



300617
UNIVERSIDAD LA SALLE 15
2ej

ESCUELA DE INGENIERIA
INCORPORADA A LA U.N.A.M.

FABRICA DE FILTROS NO DESECHABLES
PARA ACEITE PARA AUTOMOVIL

T E S I S
Que para obtener el Título de :
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

AREA PRINCIPAL EN INGENIERIA INDUSTRIAL

P r e s e n t a n :
ALEJANDRO YESUGAI FRIAS DIAZ
GUSTAVO RENE GOMEZ GONZALEZ

Director de Tesis:
JORGE SALCEDO G.

México, D.F.

FALLA DE ORIGEN

1990



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

	Pag.
PRESENTACION	1
INTRODUCCION	3
CAPITULO I ANTECEDENTES	8
- Aceites y lubricantes	9
- Clasificación de los aceites	13
- Sistemas de lubricación	16
- Componentes básicos del sistema de lubricación	21
- Filtro para aceite	23
- Sistemas de filtración	26
CAPITULO II ESTUDIO DE MERCADO	30
- Introducción	31
- Bases teóricas	33
- Marco de desarrollo	36
- Definición y naturaleza del producto:	37
- Filtro automotriz no desechable para aceite	37
- Procedimiento	39
- Planteamiento de la hipótesis	39
- Selección de las fuentes de información	39
- Métodos de captura y concentración de datos	40
- Análisis de la demanda	41
- Análisis de la oferta	60
- Análisis de la comercialización	62
- Conclusión	63
CAPITULO III LOCALIZACION DE PLANTA	64
- Introducción	65
- Procedimiento	67
- Análisis	70
- Selección	78
CAPITULO IV ESTUDIO TECNICO DEL PRODUCTO	100
- Presentación	101
- Especificaciones y características	103
- Introducción	103
- Datos técnicos	104
- Componentes básicos	104
- Especificaciones	104

	- Ventajas	120
	- Pruebas técnicas	121
	- Introducción	121
	- Resultado de las pruebas	122
	- Justificación económica	124
	- Conclusión	130
CAPITULO V	DESCRIPCION DEL PROCESO	131
	- Elementos	133
	- Diagramas	143
CAPITULO VI	BALANCEO DE LINEAS	159
	- Introducción	160
	- Procedimiento	162
	- Conclusión	189
CAPITULO VII	SELECCION DE MAQUINARIA Y EQUIPO	191
	- Introducción	192
	- Selección de la maquinaria	193
CAPITULO VIII	DISTRIBUCION DE PLANTA	205
	- Introducción	206
	- Objetivos	207
	- Principios básicos de la distribución de planta	209
	- Tipos de distribución	211
	- Selección de la distribución de planta	213
CAPITULO IX	CONDICIONES DE TRABAJO	220
	- Introducción	221
	- Factores para la determinación de las condiciones de trabajo	222
CAPITULO X	SERVICIOS AUXILIARES	231
	- Introducción	232
	- Tipos de servicios	233
CAPITULO XI	MANEJO DE MATERIALES Y ALMACENES	245
	- Manejo de materiales	246
	- Introducción	246
	- Principios fundamentales del manejo de materiales	247
	- Selección del equipo para manejo de materiales	251
	- Almacenes	253
	- Introducción	253

	- Fundamentos para el establecimiento de un sistema de almacenamiento	254
	- Funciones del sistema de almacenamiento	255
	- Selección del sistema de almacenamiento	256
CAPITULO XII	SEGURIDAD INDUSTRIAL	260
	- Introducción	261
	- Factores de la seguridad industrial	262
CAPITULO XIII	ORGANIZACION DE LA EMPRESA	273
	- Introducción	274
	- Organización	275
	- Objetivo	275
	- Departamentos	276
	- Personal	284
CAPITULO XIV	ANALISIS FINANCIERO	287
	- Estados financieros	288
	- Introducción	288
	- Procedimiento	290
	- Análisis del flujo de efectivo	292
	- Punto de equilibrio, tasa interna de retorno y período de recuperación de la inversión	340
	- Punto de equilibrio	340
	- Tasa interna de retorno	344
	- Período de recuperación de la inversión	346
	- Fuentes de financiamiento	348
	- Conclusión	351
CONCLUSIONES		353
BIBLIOGRAFIA		357

INDICE DE CURSOGRAMAS

CURSOGRAMA 5.1	Malla del primer elemento de filtración.	146
CURSOGRAMA 5.2	Metal desplegado, primer elemento de filtración.	147
CURSOGRAMA 5.3	Tubo del primer elemento de filtración.	148
CURSOGRAMA 5.4	Ensamble de mallas con tubo, primer elemento.	149
CURSOGRAMA 5.5	Malla del segundo elemento de filtración.	150
CURSOGRAMA 5.6	Metal desplegado, segundo elemento de filtración.	151
CURSOGRAMA 5.7	Tubo del segundo elemento de filtración.	152
CURSOGRAMA 5.8	Ensamble de mallas con tubo, segundo elemento.	153
CURSOGRAMA 5.9	Maquinado de tapa superior.	154
CURSOGRAMA 5.10	Maquinado de tapa inferior.	155
CURSOGRAMA 5.11	Maquinado de base.	156
CURSOGRAMA 5.12	Maquinado de vaso.	157
CURSOGRAMA 5.13	Ensamble final.	158

INDICE DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA 1.1	Transformación del petróleo bruto en una refinería y aplicaciones principales de sus derivados.	9
DIAGRAMA 1.2	Sistemas de lubricación por salpicadura.	17
DIAGRAMA 1.3	Sistema combinado de salpicadura y alimentación forzada.	18
DIAGRAMA 1.4	Sistema de lubricación de alimentación forzada.	19
DIAGRAMA 1.5	Sistema de lubricación de alimentación forzada completa.	20
DIAGRAMA 1.6	Componentes principales del sistema de lubricación.	22
DIAGRAMA 1.7	Filtración parcial.	26
DIAGRAMA 1.8	Sistema de derivación.	27
DIAGRAMA 1.9	Filtración de flujo completo.	28
DIAGRAMA 2.1	Metodología de la investigación de mercado.	35
DIAGRAMA 3.1	Macro y micro localización de la planta.	99
DIAGRAMA 5.1	Diagrama de procesos filtro PA-34L, PA-18.	144
DIAGRAMA 5.2	Diagrama de procesos filtro PA-34, 1316 y 1316L.	145
DIAGRAMA 13.1	Organigrama general.	257

INDICE DE ESQUEMAS

ESQUEMA 7.1	Guillotina de pedal.	194
ESQUEMA 7.2	Sierra radial.	195
ESQUEMA 7.3	Roladora.	196
ESQUEMA 7.4	Esmeril.	197
ESQUEMA 7.5	Troqueladora.	198
ESQUEMA 7.6	Torno.	199
ESQUEMA 7.7	Taladro de piso.	200
ESQUEMA 7.8	Pulidora.	201
ESQUEMA 7.9	Compresor.	202
ESQUEMA 7.10	Montacargas.	203
ESQUEMA 7.11	Patín elevador manual.	204
ESQUEMA 11.1	Distribución del almacen de materia prima.	258
ESQUEMA 11.2	Distribución del almacen de producto terminado.	259

INDICE DE GRAFICAS

GRAFICA 6.1	Tiempo empleado por estación en la realización de 200 unidades.	187
GRAFICA 6.2	Tiempo sobrante y faltante por estación.	188
GRAFICA 14.1	Punto de equilibrio.	342
GRAFICA 14.2	Gráfica comparativa, ventas costo.	343

INDICE DE PLANOS

PLANO 4.1	Medidas de la base para cada tipo de filtro.	106
PLANO 4.2	Medidas de la tapa superior para cada tipo de filtro.	108
PLANO 4.3	Medidas de la tapa inferior para cada tipo de filtro.	110
PLANO 4.4	Medidas del primer elemento de filtración para cada tipo de filtro.	113
PLANO 4.5	Medidas del segundo elemento de filtración para cada tipo de filtro.	115
PLANO 4.6	Medidas del vaso para filtro PA-34.	118
PLANO 4.7	Medidas del vaso para filtro PA-18.	119
PLANO 8.1	Plano general de áreas.	216
PLANO 8.2	Plano de distribución de planta.	217
PLANO 8.3	Plano de flujo de materiales.	218
PLANO 8.4	Localización de servicios auxiliares y almacenes.	219
PLANO 10.1	Distribución de servicios auxiliares.	236
PLANO 12.1	Plano de señalización.	272

INDICE DE TABLAS

TABLA 2.1	Cantidad de vehículos automotores registrados en la república mexicana.	41
TABLA 2.2	Automóviles en circulación en la zona metropolitana, tipo popular 80-82.	43
TABLA 2.3	Automóviles en circulación en la zona metropolitana, tipo compacto 80-82.	44
TABLA 2.4	Automóviles en circulación en la zona metropolitana, tipo de lujo 80-82.	45
TABLA 2.5	Automóviles en circulación en la zona metropolitana, tipo deportivo 80-82.	46
TABLA 2.6	Automóviles en circulación en la zona metropolitana, tipo popular 83-85.	47
TABLA 2.7	Automóviles en circulación en la zona metropolitana, tipo compacto 83-85.	48
TABLA 2.8	Automóviles en circulación en la zona metropolitana, tipo de lujo 83-85.	49
TABLA 2.9	Automóviles en circulación en la zona metropolitana, tipo deportivo 83-85.	50
TABLA 2.10	Automóviles en circulación en la zona metropolitana, tipo popular 86-89.	51
TABLA 2.11	Automóviles en circulación en la zona metropolitana, tipo compacto 86-89.	52
TABLA 2.12	Automóviles en circulación en la zona metropolitana, tipo de lujo 86-89.	53
TABLA 2.13	Automóviles en circulación en la zona metropolitana, tipo deportivo 86-89.	54
TABLA 2.14	Cantidad de filtros por tipo de automóvil 80-82.	55
TABLA 2.15	Cantidad de filtros por tipo de automóvil 83-85.	56

TABLA 2.16	Cantidad de filtros por tipo de automóvil 86-89.	57
TABLA 2.17	Cantidad de filtros a fabricar por tipo de automóvil 80-89.	58
TABLA 3.1	Factores Geográficos y comunales de cada localidad.	79
TABLA 3.2	Calidad de los servicios públicos ofrecidos en cada localidad.	80
TABLA 3.3	Disponibilidad de los servicios en los parques industriales.	95
TABLA 3.4	Disponibilidad de los servicios en los parques industriales.	96
TABLA 3.5	Tabla de valores.	97
TABLA 4.1	Medidas principales de la base de cada tipo de filtro.	105
TABLA 4.2	Medidas principales de la tapa superior para cada tipo de filtro.	107
TABLA 4.3	Medidas principales de la tapa inferior para cada tipo de filtro.	109
TABLA 4.4	Medidas principales del primer elemento de filtración para cada tipo de filtro.	112
TABLA 4.5	Medidas principales del segundo elemento de filtración para cada tipo de filtro.	115
TABLA 4.6	Medidas principales del vaso para cada tipo de filtro.	117
TABLA 4.7	Ahorro de dinero mediante la utilización del filtro PEYRET.	126
TABLA 4.8	Ahorro de dinero mediante la utilización del filtro PEYRET.	127
TABLA 4.9	Ahorro de dinero mediante la utilización del filtro PEYRET.	128

TABLA 4.10	Ahorro de dinero mediante la utilización del filtro PEYRET.	129
TABLA 13.1	Tabla de personal.	285

PRESENTACION

La realización de la tesis es la conjunción de todos los conocimientos y experiencia adquirida en la carrera, dentro de un proyecto. El tener que cumplir con este requisito, y sobre todo, el deber que todos los que hemos terminado una carrera sentimos de realizarlo, es una constante preocupación que no nos deja de interesar. No es la tesis lo que nos hace profesionistas, ya que lo empezamos a ser desde el inicio de nuestra carrera, y será el esfuerzo por estar cada día más preparados para poder servir mejor, lo que nos hará verdaderos profesionistas. El cumplir con la realización de la tesis, por vivir en un medio social, será lo que garantice a los demás nuestra capacidad de servir.

Un gran número de esfuerzos han estado enfocados al proyecto de "Instalación de una Fábrica de Filtros Automotrices no Desechables para Aceite", con el propósito de desarrollar un producto que ofrezca un beneficio para la sociedad, desde su concepción, comprobación de su funcionamiento, hasta la propocision para la instalación de una fábrica. Se ha puesto el empeño necesario con la seguridad de que algún día, este proyecto se realizará.

Considerando la labor de equipo, hemos querido reconocer lo ya logrado anteriormente por las personas que se han desenvuelto dentro de la mercadotecnia y tecnología del producto, ya que han contribuido de manera sobresaliente para que este trabajo se haya podido realizar

Para nosotros, la realización de este proyecto es la oportunidad más valiosa que pudimos tener, ya que cualquier esfuerzo tiene su recompensa y no hay mayor recompensa que ser útil.

INTRODUCCION

INTRODUCCION

Origenes del estudio

Vivimos en un mundo en donde los países autosuficientes y con tecnología propia pueden alcanzar un desarrollo rápido y un constante crecimiento.

En la búsqueda de una tecnología propia que contribuya con el fortalecimiento de la economía nacional, es necesario considerar, en un mercado en donde la competitividad es su cualidad principal, el factor de oferta y demanda, y en donde la mejor calidad y el mejor precio, detrminarán la aceptación de un producto.

Es un hecho reconocido que el sector de la industria en México, ha sido el más dinámico en nuestra economía, incrementando el producto interno bruto del país. La industria a ido avanzando positivamente y ésto puede superarse aún más, si existe una mejor planeación de ésta, introduciendo eficiencia en su proceso de desarrollo.

Lo anterior se verá favorecido con la creación de nuevos métodos de producción que al ser aplicados, tomando en cuenta el desarrollo del país, permitan desarrollar

nuevos sistemas que optimicen los métodos hasta ahora practicados. Esto se reflejará en productos de calidad a bajos costos, que permitirán la competencia en el mercado nacional e internacional.

Concientes de la necesidad de crear productos que aporten un beneficio para la sociedad y de desarrollar nuevos sistemas de producción, adquirimos en este trabajo el compromiso de aplicar los conocimientos que recibimos en las carrera y en la reciente actividad profesional, tomando en cuenta el contexto actual de nuestra industria y las limitaciones a las que se encuentra sujeta.

Dada la gran magnitud de los conocimientos que se requieren para la realización de este tipo de proyectos, somos concientes de las limitantes, en cuanto especialización y experiencia que se necesitan aplicar, no obstante creemos poder aportar en este trabajo, lo suficiente para justificar su realización.

Consideraciones justificativas del proyecto

Siendo México un país en desarrollo, que posee recursos de materia prima y de mano de obra que en otros lugares no es posible obtener, es necesario dedicarse, sino totalmente si con gran insistencia, a utilizar su planta productiva que no ha sido explotada a su máxima capacidad.

Si se logra fortalecer la industria, habrá un mayor avance en la economía del país, lo que repercutirá en un mejor nivel de vida que elevará el consumo de productos derivados de la industria misma de éste. De esta forma, se cerrará un ciclo productivo que beneficiará a todos.

El ofrecer un producto que mejore la calidad de vida de las personas en cuanto a su salud y economía, motivó el desarrollo del filtro automotriz no desechable para aceite, ya que el uso de éste disminuye la emisión de gases contaminantes y en consecuencia contribuye con el mejoramiento de las condiciones ambientales. Así mismo, con el uso de este filtro, se disminuye el uso de aceite, ya que los cambios de éste se deben de realizar en períodos más largos sin que sea necesaria la substitución del filtro. Con ésto se contribuye al ahorro de energéticos, que en estos tiempos es de vital importancia.

Al establecer nuevas empresas se generan nuevas fuentes de empleo, que permitirán mejorar las condiciones de vida y el nivel de crecimiento de determinadas localidades.

Toda investigación y esfuerzo realizado con miras a mejorar las condiciones sociales, económicas y morales del hombre, tiene ya en sí un valor trascendental, tanto para las personas que lo han realizado como para aquellas a las cuales este esfuerzo va dirigido.

Desarrollo de la tesis

Con el fin de introducir al interesado al medio que envuelve a los filtros para aceite, se explicará brevemente cual es su funcionamiento, su modo de operar y los sistemas en donde interviene.

Como siguiente paso se determinará la aceptación del producto, estimando la demanda y la oferta, y cual es la cantidad de filtros que se producirán.

Después se seleccionará la mejor localización y todo lo referente a la intalación e ingeniería del proyecto, incluyendo en esta, los aspectos técnicos del producto sin profundizar en el diseño de éste.

Por último se realizará un análisis económico y financiero, con el fin de determinar la factibilidad del proyecto.

CAPITULO I

ANTECEDENTES

Los componentes básicos de un lubricante, son los aceites bases y los aditivos. El aceite base procede directamente de la destilación y refinamiento del petróleo crudo, el cual tiene como principales componentes, tres tipos básicos de moléculas de hidrocarburos: moléculas parafínicas, nafténicas y aromáticas. Dependiendo del predominio de una de estas moléculas, se da lugar a la clasificación del petróleo crudo como se muestra a continuación:

Moléculas predominantes	Tipo de petróleo crudo
Parafínicas.	Parafínico.
Nafténicas.	Nafténico.
Nafténicas y aromáticas.	Asfáltico.
Parafínicas, nafténicas y aromáticas.	Base mezcla

Generalmente las propiedades químicas y físicas del aceite base, dependen del proceso de destilación y refinamiento empleado en su obtención, constituyéndolo como el componente fundamental de los lubricantes.

Los aditivos son sustancias químicas de diferentes características, que se añaden al aceite base con el propósito de mejorar sus propiedades lubricantes y hacerlo apto para usos específicos. Estas sustancias se utilizan en proporciones muy variables, según el objetivo que se

persigue con su adición al aceite base. Estos pueden ser antiespumantes, antioxidantes, antidesgaste, dispersantes, mejoradores de comportamiento ante presiones extremas, reductores de fricción, mejoradores de índice de viscosidad, así como mejoradores de la resistencia a altas temperaturas.

El aceite lubricante cumple con diversas funciones básicas como lo son: 1) Reducir los frotamientos de las piezas en movimiento dentro de un motor, disminuyendo así las pérdidas de potencia debidas a las resistencias pasivas y aumentando como consecuencia el rendimiento mecánico, 2) Reducir el desgaste de las piezas en constante roce, asegurando una mayor duración del motor y un mantenimiento más económico, 3) mejorar la refrigeración del motor y de los componentes del mismo, que son sometidos a fuertes roces y altas presiones y 4) mantener limpio el interior del motor al evacuar en los cambios de aceite periódicos, tanto las impurezas procedentes de los residuos de la combustión como las partículas metálicas originadas en el desgaste de las diversas piezas.

Para que el aceite lubricante cumpla con éstas funciones básicas, es necesario que reúna las siguientes características: a) Viscosidad y punto de congelación, que es la facultad de mantener un grado de fluidez estable dentro de un amplio intervalo de temperaturas superiores a los 100°C, y temperaturas inferiores a los 0°C. b) Poder

detergente, que es la capacidad de la limpieza del motor lograda a base de mantener en suspensión las materias sólidas que se van produciendo durante su funcionamiento y eliminarlas después al sustituir el aceite. c) Poder antioxidante y anticorrosivo, propiedad que evita que el aceite aumente su viscosidad al estar en contacto con piezas a temperaturas elevadas y con los productos procedentes de la condensación de los gases del cárter, lo que puede provocar la formación de resinas, barnices y productos asfálticos que dificulten su circulación por los conductos de engrase, así como evitar la formación de ácidos que puedan dar lugar a corrosiones en diversas piezas del motor. d) Poder antiespumante, característica que asegura que al ser batido el lubricante, no produzca espumas que puedan perjudicar la circulación a través de las canalizaciones del motor.

Para lograr obtener las propiedades anteriormente mencionadas, se añaden a los aceites lubricantes, aditivos que cumplen con estas características.

Clasificación de los aceites

Con la finalidad de dar un orden a la diversidad de aceites lubricantes existentes, se han hecho numerosas clasificaciones que dividen esa amplia gama de lubricantes en grupos de características comunes, como lo son las viscosidades, la detergencia, la untuosidad, o bien el uso para el que serán destinados.

En principio existen dos tipos básicos de aceites para motor: Los aceites minerales puros y los aceites con aditivos. Los primeros son bastante limitados, ya que no reúnen las características que exigen los motores modernos y su interés radica casi únicamente en constituir la base de los aceites con aditivos.

De acuerdo con el tipo de servicio al que será sometido el motor, existen diversas clasificaciones. Las más conocidas son resultado del Instituto Americano del Petróleo (API: American Petroleum Institute), que en 1974 estableció un sistema en combinación con la Sociedad para Pruebas y Materiales (Society for Testing and Materials), dando como resultado la siguiente clasificación:

La serie "S" clasifica aceites lubricantes para vehículos ligeros con motor de gasolina y la serie "C" para vehículos industriales con motor diesel.

SERIE S

- SA..... Aceite mineral puro (sin aditivo).
- SB..... Antioxidante y antiabrasivo pero no detergente.
- SC..... Protección contra depositos o sedimentos en alta y baja temperatura, desgaste oxidación y corrosión.
- SD..... Mayor capacidad de protección que los aceites "SC".
- SE..... Mayor capacidad de protección que los aceites "SD".
- SF..... Mejores propiedades antidesgaste y antioxidantes. Cumple los requerimientos de los fabricantes de vehículos construidos a partir de 1980.

SERIE C

- CA..... Servicio ligero.
- CB..... Servicio moderado.
- CC..... Servicio moderado a severo
- CD..... Servicio pesado, máxima protección contra la formación de depósitos a altas y bajas temperaturas, desgaste, oxidación y corrosión.

Paralelamente a esta clasificación, para la identificación de los distintos tipos de aceite, es muy utilizado también el sistema SAE (Society of Automotive Engineers) de viscosidad. Este método establece siete escalas llamadas "Grado SAE" para definir la viscosidad de los aceites del más fluido al más viscoso; estos aceites son: 5W, 10W y 20 W para invierno, y para el resto de las estaciones, 20, 30, 40 y 50.

Por alta que sea la calidad de un aceite, sus condiciones lubricantes no pueden mantenerse indefinidamente. Al cabo de cierto tiempo, y habiendo recorrido una distancia determinada, el aceite en el circuito de lubricación del motor habrá alcanzado un grado de deterioro, provocado principalmente por la degradación de sus distintos aditivos, la contaminación producida por la acumulación de residuos sólidos como carbonilla, partículas metálicas y polvo, y la dilución debida al paso del combustible no quemado que va al cárter. Esto provoca que el aceite no sea capaz de lubricar adecuadamente el motor, lo que puede producir averías importantes en éste.

Sistemas de lubricación

Todos los motores actuales están dotados de un sistema de engranes, que mediante una bomba, impulsan el aceite lubricante a través de unas canalizaciones y lo suministran a todos los puntos y elementos mecánicos del motor que lo necesitan. Antiguamente se utilizaba el método de salpicadura en los motores automotrices, pero ahora con el perfeccionamiento de éstos, los cuales trabajan a un régimen de revoluciones y rendimientos mayores, y el descubrimiento de la lubricación hidrodinámica, este método tendió a desaparecer.

Los métodos principales para hacer circular el aceite son los siguientes: a) de salpicadura, b) combinado, de salpicadura y de alimentación forzada, c) de alimentación forzada y d) de alimentación forzada completa.

A continuación se describe cada uno de los métodos mencionados.

a) Sistema de lubricación por salpicadura.

