

308917

424



Universidad Panamericana

ESCUELA DE INGENIERIA

Proyecto para la Implantación de una
Planta Procesadora de Plástico para
Piezas de la Industria Automotriz

T E S I S
DUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
EN EL AREA INDUSTRIAL

P R E S E N T A N
Lorena Caso Bringas
Ma. Asunción Domínguez Álvarez

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

México D.F.

1988



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

INTRODUCCION

CAPITULO I

GENERALIDADES

- 1.1 EXTRACCION Y COMPUESTOS DEL HULE
- 1.2 VULCANIZACION
- 1.3 APLICACIONES DEL HULE DENTRO DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

CAPITULO II

ESTUDIO DE MERCADO

- 2.1 ANTECEDENTES
- 2.2 DEFINICION DE MERCADO
- 2.3 SELECCION DE LOS PRODUCTOS A FABRICAR Y DEMANDA
- 2.4 FABRICANTES (COMPETENCIA)
- 2.5 VIDA DEL PRODUCTO
- 2.6 PROVEEDORES DE MATERIA PRIMA
- 2.7 DISTRIBUCION
 - 2.7.1 FORMA DE EMPAQUE
 - 2.7.2 ANALISIS DE DISTRIBUCION

CAPITULO III

DESCRIPCION DEL PROCESO

3.1 PROCESO INICIAL

3.2 COMPRESION

3.3 EXTRUSION

3.4 INYECCION

CAPITULO IV

DISEÑO DE PLANTA

4.1 CAPACIDAD DE PLANTA

4.2 LAY OUT

CAPITULO V

LOCALIZACION DE PLANTA

5.1 MATERIAS PRIMAS

5.2 MANO DE OBRA

5.3 ENERGIA, COMBUSTIBLE Y AGUA

5.4 INCENTIVOS FISCALES

5.5 ANALISIS DE LAS COMUNIDADES

5.6 SELECCION DEFINITIVA DE LA COMUNIDAD

CAPITULO VI

ANALISIS ECONOMICO DE FACTIBILIDAD

6.1 ANALISIS DE LA INVERSION NECESARIA

6.1.1 MAQUINARIA Y EQUIPO

6.1.2 TERRENO Y EDIFICIO

6.1.3 EQUIPO DE TRANSPORTE

6.1.4 MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA

6.1.5 GASTOS DE ORGANIZACION

6.1.6 CAPITAL DE TRABAJO

6.1.7 COSTOS DE PRODUCCION

6.1.8 GASTOS INDIRECTOS DE PRODUCCION

6.1.9 GASTOS DE OPERACION

6.1.10 INVERSION NECESARIA

6.2 ESTRUCTURA DE CAPITAL

6.3 BALANCE Y ESTADO DE RESULTADOS

6.3.1 INDICES FINANCIEROS

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

En la actualidad existe una enorme preocupación por el déficit que sufre, de manera mas acentuada en la última década, la balanza comercial de México, por lo que ha surgido la necesidad de fomentar el comercio interior y exterior, con el objeto de reducir las importaciones e incrementar las exportaciones, con la finalidad de lograr una mayor estabilidad económica.

Entre los sectores más complejos, que proporcionan un fuerte crecimiento económico al país, que generan empleos y fomentan la creación de nuevas empresas, está la industria automotriz, la cual ha buscado la integración de todas sus partes para proporcionar una mayor eficiencia dentro de sus múltiples servicios y el mejoramiento de la actual situación económica.

La importancia del sector automotriz recae en su demanda sobre productos de otras ramas industriales, como por ejemplo: artículos de hule, siderurgia, vidrio, etc.

La industria automotriz toma un lugar preponderante dentro de la actividad económica de México por su impacto sobre otros sectores. De esta forma, su evolución determina en alguna medida el desempeño de otras industrias.

Sin embargo, el impacto no se limita únicamente a las ramas productivas ya existentes, sino que propicia la aparición de actividades que dependerán 100 % de este sector, como: talleres mecánicos, gasolineras, vulcanizadoras, refaccionarias, etc.

En la actualidad la estrechez del mercado interno ha obligado a la industria automotriz a volcarse sobre el exterior, siendo ahora una de las ramas con mayor dinamismo exportador y de las más grandes generadoras de divisas para México, convirtiéndose así en uno de los pilares en el cambio estructural de nuestras relaciones comerciales con el extranjero.

El sector automotriz en México está compuesto por la industria terminal y la industria de autopartes.

La industria terminal se encuentra formada por los establecimientos que se dedican a la fabricación y ensamble de automóviles, autobuses, camiones, tractocamiones y tractores agrícolas.

La industria de autopartes comprende a los establecimientos que se dedican a la fabricación o importación de partes que se utilizan en el ensamble de vehículos o en el mercado de repuestos.

La evolución del PIB automotriz presentó severas fluctuaciones de 1960 a 1986, observándose el mayor nivel en 1981 cuando se situó en 16.0 millones de pesos constantes. Por el contrario, fue en 1983 cuando alcanzó un mínimo de 8.7 millones de pesos.

Cabe hacer notar que hasta 1982 la industria terminal participaba en forma mayoritaria en la composición del PIB, sin embargo, a partir de dicho año las autopartes pasan a primer plano en dicha composición.

No obstante que la dirección en la evolución del PIB de ambas industrias sea igual, las fluctuaciones son más severas en la rama terminal. Es decir, cuando crece la actividad del sector automotriz, la

industria terminal es la que crece en mayor medida, sucediendo lo mismo en caso contrario.

La evolución del empleo se ha visto determinado por el valor agregado de la industria automotriz. Es decir, aumentos en el Producto Interno Bruto se reflejan en crecimiento en el número de empleados, tal como sucedió en 1981, año en el cual la industria obtuvo su mayor nivel de producción y generó mas de 135,000 empleos.

En relación a la oferta de trabajo, la industria de autopartes ha sido más dinámica ya que abarca aproximadamente el 62.3 % del empleo generado por la industria automotriz.

Con el objeto de vincularse a la integración de todos sus componentes, se han investigado algunas partes que pertenecen a los vehículos, las cuales son importadas, en su mayoría, debido a que no se cuenta con la tecnología adecuada para realizar su producción; por lo que se realizará el análisis técnico y económico para comprobar la factibilidad de realizar su fabricación dentro del país.

Debido a que dentro de la industria hulera se ha logrado un gran auge a nivel nacional, por la gran versatilidad que se tiene en la fabricación de piezas o partes que se elaboran por ellas, se han elegido ciertas piezas de hule para realizar dicho análisis.

Los objetivos que se enmarcan dentro de dicho análisis son:

- 1) Mejoramiento dentro de la situación económica del país creando una empresa que se dedique a la transformación, la cual puede sustituir la

importación de partes de hule dentro de la industria automotriz.

- 2) Tratar de incrementar con dicha empresa la integración que trata de lograr la industria automotriz para hacer de mayor calidad sus productos y sus servicios.
- 3) Analizar la factibilidad de la implantación de dicha empresa con la realización de un estudio técnico y económico.

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1 EXTRACCION Y COMPUESTOS DEL HULE

Los compuestos del hule son productos de gran versatilidad desarrollados de materiales elastoméricos de origen natural o sintético.

Los materiales elastoméricos naturales o comúnmente conocidos como hules naturales, pueden ser obtenidos de distintos tipos de árboles de hule, pero principalmente del árbol *Hevea Brasiliensis*, el cual se localiza en Sudamérica.

El hule natural es de látex o savia del *Hevea Brasiliensis*, que se obtiene cortando los vasos de látex que se encuentran en la corteza del árbol. El proceso de realización de dicha operación se denomina horadación, el cual consiste en cortar la superficie del árbol en filamentos de aproximadamente 2 mm. de espesor los cuales se inyectan con tubos de aproximadamente 0.5 mm. de diámetro a todo lo largo de la capa, para aplicar un extractor, el cual se conecta a cada uno de dichos tubos para obtener la savia. Para poder extraer la savia que al final se queda dentro de los vasos, se quitan los tubos aplicados para la extracción y se cortan los vasos con una cuchilla muy fina a todo lo largo y se dejan los filamentos dentro de un recipiente, el cual se debe de almacenar dentro de una cámara que lo mantenga a la misma temperatura que tiene el árbol en su interior para que no se seque ni la savia que queda, ni el propio filamento.

Después de su extracción, una vez que el látex ha sido recolectado, existen dos formas de procesarlo:

- 1) El proceso sólido.
- 2) El proceso líquido concentrado.

En el proceso sólido, el látex se filtra y se le agrega ácido acético, fórmico y sulfúrico, con el objeto que se unan las partículas dispersas del hule sobre el líquido, con lo cual se forma una plancha de hule esponjoso por lo que se debe de pasar por unos rodillos a exprimirse y que se le quite el exceso de agua que lleva. Después, dichas planchas son secadas por medio de hornos con temperaturas muy bajas para que el calor no haga que se pierdan las características físicas y químicas que tiene la plancha antes de ser introducida en el horno, o bien se pueden secar al aire libre pero el proceso es mucho más lento. Finalmente las planchas son prensadas para lograr su uniformidad de grosor y son empaquetadas para venderse como hule sólido. (Fig 1.1)

En el proceso líquido concentrado, el látex se filtra y se mezcla con algunos productos químicos especiales para hacer que las partículas de hule se concentren en la superficie, con lo cual se forma una especie de nata. También se pueden concentrar por medio de centrifugación, donde el sobrante de agua sale por la parte de abajo del tanque de la centrifugadora y el concentrado de látex por otra salida, siendo posteriormente embotellado para empacarse.

El hule natural es un hidrocarburo compuesto de cinco átomos de carbono y ocho de hidrógeno (C₅H₈). Estos átomos se acomodan juntos para formar una molécula de hule llamada Isopreno. Las

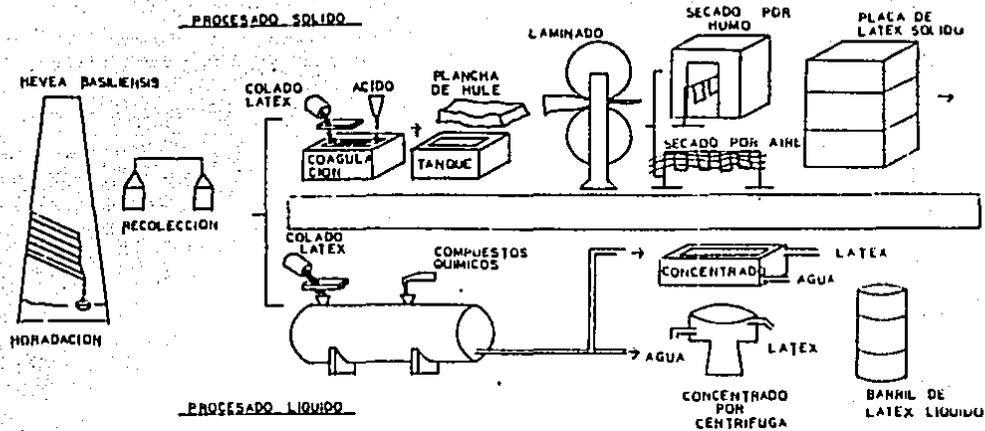


FIG. 1.1 PROCESAMIENTO DEL HULE NATURAL

moléculas de Isopreno se unen en cadenas gigantes llamadas polímeros, las cuales se enrizan como pequeños resortes, que dan la gran elasticidad del material. Antes de que el hule haya sido vulcanizado, las largas cadenas de moléculas están separadas; son distintas una de la otra y no se mantienen juntas. Por eso es que la forma del material es permanentemente alterada cuando está sujeto a variaciones de clima y otras fuerzas.

Dentro de la clasificación del hule natural nos encontramos que hay 31 grados de hule que son internacionalmente conocidos y utilizados. Estos tipos de grados de hule están derivados de 7 grupos, los cuales se distinguen por su preparación y origen.

Por otro lado tenemos que el hule sintético que ha desplazado al hule natural en cantidad de aplicaciones, ya que presenta dos características importantes, que son las propiedades físicas que ponen a este tipo de hule en un grado de mayor calidad, por su resistencia y por otro lado, es más económico que el hule natural.

El más importante de los hules sintéticos es el SBR (Styrene Butadiene Rubber) o Butadieno Estireno, que representa aproximadamente el 80 % de la producción de hule sintético.

Las materias primas que predominan en el hule sintético SBR son el Butadieno y el Estireno, además se requiere de otro tipo de materiales para su producción que se consideran de menor calidad como son varios emulsificadores, modificadores, catalizadores, coaguladores, antioxidantes, antiozonantes y agentes para evitar la reacción de la polimerización, que consiste en la formación de una molécula grande a partir de moléculas más pequeñas.

A la mezcla de estireno y butadieno se agregan emulsificadores, catalizadores y activadores. Todo esto pasa a un reactor de polimerización donde las moléculas de butadieno y estireno se unen para formar cadenas largas resultando una emulsión llamada Látex primario. A la salida de este reactor, se le agrega un agente que finaliza la reacción de polimerización. Esta emulsión pasa a un tanque separador dentro del cual se extrae el butadieno sobrante para que sea recirculado. Posteriormente pasará a una columna removedora donde es extraído el exceso de estireno y a su vez recirculado. Este proceso se lleva a cabo en presencia de vapor. La mezcla llegará a un tanque suavizador donde se le añaden aceites y antioxidantes para evitar la reacción con el aire. Una vez suavizado el material se lleva a un coagulador, para después pasar al filtrado, lavado, exprimido, secado y finalmente al empacado para su distribución.

La principal aplicación del SBR es la fabricación de ruedas para vehículos automotores. El proceso de fabricación lo podemos ver en la figura 1.2.

Existen otros tipos importantes de hule sintético:

HULE ETILEN-PROPILENO

La manufactura de este tipo de hule sintético involucra 4 operaciones, las cuales son:

Polimerización

Extracción del solvente

Acabado

Empaque

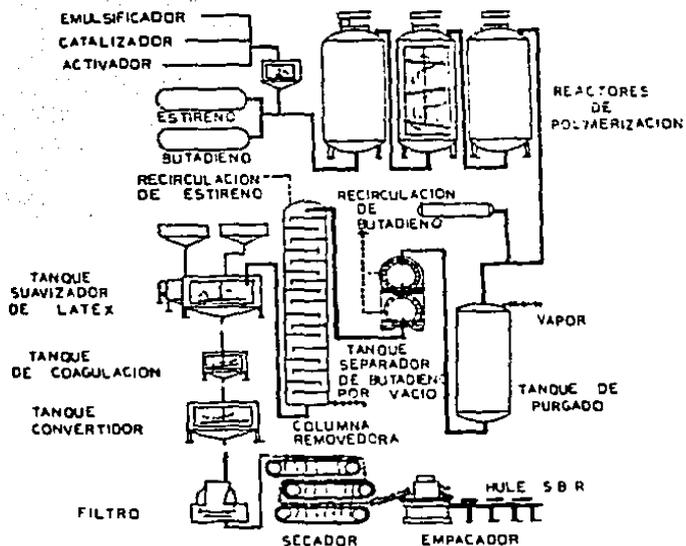


FIG. 1.2 PROCESO DE FABRICACION DE SBR.

La polimerización se puede llevar a cabo en un monómero de propileno, en un solvente de hidrocarburo o en un solvente de hidrocarburo halogenado. Como es de esperarse, la eficiencia del proceso y las propiedades del producto final dependerán de gran forma de las condiciones en que se realiza la polimerización.

Después de la polimerización, el hule Etilen-Propileno es separado del solvente por medio de la centrifugadora, la cual funciona de manera automática, donde el tanque de acción centrífuga se para cuando el solvente marca el 85% de llenado. El hule extraído de la centrifugadora se lava, se seca y se empaqueta para su distribución.

Las principales propiedades de este material son:

- 1.- Resistencia al clima y al ozono.
- 2.- Eficiencia en propiedades eléctricas, es decir, es material dieléctrico.
- 3.- Resistencia al calor y a la compresión.
- 4.- Facilidad de modelado, mezclado y extracción.
- 5.- Resistencia química.
- 6.- Conserva sus propiedades físicas con el tiempo, como el color, textura, flexibilidad, etc.
- 7.- Es flexible aún en bajas temperaturas.

Sus usos mas frecuentes son: mangueras de automóviles como las de radiador y calefacción, aislantes, cables electrónicos, mangueras de jardín, etc.

HULE POLI-ISOPRENO SINTETICO

El monómero isopreno, el solvente y el catalizador, se agregan a un reactor. Estos se deben presentar libres de mezcla de aire, con el fin de asegurar las condiciones propias de polimerización, así como para lograr la formación de un producto uniforme. Se puede decir que su proceso de fabricación es similar al del Etien-Proplieno.

Este material tiende a comportarse como el hule natural ya que dentro de sus características presenta buena resistencia a la tensión en frío y en calor, buena resistencia a la ruptura en esfuerzo normal y en calor.

Entre sus principales aplicaciones tenemos que se utiliza para la fabricación de bandas de hule, mamilas de biberón, gomas de amortiguadores y montajes para motor.

ELASTOMEROS-NITRILOS

Los hules nitrilos son producidos esencialmente con la misma técnica de polimerización que el SBR. el principal componente de los hules nitrilos es el acrilonitrilo, el cual se mezcla con butadieno para lograr una unidad básica llamada de copolímero, a la cual se le deben añadir otros monómeros tales como acrílico, metacrílicos o ácidos itacónicos, con lo cual se pretende que este tipo de hule contenga propiedades específicas y consecuentemente a este proceso se siguen los pasos básicos de polimerización, coagulación, lavado y secado con lo cual se tiene como resultado final el hule nitrilo.

Las propiedades de este material varían directamente con la cantidad de acrilonitrilo y demás componentes que lleve. Entre las principales propiedades tenemos: resistencia a la abrasión, resistencia al agua, resistencia al aceite y otras sustancias químicas, resistencia al ozono, resistencia a la corrosión, resistencia al calor y cuenta con buenas propiedades eléctricas.

Entre las principales aplicaciones del hule nitrilo se tienen: los sellos de transmisiones automáticas, mangueras de combustible, sellos de bombas de agua, guantes industriales, suelas de zapatos y diafrámas de bombas de combustible.

