm. La idea de tener las tapas de trabajo será para que al no utilizar la cocineta, ésta quede dentro de la cocina o el lugar donde se instale, como un mueble más con una agradable vista.

Al abrir las tapas, tendremos a la vista una tarja de 30 x 55 x 27 cm, un escurridor de 25 x 53 cm y los quemadores (en los cuales tendremos la opción de gas o eléctricos). Además, consta de un refrigerador de 5 pies cúbicos con congelador y una alacena de 6.5 pies cúbicos de capacidad.

Se utilizará Fibra de Vidrio como material base para la fabricación de la cocineta, por su bajo peso, diversidad de acabados y por las formas que se pueden lograr al utilizarlo. El grueso del PRFV será de 3 mm, ya que es la dimensión adecuada para resistir temperatura, uso y además por economía.

Para dar mayor rigidez, a las piezas de PRFV se les dotará con un bastidor de madera de 1/2 pulgada. Por economía, se decidió que para todas las piezas que sólo tienen vista por un lado, únicamente llevarán un costado de PRFV, pero dotándolas de una ceja para dar la apariencia de volumen y además, lograr un mejor ensamble con el bastidor.

Estas piezas serán: laterales, entrepaños y faldón. Debido a esto, el espesor aparente de las piezas será de 2 cm (1.3 cm del bastidor) + 2 x 0.3 cm de los espesores del PRFV.

Para la puerta y las tapas, además del bastidor llevarán PRFV por ambos lados, ya que por uso y por vista es necesario. La tarja llevará un marco de madera en el cual asentará y le servirá para dar rigidez y soportar los pesos y esfuerzos que reciba durante su uso.

La unión de las piezas de nuestra cocineta serán de tres tipos:

- Con pegamento: se utilizará para unir los bastidores a las piezas de PRFV.

- Con tornillos: en los cuales tendremos dos tipos; unos fijos para todas las piezas fijas de nuestro mueble, estas uniones se harán entre los bastidores, evitando así tener que perforar el PRFV. El otro tipo será para los entrepaños, los cuales tendrán la opción de colocarlos a conveniencia del usuario.

- Con bisagras: se utilizarán para las tapas y la puerta, serán del tipo ocultas; en este caso se tendrá que perforar el PRFV, pero la propia bisagra le dará una apariencia agradable.

Para tener una mejor idea, habrá que pasar a consultar los planos de cada pieza así como sus detalles. En los planos se incluirá el nombre de la pieza, su clave y el número de piezas a producir de cada una de éstas, para lograr una cocineta. Ej. P1-3, P1 nos indica que se trata de los laterales, el 3 son el número de piezas a producir de este tipo por cocineta.

A continuación están los planos de todas las piezas que intervienen en la construcción de la cocineta (piezas que vamos a fabricar), y un isométrico de cómo es nuestra cocineta con el equipo adicional como lo es el refrigerador, quemadores, mezcladora, etc., así como su ensamblaje.

## 3.8.1 PRFV EN EL MUEBLE

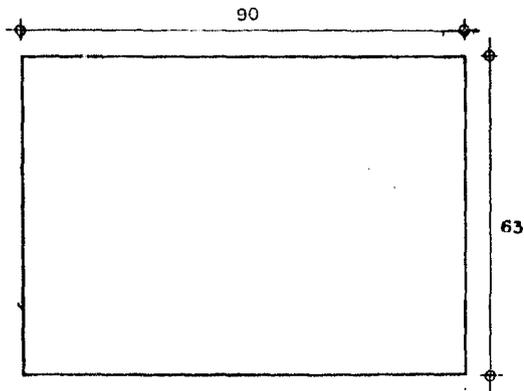
## Distribución de PRFV en las diferentes piezas

<u>P I E Z A</u>	<u>AREA m<sup>2</sup></u>	<u>No. DE PIEZAS</u>	<u>AREA TOTAL m<sup>2</sup></u>
LATERALES			
P 1	0.65	3	1.85
TAPAS			
P 2	0.92	2	1.84
ENTREPAÑOS			
P 3	0.40	3	1.20
PUERTA			
P 4	0.82	1	0.82
FALDON			
P 5	0.12	1	0.12
TARJA			
P 6	0.73	1	0.73
T O T A L			<u>6.58</u>

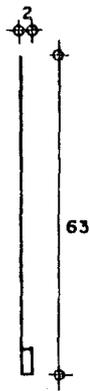
## 3.8.2 COSTOS DIRECTOS

<u>CONCEPTO</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>\$/UNIDAD</u>	<u>COSTO</u>
PRFV	m <sup>2</sup>	6.58 m <sup>2</sup>	7,150.-	\$ 47,050.-
Llave con mezcladora	pza.	1	4,850.-	4,850.-
Césped	pza.	1	2,050.-	2,050.-
Bisagras y Grapas	pza.	7	400.-	2,800.-
Bastidores	m <sup>2</sup>	6	1,200.-	7,200.-
Parrilla 2 quemadores gas o eléctrica	pza.	1	22,680.-	22,680.-
Servibar	pza.	1	56,700.-	56,700.-
Tornillos y pegamento	pza.	1	2,450.-	2,450.-
<b>T O T A L</b>				<b>\$ 145,780.-</b>

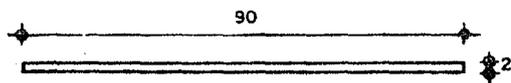
### 3.9 ESPECIFICACIONES Y PLANOS



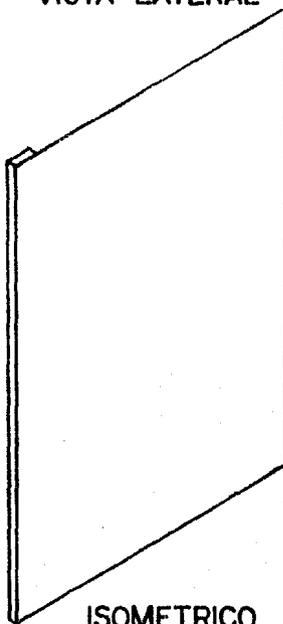
VISTA SUPERIOR



VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



ISOMETRICO

PLANO DE:

P. LATERAL

CLAVE:

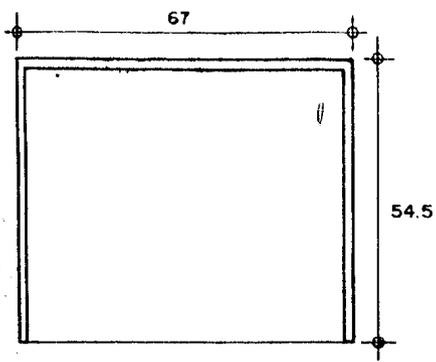
F-P8-3

ESCALA:

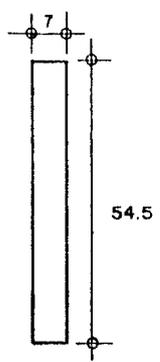
1:10

ACOT.

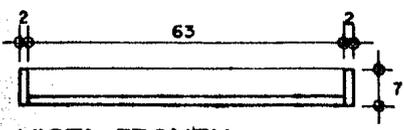
CENTIMETROS.



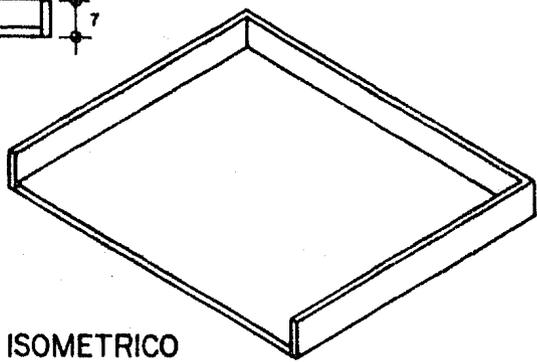
VISTA SUPERIOR



VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



ISOMETRICO

PLANO DE:

**TAPA**

CLAVE:

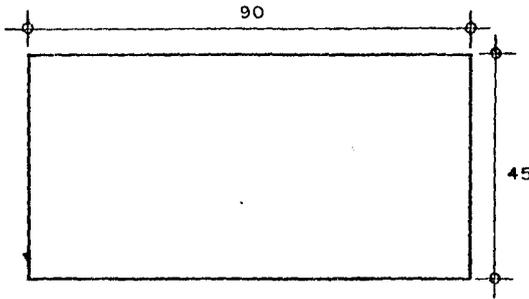
**J-PI2-2**

ESCALA:

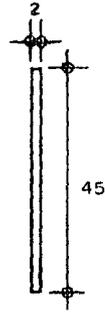
1 : 10

ACOT.

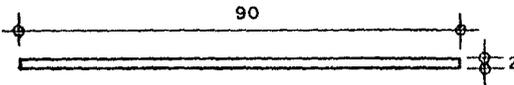
CENTIMETROS.



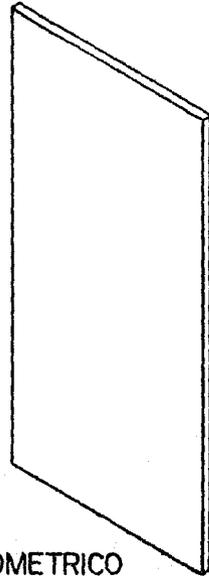
VISTA SUPERIOR



VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



ISOMETRICO

PLANO DE :

**TAPA POSTERIOR**

CLAVE :

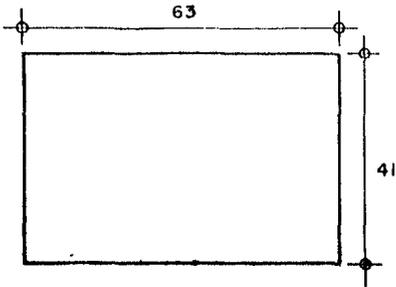
**I-P11-I**

ESCALA :

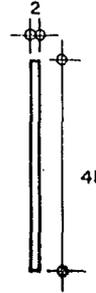
1 : 10

ACOT.

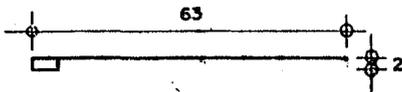
CENTIMETROS.



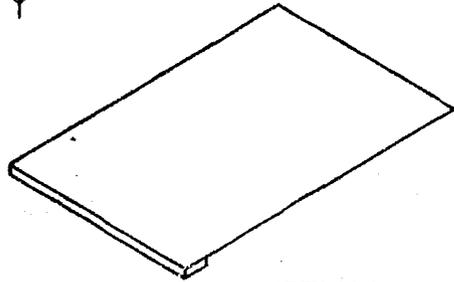
VISTA SUPERIOR



VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



ISOMETRICO

PLANO DE :

**ENTREPAÑO**

CLAVE :

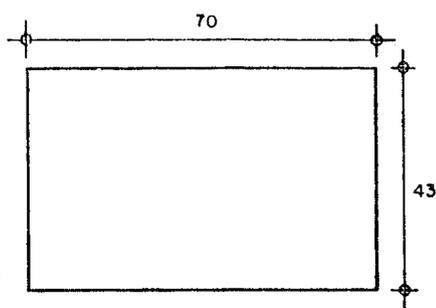
**H-PIO-3**

ESCALA :

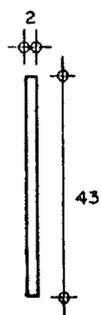
1 : 10

ACOT.

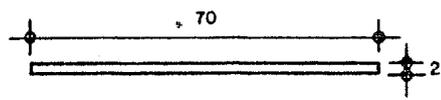
CENTIMETROS.



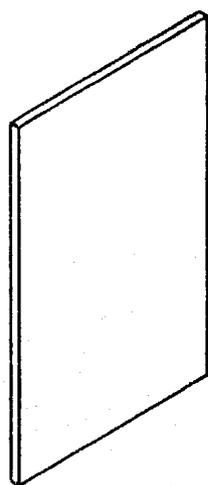
VISTA SUPERIOR



VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



ISOMETRICO

PLANO DE:

**PUERTA**

CLAVE:

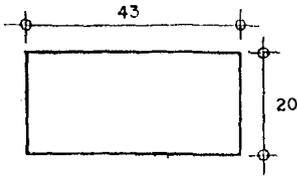
**G-P9-1**

ESCALA:

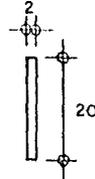
1 : 10

ACOT.

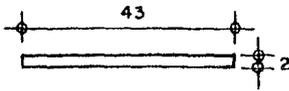
CENTIMETROS.