En este tipo de lubricación, los cucharones de la biela entran en el aceite del cárter con cada revolución del cigüeñal, proyectando así el aceite hacia arriba donde se dirige hacia las diversas piezas móviles del motor, proporcionando lubricación. Sin embargo, este tipo de lubricación es demasiado inseguro, ya que un cárter lleno significa una lubricación cuantiosa, mientras que un cárter parcialmente vacío puede tener por resultado una lubricación inadecuada.

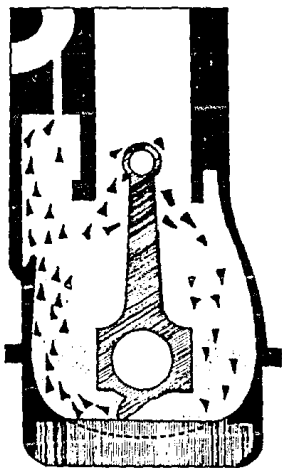


DIAGRAMA 1.2

b) Sistema combinado de salpicadura y alimentación forzada.

En este tipo de sistema, el aceite es dirigido a ciertas piezas móviles mediante salpicadura y a otras piezas a través de los conductos de aceite, desde una bomba de aceite que está en el cárter. La bomba de aceite dirige el aceite bajo presión directamente a los cojinetes principales, manteniendo un flujo constante de aceite que circula a través de ellos y que gotéa de regreso hacia el cárter. El aceite es también suministrado hacia los cojinetes del eje de levas.

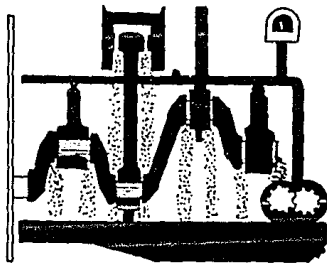


DIAGRAMA 1.3

c) Sistema de lubricación de alimentación forzada.

En este sistema se obtiene una presión interna más completa de la lubricación. El aceite es forzado por la bomba de aceite desde el cárter a los cojinetes principales y cojinetes del eje de levas; además es forzado hacia los cojinetes de las bielas para la lubricación positiva de éstos, a través de conductos perforados en el cigüeñal. El aceite entra en estos conductos por las aberturas en los cojinetes principales y muñones principales.

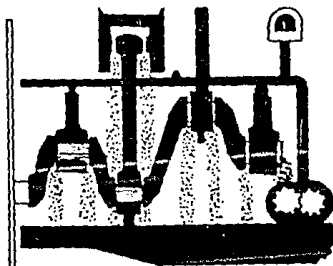


DIAGRAMA 1.4

d) Sistema de lubricación de alimentación forzada completa.

En este sistema todos los cojinetes principales, son lubricados bajo presión; además proporciona una lubricación bajo presión a los émbolos y pasadores de émbolos. Esto es efectuado a través de los orificios a lo largo de la biela, entrando de ésta forma el aceite bajo presión a los conductos del cigüeñal de donde pasa a los conductos de la biela. Dicho aceite no sólo alimenta el cojinete del pasador de émbolo para proporcionar su lubricación, sino que también ayuda a lubricar el émbolo y la pared del cilindro.

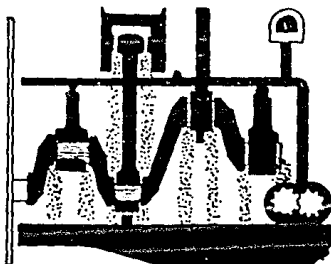


DIAGRAMA 1.5

Los sistemas que utilizan alimentación forzada lo hacen a través de un sistema de filtración, que permite recoger las impurezas generadas por el movimiento de los componentes que están en constante fricción en el motor.

Componentes básicos del sistema de lubricación

Los componentes de los sistemas de alimentación forzada, que forman parte de los motores modernos, son los siguientes: a) Cárter de aceite. Este almacena todo el aceite que necesita el sistema y lo recoge cuando éste escurre por el interior del motor, una vez que se han lubricado los diferentes componentes. Por lo general se construye de aleaciones ligeras dotadas de abundantes aletas exteriores para una mejor refrigeración del aceite. b) Colador y tubo de succión. El aceite es absorbido a través de un tubo llamado de succión que se encuentra conectado a la bomba de aceite; para evitar que las posibles impurezas y sedimentos contenidos en el aceite lleguen a la bomba, en la boca de entrada del tubo de succión se dispone de un colador de malla metálica muy fina, que garantiza un previo filtrado del aceite. c) Bomba de aceite. Es el órgano encargado de absorber el lubricante del cárter e impulsarlo a presión hacia todas las canalizaciones de engrase del motor. Las bombas más comunes son las de tipo de engranes, siendo accionadas, en casi todos los casos, por el árbol de levas o

del cigüeñal, pero esto no indica que sea una regla fija ya que el diseño del motor es el que condiciona la disposición y características de la bomba. d) Filtro. El aceite antes de ser dirigido hacia los puntos que necesitan ser lubricados, es pasado a través de un filtro donde se depositan las impurezas-carbonilla y limaduras metálicas que pueda llevar en suspensión; de este elemento se hablará más adelante. e) Canalizaciones de lubricación. La distribución del lubricante se efectúa a través de una serie de canalizaciones que recorren el bloque del cilindro, el cigüeñal y demás elementos del motor, recibiendo directamente el aceite desde el filtro.

En el esquema siguiente se pueden apreciar con claridad los componentes antes descritos.

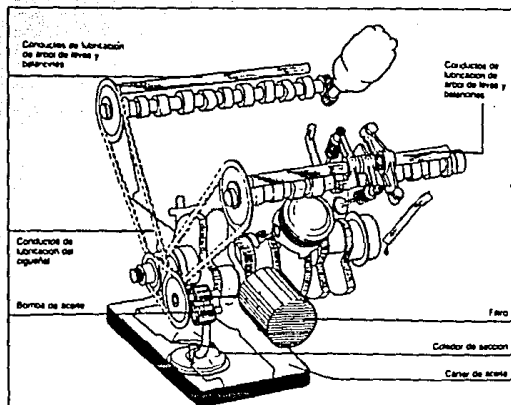


DIAGRAMA 1.6

A continuación hablaremos del filtro de aceite, elemento que nos interesa analizar para nuestros fines.

Filtro para aceite.

El filtro de aceite es la parte principal de donde depende el mayor rendimiento, duración y economía de un motor, ya que es el encargado de detener toda clase de impurezas intrínsecas como lo pueden ser la carbonilla, las partículas metálicas y el vapor, o extrínsecas como el polvo, la humedad, el óxido y el agua, que son arrastradas por el aceite lubricante. Estos materiales al integrarse con el aceite forman elementos negativos como lodo, abrasivos, gumocidades, que producen un tremendo desgaste en los motores ocasionándoles consumo excesivo de aceite, menos kilometraje por litro de combustible y cambio periódico de componentes; causando fuertes gastos de operación y largas y costosas reparaciones.

Por lo tanto la cualidad principal de un filtro debe ser vida y eficiencia para su motor, características que deben estar balanceadas en una correcta y adecuada filtración para su motor.

Los filtros automotrices se construyen de diferentes materiales, pero todos ellos deben ser capaces de limitar el

paso de partículas finas sin impedir el paso del aceite. A raíz de esto se han clasificado los filtros de acuerdo al tipo de medio filtrante que emplean, es así que tenemos "filtros de tipo de profundidad" que están hechos con fibras de algodón, estopa, rayón, sisal, viruta, cáscara y otros componentes como elemento filtrante. Sin embargo estos materiales no permiten una filtración adecuada, ya que su área de filtración no es uniforme y permite la canalización por su parte más débil. Este tipo de filtro presenta varias desventajas debido al tipo de fibras que utiliza como medio filtrante, ya que algunas de éstas son tratadas químicamente, originando reacciones con los productos químicos del aceite y sus aditivos, y provocando que el aceite y el filtro no cumplan con su misión de proteger las partes vitales del motor.

Por otro lado, la alta concentración de los materiales filtrantes, componentes del filtro, originan una sobrepresión en éste, lo que obliga a que se abra la válvula de seguridad y pase el aceite sin filtrar arrastrando todas las impurezas. Otra desventaja de estos filtros es que sus materiales tienden a comprimirse hacia abajo, lo que deja un hueco en el extremo opuesto por donde pasa el aceite sin filtrar.

Otros filtros pertenecen a la clasificación de "filtros de tipo de superficie", los cuales generalmente son de papel

plegado en forma de acordeón que tienen un área de filtración cinco veces mayor que los "filtros de tipo de profundidad". Este tipo de medio de filtración es elaborado a base de celulosa y está impregnado de resina fenólica.

En la actualidad este tipo de medio filtrante es utilizado en la fabricación de "filtros tipo unidad sellada" (US), el cual se compone de un bote de lámina negra para embutido profundo que al ser engargolado con la tapa del filtro, forma un cuerpo herméticamente sellado. La tapa del bote tiene un área adecuada de acuerdo al flujo de aceite, la cual en combinación con una junta de hule nitrilo, proporciona un sello hermético de la base con el motor.

Este tipo de filtro fue concebido para ser montado y desmontado con facilidad del motor, además de que cumple con las pruebas de presiones requeridas por los fabricantes de motores y vehículos.

Sistemas de filtración

Desde que apareció por primera vez el filtro de aceite en el año de 1923 hasta nuestros días, han existido tres tipos de filtración, los cuales se explican a continuación:

Filtración parcial: Este es el primer sistema que existió y que aún se utiliza en algunos vehículos. Este consiste en que, el 50% del aceite, llega directamente al cigüeñal sin filtrar, mientras que la otra porción del aceite está pasando por el filtro, para unirse con el aceite sin filtrar.

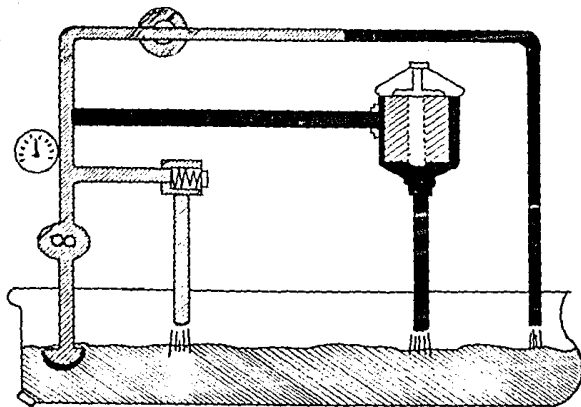


DIAGRAMA 1.7

Sistema de derivación: Este sistema consiste en que una porción del aceite enviado por la bomba, pasa a través del filtro y luego al cigüeñal, para posteriormente retornar a la línea principal del aceite y mezclarse con el aceite sin filtrar.

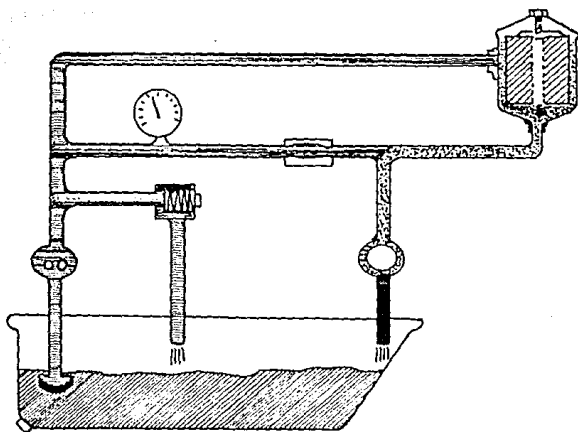


DIAGRAMA 1.8

Filtración de flujo completo: De acuerdo a las nuevas especificaciones de los fabricantes de motores actuales, es necesaria una filtración total y efectiva. A partir de 1957 se desarrolló el sistema de filtración de flujo completo, que consiste en que el total del aceite debe circular a través del filtro. En éste, el aceite impulsado por la bomba pasa directamente al filtro antes de que pueda alcanzar algunas de las áreas de constante fricción, lo que proporciona máxima protección y duración al motor. Este sistema es considerado como beneficioso por los fabricantes de motores de combustión interna y actualmente se considera como normal en el equipo original.

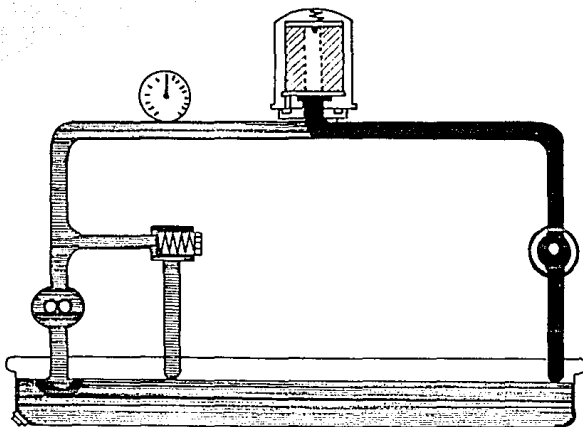


DIAGRAMA 1.9

En cualquiera de éstos sistemas, el filtro es el elemento esencial que determinará la eficiencia y durabilidad del motor, siendo de vital importancia que éste se mantenga en condiciones óptimas en todo momento.

CAPITULO II
ESTUDIO DE MERCADO

ESTUDIO DE MERCADO

Introducción

Con el propósito de determinar la cantidad del producto que es posible vender, resulta de vital importancia realizar un estudio bien orientado y definido, involucrando en ello todos los factores que pueden modificar la estructura comercial del producto en estudio.

El estudio de mercado, siendo más que el análisis de la oferta y la demanda y la determinación de los precios del producto, en un lugar y en un tiempo determinado, busca preveer bajo la simulación de situaciones futuras de políticas y procedimientos de estrategia comercial, los costos de operación en el arranque de una nueva empresa. Este también se realiza para explicar las políticas de distribución, la cantidad y calidad de sus canales, manifestándose bajo la relación de oferta-demanda del proyecto.

Bajo estas bases se buscó que los resultados de este estudio se fundamentaran bajo proyecciones realistas y datos confiables, de tal manera que al resolver las preguntas básicas: Cuánto podrá venderse? Que características debe tener el producto? Cuáles son los factores involucrados para

su venta?, a que precio se debe ofrecer? y cuál es la forma de distribución más adecuada para su comercialización?, sus respuestas se enfoquen hacia la demanda actual y a la futura durante el período de vida del proyecto.

Es conveniente mencionar, que el no desarrollar adecuadamente este estudio, podría traer consigo errores en la cuantificación de la capacidad de la planta, en los cálculos de ventas y una inadecuada proyección de los ingresos y egresos, originando con ello el fracaso económico de la empresa. Tratando de evitar ésto, se estableció que en las estimaciones y las proyecciones de la demanda a cubrir existiera un equilibrio, es decir, que las decisiones no fueran conservadoras ni superiores a la realidad.

Bases teóricas

Siendo uno de los objetivos principales del estudio de mercado, la estimación de la cantidad de bienes o servicios provenientes de una nueva unidad de producción, que la comunidad estaría dispuesta a consumir a determinados precios, es necesario la obtención de datos y la información exacta para el análisis de las cuatro variables fundamentales que determinarán lo que se mencionó anteriormente. Estas variables son:

Análisis del producto.

Análisis de la demanda.

Análisis de la oferta.

Análisis de la comercialización.

El procedimiento que se siguió para la obtención de la información necesaria para la realización de los objetivos del proyecto, fue el determinar la hipótesis bajo la cual se basaría el estudio en cuestión, tomando en cuenta para ello la existencia de más de una alternativa como solución.

Una vez definida la hipótesis, se procedió a determinar las fuentes tanto primarias como secundarias que se utilizarían, con el objeto de recurrir directamente a éstas

y evitar el recabar información errónea y no necesaria que pueda provocar estimaciones deficientes y pérdida de tiempo.

El siguiente paso fue el de diseñar la forma de recopilación y tratamiento de los datos, con el fin de facilitar el análisis de éstos y convertirlos en información útil, que sirva como base para la toma de decisiones y la elaboración de un informe veraz, no tendencioso y de fácil entendimiento.

Lo anteriormente mencionado, se puede apreciar con mayor claridad en el diagrama de "Metodología de la Investigación", el cual se muestra a continuación.

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION DEL MERCADO

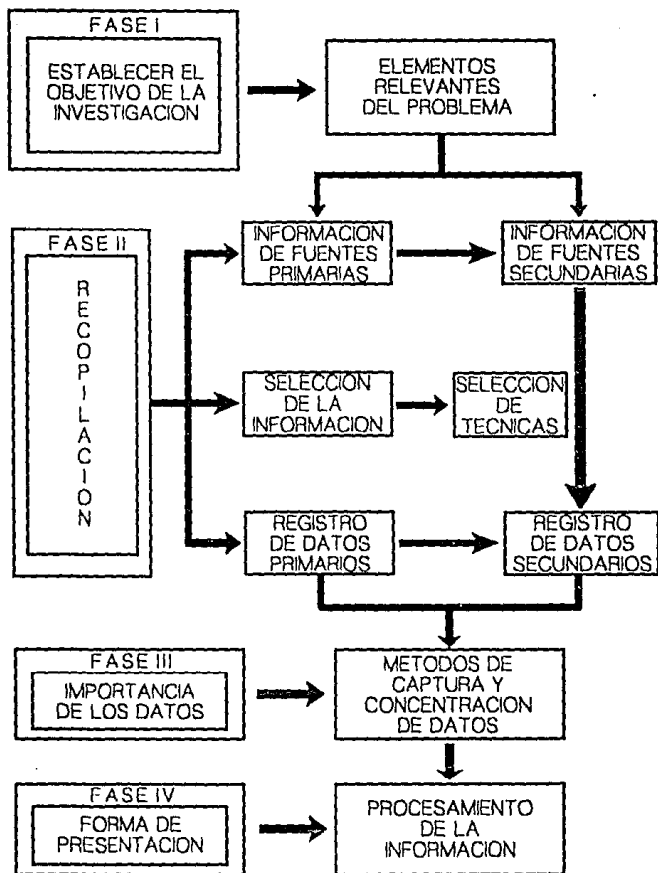


DIAGRAMA 2.1

Marco de desarrollo

La experiencia pasada indica que en México, la industria de bienes de capital en general y la industria de autopartes en particular, han mostrado un amplio desarrollo en la cobertura de las necesidades de una economía en proceso de rápida expansión. Pero al incrementarse la demanda de este tipo de productos, debido a la creciente adquisición de automóviles, la industria de autopartes al igual que otras ramas de la industria de capital, se ven incapaces de satisfacer el total de ésta, ya sea porque no cuentan con una capacidad productiva suficiente, con la tecnología adecuada o finalmente a causa de los bajos precios de los productos importados.

Por esta razón se pretende instalar una planta con características propias, de tal forma que cuente con procesos productivos adecuados que aseguren en cierta forma, abarcar la parte del mercado que se requiera.

Definición y naturaleza del producto

Filtro automotriz no desechable para aceite

El producto que se pretende fabricar se considera como producto de consumo final y especializado, donde su venta dependerá de sus características, su presentación y su precio, y el que éstas sean mejores, comparándolas con productos similares, determinará su aceptación.

Por sus características, este producto debe ser distribuido a un gran número de compradores, bajo una planeación adecuada, con buenas estrategias comerciales y sistemas de comercialización óptimos, con el propósito de evitar ofrecer un producto con características homogéneas a los otros con los que compite en el mercado. Esto hará que el producto, al ser aceptado, tenga un ciclo de vida suficiente para que la empresa pueda recuperar su inversión y al mismo tiempo comenzar a tener utilidades.

El filtro no desechable para aceite es un componente básico del sistema de lubricación del automóvil que tiene como objetivo alargar la vida del motor, manteniendo el aceite con sus propiedades por mayor tiempo, conservando su viscosidad y aumentando su durabilidad como lubricante, reduciendo así la contaminación del medio ambiente. Con la

utilización de este filtro, los cambios de aceite se realizan en el doble del kilometraje que con un filtro desechable, ahorrando el consumo de aceite y reduciendo los costos de mantenimiento del automóvil; está construido en su totalidad con materiales metálicos (aluminio y acero inoxidable) resistentes a la corrosión, y se puede desarmar manualmente para ser lavado con diferentes tipos de solventes por cualquier persona. Una vez lavado puede ser ensamblado nuevamente sin el uso de ninguna herramienta e inmediatamente ser colocado en el motor del automóvil.

Procedimiento

Planteamiento de la hipótesis

El filtro automotriz no desechable para aceite, por sus características, tendrá mejor aceptación en un mercado de nivel medio y alto, y para automóviles considerados entre los años 1980 hasta los actuales, tratando de abarcar con la venta de éste aproximadamente entre el 20% y el 25% del mercado en un período de cinco años, según las proyecciones estimadas.

Selección de los fuentes de información

Para obtener la información necesaria para el estudio, se recurrió principalmente a fuentes secundarias, con el propósito de determinar la demanda, la oferta y los sistemas de comercialización. El no recurrir a fuentes primarias, como base de la investigación, fue a causa de la incosteabilidad de aplicar una encuesta a una población que fuera representativa de la cantidad total de habitantes como es la de la zona metropolitana, zona que se eligió y que será justificada en este capítulo más adelante.

Las fuentes secundarias a las que se recurrió, fueron las siguientes:

Asociación Mexicana de la Industria Automotriz.

Asociación de la Industria de Autopartes.

Cámara nacional de la Industria de la Transformación.

Nacional Financiera.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

Estas fuentes proporcionaron a la investigación una serie de datos estadísticos que se concentraron en tablas, permitiendo determinar el mercado potencial.

Métodos de captura y concentración de datos

Los datos obtenidos por las fuentes secundarias se concentraron en tablas, determinando en primer lugar el área con mayor población de automóviles y a continuación se agruparon estos datos con respecto al tipo, marca y año del automóvil, con el objeto de tener la información en forma accesible para su manejo. Con ellos se realizó la primera fase del muestreo del mercado, permitiendo enfocar el estudio final a una área más concreta.

Análisis de la demanda

México actualmente cuenta con 7,748,317 vehículos automotores registrados en la república mexicana, donde el 38.21% de ellos circulan en el Distrito Federal y área metropolitana, como se muestra en la tabla siguiente:

TABLA 2.1 <u>Cantidad de vehículos automotores registrados</u> <u>en la República Mexicana.</u>		
Entidad	Cantidad de autos registrados	%
Agascalientes	58,055	0.75
Baja California Norte	485,403	6.26
Baja California Sur	52,412	0.68
Campeche	34,349	0.44
Coahuila	224,147	2.89
Colima	67,345	0.87
Chiapas	69,147	0.89
Chihuahua	417,603	5.39
Distrito Federal	2,185,182	28.20
Durango	73,423	0.95
Guanaajuato	180,222	2.33
Guerrero	85,456	1.10
Hidalgo	79,542	1.03
Jalisco	508,342	6.56
México	775,971	10.01
Michoacán	161,766	2.09
Morelos	169,846	2.19
Nayarit	114,253	1.47
Nuevo León	381,901	4.93
Oaxaca	54,122	0.70
Puebla	277,410	3.58
Querétaro	56,518	0.73
Quintana Roo	27,392	0.35
San Luis Potosí	87,471	1.13
Sinaloa	132,720	1.71
Sonora	169,707	2.19
Tabasco	64,190	0.83
Tamaulipas	308,571	3.98
Tlaxcala	34,224	0.44
Veracruz	270,863	3.50
Yucatán	100,634	1.30
Zacatecas	40,130	0.52
	<u>7,748,317</u>	<u>100.00</u>

Observando que la mayor concentración de automóviles se encuentra en la zona metropolitana, se tomó la decisión de enfocar el estudio en ésta.

Es preciso notar que los datos que se recopilaron se organizaron de acuerdo al tipo, marca y año de los vehículos que se han vendido desde 1980 hasta 1989. Se consideró este intervalo de años únicamente por la razón de que no se cuenta con los datos estadísticos para determinar la cantidad de estos vehículos que se encuentran actualmente en circulación.