- TIPOS DE HULES Y PROPIEDADES

NR _____	HULE NATURAL
IR _____	HULE ISOPRENO
SBR _____	HULE BUTADIENO ESTIRENO
NBR _____	HULE NITRILLO
ACM _____	HULES ACRILICOS
BR _____	HULE POLIBUTADIENO
CR _____	HULE CLOROPRENO
CSM _____	POLIETILINO CLORO SULFONADO
CFM _____	CAUCHOS DE FLUOR
IIR _____	HULE BUTILO
EPD _____	HULE ETILENO PROPILENO
EVA _____	HULE ETILENO Y VINILACETATO
SI _____	HULE DE SILICON
Ue _____	POLIURETANO
TR _____	HULES TERMOPLASTICOS

TIPO DE HULE	NR	IR	SR	BR	NBR	CM	CR	CSM	CFM	ZR	EPDM	EVAC	SI	Uc	TR
APLICACIONES															
NEUMATICOS AUTOMOVILES							■				■				
MOTORES DE AUTOMOVILES															
AUTOMOVILES	■	■									■				
TRENES, AIRE, MAR		■						■					■		
CINTAS TRANSPORTADORAS	■	■			■						■				
MAQUINAS Y EQUIPOS				■											
INGENIERIA CIVIL											■				
CONSTRUCCIONES	■	■									■		■		■
INDUSTRIA ELECTRICA	■	■			■										
TEXTILES, CUERO, PAPEL													■		
CALZADO															
ADHESIVOS					■										
INDUSTRIA FARMACEUTICA		■													
ALIMENTACION							■				■		■		
DEPORTES													■		

 APLICACION PRINCIPAL
  APLICACION SECUNDARIA
  NO SE APLICA

PROPIEDAD	UNID.	NR	IR	SBR	BR	NBR	ACM	CP	ESM	CFM	IR	PC	EV	SI	U _x	TR
RESISTENCIA A LA TRACCION SIN CARGAS			*	*		*			*	*	○	*	*			○
RESISTENCIA A LA TRACCION CON CARGAS					○									○		○
ELONGACION PTO. DE RUPTURA														○		○
RESIST. ABRASION							*			○						
RESIST. PROPAGACION									○							○
ELASTICIDAD AL GOLPE							*									○
FLEXIBIL. BAJA TEMP.									*	*			○			○
RESISTENCIA AL CALOR	○	○														○
RESISTENCIA A OXIDACION	○	○														*
RESISTENCIA A LA LUZ	○	○														*
RESIST. INTERPERIE Y OROND	○	○	○													*
RESISTENCIA ACEITES				*								○	○			
RESISTENCIA GASOLINA				○	*							○	*			
RESIST. ACIDOS Y ALCALIES						○	*							*	*	
RESISTENCIA LLAMA																
RESISTENCIA ELECTRICA						*	*	○	○	○						○
PERMEABILIDAD GASEOSA	*	*	○	○												
DEFORMACION A 20 gr.									*	○	○		*			*

■ MEJOR



□ PEOR

1.2 VULCANIZACION

La vulcanización forja los enlaces químicos cruzados de una cadena a otra, de forma que lo que era un enredo de cadenas separadas, se convierte en una red unificada. La plasticidad decrece en la misma medida en que la densidad de la red aumenta. El material se convierte totalmente o casi totalmente en elástico.

En la práctica, por supuesto, la recuperación de la distorsión no es nunca perfecta, y el pequeño elemento residual de plasticidad que queda en un hule vulcanizado (el grado de recuperación incompleta después de una prolongada distorsión) se llama deformación permanente.

El método original de vulcanización, que todavía es muy común, es el mezclar azufre con el hule y aplicar calor, entonces los átomos de azufre se combinan químicamente con las moléculas de hule en intervalos a lo largo de este y forman puentes o enlaces cruzados entre ellos.

Si el azufre se utiliza solo, la reacción es prolongada (varias horas a temperaturas de hasta 140 - 150 grados centígrados). Sin embargo, con la adición de otros productos químicos, el proceso puede controlarse más convenientemente. Además, los sistemas modernos de vulcanización incluyen normalmente, aparte del azufre, catalizadores y los apropiados activadores para reducir el tiempo de reacción a cosa de minutos, y si es necesario, también retardantes para impedir que la reacción se inicie demasiado pronto.

La vulcanización es posible, en primer lugar, porque la estructura del hule tiene lo que se llama "dobles enlaces simples normales" entre los átomos de carbono. La mitad de un enlace doble se puede romper para soportar un punto de enlace para el azufre, quedando la otra mitad todavía para preservar la continuidad de la cadena.

Además del proceso normal de vulcanización, existen muchos productos que se pueden mezclar con el hule antes de la vulcanización, con el fin de variar las propiedades finales del producto. Estos incluyen materiales de refuerzo como el negro de humo, que aumenta la resistencia del hule haciéndolo menos propenso a la ruptura, por los efectos de la abrasión. Los materiales de relleno inertes, tales como el caolín, carbonato cálcico, yeso, talco, baritina y liptón, que prácticamente sólo aumentan la dureza sin afectar grandemente la resistencia de una forma u otra.

1.3 APLICACIONES DEL HULE DENTRO DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

Las partes de hule en un automovil son sumamente variadas, ya que pueden ser desde una parte fundamental para su funcionamiento adecuado, hasta ser accesorios de comodidad para el pasajero.

Se puede observar que desde hace muchos años se ha progresado en la utilización del hule dentro de los automóviles y se ha convertido en un material utilizable para ejecutar algunas de las funciones mecánicas, más que nada por ser un material suave y silencioso dentro del funcionamiento de una pieza automotriz. Uno de los resultados más importantes y de más alcance en la adopción del hule en los vehículos de motor, se refiere a la reducción de peso que se debiera de acumular particularmente en los modelos populares y ligeros.

El consumo de combustible a una velocidad promedio es aproximadamente proporcional a su peso. Además, la resistencia de fricción por rodaje depende del peso por las libras o por toneladas y mientras más grande sea su peso requiere de más potencia para moverse y a su vez de una máquina mayor. Todos estos factores pueden ser eventualmente reducidos disminuyendo el peso y por lo tanto afectando positivamente la economía de materiales y de mantenimiento.

El hule puede ser utilizado en los automóviles en diferentes partes, tales como:

- a) Motor.- En el pasado era una práctica aceptada montar la máquina rígidamente a la armadura; consecuentemente muchas máquinas sufrían los defectos de distorsión del cigüeñal, fracturas e invariabilmente ruido en la máquina. Para evitar estos defectos actualmente se ha procedido a instalar el motor sobre unos montajes de hule colocados en el chasis. La posición usual de dos montajes en la parte trasera, uno a cada lado del embrague y una enfrente de la máquina. Otro arreglo consiste en dos soportes en la parte delantera y uno en la parte trasera, es muy útil cuando las vibraciones emanan del torque de reacción como se muestra en la figura 1.3. Uno de los montajes más utilizados es el llamado de tipo sandwich, en el cual el hule está aprisionado por dos piezas de metal y va colocado en posición diagonal como se muestra en la figura 1.4.

El hule también es utilizado para montajes de radiador.

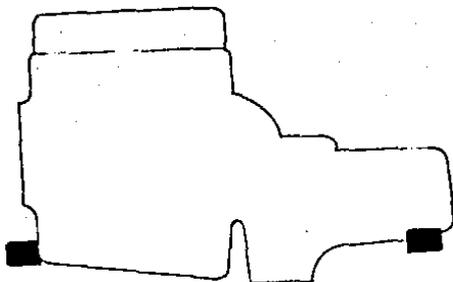
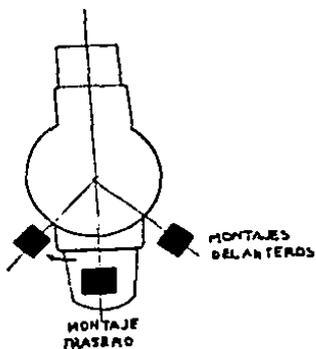


FIG. 1.3. POSICION DE DOS SOPORTES DELANTEROS Y UNO TRASERO



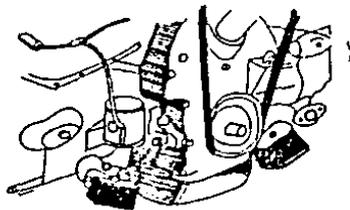


FIG. 1.4. MONTAJE DE TIPO SANDWICH EN POSICION DIAGONAL

Usualmente el radiador es fijado en dos puntos ya sea de la parte de abajo del tanque o por los lados de éste y sujetado en un punto central sobre la parte superior del mismo, las guías pueden estar localizadas vertical u horizontalmente, el montaje vertical permite más flexibilidad hacia arriba y hacia abajo, mientras que el horizontal lo permite hacia los lados.

Entre las aplicaciones que tiene el hule en el motor también podemos mencionar los sellos de las bombas tanto del combustible como del agua, las diferentes mangueras, cables, etc.

- b) Suspensión.- Es usado por gran parte de los fabricantes sobre todo en las uniones y en las articulaciones de la suspensión en forma de bujes como se muestra en la figura 1.5

Actualmente la utilización de dichos bujes, sobre todo hablando de la suspensión delantera, está ampliamente aceptada por los fabricantes de automóviles.

El hule aplicado dentro del funcionamiento de las suspensiones no sólo es utilizado en automóviles, sino que también se utiliza en motocicletas, camiones e incluso en aviones.

- c) Frenos.- El hule juega un papel muy importante en el sistema de frenos, desde los pedales que los accionan hasta las juntas, guías y conexiones.

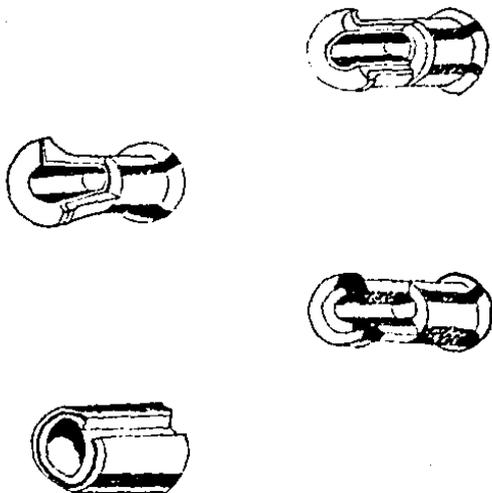


FIG. 1.5. BUJES PARA SUSPENSION DELANTERA

Es realmente muy raro ver en los automóviles alguno que no tenga el pedal de hule, y con esto se hace referencia a la seguridad que implica ya que el hule reduce el riesgo de que se resbale el pie del pedal.

Para retener los lubricantes y líquidos que intervienen dentro del sistema de frenos, son muy usadas las uniones mostradas en la figura 1.6

En los sistemas modernos de frenos se ha descartado o descontinuado el uso de equipos articulados mecánicos, exceptuando el freno de mano. La mayoría de los sistemas actuales transmiten la acción por medio de fluidos, vacío, presión de aire a través de mangueras flexibles de hule, etc.

- d) En las partes sujetas al chasis. Dentro de estas partes se pueden mencionar las siguientes:

Silenciador y escape: Se sujeta con una banda de hule engrapada en la parte superior del chasis y con un aro de metal sujeta al tubo de escape en la parte inferior.

Defensas: En la actualidad la mayoría de los vehículos están equipados con defensas de hule, ya sea en su totalidad o en las partes sobresalientes de éstas.

Tanque de gasolina: La tendencia de los fabricantes de automóviles, es instalar el tanque de gasolina en la parte trasera del chasis sobre unas gomas de hule, lo cual previene la distorsión de la armadura en estos puntos y



FIG. 1.6. JUNTAS DE FRENO

que a su vez esta sea transmitida al tanque.

Calefacciones: Dentro de un sistema de aire acondicionado se utilizan dos entradas, una es de metal, la cual alimenta la carga de aire frío al interior y la otra es una manguera de hule la cual alimenta la carga de aire caliente al interior del vehículo.

CAPITULO II

ESTUDIO DE MERCADO

2.1 ANTECEDENTES

En 1987 la industria automotriz nacional, atravesó por un período de crisis por motivo de la situación económica del país, que obligó a los trabajadores a pedir un aumento de salario, el cual tardó tiempo en concederse, por lo que las labores a nivel planta, estuvieron detenidas por un período de cuatro meses aproximadamente, lo cual, a su vez, originó una fuerte caída en las ventas de automóviles.

Sin embargo, la industria automotriz pudo salir adelante colocándose en un lugar importante dentro de la producción mundial, como se puede apreciar en la siguiente tabla (datos de junio 1987):

POSICION	PAIS	PRODUCCION (nacional y export)
1	Estados Unidos	18,007,748
2	Japón	16,082,757
3	Alemania	10,949,065
4	Francia	7,163,941
5	Italia	6,953,310
6	Canadá	3,200,300
7	España	1,574,820
8	Brasil	822,020
9	Suecia	658,479
10	MEXICO	650,755

11	Australia	435,899
12	Argentina	366,312
13	Bélgica	363,957

A partir de 1964 esta industria, pasó de ser ensambladora a transformadora. Esto se debió al cumplimiento de los decretos que regulan y promueven la integración de la industria automotriz.

Entre los principales puntos de este decreto tenemos:

- " Los fabricantes de vehículos automotrices, deben emplear un mínimo del 60 % de los componentes y/o partes nacionales, en todas las unidades terminadas, aunque en los vehículos terminados para exportación el mínimo de partes y/o componentes de fabricación nacional, puede ser sólo del 40%."
- " A los productores les está vedada cualquier futura integración vertical, en lo concerniente a partes y componentes, en tanto que estos puedan ser o sean producidos por la industria auxiliar."

Si los grandes fabricantes de automóviles apoyan los planes de mayor integración nacional, en esta industria, México podrá sustituir importaciones en 1991, por un monto de 40,000 millones de pesos.

En lo referente a importaciones, ha habido un incremento como consecuencia directa del aumento de producción, por lo que es obvio que tiene que actuarse mediante la sustitución de importaciones con el fin de generar empleos y evitar el aumento de fuga de divisas.

- Cálculo del pronóstico de producción para los próximos 5 años.

$$Y = A_1X + A_0$$

en donde las constantes de regresión son:

$$A_1 = \frac{\sum XY - \frac{\sum X \sum Y}{n}}{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}$$

$$A_0 = \frac{\sum Y - \frac{\sum X \sum Y}{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}}{n}$$

$$R^2 = \frac{(\sum XY - \frac{\sum X \sum Y}{n})^2}{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n} \cdot \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}}$$

donde las X's serán los años y las Y's la producción obtenida en cada año, para las cuales se utilizará la siguiente tabla:

ANO	PRODUCCION
1983	501,876
1984	535,522
1985	571,488
1986	609,835
1987	650,755

X	Y	X ²	XY
0	501,876	0	0
1	535,522	1	535,522
2	571,488	4	1,142,976
3	609,835	9	1,829,505
4	650,755	16	2,603,020
10	2,896,476	30	6,111,023

de aquí que:

$$A1 = 37,207$$

$$A0 = 499,481$$

Calculando el pronóstico de producción, para los siguientes 5 años, tenemos :

Para 1988

$$Y5 = 685,516$$

Para 1989

$$Y6 = 672,723$$

Para 1990

$$Y7 = 759,930$$

Para 1991

$$Y8 = 797,137$$

Para 1992

$$Y9 = 834,344$$

Obteniendo el coeficiente de correlación con éstos datos, tenemos que:

$$R^2 = .949$$

(Aproximadamente 1, por lo que es muy buen ajuste).

2.2 DEFINICION DE MERCADO

Un mercado puede definirse como un lugar o área geográfica, donde se encuentran y operan los compradores y vendedores, se ofrecen mercancías y servicios y se transfiere la propiedad de un título. Es decir, el mercado es un conjunto de demandas de un producto o servicio por parte de un cliente.

Para su estudio, se escogerá un mercado total y heterogéneo para un producto y se dividirá en dos submercados o sectores cada uno de los cuales tenderá a ser parecido en sus aspectos importantes.

El mercado total heterogéneo será la industria automotriz y los submercados serán: la industria terminal y distribuidores autorizados y la industria de reposición (refaccionarias independientes).

Ya que los productos que se piensan fabricar, actualmente son importados por las plantas armadoras (industria terminal) y de acuerdo con las leyes vigentes, las cuales dicen: "en el momento de fabricarse en el país alguna pieza de importación, quedará automáticamente cerrada la frontera para la importación de ésta" y de acuerdo a los decretos de integración nacional citados anteriormente, el ataque al submercado de las plantas armadoras y distribuidores autorizados, se pretende hacer, mejorando el nivel de servicio y con la misma calidad que los fabricantes de autopartes en Estados Unidos.

Actualmente muchas de las partes se fabrican en México, pero su distribución no se canaliza hacia la industria terminal, por no cumplir los estándares de calidad, precio y/o servicio requerido.

La ley protege a los fabricantes de automóviles, ya que como se menciona en el decreto establecido el 23 de Octubre de 1962 por la SIC:

"Los productos fabricados nacionalmente, no deben de tener un diferencial de precios mayor al 25 %, con respecto al que rija en el mercado interno del país del cual provenga la mayor parte de las importaciones o la tecnología."

Existen dos tipos de autopartes:

- Las mandatorias.- Como el caso de motores diferenciales y neumáticos, las cuales la ley obliga que sean de fabricación nacional, por lo que muchas veces éstas exceden un 200 o 300 % del precio del país de origen.
- Las no mandatorias.- Que abarcan el resto de las autopartes, que se rigen bajo el decreto del 25 % antes mencionado y en muy pocos casos pueden sobrepasar el límite establecido.

Esto es, que los fabricantes de vehículos automotores llegan a permitir que los precios se eleven hasta un 25 % arriba del precio del país de origen:

$$\text{FACTOR DE PRECIO} = \frac{\text{PRECIO NACIONAL}}{\text{PRECIO DE VTA. EN EL PAIS DE ORIGEN}}$$

Donde este factor no puede ser mayor a 1.25.

De entrevistas personales con los gerentes de compras de las plantas armadoras de vehículos automotores, se concluyó, que si se lograba la calidad que cubriera las especificaciones de los productos,

manteniendo el precio del mismo dentro del rango autorizado y prestando un buen servicio a la compañía en cuanto al cumplimiento del tiempo de entrega de las partes, el producto sería adquirido por éstas, lo cual lograría un aumento en la integración nacional que se pretende lograr.

La venta a estas plantas, se atacará desde el punto de vista de partes componentes para vehículos y además aunque en menor porcentaje, como refacciones originales respaldadas por el sello de calidad de la fábrica automotriz.