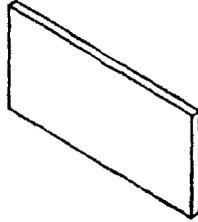
VISTA SUPERIOR



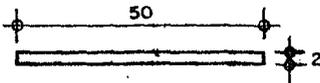
VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



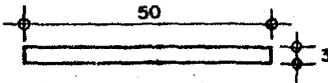
ISOMETRICO



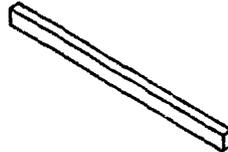
VISTA SUPERIOR



VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



ISOMETRICO

PLANO DE:

FALDON Y P. UNION

CLAVE:

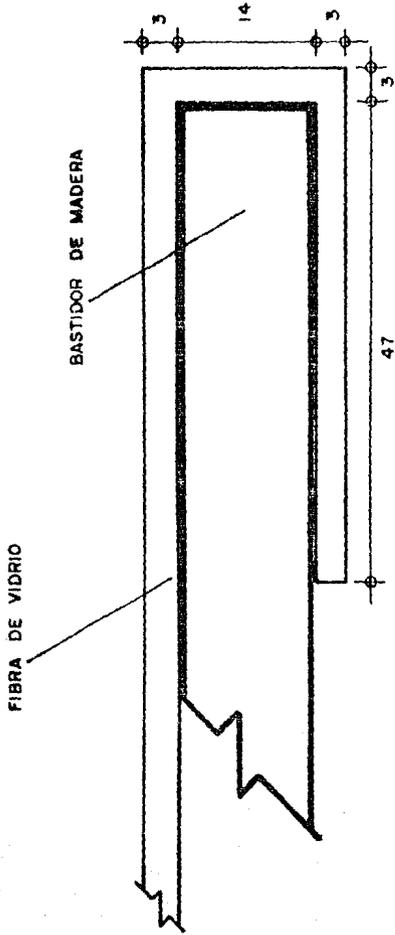
K-PI3-1

ESCALA:

1 : 10

ACOT.

CENTIMETROS.

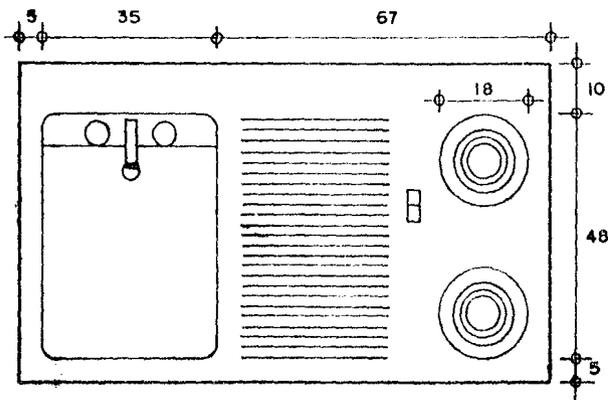


PLANO DE:  
DETALLE DE ENSAMBLE DE  
BASTIDOR CON PIEZAS.

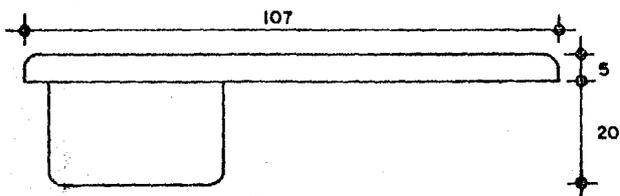
CLAVE:  
**M-P15-1**

ESCALA: 3:1

ACOT. MILMETROS.



VISTA SUPERIOR



VISTA FRONTAL

PLANO DE:

**TARJA**

CLAVE:

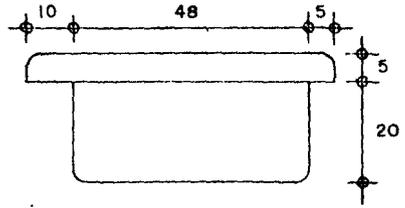
**E-P6-1**

ESCALA:

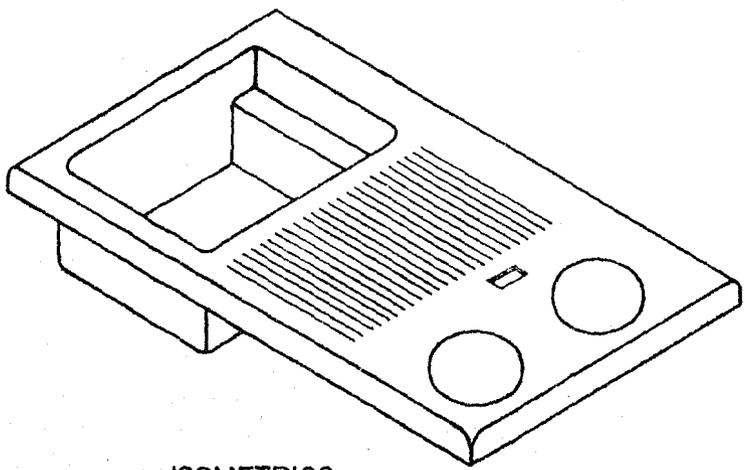
1 : 10

ACOT.

CENTIMETROS.



VISTA LATERAL



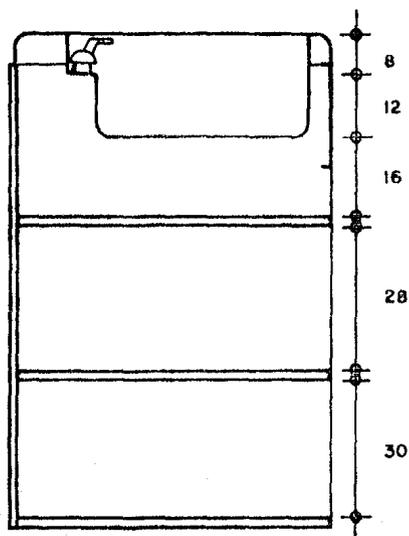
ISOMETRICO

PLANO DE:  
**TARJA**

CLAVE:  
**E'-P7-1**

ESCALA: 1 : 10

ACOT. CENTIMETROS.



CORTE - A

PLANO DE :

CORTE - A

CLAVE :

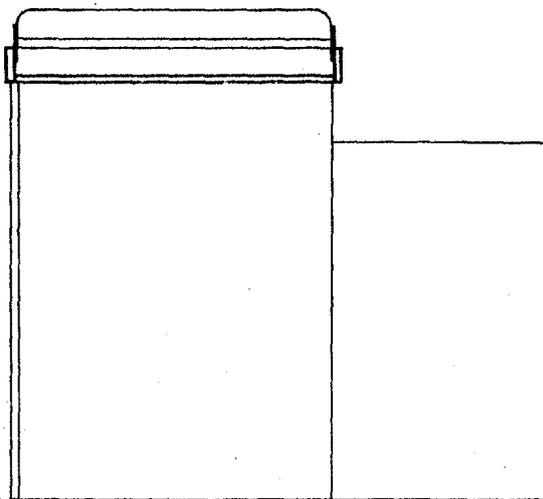
L-PI4-1

ESCALA :

1 : 10

ACOT.

CENTIMETROS.



VISTA LATERAL

PLANO DE:

VISTA

CLAVE:

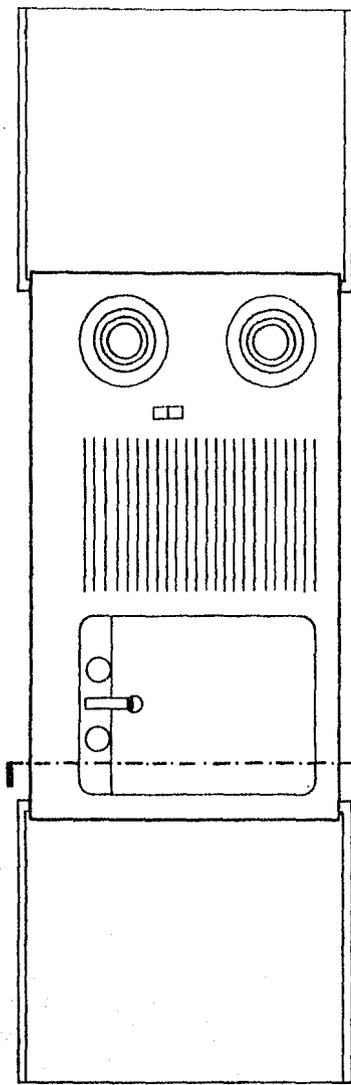
D-P4-1

ESCALA:

1:10

ACOT.

CENTIMETROS.



VISTA SUPERIOR



PLANO DE:

VISTA

CLAVE:

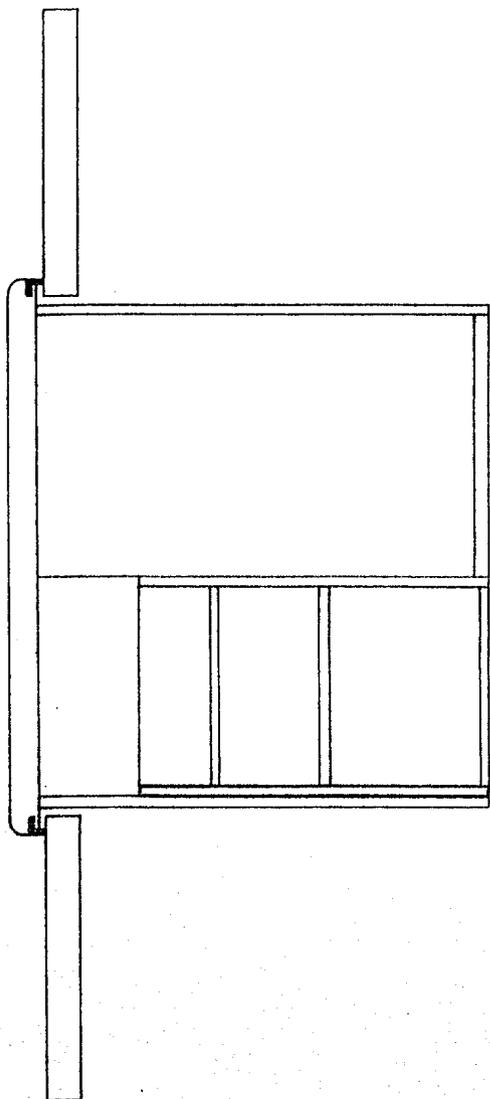
B-P2-1

ESCALA:

1 : 10

ACOT:

CENTIMETROS.



VISTA FRONTAL

PLANO DE :

VISTA

CLAVE:

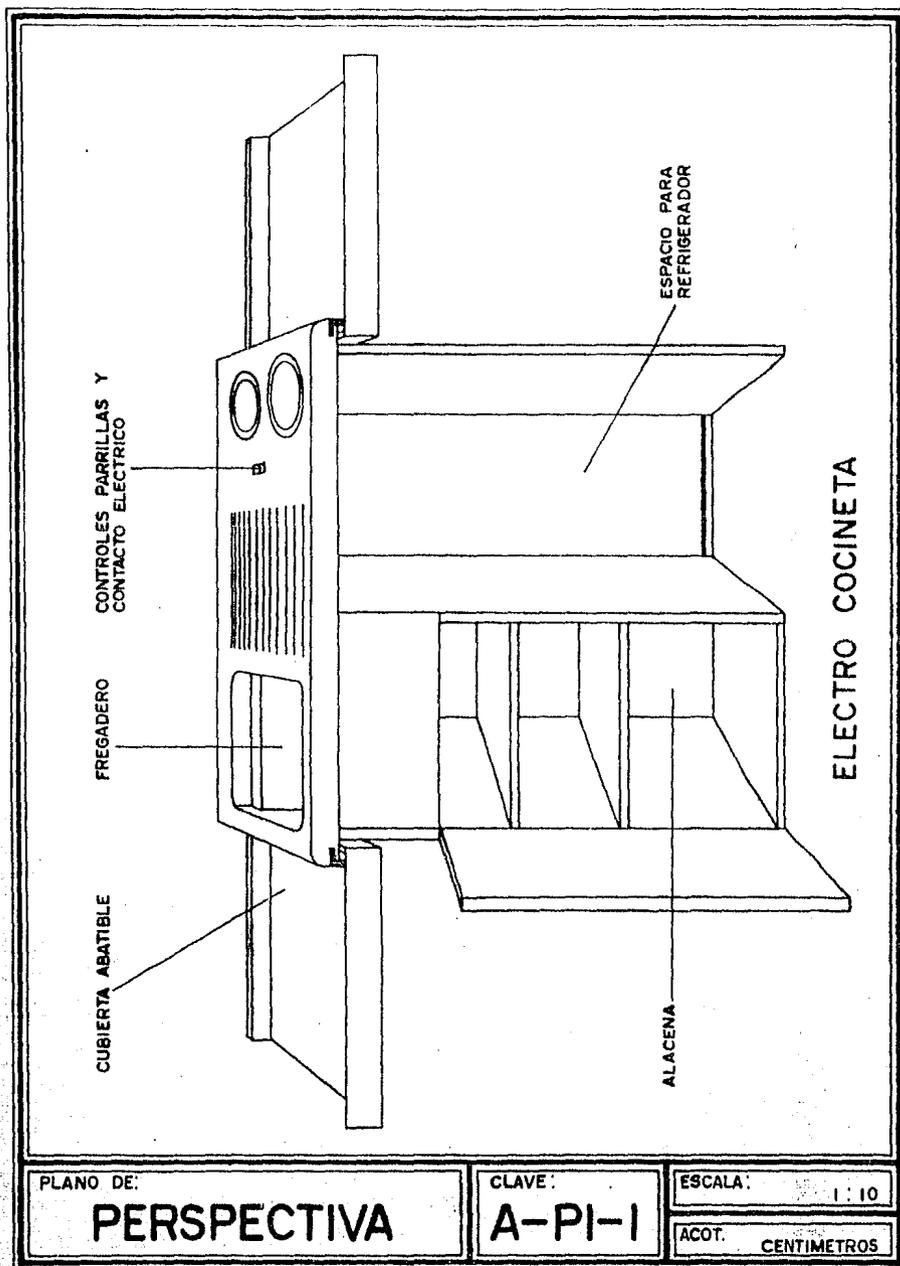
C-P3-1

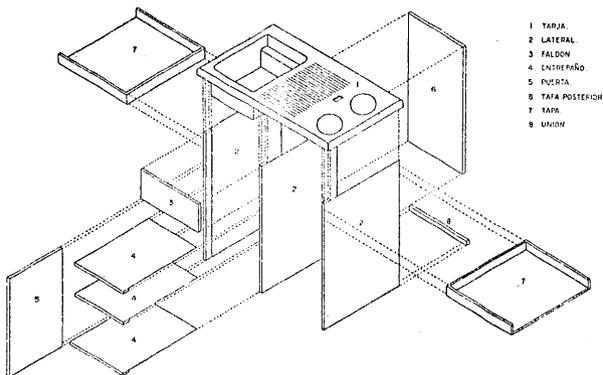
ESCALA:

1 : 10

ACOT.