En el cálculo de los datos se utilizaron dos tipos de porcentajes: Uno que determina la cantidad de vehículos vendidos en la zona metropolitana, obtenido de las estadísticas proporcionadas por la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz y otro que es el porcentaje de aceptación, que determina la cantidad factible de vehículos que utilizarían el filtro. Este último se estimó tomando en consideración el nivel económico del propietario de cada tipo de vehículo, suponiendo en términos generales, que determinados vehículos, por su costo, sólo pueden ser adquiridos por determinadas personas de acuerdo a su poder adquisitivo.

A continuación se muestra el análisis estadístico que se explicó anteriormente.

TABLA 2.2
 AUTOMOVILES EN CIRCULACION EN LA ZONA METROPOLITANA 80-82.
 (VENTAS NACIONALES MULTIPLICADAS POR EL PORCENTAJE DE VENTAS
 EFECTUADAS EN LA ZONA METROPOLITANA Y EL PORCENTAJE DE ACEPTACION
 DE ACUERDO CON EL AÑO DE VENTA DE LOS AUTOMOVILES).

POPULARES

AÑO	1980		1981		1982		TOTAL 80-82	PORCENTAJE DE ACEPTACION 80-82 50	MARCA	TOTAL 80-82
% DE VENTAS		43.4		42.9		39.1				
NISSAN	36,093	15,664	47,340	20,308	47,828	18,700	54,672	27,336	NISSAN	27,336
RENAULT	21,460	9,313	19,464	8,350	22,048	8,620	26,283	13,141	RENAULT	13,141
VOLKSWAGEN	50,972	22,121	64,831	27,812	65,791	25,724	75,657	37,828	VOLKSWAGEN	37,828

Fuente: Asociación Mexicana de la Industria Automotriz A.C.

TABLA 2.3
AUTOMOVILES EN CIRCULACION EN LA ZONA METROPOLITANA 80-82.
(VENTAS NACIONALES MULTIPLICADAS POR EL PORCENTAJE DE VENTAS
EFFECTUADAS EN LA ZONA METROPOLITANA Y EL PORCENTAJE DE ACEPTACION
DE ACUERDO CON EL AÑO DE VENTA DE LOS AUTOMOVILES).

COMPACTOS

AÑO	1980		1981		1982		TOTAL 80-82	PORCENTAJE DE ACEPTACION 80-82	MARCA	TOTAL 80-82
% DE VENTAS		42		41		40.4		59		
CHEVELLE/MALIBU	12,832	5,389	17,630	7,228	725	292	12,909	7,616	CHEVROLET 81	7,616
CELEBRITY			74	30	9,118	3,683	3,713	2,190	CHEVROLET	4,146
CITATION			207	84	8,002	3,232	3,316	1,956		
CUTLASS										
DOODGE DART K	32,713	13,739	30,576	12,536	28,021	11,320	37,595	22,181	CHRYSLER	28,797
SHADOW										
VOLARE K	8,573	3,600	10,127	4,152	8,570	3,462	11,214	6,616		
FAIRMONT	17,919	7,525	27,821	11,406	16,107	6,507	25,438	15,008	FORD	15,008
TOPIAZ										
AMERICAN	15,566	6,537	14,267	5,849	5,263	2,126	14,512	8,562	VAM	12,052
GREMLIN	4,858	2,040	4,301	1,763	1,597	645	4,448	2,624		
LERMA	476	199	1,853	759	714	286	1,246	735		
RALLY					552	223	223	131		
CORSAR									VOLKSWAGEN	

Fuente: Asociación Mexicana de la Industria Automotriz A.C.

TABLA 2.4
 AUTOMOVILES EN CIRCULACION EN LA ZONA METROPOLITANA 80-82.
 (VENTAS NACIONALES MULTIPLICADAS POR EL PORCENTAJE DE VENTAS
 EFECTUADAS EN LA ZONA METROPOLITANA Y EL PORCENTAJE DE ACEPTACION
 DE ACUERDO CON EL AÑO DE VENTA DE LOS AUTOMOVILES).

LUJO

AÑO	1980	1981	1982	TOTAL 80-82	PORCENTAJE DE ACEPTACION 80-82 81	MARCA	TOTAL 80-82			
% DE VENTAS	38	37.8	35.2							
CAPRICE CENTURY	4,446	1,689	4,429	1,674	2,445	860	4,223	3,420	CHEVROLET	5,261
MONTECARLO			4,005	1,513	2,160	760	2,273	1,841		
CORDOBA LE BARDON K NEW YORKER PHANTOM	4,583	1,741	3,530	1,334	594	209	3,284	2,660	CHRYSLER	9,008
COUGAR GRAND MARQUIS TAURUS	8,948	3,400	10,316	3,899	1,534	539	7,838	6,348		
	10,750	4,085	15,130	5,719	13,355	4,700	14,504	11,748	FORD	11,748

Fuente: Asociación Mexicana de la Industria Automotriz A.C.

TABLA 2.5
 AUTOMOVILES EN CIRCULACION EN LA ZONA METROPOLITANA 80-82.
 (VENTAS NACIONALES MULTIPLICADAS POR EL PORCENTAJE DE VENTAS
 EFECTUADAS EN LA ZONA METROPOLITANA Y EL PORCENTAJE DE ACEPTACION
 DE ACUERDO CON EL AÑO DE VENTA DE LOS AUTOMOVILES).

DEPORTIVOS

AÑO	1980		1981		1982		TOTAL 80-82	PORCENTAJE DE ACEPTACION 80-82 70	MARCA	TOTAL 80-82
X DE VENTAS		43		44.9		42.4				
MAGNUM K	2,033	874	3,181	1,428	871	369	2,671	1,869	CHRYSLER	1,869
MUSTANG	9,864	4,241	10,414	4,675	7,205	3,054	11,970	8,379	FORD	8,379
THUNDERBIRD										

Fuente: Asociación Mexicana de la Industria Automotriz A.C.

TABLA 2.6
 AUTOMOVILES EN CIRCULACION EN LA ZONA METROPOLITANA 83-85.
 (VENTAS NACIONALES MULTIPLICADAS POR EL PORCENTAJE DE VENTAS
 EFECTUADAS EN LA ZONA METROPOLITANA Y EL PORCENTAJE DE ACEPTACION
 DE ACUERDO CON EL AÑO DE VENTA DE LOS AUTOMOVILES).

POPULARES

AÑO	1983		1984		1985		TOTAL 83-85	PORCENTAJE DE ACEPTACION 83-85 53	MARCA	TOTAL 83-85
% DE VENTAS		37.9		38.8		41.1				
NISSAN	41,743	15,820	44,281	17,181	51,493	21,163	54,164	28,706	NISSAN	28,706
RENAULT	19,803	7,505	19,212	7,454	18,611	7,649	22,608	11,982	RENAULT	11,982
VOLKSWAGEN	36,282	13,750	34,763	13,488	38,358	15,765	43,003	22,791	VOLKSWAGEN	22,791

Fuente: Asociación Mexicana de la Industria Automotriz A.C.

TABLA 2.7
AUTOMOVILES EN CIRCULACION EN LA ZONA METROPOLITANA 83-85.
(VENTAS NACIONALES MULTIPLICADAS POR EL PORCENTAJE DE VENTAS
EFECTUADAS EN LA ZONA METROPOLITANA Y EL PORCENTAJE DE ACEPTACION
DE ACUERDO CON EL AÑO DE VENTA DE LOS AUTOMOVILES).

COMPACTOS

AÑO	1983		1984		1985		TOTAL	PORCENTAJE DE	MARCA	TOTAL
% DE VENTAS		38.8		41.1		39.3	83-85	ACEPTACION 83-85		83-85
								63		
CHEVELLE/MALIBU	116	45	20	8			53	33	CHEVROLET 81	33
CELEBRITY	3,501	1,358	5,455	2,242	6,588	2,589	6,189	3,899	CHEVROLET	8,747
CITATION	5,256	2,039	7,527	3,093	6,526	2,564	7,696	4,848		
CUTLASS										
DOODGE DART K	12,671	4,916	14,505	5,961	17,436	6,852	17,729	11,169	CHRYSLER	16,135
SHADOW										
VOLARE K	4,466	1,732	5,888	2,419	9,498	3,732	7,883	4,966		
FAIRMONT	10,123	3,927					3,927	2,474	FORD	12,570
TOPAZ	1,227	476	15,842	6,511	23,001	9,039	16,026	10,096		
AMERICAN	915	355	46	18			373	234	VAN	352
GREMLIN	149	57	78	32			89	56		
LERMA	5	1					1			
RALLY	161	62	92	37			99	62		
CORDASAR			8027	3,299	10979	4,314	7,613	4,796	VOLKSWAGEN	4796

Fuente: Asociación Mexicana de la Industria Automotriz A.C.

TABLA 2.8
 AUTOMOVILES EN CIRCULACION EN LA ZONA METROPOLITANA 83-85.
 (VENTAS NACIONALES MULTIPLICADAS POR EL PORCENTAJE DE VENTAS
 EFECTUADAS EN LA ZONA METROPOLITANA Y EL PORCENTAJE DE ACEPTACION
 DE ACUERDO CON EL AÑO DE VENTA DE LOS AUTOMOVILES).

LUJO

AÑO	1983		1984		1985		TOTAL 83-85	PORCENTAJE DE ACEPTACION 83-85 88	MARCA	TOTAL 83-85
% DE VENTAS		35.2		37.3		41.8				
CAPRICE	168	59	47	17	10	4	80	70	CHEVROLET	5,580
CENTURY	2,127	748	4,368	1,629	5,635	2,355	4,732	4,164		
MONTÉCARLO	3,194	1,124	1,053	392	35	14	1,530	1,346		
CORDOBA									CHRYSLER	7,233
LE BARON K	4,768	1,678	6,409	2,390	5,651	2,362	6,430	5,658		
NEW YORKER			1,344	501	3,084	1,289	1,790	1,575		
PHANTOM										
COUGAR			844	314	9,134	3,818	4,132	3,636	FORD	8,104
GRAND MARQUIS	9,483	3,338	4,666	1,740			5,078	4,468		
TAURUS										

Fuente: Asociación Mexicana de la Industria Automotriz A.C.

TABLA 2.9
 AUTOMOVILES EN CIRCULACION EN LA ZONA METROPOLITANA 83-85.
 (VENTAS NACIONALES MULTIPLICADAS POR EL PORCENTAJE DE VENTAS
 EFECTUADAS EN LA ZONA METROPOLITANA Y EL PORCENTAJE DE ACEPTACION
 DE ACUERDO CON EL AÑO DE VENTA DE LOS AUTOMOVILES).

DEPORTIVOS

AÑO	1983		1984		1985		TOTAL 83-85	PORCENTAJE DE ACEPTACION 83-85 74	MARCA	TOTAL 83-85
% DE VENTAS		40.2		40.4		45.7				
MAGNUM K	2,261	908	2,956	1,194	3,127	1,429	3,531	2,612	CHRYSLER	2,612
MUSTANG	6,720	2,701	5,196	2,099			4,800	3,552	FORD	5,672
THUNDERBIRD			313	126	5,994	2,739	2,865	2,120		

Fuente: Asociación Mexicana de la Industria Automotriz A.C.

TABLA 2.10
 AUTOMOVILES EN CIRCULACION EN LA ZONA METROPOLITANA 86-89.
 (VENTAS NACIONALES MULTIPLICADAS POR EL PORCENTAJE DE VENTAS
 EFECTUADAS EN LA ZONA METROPOLITANA Y EL PORCENTAJE DE ACEPTACION
 DE ACUERDO CON EL AÑO DE VENTA DE LOS AUTOMOVILES).

POPULARES

AÑO	1986		1987		1988		1989		TOTAL 86-89	PORCENTAJE DE ACEPTACION 86-89 54	MARCA	TOTAL 86-89
% DE VENTAS		38.9		38.4		38.7		37.4				
NISSAN	43,291	16,840	49,064	18,840	60,247	23,315	11,710	4,379	46,534	25,128	NISSAN	25,128
RENAULT	3,967	1,543	25	9					9	4	RENAULT	4
VOLKSWAGEN	28,371	11,036	26,318	10,106	30,458	11,787	6,662	2,491	24,384	13,167	VOLKSWAGEN	13,167

Fuente: Asociación Mexicana de la Industria Automotriz A.C.

TABLA 2.11
AUTOMOVILES EN CIRCULACION EN LA ZONA METROPOLITANA 86-89.
(VENTAS NACIONALES MULTIPLICADAS POR EL PORCENTAJE DE VENTAS
EFFECTUADAS EN LA ZONA METROPOLITANA Y EL PORCENTAJE DE ACEPTACION
DE ACUERDO CON EL AÑO DE VENTA DE LOS AUTOMOVILES).

COMPACTOS

ARO	1986		1987		1988		1989		TOTAL 86-89	PORCENTAJE DE ACEPTACION 86-89 67	MARCA	TOTAL 86-89
% DE VENTAS		38.8		37.7		36.6		36.5				
CHEVELLE/MALIBU	2										CHEVROLET ^{B1}	
CELEBRITY	5,638	2,187	3,765	1,419	4,080	1,493	696	254	3,166	2,121	CHEVROLET	6,798
CITATION	2,344	909	317	119	2				119	79		
CUTLASS	1,407	545	7,570	2,853	9,152	3,349	1,813	661	6,863	4,598		
DOODGE DART K	10,928	4,240	9,884	3,726	14,406	5,272	2,066	754	9,752	6,533	CHRYSLER	17,068
SHADOW					15,005	5,491	8,270	3,018	8,509	5,701		
VOLARE K	9,026	3,502	6,331	2,386	13,159	4,816	37	13	7,215	4,834		
FAIRMONT											FORD	8,572
TOPAZ	13,177	5,112	10,589	3,992	19,116	6,996	4,951	1,807	12,795	8,572		
AMERICAN GREMLIN LERMA RALLY											VAM	
CORSAR	8677	3,366	6781	2,556	3996	1,462	67	24	4,042	2,708	VOLKSWAGEN	2,708

Fuente: Asociación Mexicana de la Industria Automotriz A.C.

TABLA 2.12
 AUTOMOVILES EN CIRCULACION EN LA ZONA METROPOLITANA 86-89.
 (VENTAS NACIONALES MULTIPLICADAS POR EL PORCENTAJE DE VENTAS
 EFECTUADAS EN LA ZONA METROPOLITANA Y EL PORCENTAJE DE ACEPTACION
 DE ACUERDO CON EL AÑO DE VENTA DE LOS AUTOMOVILES).

LUJO												
AÑO	1986		1987		1988		1989		TOTAL	PORCENTAJE DE	MARCA	TOTAL
% DE VENTAS		38.8		39.1		39.2		39.9	86-89	ACEPTACION 86-89		86-89
										85		
CAPRICE	4	1									CHEVROLET	1,795
CENTURY	1,970	764	2,792	1,091	2,050	803	547	218	2,112	1,795		
MONTECARLO												
CORDOBA											CHRYSLER	4,224
LE BARON X	3,349	1,299	638	249					249	211		
NEW YORKER	1,913	742	1,425	557	2,152	843	368	146	1,546	1,314		
PHANTOM	127	49	4,421	1,728	3,191	1,250	497	198	3,176	2,699		
COUGAR	4,202	1,630	3,954	1,546	2,961	1,160			2,706	2,300	FORD	5,179
GRAND MARQUIS												
TAURUS					6,855	2,687	1,759	701	3,388	2,879		

Fuente: Asociación Mexicana de la Industria Automotriz A.C.

TABLA 2.14
 CANTIDAD DE FILTROS POR TIPO DE AUTOMOVIL
 VENTA DE AUTOMOVILES ENTRE LOS AÑOS 80-82.

MARCA	TOTAL 80-82	POR TIPO DE FILTRO				
		PA-34	PA-34L	PA-18	PA-1316	PA-1316A
POPULARES						
NISSAN	27,336		27,336			
RENAULT	13,141		13,141			
VOLKSWAGEN	37,828		37,828			
TOTAL	78,305		78,305			
COMPACTOS						
CHEVROLET B1	7,616				7,616	
CHEVROLET	4,146			4,146		
CHRYSLER	28,797	28,797				
FORD	15,008	15,008				
VAN	12,052					12,052
VOLKSWAGEN						
TOTAL	67,619	43,805		4,146	7,616	12,052
LUJO						
CHEVROLET	5,261			5,261		
CHRYSLER	9,008	9,008				
FORD	11,748	11,748				
TOTAL	26,017	20,756		5,261		
DEPORTIVOS						
CHRYSLER	1,869	1,869				
FORD	8,379	8,379				
TOTAL	10248	10248				
TOTAL POR TIPO DE FILTRO (80-82)	TOTAL 182,189	PA-34 74,809	PA-34L 78,305	PA-18 9,407	PA-1316 7,616	PA-1316A 12,052

TABLA 2.15
CANTIDAD DE FILTROS POR TIPO DE AUTOMOVIL
VENTA DE AUTOMOVILES ENTRE LOS AÑOS 83-85.

MARCA	TOTAL 83-85	TIPO DE FILTROS				
		PA-34	PA-34L	PA-18	PA-1316	PA-1316A
POPULARES						
NISSAN	28,706			28,706		
RENAULT	11,982			11,982		
VOLKSWAGEN	22,791			22,791		
TOTAL	63,479			63,479		
COMPACTOS						
CHEVROLET B1	33				33	
CHEVROLET	8,747			8,747		
CHRYSLER	16,135	16,135				
FORD	12,570	12,570				
VAM	352					352
VOLKSWAGEN	4,796		4,796			
TOTAL	42,633	28,705	4,796	8,747	33	352
LUJO						
CHEVROLET	5,580			5,580		
CHRYSLER	7,233	7,233				
FORD	8,104	8,104				
TOTAL	20,917	15,337		5,580		
DEPORTIVOS						
CHRYSLER	2,612	2,612				
FORD	5,672	5,672				
TOTAL	8,284	8,284				
TOTAL POR TIPO DE FILTRO (83-85)	TOTAL 135,313	PA-34 52,326	PA-34L 68,275	PA-18 14,327	PA-1316 33	PA-1316A 352

TABLA 2-16
 CANTIDAD DE FILTROS POR TIPO DE AUTOMOVIL
 VENTA DE AUTOMOVILES ENTRE LOS AÑOS 86-89.

MARCA	TOTAL 86-89	TIPO DE FILTROS				
		PA-34	PA-34L	PA-18	PA-1316	PA-1316A
POPULARES						
NISSAN	25,128		25,128			
RENAULT	4		4			
VOLKSWAGEN	13,167		13,167			
TOTAL	38,299		38,299			
COMPACTOS						
CHEVROLET 81				6,798		
CHEVROLET	6,798					
CHRYSLER	17,068	17,068				
FORD	8,572	8,572				
VAN						
VOLKSWAGEN	2,708		2,708			
TOTAL	35,146	25,640	2,708	6,798		
LUXO						
CHEVROLET	1,795			1,795		
CHRYSLER	4,224	4,224				
FORD	5,179	5,179				
TOTAL	11,198	9,403		1,795		
DEPORTIVOS						
CHRYSLER	457	457				
FORD	1,450	1,450				
TOTAL	1,907	1,907				
TOTAL POR TIPO DE FILTRO (86-89)	TOTAL 86,550	PA-34 36,950	PA-34L 41,007	PA-18 8,593	PA-1316	PA-1316A

TABLA 2.17
 CANTIDAD DE FILTROS A FABRICAR POR TIPO DE AUTOMOVIL
 NUMERO DE AUTOMOVILES VENDIDOS ENTRE LOS AÑOS
 80-89.

VENTAS POR INTERVALOS DE AÑOS	POR TIPO DE FILTRO				
	PA-34	PA-34L	PA-18	PA-1316	PA-1316A
80-82	74,809	78,305	9,407	7,616	12,052
83-85	52,326	68,275	14,327	33	352
86-89	36,950	41,007	8,593		
TOTAL POR TIPO DE FILTRO (80-89)	PA-34 164,085	PA-34L 187,587	PA-18 32,327	PA-1316 7,649	PA-1316A 12,404
TOTAL DE FILTROS (80-89)	404,052				

Observando el estudio anterior, se puede apreciar que la separación que se hizo por tipo de automóvil, fue para determinar la cantidad por cada tipo de filtro que se tiene que fabricar. En las tablas se puede ver cual es la cantidad de filtros distintos que se pretende fabricar; cada tipo de filtro será para uno o unos tipos de automóvil determinados, variando cada uno de estos filtros en dimensiones (pasos de cuerda, tamaño de empaques, diámetros interiores y exteriores).

Tomando como referencia los datos anteriormente mostrados, el total de filtros que se pretende vender es de 404,052. De cada tipo de filtro se fabricará la siguiente cantidad:

Filtro	Cantidad
PA-34	164,085
PA-341	187,587
PA-18	32,327
PA-1316	7,649
PA-1316A	12,404

Análisis de la oferta

El mercado de filtros automotrices en México está considerado como un mercado de libre competitividad, ya que en éste existen aproximadamente 36 empresas que se dedican a la fabricación de filtros, siendo las siguientes ocho empresas las que destacan en el ramo de los filtros automotrices desechables para aceite:

GONHERMEX S.A.

FRAM DE MEXICO S.A.

MOBIL OIL DE MEXICO S.A.

MANUFACTURERA MEXICANA CONTINENTAL S.A.

WALMI FILTRACION S.A.

WAGNER DE MEXICO S.A.

BOSH DE MEXICO S.A.

FILTRO MEX S.A.

Estas empresas tienen cubierto aproximadamente el 85% del mercado actual en la zona Metropolitana, del cual Gonhermex S.A., Fram de México S.A. y Mobil de México S.A. son las empresas que mayor porcentaje de participación tienen.

Debido a la dificultad que se presenta en la obtención de información acerca de la producción actual y capacidad

instalada de estas empresas, no es posible determinar la cantidad total de producto ofertado por éstas.

Siendo éstas las empresas que se consideran más fuertes en esta rama de la industria de autopartes, resulta importante observar que el éxito que han logrado se debe a la calidad de los productos que ofrecen, a sus políticas de venta, comercialización y estrategias comerciales.

Es necesario señalar que el filtro automotriz no desechable para aceite que se pretende ofrecer, aunque tiene la misma función que los filtros que ofrecen las empresas anteriormente mencionadas, por su precio y sus cualidades, lo convierten en un artículo innovativo y de lujo, que lo coloca en un mercado diferente al del filtro desechable. Sin embargo, aunque su precio sea mayor al de un filtro desechable, su costo queda justificado por la rápida recuperación de la inversión.

Análisis de la comercialización

Siendo la estructura comercial una de las partes principales para la adecuada introducción del producto en el mercado que se pretende abarcar, resulta importante establecer un sistema de comercialización que facilite la distribución del producto.

El producto se ofrecerá a distribuidores de autopartes, siendo ésta la manera más factible para introducirlo al mercado, manteniendo con ellos una estrecha relación para tener un seguimiento del comportamiento de las ventas de éste. Dependiendo de la evolución del producto, se ofrecerá también a concesionarias de automóviles, buscando como último fin establecer un contrato de adquisición con las plantas de ensamble y en un futuro abrir el mercado de exportación.

Para apoyar las ventas se establecería un programa de publicidad, sencillo pero capaz de dar las pautas necesarias para que el producto tome un lugar en el mercado. Por su sencillez, este programa se aplicaría directamente en el establecimiento de los distribuidores a través de carteles y folletos; más adelante se intensificaría este programa utilizando el medio de comunicación de la radio y más ambiciosamente el de la televisión.