El mercado de refacciones automotrices es muy extenso y cambiante, con un porcentaje de crecimiento muy variable. Su situación actual es que ellos compran directamente de fabricantes nacionales de autopartes y no de las plantas armadoras, debido a que hay deficiencia en los tiempos de entrega y no se puede detener un automóvil que requiera de alguna pieza para su reparación por un periodo mayor a 48 hrs. y a su vez no se pueden perder ventas por mostrador, por lo que se sacrifica la calidad y el margen de calidad que se tiene si la pieza se adquiere directamente por la planta.

Nuestro interés es exclusivamente el de fabricar inicialmente artículos de buena calidad, con un mínimo de competidores y tener como mercado principal las plantas armadoras, pero sin descartar la posibilidad de abarcar un mercado de refacciones automotrices en un futuro próximo.

Se debe de aclarar que se está considerando el mercado de refacciones automotrices exclusivamente a través de las refaccionarias independientes o industria de reposición, ya que las distribuidoras

autorizadas dependen, aunque no económicamente, pero sí en la venta y distribución de sus productos de la industria terminal.

Se debe de hacer notar el apoyo por parte del gobierno en cuanto a los fabricantes de autopartes, mediante el decreto antes mencionado del 23 de Octubre de 1982, el cual presenta las siguientes ventajas:

- 1) Los industriales fabricantes de autopartes pueden solicitar a la Secretaría de Industria y Comercio que sus productos sean obligatoriamente incorporados por las empresas fabricantes de vehículos cuando se cumplan los requisitos correspondientes.
- 2) Aprovechar su planta industrial con el fin de exportar sus productos a través de las empresas fabricantes de vehículos.
- 3) De las exportaciones que realicen las empresas fabricantes de vehículos para compensar cuotas, el 40 % debe provenir de la industria de autopartes que tenga mayoría de capital nacional.
- 4) Devolución del 100 % de los impuestos indirectos causados por el producto automotriz exportado debido al incremento del valor de sus exportaciones.
- 5) Devolución de hasta el 100 % de los impuestos indirectos a las exportaciones realizadas por los fabricantes finales cuyos artículos vendan al extranjero, en zonas fronterizas y en los perímetros libres.
- 6) Reducción de impuestos en general sobre importación de maquinaria y equipo.

7) Autorización para depreciar en forma acelerada las inversiones en maquinaria y equipo para efectos de pago de ISR.

2.3 SELECCION DE LOS PRODUCTOS A FABRICAR Y SU DEMANDA

En primer término se realizará un análisis de los vehículos automotrices que existen en el mercado en base a los volúmenes de producción por marca de cada uno de los cinco fabricantes de automóviles:

CUOTAS DE PRODUCCION DE VEHICULOS AUTOMOTRICES (unidades)

EMPRESA: FORD MOTOR COMPANY

AUTOMOVILES	PRODUCCION 1987
Topáz	18,000
ThunderBird	8,000
Cougar	5,320
CAMIONES	
F - 150	7,900
F - 200	11,150
F - 350	12,300
F - 600	14,100
TOTAL	77,770

EMPRESA: CHEVROLET DE MEXICO

AUTOMOVILES	PRODUCCION 1987
Century	15,000

Cutlass	19,120
CAMIONES	
Pick up C - 15	16,150
Pick up C - 30	11,980
Suburban	9,150
TOTAL	71,400

EMPRESA: CHRYSLER DE MEXICO

AUTOMOVILES	PRODUCCION 1987
Volare K	9,620
Dart K	7,500
Dart E	6,800
New Yorker	12,950
Phantom	14,100
Guayín Dart K	6,800
CAMIONES	
Pick up D - 150	10,500
Pick up D - 350	8,300
TOTAL	76,580

EMPRESA: NISSAN DE MEXICO

AUTOMOVILES	PRODUCCION 1987
Tsuru	25,300
Hikari	9,150
Ichivan	18,100
Sakura	6,300
TOTAL	58,850

EMPRESA: VOLKSWAGEN DE MEXICO

AUTOMOVILES	PRODUCCION 1987
Golf	14,700
Caribe Pro	9,200
Jetta	19,000
Corsar	15,000
CAMION	
Combi	12,500
TOTAL	70,400

A continuación se presenta un cuadro (cuadro 2.1) de las piezas que intervienen dentro del ensamble de los automóviles cuyo proceso de producción se ajusta a lo que nosotros podemos realizar, por lo que con dicha tabla seleccionaremos las piezas a producir.

Una primera estimación del precio de venta de refacciones al menudeo se calculó por entrevista directa con los distribuidores autorizados. El precio de venta al mayoreo se calculó en base al precio de venta al menudeo por la siguiente relación:

Las plantas armadoras venden sus productos a las distribuidoras autorizadas con un 100 % de utilidad sobre el costo y las distribuidoras autorizadas a su vez venden estos mismos productos con un 42 % más sobre el costo, por lo que el precio de venta al mayoreo se estima por la siguiente relación:

$$\text{PRECIO DE MENUDEO} = \text{PRECIO DE MAYOREO} \cdot 2 = 1.42$$

de aquí:

EMPRESA:
CASILLER DE MEXICO

Numero de parte	Descripcion	Demanda Anual	Precio de Venta Menudeo	Precio de Venta Mayorero	Ventas Anuales
2071173	Sellador	13,200	\$35,000.00	\$12,324.00	\$162,575,800.00
2206929	Buje	13,100	\$36,000.00	\$12,676.00	\$166,055,600.00
2663472	Sello Hule	13,900	\$56,400.00	\$30,423.00	\$422,379,700.00
2663799	Corredora	13,550	\$38,200.00	\$34,537.00	\$467,976,300.00
2664408	Goma Cofre	14,000	\$25,000.00	\$8,803.00	\$123,242,000.00
2861408	Carabela	13,500	\$135,210.00	\$47,609.00	\$642,721,500.00
2696588	Tope Salpicadera	13,200	\$34,570.00	\$12,173.00	\$160,693,600.00
2965640	Goma Antiguador	18,000	\$23,950.00	\$3,433.00	\$151,794,000.00
3467930	Soca Pedal	11,000	\$37,830.00	\$13,320.00	\$146,520,000.00
3500481	Hule Lateral	10,000	\$122,300.00	\$43,063.00	\$430,623,000.00
3756825	Carabela	13,000	\$193,700.00	\$68,204.00	\$986,652,000.00
3767240	Botagus	13,000	\$85,120.00	\$29,972.00	\$389,636,000.00
3767277	Hule Cajuela	10,300	\$43,800.00	\$15,423.00	\$282,240,900.00

EMPRESA:
VOLVO-SWAGEN DE MEXICO

Numero de parte	Descripcion	Demanda Anual	Precio de Venta Menudeo	Precio de Venta Mayorero	Ventas Anuales
113501803	Tope Sororte	24,800	\$24,150.00	\$8,505.00	\$210,899,200.00
113123792-P	Cubre Mango	24,800	\$19,830.00	\$6,932.00	\$522,253,600.00
11799119	Base Hule	49,800	\$6,850.00	\$2,412.00	\$120,117,300.00
111837267-A	Cubierta	43,650	\$19,615.00	\$6,907.00	\$342,932,550.00
1113581737-A	Junta Tubo	44,320	\$9,210.00	\$3,243.00	\$144,799,750.00
111809599-A	Manguera de Agua	34,600	\$43,360.00	\$15,268.00	\$531,326,400.00
1110823731-B	Junta Cofre	38,710	\$12,830.00	\$4,518.00	\$177,330,510.00
111941185-C	Bocquilla de Arnes	39,520	\$12,830.00	\$4,518.00	\$178,551,360.00

EMPRESA:
NISSAN MEXICANA

Numero de parte	Descripcion	Demanda Anual	Precio de Venta Menudeo	Precio de Venta Mayoreo	Ventas Anuales
48325-100	Empaque Diraccion	37,855	\$18,500.00	\$6,514.00	\$246,587,470.00
65905-850	Tope Cofre	45,719	\$31,132.00	\$10,962.00	\$501,073,020.00
65433-850	Tubo de Vacio	37,300	\$22,050.00	\$7,764.00	\$294,255,600.00
23318-E30	Goma Puerta	60,568	\$13,813.00	\$4,334.00	\$294,602,752.00
76868-E1	Buja Suspencion	55,136	\$16,580.00	\$5,838.00	\$321,883,968.00
65158-V1	Goma Cajuela	63,151	\$36,993.00	\$13,022.00	\$822,352,320.00
79963-E60	Tope Puerta	60,568	\$3,816.00	\$3,456.00	\$208,323,008.00
76818-V1	Caruela	21,601	\$42,300.00	\$14,894.00	\$321,725,294.00

EMPRESA:
CHEVROLET

Numero de parte	Descripcion	Demanda Anual	Precio de Venta Menudeo	Precio de Venta Mayoreo	Ventas Anuales
7700526944	Marco Cristal	63,000	\$93,400.00	\$32,887.00	\$2,071,881,000.00
77005602050	Bomba Gasolina	67,000	\$183,920.00	\$67,761.00	\$4,539,997,000.00
770057394	Hule Fuerte	40,000	\$27,000.00	\$9,507.00	\$380,200,000.00
770058452	Junta Cofre	35,300	\$16,480.00	\$5,775.00	\$203,857,500.00
770057839	Marco Ventanilla	39,800	\$68,500.00	\$24,120.00	\$942,699,600.00
770057631	Caruela	21,700	\$25,400.00	\$8,944.00	\$194,080,300.00

EMPRESA:

FORD MOTOR COMPANY

Numero de parte	Descripcion	Demanda Anual	Precio de Venta Menudeo	Precio de Venta Mayoreo	Ventas anuales
D1ZZ-7277-B	Cubre Polvo	65,142	\$99,236.00	\$34,942.00	\$2,276,191,764.00
DWFZ-5414-A	Cosa Amortiguador	48,000	\$14,951.00	\$5,264.00	\$210,570,000.00
CGDA-2457-C	Pedal Clutch	9,000	\$12,426.00	\$4,375.00	\$39,375,000.00
D3TA-2457-AA	Pedal	12,000	\$18,270.00	\$6,433.00	\$77,196,000.00
C8TA-2457-A	Hule Puerta	39,300	\$68,488.00	\$27,613.00	\$1,085,190,600.00
D3TA-2165-AB	Retenes	13,000	\$4,831.00	\$1,701.00	\$22,113,000.00
C5TA-38203-C	Carroeta	23,200	\$29,161.00	\$10,268.00	\$238,217,600.00
C5TA-38203-B	Ligas de Caja	15,000	\$15,000.00	\$5,282.00	\$79,230,000.00
D5TZ-7277-A	Junta Cofre	39,000	\$14,612.00	\$5,145.00	\$200,655,000.00

PRECIO DE MAYOREO = $\frac{\text{PRECIO DE MENUDEO}}{2.84}$

Este precio al mayoreo no será, al que las plantas armadoras comprarán las partes importadas por ser el actual, sin embargo, se utilizará con el fin de seleccionar los productos a fabricar.

2.4 FABRICANTES (COMPETENCIA)

Para el estudio de la competencia, dividiremos a los fabricantes en dos partes:

1) Competidores en potencia

Es casi un hecho que al echar a andar la planta no se tendrá competencia alguna, sin embargo, se debe considerar que en un futuro próximo, ciertos fabricantes que actualmente se dedican a producir otro tipo de partes automotrices, con poca calidad, querrán entrar al mercado de planta automotriz, ya que en la actualidad solamente surten el mercado de reposición.

Prácticamente la mayoría de las compañías existentes en México fabrican este tipo de piezas, por lo que para un mejor estudio las analizaremos en tres partes, dependiendo su capacidad de producción:

a) Industria grande.- Las 4 plantas más importantes son:

- Hulva S.A. Que se dedica a la fabricación de bujes, cañuelas y fillos.

- Gates Rubber de México S.A. de C.V. Que se dedica a la fabricación de bandas en V y mangueras.

- Industria de Hule Galgo S.A. de C.V. Que se dedica a la fabricación de bujes, cañuelas, filos, mangueras, bandas, gomas, etc.

- Citta S.A. Que se dedica a la fabricación de mangueras y bandas.

b) Industria mediana.- Las cuatro plantas más importantes son:

- Elastómeros Falcón S.A. Que fabrican cañuelas, filos, gomas, mangueras, etc.

- Etednólitá S.A. Que fabrica bujes, mangueras, retenes de agua y aceite y tapetes para automóvil.

- Frenos Lusac S.A. Que fabrican guarda polvos para frenos y gomas.

- La Nave S.A. Que fabrica soportes para motor, mangueras de motor y gomas.

c) Industria pequeña.- En este sector se encuentra la mayoría de los fabricantes de plástico y hule, como por ejemplo:

- Ingeniería en plástico Fabricantes de cañuelas y bujes.

- Casa Edgar Fabricantes de pedales y soportes de motor.

Y así podemos nombrar a más de cien empresas de este tipo.

Para cañuelas y filos, que será el principal producto a fabricar por ser casi el 50 % del total de la producción, de los 19 fabricantes que actualmente existen, los que se deben de considerar son: Industria de Hule Galgo S.A. y Hulva S.A.

En general, para cualquier tipo de parte automotriz se considerarán como competidores en potencia al resto de las compañías

más importantes del sector de la industria grande.

2) Competidores por sustitución

Son todos aquellos fabricantes de algún tipo de material o pieza distinto al hule y al plástico que en algún momento pudiera desplazar a estos para su uso dentro de la industria automotriz.

Algunos posibles materiales para sustituir al hule y al plástico son: el corcho, el aluminio, o quizá cualquier compuesto con características adecuadas para su uso que en un futuro fuera descubierto.

2.5 VIDA DEL PRODUCTO

Los productos tienen un ciclo de vida, el cual se analizará en cuatro etapas:

1) Introducción

Es la etapa donde el producto es lanzado al mercado bajo una producción y un programa de mercadeo a pleno rendimiento, después de haber pasado por las etapas de tamizado de ideas, modelos piloto y mercadeo a prueba. El producto puede ser nuevo en su totalidad o puede ser conocido pero con una nueva característica o accesorio que está en la etapa introductoria.

Las operaciones en el período introductorio, se caracterizan por su alto costo, pequeño volumen de ventas y distribución limitada.

2) Crecimiento

En la etapa de crecimiento o aceptación del mercado, sube la curva tanto de ventas, como de beneficios con frecuencia en forma muy rápida. En el mercado aparecen competidores y en gran cantidad si las perspectivas de beneficio son particularmente atractivas, provocando el aumento de lugares de distribución y reducción de los precios.

3) Madurez y Saturación

Durante la primera parte de este periodo vemos que las ventas van aún en aumento pero en menor proporción. Mientras la curva de ventas se va nivelando los beneficios, tanto de fabricantes como de minoristas, comienzan a decrecer. Los productos marginales se ven obligados a salir del mercado.

La competencia de precios se hace cada vez más fuerte, se introducen nuevos modelos a medida que los fabricantes, amplían sus líneas y las ventas por trueque se hacen más significativas.

A medida que el mercado alcanza la etapa de saturación, se intensifica cada vez más lo anterior.

La venta de repuestos pasa a ser un factor importante y la curva de ventas reacciona ante los cambios de las condiciones económicas.

4) Decadencia

Prácticamente para todos los productos, el pasar de moda se hace inevitable al aparecer nuevos productos que empiezan el ciclo de vida y sustituyen a los viejos. El control de costos se hace cada vez más importante a medida que baja la demanda. La publicidad declina y un

grupo de competidores se retira del mercado.

El que un producto tenga que ser abandonado o que los vendedores sobrevivientes puedan continuar con los beneficios, en un mercado especializado y limitado, suele depender de la habilidad de los directores de empresa.

La vida de un producto puede alargarse en las etapas de madurez y saturación, revitalizándola mediante nuevos precios, nueva presentación o nuevos servicios y ventajas en calidad y uso.

Se puede decir que la etapa de decadencia es cuando una compañía tiene más oportunidades de dirigir el ciclo de vida. Una clave para dirigir el ciclo de vida es el de predecir el perfil propuesto para el ciclo del producto, incluso antes de que sea introducido. Después, en cada etapa la dirección debe de anticipar las necesidades de mercado para la siguiente etapa. El período de introducción puede ser acortado, concentrándose en ampliar la distribución y el esfuerzo de promoción.

momento en la vida del producto, se debe de pensar en la
manejarlo. Los costos de seguir con productos sin
costos indirectos que se encuentran
cuándo abandonar los
er cuándo y

innovación de ser fabricados en el país con la calidad necesaria para atacar el mercado de la planta automotriz.

Se considera que las etapas de crecimiento y madurez de los productos se presentará casi inmediatamente y será de una duración aproximada de cuatro años, ya que los modelos de automóviles cambian por lo menos en lo que se refiere en la línea en general con esta frecuencia aproximadamente. Lo anterior se puede aplicar con exactitud a las cañuelas de puertas y ventanas, a los topes de cajuela y cofre y en general a los productos que intervengan en la apariencia del automóvil. Para el caso de las piezas que intervienen en el funcionamiento del vehículo más que para la estética del mismo, como las gomas de amortiguador, gomas de frenos, mangueras, etc. tendrán una mayor duración, hasta no ser modificado el sistema de estas partes por una mejor forma de funcionamiento y fabricadas con otro tipo de material.

Estos productos tendrán una vida mínima de diez años, ya que el gobierno obliga a las plantas armadoras a mantener un inventario de refacciones para modelos de vehículos diez años atrás.

(FIGURA 2.2)

2.6 PROVEEDORES DE MATERIA PRIMA

En México hay gran cantidad de proveedores de las diferentes materias primas requeridas para el proceso de fabricación.

El criterio a seguir para la elección de estos proveedores, ya que los precios son estándar en todo el mercado, será en base a la

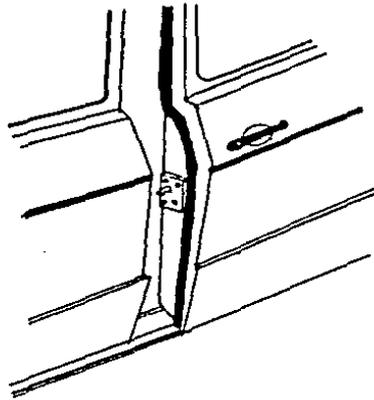
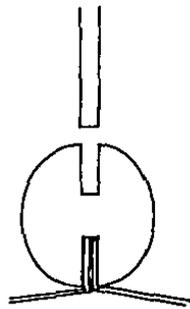


FIG. 2.2. a) HULE EN SELLOS DE PUERTAS



HULE EN SELLOS DE VENTANAS



FIG. 2.2. b) DIFERENTES TIPOS DE MONTAJE EN RADIADORES

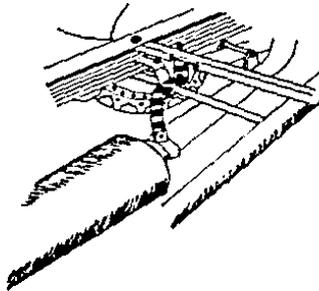


FIG. 2.2. c) BANDA DE HULE PARA SOPORTAR EL ESCAPE

seriedad en cuanto al servicio y el tiempo de entrega.