CENTIMETROS.





- 1 TARJA.
- 2 LATERAL.
- 3 FALDON.
- 4 ENTREPAÑO.
- 5 PUESTA.
- 6 TAPA POSTERIOR.
- 7 TAPA.
- 8 UNION.

PLANO DE:

DESPIECE

CLAVE:

N-P16-1

ESCALA:

1:100

ACOFACIONES.

CONFABRIN

**CAPITULO IV**

**SISTEMA PRODUCTIVO**

#### 4.1 LOCALIZACION DE PLANTA

Nuestra planta PRFV estará ubicada en los alrededores de la ciudad, concretamente en la delegación Iztapalapa, Col. Santa Martha Acatitla, calle 20 de Noviembre No. 1268. El mencionado lugar es un terreno que tiene como dimensiones 15 m de frente por 20 m de fondo, el cual se ajusta a los requisitos de la planta, además de que cumple con los factores más importantes que consideramos para la localización de una planta, como son:

- Cercana localización de proveedores: A continuación presentamos una lista de posibles proveedores, los cuales cumplen con nuestros requisitos básicos y sus precios son competitivos en el mercado. a) Poliformas Plásticas, Av. Ignacio Zaragoza - 448. b) Poliester y Abrasivos, S. de R.L., Manuel Avila Camacho 208. Con esto podemos afirmar que no tendremos problemas en la obtención de materia prima o en su defecto serán mínimas.
- Ubicación de Mercados: Puesto que vamos a cubrir la zona metropolitana, no tendremos problemas en comercializar nuestro producto.
- Servicios: Dada la ubicación de la planta, no tendrá problemas en contar con los servicios de agua, luz, teléfono, drenaje, etc.
- Transportes: El lugar cuenta con diferentes medios de acceso, lo que constituye una ventaja para un fácil movimiento de materiales y personal, además de buenas vías de comunicación para la distribución de nuestro producto.
- Disponibilidad de Mano de Obra: Respecto a este punto, creemos que no existirá problema en la contratación de personal calificado en los procesos que contempla la fabricación de nuestro producto.

Considerando los puntos anteriores, podemos concluir que no tendremos problema e implementar y operar nuestra planta satisfactoriamente en el lugar escogido. Nuestra planta se encuentra dentro de la Zona III de ordenamiento y regulación, la cual no cuenta con estímulos fiscales de ninguna índole.

#### 4.2 SELECCION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Existe en el mercado una variedad de marcas de equipos aspersores, tanto de mezcla interna como de mezcla externa. La única diferencia que existe entre estos dos equipos es que, en el equipo de mezcla interna, la resina preacelerada se mezcla por medio de un mezclador estático, en una pequeña cámara de mezcla que el equipo tiene para tal fin. Para el caso del equipo de mezcla externa, la resina y el catalizador se hacen coincidir a una distancia de 20 cm aproximadamente de la pistola.

Para tener una mejor idea de los equipos de aspersión tanto de mezcla externa como de mezcla interna, hemos elaborado una lista con ventajas y características de dichos equipos.

#### EQUIPO DE ASPERSION (Mezcla Externa)

##### Ventajas:

- Elimina la necesidad de limpieza con el solvente, lo cual es requerido para sistemas de mezcla interna.
- Contiene dos conductos separados para resina e iniciador respectivamente. El sistema de múltiples válvulas y anillos es muy seguro.
- Cuenta con una cámara de aire a baja presión, la cual es introducida a la resina cuando éste fluye alrededor de un dis-

persor, que aunque esta combinación contiene aire, al ser depositado en el molde que da una superficie tenue con una baja intensidad de aire.

- Cuenta con un acceso fácil al control de atomización de aire localizada en la parte superior de la cabeza de la pistola.
- El cortador de roving acepta varios modelos de anillos (B210-B310).
- Debido al rápido mantenimiento, el tiempo de utilización efectivo de la pistola de aspersión empleada aumenta.
- Dado el poco desgaste de las piezas, el costo de mantenimiento se reduce. Además, con la eliminación inmediata de la purga de solvente, se simplifica la operación de la máquina, reduciéndose así mismo el mantenimiento y los tiempos muertos de operación.
- Maniobrabilidad: El ángulo de la manguera, la posición del cortador y el balance de la pistola contribuyen a facilitar el manejo de la misma.
- Información Técnica:
  - Material de bombeo: 2.8 gal/min.
  - La operación del aire a presión es de 20-100 lb/in<sup>2</sup>
  - Sistema de descargador
    - Rango de producción 10-180 cm<sup>3</sup>/min
    - Aire a presión requerido 0-80 lb/in<sup>2</sup>
    - Capacidad del líquido 1.5 galones
    - Control del flujo, presión diferencial con aguja de control
  - Manguera de iniciador
    - Flujo promedio 0.085 m<sup>3</sup>/seg.
    - Flujo máximo 0.125 m<sup>3</sup>/seg, en la manguera interna.

- Cortador roving (B-210)
  - Diámetro del cortador  $Y_2$ , 1 y 2 pulg.
  - Aire requerido 0-100 lb/in<sup>2</sup>; 15 ft<sup>3</sup>/min
- Rango de producción
  - Con un hilo 3 lb/min
  - Con dos hilos 4.5-5 lb/min
- Cortador (B-310)
  - Requerimientos de aire 0-100 lb/in<sup>2</sup>
- Producción máxima
  - Con un hilo 4-5 lb/min
  - Con dos hilos 8 lb/min
  - Diámetro del cortador 1/2-1 pulg.
- Peso de la pistola: 2 lbs, 3 onzas
- Método de mezcla: externa y a choque
- Ventilador horizontal o vertical (opcional)

#### EQUIPO DE ASPERSION (Mezcla Interna)

Las características generales de este tipo de pistolas, son básicamente las mismas que las de la pistola anterior, únicamente se diferencia, en que ésta tiene un mayor alcance, es decir, tiene mayor maniobrabilidad, y a su vez la capacidad del tanque de almacenamiento de la resina es mayor en un 20%.

Después de haber analizado las ventajas y desventajas que presentan los equipos de aspersión de mezcla externa e interna y además, teniendo en cuenta que actualmente se puede disponer de un equipo de las características de mezcla externa, el proyecto se llevará en base a este tipo de equipo.

Debemos tener en cuenta que se necesitará un compresor de aire de 7 1/2 HP, ya que el equipo de aspersión de mezcla externa así lo requiere y además se podrán operar equipos neumáticos para el maquinado del PRFV, esto es muy importante porque sabemos que los equipos neumáticos no producen chispa, ya que se trabajará en ambientes explosivos.

#### EQUIPOS AUXILIARES

Los equipos auxiliares son indispensables para el maquinado del PRFV, ya que se trata de un material que es difícil de trabajar por sus características y los cuales nos proporcionarán ventajas en los acabados finales.

Como equipos auxiliares, podemos mencionar algunos de los que consideramos más importantes:

- Brochas o pistola de aspersión para el Gel Coat.
- Rodillos para rolar la FV.
- Equipo de corte, ya sea cuchillas de acero o discos abrasivos.
- Equipo para perforado con brocas.
- Equipo para el desbastado a lijado de PRFV mediante discos abrasivos, lija de banda, etc.

Estos equipos deberán ser empleados con herramienta de tipo neumático, ya que el rendimiento es mayor a las herramientas eléctricas, además de que influye el factor del tamaño y el poco peso de dichas herramientas.

#### 4.3 DETERMINACION DE CAPACIDAD DE PLANTA Y MANO DE OBRA

Nuestra planta va a tener la capacidad de producción por lo menos de 50 cocinetas por mes, 5 cocinetas en un ciclo de dos días.

Vamos a disponer de todo el material y equipo necesario para lograr este objetivo.

En nuestra distribución de planta está contemplado un eventual aumento en la demanda, para cubrirla contamos con espacio suficiente para ampliar las áreas de almacenamiento y de proceso. También deberemos aumentar el número de moldes para lograr este objetivo. No tendremos problemas con respecto a nuestra capacidad de aspersión, puesto que la pistola estará trabajando originalmente a menos del 30% de su capacidad.

Vamos a contratar a 3 empleados, 2 de los cuales se dedicarán exclusivamente al área de producción y el tercero desarrollará funciones administrativas, de compras, ventas, financieras, relaciones públicas, etc. Con estos tres empleados vamos a poder alcanzar nuestro objetivo original de producción. En caso de que aumente la demanda, contratando a un empleado adicional, vamos a poder aumentar nuestro nivel de producción en un 50%.

#### 4.4 ELECCION DEL PROCESO

Mencionaremos algunos de los procesos para la fabricación de piezas en PRFV. Moldeo a presión y temperatura, moldeo a presión y temperatura con premezcla, prensado en frío, moldeo por transferencia, moldeo con C-Flex, moldeo por extrusión, moldeo por aspersión y moldeo manual.

Elegimos el moldeo por aspersión, puesto que los otros procesos mencionados anteriormente, requieren de una alta inversión en equipo y son adecuados para un alto volumen de producción.

El equipo de aspersión tiene un costo accesible y nos ahorra considerablemente el tiempo de mano de obra, comparándolo con el método de moldeo manual y se adecua muy bien a nuestros requerimientos, dándonos la posibilidad de aumentar fácilmente el volumen de producción, si es que así lo deseáramos.

#### 4.4.1 PROCESO

##### I. Aplicación de cera para desmoldeo

Para facilitar la separación de las piezas fabricadas de los moldes y también para evitar que se "peguen" a los mismos, se aplican uniformemente agentes separadores o desmoldantes, sobre la superficie de contacto de los moldes.

Los dos agentes desmoldantes más comúnmente utilizados son la cera en pasta (cera de carnauba) y una solución conocida como "película separadora", consistente en alcohol de polivinilo (PVA) disuelto en agua y que una vez que es aplicada al molde, se evapora el disolvente y queda formada una película continua, impidiendo el contacto de la resina con la superficie del molde. Nosotros optamos por la utilización de la cera en pasta.

Cuando el molde es nuevo, de primer uso, la capa de cera deberá aplicarse después de que el molde haya sido pulido sucesivamente -cuatro veces por lo menos- con "polish" o pasta para pulir.

La cera se aplica con franela o paño y se deja secar unos minutos para luego pulirla con un trapo seco o estopa, pues si el pulido lo hace mecánicamente, con una pulidora, se corre el riesgo de fundir la cera por el calor producido por la fricción y se destruye la continuidad de la película de cera.

##### II. Aplicación de Gel-Coat o plastiesmalte

El "gel coat" o "fondo" es la primera capa de resina que se da al molde previa aplicación de los desmoldantes, cera o película, y posteriormente, al ser terminado el modelo y desmoldada la pieza, el "gel coat" constituye la capa de la superficie expuesta o aparente, por eso se le llama también "capa de acabado" o "plastiesmalte".

La formulación del gel coat es diferente de la resina para -

moldeo o picado, pues aun cuando ambos son a base de poliéster, - las funciones del gel coat son las siguientes:

a) Impedir que aflore el refuerzo de fibra de vidrio.- Durante el proceso de "curado" o polimerización, las resinas poliéster sufren un encogimiento que, aun cuando es muy pequeño, puede ser - lo suficiente para que aparezca la textura de la fibra de vidrio a la superficie de la pieza moldeada o que el mismo refuerzo se salga del laminado.

b) Lograr resistencia química, al agua y al intemperismo.- Las capas del gel coat forman una barrera infranqueable que sella el laminado, previniendo así que los líquidos penetren en la estructura de la pieza, puesto que el producto estará bajo riesgo de incendio, dadas las funciones que cumple, el gel coat deberá formarse con un retardante al fuego.

c) Colorido y superficie uniforme.- Cuando la pieza moldeada debe llevar el color integrado, éste puede lograrse empleando gel coat pigmentado. El gel coat también puede ser transparente, es - decir sin pigmentos, sobre todo si posteriormente se va a efectuar una aplicación de pintura.