Conclusión

De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis e interpretación de los datos, se observa que la posibilidad para introducir el filtro automotriz no desechable para aceite en el mercado de la zona metropolitana, es amplia, con grandes perspectivas de que éste sea aceptado y teniendo la alternativa de expansión en el futuro. En vista de la potencialidad de las fábricas productoras de filtros automotrices desechables para aceite, la introducción del nuevo filtro será razonable y un tanto conservadora, con el fin de que la reacción de estas empresas no sea repentina y agresiva, y además con el objetivo de captar en forma precisa el comportamiento del mercado, ajustándose a los cambios que éste presente y de esta forma planear el crecimiento de ésta nueva empresa.

Por tal motivo se tomó como decisión, producir mensualmente el uno por ciento (1%) aproximadamente del mercado existente, siendo una producción moderada y un tanto conservadora pero que no representa una fuerte inversión inicial, y que al mismo tiempo permite mantener gastos de operación aceptables.

Considerando lo anterior, la producción diaria que se estimó fue de 200 filtros.

CAPITULO III
LOCALIZACION DE PLANTA

LOCALIZACION DE PLANTA

Introducción

La importancia de este capítulo es vital para el éxito o fracaso de la fábrica, ya que el realizar una mala elección del lugar incrementaría los costos de la materia prima, transporte, mano de obra, entre otros factores; así mismo se analizará el medio ambiente, ya que es otro factor muy importante, el cual determinará el desempeño del personal en sus funciones, buscando proporcionarle un lugar seguro y agradable.

Generalmente, la localización de una planta industrial queda determinada por diversos factores, como la adquisición de la materia prima necesaria para la elaboración del producto, la cercanía del mercado potencial, el costo de transportación, la existencia de los servicios auxiliares necesarios, el nivel de capacitación del personal, incentivos fiscales, dimensiones de la planta, centros de distribución, el nivel de desarrollo regional, así como por diversos factores de menor importancia pero esenciales para la selección final, buscando alcanzar el objetivo primordial de obtener un costo mínimo de producción.

La primera etapa para determinar la localización de la planta, será un análisis general sobre todas las áreas factibles para la instalación de ésta. Se estudiará en cada una de ellas, los factores que primeramente se establezcan como determinantes para la localización; éstos serán evaluados y clasificados de acuerdo a su importancia y a continuación se realizará la selección del lugar más apropiado.

Procedimiento

En el estudio que se presenta se consideraron los siguientes puntos con el propósito de establecer, en primer lugar, los aspectos de macrolocalización, es decir, seleccionar la localidad más factible.

- 1 .- Mercado
- 2 .- Fuentes de materia prima
- 3 .- Disponibilidad de mano de obra
- 4 .- Aspectos fiscales
- 5 .- Medio ambiente
- 6 .- Vías de comunicación
- 7 .- Suministro de agua
- 8 .- Disponibilidad de energía eléctrica y combustible
- 9 .- Poblaciones cercanas
- 10.- Servicios públicos
- 11.- Desarrollo del lugar
- 12.- Comunicaciones

El punto de partida fue, habiendo establecido el mercado potencial para el producto, determinar que localidades ofrecen las mejores perspectivas para el éxito del proyecto.

La cercanía del mercado ejerce gran influencia en la localización de la planta, ya que al no estar ésta a una distancia adecuada al mercado, implicaría que los costos de transportación del producto terminado se incrementaran, aumentando el riesgo de daño o pérdida de éste. También se debe de tomar en cuenta la localización de los centros de suministro de la materia prima y de los insumos requeridos en el proceso y hacer una valoración del número de localidades señaladas en los planes regionales y sectoriales de desarrollo industrial del país, con el propósito de obtener el máximo rendimiento de nuestros recursos y ofrecer un beneficio para la localidad seleccionada, aportando fuentes de trabajo.

Habiendo seleccionado el mercado nacional y específicamente el Distrito Federal, se decidió que las localidades más propicias para la localización de la planta, deben de ser localidades circunvecinas al área en cuestión. Se descarto por completo la posibilidad de instalar la planta en el área metropolitana, con la finalidad de apoyar el proyecto de descentralización de las empresas y al mismo tiempo, aprovechar los estímulos fiscales que se otorgan al instalar una planta en áreas industriales determinadas. También se penso en los canales de acceso a la planta y en los canales de distribución, analizando estos últimos con miras a ampliar el mercado en un futuro no lejano. Se ampliaría el mercado extendiendo la distribución del

producto a otras áreas, como podrían ser: Guadalajara, Monterrey, Puebla y Querétaro; se tomaría en cuenta la posibilidad de exportarlo hacia los Estados Unidos de America.

Como resultado de lo anteriormente mencionado, se tomaron en cuenta los siguientes estados de la República Mexicana, para la selección de la localización de la planta:

Estado de México

Hidalgo

Morelos

Puebla

Querétaro

Habiendo establecido las localidades más propicias, se procedió a realizar un análisis general de cada una de ellas. A continuación se muestra la localización de los estados mencionados.

Análisis

Estado de México.

Cuenta con una población de 11'571,111 habitantes y una superficie total de 22,499.95 km²; está limitado hacia el norte por los estados de Querétaro e Hidalgo, al este con Tlaxcala y Puebla, al sur con Morelos y Guerrero y al oeste con Michoacán. En este estado se encuentran las presas de Solis y Tuxtepec; se localiza el río Balsas el cual alimenta su caudal del río Cutzamala y del Amacuzac.

Tiene clima benigno y suave, la temperatura media anual oscila entre los 15 y 20 °C. Las precipitaciones alcanzan un nivel promedio de 500 mm³.

Políticamente está dividido en 121 municipios. El desarrollo económico del estado está basado en la agricultura, donde el 36% del territorio de éste, está destinado para esta causa. Las zonas de producción agrícola más importantes son las de Toluca y Valle de Bravo. Los productos que se cultivan son maíz, alfalfa, aba, chicharo, trigo y diversas frutas, como por ejemplo, manzana, pera, aguacate, nuez, etc.

La producción industrial se concentra en los municipios de Tlanepantla, Naucalpan, Ecatepec y Tultitlan, los cuales forman el 65% del total de la industria de transformación del estado. Otros centros importantes se localizan en los valles de Lerma y Toluca. La industria manufacturera se caracteriza por su alto grado de diversificación. En esta actividad destacan la construcción, fabricación de sustancias químicas, ensamble y construcción de equipo y material de transporte, fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos y electrónicos, elaboración de productos alimenticios, fabricación de celulosa, papel y cartón.

El sector comercial ha tenido gran impulso, incluso superior al industrial. Así mismo, se le ha dado un gran auge a las actividades turísticas.

Hidalgo.

Cuenta con 1'822,296 habitantes y 20,813 km² de superficie total. Su sistema hidrológico está compuesto por el río Moctezuma del norte, el río Tula que riega el suroeste y cruza parte del valle del Mezquital y el río Meztitlan, que nace en los montes de Ahuazotepa y desemboca en la laguna de Mexitlan. Cuenta con varias presas, de las cuales sobresalen Edho en el tula, la Requeña sobre los rios Tula y el salto y Rojo Gómez sobre el río Alfajayucan.

La sierra Madre constituye una barrera para los vientos húmedos del Golfo, por lo que el clima predominante es templado seco.

Su desarrollo económico los constituyen cinco (5) zonas principalmente: Pachuca con actividades mineras, fabricación de herramientas, partes de automóviles, alimentos y bebidas; Tulancingo con industrias textiles, ropa, alimentos y bebidas; Tizayuca con pasteurizadoras de leche, fabricación de productos eléctricos, herrajes, artículos de hule y materiales para construcción; Ciudad Sahagún con industria metalmecánica, industria automotriz y fabricación de maquinaria pesada; y Tula con producción y procesamiento de cal y cemento, industria textil y alimentos elaborados para animales. También se procesan productos derivados del petróleo.

El estado de Hidalgo cuenta con siete unidades de generación eléctrica, donde tres son hidroeléctricas.

En cuanto al comercio, la infraestructura de apoyo a la distribución y almacenaje de materia prima y productos terminados, se concentra en Pachuca, Tula y Tulancingo.

Morelos.

Cuenta con 1'258,468 habitantes y 4,941 km² de superficie total. Forma parte de la región central del país, junto con los estados de México, Querétaro, Puebla, Hidalgo, Tlaxcala, Guanajuato y el Distrito Federal. Es una de las entidades más pequeñas de la República Mexicana, la cual ocupa únicamente el 0.25% de la superficie del territorio nacional.

Limita al norte con el Distrito Federal y el Estado de México; al sur con Guerrero y Puebla; al este con Puebla y al oeste con el Estado de México y Guerrero.

Su desarrollo económico a cobrado gran importancia en los últimos años. Se ha desarrollado la industria química, textil, alimenticia y automotriz, destacando esta última por su alto volumen de producción y calidad en la fabricación y ensamble de automóviles, autobuses y camiones.

Puebla.

Cuenta con 4'068,038 habitantes y una superficie total de 33,919 km². Se localiza al sureste del altiplano central de la República Mexicana, entre la Sierra Nevada y la Sierra Madre Oriental. Limita al norte y al este con Veracruz, al sur con Oaxaca y Guerrero y al oeste con Morelos, Estado de

México, Tlaxcala e Hidalgo.

Los ríos más importantes son el Atoyac, el Zahuapan que se origina en Tlaxcala y que a su vez forma la presa de Valsequillo en Tlapanala el Valiente, el Capulines, el Frio, el Tlahuapan, el Huepanco, el Tanto, el Tehuacan, el Salado y el Hongo. Hay numerosos manantiales, algunos de aguas termales entre los cuales figuran el Chiguapan, Agua azul, Amalucan, Cienaguillas y Rancho Colorado. Así mismo figuran 100 manantiales de aguas minerales.

Hay 11 tipos de climas distintos. Se encuentra desde el templado sub-húmedo en el centro, hasta el de la zona de los volcanes que varía entre semifrío y muy frío.

Puebla está dividido en 217 municipios. Su desarrollo económico se debe en gran parte a la agricultura, ya que la tercera parte de su territorio está destinado para esta actividad, siendo el 10% sembrados de riego. Se cultiva maíz, sorgo, frijol, cacahuate, alfalfa y caña de azúcar. La fruticultura complementa a la agricultura produciéndose manzana, durazno, ciruela y pera.

La ganadería se ha desarrollado de manera tradicional, principalmente con la porcicultura. Así mismo se practica la avicultura, la cual desempeña un papel importante en la economía estatal.

La industria destaca en la rama textil, la cual ha ido renovando su tecnología, instalaciones y equipo. También sobresale la industria automotriz y algunas plantas de ensamble. Otras industrias importantes en este estado, son las del acero, azúcar, papel y petroquímica.

La minería ha tenido un desarrollo incipiente, escaso; fundamentalmente se extrae arcilla, bentonita, calcita, cuarzo, onix y mármol.

La energía se proporciona a través de nueve plantas generadoras cercanas a la zona. El turismo es parte fundamental de la economía del estado, el cual cuenta con las instalaciones adecuadas para esta actividad.

Querétaro.

Cuenta con 952,875 habitantes y una superficie total de 11,769 km². Se encuentra localizado entre la meseta del centro y la Sierra Madre Oriental. Limita al norte con San Luis Potosí, al este con Hidalgo, al sur con el Estado de México y Michoacán y al oeste con Guanajuato. Es cruzado de norte a sur por la Sierra Gorda. Varios ríos desembocan en este territorio después de recorrer otros estados en ambas vertientes del país. Entre los más importantes se encuentran el río San Juan, el Santa María y una pequeña porción del Lerma. Hay 8 presas, entre las que sobresalen La

Constitución y la de San Ildefonso.

Su clima es de tipo arido y estepario en el noreste y templado lluvioso en el resto del territorio, siendo las precipitaciones pluviales hasta de 600 mm³.

Está dividido en diez y ocho municipios, entre los que destacan Querétaro y San Juan del Rio. Su actividad económica es de tipo agrícola, el 22% de su superficie es cultivable y casi toda es de temporal. Se cultiva principalmente maíz, frijol, alfalfa, sorgo y trigo; en cuanto a la fruticultura se produce vid, aguacate, durazno y manzana.

Existe un gran impulso para la producción ganadera. Algunas áreas están destinadas únicamente para la producción de forrajes; otras están destinadas para la producción lechera y recientemente se han implantado programas de acuacultura en los rios y presas.

En este estado se ha presentado un gran desarrollo industrial que se considera como uno de los más importantes en el país, debido en gran parte, a la descentralización industrial del área metropolitana. El tipo de industrias con mayor desarrollo son la metalmecánica, textil, alimenticia, eléctrica, hulera y papelera, con un alto grado de tecnificación y modernización.

La minería se ha convertido en una actividad de poca importancia, a pesar de que se cuenta con yacimientos de oro, plata, cobre, mercurio, manganeso, plomo, estaño, antimonio, opalo y marmol. Las plantas encargadas del tratamiento de estos minerales resultan insuficientes.

Aunque el desarrollo comercial no se compara con el industrial, se cuenta con suficiente capacidad de almacenamiento para materia prima y producto terminado. La actividad turística se desarrolla principalmente en las ciudades de Querétaro, San Juan del Río y Tequisquiapan.

Selección

Observando las siguientes tablas, se puede apreciar cuales son las ventajas que ofrece cada estado, descartando aquellos que no presentan los requisitos necesarios para la instalación de la planta.

TABLA 3.1
FACTORES GEOGRAFICOS Y COMUNALES DE CADA LOCALIDAD.

LOCALIDAD	AREAS DISPONIBLES (m ²)*	DISTANCIA AL D.F.**	CLIMA	CONDICIONES DE VIAS DE ACCESO	DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA	
					EMPLEADOS	OBREROS
ESTADO DE MEXICO	1,640,000	65	SEMI ARIDO	BUENAS	BUENA	BUENA
HIDALGO	3,453,000	92	ARIDO	REGULARES	REGULAR	REGULAR
MORELOS	390,000	70	TEMPLADO	REGULARES	BUENA	POCA
PUEBLA	398,000	133	TEMPLADO SUBHUMEDO	BUENAS	BUENA	BUENA
QUERETARO	2,442,000	220	SEMI ARIDO	BUENAS	BUENA	BUENA

* Area disponible en las parques Industriales de la localidad en cuestión.

** Distancia de la capital de la localidad en cuestión al centro del Distrito Federal..

FUENTE: DIRECTORIO NACIONAL DE LOCALIZACION INDUSTRIAL/Nacional Financiera 1988.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

TABLA 3.2
CALIDAD DE LOS SERVICIOS PUBLICOS OFRECIDOS EN CADA LOCALIDAD.

LOCALIDAD	FACILIDADES HABITACIONALES	FACILIDADES RECREATIVAS	SERVICIOS MEDICOS	SERVICIOS DE SEGURIDAD PUBLICA	FACILIDADES EDUCACIONALES
ESTADO DE MEXICO	MEDIA	ALTA	ALTO	ALTO	ALTO
HIDALGO	BAJA	MEDIA	MEDIO	MEDIO	MEDIO
MORELOS	BAJA	ALTA	MEDIO	ALTO	BAJO
PUEBLA	MEDIA	ALTA	ALTO	ALTO	ALTO
QUERETARO	MEDIA	ALTA	ALTO	ALTO	ALTO

FUENTE: DIRECTORIO NACIONAL DE LOCALIZACION INDUSTRIAL/Nacional financiera 1988.

Se descartó la posibilidad de colocar la planta en Morelos, ya que si en un futuro se trata de ampliar el mercado hacia las principales ciudades del país, aumentarían los costos de transportación y los riegos en cuanto a accidentes del personal encargado del transporte y extravío de materiales. Así mismo, las opciones en cuanto a parques industriales en este estado, son limitadas.

Habiendo quedado como elegibles los estados de Querétaro, Puebla, México e Hidalgo, se desarrollo un estudio detallado para determinar cual de estos estados se elegirá, que municipio y que parque industrial.

Estado de México.

Cuenta con nueve parques industriales considerados dentro de aquellos marcados para la descentralización industrial.

Estos son:

Dentro de la máxima prioridad estatal

Parque Industrial Atlacomulco

Parque Industrial El Oro

Dentro de los de área de consolidación

Parque Industrial Toluca

Parque Industrial Cuauhtémoc

Parque Industrial El Cerrillo

Parque Industrial Expotec Horizonte XXI

Parque Industrial San Antonio Buenavista
Parque Agroindustrial San Antonio La Isla
Parque Industrial Jilotepec

El área de Atlacomulco está considerada como zona geográfica de máxima prioridad estatal para la descentralización industrial así como la del Oro; el municipio de San Antonio Isla, por ser una área agroindustrial no nos interesa; el municipio de Toluca y Jilotepec están dentro de la zona de áreas de consolidación así como el municipio de Lerma.

En base a esto quedaron las siguientes opciones:

Atlacomulco

El Oro

Lerma

Toluca

Jilotepec

Para la determinación del parque industrial más conveniente, analizamos en primer lugar, sus vías de comunicación y distancia al D.F.

Atlacomulco se encuentra a 128 km del D.F.; tiene un total de 292.00 hectáreas de las cuales 47.70 han sido urbanizadas, se han vendido 171.00 y hay en disponibilidad 25.60. Carece de red hidráulica y de red de gas.

El Oro se encuentra a 160 km del D.F. Cuenta con un total de 65.00 hectáreas, de las cuales 16.00 están vendidas y 30.00 están disponibles; carece de calles pavimentadas, red hidráulica, red de gas, alumbrado, teléfono y Ferrocarril.

El parque industrial Toluca, se encuentra a 6.5 km del D.F. Cuenta con una superficie total de 27.89 hectáreas, de las cuales 5.63 están urbanizadas y 22.36 vendidas. Carece de banquetas, red hidráulica, red de gas y espuelas para ferrocarril.

El Cerrillo se localiza a 40 km del D.F. Cuenta con 33.50 hectáreas totales, las cuales están urbanizadas teniendo disponibilidad de ellas en 6.00 hectáreas; se carece de línea de gas y espuelas para ferrocarril.

Jilotepec se encuentra a 165 km del D.F. Cuenta con 93.00 hectáreas, de las cuales 71.60 están urbanizadas y en disponibilidad. Carece de red de gas, telex y espuelas para ferrocarril.

Analizando estas condiciones, se llega a la conclusión de que el parque industrial que más nos conviene, por su cercanía y disponibilidad de servicios, es el Parque de Cerrillo en Lerma.

Hidalgo.

El Estado de Hidalgo cuenta con los siguientes parques industriales:

Area de Crecimiento controlado:

Parque Industrial Tizayuca (Hidalgo, Tizayuca)

Parque Industrial La Reforma (Hidalgo, Pachuca)

Parque Industrial de Tula (Hidalgo, Tula)

Parque Industrial Tepeji (Hidalgo, Tepeji del Río)

Area de Crecimiento de consolidación.

El área de Tizayuca está considerada como una área de crecimiento controlado, en tanto que Tepeji, Tula y Pachuca están dentro del área de Consolidación.

En función a esto se tomó la decisión de que el Parque Industrial de Tizayuca es el más conveniente, ya que cuenta con mejores estímulos fiscales y la distancia al D.F. es de 50 km, siendo el más cercano en el Estado de Hidalgo. Cuenta con 300.00 hectáreas, hay en disponibilidad 15.00 y urbanizadas 180.10. Cuenta con todos los servicios, a excepción de red de gas.

Puebla.

Cuenta con los siguientes parques industriales:

Parque Industrial Puebla 2000 (Puebla)

Parque Industrial Texmelucan (Huejotzingo, Puebla)

Ambos parques están localizados dentro de las áreas de consolidación para la descentralización industrial y la distancia que tienen al D.F. es de 133 y 91 km respectivamente.

El Parque Industrial Puebla 2000 cuenta con 90.60 hectáreas, de las cuales 71.48 están urbanizadas y tiene en disponibilidad 19.49. Carece de red de gas y espuelas para ferrocarril.

El Parque Industrial Texmelucan cuenta con 81.60 hectáreas con 38.30 urbanizadas. Carece de línea telefónica, gas y espuelas para ferrocarril.

En base a lo anterior, se decidió en primera instancia, escoger el Parque Industrial Puebla 2000, ya que cuenta con más servicios. Sin embargo la infraestructura del municipio no cuenta con todas las facilidades. Es por ello que se optó por proponer el Parque Industrial de Huejotzingo, tomando en cuenta, además, su cercanía al D.F.

Querétaro.

Cuenta con los siguientes Parques Industriales, clasificados para la descentralización Industrial:

Ciudad Industrial Benito Juárez (Querétaro)

Parque Industrial San Juan del Río (San Juan del Río)

Complejo Industrial Balbenera (Querétaro)

Parque Industrial Villa de Marqués (Villa de Márquez)

Los parques industriales mencionados se encuentran dentro de la zona geográfica de máxima prioridad nacional, marcados para la descentralización industrial.

Parque Industrial Benito Juárez. Se localiza a 220 km del D.F. Cuenta con 331.39 hectáreas, de las cuales 230.47 son urbanizadas y se disponen 61.77 para venta. Carece de banquetas y telex.

Parque Industrial San Juan del Río. Se localiza a 170 km del D.F. Cuenta con 98.55 hectáreas. Carece de banquetas, red de gas, espuelas para ferrocarril y telex.

Complejo Industrial Balbenera. Se localiza a 220 km del D.F. Es un parque industrial de propiedad privada, se desconocen datos debido a esta característica.

Parque Industrial Villa de Márquez. Se localiza a 220 km del D.F. Se encuentra en el kilómetro 195 de la autopista México-Querétaro. Cuenta con 100.00 hectáreas de terreno. Se carece de información de los servicios que proporciona.

Analizando la situación de los Parques en el Estado de Querétaro, se descartan el parque Industrial Villa de Marquéz, por no contar con los servicios necesarios, así como el complejo industrial Balbenera por ser privado.

Los Parques de Benito Juárez y San Juan del Río, quedan como viables y como son los que para un futuro ofrecen la mejor cercanía a las ciudades de comercialización, se analizarán más a fondo, junto con los seleccionados en los otros estados, para determinar cual de ellos es el más favorable para la colocación de la planta en cuestión.

De esta manera observamos que los parques más viables son:

Parque El Cerrillo en Lerma, Toluca, Edo. de México

Parque Industrial Tizayuca, Hidalgo

Parque Industrial Texmelucan, Puebla

Parque Industrial Benito Juárez, Querétaro

Parque Industrial San Juan del Río, Querétaro

Datos de los parques industriales seleccionados:

Parque Industrial El Cerrillo.

Municipio de Lerma, Parque de propiedad pública.

Zona de estímulos fiscales III-B.

Desarrollo en Operación:

Cuenta con una superficie total de 33.50 hectáreas, 33.50 Urbanizadas, de las cuales 26.50 están vendidas y 1.90 en disponibilidad de venta.

Siendo un lote de 9,990 m², cuenta con banquetas, pavimentación, drenaje fluvial, drenaje sanitario, red hidráulica, red eléctrica, alumbrado público, líneas telefónicas y telex.

Se tiene la ventaja de que la mayoría de las empresas en este parque industrial, pertenecen a la rama de la metal-mecánica y tratamientos térmicos.

Su conlindancia con el D.F. hace que cuente con una buena red de comunicaciones terrestre; el Estado de México cuenta con 7,986 km de carreteras, así mismo cuenta con la cercanía del aeropuerto Internacional de Toluca. Existen 73 administraciones de correo y 54 administraciones de telégrafo. Se captan la mayoría de las estaciones de radio,

contando con trece de éstas y dos canales de televisión.

Se cuenta con 81 Universidades, 41 privadas y 40 públicas y 106 Preparatorias.

Cada uno de tres habitantes de más de 12 años, desarrolla una actividad productiva, el 15 % en el sector primario, el 27.3 % en el secundario, y el 30.5 % en el terciario.

El municipio de Lerma tiene un temperatura media anual de 12.2 °C y una precipitación pluvial de 903 mm³.