Los proveedores para cada materia prima son:

HULE NATURAL

El hule natural se comprará en plaza, esto es, colocado en la fábrica a través de Importadora Canadá S.A. de C.V., que es la empresa más grande que se dedica a la importación de hule natural.

NEGRO DE HUMO

El principal fabricante es Negromex S.A. y los principales negros de humo que se utilizarán son: G.P.F., F.E.F., H.A.F. e I.S.A.F.

HULE SINTETICO

El S.B.R. será comprado en sus cuatro variedades en Humex S.A.. Los tipos de hule sintético S.B.R. que serán utilizados son: 1502, 1712, 1776, 1900. A Humex también se le comprará acrílico, nitrilo (3447) y los neoprenos.

ACEITES

Los aceites nafténico, aromático y alquitrán de pino serán surtidos por Comercial Importadora S.A..

ACTIVADORES Y AZUFRE

Ambos serán comprados en Hules Mundiales S.A. de C.V.

CATALIZADORES

El proveedor más importante es Cyanaquim S.A. de C.V. y los tipos

utilizados de acelerantes son: M.B.T.S., M.B.T. Y cianox L.F.

ANTIOXIDANTES

Al igual que los acelerantes serán comprados en Cyanaquim S.A. de C.V. y los tipos que se utilizarán son: cizone H.P. y cyurán D.S.

CARGAS

La carga más utilizada será el caolín siendo distribuido por Danmex S.A..

ANTIOZONANTES

El único proveedor de ésta materia prima es Quim S.A. de C.V..

HULE SINTETICO E.P.D.M.

Será adquirido en Esso Mexicana S.A. de C.V..

2.7 CANALES DE DISTRIBUCION

2.7.1 FORMA DE EMPAQUE

Los productos una vez que hayan pasado el control de calidad serán envasados para ser enviados a las plantas armadoras.

Estas se empacarán a granel, es decir, no será en envases individuales para cada producto, sino que será en cajas de cartón o en bolsas de polietileno con el logotipo y razón social de la fábrica, así como el contenido y la cantidad del mismo, para que después sea envasado por la fábrica automotriz en las cajas de

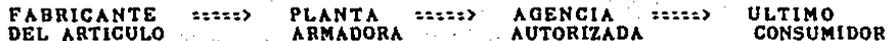
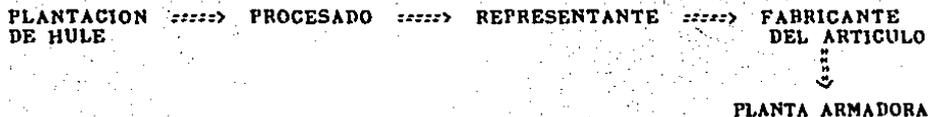
repuesto original, las cuales sólo ellos poseen.

2.7.2 CANALES DE DISTRIBUCION

Un canal de distribución para un producto es el camino seguido por la propiedad del producto en su movimiento desde el fabricante hasta el consumidor final o usuario industrial. Un canal siempre incluye al fabricante, al agente o intermediario comerciante que interviene en la transferencia de la propiedad y al consumidor final.

El canal para un producto llega hasta la última persona que lo compra sin sufrir ningún cambio importante en su forma.

Así se puede dividir el canal de distribución de los productos de la siguiente manera:



CAPITULO III

DESCRIPCION DEL PROCESO

3.1 PROCESO INICIAL

El hule antes de ser procesado en las máquinas, ya sean de extrusión, compresión o inyección, tiene que ser preparado de acuerdo a una formula especial según del artículo de que se trate.

Se pueden utilizar en una mezcla tantos como 20 o 30 compuestos distintos, alterando las propiedades del producto final si se cambian los ingredientes de la mezcla.

Entre los principales compuestos que se utilizan están:

- 1.- Cargas: blancas y negras
- 2.- Aceites de procesos
- 3.- Activadores
- 4.- Acelerantes
- 5.- Antioxidantes y aniozonantes.

Cargas: Estos materiales determinan básicamente el color del producto. Ambas cargas, tanto blancas como negras, son reforzantes que ayudan a aumentar las propiedades mecánicas tales como resistencia a la deformación, módulo de elasticidad y dureza. La diferencia básica entre unas y otras es que las primeras no dan el grado de calidad que se obtiene con las segundas. Las cargas negras, también llamadas negro de humo, se agregan según el tamaño de la partícula y el contenido de aceite en el hule. Las blancas son silicatos y

carbonatos (caolines) y se utilizan para piezas de colores claros y de baja calidad.

Aceltes de Proceso: Sirven para lograr la homogeneidad de la mezcla en el molino y en algunos casos también proporcionan adhesividad.

Los aceites en proceso pueden ser de distintos tipos como: parafínicos, nafténicos y aromáticos. En cuanto a sus propiedades se puede decir que son iguales, por lo que cualquiera se puede aplicar dentro de cualquier proceso, pero su costo si es diferente, siendo los parafínicos los más caros. Dentro de los tipos de hule hay unos que ya llevan este tipo de aceite como parte de ellos y son llamados oleoextendidos.

Activadores: Los activadores o compuestos que activan la reacción de la vulcanización, pueden ser el óxido de zinc y el ácido esteárico.

Con el óxido de zinc se logra la activación de la vulcanización, que al mezclarlo con el neopreno y dentro del proceso es agregado en cantidades variables junto con el magnesio según el grado de vulcanización que se quiera lograr.

El ácido esteárico es un compuesto que se emplea dentro de cualquier tipo de proceso ya que se ha comprobado que sin él la reacción es demasiado lenta.

Acelerantes: Los acelerantes orgánicos reducen el tiempo requerido de vulcanización en un 50 % más del compuesto base.

Entre los principales acelerantes destaca el Captax, que presenta varias ventajas, tales como:

- a) Reducción de azufre para mejorar el añejamiento de la reacción.
- b) Reduce los tiempos de curado del compuesto.
- c) Mejora las características de procesamiento de la mezcla.
- d) Mejora las características de las propiedades mecánicas en compuestos vulcanizados.
- e) No es tóxico, ni se decolora con la luz.

La mayoría de los acelerantes son fabricados en México por Micro, S.A. y otros por Vulmic, S.A.

Antioxidantes y Antiozonantes: Son compuestos que ayudan a proteger el hule de los efectos deteriorantes de envejecimiento del ozono que lo hace quebradizo, así como de los efectos que tiene cuando se expone a la luz solar.

En general el hule debe sufrir 3 procesos:

- 1) Incorporar los compuestos a la mezcla.
- 2) Darle la forma requerida al hule crudo sin vulcanizar, también llamado Master Batch.
- 3) Vulcanizar dicho hule.

El primer proceso se realiza en un molino horizontal de dos rodillos funcionando a diferentes velocidades y provocando calentamiento por fricción de la mezcla.

Para tener una mayor visión de éste proceso, se ilustrará con un ejemplo:

TIEMPOS

- 0 a 6 min Añejamiento del hule.- Esto es simplemente darle trabajo mecánico al hule en el molino mezclador hasta formar una banda uniforme muy suave.
- 6 a 15 min Se sigue agregando el producto hasta que se ha completado la mezcla, dichos productos se consideran auxiliares. Se alteran las cargas con aceites y se realiza más trabajo mecánico en el molino mezclador, con el fin de lograr la incorporación total de los productos al hule.
- 15 a 28 min Una vez que se tiene completa la mezcla en forma uniforme, se realizan, por lo menos 6 cortes ya sean formando rollos o bajando el material para mejorar la dispersión.
- 28 a 60 min El material se encuentra listo para realizar los cortes ya sea en tiras o en otras formas según vaya a ser procesado bajo las formas de inyección, compresión y/o extrusión y posteriormente vulcanizado.

La vulcanización será de acuerdo al proceso elegido, esto es, que, para los procesos de inyección y compresión el vulcanizado se realiza en continuo.

Vulcanizado continuo.- Dentro de los métodos de vulcanización continua tenemos: el de alta presión de vapor, el de túnel de aire caliente, el de baño de sales, tambores continuos, etc.

3.2 COMPRESION

El modelo de compresión es el método más simple y el más usado para modelar el hule. Se caracteriza por colocar el hule crudo directamente en la cavidad del molde antes que éste se cierre. El molde es armaño y puesto en una prensa hidráulica. Esto cierra por completo el molde y causa el flujo del hule para llenar completamente la cavidad. Después de que el molde ha estado bajo presión en la prensa por la cantidad de tiempo prescrito a una temperatura designada y se lleva a cabo la vulcanización, se saca el molde de la prensa y se derrama para extraer el producto terminado.

Frecuentemente, la cantidad de flujo en el molde puede ser incrementada si alternadamente se abre y se cierra la prensa durante las primeras etapas del curado. Este método tiene la ventaja de reducir el espesor del sobrante del flujo y la eliminación de las partículas o burbujas de aire dentro del producto terminado.

Los moldes de compresión generalmente cuestan menos que otros moldes y el equipo de prensado es menos complicado y más flexible. Por eso normalmente el moldeo por compresión se usa cuando se intenta fabricar piezas dentro de lotes bajos de producción siempre y cuando la forma de la pieza no sea tan complicada que sea difícil de sacarla por este proceso. También se usa para piezas de tamaño grande.

El moldeo por compresión tiene ciertas desventajas como el poco control del tamaño de las partes, resultado de una mayor rebaba.

Otras desventajas son el mayor costo de la preparación del hule crudo y le mayor número de ciclos de curado.

Este proceso se puede ver en la figura 3.f

3.3 EXTRUSION

Básicamente el extrusor de hule consiste en un tornillo helicoidal, el cual gira dentro de un cilindro comprimiendo y transportando el compuesto crudo desde la caja alimentadora hasta un dado montado en la cabeza que está en el extremo opuesto del cilindro. Ordinariamente el tornillo es enfriado por agua al igual que el cilindro. El dado necesita estar caliente todo el tiempo, por lo que los aparatos de gas o eléctricos proveen el calor al arrancar o cuando el calor fraccional es insuficiente. Algunos tornillos son diseñados para manejar el compuesto que ya ha sido masticado en el molino. Otros son alimentados en frío y son capaces de deshacer este compuesto mientras pasa por la máquina.

El dado es cortado de un plato de hierro circular, cuya abertura es ajustable al tamaño y forma de la parte. Sin embargo la abertura nunca es del tamaño exacto del producto terminado deseado ya que el hule se hincha al salir del dado por el efecto térmico.

Usando un compuesto caliente, la razón existente entre el largo y el diámetro del tornillo es de 4:1 o 5:1, mientras que con extrusor frío, el radio es incrementado considerablemente a 15:1 o 20:1, dependiendo básicamente del tipo de compuesto a ser extruido.

El cilindro de un extrusor está usualmente hecho de un acero endurecido y está controlado de tal manera que la temperatura constante del compuesto se mantiene en la cabeza del extrusor. El

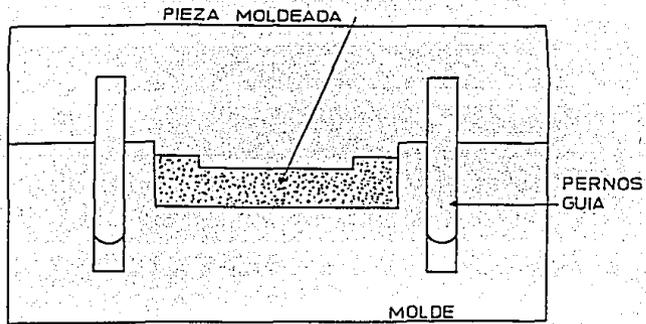


FIG. 3.1 MOLDEO POR COMPRESION

El tornillo gira dentro del cilindro y tiene un espacio de 0.4 mm. entre ambos.

El propósito de la cabeza es de igualar la presión del tornillo y el cilindro, así como la de transportar el compuesto hacia el dado. El compuesto debe moverse suavemente hacia el dado, e idealmente a igual presión y velocidad. Cualquier punto dentro de la cabeza donde el compuesto no se mueva se conoce como " Punto Muerto ".

La última etapa es el dado, el cual proporciona al compuesto la forma deseada.

Existen otro tipo de extrusores que son los de émbolo, donde básicamente éste sustituye al tornillo. Este tipo de máquinas son de operación intermitente y sus costos de operación son más altos que los de un extrusor de tornillo.

Los dados deben estar siempre diseñados para operar bajo condiciones de mínimo esfuerzo y a velocidades y temperaturas predefinidas; el extruido debe de ser efectuado bajo estas condiciones. Dados distintos serán necesarios para cada compuesto, debido a sus diferentes propiedades viscoelásticas.

El proceso de extrusión se muestra en la figura 3.2

Para el proceso de extrusión, el vulcanizado se lleva a cabo en un autoclave, que es un recipiente cilíndrico de vulcanización que trabaja como olla de presión, la cual proporciona el calor y presión requeridos. Dicho proceso se denomina autoclave y existen dos tipos:

i.- El autoclave cubierto, que consiste en dos largos recipientes de

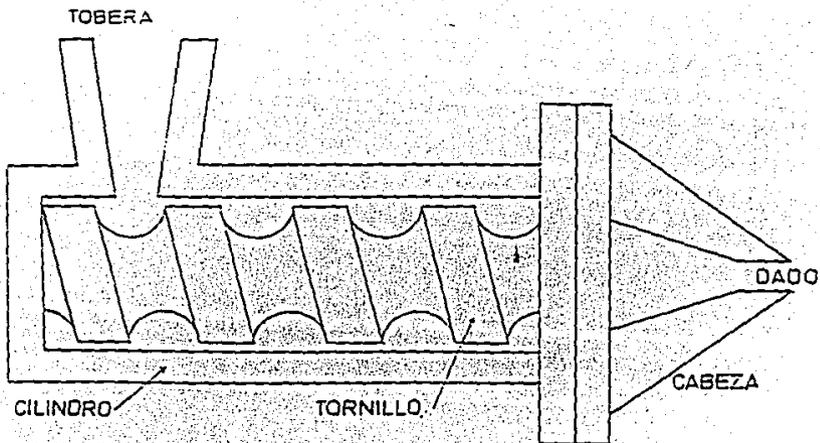


FIG. 3.2 MOLDEO . POR EXTRUSION

presión, uno dentro del otro, construido de tal forma que es posible llevar el recipiente interior con una atmósfera inerte, como hidrógeno, para prevenir la degradación del polímero por la oxidación y el recipiente exterior con vapor a alta presión que actúa como un medio de calentamiento.

2.- Autoclave descubierto, que consiste en un sólo recipiente cilíndrico donde el medio de presión es el vapor a alta temperatura.

Una de las ventajas del autoclave es que gran número de componentes pueden ser vulcanizados a la vez y lo que se hace es poner talco para evitar que se peguen.

Otro método es el curado de gas, que es una extensión de la técnica utilizada en el autoclave convencional. Una bandeja cubierta es usada para llenarla con vapor a alta presión, usualmente nitrógeno, aunque también pueden ser usados aire o gas carbónico.

El uso del nitrógeno previene la oxidación de la superficie del hule durante la vulcanización. Estas bandejas suelen tener una ventilación circulatoria dentro de ella, para eliminar puntos calientes y para asegurar temperaturas iguales a través del ciclo del curado.

El curado por horno, es otro método usado aunque en mucho menor escala, ya que la mayoría de los compuestos de hule si se calientan a la presión atmosférica, se suelen esponjar como un resultado del aire y de la humedad disueltos en el medio ambiente y/o degradar debido a la oxidación.

Existen otros métodos de vulcanización intermitente, tales

como, el curado por agua, curado de plomo, curado en frío, etc.

Vulcanizado continuo.- Dentro de los métodos de vulcanización continua tenemos: el de alta presión de vapor, el cual se utilizará para la vulcanización de cable, donde éste pasa a través de una serie de sellos mecánicos o sellos presurizados de agua a la atmósfera.

Otro método es el del túnel de aire caliente, el cual es muy económico en su operación, pero el costo de instalación es muy alto. Los túneles de aire caliente, los cuales son calentados eléctricamente, son utilizados para la vulcanización de productos de hule de silicón, en cuyo caso la temperatura de salida es de 250 - 350 grados centígrados.

El método de baño de sales, el cual es aplicable a extrusiones sólidas y celulares, emplea como medio de calentamiento, una mezcla eutéctica de sales inorgánicas en estado líquido, a una temperatura de 150 - 200 grados centígrados.

Se tiene también el método de curado por tambores continuos, el cual es usado para vulcanización de materiales en hojas. Las hojas de material son alimentadas entre dos cilindros calientes, largos y el cinturón de tensión, el cual sujeta la hoja alrededor de la circunferencia del cilindro. La velocidad de rotación del cilindro de curado es variable y es ajustada para lograr completa vulcanización del material, al tiempo de pasar a través de la máquina.

Vulcanizado continuo o por radiación.-Este método es el más importante de todos en la vulcanización continua. Consiste

básicamente en mandar radiaciones por medio de un rayo de electrones a los enlaces cruzados de las moléculas de hule. Esto se logra por medio de un acelerador de electrones y un sistema de registro, los cuales están dentro de una bóveda y una banda transportadora es la que lleva el material ya extruido.

Este método tiene ciertas ventajas desde el punto de vista económico con respecto a los demás, siempre y cuando: el flujo de material sea grande y la forma del artículo sea compatible con la producción por radiación.

Otras ventajas son:

- Se puede vulcanizar continuamente, reduciendo así la mano de obra y el transporte del material.
- Se logra mayor calidad, ya que se puede controlar mejor el rayo de electrones, que la distribución de calor.
- La operación es adaptable a rápidos comienzos y paradas.

Esto permite que se procesen tanto corridas cortas como largas y se elimine el tiempo necesario para que el termostato se equilibre a la temperatura necesaria.