La aplicación del gel coat se realizará en forma manual, con brocha, dándole un mínimo de dos manos en forma cruzada.

## 4.4.2 PROCESO DE FABRICACION DE LA COCINETA

Para la fabricación de nuestro producto, debemos ya contar - con los diferentes moldes, los cuales estarán fabricados del mismo material, en base a modelos originales. En dichos moldes se fabricarán todas las piezas de PRFV y una vez obtenidas éstas, se integrarán con los accesorios y artículos que formarán nuestro producto final.

En la siguiente tabla, aparece una lista de las diferentes - piezas de PRFV de las que está constituida nuestra cocineta:

Código	Nombre	<u>Unidades</u> <u>cocineta</u>	No. Caras	<u># Piezas</u> <u>cocineta</u>	<u># moldes</u> <u>original</u>	<u># Piezas</u> <u>ciclo 2 días</u>
A	Entrepaño	3	1	3	3x1	15
B1	Soporte lateral	2	1	2	} 3x1	10
B2	Lateral	1	1	1		5
C	Mesas-Tapas	2	2	4	4x1	20
D	Puerta	1	2	2	2x1	10
E	Parte superior	1	1	1	1x1	5
F	Frente	1	1	<u>1</u>	1x1	<u>5</u>
				14		70

En la primera y segunda columnas, aparecen el código y el nombre respectivamente, en la tercera columna el número de partes que está contemplado en el diseño y en la cuarta el número de caras - que llevará cada una de estas partes. En la quinta columna figura el número de moldes que se necesitarán para producir una cocineta, en la sexta columna el número de modelos originales del que debemos disponer para producir estos moldes. Si vamos a tener un ciclo de fabricación de dos días, el número de piezas que debemos - producir figura en la séptima columna (si queremos alcanzar un objetivo de 5 cocinetas por ciclo).

Podemos observar que se requieren de seis modelos originales diferentes de moldes para producir las distintas piezas de nuestro producto.

Ya vimos en el estudio económico, que debemos producir 50 cocinetas como mínimo en un mes, lo cual significa que debemos producir 5 cocinetas cada dos días suponiendo que el mes tiene 20 días laborales. Vimos que cada cocineta consta de 15 piezas fabricadas en PRFV, esto significa que se deben producir 75 piezas cada dos días en total.

Vamos a hacer un cálculo de la superficie en PRFV que deberemos producir, para lo cual haremos la siguiente estimación:

Código	P i e z a	Medidas(m)	Area(m <sup>2</sup> )	# Piezas	<u>Area Total</u> Pieza
A	Entrepaño	0.54 x 0.63	0.34	3	1.02
B1	Soporte lateral	0.9 x 0.63	0.57	2	1.14
B2	Lateral	0.9 x 0.63	0.57	2	1.14
C	Mesas Tapas	0.54 x 0.65	0.35	4	1.40
D	Puerta	0.7 x 0.56	0.39	2	0.78
E	Parte superior	0.63 x 1.8	1.13	1	1.13
F	Frente	0.2 x 0.54	0.11	1	<u>0.11</u>
					<u>Area Total</u> cocineta = 6.72 m <sup>2</sup>

Considerando que cada cocineta consta de 15 piezas y tomando un promedio:

$$\frac{\text{Area de cocineta}}{\# \text{ piezas}} = \frac{6.72}{15} = 0.4488 \frac{\text{m}^2}{\text{Pza.}}$$

Para conocer cuánto tiempo nos va a demorar producir cada una de las piezas, elaboraremos el siguiente diagrama de recorrido, considerando las diferentes actividades y los tiempos respectivos.

Para esto, vamos a dividir nuestro proceso en 2 etapas: la primera se desarrollará en el departamento de Rociado y Rolado y la segunda en el departamento de Desmoldeo y Ensamble.

## E T A P A I

D E M O R A S (Tiempo por Jornada)	TIEMPO (min.)	SIMBOLO	D E S C R I P C I O N
$15 \times 2 = 30$ (5)			Preparación
	$\frac{0.5}{5}$		Transporte moldes
	1.5		Aplicación cera
	0.5		Preparar gel coat
	1.5		Aplicar gel coat
	$\frac{0.5}{5}$		Transportar a Depto. de Rociado
15 (6)			Gelado
	$\frac{0.5}{5}$		Transporte a mesa de trabajo
	1.5		Aplicación de PRFV
	1.5		Rolado
	$\frac{0.5}{3}$		Transporte a secado
			Curado y Almacenaje

Tiempo por pieza 6.97 min.

T. total  $6.97 \times 75 = 522.5$  min.

T. total + demoras =  $522.5 + 15 + (2 \times 15) = 567.5$  min. = 9.46 horas

$$\frac{9.46 \text{ h}}{2 \text{ emp.}} = 4.73 \frac{\text{horas}}{\text{empleado}}$$

## E T A P A      I I

<u>Tiempo por Jornada</u>	TIEMPO (min.)	SIMBOLO	D E S C R I P C I O N
	$\frac{0.5}{5}$		Transporte a Depto. de Ensamble
	1		Recorte de excedentes
	3		Desmoldado
	$\frac{0.5}{5}$		Transporte
	2		Limado
	2		Maquinado
	2		Resane
	2		Lavado
	2		Pegado
	$\frac{2}{5}$		Transporte
18 x 5 = 90 (7)			Ensamble
			Almacenaje

Tiempo por pieza = 14.6 min.

T. total = 14.6 x 75 = 1095 min.

Tiempo total + T. Ensamble = 1185 min. = 19.75 horas

$$\frac{19.75 \text{ h}}{2 \text{ Emp.}} = 9.88 \frac{\text{horas}}{\text{empleado}}$$

NOTA: Todos los tiempos de transporte están divididos entre 5, porque van a transportarse 5 piezas de una sola vez en plataformas rodantes, con el fin de reducir estos tiempos.

- (5) Estimamos 15 minutos por ciclo de producción por empleado para preparación personal y de equipo.
- (6) Se consideran 15 min. como tiempo de gelado de las primeras piezas. No se considera este tiempo para lo que sigue del ciclo, pues los operarios emplearán el tiempo en otras actividades mientras se efectúa esta operación.
- (7) El tiempo de ensamble estimado es de 18 min. por cocineta.

El tiempo Total necesario para alcanzar el objetivo de 5 cocinetas por ciclo de 2 días será:

T. total I + T. total II + Demoras

$$9.46 \text{ h.} + 19.75 \text{ h.} = \underline{29.21 \text{ horas}}$$

Si tenemos dos empleados en producción, disponemos de 32 horas-hombre por cada ciclo de dos días. Podemos observar que el Tiempo Total empleado para producir nuestro objetivo será de 29.21 horas-hombre, con lo que tendremos el tiempo suficiente para producir sin tener mayores problemas, puesto que tendremos una holgura de más de 2 horas-hombre por ciclo.

## APLICACION DE LA RESINA Y FIBRA DE VIDRIO

Una vez que la película de gel coat en el molde ha curado (requisito importante de lo contrario, ocasionará defectos) se procede a aplicar el material de refuerzo y resina poliéster, colocando tantas capas como sea necesario, a fin de obtener la resistencia - necesaria en la pieza. En ocasiones, la resina empleada en la fabricación del molde contiene alguna carga como el carbonato de calcio; en esta forma se obtiene mayor rigidez y menor contracción en el laminado. En nuestro caso utilizaremos como carga el Trióxido de Antimonio, también con el fin de darle al producto propiedades autoextinguibles.

Esta operación se efectúa por medio de un equipo de aspersión que consiste básicamente en una "pistola" que mezcla en su salida o a cierta distancia de esta, resina (que se encuentra previamente formulada con acelerador, monómero y cargas), catalizador y fibra de vidrio en secciones de aproximadamente 5 cm de longitud. La pistola se mantiene a una distancia tal que permita la mezcla de los materiales antes de que éstos se depositen en el molde.

Posteriormente y antes de que la resina "gele" se procede al "rolado", es decir, pasar un rodillo de plástico o metálico generalmente ranurado con diámetro que varía de 9 a 25 mm. y con una longitud de 5 a 20 cm, según sea el caso.

Este rodillo, al girar en varias direcciones y con presión - uniforme, ayuda a extraer el aire ocluido en la resina y material de refuerzo, así como a lograr una buena adhesión con el "gel --- coat".

En conclusión, la resina deberá tener todos los componentes - necesarios y la viscosidad adecuada, de manera que al momento de - moldear tan sólo sea necesario agregar el catalizador para iniciar el trabajo.

FORMULA PARA (8)  
"GEL COAT"

## RESINAS

Resina poliéster 70%

Monómero de estireno 30%

## ADITIVOS

Acelerador

(naftenato de cobalto)

1% del peso de las resinas

Pigmento

2% " " " " "

## CARGAS

Carbonato de calcio

20% " " " " "

## AGENTE TIXOTROPICO

Cab-O-sil

2% " " " " "

## CATALIZADOR

Peróxido de

Metil-Etil-Cetona

1-1 1/2% " " " " "

(8) Obtenida de la técnica del moldeo manual con F.V.  
A. Trejo C.

FORMULA GENERAL (9)  
PARA MOLDEO MANUAL

## RESINAS

Resina poliéster (U.G.)*	75%
Monómero de estireno	25%

## ADITIVOS

Acelerador (naftenato de cobalto)	1%	del peso de las resinas
--------------------------------------	----	-------------------------

## CARGAS

Carbonato de calcio	10%	"	"	"	"	"
---------------------	-----	---	---	---	---	---

## CATALIZADOR

Peróxido de Metil-Etil-Cetona	1 - 1 1/2%	"	"	"	"	"
----------------------------------	------------	---	---	---	---	---

\* Se debe tener un cuidado muy especial en la preparación de las formulaciones, proveyéndose para ello de una báscula - para pesar las cantidades, o de recipientes adecuados si - se consideran los porcentajes por volumen; todo ello con - el fin de asegurar los resultados deseados, mediante fórmu las exactas.

La secuencia o el orden en que se vaya agregando cada uno de los ingredientes también es importante, pues como se - mencionó en otro párrafo, el acelerador nunca se debe mez- clar directamente con el catalizador por el riesgo de for- mar una mezcla explosiva.

(9) Obtenida de la técnica del moldeo manual con F.V.  
A. Trejo C.

FORMULA PARA MOLDEADOS CON PROPIEDADES AUTOEXTINGUIBLES  
Y RETARDANTES AL FUEGO (10)

RESINAS	A	B
Resina Poliéster	55%	85%
Monómero de Estireno	45%	15%
ADITIVOS		
Acelerador (cobalto)	1% del peso de las resinas	
CARGAS		
Trióxido de Antimonio	5%	" " " " "
CATALIZADOR		
Peróxido de Metil-Etil-Cetona	1 - 1.5%	" " " " "

(10) Obtenida de la técnica del moldeo manual con F.V.  
A. Trejo C.

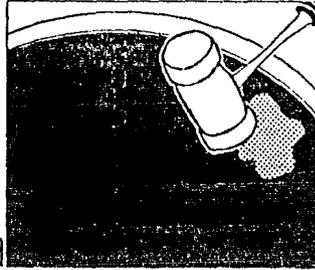
## D E S M O L D E

La pieza solamente deberá sacarse del molde hasta que haya lo grado suficiente endurecimiento, pues si esto se efectúa cuando - aún se encuentre en estado gelatinoso, se corre el riesgo de romper, fisurar o deformar la pieza.

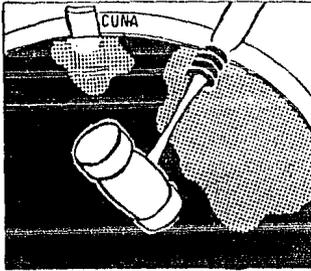
Cuando se trabaja con la ayuda de un sol brillante, esto se - puede lograr en poco menos de 2 horas, con un gasto mínimo de cata lizador y acelerador, gracias al calor y rayos ultravioleta de la luz solar. Pero todo lo contrario ocurre en días lluviosos y --- fríos, cuando resulta indispensable aumentar las proporciones de - los reactivos en las formulaciones; además, es preciso agregar ami nas (dimetil anilina) o emplear lámparas infrarrojas para lograr - un curado y desmolde de la pieza con rapidez.

## Desmoldando una Pieza

Con un martillo de goma golpee la superficie del moldeado, de ser posible, nunca lo haga directamente sobre la superficie rugosa del molde.