Existen 100 líneas telefónicas disponibles, una oficina telegráfica y cinco oficinas de correo a 6 km de distancia. Existen un aeropuerto, un Banco, cuatro clínicas médicas, un hospital, un hotel, cinco restaurantes, un mercado, una sala de teatro y una sala de cine. Se cuenta con 55 escuelas Primarias, una escuela Preparatoria, 16 escuelas Secundarias y tres colegios Técnicos.

Parque Industrial Tizayuca.

Es de propiedad pública. Clasificado dentro de la zona de estímulos Fiscales III-A, cuyo desarrollo está en operación. Cuenta con 300.00 hectáreas de las cuales 180.10 están urbanizadas, 141.00 vendidas y 15.00 en disponibilidad

de venta; 120.00 en brena y de éstas 75.00 en venta.

Cuenta con servicios de calles pavimentadas, banquetas, drenaje fluvial, drenaje sanitario, red hidráulica, red eléctrica, alumbrado público, líneas telefónicas, telex y espuelas para ferrocarril. La industria predominante es la editorial, cuenta dos refinadoras e industrias metalbásicas. El municipio de Tizayuca tiene una temperatura media anual de 17 °C y precipitación fluvial de 1600 mm³. Tiene disponibilidad de diez líneas telefónicas, una oficina de telégrafos, una oficina de correo. A 5 km de distancia, se encuentra un aeropuerto, dos sucursales bancarias, un hospital, tres hoteles, cuatro restaurantes, cuatro tiendas de autoservicio, un mercado, una sala de cine y un deportivo.

Hidalgo Cuenta con una red de carreteras de 5,480 km y 638 km de vías férreas, el aeropuerto es de alcance nacional con 18 aeropistas y el servicio telefónico llega a 124 poblaciones. 32 administraciones componen el servicio telegráfico, 74 oficinas el telefónico y 28 administraciones el de correo. Hay siete estaciones de radio, una estación productora y reproductora de televisión; se reciben además las señales de todos los canales de televisión del D.F. Se cuenta con cinco Universidades particulares y dos públicas, una Vocacional particular y seis públicas.

Uno de cada tres habitantes de más de 12 años desarrolla una actividad productiva; la tercera parte se dedica a la agricultura y ganadería y el restante a la industria y servicios.

Parque Industrial Texmelucan.

Se localiza en el km 79.5 de la carretera México-Puebla. Es un parque de propiedad pública dentro de la zona de estímulos Fiscales III-B. Cuenta con 81.60 hectáreas, de las cuales 38.30 son urbanizadas, 43.40 en brena y se disponen para venta de 20.30 hectáreas. Cuenta con calles pavimentadas, banquetas, drenaje fluvial y drenaje sanitario, red hidráulica, red eléctrica, alumbrado público y telex.

El municipio de Huejotzingo tiene una temperatura media anual de 14 °C y una precipitación pluvial de 1,554 mm³.

Existe una oficina de telégrafos, una oficina de correos y un aeropuerto que se encuentra a 13 km de distancia.

Sus principales servicios son:

Una sucursal bancaria, tres clínicas médicas, un hospital, un hotel, cuatro restaurantes, un mercado y una sala de cine. Se cuenta con 16 escuelas Primarias, siete escuelas Secundarias y tres escuelas Preparatorias.

Las industrias localizadas en el parque son de tipo textil y curación de material.

El estado de Puebla cuenta con 7,327 km de carreteras y 1,043.46 km de vías férreas. Las comunicaciones aéreas se cubren por medio de dos aeropuertos nacionales y 32 aeródromos.

Cuenta con 53 administraciones de correo, 55 telegráficas y 23 telefónicas, tres canales de televisión, 27 estaciones de radio, ocho diarios locales, siete Universidades y un instituto tecnológico.

Uno de cada tres habitantes de más de 12 años, desarrolla actividades productivas; el 41.7% se dedica a la agricultura y ganadería, y el restante a la industria y servicios.

Parque Industrial Benito Juárez.

Se localiza en Querétaro, Qro., es un parque de propiedad pública y se encuentra en una zona de estímulos Fiscales I.

Cuenta con 331.39 hectáreas, de las cuales 230.47 están urbanizadas, disponiendo de 61.77 para venta. Cuenta con

calles pavimentadas, drenaje fluvial, drenaje sanitario, red hidráulica, red de gas, red telefónica, red eléctrica y espuelas para ferrocarril.

El municipio de Querétaro cuenta con una temperatura media anual de 18.7 °C y precipitación pluvial de 555 mm³.

En el parque Benito Juárez las industrias predominantes son las de fabricación de alimentos, químicas, metálicas básicas y de equipos de transporte.

Parque Industrial De San Juan Del Río.

Se localiza en el municipio de San Juan del Río. Es un parque de propiedad pública localizado en una zona de estímulos fiscales clase I. Cuenta con 98.55 hectáreas, de las cuales 16.24 se han vendido. Cuenta además, con calles pavimentadas, drenaje fluvial, drenaje sanitario, red hidráulica, red eléctrica, red de alumbrado público y líneas telefónicas.

El municipio de San Juan del Río, tiene una temperatura media anual de 18.7 °C y una precipitación pluvial de 555 mm³.

En esta zona predominan las industrias metálicas básicas, de artículos eléctricos, de equipos de transporte y de producción de hule.

Querétaro cuenta con una red de carreteras de 576 km y extensa red ferroviaria, ya que es el punto de enlace con el D.F. y el norte del país. Cuenta con una aeropista en la ciudad de Querétaro, siete radiodifusoras AM y tres FM y capta cuatro canales del D.F. Existen 11 administraciones telegráficas, 17 oficinas telefónicas, diez administraciones de correo y tres periódicos regionales. Se cuenta con cuatro Universidades.

Uno de cada dos habitantes de más de 12 años, desarrolla actividades productivas; el 29% se dedica a la agricultura y ganadería, el 18% a la industria y el restante a los servicios.

Después de analizar las características de cada parque industrial seleccionado, se elaboraron las siguientes tablas para determinar cual de éstos es el más conveniente para los propósitos del proyecto.

TABLA 3.3
DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS EN LOS PARQUES INDUSTRIALES.

PARQUE INDUSTRIAL	AREA DE PRIORIDAD	DISTANCIA AL MERCADO POTENCIAL	DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA	DISPONIBILIDAD DE FUENTES DE MATERIA PRIMA	ESTIMULOS FISCALES	DESARROLLO DEL LUGAR
EL CERRILLO	111B	40	BUENA	BUENA	7%	BUENO
TIZAYUCA	111A	50	REGULAR	REGULAR	10%	REGULAR
TEXMELUCAN	111B	91	REGULAR	BUENA	7%	BUENO
BEHITO JUAREZ	111B	220	BUENA	BUENA	15%	BUENO
SAN JUAN DEL RIO	1A	170	BUENA	BUENA	20%	BUENO

FUENTE: DIRECTORIO NACIONAL DE LOCALIZACION INDUSTRIAL/Nacional Financiera 1988.

TABLA 3.4
 DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS EN LOS PARQUES INDUSTRIALES.
 (CONTINUACION)

PARQUE INDUSTRIAL	DISPONIBILIDAD DE TERRENO	GAS	AGUA	TELEFONO	TELEX	ENERGIA ELECTRICA Y COMBUSTIBLE	PAVIMENTO	DRENAJE SANITARIO	DRENAJE FLUVIAL	ALUMBRADO
EL CERRILLO	1.9	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
TIZAYUCA	15	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
TEXHELUCAN	20.3	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
BENITO JUAREZ	61.77	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO
SAN JUAN DEL RIO	82.31	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

FUENTE: DIRECTORIO NACIONAL DE LOCALIZACION INDUSTRIAL/Nacional Financiera 1988.

TABLA 3.5
TABLA DE VALORES.

	EL CERRILLO	TIZAYUCA	TEXMELUCAN	BEMITO JUAREZ	SAN JUAN DEL RIO
FACTORES GEOGRAFICOS					
Zona de prioridad	3	4	3	3	5
Superficie disponible	1	2	3	4	5
Distancia al mercado en potencia	5	4	3	1	2
Estímulos fiscales	2	3	2	4	5
Desarrollo del lugar	4	3	4	4	4
FACTORES DE SERVICIO					
Gas	1	1	1	5	5
Agua	4	4	4	4	4
Teléfono	4	4	4	4	4
Telex	4	4	4	4	4
Electricidad y combustible	4	4	4	4	4
Pavimentación	4	4	4	4	4
Drenaje sanitario	4	4	4	4	4
Drenaje fluvial	4	4	4	4	4
Alumbrado	4	4	4	1	4
FACTORES ECONOMICOS					
Disponibilidad de mano de obra	4	3	3	4	4
Disponibilidad de materia prima	4	3	4	4	4
Total de puntos evaluados	56	55	55	58	66
FUENTE: Investigación directa.					

Observando las tabla de ponderación final, se concluye que el parque industrial más favorable para el proyecto es el Parque Industrial San Juan Del Rio en San Juan Del Rio, Querétaro, el cual cuenta con todos los servicios necesarios para la ejecución del proceso, principalmente por su cercanía al mercado potencial, a las áreas de distribución de materia prima e insumos; por su cercanía a una población que cuenta con los servicios públicos suficientes para cubrir las necesidades de vivienda, educación, salud y entretenimiento de los empleados que laboren en la empresa; y por la facilidad que ofrece para la expansión del mercado en el futuro.

A continuación se muestra la macro y microlocalización de la planta en el lugar seleccionado.

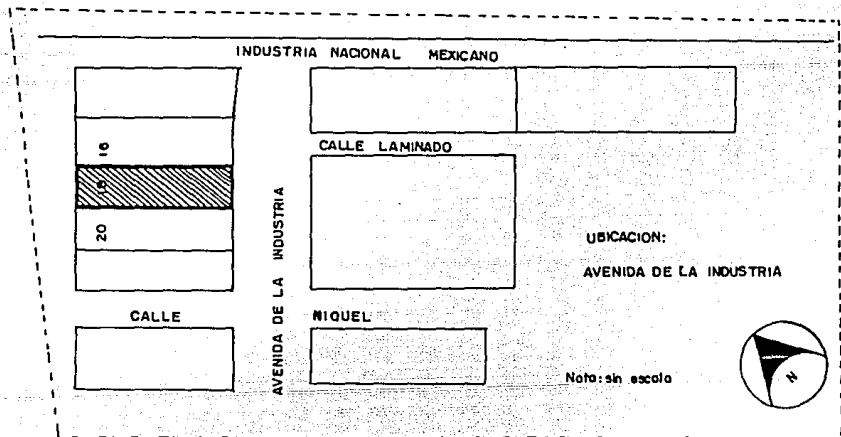
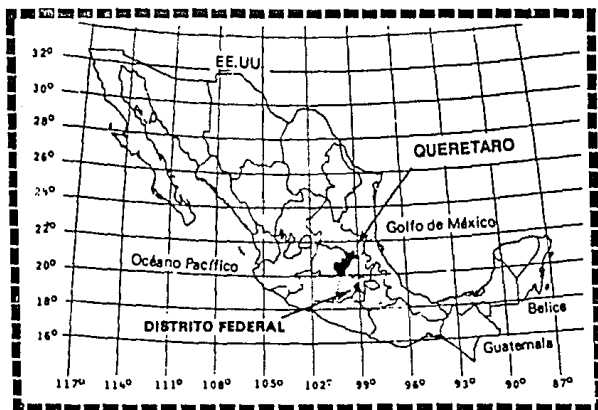


DIAGRAMA 3.1

CAPITULO IV
ESTUDIO TECNICO DEL
PRODUCTO

ESTUDIO TECNICO DEL PRODUCTO

Presentación

El producto que se pretende fabricar es un bien de uso necesario para el buen funcionamiento del automóvil, siendo por ello un producto cuya necesidad es primordial.

Por ello y para justificar el producto, se realizó un análisis cuya finalidad fue el estudiar la factibilidad de éste, es decir, la posibilidad de que el filtro no desechable para aceite para automóvil, sea aceptado por el público.

En la primera parte del capítulo se hace mención del tipo y especificaciones de los materiales que conforman el filtro, así como las medidas de cada uno de los elementos de los diferentes tipos de filtros que se pretenden fabricar.

En la segunda parte de este capítulo se pretende demostrar que con este filtro se tendrá una mejor filtración en los sistemas de lubricación, manteniéndose la viscosidad del aceite y eliminando los residuos contaminantes que reducen la vida útil de los motores.

Para realizar esta última parte, el estudio se basó en el análisis realizado por parte de la SAHOP, por haber sido un análisis real y con un soporte técnico calificado.

Especificaciones y característicos

Introducción

En los filtros de aceite, la contaminación del mismo acorta la vida del motor más que cualquier otra cosa. Para aminorar esta contaminación, todos los sistemas de lubricación en los motores modernos llevan filtros de aceite, que detienen todas las partículas que lleva el aceite de tamaño mayor que el de los poros de la superficie filtrante.

Las partículas más gruesas, detenidas por el elemento filtrante, caen al fondo pero las más pequeñas pueden ir quedando incrustadas en los poros hasta llegar a obstruir el filtro, momento en que es preciso cambiarlo.

El primer objetivo es demostrar las ventajas del filtro:

- 1.- Reducción en la contaminación del aceite
- 2.- Minimización en el consumo de filtros
- 3.- Conservación de la viscosidad del aceite
- 4.- Aumento de la vida del motor.

Datos Técnicos del Filtro

A continuación se describen cuales son los componentes, especificaciones y ventajas que tiene el filtro para aceite no desechable para automóviles.

Componentes básicos

- * Base.
- * Tapa inferior del elemento de filtración.
- * Tapa superior del elemento de filtración.
- * Elemento del primer paso de filtración.
- * Elemento del segundo paso de filtración.
- * Vaso.

Especificaciones

Base

La base es una pieza fundida en duraluminio a presión, la cual tiene un barreno central con cuerda cuya función es la de sujetar el filtro al motor y además es el orificio de salida del aceite filtrado; cuenta con cuatro o seis orificios según el tipo del filtro, los cuales están distribuidos radialmente y por los cuales entra el aceite hacia los elementos de filtración. Este componente posee dos alojamientos para empaques que evitan la fuga del aceite y

una cuerda para ser ensamblado al vaso del filtro.

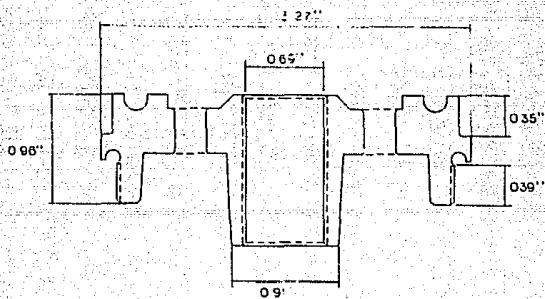
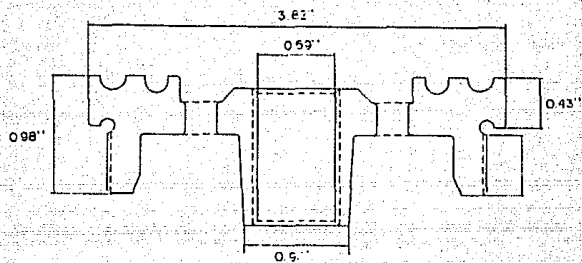
Las medidas de la base para cada tipo de filtro son variables. A continuación se muestra una tabla con las medidas principales de cada una de éstas y su plano correspondiente.

TABLA 4.1
MEDIDAS PRINCIPALES DE LA BASE PARA CADA TIPO DE FILTRO.

MEDIDAS*	TIPOS DE FILTROS				
	PA-34	PA-34L	PA-18	PA-1316	PA-1316A
Diámetro principal	3.8189	3.0709	3.0709	3.8189	3.8189
Altura	0.9843	0.9646	0.9646	0.9843	0.9843
Diámetro de la cuerda	3.5433	3.0118	3.0118	3.5433	3.5433
Paso de la cuerda	12 h/plg**	12 h/plg**	12 h/plg**	12 h/plg**	12 h/plg**
Diámetro de alojamiento para empaque	2.6772	2.6772	2.6772	2.6772	2.6772
Profundidad del alojamiento	0.1181	0.1181	0.1181	0.1181	0.1181
Diámetro del barreno central	0.7500	0.7500	0.7087	0.8125	0.8125
Altura del barreno central	1.2205	1.2799	1.2799	1.2205	1.2205
Paso de la cuerda	16 h/plg	16 h/plg	16 h/plg	16 h/plg	16 h/plg
Diámetro de barrenos de entrada	0.2656	0.2656	0.2656	0.2656	0.2656

* Medidas en pulgadas

** Hilos por pulgada



Anotación: Pulgadas
Escala: 1:1

Tapa superior del elemento de filtración.

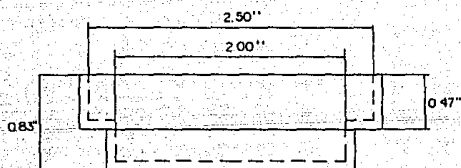
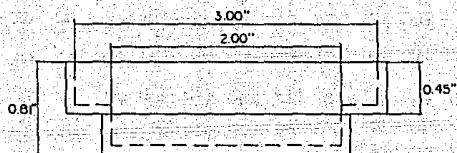
Este componente está hecho de aluminio fundido a presión y no tiene ningún orificio. En su interior están maquinados dos diámetros que dan cabida a los dos elementos de filtración. Su función es lograr que el aceite pase a través de los dos elementos de filtración, sujetándolos y manteniéndolos a una distancia constante a lo largo de su longitud.

Las medidas de la tapa superior para cada tipo de filtro son variables. A continuación se muestra una tabla con las medidas principales de cada una de éstas y su plano correspondiente.

TABLA 4.2
MEDIDAS PRINCIPALES DE LA TAPA SUPERIOR PARA CADA TIPO DE FILTRO.

MEDIDAS*	TIPOS DE FILTROS				
	PA-34	PA-34L	PA-1B	PA-1316	PA-1316A
Diámetro exterior	3.0000	2.5000	2.5000	3.0000	3.0000
Diámetro interior	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000
Altura total	0.8071	0.8268	0.8268	0.8071	0.8071
Espesor	0.0787	0.0787	0.0787	0.0787	0.0787

* Medidas en pulgadas



Anotación: Pulgadas
Escala 1:1

Tapa inferior del elemento de filtración.

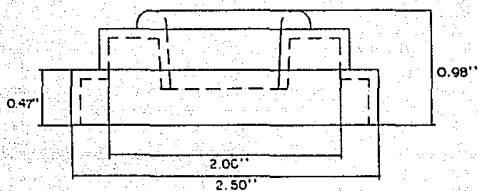
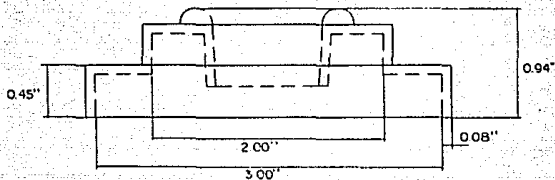
Este componente está hecho de aluminio fundido a presión y tiene un orificio que permite la salida del aceite filtrado hacia el motor, manteniendo unidos los dos elementos de filtración a la base del filtro; tiene dos diámetros maquinados que dan cabida a los elementos de filtración, sujetándolos y manteniéndolos a una distancia constante a lo largo de su longitud.

Las medidas de la tapa inferior para cada tipo de filtro son variables. A continuación se muestra una tabla con las medidas principales de cada una de éstas y su plano correspondiente.

TABLA 4.3
MEDIDAS PRINCIPALES DE LA TAPA INFERIOR PARA CADA TIPO DE FILTRO.

MEDIDAS*	TIPOS DE FILTROS				
	PA-34	PA-34L	PA-18	PA-1316	PA-1316A
Diámetro exterior	3.0000	2.5000	2.5000	3.0000	3.0000
Diámetro interior	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000
Diámetro de barreno central	0.9646	1.0039	1.0039	0.9646	0.9646
Altura del barreno central	0.6693	0.5512	0.5512	0.6693	0.6693
Altura total	0.9449	0.9843	0.9843	0.9449	0.9449
Espesor	0.0787	0.0787	0.0787	0.0787	0.0787

* Medidas en pulgadas



Acotación Pulgadas
Escala: 1:1

Elemento del primer paso de filtración.

Este elemento es un tubo de aluminio extruido tipo para riego de una aleación 6063, con un diámetro de dos y media a tres pulgadas (2 1/2"-3"), con un espesor de pared de 50 milésimas de pulgada y peso aproximado por metro de 807 gramos. Tiene tres ventanas rectangulares distribuidas radialmente que permiten la entrada del aceite hacia el segundo paso de filtración.

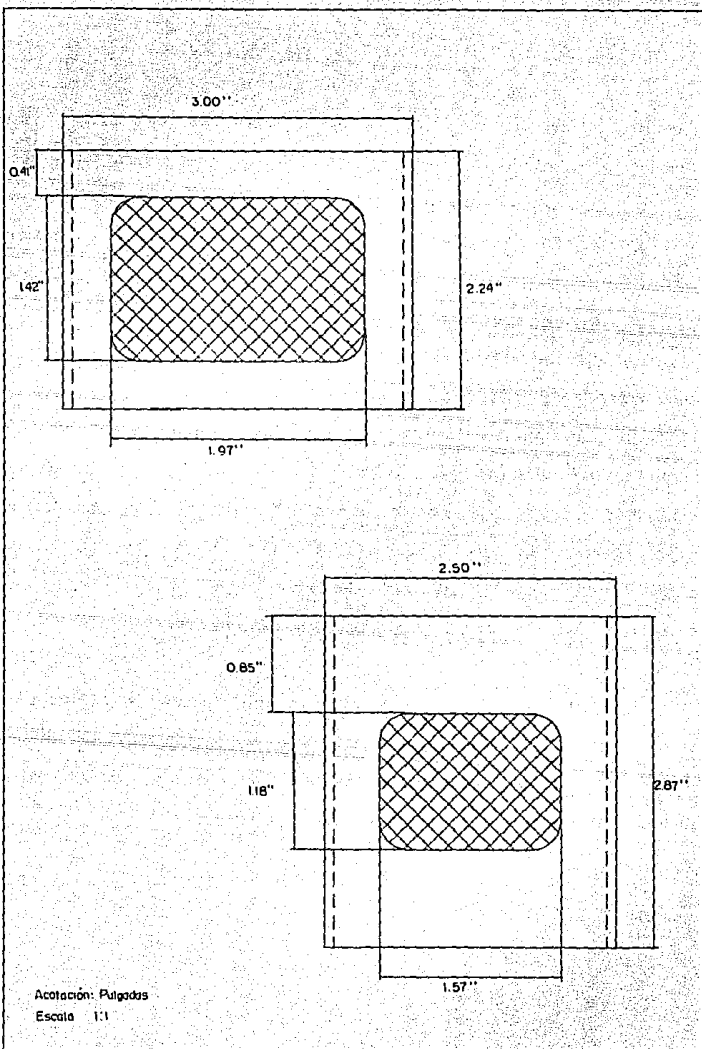
En su interior están contenidos el metal desplegado y la malla filtrante, las cuales son sujetadas al tubo por remaches niquelados tipo cierre rápido de 5/32 de pulgada. El metal desplegado es de acero al carbón galvanizado de tipo B8-26 planchado calibre 26. La malla filtrante es de acero inoxidable tipo 316 de 200 mesh. Esta tiene una capacidad para retener partículas de 74 micrones.

Las medidas del elemento del primer paso de filtración para cada tipo de filtro son variables. A continuación se muestra una tabla con las medidas principales de cada uno de éstos y su plano correspondiente.

TABLA 4.4
MEDIDAS PRINCIPALES DEL PRIMER ELEMENTO DE FILTRACION
PARA CADA TIPO DE FILTRO.