3.4 INYECCION

En el moldeo por inyección, el hule es forzado dentro de una cavidad cerrada a través de los bebederos del molde. La máquina inyectora aplica presión al molde y entrega el hule crudo procesado y puesto en tiras muy largas. Estas entran en un cilindro sobre la

máquina, donde es puesto bajo presión, ya sea por émbolo en movimiento alternativo o por un tornillo helicoidal. A este cilindro se le aplica calor, de tal forma que mientras el curado se lleva a cabo, una o más cargas subsecuentes son precalentadas. Durante el periodo de carga del émbolo o tornillo, forza esta carga caliente fuera del cilindro a través de una tobera, dentro de las guías y a través de los bebederos que llegan a las cavidades. Con esto, la tobera queda totalmente libre hasta que la vulcanización se ha llevado a cabo y el molde se ha vaciado y vuelto a cerrar. Todo esto se hace automáticamente, de tal forma que el operario sólo descarga la máquina y la lubrica cuando es necesario.

La decisión de usar moldeo por inyección depende más que nada del lote a producir, ya que el tiempo de curado y cambio es corto, por lo que este método se utiliza para grandes lotes de producción. La vulcanización es más rápida dado el precalentamiento que lleva el material. También se utiliza este método cuando la forma de la pieza es muy especial por lo que su fabricación exige forzosamente el moldeo por inyección.

El proceso de inyección se muestra en la figura 3.3

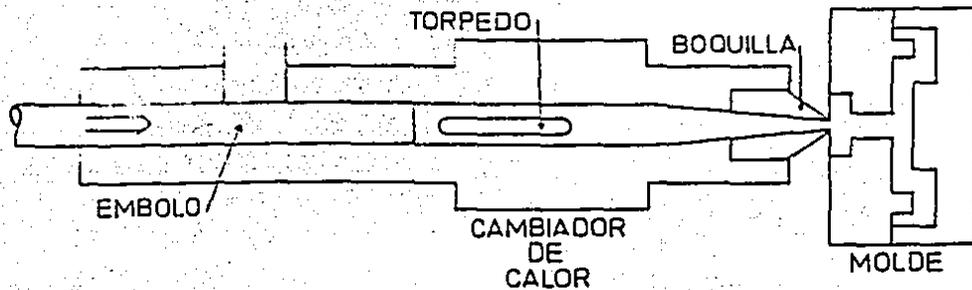


FIG. 3.3. MOLDEO POR INYECCION

CAPITULO IV

DISEÑO DE LA PLANTA

4.1 CAPACIDAD DE PLANTA

En el desarrollo de toda nueva industria, es necesario conocer la capacidad productiva de la planta para cumplir con una serie de fines como:

- 1.- Conocer el tipo de maquinaria necesaria.
- 2.- El número de máquinas para cubrir la producción deseada.
- 3.- Programar la producción de acuerdo a las políticas de saturación que se desee.

Se puede definir la capacidad de planta como: la cantidad de bienes y servicios que ésta pueda proporcionar en un determinado período.

Existen distintas formas de medir la capacidad, sin embargo, las unidades comúnmente usadas son: las horas disponibles en varias clasificaciones de máquinas por día, por semana o por mes. Esta es una buena medida de la capacidad para el diseño de una planta, ya que se puede convertir en la idea que se debe de tener del espacio físico que se necesita para cumplir con la capacidad de producción calculada. Esto es, el número de máquinas necesarias, es el dato que se debe de tener para desarrollar el Lay-out. Para el caso de la planta de plástico, también se utilizarán otras formas de medir la capacidad, dadas las características del proceso.

Para traducir todo a unidades físicas de capacidad, se debe

meticulosamente dejar holguras para dos factores que reducen la utilización del equipo: el factor de eficiencia de la planta y el factor de desperdicio de materiales. A través del factor de eficiencia de la planta, se reconoce que dados los retrasos en la programación, fallas dentro del proceso productivo por descomposturas de las máquinas, mantenimiento preventivo, etc. una porción de las horas disponibles no podrá ser utilizada. Los factores de eficiencia de la planta varían con el tipo de equipo y de la empresa, pero por regla general se mueven dentro de un rango de 0.5 a 0.95.

A través del factor de desperdicio, se sabe de antemano que dentro de cualquier sistema productivo hay mermas de materiales, debido a que es imposible lograr la utilización total de los mismos, así como los posibles productos defectuosos que se pueden fabricar debido al mismo material, por problemas de fabricación o alguna deficiencia dentro de la máquinas. Este factor dependerá tanto del buen funcionamiento de la máquina, como de la habilidad y práctica del operario para perfeccionar el proceso del diseño de la pieza.

Otro factor que se debe de tomar en cuenta, es la política de saturación o número de turnos reales a los que deberá de trabajar la planta. Dentro de cualquier política de saturación establecida, se sabe que se debe considerar que existirá una capacidad ociosa en cierta clasificación del equipo; además se ha podido comprobar que las industrias con grandes inversiones en activos fijos y equipo por trabajador, encuentran los turnos múltiples mas económicos y aquellas con moderadas y bajas inversiones por trabajador, encuentran que meter horas extras y planes de incentivos resulta más económico que los turnos múltiples. Por otro lado, la razón inversión -

capacidad puede ser alterada por la cantidad de subcontratación y por la intensidad con la cual haya la necesidad de dar mantenimiento a las máquinas, ya sea por deficiencia de fabricación dentro de las mismas o por la falta de capacitación del operario.

Aunque el tipo de planta a montar está clasificada como pequeña industria, se tendrá que buscar una saturación mayor durante los primeros años de funcionamiento para obtener la recuperación de capital en el menor tiempo posible y para amortizar los grandes costos que implican la puesta en marcha de la planta.

Para conocer la maquinaria y equipo necesarios, se procederá al manejo de un plan quinquenal basándose en la demanda anual de autos a partir de 1987 y el de los kilogramos de hule de cada una de las partes, dependiendo del proceso de fabricación de cada una de éstas.

CUADRO 4.1

Para este plan quinquenal, se ha propuesto comenzar la producción con una política de saturación (1) del 60 % (2) para los primeros tres años, ya que como antes se mencionó, es conveniente minimizar los costos tratando de tener el equipo lo menos ocioso posible. Posteriormente, a partir del tercer año, se propone producir con menor porcentaje de saturación, el cual será de alrededor de un 70 %, ya que esto presenta ciertas ventajas, como el tener una mayor flexibilidad de operación, mejor absorción de picos de demanda y un mejor mantenimiento.

(1) El factor de eficiencia de la planta y del desperdicio ya están incluidos en esta política de saturación.

(2) Posteriormente se ajustará a lo real.

CUADRO 4.1.

NUMERO DE PARTE	DESCRIPCION	DEMANDA ANUAL
MIZZ-7277-B	Cubre Polvo	65,142
C8TA-2457-A	Hule Puerta	39,300
7700526944	Marco Cristal	63,000
77005802050	Bomba Gasolina	67,000
3756825	Canuela	13,000
7700578394	Marco Ventanilla	39,080
2861408	Canuela	13,500
113129729-B	Cubre Mango	34,800
111809599-A	Manguera Agua	34,800
65805-B50	Topo Cofre	45,710
65158-B01	Goma Cajuela	63,151
2663472	Corradera	13,550
C5TA-3B203-B	Junta de Caja	39,000
3767240	Botagua	85,120

Estas dos políticas de saturación se tratarán de mantener lo mejor posible, siempre que se pueda obtener perfecto el balance de líneas.

El número de máquinas para casi todos los procesos, se obtendrá de la siguiente relación:

$$\text{Número de máquinas} = \frac{\text{horas de máquinas necesarias}}{\text{horas de máquinas disponibles}}$$

donde,

$$\text{Horas de máquinas necesarias} = \frac{\text{demanda anual}}{\text{capacidad de la máquina}}$$

Las horas de máquina disponibles, se calculan bajo el siguiente razonamiento:

- 3 turnos /día son 8760 hrs. de máquina disponible /año = 100% sat.
- 2 turnos /día son 5840 hrs. de máquina disponible /año = 66% sat.
- 1 turno /día son 2929 hrs. de máquina disponible /año = 33% sat.

de aquí tenemos que:

22/5 turnos/día son 7008 hrs. de máquina disponible = 80% sat.

21/10 turnos/día son 6132 hrs. de máquina disponible = 70% sat.

Molinos: La cantidad de molinos necesarios para procesar el hule, se calculará de acuerdo a la demanda de hule anual:

Volumen de hule a procesar
(kilogramos)

1988	_____	480,350
1989	_____	520,170
1990	_____	549,890
1991	_____	561,467
1992	_____	590,300

* Datos a Junio de 1987; fuente: Industria de Hule Galgos.

El tiempo de procesar cada carga en el molino es de aproximadamente 40 minutos, independientemente de la capacidad del molino.

De momento el procesado del hule se logrará sin la utilización de mezcladores internos, debido a la gran inversión que se requiere para su adquisición e instalación.

En el mercado hay una gran cantidad de molinos, los cuales tienen su capacidad definida en base a la longitud de los rodillos, por lo que en un molino cuyos rodillos miden 60 pulgadas de longitud, podrán procesar hasta 60 Kg. de hule.

El molino que se tomará de base, tiene las siguientes características:

Fabricante: Comercio Ercole S.P.A. (Italia)

Modelo: MC N 1000

Diámetro y longitud de rodillos: 16" x 40" (400 x 1000 mm.)

Capacidad de máquina: 60 Kg./hr.

Para 1988 (80 % saturación)

Número de máquinas : $\frac{480,350}{60 \times 7008} = 1.14 \text{ máq.}$

Para 1989 (80 % saturación)

Número de máq. = $\frac{520,170}{60 \times 7008}$ = 1.23 máq.

Para 1990 (80 % sat.)

Número de máq. = $\frac{549,890}{60 \times 7008}$ = 1.3 máq.

Para 1991 (70 % sat.)

Número de máq. = $\frac{561,467}{60 \times 6132}$ = 1.52 máq.

Para 1992 (70 % sat.)

Número de máq. = $\frac{590,300}{60 \times 6132}$ = 1.604 máq.

Extrusión: La capacidad de las extrusoras, está dada en Kg./hr. El número de máquinas se calcula en base a la demanda:

Volumen de hule a extruir *
(kilogramos)

1988	403,494
1989	436,943
1990	461,908
1991	471,632
1992	495,852

* Datos a Junio de 1987; fuente Industria de Hule Galgos.

La extrusora que se toma como base tiene las siguientes características:

Fabricante: Monsanto (USA)

Modelo: MONSANTO 60

Diámetro del tornillo: 2.5 " (60 mm.)

Capacidad de máquina: 45 Kg./hr.

Capacidad real de la máquina (1): 39 Kg./hr.

Para 1988 (80 % sat.)

$$\# \text{ máq.} = \frac{403,494}{39 \times 7008} = 1.47$$

Para 1989 (80 % sat.)

$$\# \text{ máq.} = \frac{436,943}{39 \times 7008} = 1.60$$

Para 1990 (80 % sat.)

$$\# \text{ máq.} = \frac{461,908}{39 \times 7008} = 1.69$$

Para 1991 (70 % sat.)

$$\# \text{ máq.} = \frac{471,632}{39 \times 6132} = 1.97$$

Para 1992 (70 % sat.)

$$\# \text{ máq.} = \frac{495,852}{39 \times 6132} = 2.07$$

Inyección: De igual forma el número de máquinas para abastecer la demanda la tendremos de la siguiente manera:

Volumen de hule a inyectar *
(Kilogramos)

1988	_____	159,518
1989	_____	167,649
1990	_____	178,398
1991	_____	189,914
1992	_____	199,894

* Datos a Junio de 1987; fuente Industrias de Hule Galgos.

(1) La capacidad real de la máquina es igual a la capacidad nominal menos el 15 % por montaje y desmontaje del dado.

Para el caso de las inyectoras se tomará el promedio del tiempo del ciclo de la inyección y vulcanización de las tres partes que se llevan a cabo en este proceso. Además se le añadirá un 25 % por el montaje y desmontaje del molde, así como mantenimiento.

Tomando como base 3 diferentes pesos en la colada del plástico tomaremos el tiempo de ciclo promedio:

PESO POR COLADA (gramos)	TIEMPO DE CICLO (min./pieza)
140	2.37
200	2.67
270	3.00

$$\text{TIEMPO DE CICLO PROMEDIO} = \frac{7.94 \text{ min/pza}}{3} = 2.65 \text{ min/pza}$$

$$\text{TIEMPO DE CICLO REAL} = 2.65 \text{ min/pza} \times 1.25 = 3.35 \text{ min/pza}$$

La máquina a elegir tendrá una capacidad mínima de 270 gramos que equivale a 242 cm³ de capacidad de inyección.

La máquina que más se acopla a este volumen de inyección es una inyectora de tipo horizontal - vertical con las siguientes características:

Fabricante: M.A.S. Hydraulic

Marca: M.A.S. 806

Diámetro del tornillo: 35 mm.

Volumen de inyección: 250 cm³

Capacidad de máquina: 4.6 t kg/hr

Para 1988 (80 % sat.)

$$\# \text{ máq.} = \frac{159,516}{4.81 \times 7,008} = 4.73$$

Para 1989 (80 % sat.)

$$\# \text{ máq.} = \frac{167,649}{4.81 \times 7,008} = 4.98$$

Para 1990 (80 % sat.)

$$\# \text{ máq.} = \frac{178,398}{4.81 \times 7,008} = 5.29$$

Para 1991 (70 % sat.)

$$\# \text{ máq.} = \frac{189,147}{4.81 \times 6,132} = 5.60$$

Para 1992 (70 % sat.)

$$\# \text{ máq.} = \frac{199,894}{4.81 \times 6,132} = 5.90$$

Compresión: La capacidad de la máquina para este proceso está dada en la fuerza de cierre, el número y dimensiones de los platos o platinas y en el diámetro del cilindro.

Para el cálculo del número de máquinas necesarias, se tomará en cuenta el tipo de ciclo (carga, descarga y vulcanizado), el número de cavidades de cada molde y la demanda anual.

Volumen de hule a procesar *
(Kilogramos)

	Extrusión - Compresión	Compresión
1988	412,026	374,924
1989	441,252	376,646
1990	449,815	381,036
1991	489,233	385,424
1992	513,228	389,814

* Datos a Junio de 1987; fuente Industria de Hule Galgos.

Las prensas que se tomarán como base tienen las siguientes características:

Fabricante: Hidromex S.A.

Marca: HIDROMEX - 230 (platos eléctricos)

Diámetro del cilindro: 400 mm.

Fuerza de cierre: 230 ton.

Platos: 4 * 230 * 430 mm.

Al determinar el número de piezas por hora se tomará en cuenta el tiempo y el número de cavidades por molde para cada uno de los procesos, esto es:

- Extrusión - Compresión (E - C)

de cavidades 8

Tpo. de proceso 10 min.

de piezas por hr. 48

- Compresión (C)

de cavidades 10

Tpo. de proceso 15 min.

de piezas por hr. 40

Para 1988 (80 % sat.)

- (E - C)

Hrs de máq. necesarias = $\frac{412,026}{48} = 8,583.88$

- (C)

Hrs de máq. necesarias = $\frac{374,924}{40} = 9,373.10$

máq. = $\frac{17,956.98}{7,000} = 2.56$

Para 1989 (80 % sat.)

- (E - C)

Hrs de máq. necesarias = $\frac{441,252}{48} = 9,192.75$

- (C)

Hrs de máq. necesarias = $\frac{376,346}{40} = 9,416.15$

máq. = $\frac{18,608.93}{7,008} = 2.66$

Para 1990 (80 % sat.)

- (E - C)

Hrs de máq. necesarias = $\frac{449,815}{48} = 9,371.15$

- (C)

Hrs de máq. necesarias = $\frac{381,036}{40} = 9,525.90$

máq. = $\frac{18,897.05}{7,008} = 2.78$

Para 1991 (70 % sat.)

- (E - C)

Hrs de máq. necesarias = $\frac{489,239}{48} = 10,192.35$

- (C)

Hrs de máq. necesarias = $\frac{385,424}{40} = 9,635.40$

máq. = $\frac{19,827.60}{6,132} = 3.23$

Para 1992 (70 % sat.)

- (E - C)

Hrs de máq. necesarias = $\frac{513,228}{48} = 10,192.25$

- I C I

Hrs de máq. necesarias : $\frac{369,814}{40} = 9,745.35$

máq. : $\frac{20,437.50}{6,192} = 3.33$

Por los resultados obtenidos, podemos ver que si tomamos en cuenta el volumen de producción al que queremos llegar tendremos que adquirir desde el principio tres prensas y posteriormente una más.

Vulcanización continua: Este equipo tendrá que procesar los mismos kilogramos de hule que la extrusora, ya que están conectados en línea.

El equipo de vulcanización consta de cuatro partes, que son las siguientes:

a) Unidad de microondas.

Fabricante: Monsanto Company

Modelo: Monsanto

Número de modelos de pot.: 4

b) Tunel de aire caliente.

Fabricante: Monsanto Company

Modelo: Monsanto

Circulación de aire: 4 cm.

c) Sistema de enframamiento.

Fabricante: Monsanto Company

d) Cortadora.

Fabricante: Monsanto Company

Además de la maquinaria principal, deberá adquirirse cierto equipo y herramienta adicional, que son auxiliares de los sistemas productivos, como motores, cortadoras, bombas, esmeriles, equipo de laboratorio, herramientas en general.

INSTALACION ELECTRICA

MAQUINA	POTENCIA H.P.	CARGA CONECTADA KVA	VOLTAJE VOLTS
MOLINO	60	---	440
EXTRUSORA	---	85	440
UNIDAD DE MICROONDAS	---	25	440
TUNEL DE AIRE CALIENTE	---	73	440
CORTADORA	1/2	---	220
PRENSA HIDRAHULICA	10	---	440
RESISTENCIA EN PLATOS	---	9	220
INYECTORA	---	22.5	220
GUILLOTINA	5	---	220
CORTADORA	1/2	---	440
BOMBA DE AGUA	2*3	---	220
TOMBOLA	2	---	220
ESMERILES	2+1/2	---	127
LAMPARAS FLUORESENTES	---	.075*80	127
T O T A L :	85 H.P.	215.20 KVA	4,214 VOLTS

1 H.P. = 0.7457 KW y considerando F.P. = 1 tenemos:

Carga conectada nominal = $85 \times 0.7457 + 215.2 = 276.58$ KVA

CUADRO SINTETICO DE LA MAQUINARIA NECESARIA Y % REAL DE SATURACION

MAQUINA	UNIDAD	CANTIDAD	CAPACIDAD	1968	1989	1990	1991	1992
MOLINO	Kg/hr	1	42	39	43	46	49	53
EXTRUSORA	Kg/hr	1	39	50	55	59	64	68
INYECTORA	cm ³	1	250	38	40	42	45	47
PRENSA HIDR.	ton.	2	240	50	54	56	61	64
MICROONDAS (1)	Kg/hr	1	39	50	55	59	64	68
TUNEL AIRE CALIENTE	Kg/hr	1	39	50	55	59	64	68
SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	Kg/hr	1	39	50	55	59	64	68
CORTADORA	Kg/hr	1	39	50	55	59	64	68

considerando un 25 % de capacidad de reserva :

Carga total ajustada = 346.23 KYA

Se requiere entonces de un transformador para 350 KYA con capacidad de transformar 23 KV en el primario y 440 / 220 VOLTS en el secundario, trifásico de 3 conductores a 60 ciclos, más todo el equipo necesario de la subestación.