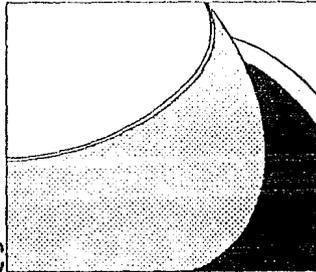
a



Cuando la pieza es translúcida, se mostrarán blanquecinas las áreas que se han desprendido del molde, por lo tanto, solamente golpee con el martillo de hule aquellas zonas de la pieza que aún se muestran oscuras o se nota claramente el tono de la superficie del molde.

b

Si el molde ha sido preparado correctamente, la pieza se desprenderá fácilmente del molde, con muy poco esfuerzo. Puede auxiliarse en esta operación usando cuñas de teflón o polietileno.



c

## RESANE Y EMPLASTECIDO

La aplicación de pasta para resanar puede hacerse con pequeñas cuñas de acero, como las usadas por los yeseros, o bien, puede emplear cuñas de hule, si así lo prefiere.

Las cavidades producidas por las ampollas o burbujas, grietas e imperfecciones, se repasan con las cuñas conteniendo una pequeña porción de resanador ya catalizado. Cuando el defecto no quede cubierto totalmente en una sola operación, repita el emplastecido en sentido perpendicular al primero, es decir, en forma cruzada.

Para el corte y perforado del plástico reforzado es preciso - utilizar, en el primer caso, seguetas para acero de diente fino - (como la U-1404 de Black & Decker) y para el segundo caso, brocas de acero rápido. Si el corte se realiza con disco, es preferible el uso de disco abrasivo en lugar del metálico. Durante la manobra de corte, perforado y lijado, se puede utilizar agua sobre la superficie, porque además de servir como lubricante, disminuye el calor y el polvo resultante de la operación.

Como no siempre es posible (el corte húmedo, ya descrito antes), cortar oportunamente el material que sobresale del molde, la primera operación del desbastado generalmente consiste en el corte de estos sobrantes de la pieza, para proceder seguidamente a eliminar la línea protuberante de las uniones -con lijadora o pulidora orbital-, utilizando lija de madera del número 80 ó número 100. En esta operación debemos eliminar también otras protuberancias o adherencias que pudiesen formar parte de la pieza moldeada.

#### 4.5 DISTRIBUCION DE PLANTA

##### Introducción:

La distribución de planta es la ordenación de los espacios e instalaciones de una fábrica, con el fin de conseguir que los procesos de fabricación o la prestación de los servicios se lleve a cabo de la forma más racional y económica posible.

Con una buena distribución de planta, se consiguen los siguientes beneficios:

- Se facilita el proceso de fabricación, ya que la distribución se acomoda a la mejor circulación de las piezas más importantes.
- Se aumenta la capacidad de producción al mejorar la distribución, evitando los cuellos de botella y se aumenta la saturación de todos los elementos de fabricación.
- Se reduce al mínimo el movimiento de materiales. Es una consecuencia de la reducción de distancias y del número de transportes, y de la combinación de operaciones con transportes, etc.
- Disminuye el inventario en proceso, puesto que se acorta el tiempo que dura la fabricación.
- Se proporciona seguridad al personal, procurando la instalación óptima de todos los puestos de trabajo tanto en situación como en seguridad, iluminación, ventilación, etc.

Dado que para asegurar la comercialización de nuestro producto vamos a trabajar sobre pedido, la producción será de tipo intermitente y por lotes.

El arreglo en nuestra planta será del tipo híbrido, es decir, que en cada área se desarrollarán funciones específicas, al mismo

tiempo que el producto seguirá una ruta fija en la planta. Este es el arreglo que más nos conviene, dadas las características del sistema.

Los factores que van a influir en el planteamiento de la distribución de planta, son los siguientes:

- a) **Producto:** Es necesario conocer las características del producto que vamos a fabricar como son diseño, peso, dimensiones, etc.
- b) **Materiales:** Vamos a considerar los materiales que intervienen en el proceso, así como sus características especiales y procurar un flujo eficiente de éstos en la planta.
- c) **Ciclo de Fabricación:** El ciclo de fabricación es un factor determinante, ya que vamos a tener en cuenta todas las operaciones implicadas en el proceso.
- d) **Maquinaria:** Debemos tener en cuenta toda la maquinaria y el equipo auxiliar, sus características y su ubicación en la planta.
- e) **Mano de Obra:** Debemos considerar las funciones que van a desempeñar cada uno de los empleados, así como su seguridad en la planta y en el puesto de trabajo.
- f) **Servicios:** Se deben proveer de servicios higiénicos y sanitarios a los empleados.
- g) **Versatilidad y flexibilidad:** Debemos ser capaces de producir un producto nuevo, adecuado sin mayor esfuerzo de nuestro sistema productivo, así como aumentar eventualmente nuestra capacidad.

#### 4.5.1 MANEJO DE MATERIALES Y PRODUCTO

El objetivo de un buen manejo de materiales, es el de asegurar la eficiencia, reducir costos, aprovechar de una manera eficiente los espacios, mejorar el control de la producción e inventarios, tener el material en la cantidad y el lugar adecuados y mejorar el nivel de seguridad industrial.

A continuación, figura una lista de los materiales que van a fluir en nuestro sistema productivo, éstos vienen divididos en materiales directos e indirectos.

Materiales Directos para moldear

##### FIBRA DE VIDRIO

Roving

##### RESINAS

Resinas poliéster (uso general)

Monómero de estireno

Gel Coat (del color deseado)

##### DESMOLDANTES

Cera en pasta

##### AGENTE TIXOTROPICO

Cab-O-sil, Aerosil, etc.

##### CARGA

Carbonato de calcio

Trióxido de Antimonio

##### CATALIZADOR/ACELERADOR

Peróxido de Metil Etil Cetona

Octoato de Cobalto

##### BASTIDORES

##### INSTALACION DE GAS Y AGUA

Quemadores, conductos, llaves

Céspol, mezcladora, mangueras

## Materiales Indirectos

### SOLVENTES

Thiner o  
Acetona

### VARIOS

Estopa  
Franela o trapo  
Detergente en polvo

### HERRAMIENTAS

- Brochas de varios tamaños
- Rodillos para la fibra (roladores)
- Martillo de goma
- Tornillos cabezal hexagonal y tuercas
- Pinzas o dado para lo anterior
- Desarmadores/cuñas
- Recipientes para preparar la resina
- Llaves
- Moldes
- Hornillas

Se suministrarán por departamento según se vayan utilizando - en cada uno de éstos.

En un ciclo de dos días, el peso total aproximado de PRFV que va a fluir por el área de producción será de 150 kg. (1 m<sup>2</sup> = 2.5 kg de PRFV), debemos prever el tamaño del almacén para poder disponer de suficiente materia prima, sin tener paros o demoras por falta de éste.

Vamos a tener dos almacenes, uno para la materia prima y herramientas y otro para el producto terminado. El material y equipo necesarios van a ser solicitados en el almacén al comienzo del turno. Puesto que el manejo de grandes volúmenes de resina y solventes, implica mayor peligro. El abastecimiento de este material

se hará de manera intermitente, es también importante que el iniciador y el acelerador ocupen lugares alejados en el almacén, puesto que juntos forman una mezcla explosiva. Debe tenerse en consideración este punto cuando se manejen estos materiales en la planta.

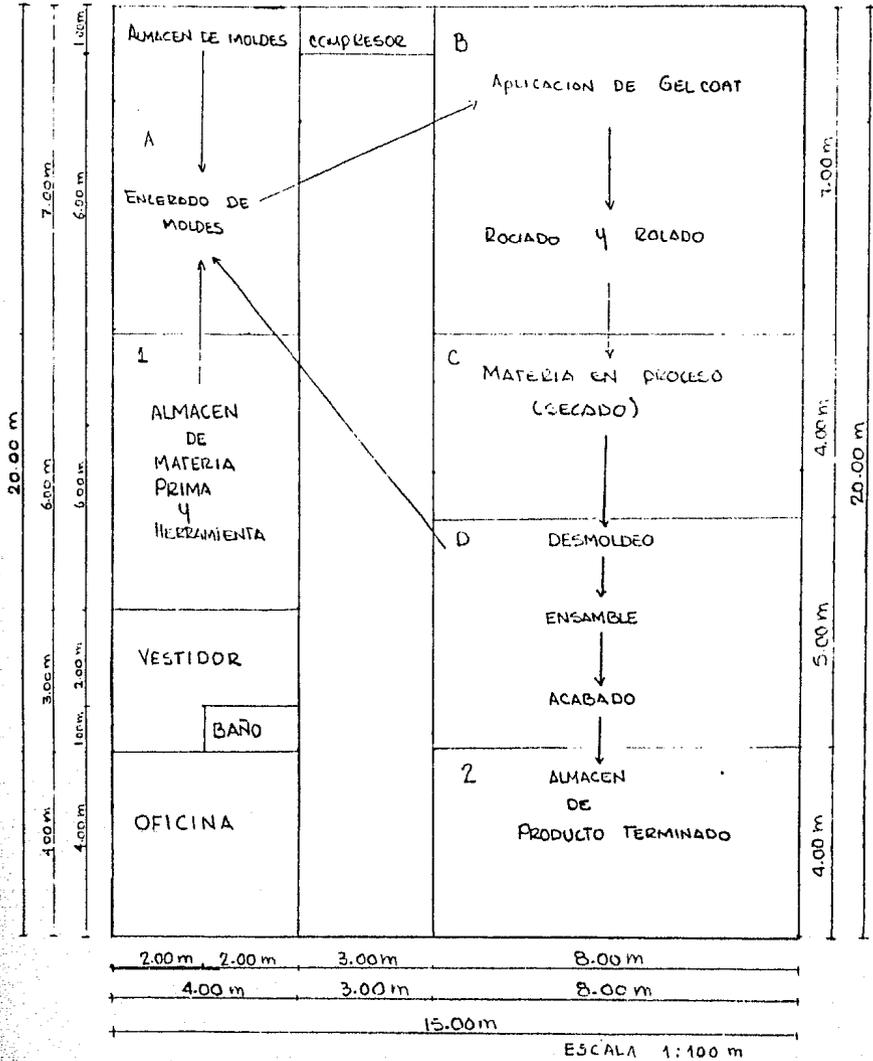
Para el transporte de materias primas, tales como solventes, resinas, iniciadores, aceleradores, etc., debido a su peso serán transportadas en una plataforma rodante para su mayor facilidad de manipulación.

Dado que el peso de los artículos de PRFV es relativamente ligero, consideramos que pueden ser transportados en forma manual en su flujo por la planta. Sin embargo, debido a que es necesario hacer eficiente este manejo, vamos a hacer uso de dichas plataformas rodantes para transportar de una sola vez varias piezas, así reducimos tiempos de transporte y se hace más fácil su manejo; también se utilizarán "diablos" para las piezas que no tienen un volumen demasiado grande.

#### 4.5.2 DESCRIPCION DEL RECORRIDO

El flujo de materiales comenzará desde que se suministre la materia prima y herramientas necesarias para cada aérea de trabajo, tomando en cuenta la consideración que se hizo anteriormente con respecto al peligro que representa tener grandes volúmenes de M.P. en los lugares de trabajo.

# LAY OUT



Posteriormente se procederá a encerar los moldes, para luego llevarlos ya debidamente encerados al área de aplicación de Gel - Coat, a partir de este punto el proceso será directo de puesto de trabajo en puesto de trabajo como se puede observar en el Lay-out, es decir, luego se hará el rociado y rolado para después llevar el material en proceso a la sección de secado.

Una vez que ya se geló o se secó la pieza, se desmoldará para luego ensamblarla y acabarla. Por último, se almacenará el producto terminado en el almacén.

<u>Areas de Trabajo</u>	<u>F u n c i ó n</u>
A Depto. de preparación de moldes	Encerado y aplicación de película desmoldante
B Aplicación de Gel Coat, rociado y rolado	Aplicación de Gel Coat, rociado de PRFV y rolado
C Depto. de secado	Secado de Piezas
D Desmoldeo, Ensamble y Acabado	Desmoldeo de piezas, lijado y ensamblado
1 Almacén de Materia Prima	Recepción, distribución y control
2 Almacén de Producto Terminado	Recepción, embarque y control.
3 Oficina	Planeación, control, administración de recursos, compra de Materia Prima y venta del producto
4 Baños y Vestidores	Higiene.

#### 4.6 SEGURIDAD INDUSTRIAL

Toda industria o proceso de transformación posee características propias por lo que respecta al llamado Factor de Seguridad. Si el proceso de transformación involucra productos químicos, el riesgo puede ser moderadamente mayor que en los casos en que se trabaja con materiales más estables. (Ej.: industria del acero, automotriz, etc.); sin embargo, en el área específica de los plásticos reforzados, los riesgos o factor de seguridad no es mayor que en otros tipos de industria, por ej.: fabricación de pinturas.

En el proceso de transformación de la fibra de vidrio y las resinas en plásticos reforzados, la materia prima que es empleada produce diversas reacciones químicas y físicas, por lo que cualquier tratado sobre esta materia resultaría incompleto si no incluyese las nociones más elementales sobre las normas de higiene y seguridad que implican su manejo.

Los solventes y catalizadores, al evaporarse, forman con el aire mezclas explosivas, por lo cual la primera medida de seguridad que debe implantarse en toda fábrica o taller de plástico reforzado, es la de evitar que fumen o enciendan fósforos, en cualquiera de sus departamentos o áreas de trabajo.