MEDIDAS*	TIPOS DE FILTROS				
	PA-34	PA-34L	PA-18	PA-1316	PA-1316A
Diámetro	3.0000	2.5000	2.5000	3.0000	3.0000
Altura	2.2441	2.8740	2.8740	2.2441	2.2441
Espesor	0.0472	0.0472	0.0472	0.0472	0.0472
Altura de ventanas	1.4173	1.1811	1.1811	1.4173	1.4173
Ancho de ventanas	1.9685	1.5748	1.5748	1.9685	1.9685
Altura del metal desplegado	2.1260	2.7559	2.7559	2.1260	2.1260
Ancho del metal desplegado	9.4488	7.5591	7.5591	9.4488	9.4488
Altura de la malla filtrante	2.1260	2.7559	2.7559	2.1260	2.1260
Ancho de la malla filtrante	9.4488	7.5591	7.5591	9.4488	9.4488
Área de filtración en pulgadas cuadradas	8.3699	5.5800	5.5800	8.3699	8.3699

* Medidas en pulgadas



Elemento del segundo paso de filtración.

Este elemento es un tubo de aluminio extruido tipo riego de una aleación 6063, con un diámetro de dos pulgadas (2"), con un espesor de pared de 50 milésimas de pulgada y peso aproximado por metro de 534 gramos. Tiene seis ventanas circulares distribuidas radialmente que permiten la entrada del aceite hacia el motor.

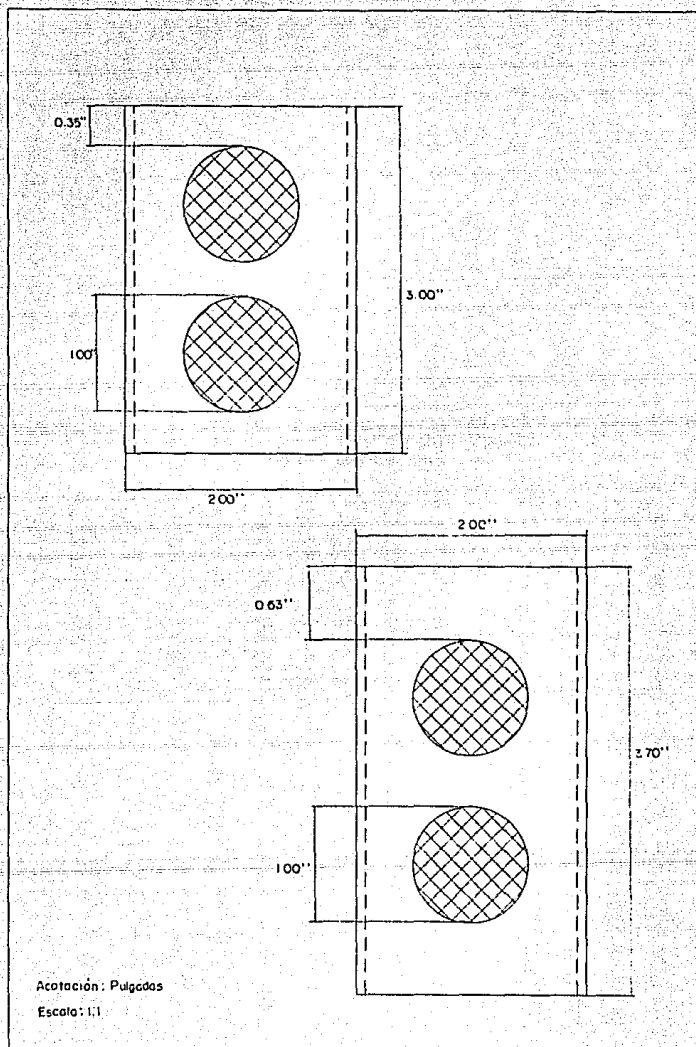
En su interior están contenidos el metal desplegado y la malla filtrante, las cuales son sujetadas al tubo por remaches niquelados tipo cierre rápido de 5/32 de pulgada. El metal desplegado es de acero al carbón galvanizado de tipo B8-26 planchado calibre 26. La malla filtrante es de acero inoxidable tipo 316 de 200 mesh. Esta tiene una capacidad para retener partículas de 74 micrones.

Las medidas del elemento del segundo paso de filtración para cada tipo de filtro son variables. A continuación se muestra una tabla con las medidas principales de cada uno de éstos y su plano correspondiente.

TABLA 4.5
MEDIDAS PRINCIPALES DEL SEGUNDO ELEMENTO DE FILTRACION
PARA CADA TIPO DE FILTRO.

MEDIDAS*	TIPOS DE FILTROS				
	PA-34	PA-34L	PA-78	PA-1316	PA-1316A
Diámetro	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000
Altura	2.9921	3.7008	3.7008	2.9921	2.9921
Espesor	0.0472	0.0472	0.0472	0.0472	0.0472
Diámetro de ventanas	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Altura del metal desplegado	2.8740	3.5827	3.5827	2.8740	2.8740
Ancho del metal desplegado	5.6693	5.6693	5.6693	5.6693	5.6693
Altura de la malla filtrante	2.8740	3.5827	3.5827	2.8740	2.8740
Ancho de la malla filtrante	5.6693	5.6693	5.6693	5.6693	5.6693
Área de filtración en pulgadas cuadradas	9.4248	9.4248	9.4248	9.4248	9.4248

* Medidas en pulgadas



Vaso.

Este componente está hecho de duraluminio fundido a presión con un diámetro que varía entre tres y tres y media pulgadas (3" - 3 1/2") y una altura que varía entre tres y media y cuatro y un cuarto de pulgada (3" - 4 1/4"). En su interior tiene una cuerda que sirve para sujetarlo a la base del filtro. La función del vaso es, además de servir como cámara de recepción para el aceite que circula por todo el sistema de lubricación, la de proteger los elementos de filtración.

Las medidas del vaso para cada tipo de filtro son variables. A continuación se muestra una tabla con las medidas principales de cada uno de éstos y su plano correspondiente.

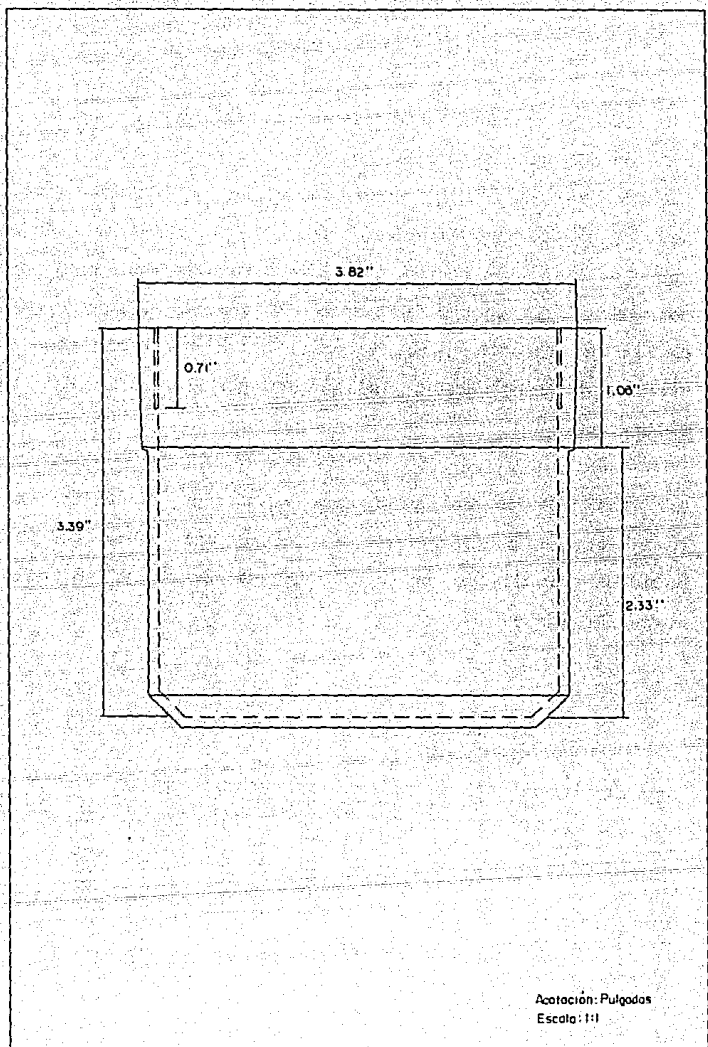
TABLA 4.6
MEDIDAS PRINCIPALES DEL VASO PARA CADA TIPO DE FILTRO.

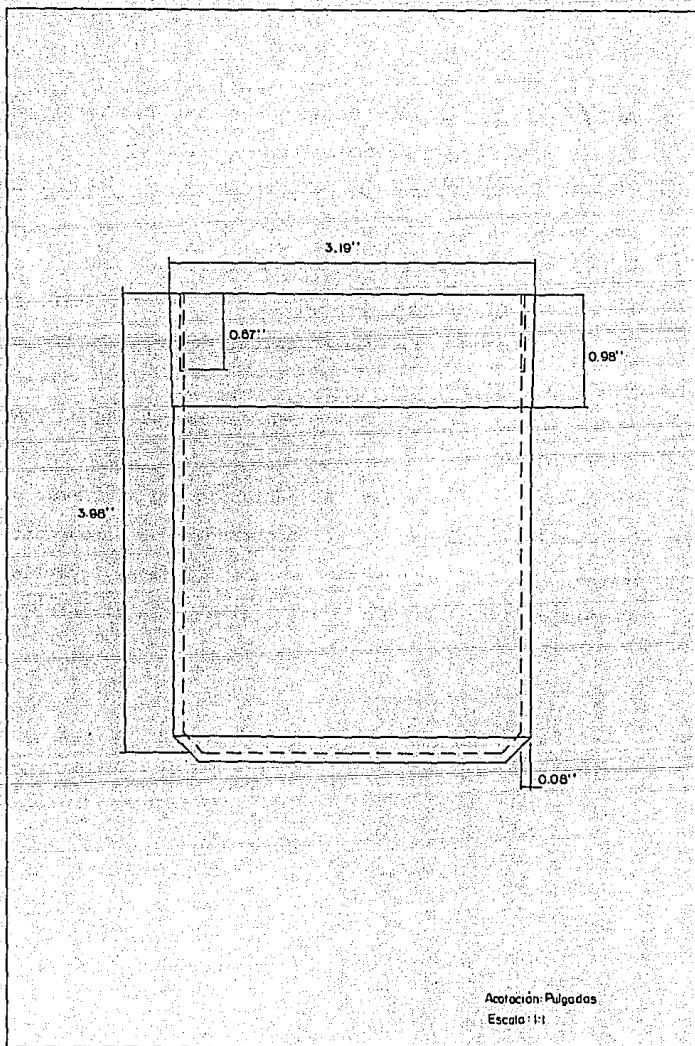
MEDIDAS*	TIPOS DE FILTROS				
	PA-34	PA-34L	PA-18	PA-1316	PA-1316A
Diámetro de soporte***	3.8189	3.1890	3.1890	3.8189	3.8189
Diámetro del cuerpo***	3.6614	3.1102	3.1102	3.6614	3.6614
Altura interior	3.3858	3.9764	3.9764	3.3858	3.3858
Espesor	0.0787	0.0787	0.0787	0.0787	0.0787
Altura de la cuerda	0.7087	0.6693	0.6693	0.7087	0.7087
Paso de cuerda	12 h/plg**	12 h/plg**	12 h/plg**	12 h/plg**	12 h/plg**

* Medidas en pulgadas

** Hilos por pulgada

*** La diferencia en la medida de éstos dos diámetro se debe a que en el cuerpo existe una concoidad de uno punto cinco (1.5) grados.





Ventajas

- * Todas las partes son metálicas y se desarman con facilidad para su limpieza.
- * Tienen amplia área de filtración que evita la concentración de partículas.
- * Alarga la vida del motor reteniendo todas las partículas e impurezas que arrastra el aceite, evitando que éstas pasen a los elementos del motor que están en constante fricción.
- * Conserva la viscosidad del aceite incrementando su vida como lubricante.
- * En caso de que el aceite no pudiera pasar a través de las mallas a causa de la concentración de impurezas, éstas, por el incremento en la presión, cederían permitiendo el libre flujo del aceite hacia el motor.

Pruebas técnicas

Introducción

Las pruebas técnicas que se realizaron, fueron con el propósito de verificar y comprobar las características antes mencionadas que el filtro posee.

Se realizó una prueba básicamente, la cual se dividió en dos etapas:

La primera etapa consistió en colocar en un automóvil Ford modelo 1988, un filtro de papel durante un recorrido de 5,000 km y habiéndose realizado esto, se sacó una muestra del aceite empleado.

La segunda etapa consistió en colocar en el mismo automóvil el filtro no desechable; se volvieron a recorrer los 5,000 km y nuevamente se tomó una muestra del aceite utilizado.

Después de esto se llevaron a analizar las muestras al laboratorio, con el fin de determinar cual de los dos filtros retuvo el mayor número de partículas y que aceite se conservó con mayor viscosidad.

Resultado de las pruebas técnicas

Se realizaron pruebas para determinar la viscosidad y la cantidad de sólidos en suspensión, utilizando para éstas un aceite SAE 40.

Viscosidad

La viscosidad es el rozamiento que se opone al movimiento relativo de dos capas paralelas contiguas en el seno de un fluido, suponiendo que la corriente de éste es laminar, es decir, que las trayectorias de las partículas no se entrecruzan.

Para la medición de la viscosidad de éstas dos muestras de aceite, se empleó el viscosímetro Saybolt, el cual es un dispositivo industrial que utiliza el principio del tubo capilar. El procedimiento que se siguió, consistió en llenar hasta el tope un cilindro que forma parte del viscosímetro con el aceite, manteniéndolo a una temperatura constante de 99 °C para asegurar la uniformidad de la medición. Posteriormente se permitió que el líquido escurriera a través del corto tubo capilar, midiendo el tiempo que empleó para que escurriera en su totalidad. El valor de este tiempo se tomó como el indicador de la viscosidad del aceite.

Los resultados obtenidos, analizando la viscosidad del aceite para los dos casos, fueron los siguientes:

La viscosidad Saybolt universal se obtuvo a 99 °C en segundos Saybolt.

La viscosidad del aceite grado 40 nuevo es de 86 segundos Saybolt.

La viscosidad para el filtro convencional después de 5,000 km, fue de 215 segundos Saybolt.

La viscosidad para el filtro no desechable después de circular 5,000 km, fue de 150 segundos Saybolt.

Sólidos en suspensión

Para determinar los sólidos en suspensión de las muestras del aceite SAE 40, se tomó una cantidad de prueba de cada una de éstas y se utilizó el método de separación centrífuga para lograr que los sedimentos existentes se precipitaran al fondo de un tubo de ensayo. Inicialmente se tomó el peso de cada una de las muestras de prueba y a continuación se aplicó el método de separación mencionado a cada una de ellas. De cada una de éstas se extrajo la parte líquida y se determinó el peso de los sólidos depositados en el fondo; se calculó el porcentaje que el peso de los

sedimentos representaba con respecto al peso total de la cantidad de prueba y así se pudo calcular el porcentaje en peso de los sólidos en suspensión para cada muestra de aceite.

Los resultados del análisis para sólidos en suspensión fueron los siguientes:

Muestra.	% (en peso).
Aceite nuevo.	0.200
Aceite con filtro convencional.	0.325
Aceite con filtro de metal.	0.260

Justificación económica

El filtro automotriz no desechable para aceite, al alargar la vida del lubricante permite que los cambios de éste se prolonguen y que en consecuencia el propietario reduzca sus costos de mantenimiento.

Utilizando éste filtro, los cambios de aceite se realizan cada 7,500 km, y con un filtro convencional éstos se realizan cada 3,000 km.

Suponiendo que dos automóviles iniciaran el programa de

cambio de aceite, en donde el primero utilizará el filtro no desechable y el segundo un filtro convencional, al principio el costo inicial para el primer automóvil sería mayor por el precio del filtro pero a la larga, realizando un cambio de aceite por cada 2.14 cambios que realiza el segundo automóvil con el filtro convencional, la recuperación de la inversión se presentaría en el segundo cambio de aceite.

Esto se puede apreciar en las tablas de comparación que a continuación se muestran.

TABLA 4.7
AHORRO DE DINERO MEDIANTE LA UTILIZACION DEL FILTRO PEYRET

FILTRO PEYRET: \$70,000.00
 FILTRO DESECHABLE: \$12,000.00
 LITRO DE ACEITE: \$3,500.00
 PARA AUTOMOVILES CON CAPACIDAD PARA: 3 Ltrs

Kmts	COSTOS	FILTRO PEYRET	FILTRO DESECHABLE	AHORRO
0	FILTRO	\$70,000.00	\$12,000.00	
	ACEITE	\$10,500.00	\$10,500.00	
	TOTAL	\$80,500.00	\$22,500.00	(\$58,000.00)
3,500	FILTRO	\$0.00	\$12,000.00	
	ACEITE	\$0.00	\$10,500.00	
	TOTAL	\$0.00	\$22,500.00	(\$35,500.00)
7,000	FILTRO	\$0.00	\$12,000.00	
	ACEITE	\$0.00	\$10,500.00	
	TOTAL	\$0.00	\$22,500.00	(\$13,000.00)
7,500	FILTRO	\$0.00	\$0.00	
	ACEITE	\$10,500.00	\$0.00	
	TOTAL	\$10,500.00	\$0.00	(\$23,500.00)
10,500	FILTRO	\$0.00	\$12,000.00	
	ACEITE	\$0.00	\$10,500.00	
	TOTAL	\$0.00	\$22,500.00	(\$1,000.00)
14,000	FILTRO	\$0.00	\$12,000.00	
	ACEITE	\$0.00	\$10,500.00	
	TOTAL	\$0.00	\$22,500.00	\$21,500.00
15,000	FILTRO	\$0.00	\$0.00	
	ACEITE	\$10,500.00	\$0.00	
	TOTAL	\$10,500.00	\$0.00	\$11,000.00
17,500	FILTRO	\$0.00	\$12,000.00	
	ACEITE	\$0.00	\$10,500.00	
	TOTAL	\$0.00	\$22,500.00	\$33,500.00

TABLA 4.8
 AHORRO DE DINERO MEDIANTE LA UTILIZACION DEL FILTRO PEYRET

FILTRO PEYRET: \$70,000.00
 FILTRO DESECHABLE: \$12,000.00
 LITRO DE ACEITE: \$9,000.00
 PARA AUTOMOVILES CON CAPACIDAD PARA: 3 Ltrs

Kmts	COSTOS	FILTRO PEYRET	FILTRO DESECHABLE	AHORRO
0	FILTRO	\$70,000.00	\$12,000.00	
	ACEITE	\$27,000.00	\$27,000.00	
	TOTAL	\$97,000.00	\$39,000.00	(\$58,000.00)
3,500	FILTRO	\$0.00	\$12,000.00	
	ACEITE	\$0.00	\$27,000.00	
	TOTAL	\$0.00	\$39,000.00	(\$19,000.00)
7,000	FILTRO	\$0.00	\$12,000.00	
	ACEITE	\$0.00	\$27,000.00	
	TOTAL	\$0.00	\$39,000.00	\$20,000.00
7,500	FILTRO	\$0.00	\$0.00	
	ACEITE	\$27,000.00	\$0.00	
	TOTAL	\$27,000.00	\$0.00	(\$7,000.00)
10,500	FILTRO	\$0.00	\$12,000.00	
	ACEITE	\$0.00	\$27,000.00	
	TOTAL	\$0.00	\$39,000.00	\$32,000.00
14,000	FILTRO	\$0.00	\$12,000.00	
	ACEITE	\$0.00	\$27,000.00	
	TOTAL	\$0.00	\$39,000.00	\$71,000.00
15,000	FILTRO	\$0.00	\$0.00	
	ACEITE	\$27,000.00	\$0.00	
	TOTAL	\$27,000.00	\$0.00	\$44,000.00
17,500	FILTRO	\$0.00	\$12,000.00	
	ACEITE	\$0.00	\$27,000.00	
	TOTAL	\$0.00	\$39,000.00	\$83,000.00

TABLA 4.9
 AHORRO DE DINERO MEDIANTE LA UTILIZACION DEL FILTRO PEYRET

FILTRO PEYRET: \$70,000.00
 FILTRO DESECHABLE: \$12,000.00
 LITRO DE ACEITE: \$3,500.00
 PARA AUTOMOVILES CON CAPACIDAD PARA: 5 Ltrs

Kmts	COSTOS	FILTRO PEYRET	FILTRO DESECHABLE	AHORRO
0	FILTRO	\$70,000.00	\$12,000.00	
	ACEITE	\$17,500.00	\$17,500.00	
	TOTAL	\$87,500.00	\$29,500.00	(\$58,000.00)
3,500	FILTRO	\$0.00	\$12,000.00	
	ACEITE	\$0.00	\$17,500.00	
	TOTAL	\$0.00	\$29,500.00	(\$28,500.00)
7,000	FILTRO	\$0.00	\$12,000.00	
	ACEITE	\$0.00	\$17,500.00	
	TOTAL	\$0.00	\$29,500.00	\$1,000.00
7,500	FILTRO	\$0.00	\$0.00	
	ACEITE	\$17,500.00	\$0.00	
	TOTAL	\$17,500.00	\$0.00	(\$16,500.00)
10,500	FILTRO	\$0.00	\$12,000.00	
	ACEITE	\$0.00	\$17,500.00	
	TOTAL	\$0.00	\$29,500.00	\$13,000.00
14,000	FILTRO	\$0.00	\$12,000.00	
	ACEITE	\$0.00	\$17,500.00	
	TOTAL	\$0.00	\$29,500.00	\$42,500.00
15,000	FILTRO	\$0.00	\$0.00	
	ACEITE	\$17,500.00	\$0.00	
	TOTAL	\$17,500.00	\$0.00	\$25,000.00
17,500	FILTRO	\$0.00	\$12,000.00	
	ACEITE	\$0.00	\$17,500.00	
	TOTAL	\$0.00	\$29,500.00	\$54,500.00

TABLA 4.10
 AHORRO DE DINERO MEDIANTE LA UTILIZACION DEL FILTRO PEYRET

FILTRO PEYRET: \$70,000.00
 FILTRO DESECHABLE: \$12,000.00
 LITRO DE ACEITE: \$9,000.00
 PARA AUTOMOVILES CON CAPACIDAD PARA: 5 Ltrs

Kmts	COSTOS	FILTRO PEYRET	FILTRO DESECHABLE	AHORRO
0	FILTRO	\$70,000.00	\$12,000.00	
	ACEITE	\$45,000.00	\$45,000.00	
	TOTAL	\$115,000.00	\$57,000.00	(\$58,000.00)
3,500	FILTRO	\$0.00	\$12,000.00	
	ACEITE	\$0.00	\$45,000.00	
	TOTAL	\$0.00	\$57,000.00	(\$1,000.00)
7,000	FILTRO	\$0.00	\$12,000.00	
	ACEITE	\$0.00	\$45,000.00	
	TOTAL	\$0.00	\$57,000.00	\$56,000.00
7,500	FILTRO	\$0.00	\$0.00	
	ACEITE	\$45,000.00	\$0.00	
	TOTAL	\$45,000.00	\$0.00	\$11,000.00
10,500	FILTRO	\$0.00	\$12,000.00	
	ACEITE	\$0.00	\$45,000.00	
	TOTAL	\$0.00	\$57,000.00	\$68,000.00
14,000	FILTRO	\$0.00	\$12,000.00	
	ACEITE	\$0.00	\$45,000.00	
	TOTAL	\$0.00	\$57,000.00	\$125,000.00
15,000	FILTRO	\$0.00	\$0.00	
	ACEITE	\$45,000.00	\$0.00	
	TOTAL	\$45,000.00	\$0.00	\$80,000.00
17,500	FILTRO	\$0.00	\$12,000.00	
	ACEITE	\$0.00	\$45,000.00	
	TOTAL	\$0.00	\$57,000.00	\$137,000.00

Conclusión

Después de haber colocado el filtro no desechable para aceite en las unidades de prueba, se observa en los resultados de laboratorio que este filtro retuvo mayor número de sólidos en suspensión y preservó mejor la viscosidad del aceite. De esta manera se determina que resulta factible realizar la inversión en un filtro no desechable, si la vida útil de éste va de acuerdo a la vida útil de la unidad.