(1) El % de saturación para todo el equipo de vulcanización continua, será el mismo que el de extrusión.

4.2 LAY OUT (Disposición de planta)

El lay out o distribución de planta, aspira a lograr una disposición del equipo y área de trabajo que sea más económica para la operación a que se le destina, pero de forma segura y satisfactoria para los empleados; una disposición productiva del personal, materiales, maquinaria y servicios auxiliares, que llegue a fabricar un producto a un costo suficientemente bajo para venderlo con beneficio en un mercado de competencia.

Se puede decir que hay tres tipos de lay out:

- Primero está el Lay Out por posición fija o por situación fija del material. Todo el trabajo ha de hacerse o el producto ha de fabricarse con el componente principal situado en una posición previa.
- En segundo lugar está el Lay Out por producto o por producción en línea. En este caso un producto o tipos de productos se fabrican en un área determinada; pero a diferencia de la distribución por posición fija el material se mueve.
- En tercer lugar está el Lay Out por proceso o distribución por funciones. En este caso, todas las operaciones que intervengan en un mismo proceso, se agrupan juntas.

Para el caso de nuestra planta se usará el Lay Out por proceso o función dado que:

- 1) La maquinaria es muy cara y difícil de mover.
- 2) La fabricación es de varios productos.

- 3) Hay variaciones amplias en los tiempos, que se precisan para diferentes operaciones.

La primera etapa del Lay Out es el conocer la secuencia de operaciones como base de la circulación de material. Después de reunir datos y hechos, es aquí donde debe iniciarse el análisis de la distribución, para lo cual el diagrama de proceso es un útil dispositivo:

Eventos del diagrama del proceso:

I (Inspección Inicial)

01 Pesar y preparar, según la formulación

02 Mezcla en el molino

03 Incorporar Master Batch (molino)

04 Laminar y añadir acelerantes (molino)

05 Cortar en tiras (molino)

06 Inyección

12 Inspección

07 Acabado

A1 Almacenamiento temporal

08 Compresión

13 Inspección

010 Acabado

011 Cortar en tiras (molino)

012 Extrusión

013 Vulcanizar

014 Preparar

14 Inspección

015 Acabado

A2 Almacenamiento final

(VER CUADRO 4.2)

Básicamente cualquier Lay Out contiene las siguientes partes:

- 1) Afinidad entre varias funciones o actividades.
- 2) Espacio en una cierta cantidad para cada actividad.
- 3) El ajuste de esto dentro de un plano de Lay Out.

Para proyectos que no son muy grandes, existe un método que reúne estos tres requerimientos en 6 pasos. Este método es llamado:

" S.S.L.P. " (Simplified Systematic Layout Planning)

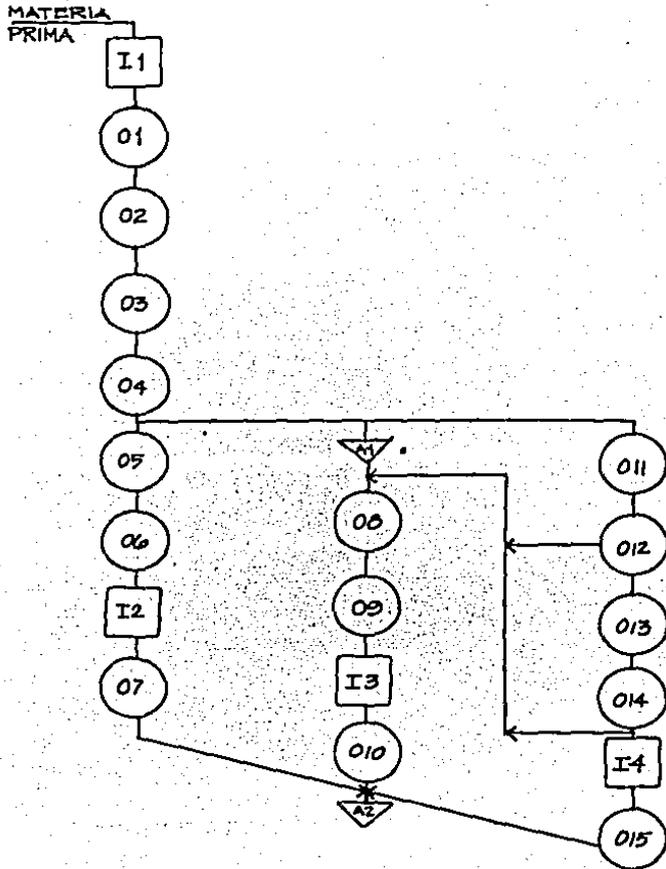
Los seis pasos que abarca dicho método son:

- 1) Diagrama de afinidad.
- 2) Hoja de rasgos y área de actividades.
- 3) Diagrama de conexión de actividades en diferentes puntos.
- 4) Plano de distribución con relación al espacio.
- 5) Evaluación de alternativas.
- 6) Detallar el Lay Out final.

A continuación se analizan cada uno de los seis pasos para llegar a la distribución óptima, dadas las características especiales del caso.

Diagrama de afinidad: En este diagrama se identifican cada una de las actividades del proceso, se enlistan de una forma determinada y concisa para evaluar la afinidad entre todas ellas y dando razón de esta valoración.

FIG. 4.2. DIAGRAMA DE PROCESO



La nomenclatura a utilizar es :

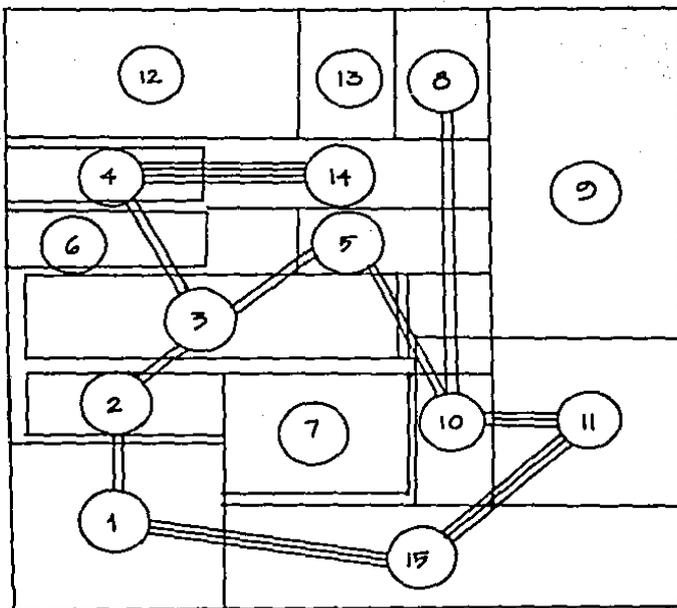
VALOR	CERCANIA
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinariamente cerca
U	No importante
X	Indeseable

CODIGO	RAZON
1	Movimiento de material
2	Movimiento de personal
3	Supervisión
4	Suciedad, ruido, etc.
5	Control de material
6	Conveniencia
7	Mantenimiento

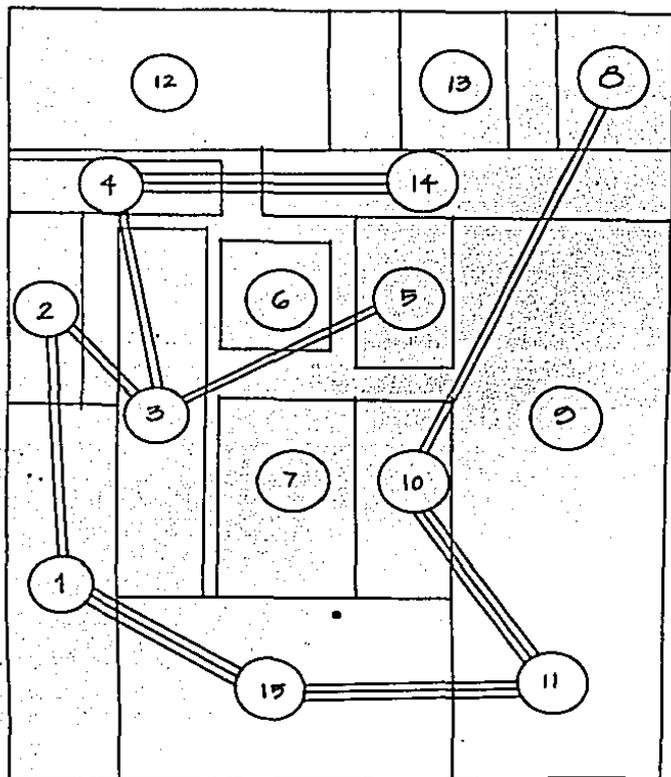
Hoja de rasgos y área de actividades: Este paso consiste en determinar el espacio requerido para cada actividad enlistada, así como cualquier rasgo o característica especial que se requiere o que afecte la forma o configuración del espacio de la actividad. Esto se hace porque la afinidad entre actividades no tiene sentido sin el conocimiento del espacio requerido.

Comúnmente, las áreas de las máquinas son multiplicadas por un factor que es de 3 o 4, para obtener un estimado de éstas y así una primera aproximación del área total requerida, incluyendo espacio de trabajo para el operario, almacén de producto semi-elaborado y cierto

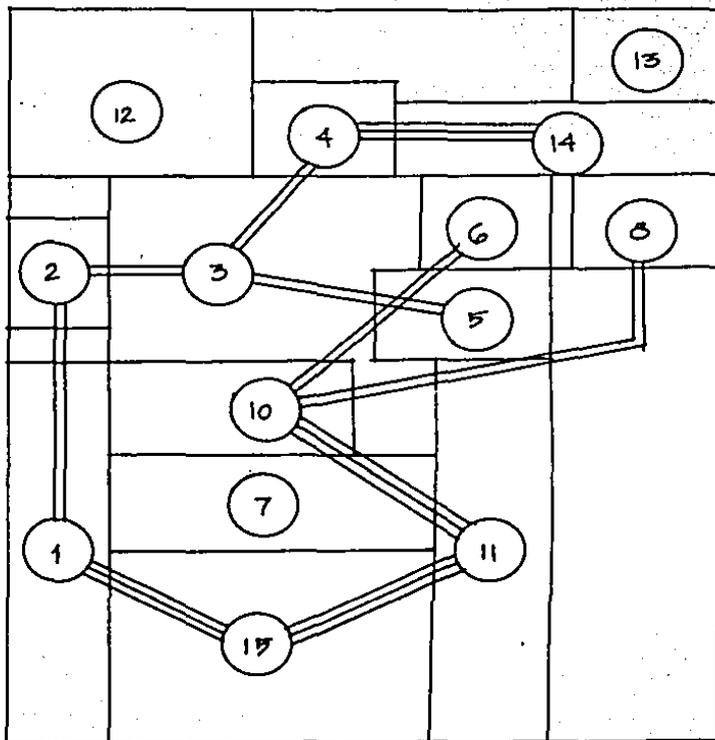
PLANO DE DISTRIBUCION 1



PLANO DE DISTRIBUCION 2



PLANO DE DISTRIBUCION 3



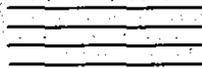
espacio adicional para el movimiento de gente y material.

Diagrama de conexión de las actividades en diferentes puntos:

En este paso se relacionan las distintas actividades entre sí visualmente y geográficamente, para crear el modelo básico para el Lay Out. Se usa un símbolo para representar una actividad; un código de líneas que demuestran la cercanía entre éstas y se trabaja en el papel los arreglos de actividades, colocando aquéllas con mas alto grado de cercanía de manera más junta y viceversa.

La nomenclatura de las líneas es la siguiente:

- Absolutamente necesario



- Especialmente importante



- Importante

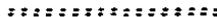


- Ordinariamente cerca (O.K.)



- No importante

- Indeseable

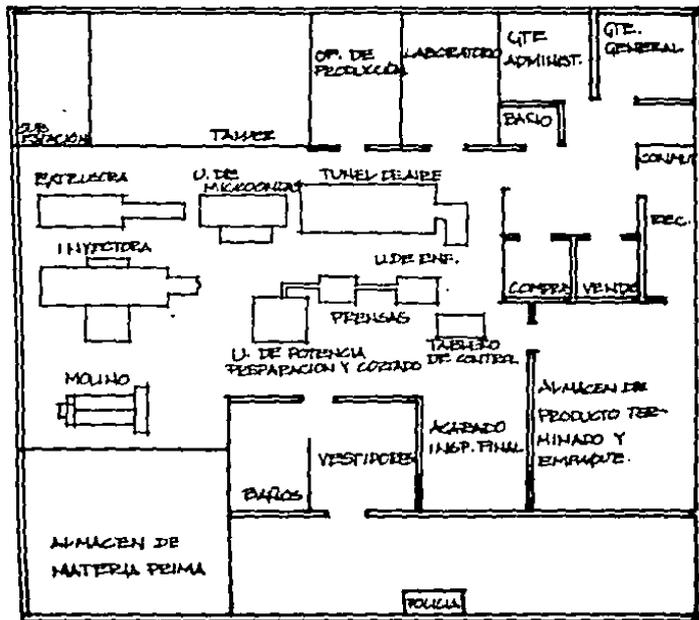


Una vez completado este paso, se procederá al siguiente que es el de dibujar el Lay Out final.

Plano de distribución con relación al espacio: En este paso se establece una escala apropiada que permita enseñar todo el plano y se pondrá en un diagrama de bloques el arreglo del paso # 3, arreglándolo de tal forma que las paredes exteriores sean en línea recta. De esto se obtienen tres arreglos diferentes y posteriormente se elige uno de ellos.

Evaluación de las alternativas: A continuación se procede a ponderar cada uno de los factores pertinentes, consideraciones y objetivos que afectan a la elección de una mejor alternativa, como pueden ser: movimientos de materiales, conveniencia de servicio, flexibilidad de operación, etc. A estos factores se les da un peso que multiplicado por una escala de valor, proporcionará la calificación a sumar, para elegir la mayor puntuación que se obtenga.

Detalle del Lay Out seleccionado: En este paso lo que se hace es detallar cada una de las partes dibujadas en el plano indicando las máquinas, espacios libres, la orientación de la fábrica, indicaciones generales, etc.



PLANO DE DISTRIBUCION DE PLANTA FINAL

CAPITULO V

LOCALIZACION DE PLANTA

El propósito al hacer un estudio de la localización de la planta es la de minimizar la suma de los costos afectados por la ubicación y determinar parcialmente los costos de operación y de inversión.

Así tenemos que bajo el punto de vista de costos de operación e inversión, se determinarán los costos de mano de obra, terrenos, energía, incentivos fiscales y todos los costos iniciales que afectan a la instalación de la planta.

Todos los factores arriba mencionados, se analizarán uno por uno para cada una de las zonas industriales escogidas y después se hará un análisis comparativo para seleccionar la ubicación más adecuada y de menor costo.

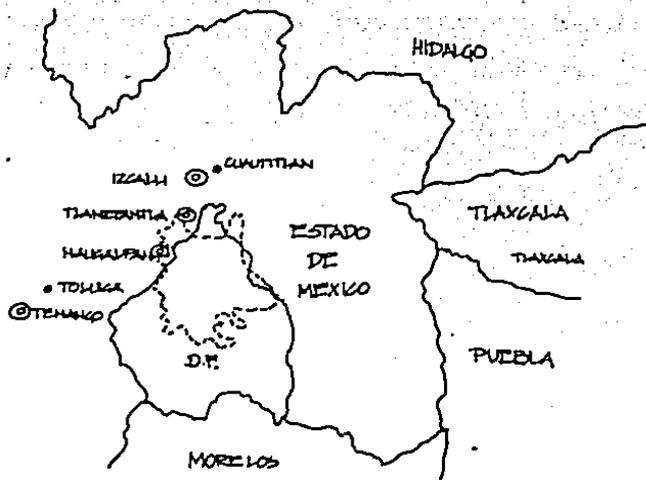
Las zonas industriales que se escogieron para el análisis son las siguientes:

Unidad Industrial Vallejo	México, D.F.
Tlanepantla	Edo. de México
Naucalpan	Edo. de México
Cuautitlan Izcalli	Edo. de México
Tenango	Edo. de México

Estas zonas fueron escogidas dado el auge industrial que se tiene en cada una, así como la cercanía que presentan con respecto a las

plantas armadoras de automóviles.

La ubicación de cada una de dichas zonas se presenta en el siguiente mapa:



5.1. MERCADO Y MATERIAS PRIMAS

MERCADO

Este factor se analizará desde el punto de vista de costo de transporte, tanto de producto terminado como de materia prima.

A continuación se hará un cuadro comparativo de distancias y costos de transporte entre las zonas elegidas para la ubicación de la fábrica y las plantas armadoras.

(Cuadro 5.1)

Considerando que el precio de transporte es de \$2,000.00 ton/km.

Este cuadro se ha elaborado porque, aunque la planta armadora tiene que pagar los costos del transporte de producto terminado, se podría llegar a un acuerdo dentro del contrato, de que la fábrica de autopartes lo pagara; además por razones obvias como proporcionar un mejor servicio, la fábrica debe de estar cerca de su mercado.

Como conclusión al análisis del cuadro anterior, lo que más conviene en cuanto al costo de transporte de producto terminado, es montar la planta en Tlanepantla, Edo. de Mex., ya que la mayoría de las piezas a fabricar son para: FORD, V.W. y CHRYSLER.

MATERIA PRIMA

En el sentido de ubicación, se entiende por materias primas todos los materiales y suministros necesarios para manufacturar el producto. En este concepto se incluyen productos que han sido parcialmente manufacturados o componentes completos.

CUADRO 5.1.