El fuego puede ser iniciado también por los siguientes factores:

- Superficies sobrecalentadas
- Trabajos de soldadura
- Motores de combustión
- Motores eléctricos (pulidoras, talados, etc.)
- Instalaciones eléctricas inadecuadas o chispas eléctricas
- Electricidad estática acumulada

Como en la industria del plástico reforzado con fibra de vidrio se trabaja en atmósferas explosivas, se hacen las recomendaciones siguientes:

Se debe contar con un mínimo de dos extintores contra incendios que deben estar situados en lugares muy accesibles.

Cuando se trabaja en tejabanos o cobertizos sin paredes, la eliminación de los solventes se hace sin mayores problemas y por lo tanto, las causas que pueden producir un incendio se reducen al mínimo.

Pero en el caso de locales cerrados, es muy importante lograr una ventilación adecuada que puede obtenerse, bien sea por renovación continua del aire de toda el área (ventiladores) o por extracción localizada en los lugares en donde se generan vapores nocivos o inflamables (extractores).

En el caso de locales cerrados es fácil saber que es necesario un extractor, además de que los obreros deben llevar mascarillas y goggles, para que no respiren directamente los vapores tóxicos de estireno y/u otros solventes y reducir las irritaciones e infecciones en los ojos.

Recomendaciones para la sección de moldeado o "picado".

Antes de iniciar nuestro trabajo de moldeado o "picado", es recomendable untarse en las manos cera, talco o crema y al terminar de trabajar, la resina que se ha pegado en las manos puede quitarse con crema limpiadora, detergente o alcohol, pero nunca con thinner o solvente, porque éstos quitan la grasa natural de la piel y la resecan.

Para efectuar la operación de picado, también es aconsejable disponer a la mano de un lavabo o recipiente con agua limpia, para que en caso de salpicaduras a los ojos de algunos de los materiales usados, sea posible lavarlos inmediatamente con bastante agua, durante varios minutos y manteniendo bien abiertos los párpados. En estos casos, es conveniente obtener atención médica si persisten las molestias.

Si la salpicadura es en la piel, bastará con lavar la parte - afectada con detergente y agua y después aplicar una crema suavizante. Asimismo, es preferible traer las uñas cortas y evitar el uso de relojes y anillos, porque a veces las sustancias penetran - en zonas ocultas de las manos y causan irritaciones.

La fibra de vidrio produce comezón los primeros días, pero - normalmente la piel se habitúa pronto al material y ya no molesta mayormente. Además, la fibra de vidrio es un material inocuo, es decir, que no afecta a la salud del operario, lo que ocurre por - ejemplo con los asbestos.

La ropa de trabajo debe cambiarse con frecuencia y lavarse - por separado con la demás ropa de la familia, para evitar que se - le pase dicha fibra.

Al momento de moldear, se debe usar mascarilla de seguridad, para evitar la inhalación de vapores, sobre todo cuando se trata - de una pieza grande y además, el lugar de moldeo debe estar bien - ventilado.

Las mascarillas que se usan para evitar la inhalación de vapores generalmente son de doble filtro, cartucho grueso, que contiene carbón activado y deben cambiarse estos cartuchos cuando pasen olores o ya no se pueda respirar con facilidad.

En el almacén, el manejo de materiales inflamables y explosivos, se debe hacer teniendo en cuenta lo siguiente:

Debido a la fricción, los líquidos pueden cargarse de electricidad estática al cambiarlos de uno a otro recipiente, bien sea - bombeándolos, conduciéndolos por mangueras o tuberías, o simplemente transvasándolos. Esta carga eléctrica puede originar chispas y ser la causa de que los materiales susceptibles de inflamarse se - "prendan" o exploten.

Para evitar estos accidentes, al extraer un solvente, deberá ponerse "a tierra" el tambor que lo contiene y para ello se conecta un cable mediante una pinza de resorte a una parte de dicho tambor que se haya limpiado de pintura, óxido y suciedad. El otro extremo del cable irá, desde luego, conectado a tierra; bien sea a una tubería de agua o a una varilla clavada en el terreno.

Es también necesario conectar al tambor el recipiente en el que se está recibiendo mediante un alambre y en esa forma ambos quedan "a tierra".

No se saque del almacén más solvente que el que se va a utilizar en el transcurso del día y no se ponga en recipientes abiertos o envases de refrescos. Regrészese al almacén el solvente limpio que no se ha utilizado.

Si se tira solvente o monómero de estireno, límpiese de inmediato, usando materiales como vermiculita, perlita, arcilla o arena seca para absorber estos materiales del suelo.

Los tambores vacíos deben llenarse de agua y lavarse perfectamente antes de cortarles la tapa para utilizarlos, pues los vapores residuales pueden explotar con la llama de la boquilla de soldadura autógena.

#### MANEJO DE CATALIZADORES O PEROXIDOS

Estos materiales son explosivos, pero pueden manejarse sin ningún problema, siempre y cuando se sigan las indicaciones de seguridad que se indican a continuación:

- 1) Nunca almacene el catalizador junto con el acelerador o con otro tipo de catalizador. Manténgase alejados uno de otro, porque podrían explotar y procure que el lugar de almacenamiento sea fresco (no más de 30°C) y ventilado.

- 2) Evítense flamas o chispas y nunca se exponga a los rayos directos del sol o a fuentes de calor.

3) Use siempre recipientes de polietileno y nunca lo haga en envases de vidrio, ni mucho menos en botellas de refresco. Al -- transvasar el catalizador, tómanse las mismas precauciones que en el caso de los solventes (evítense las cargas estáticas por fricción) y no se dejen destapados los recipientes.

4) Al usar estopa o trapos para limpiar el catalizador, procure mojar éstos con agua y enterrarlos después de usarlos. No use el mismo trapo o estopa para limpiar acelerador y catalizador porque se "prende". También puede llegar a inflamarse un trapo que sólo tenga acelerador si existe la presencia de grasa en el mismo, por lo que no olvide mojarlo.

5) No diluya el catalizador ni mucho menos lo haga con acetona, porque se forma una mezcla explosiva. Tampoco use acetona para limpiar recipientes que tengan catalizador.

6) No se contamine el catalizador con ninguna sustancia extraña y no emplee recipientes de bronce, cobre, zinc (o fierro galvanizado), de acero o aluminio porque pueden hacer que explote el peróxido.

7) Para descartar un peróxido no lo arroje por el caño porque puede provocar una explosión a distancia. Mejor revuélvalo con arena o arcilla y luego agréguele agua. Si éste se derramó al suelo, haga lo mismo, pero sin usar recogedor de lámina o algún otro objeto metálico que pueda producir chispas. El peróxido así absorbido con arena y agua, puede depositarse en bolsas de polietileno y enterrarse en una zanja.

#### PREPARACION Y MEZCLA DE MATERIALES

Al efectuar mezcla de materiales, emplee guantes de hule y use también una mascarilla de seguridad para vapores. En caso de salpicaduras o derrames del material, tome las mismas precauciones que las sugeridas para la sección de moldeado.

Nunca coma o duerma en lugares donde se ha trabajado con solventes, monómeros o peróxidos, etc. o se hayan almacenado estos -- mismos.

#### DEPARTAMENTO DE ACABADO

El área para el desbastado y maquinado de las piezas de plástico reforzado debe estar alejada del área de aplicación del gel - coat y en general, de donde los polvos de estos trabajos puedan - contaminar a otros materiales como resinas, pinturas, etc.

Al efectuar estas operaciones de corte, lijado, pulido, des-- bastado, etc. debe usar una mascarilla para protección contra el - polvo, y mangas largas con elástico en los puños bien sea de ove-- rol o de camisa de trabajo, para protegerse los brazos contra es-- tos polvos que pueden ser irritantes para la piel.

Si bien es cierto que la fibra de vidrio es inocua, los pol-- vos del plástico y fibra no lo son y pueden causar enfermedades - del aparato respiratorio, así que en este departamento procure -- usar siempre su mascarilla protectora contra el polvo.

#### DEPARTAMENTO DE PINTURA

Todas las casetas o cuartos de pintura deben contar con un ex-- tractor que funcione con motor cerrado, a prueba de explosiones, - es decir, su disposición es similar a la de una caseta para asper-- sión de fibra/resina. Los contactos y apagadores deben estar por fuera, así como también la compresora, ya sea portátil o estaciona-- ria.

El pintor debe usar, además, una mascarilla de seguridad aun en los casos en que la pintura se aplique en áreas exteriores.

A MANERA DE COROLARIO, PODEMOS ENLISTAR LOS PUNTOS MAS IMPORTANTES QUE DEBE CUMPLIR LA PLANTA PARA SU BUEN FUNCIONAMIENTO Y LA MAYOR SEGURIDAD PARA EL PERSONAL

- No fume ni encienda fósforos en las áreas de trabajo o de almacenamiento.
- Nunca mezcle o almacene el catalizador con el acelerador, por que puede causar una explosión.
- No trabaje en lugares cerrados. Es necesario una ventilación abundante o la instalación de extractores.
- Si hay salpicaduras de resina, solvente o catalizador en los ojos, no se alarme, manténgalos abiertos y lávelos con agua - durante varios minutos. Estas sustancias producen fuerte ardor en los ojos, pero su efecto es temporal. Solamente use - agua.
- La fibra de vidrio es inocua y la comezón que produce los primeros días desaparece después, ya que la piel se habitúa al - material y no molesta mayormente.
- Sin embargo, los polvos del plástico sí pueden causar obstrucciones en el aparato respiratorio y debe usarse mascarilla para polvo en todas las operaciones de desbastado, corte y lijado en seco.
- En operaciones de "picado" y aspersiones con pistola, tanto - del gel coat como de la resina o pintura, use siempre mascarilla de vapores con doble filtro y cartucho grueso que contiene carbón activado.
- Evite las cargas de electricidad estática poniendo "a tierra" el tambor.

Está perfectamente comprobada la influencia que ejercen en la productividad las condiciones de trabajo.

El que el obrero se encuentre en un ambiente grato, en condiciones higiénicas, sin experimentar frío y calor con una iluminación adecuada con el menor ruido posible, disminuye considerablemente su fatiga, además al no distraer su atención molestias personales, puede concentrarse en su trabajo y realizarlo mejor.

Las condiciones de trabajo dependen principalmente de los siguientes factores:

- A) Ventilación
- B) Iluminación
- C) Ruido

#### 4.6.1 VENTILACION

Durante la operación de la pistola de aspersión son producidos una gran cantidad de gases y vapores, por lo que es necesaria su eliminación, no sólo para crear un ambiente agradable de trabajo, sino porque dada su naturaleza y concentración pueden ser tóxicos y dañar seriamente la salud de los trabajadores.

Tomando en cuenta esto último, debemos de proporcionar al taller una adecuada ventilación natural, mediante amplias ventanas y espacios abiertos. En el caso de que no fuera suficiente la ventilación natural, se debe implementar la ventilación forzada por medio de ventiladores o extractores de aire, no sólo para proporcionar a los obreros el aire puro necesario para su respiración, sino también para la renovación periódica de la atmósfera del taller viciada.

La ventilación debe ser de manera tal, que el aire que circule expulse los gases producidos por el proceso, sin que exista el

riesgo de que los trabajadores respiren estos gases.

#### 4.6.2 ILUMINACION

Una buena iluminación es uno de los factores que más contribuyen a procurar un ambiente grato y estimulante para el trabajo.

Si evitamos que el trabajador tenga que forzar la vista, se disminuye su fatiga y por lo tanto, los errores y accidentes en el trabajo también.

En el caso de nuestra planta, se podrá aprovechar la iluminación natural, ya que el proceso de fabricación se llevará a cabo en espacios abiertos, lo que reducirá al mínimo el uso de alumbrado artificial.

El alumbrado artificial lo podemos utilizar en los espacios cerrados (oficina, baño, almacén M.P., almacén P.T., et.) y constará básicamente de lámparas fluorescentes por su economía y buen nivel de iluminación que proporcionan.

Debemos de tener en cuenta que la facilidad de la visión depende por entero de la existencia de un buen alumbrado natural o artificial.

Ventajas de una buena iluminación en la planta:

- 1.- Mayor exactitud en el trabajo realizado, que da como resultado mejor calidad en el producto con menos desechos y repasos del trabajo.
- 2.- Mayor producción y menores costos.
- 3.- Mejor utilización de espacios en la planta.
- 4.- Mayor facilidad para mantener la limpieza y la pulcritud en la fábrica.
- 5.- Mayor facilidad para ver, en especial, los operarios de mayor

edad y experiencia que hace que sean más eficientes.

- 6.- Menos fatiga visual entre los empleados.
- 7.- Mejoramiento de la moral de los empleados que da como resultado una disminución de la renovación de la mano de obra.
- 8.- Disminución de los accidentes.

#### 4.6.3 RUIDO

El ruido es otro de los factores que más influyen en el rendimiento de un obrero, debido a que este llega a causar fatiga.

En nuestro caso la única máquina que provoca ruido es el com-presor, el cual lo situaremos fuera de las áreas de trabajo.