Se recomienda para ello que el filtro sea utilizado para lo que ha sido diseñado. Es necesario que se les de atención con respecto al programa de mantenimiento preventivo establecido en los filtros convencionales, a diferencia que con este filtro el cambio de aceite se realiza a los 7,500 km. Se sugiere además que se laven, se reinstalen nuevamente sin golpearlos y que se laven con herramientas adecuadas.

CAPITULO V
DESCRIPCION DEL
PROCESO

DESCRIPCION DEL PROCESO

El producto que se va a producir es básicamente ensamblado mediante un procedimiento en serie, manual y auxiliado con algunas máquinas herramientas; se pretenden fabricar filtros de aceite para todos los automóviles existentes en la zona metropolitana. Los filtros que se pretenden fabricar son:

PA-34

PA-34L

PA-1316

PA-1316A

PA-18

Los filtros en su mayoría emplean los mismos materiales que son:

- * Tapas de acero de aluminio fundidas a presión.
- * Vaso de Metal de duraluminio fundido a presión.
- * Tapas para cilindro de filtración de aluminio.
- * Tubo de aluminio extruido.
- * Metal desplegado.
- * Malla de acero inoxidable.
- * Remaches niquelados.
- * Empaques de neopreno para tener un buen sellado.

El proceso de fabricación se describe a continuación. En éste se hace un análisis del material empleado en la fabricación del producto, así como el de los moldes que se emplearán; se revisan los pasos que se llevarán a cabo, las temperaturas que se manejan y las medidas que se deberán obtener.

Elementos

Base

La base está hecha en duraluminio fundido a presión. Para su fabricación se utiliza un molde que se coloca en una máquina de inyección. Las características del material de la base son las siguientes:

- * Aleación 6063 y un temple de T5 de dureza
- * Tiempo de compactación 40 seg. aprox.
- * Temperatura entre 800 y 900 grados °C.

El material del molde es un acero para alta temperatura al cromo-molibdeno vanadio, apto para choques térmicos continuos en trabajos en caliente, especialmente para moldes de fundición a presión. La composición del material del molde se muestra a continuación:

Acero tipo H13 Norma AISI**Componentes:**

C. 0.37

Mo 1.25

SI 1.00

V 1.05

Mn 0.35

Cr 5.25

El molde recibe un temple al aceite o al aire, para darle una dureza entre 50 y 54 Rockwell C o dureza brinell máxima de 240 X. La temperatura aproximada del temple que se le da, varía entre los 1040 y 1090 °C.

El proceso de la fundición de la base se desarrolla como sigue:

- 1.- Montaje del molde en las platinas de la máquina de inyección a presión.
- 2.- Centrado del molde.
- 3.- Engrasado del molde.
- 4.- Aplicación de un antiadherente a las cavidades del molde.
- 5.- Cerrado de la máquina.
- 6.- Inyección del material.

- 7.- Espera para la compactación del material.
- 8.- Se abre la máquina y se aplica el botador para expulsar la pieza.

El tiempo aproximado de la operación es de cuatro minutos.

Posterior a este proceso, se realiza la inspección de las piezas fundidas para verificar que las especificaciones sean las correctas, y a continuación son llevadas a la fábrica en donde se efectúan los siguientes pasos.

- * Revisar las tolerancias del material después de la fundición.
- * Las primeras piezas se cortan y se hace un análisis para ver si hay o no porosidad; se realiza un muestreo.
- * Inspección del material fundido.

Una vez hecha la inspección, el material se entrega al almacén donde estará listo para ser llevado a las áreas de proceso, en donde se le aplicarán las siguientes operaciones.

- 1.- Se limpian manualmente todas las rebabas del material en un esmeril.
- 2.- Se monta el material en el torno para quitar filos.

- 3.- La cuerda se repasa manualmente con una tarraja para que quede uniforme y libre de cualquier rebaba.
- 4.- En el taladro de piso se barrena y tarraja el orificio con cuerda interior, de acuerdo al tipo de filtro que se esté fabricando.
- 5.- Se maquina el alojamiento para el empaque con diámetro de 1/8".
- 6.- Se pule, se lava y se limpia en la Pulidora.

Vaso

Está hecho de duraluminio fundido a presión, en un molde con las mismas características que el empleado en la fabricación de la base. El proceso de fundición es el mismo que el que se emplea en la elaboración de la base.

De acuerdo al tipo de cada filtro, se fabrican dos vasos y dos bases diferentes.

Las operaciones que se llevan a cabo en el vaso son las siguientes:

- * Se procede a maquinar la cuerda del vaso según la tapa de fundición aproximadamente 20 mm de cuerda, con un paso de 12 hilos por pulgada.

- * Se pule en una máquina pulidora. En éste se utilizan ruedas de cisal con abrasivos de pasta café para desbastar; Posteriormente con una rueda de manta con pasta de abrasivo verde se pule y abrillanta.
- * Se lava y se limpia.

Tapas

La tapa superior del cilindro de filtración es de aluminio fundido a presión, el cual lleva el mismo proceso que la base y vaso en la fundición.

En la fábrica se realizan las siguientes operaciones:

- * Se limpia de rebabas en el torno.
- * Se pulen con el mismo procedimiento que el empleado en la base y el vaso.
- * Se montan en el torno y se maquinan los diámetros interiores.
- * Se lavan y limpian.

La tapa inferior del cilindro de filtración lleva el mismo procedimiento que la tapa superior, tanto en la fundición como en los procesos aplicados en la fábrica. La única diferencia entre las tapas, tapa superior y tapa inferior, es que ésta última lleva un maquinado en el

barreno central, a través del cual fluye el aceite filtrado hacia el motor.

Elemento de filtración de primer paso

Tubo

El armazón del elemento de filtración de primer paso es un tubo de aluminio extruido de tipo para riego, de una aleación 6063 y temple T5 existente en el mercado y que proporciona las características necesarias para ser utilizado en el filtro. Este material se surte por el fabricante en tramos de 6.10 m de longitud.

En la fábrica se realiza el siguiente conjunto de operaciones:

- * Se cortan tramos de acuerdo a las medidas de cada filtro.
- * Se limpia de rebabas con en el esmeril.
- * Se troquelan tres ventanas rectangulares equidistantes entre sí.
- * Se quitan nuevamente las rebabas en el esmeril y se procede a pulir con el mismo procedimiento que en la base y el vaso.
- * Se lavan y se limpian.

Metal desplegado

El metal desplegado es de acero al carbón galvanizado, tipo B8-26 planchado calibre 26; este material se surte en rollos de 91.5 cm de ancho por 11 m de longitud.

A éste se le aplican las siguientes operaciones:

- * Se cortan tramos de acuerdo al tipo de filtro.
- * Se rolan para formar el cilindro.

Malla fillranle

La malla es de acero inoxidable tipo 316 de 200 mesh (200 hilos verticales y 200 hilos horizontales por pulg²). Este material se surte en rollos de un metro de ancho por 30m de largo; se cortan de acuerdo a la medida para cada tipo de filtro mediante un procedimiento manual.

Se ensambla la malla de acero inoxidable con el metal desplegado y se inserta en el tubo de aluminio ya troquelado; se acomoda de tal forma que la unión del metal desplegado quede en medio de dos ventanas, en donde posteriormente se troquelarán los barrenos para alojar seis remaches de tipo cierre rápido de 5/32" níquelados.

Por último se colocan los seis remaches con remachadora

de tornillo y se limpia el ensamble completo.

Elemento de filtración de segundo paso

Tubo

El armazón del elemento de filtración de segundo paso es un tubo de aluminio extruido de tipo para riego, de una aleación 6063 y temple T5 existente en el mercado y que proporciona las características necesarias para ser utilizado en el filtro. Este material se surte por el fabricante en tramos de 6.10 m de longitud.

En la fábrica se realiza el siguiente conjunto de operaciones:

- * Se cortan tramos de acuerdo a las medidas de cada filtro.
- * Se limpia de rebabas con en el esmeril.
- * Se troquelan tres ventanas rectangulares equidistantes entre sí.
- * Se quitan nuevamente las rebabas en el esmeril y se procede a pulir con el mismo procedimiento que en la base y el vaso.
- * Se lavan y se limpian.

Metal desplegado

El metal desplegado es de acero al carbón galvanizado, tipo B8-26 planchado calibre 26; este material se surte en rollos de 91.5 cm de ancho por 11 m de longitud.

A éste se le aplican las siguientes operaciones:

- * Se cortan tramos de acuerdo al tipo de filtro.
- * Se rolan para formar el cilindro.

Malla filtrante

La malla es de acero inoxidable tipo 316 de 200 mesh (200 hilos verticales y 200 hilos horizontales por pulg²). Este material se surte en rollos de un metro de ancho por 30m de largo; se cortan de acuerdo a la medida para cada tipo de filtro mediante un procedimiento manual.

Se ensambla la malla de acero inoxidable con el metal desplegado y se inserta en el tubo de aluminio ya troquelado; se acomoda de tal forma que la unión del metal desplegado quede en medio de dos ventanas, en donde posteriormente se troquelarán los barrenos para alojar seis remaches de tipo cierre rápido de 5/32" niquelados.

Por último se colocan los seis remaches con remachadora

de tornillo y se limpia el ensamble completo.

Ensamble final

Ya armando el cilindro de filtración, se coloca en la base un empaque de Nitrilo (Buna N) designación ASTM D 2000-70b, 78G915 B14, E14, E34, E51, E61, L14, SAE L 200 con una resistencia a la temperatura en servicio continuo de 34 °C a 204 °C.

Se insertan los elementos de filtración en las tapas superior e inferior y se coloca este subensamble en el cono de la base.

Se atornilla el vaso a la base hasta hacerlo girar y apretar media vuelta después de que llega al tope. Se adiciona otro empaque a la base de las mismas características que el empaque colocado anteriormente, el cual formará una unión hermética entre el filtro y el monoblock del automóvil. Ya armado y con el empaque puesto, se atornilla en una base para comprobar su hermeticidad, inyectando en su interior aire a presión.

Una vez probado se transporta al área de empaque, en donde se coloca en bolsa de plástico y se introduce en una caja de cartón junto con su instructivo. Por último es llevado al almacén de producto terminado donde estará listo

para ser distribuido.

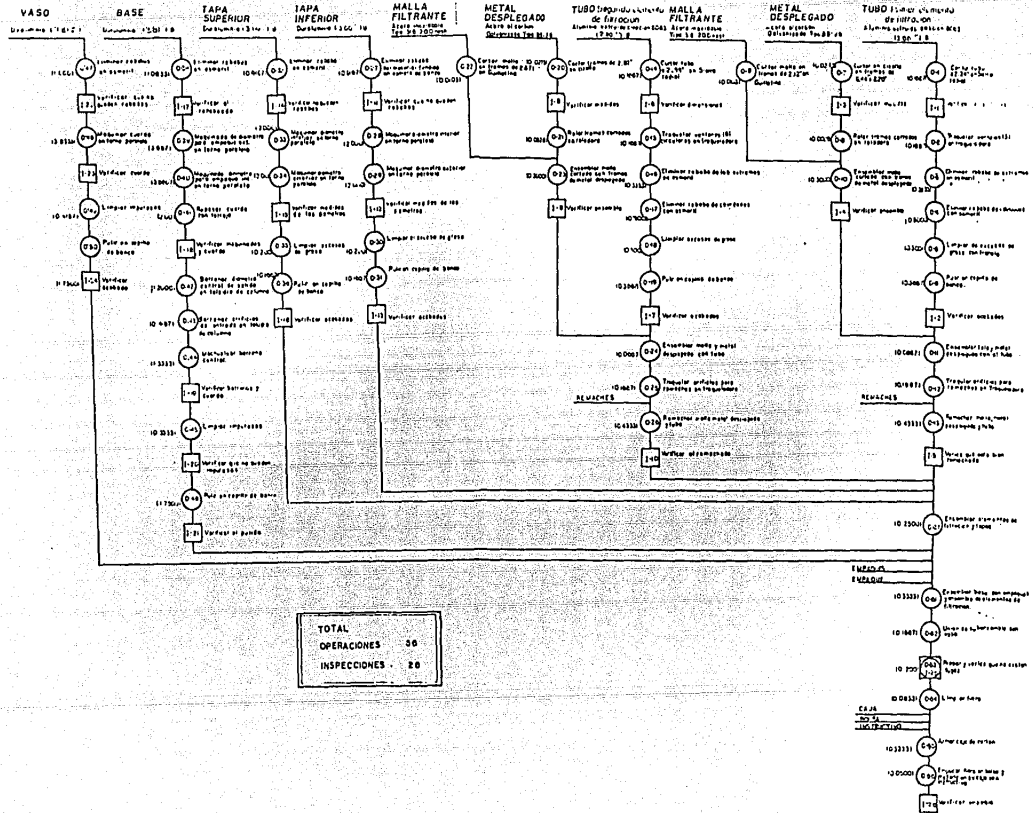
Diagramas de proceso

Con el propósito de facilitar el entendimiento del proceso de fabricación, se elaboraron los diagramas de proceso y del flujo del proceso.

A continuación se muestran estos diagramas.

FILTROS NO DESECHABLES S.A.
DIAGRAMA DE PROCESO PARA Filtro PA-34
PA-1316 PA-1301

DIAGRAMA 5.2



CURSOGRAMA 5.11 DIAGRAMA DEL FLUJO DE PROCESO					
MATERIALES			RESUMEN		
ACTIVIDAD/PROCESO			ACTIVIDAD	Número	Tiempo
Maquinado de base			OPERACION TRANSPORTE	24 6	19.56862 0.0094
EMPIEZA	TERMINA				
AREA: Tornos, esmeriles, taladros, pulido			ESPERA	5	0.36668
OPERARIO(S)			ALMACENAMIENTO		
REALIZADO POR:		FECHA	DISTANCIA (METROS)		
APROBADO POR:		FECHA	TIEMPO (HORAS HOMBRE)		0.33261
DETALLES DEL METODO PROPUESTO	SIMBOLO	CAN TI DAD	DIS TAN CIA (m)	TIEM PO (min)	Observaciones
1 Almacén de materia prima		1			
2 Sacar de almacén		1		0.0018	
3 Transportar a área de esmerilado		1		0.0028	
4 Sacar de canastilla y sujetar		1		0.1667	
5 Rebabear		1		1.0833	
6 Colocar en canastilla e inspeccionar		2		0.1667	
7 Transportar a área de tornos		1		0.0013	
8 Sacar y sujetar en tornos		1		1.0000	
9 Ajuste de herramienta		1		0.2500	
10 Maquinado de empaque exterior		1		3.6667	
11 Ajuste de herramienta		1		0.2500	
12 Maquinado de empaque interior		1		3.6667	
13 Quitar herramienta		1		0.1667	
14 Repasar cuerda		1		2.0000	
15 Colocar en canastilla e inspeccionar		2		0.4167	
16 Transportar a área de taladrado		1		0.0010	
17 Sacar y sujetar en taladro		1		0.1667	
18 Barrenar		1		1.2000	
19 Cambiar broca		1		0.2500	
20 Barrenar		1		0.4167	
21 Mover carro y machuelar		1		1.4500	
22 Colocar en canastilla e inspeccionar		2		0.2500	
23 Transportar a área de limpieza		1		0.0010	
24 Sacar y colocar en mesa de trabajo		1		0.0833	
25 Tomar herramienta y limpiar		1		0.3666	
26 Colocar en canastilla e inspeccionar		2		0.5000	
27 Transportar a área de pulido		1		0.0016	
28 Sacar de canastilla y sujetar		1		0.1667	
29 Pulir		1		1.7500	
30 Colocar en canastilla e inspeccionar		2		0.5000	
31 Transportar a ensamble final		1		0.0017	

CAPITULO VI

BALANCEO DE LINEAS

BALANCEO DE LINEAS

Introducción

Una actividad fundamental del Ingeniero Industrial es la de obtener la producción, determinada mediante el análisis de la oferta y la demanda, en el tiempo que se ha establecido, ajustándose a los recursos tanto técnicos como humanos que se tienen y buscando con ésto la mayor optimización en el proceso de producción, evitando la existencia de tiempos muertos en las líneas de producción y la acumulación de material en proceso en cada estación.

Mediante esta técnica es posible, utilizando la maquinaria y herramienta existente y aumentado sólomente el número de estaciones o turnos de trabajo, aumentar la producción, así como poder determinar si la planta cuenta con la capacidad suficiente para satisfacer la producción requerida y de ser necesario, recurrir a plantas maquiladoras. De no ser ésto posible, por la complejidad de la elaboración de un producto, sería necesario aumentar el número de máquinas y empleados.

Al incrementar el número de estaciones se incrementaría en la misma cantidad el número de emplados, es decir, se colocaría un empleado por estación con el fin de reducir el

tiempo de proceso y aumentar la velocidad de recorrido de cada componente. De esta manera se incrementaría la producción hasta donde sea necesario y posible.

Dentro del mismo proceso existen operaciones, que debido a su naturaleza, no se pueden dividir en dos o más estaciones. Es por éstas, que de no recurrir a la maquila o a la adquisición de más maquinaria, lo que ocasionaría inversiones mayores en instalaciones, el tiempo ciclo sería muy elevado y aumentaría la probabilidad de que hubiera más tiempos muertos, no logrando así la producción planeada.

Al aplicar esta técnica para el caso presente, se encontraron actividades que requerían demasiado tiempo para su ejecución y que además no podían ser divididas en dos o más estaciones. Para solucionar este problema, se penso en aumentar el número de turnos, ya que era una solución menos costosa que la de hacer una inversión extra en maquinaria y su respectiva instalación. Pero aún así no era posible obtener la producción requerida, por lo que lo más conveniente fue el recurrir a una maquiladora, lo cual es más económico que las alternativas mencionadas y asegura obtener la producción que se necesita.

Procedimiento

Como inicio, se visualizaron cada uno de los componentes del filtro y se determinaron cuales eran las operaciones que se debían aplicar en cada uno de éstos; se agruparon por orden de ejecución y se estableció el tiempo de acuerdo con la experiencia existente de realización de cada una de las operaciones. Una vez agrupadas las operaciones se obtuvo el tiempo total de fabricación de un sólo filtro, y a partir de esto, acorde con la producción determinada por el estudio de mercado y la capacidad disponible, se procedió a calcular el tiempo ciclo. Teniendo calculado éste, el número de estaciones necesarias fue obtenido y se determinó también el número de empleados en el taller, ya que cada uno de ellos se encargaría de una sólo estación.

Una vez obtenido el número de estaciones y el tiempo ciclo, se agruparon nuevamente las operaciones pero en estaciones, con el objetivo de que éstas tubieran un orden lógico y facilitaran el trabajo del operador eliminando hasta donde sea posible los tiempos muertos, es decir, tiempos en donde los componentes no fueran sometidos a ninguna transformación. Otro objetivo fundamental fue que la suma de los tiempos de las operaciones en cada estación, no variara demasiado con respecto al tiempo ciclo obtenido, buscando con esto evitar la acumulación de material en

proceso en algunas estaciones y que algún operario estuviera inactivo.

Realizado lo anterior, se determinó con facilidad la cantidad de cada una de las máquinas y herramientas involucradas en el proceso y su localización, eliminando al máximo el transporte y tiempos de espera del material en proceso.

A continuación se presenta la aplicación del balanceo de líneas en la elaboración del filtro no desechable para aceite para automóvil, mostrando las operaciones que son realizadas con sus tiempos correspondientes, su agrupación por componente y estación, los cálculos con que fueron determinados el tiempo ciclo y el número de estaciones, y los tiempos muertos en cada una de éstas.

ELEMENTO DE FILTRACION (COMPONENTE EXTERIOR)		
MALLA FILTRANTE	TIEMPO (SEG)	TIEMPO (MIN)
SACAR MALLA DE ALMACEN Y COLOCAR EN CANASTILLA	0.0030	0.0001
TRANSPORTAR MALLA AL AREA DE CORTE	0.0042	0.0001
SACAR MALLA DE CANASTILLA Y COLOCAR SOBRE MESA DE CORTE	0.0042	0.0001
CORTE	0.6154	0.0103
COLOCAR MALLA EN CANASTILLA	3.0000	0.0500
* TRANSPORTAR MALLA AL AREA DE ENSAMBLE DE MALLAS	0.0029	0.0000
TOTAL	3.6297	0.0605
METAL DESPLEGADO		
SACAR METAL DESPLEGADO DE ALMACEN Y COLOCAR EN CANASTILLA	0.0349	0.0006
TRANSPORTAR METAL DESPLEGADO AL AREA DE CORTE	0.0134	0.0002
SACAR METAL DESPLEGADO DE CANASTILLA Y SUJETAR EN CIZALLA	0.1452	0.0024
CORTAR METAL DESPLEGADO	1.6398	0.0273
COLOCAR CORTES EN CANASTILLA	4.0000	0.0667
TRANSPORTAR CORTES AL AREA DE ROLADO	0.0073	0.0001
SACAR CORTES DE CANASTILLA Y SUJETAR	8.0000	0.1333
ROLADO	0.1667	0.0028
COLOCAR CORTES EN CANASTILLA	6.0000	0.1000
TRANSPORTAR CORTES AL AREA DE ENSAMBLE DE MALLAS	0.0067	0.0001
* SACAR CORTE DE METAL DESPLEGADO DE CANASTILLA	3.0000	0.0500
SACAR MALLA FILTRANTE DE CANASTILLA	2.0000	0.0333
ENSAMBLE DE MALLAS E INSPECCION	18.0000	0.3000
TRANSPORTAR ENSAMBLE DE MALLAS AL AREA DE ENSAMBLE CON TUBO	0.0563	0.0009
TOTAL	43.0703	0.7178
TOTAL DE TIEMPO EMPLEADO EN EL PROCESAMIENTO DE LAS MALLAS.	46.6999	0.7783
* CONTINUACION DE LA OPERACION		