PLANTA	\$	FORD	V.W.	G.M.	DATSUN	CHRYSLER
ENTIDAD	Km	CUAUTITLAN	PUEBLA	D.F.	CIVAC	TOLUCA
VALLEJO		\$50,000	\$266,000	\$24,000	\$250,000	\$130,000
	30		133	12	125	65
TLANEPANTLA		\$40,000	\$266,000	\$26,000	\$250,000	\$130,000
	20		133	13	125	65
NAUCALPAN		\$56,000	\$266,000	\$30,000	\$250,000	\$130,000
	28		133	15	125	65
TENANGO		\$186,000	\$396,000	\$160,000	\$330,000	\$30,000
	93		198	80	165	15
CUAUTITLAN			\$326,000	\$60,000	\$260,000	\$186,000
			163	30	130	93

Las materias primas que son de importación se comprarán en plaza, esto es, puestas ya en la fábrica.

A continuación se hará un cuadro comparativo de los diferentes costos de transporte de materias primas. Hay que señalar que solo dos tipos de materiales se encuentran fuera del D.F., por lo que estas se enmarcan por separado y las demás, por encontrarse dentro de la misma localidad se enmarcan juntas.

(Cuadro 5.2)

Considerando que el precio de transporte es de \$ 2,000.00 Ton/km

En cuanto a las materias primas lo mas conveniente, es ubicarse cerca del D.F., como puede ser Vallejo, Tlanepantla, Naucalpan o Cuautitlán.

5.2 MANO DE OBRA

El análisis del costo de mano de obra, se hará en base a los salarios mínimos de cada entidad y a su disponibilidad. En realidad, el salario mínimo es el mismo, pero la diferencia se encuentra en el incentivo que han ganado los obreros al trabajar en la zona más cotizada o menor cotizada para el establecimiento de fábricas.

CUADRO 5.2.

MAT.PRIMA \$/Kg	HULE NATURAL	HULE SINTETICO	DEMÁS
ENTIDAD Km	VERACRUZ	D.F. Y EDO. DEMEX	D.F. Y EDO. DEMEX
VALLEJO	\$8,020	0	0
452		0	0
TLAXEPANTLA	\$8,020	0	0
452		0	0
NAUCALPAN	\$8,020	0	0
452		0	0
TENANGO	\$7,640	\$4,360	\$4,360
488		65	65
CUAUTITLAN	\$7,910	\$4,360	\$4,360
482		20	20

A continuación se presenta el análisis del costo de mano de obra por entidades:

ENTIDAD	SALARIO (*)	DISPONIBILIDAD
Vallejo	\$13,400	buena
Tlanepantla	\$13,400	buena
Naucalpan	\$13,400	buena
Tenango	\$12,980	suficiente
Cuautitlan	\$12,980	suficiente

(*) SALARIOS A JULIO DE 1988

En cuanto a la mano de obra se puede concluir que la zona más conveniente es Cuautitlán y Tenango.

5.3 ENERGIA, COMBUSTIBLE Y AGUA

ENERGIA

El costo de la energía como porcentaje del costo total de entrega al consumidor, es algo de suma importancia en este tipo de plantas, ya que el 90 % de las maquinarias de producción se mueven por energía eléctrica.

Por lo cual, se hará una comparación no solo en base a los costos, sino también se comparará la suficiencia, regularidad y tipos de suministro disponibles en las zonas consideradas. Por lo que respecta a los puntos anteriores, se investigará directamente en las zonas industriales.

A continuación se presenta un cuadro comparativo:

ZONA	REGULARIDAD	SUFICIENCIA	TIPO
Vallejo	buena	buena	contrato
Tlanepantla	buena	buena	contrato
Naucaipan	buena	buena	contrato
Tenango	regular	regular	contrato
Cuautitlán	buena	buena	contrato

Por lo tanto podemos concluir, que en cuanto a la energía es conveniente ubicar la fábrica en Vallejo, Tlanepantla, Naucaipan o Cuautitlán.

COMBUSTIBLE

La importancia del combustible como factor de emplazamiento varía según la industria de que se trate.

En la planta que se pretende instalar, el combustible no es indispensable para el proceso, ya que solamente se utiliza en las calderas. Por esto es que su costo no representa un porcentaje importante en el precio del producto, ni será de importancia para la ubicación de la fábrica.

AGUA

En la mayoría de las operaciones del proceso, el suministro de agua corriente, tomada directamente de la conducción o sometida a un tratamiento mínimo, resultará satisfactorio, por lo cual el análisis en lo que respecta al agua, se hará en base a la regularidad y suministro de la misma en cada una de las zonas, más que en base a los costos.

A continuación se muestra un cuadro comparativo:

ENTIDAD	REGULARIDAD	SUMINISTRO
Vallejo	buena	agua corriente
Tlanepantla	buena	agua corriente
Naucalpan	buena	agua corriente
Cuautitlán	buena	agua corriente
Tenango	buena	agua corriente

Aquí se puede apreciar que por lo que respecta al agua todas las zonas industriales cuentan con ella en las cantidades suficientes y necesarias.

5.4 INCENTIVOS FISCALES

Para el análisis de los incentivos nos basaremos en el decreto del 23 de Noviembre de 1981 (1), el cual señala los estímulos, ayudas y facilidades que se otorgan a las empresas industriales.

Para los fines de aplicación del decreto el país se divide en tres regiones, donde las zonas industriales se ubican de la siguiente manera:

ZONA 1 Vallejo, Naucalpan, Tlanepantla y Cuautitlán.

ZONA 2 (Ninguna de las zonas industriales, que intervengan en el estudio).

ZONA 3 Tenango.

(1) Estímulos, Ayuda y Facilidades a las Empresas Individuales. Gobierno del Estado de México.

Las zonas industriales que caen dentro de la zona 1, de acuerdo al decreto antes mencionado, no gozan de incentivos fiscales.

Las zonas industriales localizadas en la zona 3, gozarán de los incentivos fiscales que corresponden a las industrias tipo 1, que son:

Industrias Tipo 1.- "Aquellas empresas que desarrollen una actividad nueva en la entidad municipal o delegación donde se establezca"

Incentivos:

- Gozará de la reducción del 60 al 100 % sobre impuestos de importación de maquinaria y equipo.
- Gozará de la reducción del 60 al 100 % sobre I.S.R. que corresponde a las ganancias de la enajenación de bienes inmuebles del activo fijo de las empresas.
- Autorización para depreciar en forma acelerada las inversiones en maquinaria y equipo, para efectos del pago del I.S.R.
- Reducción del 60 al 100 % de la depreciación neta federal de impuestos sobre ingresos mercantiles o de los impuestos especiales equivalentes, que gravan la venta de primera mano, sin que en este último caso la reducción pueda ser superior a la que correspondería a la percepción neta federal del impuesto sobre ingresos mercantiles.

Por lo dicho anteriormente, se aprecia claramente que la zona más conveniente, en cuanto a los incentivos fiscales, es Tenango.

5.5 ANALISIS FINAL DE LAS COMUNIDADES

Hasta este momento se ha analizado el emplazamiento de la planta, el mercado, localización de materias primas, mano de obra, costo de la energía, combustible y agua, así como los incentivos fiscales de cada una de las zonas. Pero esto no es todo lo que debe tomarse en cuenta para seleccionar la localización ideal de la planta, por lo que debemos considerar la administración de la comunidad, como equipo y personal de policía, equipos contra incendios, calles y carreteras, costos de terreno, y por supuesto los impuestos y presupuestos establecidos para activar los servicios municipales.

Estos factores son de influencia decisiva en la ubicación, seguridad y protección de la nueva planta.

En lo que respecta a comunicaciones, se considerarán calles, carreteras y ferrocarriles que comuniquen a la planta con las ciudades importantes más cercanas y con la capital.

A continuación se presenta el cuadro comparativo:
(CUADRO 5.3)

Como resultado del cuadro anterior, se puede apreciar que las zonas más convenientes son Cuautitlán y Tenango.

5.6 ELECCION DEFINITIVA DE LA LOCALIDAD

A continuación se analizarán las ventajas y desventajas de cada una de las entidades elegidas, así como también algunos intangibles que se tienen que tomar en cuenta en el momento de la elección final.

CUADRO 5.3.

SERVICIOS	VALLEJO	TENANGO	TLANEPANTLA	NAUCALPAN	CUAUTITLAN
POLICIA	D.D.F.	MUNICIPAL	MUNICIPAL	MUNICIPAL	MUNICIPAL
BOMBEROS	D.D.F.	EDD.DE MEX.	D.D.F.	D.D.F.	D.D.F.
COMUNICACIONES	EXCELENTE	BUENA	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
TERRENO (\$/M ²)	\$80,000	\$65,000	\$82,000	\$73,000	\$86,000
DISPONIBILIDAD DE TERRENO	POCA	BUENA	POCA	POCA	BUENA

El siguiente cuadro es un concentrado de los puntos que se trataron para la selección del lugar en cada una de las zonas propuestas, así como la puntuación obtenida en cada una de ellas.

ZONA	MERCADO	MAT.PRIMA	M.OBRA	ENERGIA	AGUA	INC.FISCALES
Vallejo	3	5	2	5	5	0
Tlanepantla	2	5	2	5	5	0
Naucalpan	1	5	2	5	5	0
Tenango	4	2	5	3	5	5
Cuautitlán	0	5	5	5	5	3

5 ----> Lo más conveniente.

0 ----> Lo menos conveniente.

La ponderación de cada uno de los puntos está dada de la siguiente manera:

MERCADO	10 %
M.PRIMA	20 %
M. OBRA	15 %
ENERGIA	9 %
AGUA	6 %
INC.FISCALES	40 %

La evaluación se hará multiplicando la puntuación, por el porcentaje de importancia que se le atribuyó a cada factor. La entidad que más puntuación obtenga, será la más conveniente, antes de evaluar los intangibles.

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

VALLEJO	$0.1 \times 3 + 0.2 \times 5 + 0.15 \times 2 + 0.09 \times 5 + 0.06 \times 5 + 0.4 \times 0 = 2.35$
TLANEPANTLA	$0.1 \times 2 + 0.2 \times 5 + 0.15 \times 2 + 0.09 \times 5 + 0.06 \times 5 + 0.4 \times 0 = 2.25$
NAUCALPAN	$0.1 \times 1 + 0.2 \times 5 + 0.15 \times 2 + 0.09 \times 5 + 0.06 \times 5 + 0.4 \times 0 = 2.15$
TENANGO	$0.1 \times 4 + 0.2 \times 2 + 0.15 \times 5 + 0.09 \times 3 + 0.06 \times 5 + 0.4 \times 5 = 4.12$
CUAUTITLAN	$0.1 \times 0 + 0.2 \times 5 + 0.15 \times 5 + 0.09 \times 5 + 0.06 \times 5 + 0.4 \times 3 = 3.70$

Del análisis de la tabla anterior se ve que la zona industrial más conveniente es Tenango y después Cuautitlán.

No obstante que el resultado anterior favoreció a la zona de Tenango, se deben de tomar en cuenta ciertos intangibles, de los cuales el más importante es el de cambiar de residencia; lo cual implica un cambio de "modus vivendi", por lo que Cuautitlán puede ser otra buena zona de ubicación para la planta, ya que como se puede apreciar la diferencia en puntuación no es muy grande y no tenemos que mudarnos a vivir a otro lugar.

CAPITULO VI

ANALISIS DE FACTIBILIDAD ECONOMICA

6.1 ANALISIS DE LA INVERSION NECESARIA

Como en toda nueva empresa, la inversión que se requiere realizar es mas riesgosa, que en una empresa establecida, por lo que debe de considerarse este factor en la mente de un inversionista.

La producción de un bien requiere de un conjunto de factores técnicos: número determinado de horas de trabajo del hombre y de la máquina, cierta clase de materiales con especificaciones completas, herramientas especiales, máquinas movidas por fuerza muscular o por fuerza mecánica, un lugar donde se lleve a cabo la producción, etc.

El costo de la inversión representa los factores técnicos que intervienen en la producción, medibles en dinero.

El costo, económicamente hablando, representa en términos generales, toda la inversión necesaria para producir y vender un artículo. El costo de inversión se puede dividir en varias ramas, según su aplicación./,)

6.1.1 MAQUINARIA Y EQUIPO

Molino (de 1000 mm de long.
de rodillo)

\$ 23,263,000

Extrusora (de 60 mm de diam. de rodillo)	\$	21,150,000
Motor de 60 HP	\$	7,350,000
Control de temperatura	\$	8,850,000
Sistema de vacio	\$	1,350,000
	SUBTOTAL	\$ 61,983,000

Unidad de microondas (de 10 KW de potencia)	\$	37,172,350
Tunel de aire caliente (de 73 KVA de carga total conectada)	\$	26,921,000
Sistema de enfriamiento	\$	2,010,000
Cortadora	\$	890,000
	SUBTOTAL	\$ 66,993,350

Prensa hidráulica (de 230 Ton de cierre).(2 prensas)	\$	21,952,000
Tablero de control de temperatura	\$	1,295,000
Unidad de potencia hidráulica, con motor, válvulas, 2 bombas, doble flecha y tanque de aceite.	\$	2,780,000
Inyectora (200 cm ³ de volumen, potencia de motor 23 HP)	\$	31,290,000
Guillotina de 5 HP para cortar placas de hule.	\$	1,434,000
Cortadora de 1/2 de Hp	\$	480,000
Bomba para agua de 2 HP (2 bombas)	\$	4,750,000
Tómbola de 2 HP para quitar rebaba	\$	420,000

Esmeriles de 1/2 HP para quitar rebaba \$ 146,800

Otros \$ 1,000,000

SUBTOTAL \$ 65,547,800

Equipo de Laboratorio

Durómetro \$ 85,000

Dinamómetro \$ 2,200,000

Aparato de prueba de resistencia a la deformación \$ 1,350,000

SUBTOTAL \$ 3,635,000

Herramientas

Moldes de compresión \$ 2,189,000

Moldes de inyección \$ 16,126,000

Dados de extrusión \$ 1,300,000

SUBTOTAL \$ 19,615,000

Equipo Adicional

Torre de enfriamiento para 5 Ton de refrigeración \$ 2,400,000

Extintores (10 piezas) \$ 1,250,000

SUBTOTAL \$ 3,650,000

TOTAL \$ 221,424,150

6.1.2 TERRENO Y EDIFICIO

Costo del terreno (en base al precio por m ²)	\$ 111,800,000
Cimentación	\$ 80,000,000
Estructura de concreto	\$ 520,000,000
Muros	\$ 220,000,000
Techo	\$ 140,000,000
Pintura	\$ 30,000,000
Estructura metálica	\$ 10,000,000
Instalaciones sanitarias	\$ 50,000,000
Herrería	\$ 30,000,000
Instalación hidráulica	\$ 60,000,000
Instalación eléctrica	\$ 80,000,000
Accesorios diversos	\$ 15,000,000
TOTAL	\$ 1,346,800,000

6.1.3 EQUIPO DE TRANSPORTE

El equipo de transporte consiste en vehículos automotores para el transporte del producto terminado, desde la planta hasta la industria de destino, así como todo equipo que sea de uso de gerencia.

Topáz 88 1/2	\$ 39,550,000
Camioneta Pick - up con capacidad de 3 Ton (2 camionetas a \$ 24,784,937)	\$ 49,569,874
TOTAL	\$ 89,119,874

- Otros \$ 500,000

TOTAL \$ 20,879,360

6.1.6 CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo, es el requerido para sostener a una empresa durante sus operaciones. Incluye los fondos necesarios para hacer frente a las erogaciones directas (sueldos, salarios, materiales, renta, mantenimiento, impuestos, seguros, financiamiento a clientes, etc.) y se define, como la diferencia entre el activo circulante y el pasivo circulante.

Para obtener el capital de trabajo se requiere conocer los costos de producción, gastos de operación y las ventas, ya que estas nos proporcionan todos los datos necesarios para el cálculo del activo circulante (caja, bancos, cuentas por cobrar e inventarios).

El capital de trabajo equivale a:

Definición del activo circulante:

Caja y bancos	\$ 244,000,000
Clientes y cuentas por cobrar	\$ 480,000,000
Inventarios	
- Materia prima	\$ 573,915,560
- Producto terminado	\$ 420,351,180

6.1.7 COSTO DE PRODUCCION

El costo de producción representa todas las operaciones realizadas desde la adquisición de la materia prima, hasta la transformación en artículo de consumo o servicio. Se puede definir como:

COSTO DE PRODUCCION = COSTO PRIMO + GASTOS INDIRECTOS DE PRODUCCION

en donde:

COSTO PRIMO = MAT. PRIMA DIRECTA + MANO DE OBRA DIRECTA

(TABLA 6.1)

	COMPUESTO A		COMPUESTO B		COMPUESTO C	
	%	COSTO (\$/kg)	%	COSTO (\$/kg)	%	COSTO (\$/kg)
Hule	22.30	4,200	37.10	2,300	36.46	2,300
Carga Negra	34.56	1,130	5.19	830	12.76	830
Carga Blanca	11.15	980	44.54	1,300	41.94	1,300
Aceite plastificante	26.99	3,850	7.43	1,615	2.19	2,020
Resina	---	---	---	---	1.82	670
Antioxidante	---	---	---	---	0.55	10,300
Antiozonante	---	---	1.11	1,410	---	---
Activadores	1.33	3,600	2.60	2,680	2.19	2,680
Cera	---	---	0.18	2,120	0.18	2,120
Az	0.33	1,315	0.74	520	1.09	520
Acelerantes	1.34	8,180	1.11	10,160	0.62	10,160
TOTALES		24,255		22,935		32,900

TABLA DE COSTO UNITARIO DE MATERIA PRIMA

DESCRIPCION	PESO (KG)	COMPUESTO	COSTO (\$/pza)	VOLUMEN 1989	COSTO TOTAL
Marco cristal	0.525	A	12,733	63,000	802,243,000
Bomba	0.200	C	4,851	67,000	325,017,000
Junta	0.375	A	9,095	39,000	354,729,000
Marco Ventanilla	0.525	A	12,733	39,080	497,638,800
Corredera	0.225	A	5,457	13,550	70,945,875
Cañuela	0.225	A	5,457	13,000	73,942,350
Hule Lateral	0.560	A	13,582	39,300	533,804,040
Cañuela	0.235	A	5,699	13,500	76,948,987
Cobre polvo	0.035	C	1,551	65,142	74,978,442
Tope Cajuela	0.100	B	2,293	63,151	144,805,240
Tope Cofre	0.225	A	5,457	45,710	249,439,470
Botagua	0.613	A	14,868	35,120	522,164,160
Manguera de agua	0.700	A	16,978	34,800	581,700,725
Cobre Mango	0.360	B	8,486	34,800	295,312,800
TOTAL					4,603,660,889

Mano de Obra Directa

Es la fuerza de trabajo utilizada físicamente en la transformación de la materia prima y se puede precisar en cuanto a su monto en la unidad producida.