**CAPITULO V**

**SISTEMA DE COMERCIALIZACION**

## 5.1 ANTECEDENTES

### 5.1.1 DEFINICION DE MERCADOTECNIA

La mercadotecnia es un sistema total de actividades empresariales en íntima interacción destinadas a planificar, fijar precios, promover y distribuir productos y servicios que satisfagan necesidades de los clientes actuales y potenciales.

Otra definición de mercadotecnia sería:

La función que a través de sus investigaciones y estudios de mercado, establece para el ingeniero, diseñador y hombre de producción, qué es lo que el cliente desea en un producto determinado, qué precio está dispuesto a pagar, dónde y cuándo lo necesita.

### 5.1.2 IMPORTANCIA DE LA MERCADOTECNIA

- Implica una responsabilidad acumulada, ya que es una actividad que concurre al final del proceso administrativo.

- Actualmente el problema no es producir un artículo, sino colocarlo en el mercado.

- El desarrollo y supervivencia de la empresa, depende de los ingresos generados por las ventas.

- Las actividades comerciales producen un efecto multiplicador en impuestos, que permiten una captación enorme de recursos económicos al Estado.

- La mercadotecnia ayuda a elevar el bienestar social de la población.

## 5.2 PLANIFICACION DE LA MERCADOTECNIA

### 5.2.1 SEGMENTACION DEL MERCADO

El mercado está en posibilidad de que se lo divida en segmentos, siempre que existan dos o más compradores para un producto a un servicio; es decir, el mercado total se le divide en grupos significativos de compradores con características similares entre ellos.

La segmentación consiste en visualizar el mercado total y heterogéneo para un producto o un servicio y dividirlo en varios sub-mercados o sectores, cada uno de los cuales tiende a ser homogéneo en sus aspectos importantes.

### 5.2.2 CARACTERISTICAS DE SEGMENTACION DEL MERCADO

Consideramos las siguientes características:

Comensurabilidad: Es la obtención de información acerca de las características de los diferentes consumidores aunque cabe mencionar que éstas muchas veces no serán tan exactas pero nos darán una idea más cercana a la realidad.

Accesibilidad: Esto es un enfoque de la dirección de mercadotecnia hacia los segmentos de mayor facilidad de penetración del mercado.

Magnitud: Que es el grado en que los segmentos del mercado son lo suficientemente grandes, para que se justifique un programa de mercadotecnia para cada uno.

En este nuestro caso y de acuerdo a las características del mercado que vamos atacar, pensamos que la magnitud es considerable (gran mercado potencial), por lo que se desarrollarán programas de mercadotecnia para cada uno de los segmentos.

### 5.2.3 SEGMENTACION PROPUESTA

Nuestro mercado estará segmentado socio-económicamente en dos grandes submercados.

El primer submercado, estará caracterizado por gente de recursos económicos medios y altos principalmente y que desean dar al producto uno de los siguientes usos: destinar el producto a un camper, a un yate o cualquier otro tipo de vehículo de carácter recreativo, a una oficina o despacho, o bien, para una casa de campo o descanso, o para un departamento de soltero o para cualquier otro tipo de instalación similar, es decir, no se trata de un mueble de primera necesidad y uso constante, ya que su empleo se limitará a un uso temporal o parcial del mueble.

El segundo submercado está caracterizado por gente de recursos medios y bajos, los cuales darán al mueble un uso continuo y diario, por ser un artículo muy usado, ya que es el sustituto de toda su cocina, sólo que toman esta alternativa por cuestiones de espacio o de desembolso económico inicial bajo, o bien, por ser pocos los miembros de la misma familia; dentro de este grupo caen los recién casados, o los estudiantes que viven en grupos de 3 ó 4, etc. y toda aquella gente que necesita el mueble, pero no está en posición de hacer un desembolso grande.

## 5.3 EL PRODUCTO EN LA MERCADOTECNIA

### 5.3.1 DEFINICION DE PRODUCTO

Es el complejo de atributos físicos o tangibles, que un cliente acepta con el fin de satisfacer sus necesidades o deseos.

## CLASIFICACION POR CATEGORIAS DE LOS PRODUCTOS

a) Artículos de consumo básico

## Características:

- Se adquieren fácilmente
- Se compran en pequeños volúmenes
- Productos muy especializados
- Bajo precio, satisfacen una necesidad imperiosa
- Repetición de compra

Ejemplo: ropa, alimentos, dulces, etc.

b) Artículos de consumo prolongado

## Características:

- Compra única, precio elevado
- Venta especializada
- Productos poco estandarizados
- Decisión premeditada de compra
- Comparación comercial
- Complicados en su estructura física
- Disponibilidad concentrada

Ejemplo: televisores, estufas, motocicletas, automóviles, etc.

c) Artículos de Novedad

## Características:

- No estandarizados
- Sin repetición de compra
- Precio regular
- Compra espontánea
- Disponibilidad inmediata pero limitada

Ejemplo: juguetes, artículos deportivos, ropa de moda, etc.

d) Artículos Especiales

## Características:

- Compra totalmente emocional

- Precio muy elevado
- Productos muy originales que representan status
- Adquisición exclusiva

Ejemplo: joyas, obras de arte, etc.

De acuerdo a la clasificación anterior, a la cocineta la podemos situar como un artículo de consumo prolongado, ya que presenta características similares a las anteriores.

No obstante es también un artículo novedoso en el mercado, debido a su diseño, funcionalidad y compactibilidad.

### 5.3.2 CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO

Todos los productos presentan 4 etapas en su proceso de comercialización. Este ciclo es variable en el tiempo, dependiendo de los siguientes factores:

- Características del mercado donde se distribuirá.
- Tipo y calidad del producto.
- Competencia.
- Apoyos promocionales (Publicidad) que se le de al producto.
- Precio.
- Necesidades del consumidor por dicho producto y preferencias.

### E T A P A S

#### 1a. Introducción

Todo ciclo de vida de producto comienza con la etapa de Introducción, la cual consiste en el proceso de colocar el producto en el mercado.

Esta presenta generalmente las siguientes características:

- Aumento lento de ventas

- Alto nivel de los gustos promocionales
- Imitaciones en la distribución
- Mayor esfuerzo de mercadotecnia
- Amortización de gustos de investigación

En el caso de la cocineta, consideramos que se podrá introducir al mercado con cierta facilidad, haciendo una labor adecuada de publicidad, debido a que la competencia que existe está enfocada a atacar otra parte del mercado, es decir, únicamente distribuyen y venden su producto en casas comerciales exclusivas; por el contrario, nuestro mercado principal es la vivienda de interés social. Es probable que esta etapa se supere en un lapso de 6 meses a un año, pudiendo así analizar y visualizar la aceptación del producto en el mercado.

2a. Etapa de Crecimiento, ésta se caracteriza por:

- Aumento considerable en las ventas
- Reducción en los gastos promocionales
- Inicio del equilibrio gastos-ingresos
- Refuerzo con venta personal
- Aumento en el sistema de distribución

En esta etapa pensamos recuperar la inversión inicial y que se generen los recursos suficientes para poder crecer y llegar a la etapa de madurez, considerando que se van a incrementar las ventas sin la necesidad de aumentar nuestros gastos promocionales; esta etapa podrá llevarnos hasta 3 años.

3a. Etapa de Madurez; Tiene las siguientes características:

- Se llega al límite potencial de ventas
- Gastos promocionales mínimos
- Se inicia la compra repetitiva por lealtad a la imagen del producto
- Se buscan nuevos usos del producto
- Se hacen modificaciones de perfección

- Se consolidan los canales de comercialización
- Mayor segmentación del mercado

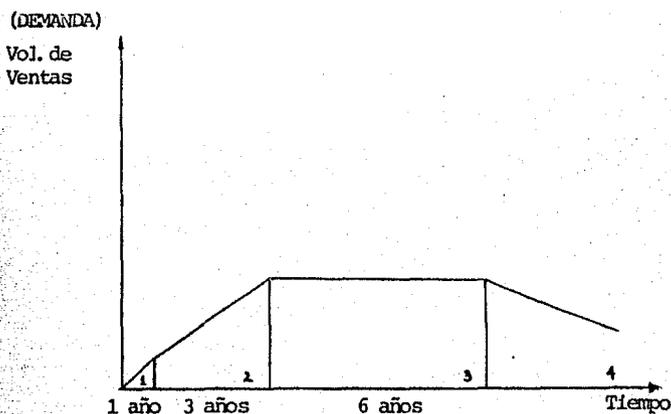
Considerando que la cocineta es un producto noble y satisfactor de necesidades y que ya debe tener una buena imagen por ser -- funcional y compacta, pueda permanecer un tiempo razonable en el - mercado, dándonos tiempo así para desarrollar nuevos productos, -- previendo el paso de moda o el cambio de gusto por el nuestro. --- Creemos tendrá una duración aproximada de 6 años.

4a. Etapa de Declive; se caracteriza por:

- Disminución progresiva en las ventas
- Competencia cerrada de otros productos
- Se incrementan los gastos promocionales
- Se saturan los canales de distribución

Como es natural, al paso del tiempo los artículos pasan de mo da y nuestra cocineta no es la excepción, por lo que pretendemos - tener desarrollada la expectativa de lanzar otro producto novedoso o que satisfaga una necesidad al mercado.

Grafica del ciclo de vida de la cocineta



### 5.3.3 DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS

Para realizar un adecuado desarrollo de un nuevo producto, debemos de cuestionarnos algunas preguntas acerca del producto; tales como: los usos que debe producir el nuevo producto, ¿qué características físicas debe tener éste?, ¿qué precio se debe de comercializar?, entre otras. Con respecto a la empresa: ¿cuenta con la maquinaria adecuada?, ¿es rentable la inversión?, ¿se cuenta con el capital necesario?, etc. Referente al mercado: si es apropiado a las necesidades del consumidor, si es adecuado a su capacidad económica.

Además, es necesario que se cuente con el apoyo pleno de la gerencia o dirección, cuando se generen las ideas y se desarrollen éstas para producir un prototipo del producto.

Como ejemplo de productos nuevos que podemos desarrollar se citan los siguientes:

- 1o. Recámara modular
- 2o. Alacena funcional
- 3o. Librero modular
- 4o. Escritorio con archiveros, etc.
- 5o. Diferentes tipos de mesas

## 5.4 ESTRUCTURA DE DISTRIBUCION

### 5.4.1 ESTRATEGIA Y CANALES DE DISTRIBUCION

Para que un producto represente algún valor para un consumidor, éste debe estar localizado en un sitio adecuado para su compra.

Por lo que debemos de tratar de poner la cocineta en un lugar propicio para su consumo; debido a la naturaleza de éstas, creemos que la mejor manera de empezar a introducirlo en el mercado es en

salas de exhibición, en donde resaltemos sus características para que nuestros principales canales de distribución que serán en su mayoría contratistas, ya que como se dijo anteriormente, la cocineta está diseñada para viviendas de interés social que en gran parte son construidas por el gobierno y la forma de entrar a los concursos de las instituciones gubernamentales es por medio de dichos contratistas, para el otro sector del mercado (particulares con recuros), también se pondrá en exhibición, pero en los aparadores de casas comerciales de prestigio.

#### 5.4.2 MANEJO DEL PRODUCTO

Debido a que no contamos con medios de transporte y la inversión que constituye hoy en día comprarlos, hemos pensado que el manejo del producto se haga "Cliente recoge" en un principio.

Luego se contemplará la posibilidad de comprar dicho equipo de transporte.

### 5.5 SISTEMA DE FIJACION DE PRECIOS

#### 5.5.1 CONCEPTO DE PRECIO

De una manera sencilla se puede definir como la cantidad de valor monetario necesario para adquirir un producto y sus servicios.

#### 5.5.2 FACTORES EN LA FIJACION DEL PRECIO

##### DEMANDA DEL PRODUCTO

Se toma muy en cuenta este factor, ya que sabremos cuándo está dispuesto a pagar el consumidor por nuestra cocineta y pensamos

que sería positivo este factor, debido a las multifunciones que -- ofrece nuestro producto.

#### COMPETENCIA DEL MERCADO

Con este factor se considera el precio de acuerdo a la pene-- tración que tiene la competencia en el mercado.

#### COSTO DEL PRODUCTO

Este resulta del total de insumos requeridos sumado al valor agregado por el riesgo de inversión.

#### 5.5.3 ESTRATEGIA DE FIJACION DE PRECIOS

La estrategia que se manejará es la de la penetración de mercado bajando nuestros costos de producción y a la vez bajaremos -- nuestro precio del producto, lo cual nos permitirá en las primeras etapas de vida de nuestro producto ganar más y más mercado.

Consideramos que para llevar a cabo esta estrategia, se tiene que tener los siguientes puntos.

- Considerar una demanda elástica del producto.
- Lograr un buen crédito moral, para que de ésta manera se puedan obtener fuentes externas de financiamiento.
- Considerar las características de las múltiples funciones que tiene nuestro producto, para que por medio de un buen programa de publicidad, la demanda se incremente.

## 5.6 PUBLICIDAD DEL PRODUCTO

### 5.6.1 DEFINICION

La publicidad consiste en la difusión de información a través de medios masivos de comunicación, con el objeto de promover la -- venta de bienes o servicios, o enfatizar su aceptación por parte - del consumidor.

### FUNCIONES DE LA PUBLICIDAD

Es un medio para incrementar las ventas como apoyo al vende-- dor, de manera tal que enfatice las cualidades y características re levantes del producto.

La publicidad crea un hábito de consumo, con el objeto de eli-- minar la incertidumbre del consumidor y provocar una lealtad de -- compra del producto.

Afirma la confianza en la calidad del producto, cuando ésta - es poco conocida para el consumidor.

Protege el segmento del mercado no permitiendo que la compe-- tencia obtenga parte de éste.

### 5.6.2 DISEÑO DE LA PUBLICIDAD

El diseño publicitario maneja los siguientes aspectos:

- a) Propósito del anuncio: que el consumidor relacione al produc-- to y la marca con la empresa que lo produce.
- b) Medios de difusión: folletos, periódicos, revistas, televi--- sión, radio, anuncios, cacteles de presentación, etc.
- c) Elementos que conforman el mensaje: objetividad, veracidad, - comprensión.

- d) Audiencia a la que va dirigido el mensaje: contratistas, ejecutivos, matrimonios con un hijo máximo.

El tipo de diseño que se escogió por ser el que más se adecua a la cocineta, es el mensaje descriptivo, el cual se realiza tratando una imagen del producto resaltando las ventajas y cualidades de éste.

### 5.6.3 MEDIOS PUBLICITARIOS

Periódico Circulación diurna, noticias nacionales e internacionales.

Permite establecer comunicación continua.

Características:

- a) Apropriado para producir nuevas ofertas, etc.
- b) El anunciante puede adecuar la información al público de acuerdo a su estrato social.
- c) Medio barato, llega a toda la gente.

#### Revistas

Características:

- a) Especializada al gusto del lector
- b) Anuncios más refinados
- c) Pública más selecto pero reducido

Televisión Es el medio más usado

Características:

- a) Sensacional de sus anuncios y programas
- b) Combinación visual-auditiva
- c) Pasatiempo favorito
- d) Permite desarrollar comerciales artísticos

- e) Obliga al público a ver comerciales intercalados en programas
- f) Abarca grandes coberturas.

Exteriores Son estáticos y de poco interés para productos nuevos

Características:

- a) Sirven como anuncios recordatorios
- b) Medio barato
- c) Representa indefinidamente la misma imagen

Los medios mencionados anteriormente creemos que no son los más propicios para iniciar la comercialización de la cocineta, debido a que algunos como la televisión, el radio y el periódico son bastante costosos y tal vez no se le podría dar la consistencia -- adecuada para que ésta se diera a conocer lo suficiente en el mercado; por otro lado, los exteriores como lo son los anuncios en -- edificios muchas veces pasan desapercibidos y más cuando no se conoce el producto, ni la marca, pero se mencionan cabiendo la posibilidad de llegarlos a utilizar en un momento dado, es decir, cuando las circunstancias y las características del producto en el mercado así lo requieran como por ejemplo revistas especializadas y - periódicos ya que son un medio publicitario barato y Accesible a - toda la gente.

#### 5.6.4 CONSIDERACIONES PARA EL NOMBRE DEL PRODUCTO

Para la elección del nombre de un producto, se deben de tener en cuenta las siguientes consideraciones.

El nombre debe sugerir algo acerca de las ventajas del producto; su uso, características, calidad y acción, más aún, el nombre debe conseguir estos objetivos pero sin llegar a ser considerados legalmente como descriptivos o engañosos.

- El nombre debe ser simple, corto, brusco, monosilábico.

- Debe ser distintivo
- Se debe elegir de tal manera que sean adaptable a cualquier medio publicitario

Tomando en cuenta, dichos puntos el nombre de nuestro producto, la cocineta, será: "COCINET"

Es simple y corto, monosilábico, creemos que se puede adaptar a cualquier medio publicitario, da en cierta forma una idea de lo que es el producto y es distintivo.

#### 5.6.5 ESTRATEGIA DE COMERCIALIZACION

De acuerdo a la segmentación del mercado que planteamos al principio del capítulo, creemos conveniente manejar medios publicitarios diferentes para cada caso.

Para atacar el mercado de viviendas de interés social, es necesario hacerlo por medio de mayoristas, en este caso contratistas, que funcionen como intermediarios entre el gobierno y nosotros. Como las viviendas de interés social son grandes proyectos, éstos se llevan a concursos, en los cuales son puntos importantes a considerar:

- 1o. Las características del producto, funcional, tamaño adecuado durabilidad, de vista agradable, útil, precio accesible, etc.
- 2o. Los precios por volumen.
- 3o. Tiempos de entrega.
- 4o. Condiciones de pago.

La presentación y la manera de dar a conocer el producto a los contratistas será mediante cocteles de presentación donde se resalten los puntos anteriores.

Para abordar el otro segmento del mercado, personas de recur-

sos económicos altos que pueden dar gran variedad de usos a la cocineta como: instalarla en Campers, Oficinas, Deptos. de solteros, Casas de campo, etc. y donde tengamos competencia se llevará a cabo mediante el uso de folletos publicitarios, los cuales ofrecerán

- Una descripción del producto
- Una fotografía de éste
- Resaltará sus características principales
  - Tamaño
  - Funcional
  - Usos
  - Color
  - Ventajas, etc.
  - Precio

Se determinó utilizar este medio, ya que generalmente se realiza conjuntamente con una casa comercial y los gastos de elaboración de dicho boletín van en forma proporcional; además, la casa - comercial cuenta con una cartera de posibles clientes a los que se les enviará el folleto, haciendo que se pueda abarcar rápidamente este mercado.

## CONCLUSIONES

Este estudio está dedicado a la posibilidad de instalar un taller-industria donde se fabriquen muebles en plástico reforzado -- con fibra de vidrio, para satisfacer las necesidades prioritarias de mobiliario, de viviendas que cuenten con espacios reducidos o de interés social.

Para realizar dicho estudio manejamos varios conceptos básicos, los cuales fueron tratados de una manera objetiva, pero destacando la importancia y la relación que tienen con la Ingeniería Industrial.

Para esto, realizamos el estudio de Mercado, obteniendo así el número de cocinetas a fabricar en un mes (50) y el precio de venta (250 mil pesos) de las mismas; cabe señalar que dicho proyecto tiene un mercado potencial enorme y del cual sólo se pretende cubrir el 1%, porque no queremos pecar de optimistas, sino esperar a ver en forma práctica y real el verdadero comportamiento del mueble en el mercado ya que el estudio, a pesar de todo, no dejó de estar en un marco teórico.

Cabe señalar que la limitante para el proyecto es la baja inversión o disponibilidad de capital, ya que está enfocado a un taller-industria familiar, y no al gran mercado que posee.

Los estados proforma analizados, lo son en forma teórica, ya que si bien es cierto que el proyecto está hecho para realizarse y llevarse a cabo, aún no se realiza, de ahí que los datos sean supuestos, lo cual no necesariamente quiere decir que no sean reales.

El diseño de la cocineta viene a solucionar en gran parte el problema de espacio dentro de la vivienda, además de proporcionar un ambiente agradable por sus acabados y funcionalidad.

El uso de plástico reforzado con fibra de vidrio es adecuado, ya que por cuestiones económicas como es un costo comparable con -

materiales sustitutos pero sin desperdicios y su factibilidad en el diseño de piezas, por lo cual no es fácil encontrar un sustituto.

Para el diseño se tomaron en cuenta puntos como:

- Objetivo del diseño.- Satisfacer una necesidad en las viviendas de interés social.
- Espacios disponibles.- Los cuales son muy reducidos en las viviendas.
- Ergonomía.- Para las medidas del mueble.
- Uso.- Múltiple del mueble.
- Durabilidad.- En las características del equipo y materiales.

Basados en esto, podemos afirmar que es un diseño innovador y nos da una buena solución a los objetivos fijados.

En cuanto a la tecnología y el equipo empleado en el presente estudio, podemos concluir lo siguiente:

Dadas las características de relativo bajo costo y de alta -- producción del equipo que pensamos utilizar, podemos afirmar que la tecnología es la que más se adecua a nuestras necesidades iniciales y futuras. Tenemos la expectativa de alcanzar un volumen -- medio de producción mediante el desarrollo de nuevos productos --- (muebles funcionales y económicos), para lo cual nuestra planta -- tiene una adecuada flexibilidad, en la concepción de lo que constituye la planta en sí y también en la capacidad para producir una -- amplia variedad de productos.

Sabemos que inicialmente el equipo de aspersión trabajará --- aproximadamente al 30% de su capacidad, siendo éste el punto crítico para un eventual aumento en la producción, podemos concluir que podremos lograr este propósito con sólo contratar personal adicional en el departamento de Producción.

La sencillez de nuestro producto y proceso así como del flujo

de materiales en la planta nos permite prescindir de instalaciones de alto costo y de una complejidad elevada, por lo que se hace sencilla la implementación de nuestra planta.

La mano de obra debe ser calificada, ya que se trata de un proceso especializado. Nos bastará contar con un solo empleado que conozca el proceso, el cual podrá fácilmente capacitar a su o sus ayudantes.

El sistema de comercialización se planteó, con el fin de obtener el medio más adecuado para introducir y mantener la cocineta en el mercado de acuerdo a nuestros recursos, es decir, debido a que la producción es muy limitada por las grandes inversiones que se tienen que realizar en maquinaria para que ésta se incremente, por lo que no es costeable hacer grandes gastos para la elaboración de la publicidad de nuestro producto. En base a lo anterior, elegimos dos estrategias de comercialización que nos parecen económicas y efectivas para llevar a cabo un desarrollo integral del producto en el mercado.

Esto, sin embargo, no quiere decir que en algún determinado momento no se puedan utilizar otras técnicas u otros medios, lo cual dependerá del desempeño de nuestro producto.

Por otro lado, también planteamos la posibilidad de desarrollo de otros productos, cuando la cocineta se encuentre en la etapa de declive, para lo cual se valorarán de nueva cuenta, las opciones, para elegir el sistema de comercialización que más se adecue a nuestras necesidades futuras.

## B I B L I O G R A F I A

- Dirección de mercadotecnia  
KOTLER, PHILIP  
Ed. Diana  
México, 1973.
  
- Apuntes de sistemas de comercialización  
Facultad de Ingeniería, U.N.A.M.  
México, D.F.
  
- Principios de Marketin  
STANTON  
Ed. CECSA  
México, D.F.
  
- Seguridad Industrial  
Administración y Métodos  
DENTON, KEITH  
Capítulo 9 mercadeo de la seguridad  
Ed. Mc Graw-Hill  
México, 1984.
  
- Película: El 2º Esfuerzo
  
- Mercadotecnia  
HERBERT F. HOLTJE  
Ed. Mc Graw-Hill  
México, 1982.
  
- Apuntes de Evaluación de Proyectos Industriales  
MANFRED RUCKER  
Facultad de Ingeniería, U.N.A.M.

- Guía para presentación de proyectos  
I.L.P.E.S.  
Ed. Siglo XXI Editores  
Onceava Edición.
- Economía de las empresas industriales  
W. RAMTENSTRAUTH y R. VILLERS  
Fondo de Cultura Económica.
- Planeación y Control de Inventarios  
ELWOOD S. BUFFA  
Ed. Limusa.
- Programa Nacional para el Desarrollo de la Vivienda, 1985  
F.O.V.I.
- Serie de Documentos técnicos para la presentación de Proyectos Industriales  
F.O.N.E.I.  
Banco de México.
- Engineering Design Graphics  
JAMES H. EARLE  
Addison-Wesley Publishing Company.
- Introducción to Engineering Design  
THOMAS T. WOODSON  
Mc Graw-Hill.
- Síntesis Creadora en el Diseño  
JOHN R. M. ALGER  
Herrare Hermanos Sucesores, S.A.
- Design Methods  
J. CHRISTOPHER JONES  
Wiley-Interscience.

- La Técnica del Moldeo Manual con Fibra de Vidrio  
A. TREJO C.  
Segunda Edición  
Editorial ATC  
México, D.F. 1984.
  
- Resinas Poliéster, Plásticos reforzados  
F. PARRILLA C.  
México, D.F. 1983.
  
- Estudio del Trabajo  
NIEBEL N. BENJAMIN  
Ed. Representaciones y Servicios de Ingeniería  
México, 1970.
  
- Apuntes de Ingeniería Industrial  
Facultad de Ingeniería, U.N.A.M.
  
- Diseño de sistemas productivos  
ING. JUAN JOSE DIMATTEO  
Facultad de Ingeniería, U.N.A.M.
  
- Producción, análisis, diseño y control  
HOPEMAN  
Ed. CECSA.
  
- Tesis: Diseño y fabricación de muebles de Baño en Plástico re  
forzado con sistema de recirculación de agua  
U.N.A.M.
  
- Tesis: Análisis de Factibilidad y diseño de Sistemas Producti  
vos para la creación de Muebles funcionales  
JESUS RAMON AGUIRRE  
México, D.F. 1985.