TABLA DE MANO DE OBRA DIRECTA

PROCESO	HOMBRES x TURNO	TOTAL	SALARIO (\$/Jornada)	SALARIO TOTAL (\$/año)
Formulación	2 x 2	4	13,000	18,980,000
Molienda	1 x 2	2	13,000	9,490,000
Preparado y cortado	2 x 2	4	12,980	18,950,800
Extrusión	1 x 2	2	12,980	9,475,400
Vulcanización	1 x 2	2	12,980	9,475,400
Inyección	1 x 1	1	12,980	4,737,700
Compresión	2 x 2	4	12,980	18,950,800
Acabado	3 x 2	6	12,980	28,426,200
TOTAL		25	15 % Ineficiencia	136,259,245

Costo Primo = Mano de Obra Directa + Materia Prima Directa

TABLA DE COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA POR PROCESO

PROCESO	VOLUMEN DE HULE A PROCESAR	COSTO ANUAL DE M.O. DIRECTA	COSTO POR PIEZA DE M.O.D. (\$/kg)
Formulación	480,250	18,980,000	39.51
Molienda	480,350	9,490,000	19.75
Preparado y cortado	468,218	18,950,800	40.47
Extrusión	403,494	9,475,400	23.48
Vulcanización	403,494	9,475,400	23.48
Inyección	159,518	4,737,700	29.70
Compresión	374,924	18,950,800	50.54
Acabado	480,350	28,426,200	59.17
TOTAL			286.10

COSTO PRIMO = 118,486,300 + 4,603,660,889 = 4,722,147,189.

6.1.8 GASTOS INDIRECTOS DE PRODUCCION

Se definen como todos los gastos indirectos indispensables para que la fábrica se encuentre en condiciones de llevar a cabo la producción y los cuales no pueden ser aplicados directamente a la unidad producida, ni a un proceso productivo en particular.

Se pueden clasificar en:

- Gastos Fijos:

+ Depreciación:

Maquinaria (10 %)	\$ 22,144,135
Edificio	\$ 37,050,000

En los gastos fijos se tomará sólo en cuenta el proporcional al área de producción (aproximadamente 900 m² y el resto serán gastos de operación).

En la depreciación las tasas serán las que señale la ley del Impuesto Sobre la Renta.

+ Amortización

Moldes de compresión	(35 %)	\$ 766,150
Moldes de inyección	(35 %)	\$ 5,644,100
Dados de extrusión	(35 %)	\$ 455,000

SUBTOTAL \$ 6,865,250

TOTAL GASTOS FIJOS \$ 66,059,385

- Gastos Variables

+ Materiales Indirectos
(5 % de los Materiales Directos) \$ 34,334,933

+ Mano de obra indirecta:

OCUPACION	HOMBRES x TURNO	TOTAL	SALARIO	TOTAL SALARIO
Jefe almacén	1 x 1	1	14,300	36,536,500
Almacenista	2 x 2	4	12,800	130,816,000
Jefe almacén prod. terminado	1 x 1	1	13,150	33,598,250
Almacenistas	3 x 1	3	12,800	98,112,000
Jefe de control de calidad y lab.	1 x 1	1	16,000	40,880,000
Laboratoristas	2 x 1	2	15,000	87,483,200
Inspectores	2 x 2	4	13,150	154,833,000
Supervisores	2 x 2	4	13,450	137,459,000
Auxillares	2 x 2	4	11,450	117,019,000
Mecánicos de mantenimiento	3 x 1	3	12,300	94,279,500
Mozos	4 x 1	4	8,000	81,760,000
Gerente de pro- ducción	1 x 1	1	22,000	56,210,000
TOTAL				1,068,986,400

+ Mantenimiento

(2 % del costo de maq. y equipo) \$ 4,428,827

+ Energía eléctrica

Cargos por contrato: \$ 7,500 /kw conec.

Carga conectada 279 kw

Cargo de contrato \$ 3,560,000

Derechos de Ind. y comercio \$ 800,000

SUBTOTAL \$ 4,360,000

+ Cargos mensuales

Cargos fijos independientes de la energía consumida de \$ 35 por los primeros 50 Kw de demanda y \$ 60 por los 150 adicionales, por lo que tenemos que:

$35 \times 50 + 60 \times 150 = \$ 11,350 / \text{Kw hr}$

por 8 horas para cada turno es igual a \$ 90,800

mas 15 % de impuestos \$ 104,420

TOTAL \$ 4,464,420

+ Servicio de agua

La demanda estimada es:

Uso domestico 5.90 m³ por día

Uso Industrial 12.45 m³ por día

TOTAL 18.35 m³ por día

Las tarifas establecidas por la Ley de Hacienda del Departamento del D.F. son:

Hasta	50 m ³ de agua	\$ 600
	75 m ³ de agua	\$ 800
	125 m ³ de agua	\$ 1,100
	150 m ³ de agua	\$ 2,100
	250 m ³ de agua	\$ 2,700
más de	500 m ³ de agua	\$ 3,200

Gastos de administración

Sueldos varios:

OCUPACION	PERSONAL DE OFICINA		TOTAL DE SALARIO (\$/año)
	PERSONAS	SALARIO (\$/día)	
Vigilancia	2	23,000	16,560,000
Secretaria	1	11,000	3,960,000
Recepcionista	1	10,000	3,600,000
Cajero	1	12,000	4,320,000
Contador	1	15,000	5,400,000
Auxiliares	2	24,000	8,640,000
Agentes de ventas	2	40,000	14,400,000
Gte. administrativo	1	25,000	9,000,000
Gerente de compras	1	20,000	7,200,000
Auxiliar de ofna.	2	20,000	7,200,000
Gerente General	1	50,000	18,000,000
TOTAL			98,280,000
Gastos de transporte			\$ 1,000,000
Seguros			\$ 7,000,000
Muebles y Enseres			\$ 5,268,000
Edificio (3%)			\$ 7,050,000
Equipo de transporte (20%)			\$ 9,892,000
Otros			\$ 1,000,000
		SUBTOTAL	\$ 129,490,000
		TOTAL	\$ 189,719,987

Presupuesto de venta

Como se vió en el Capitulo II, el precio de mayoreo se obtiene del precio de menudeo, sin embargo este precio es exclusivamente para las partes destinadas a refacciones. El precio de venta en el país de origen para partes originales, resulta ser un 66 % abajo del precio de esas refacciones (aproximadamente 30 % menos para partes originales y 36 % por concepto de libre abordo).

De esto tenemos que el precio de venta base en México será un 66 % abajo del precio de refacciones, el cual se enlista en la tabla (2.1) y además, como la ley permite una alza del 125 % del precio del país de origen a los productos fabricados nacionalmente, se tiene una holgura del 25 % para ajustar los precios de cualquier artículo que pudiera quedar fuera del mercado.

A continuación se presenta una relación de costo actual de importación por pieza contra el costo de producción nacional:

PRODUCTO	CST.DE IMPORTACION ACTUAL (\$/Pza)	COSTO DE PRODUCCION
Marco Cristal	\$ 15,155	\$ 11,143
Bomba	\$ 31,226	\$ 22,960
Junta	\$ 2,434	\$ 1,790
Marco Ventanilla	\$ 11,115	\$ 8,173
Corredera	\$ 15,915	\$ 11,702
Cañuela	\$ 31,430	\$ 23,110
Hule lateral puerta	\$ 12,725	\$ 9,357
Cañuela	\$ 22,861	\$ 16,809
Cubre Polvo	\$ 16,102	\$ 11,840

Tope Cajuela	\$ 6,000	\$ 4,412
Tope Cofre	\$ 5,051	\$ 3,714
Botagua	\$ 13,812	\$ 10,156
Manguera de agua	\$ 7,036	\$ 5,174
Cubre Mango	\$ 3,217	\$ 2,365

A continuación se presenta una relación de precios de venta de los artículos de importación, con el precio de venta de los productos nacionales, si estos se canalizaran por la vía de refaccionarias independientes:

PRODUCTO	PRECIO VTA. DE IMPORTACION	PRECIO VTA. NACIONAL
Marco Cristal	\$ 116,746	\$ 85,801
Bomba	\$ 240,580	\$ 176,792
Junta	\$ 18,742	\$ 13,873
Marco Ventanilla	\$ 85,586	\$ 62,932
Corredera	\$ 122,546	\$ 90,105
Cañuela	\$ 242,011	\$ 177,947
Hule lateral puerta	\$ 97,983	\$ 72,049
Cañuela	\$ 176,029	\$ 129,429
Cubre Polvo	\$ 123,985	\$ 91,168
Tope Cajuela	\$ 46,200	\$ 33,972
Tope Cofre	\$ 38,893	\$ 28,598
Botagua	\$ 106,352	\$ 78,201
Manguera de agua	\$ 54,177	\$ 39,840
Cubre Mango	\$ 24,771	\$ 18,210

Hay que señalar que en ésta tabla de precios de venta, no se están considerando los gastos de operación, por lo que no se pueden tomar como precios de venta definitivos, ya que los gastos de operación deben de ser incluidos en el precio del artículo dividiendo la suma de los gastos entre el volumen de producción y asísumarlo a los precios que se mostraron en la tabla anterior.

A continuación se muestra la tabla de precios totales de venta y de ventas totales anuales de cada producto (tomando la producción al 100% de la capacidad instalada):

PRODUCTO	PRECIO DE VTA. TOTAL	DEMANDA	VENTAS ANUALES
Marco Cristal	\$ 86,101	63,000	\$ 5,424,363,000
Bomba	\$ 177,092	67,000	\$ 11,865,164,000
Junta	\$ 14,083	39,000	\$ 549,237,000
Marco Ventanilla	\$ 63,232	39,080	\$ 2,471,106,500
Corredera	\$ 90,405	13,550	\$ 1,224,987,750
Cañuela	\$ 176,247	13,000	\$ 2,317,211,000
Hule lateral puerta	\$ 72,349	39,300	\$ 2,843,315,700
Cañuela	\$ 129,729	13,500	\$ 1,751,341,500
Cobre Polvo	\$ 91,468	65,142	\$ 5,958,408,456
Tope Cajuela	\$ 34,272	63,151	\$ 2,164,311,072
Tope Cofre	\$ 28,898	45,710	\$ 1,320,927,580
Botagua	\$ 78,501	85,120	\$ 6,682,005,120
Manguera de agua	\$ 40,140	34,800	\$ 1,396,872,000
Cubre Mango	\$ 18,510	34,800	\$ 644,148,000
TOTAL			\$46,613,398,678

6.1.10 INVERSION NECESARIA

Maquinaria y Equipo	\$	221,424,150
Terreno y Edificio	\$	111,800,000
Equipo de Transporte	\$	49,464,937
Mobiliario y Equipo de Ofna.	\$	52,680,000
Gastos de Organización	\$	18,879,000
Capital de Trabajo	\$	1,717,351,180
TOTAL	\$	2,171,599,267

6.2 ESTRUCTURA DE CAPITAL

Tenemos que el capital social de la empresa es de \$ 1,302,959,560 y el valor nominal de las acciones es de \$ 100.00 por lo que el número de acciones de la sociedad es de 13,029,596.

El Capital Contable estará formado por el capital social, la reserva legal, las utilidades por aplicar y la utilidad del ejercicio.

6.3 BALANCE Y ESTADO DE RESULTADOS

Balance: Es la fotografía de la Empresa a una fecha determinada.

Estado de Resultados: Es el que refleja la situación real de la empresa.

A continuación se presenta el Balance y Estado de Resultados a Diciembre de 1988:

BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DE 1988

A C T I V O		P A S I V O	
Caja y Bancos	\$ 244,000,000	Cts. por pagar	\$ 1,329,483,000
Cts. por cobrar	\$ 2,175,291,845	Doc. x pagar CP	\$ 672,160,170
Inventario	\$ 3,393,684,278	Impuestos div.	\$ 167,000,000
Terreno	\$ 111,800,000	I.S.R. reserva	\$ 943,126,287
Planta y Equipo	\$ 221,424,150	Doc. x pagar LP	\$ 1,097,000,000
Depreciación	(\$ 66,059,285)	Total	\$ 4,208,769,457
Pagos por antic.	\$ 25,000,000	C A P I T A L	
		Capital Social	\$ 1,302,959,560
		Reserva Legal	\$ 87,846,120
		Util. del Ejer.	\$ 284,141,701
		Total	\$ 1,674,947,381
T O T A L	\$ 5,883,716,838	T O T A L	\$ 5,883,716,838
	*****		*****

ESTADO DE RESULTADOS DEL 1 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DE 1986

Ventas	\$ 3,107,559,779
Material	\$ 1,286,127,450
M.de Obra y Gst. Indirectos	\$ 85,851,591
Total Costo de Ventas	\$ 1,371,976,041
Utilidad Bruta	\$ 1,735,583,738
Gastos de Ventas	\$ 167,426,137
Gastos de Administración	\$ 289,082,204
Utilidad en Operación	\$ 1,279,075,397
Gastos Financieros	\$ 96,366,431
Otros Gastos	\$ 71,402,636
Utilidad antes de Impuestos	\$ 1,111,304,330
I.S.R.	\$ 466,747,818
P.T.U.	\$ 44,452,173
Utilidad Neta	\$ 555,652,165

6.3.1 INDICES FINANCIEROS

- Liquidez

$\frac{\text{Act.circulante}}{\text{Pas.circulante}} = 1.97 \text{ veces}$

$$\frac{\text{Act. circ.} - \text{Invent.}}{\text{Pas. circulante}} = 0.82 \text{ veces}$$

- Apalancamiento

$$\frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Activo Total}} = 71 \%$$

$$\frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Capital Cont.}} = 1.75 \text{ veces}$$

- Márgenes

$$\text{Margen Bruto} = \frac{\text{Ut. bruta}}{\text{Ventas}} = 55 \%$$

$$\text{Margen de Operación} = \frac{\text{Ut. en oper.}}{\text{Ventas}} = 41 \%$$

$$\text{Margen Neto} = \frac{\text{Ut. neta}}{\text{Ventas}} = 17 \%$$

- Capacidad de pago

$$\frac{\text{Ventas}}{\text{Pas. Total}} = 0.73 \text{ veces}$$

$$\frac{\text{Ut. neta}}{\text{Pas. CP}} = 0.17 \text{ veces}$$

CONCLUSIONES

Desde el punto de vista económico financiero los índices demuestran que la empresa no está mal, ya que tiene la liquidez suficiente como para seguir operando; su apalancamiento es alto respecto al Capital Contable (de cada peso propio se debe \$ 1.75), pero hay que tomar en cuenta que en este tipo de empresas el crédito para que se lleven a cabo las ventas es básico, por lo tanto nosotros nos tenemos que financiar con nuestros proveedores y así la rotación de cuentas por cobrar y cuentas por pagar se vuelven fundamentales para la sana estructura de la sociedad.

Por otro lado los márgenes de utilidad son muy altos, lo que demuestra una buena capacidad de operación.

En este aspecto legal, el proyecto es viable y por la expansión de la planta éste es muy versátil.

Unido a todos estos puntos favorables hay ciertos intangibles que de igual forma se deberán considerar, como son, el estricto control de calidad que se requiere tener para que los resultados sean los óptimos y sobre todo esto recaen varios aspectos tales como: la capacitación del personal, la utilización de la tecnología existente en el ramo, la planeación y el control de la producción, con el objeto de minimizar costos e implantar sistemas de muestreo físico para verificar las especificaciones que debe de tener cada producto.

Por otro lado, se ve que la tendencia del sector automotriz en México es el de convertirse en una industria maquiladora para el exterior, debido a la mano de obra barata y a la apertura de las fronteras, por lo que la planta de piezas de plástico que pretendemos montar tendrá un mayor mercado que por el momento no puede ser valuado debido a que no se están analizando las ventas que se podrían tener en el exterior por este concepto. Es por esto que no se están proyectando los Estados Financieros, ya que ni siquiera podemos estimar las ventas y mucho menos los costos y precios de ventas ya que la competencia será mucho más fuerte y la producción tendrá que ser mucho más eficiente para que podamos penetrar en este mercado de empresas extranjeras.

BIBLIOGRAFIA

- 1) CAUCHO SISTETICO Y SU HISTORIA EN LA INDUSTRIA
INTERNATIONAL INSTITUTE OF SINTETIC RUBBER
MAYO 1984

- 2) EL PLASTICO, MANUAL TECNICO
ED. REVERTER
DIC. 1985

- 3) RUBBER TECNOLOGY AND MANUFACTURE
THE BUTER WORK GROUP
FEB. 1985

- 4) QUIMICA APLICADA
JOHN C. HOGG MARGARET NICHOLSON
ED. REVERTER
NOV 1986

- 5) PROGRAMA DE PROMOCION INDUSTRIAL AUTOMOTRIZ
INSTITUTO MEXICANO DE COMERCIO EXTERIOR
ENE 1986

- 6) INSTRUMENTOS DE COMERCIO Y PROMOCION INDUSTRIAL
SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
JUN. 1986

- 7) ESTIMULO, AYUDA Y FACILIDADES EN LA INDUSTRIA MEXICANA
GOBIERNO DE MEXICO
OCT. 1985

- 8) MODERN PRODUCTION MANAGEMENT
ELWOOD F. BUFFA
ENE. 1984

- 9) MERCADOTECNIA, UN ENFOQUE INTEGRADOR
WELDON J. TAYLOR
ABR. 1984
- 10) ENGINEERING ECONOMY
THE RONALD PRESS COMPANY
JUN. 1985
- 11) MANUAL DE INGENIERIA DE LA PRODUCCION INDUSTRIAL
ED. TRILLAS
FEB. 1983
- 12) ORGANIZACION DENTRO DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES
ED. C.E.C.S.A.
MAYO 1985
- 13) SIMPLIFIED SYSTEMATIC LAY OUT PLANNING
MANAGEMENT AND INDUSTRIAL PUBLICATIONS
JUL. 1983
- 14) DISEÑO DE INSTALACIONES ELECTRICAS INDUSTRIALES
ED. TRILLAS
DIC. 1985
- 15) ORGANIZACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION
ED. C.E.C.S.A.
FEB. 1984
- 16) ESTADISTICA APLICADA
MC. GRAW HILL
SEP. 1984
- 17) TECNICAS DE COSTOS
ED. LIMUSA
FEB. 1984

18) **MANAGERIAL ACCOUNTING**
THE MAC MILLAN COMPANY
MAR. 1983