<u>ELEMENTO DE FILTRACION (EXTERIOR)</u>		
<u>TUBO</u>	<u>TIEMPO (SEG)</u>	<u>TIEMPO (MIN)</u>
SACAR TUBO DE ALMACEN	0.1038	0.0017
TRANSPORTAR TUBO AL AREA DE CORTE	0.0755	0.0013
COLOCAR Y SUJETAR TUBO EN CORTADORA	4.1321	0.0689
CORTAR TUBO	10.0000	0.1667
SACAR Y COLOCAR EL ELEMENTO EN LA CANASTILLA E INSPECCIONAR	8.0000	0.1333
TRANSPORTAR ELEMENTO AL AREA DE TROQUELADO	0.0563	0.0009
SACAR ELEMENTO DE CANASTILLA Y SUJETAR EN TROQUELADORA	7.0000	0.1167
TROQUELAR	10.0000	0.1667
COLOCAR ELEMENTO EN CANASTILLA	3.0000	0.0500
TRANSPORTAR ELEMENTO AL AREA DE REBABEADO	0.0563	0.0009
SACAR ELEMENTO DE CANASTILLA Y ACERCARLO AL ESMERIL	3.0000	0.0500
REBABEAR EXTREMOS	20.0000	0.3333
REBABEAR CAVIDADES	30.0000	0.5000
COLOCAR ELEMENTO EN CANASTILLA	3.0000	0.0500
TRANSPORTAR ELEMENTO AL AREA DE LIMPIEZA	0.0688	0.0011
SACAR ELEMENTO DE CANASTILLA Y COLOCAR EN MESA DE TRABAJO	3.0000	0.0500
TOMAR HERRAMIENTA DE LIMPIEZA	2.0000	0.0333
LIMPIAR	18.0000	0.3000
COLOCAR ELEMENTO EN CANASTILLA	4.0000	0.0667
TRANSPORTAR ELEMENTO AL AREA DE PULIDO	0.0563	0.0009
SACAR ELEMENTO DE CANASTILLA Y SUJETAR	4.0000	0.0667
PULIR	22.0000	0.3667
COLOCAR ELEMENTO EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	5.0000	0.0833
TRANSPORTAR ELEMENTO AL AREA DE ENSAMBLE CON MALLAS	0.0625	0.0010
TOTAL	156.6113	2.6102
<u>ENSAMBLE DE ELEMENTO CON MALLAS</u>		
SACAR MALLAS DE CANASTILLA Y COLOCAR EN MESA DE TRABAJO	3.0000	0.0500
SACAR ELEMENTO DE CANASTILLA Y COLOCAR EN MESA DE TRABAJO	4.0000	0.0667
COLOCAR MALLAS EN EL INTERIOR DEL ELEMENTO	10.0000	0.1667
COLOCAR ENSAMBLE EN CANASTILLA	4.0000	0.0667
TRANSPORTAR ENSAMBLE AL AREA DE TROQUELADO	0.0375	0.0006
SACAR ELEMENTO DE CANASTILLA Y SUJETAR EN TROQUELADORA	9.0000	0.1500
TROQUELAR ORIFICIOS PARA REMACHES	10.0000	0.1667
COLOCAR ENSAMBLE EN CANASTILLA	4.0000	0.0667
TRANSPORTAR ENSAMBLE AL AREA DE REMACHADO	0.0563	0.0009
SACAR ENSAMBLE DE CANASTILLA Y COLOCAR EN REMACHADORA	4.0000	0.0667
REMACHAR	26.0000	0.4333
COLOCAR ENSAMBLE EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	10.0000	0.1667
TRANSPORTAR ENSAMBLE A LA LINEA DE ENSAMBLE GENERAL	0.0625	0.0010
TOTAL	84.1563	1.4026
TOTAL DE TIEMPO EMPLEADO EN EL ENSAMBLE DE LAS MALLAS CON EL TUBO DE ALUMINIO.	240.7676	4.0128

<u>ELEMENTO DE FILTRACION (COMPONENTE INTERIOR)</u>		
MALLA FILTRANTE	TIEMPO (SEG)	TIEMPO (MIN)
SACAR MALLA DE ALMACEN Y COLOCAR EN CANASTILLA	0.0029	0.0000
TRANSPORTAR MALLA AL AREA DE CORTE	0.0040	0.0001
SACAR MALLA DE CANASTILLA Y COLOCAR SOBRE MESA DE CORTE	0.0040	0.0001
CORTE	0.4444	0.0074
COLOCAR MALLA EN CANASTILLA	3.0000	0.0500
* TRANSPORTAR MALLA AL AREA DE ENSAMBLE DE MALLAS	0.0029	0.0000
TOTAL	3.4581	0.0576
METAL DESPLEGADO		
SACAR METAL DESPLEGADO DE ALMACEN Y COLOCAR EN CANASTILLA	0.0387	0.0006
TRANSPORTAR METAL DESPLEGADO AL AREA DE CORTE	0.0149	0.0002
SACAR METAL DESPLEGADO DE CANASTILLA Y SUJETAR EN CIZALLA	0.1452	0.0024
CORTAR METAL DESPLEGADO	1.8155	0.0303
COLOCAR CORTES EN CANASTILLA	4.0000	0.0667
TRANSPORTAR CORTES AL AREA DE ROLADO	0.0079	0.0001
SACAR CORTES DE CANASTILLA Y SUJETAR	8.0000	0.1333
ROLADO	0.1429	0.0024
COLOCAR CORTES EN CANASTILLA	6.0000	0.1000
TRANSPORTAR CORTES AL AREA DE ENSAMBLE DE MALLAS	0.0071	0.0001
* SACAR CORTE DE METAL DESPLEGADO DE CANASTILLA	3.0000	0.0500
SACAR MALLA FILTRANTE DE CANASTILLA	2.0000	0.0333
ENSAMBLE DE MALLAS E INSPECCION	18.0000	0.3000
TRANSPORTAR ENSAMBLE DE MALLAS AL AREA DE ENSAMBLE CON TUBO	0.0500	0.0008
TOTAL	43.2221	0.7204
TOTAL DE TIEMPO EMPLEADO EN EL PROCESAMIENTO DE LAS MALLAS.	46.6802	0.7780
* CONTINUACION DE LA OPERACION		

<u>ELEMENTO DE FILTRACION (INTERIOR)</u>		
<u>TUBO</u>	<u>TIEMPO (SEG)</u>	<u>TIEMPO (MIN)</u>
SACAR TUBO DE ALMACEN	0.1392	0.0023
TRANSPORTAR TUBO AL AREA DE CORTE	0.1013	0.0017
COLOCAR Y SUJETAR TUBO EN CORTADORA	4.1772	0.0696
CORTAR TUBO	10.0000	0.1667
SACAR Y COLOCAR EL ELEMENTO EN LA CANASTILLA E INSPECCIONAR	8.0000	0.1333
TRANSPORTAR ELEMENTO AL AREA DE TROQUELADO	0.0500	0.0008
SACAR ELEMENTO DE CANASTILLA Y SUJETAR EN TROQUELADORA	7.0000	0.1167
TROQUELAR	10.0000	0.1667
COLOCAR ELEMENTO EN CANASTILLA	3.0000	0.0500
TRANSPORTAR ELEMENTO AL AREA DE REBABEADO	0.0500	0.0008
SACAR ELEMENTO DE CANASTILLA Y ACERCARLO AL ESMERIL	3.0000	0.0500
REBABEAR EXTREMOS	20.0000	0.3333
REBABEAR CAVIDADES	30.0000	0.5000
COLOCAR ELEMENTO EN CANASTILLA	3.0000	0.0500
TRANSPORTAR ELEMENTO AL AREA DE LIMPIEZA	0.0611	0.0010
SACAR ELEMENTO DE CANASTILLA Y COLOCAR EN MESA DE TRABAJO	3.0000	0.0500
TOMAR HERRAMIENTA DE LIMPIEZA	2.0000	0.0333
LIMPIAR	18.0000	0.3000
COLOCAR ELEMENTO EN CANASTILLA	4.0000	0.0667
TRANSPORTAR ELEMENTO AL AREA DE PULIDO	0.0500	0.0008
SACAR ELEMENTO DE CANASTILLA Y SUJETAR	4.0000	0.0667
PULIR	22.0000	0.3667
COLOCAR ELEMENTO EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	5.0000	0.0833
TRANSPORTAR ELEMENTO AL AREA DE ENSAMBLE CON MALLAS	0.0556	0.0009
TOTAL	156.6844	2.6114
<u>ENSAMBLE DE ELEMENTO CON MALLAS</u>		
SACAR MALLAS DE CANASTILLA Y COLOCAR EN MESA DE TRABAJO	3.0000	0.0500
SACAR ELEMENTO DE CANASTILLA Y COLOCAR EN MESA DE TRABAJO	4.0000	0.0667
COLOCAR MALLAS EN EL INTERIOR DEL ELEMENTO	10.0000	0.1667
COLOCAR ENSAMBLE EN CANASTILLA	4.0000	0.0667
TRANSPORTAR ENSAMBLE AL AREA DE TROQUELADO	0.0375	0.0006
SACAR ELEMENTO DE CANASTILLA Y SUJETAR EN TROQUELADORA	9.0000	0.1500
TROQUELAR ORIFICIOS PARA REMACHES	10.0000	0.1667
COLOCAR ENSAMBLE EN CANASTILLA	4.0000	0.0667
TRANSPORTAR ENSAMBLE AL AREA DE REMACHADO	0.0500	0.0008
SACAR ENSAMBLE DE CANASTILLA Y COLOCAR EN REMACHADORA	4.0000	0.0667
REMACHAR	26.0000	0.4333
COLOCAR ENSAMBLE EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	10.0000	0.1667
TRANSPORTAR ENSAMBLE A LA LINEA DE ENSAMBLE GENERAL	0.0556	0.0009
TOTAL	84.1431	1.4024
TOTAL DE TIEMPO EMPLEADO EN EL ENSAMBLE DE LAS MALLAS CON EL TUBO DE ALUMINIO.	240.8274	4.0138

<u>TAPA SUPERIOR</u>		
TAPA DE ALUMINIO	TIEMPO (SEG)	TIEMPO (MIN)
SACAR TAPA DE ALMACEN EN CANASTILLA	0.0116	0.0002
TRANSPORTAR TAPA AL AREA DE ESMERILADO	0.0179	0.0003
SACAR TAPA DE CANASTILLA Y SUJETAR	10.0000	0.1667
REBABEAR	55.0000	0.9167
COLOCAR TAPA EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	10.0000	0.1667
TRANSPORTAR TAPA AL AREA DE TORNOS	0.0080	0.0001
SACAR TAPA DE CANASTILLA Y SUJETAR EN TORNO	20.0000	0.3333
AJUSTE DE HERRAMIENTA	5.0000	0.0833
MAQUINADO DIAMETRO INTERIOR	120.0000	2.0000
AJUSTE DE HERRAMIENTA	5.0000	0.0833
MAQUINADO DIAMETRO EXTERIOR	120.0000	2.0000
COLOCAR TAPA EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	15.0000	0.2500
TRANSPORTAR TAPA AL AREA DE LIMPIEZA	0.0071	0.0001
SACAR TAPA DE CANASTILLA Y COLOCAR EN MESA DE TRABAJO	3.0000	0.0500
TOMAR HERRAMIENTA DE LIMPIEZA	3.0000	0.0500
LIMPIAR	12.0000	0.2000
COLOCAR TAPA EN CANASTILLA	5.0000	0.0833
TRANSPORTAR TAPA AL AREA DE PULIDO	0.0080	0.0001
SACAR TAPA DE CANASTILLA Y SUJETAR	25.0000	0.4167
PULIR	100.0000	1.6667
COLOCAR TAPA EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	20.0000	0.3333
TRANSPORTAR TAPA A LA LINEA DE ENSAMBLE GENERAL	0.0107	0.0002
TOTAL	528.0634	8.8011
<u>TAPA INFERIOR</u>		
TAPA DE ALUMINIO		
SACAR TAPA DE ALMACEN EN CANASTILLA	0.0217	0.0004
TRANSPORTAR TAPA AL AREA DE ESMERILADO	0.0333	0.0006
SACAR TAPA DE CANASTILLA Y SUJETAR	10.0000	0.1667
REBABEAR	55.0000	0.9167
COLOCAR TAPA EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	10.0000	0.1667
TRANSPORTAR TAPA AL AREA DE TORNOS	0.0150	0.0003
SACAR TAPA DE CANASTILLA Y SUJETAR EN TORNO	20.0000	0.3333
AJUSTE DE HERRAMIENTA	5.0000	0.0833
MAQUINADO DIAMETRO INTERIOR	120.0000	2.0000
AJUSTE DE HERRAMIENTA	5.0000	0.0833
MAQUINADO DIAMETRO EXTERIOR	120.0000	2.0000
COLOCAR TAPA EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	15.0000	0.2500
TRANSPORTAR TAPA AL AREA DE LIMPIEZA	0.0133	0.0002
SACAR TAPA DE CANASTILLA Y COLOCAR EN MESA DE TRABAJO	3.0000	0.0500
TOMAR HERRAMIENTA DE LIMPIEZA	3.0000	0.0500
LIMPIAR	12.0000	0.2000
COLOCAR TAPA EN CANASTILLA	5.0000	0.0833
TRANSPORTAR TAPA AL AREA DE PULIDO	0.0150	0.0003
SACAR TAPA DE CANASTILLA Y SUJETAR	25.0000	0.4167
PULIR	100.0000	1.6667
COLOCAR TAPA EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	20.0000	0.3333
TRANSPORTAR TAPA A LA LINEA DE ENSAMBLE GENERAL	0.0200	0.0003
TOTAL	528.1183	8.8020
TOTAL DE TIEMPO EMPLEADO EN EL PROCESAMIENTO DE LAS DOS TAPAS.	1056.1817	17.6030

<u>BASE</u>	TIEMPO (SEG)	TIEMPO (MIN)
SACAR BASE DE ALMACEN Y COLOCAR EN CANASTILLA	0.1083	0.0018
TRANSPORTAR BASE AL AREA DE ESHERILADO	0.1667	0.0028
SACAR BASE DE CANASTILLA Y SUJETAR	10.0000	0.1667
REBABEAR	65.0000	1.0833
COLOCAR BASE EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	10.0000	0.1667
TRANSPORTAR BASE AL AREA DE TORNOS	0.0750	0.0013
SACAR BASE DE CANASTILLA Y SUJETAR EN TORNO	60.0000	1.0000
AJUSTE DE HERRAMIENTA	15.0000	0.2500
MAQUINADO DEL EMPAQUE EXTERIOR	220.0000	3.6667
AJUSTE DE HERRAMIENTA	15.0000	0.2500
MAQUINADO DEL EMPAQUE INTERIOR	220.0000	3.6667
QUITAR HERRAMIENTA	10.0000	0.1667
REPASAR CUERDA (TARRAJA)	120.0000	2.0000
COLOCAR BASE EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	25.0000	0.4167
TRANSPORTAR BASE AL AREA DE TALADRO	0.0667	0.0011
SACAR BASE DE CANASTILLA Y SUJETAR EN TALADRO	10.0000	0.1667
BARRENADO	72.0000	1.2000
CAMBIO DE BROCA	15.0000	0.2500
BARRENADO	25.0000	0.4167
MOVER CARRO	7.0000	0.1167
MACHUELAR	80.0000	1.3333
COLOCAR BASE EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	15.0000	0.2500
TRANSPORTAR BASE AL AREA DE LIMPIEZA	0.0583	0.0010
SACAR BASE DE CANASTILLA Y COLOCAR EN MESA DE TRABAJO	5.0000	0.0833
TOMAR HERRAMIENTA DE LIMPIEZA	2.0000	0.0333
LIMPIAR	20.0000	0.3333
COLOCAR BASE EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	30.0000	0.5000
TRANSPORTAR BASE AL AREA DE PULIDO	0.0972	0.0016
SACAR BASE DE CANASTILLA Y SUJETAR	10.0000	0.1667
PULIR	105.0000	1.7500
COLOCAR BASE EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	30.0000	0.5000
TRANSPORTAR BASE A LA LINEA DE ENSAMBLE GENERAL	0.1000	0.0017
TOTAL	1196.6722	19.9445
TOTAL DE TIEMPO EMPLEADO EN LA TRANSFORMACION DE LA BASE.	1196.6722	19.9445

<u>VASO</u>	TIEMPO (SEG)	TIEMPO (MIN)
SACAR VASO DE ALMACEN Y COLOCAR EN CANASTILLA	0.1806	0.0030
TRANSPORTAR VASO AL AREA DE ESMERILADO	0.2778	0.0046
SACAR VASO DE CANASTILLA Y SUJETAR	10.0000	0.1667
REBABEAR	60.0000	1.0000
COLOCAR VASO EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	10.0000	0.1667
TRANSPORTAR VASO AL AREA DE TORNOS	0.1389	0.0023
SACAR VASO DE CANASTILLA Y SUJETAR EN TORNO	25.0000	0.4167
AJUSTE DE HERRAMIENTA	10.0000	0.1667
MAQUINADO DE CUERDA	230.0000	3.8333
COLOCAR VASO EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	20.0000	0.3333
TRANSPORTAR VASO AL AREA DE LIMPIEZA	0.1111	0.0019
SACAR VASO DE CANASTILLA Y COLOCAR EN MESA DE TRABAJO	7.0000	0.1167
TOMAR HERRAMIENTA DE LIMPIEZA	3.0000	0.0500
LIMPIAR	25.0000	0.4167
COLOCAR VASO EN CANASTILLA	7.0000	0.1167
TRANSPORTAR VASO AL AREA DE PULIDO	0.0972	0.0016
SACAR VASO DE CANASTILLA Y SUJETAR	10.0000	0.1667
PULIR	105.0000	1.7500
COLOCAR VASO EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	30.0000	0.5000
TRANSPORTAR VASO A LA LINEA DE ENSAMBLE GENERAL	0.1806	0.0030
TOTAL	552.9861	9.2164
TOTAL DE TIEMPO EMPLEADO EN LA TRANSFORMACION DEL VASO.	552.9861	9.2164

ENSAMBLE FINAL	TIEMPO (SEG)	TIEMPO (MIN)
TRANSPORTAR ELEMENTOS DE FILT. AL AREA DE ENSAMBLE CON TAPAS	0.0813	0.0014
SACAR ELEMENTOS DE FILTRACION DE LA CANASTILLA	6.0000	0.1000
SACAR TAPAS DE CANASTILLA	6.0000	0.1000
ENSAMBLAR ELEMENTOS DE FILTRACION CON TAPAS	15.0000	0.2500
TRANSPORTAR CONJUNTO FILTRAHE AL AREA DE ENSAMBLE CON BASE	0.0500	0.0008
SACAR BASE DE CANASTILLA	5.0000	0.0833
SACAR EMPAQUES DE CANASTILLA (2)	6.0000	0.1000
ENSAMBLAR	20.0000	0.3333
TRANSPORTAR SUB-ENSAMBLE AL AREA DE ENSAMBLE CON VASO	0.0438	0.0007
SACAR VASO DE CANASTILLA	5.0000	0.0833
ENSAMBLAR	10.0000	0.1667
COLOCAR FILTRO EN CANASTILLA	6.0000	0.1000
TRANSPORTAR AL AREA DE PRUEBA	0.2444	0.0041
SACAR FILTRO DE CANASTILLA Y COLOCAR EN PROBADOR	5.0000	0.0833
PROBAR	12.0000	0.2000
LIMPIAR Y COLOCAR FILTRO EN CANASTILLA	5.0000	0.0833
TRANSPORTAR FILTRO AL AREA DE EMPAQUE	0.2667	0.0044
SACAR FILTRO DE CANASTILLA	6.0000	0.1000
COLOCAR FILTRO EN BOLSA	11.0000	0.1833
ARMADO DE CAJA Y COLOCACION DE FILTRO	20.0000	0.3333
COLOCACION DE INSTRUCCIONES Y CIERRE DE CAJA	3.0000	0.0500
COLOCAR PRODUCTO TERMINADO EN CANASTILLA	4.0000	0.0667
TRANSPORTAR AL AREA DE ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO	0.3111	0.0052
TOTAL	145.9972	2.4333
TOTAL DE TIEMPO EMPLEADO EN EL ENSAMBLE FINAL.	145.9972	2.4333

<u>SUMA DE TIEMPO DE OPERACIONES</u>		
	TIEMPO (SEG)	TIEMPO (MIN)
ELEMENTO DE FILTRACION (COMPONENTE EXTERIOR)		
ENSAMBLE DE MALLAS	46.6999	0.7783
ENSAMBLE CON TUBO	240.7676	4.0128
	287.4675	4.7911
ELEMENTO DE FILTRACION (COMPONENTE INTERIOR)		
ENSAMBLE DE MALLAS	46.6802	0.7780
ENSAMBLE CON TUBO	240.8274	4.0138
	287.5076	4.7918
TAPAS	1056.1817	17.6030
BASE	1196.6722	19.9445
VASO	552.9861	9.2164
ENSAMBLE FINAL	145.9972	2.4333
TIEMPO TOTAL DE OPERACION.	3526.8124	58.7802

TIEMPO CICLO

TIEMPO CICLO= $\frac{\text{TIEMPO DISPONIBLE}}{\text{NUMERO DE UNIDADES}}$

TIEMPO CICLO= $\frac{8 \text{ hrs/U}}{200 \text{ U}}$

TIEMPO CICLO= 0.04 hrs/U
2.40 min/U
144.00 seg/U

NUMERO DE ESTACIONES

NUMERO DE ESTACIONES= $\frac{\text{TOTAL DE TIEMPOS DE OPERACION}}{\text{TIEMPO CICLO}}$

$\frac{58,7802 \text{ min/U}}{2,4000 \text{ min/U}}$

24,4918 ESTACIONES

24 ESTACIONES

NUEVO TIEMPO CICLO= $\frac{58,7802 \text{ min/U}}{24,0000}$

2,44918 min/U

Al analizar los tiempos empleados en la elaboración de cada componente y habiendo obtenido el tiempo total de fabricación de un filtro, se calculó el tiempo ciclo y el número de estaciones necesarias para satisfacer la producción de 200 filtros. Se analizaron todos los tiempos que excedían al tiempo ciclo calculado con el objetivo de buscar alternativas para su reducción, proponiendo la adquisición de más maquinaria, implementación de nueva tecnología, utilizar dobles turnos o la posibilidad de maquilar parte de la producción, seleccionando aquella que ofresca el menor costo.

El adquirir maquinaria extra representaría una mayor inversión inicial, gastos en instalaciones y acondicionamiento adicionales, lo que retardaría el proceso de recuperación de esta inversión, y se estaría adquiriendo equipo que en poco tiempo sería obsoleto y no suficiente para los planes futuros de expansión.

El adquirir nueva tecnología y maquinaria adicional representaría una mayor inversión inicial, pero no se descarta esta posibilidad una vez que la planta esté operando a un ritmo considerable, generando las utilidades esperadas y habiendo analizado el comportamiento del mercado.

El utilizar dobles turnos incrementaría los gastos de operación en la planta, ya que se tendrían que mantener en funcionamiento la mayor parte de las instalaciones, y sería necesario contratar personal extra de planta y de supervisión. Sin embargo, aún con el ritmo de trabajo normal y el doble turno, no sería cubierta la producción que se desea obtener.

El recurrir a la maquila para el inicio de las operaciones, se considera como la solución más viable y menos costosa, ya que no involucra una inversión extra y se cubriría la producción programada con un buen nivel de calidad. Así mismo, los gastos de operación de la planta serán aquellos involucrados únicamente en un sólo turno de trabajo.

A continuación se muestra la agrupación de las operaciones en estaciones, indicando el tiempo de trabajo, los tiempos muertos en cada una de éstas y la eficiencia del balanceo de líneas.

PRIMERA ESTACION	TIEMPO (SEG)	TIEMPO (MIN)
SACAR MALLA DE ALMACEN Y COLOCAR EN CANASTILLA	0.0030	0.0001
TRANSPORTAR MALLA AL AREA DE CORTE	0.0042	0.0001
SACAR MALLA DE CANASTILLA Y COLOCAR SOBRE MESA DE CORTE	0.0042	0.0001
CORTE	0.6154	0.0103
COLOCAR MALLA EN CANASTILLA	3.0000	0.0500
TRANSPORTAR MALLA AL AREA DE ENSAMBLE DE MALLAS	0.0029	0.0000
SACAR METAL DESPLEGADO DE ALMACEN Y COLOCAR EN CANASTILLA	0.0349	0.0006
TRANSPORTAR METAL DESPLEGADO AL AREA DE CORTE	0.0134	0.0002
SACAR METAL DESPLEGADO DE CANASTILLA Y SUJETAR EN CIZALLA	0.1452	0.0024
CORTAR METAL DESPLEGADO	1.6398	0.0273
COLOCAR CORTES EN CANASTILLA	4.0000	0.0667
TRANSPORTAR CORTES AL AREA DE ROLADO	0.0073	0.0001
SACAR CORTES DE CANASTILLA Y SUJETAR	8.0000	0.1333
ROLADO	0.1667	0.0028
COLOCAR CORTES EN CANASTILLA	6.0000	0.1000
TRANSPORTAR CORTES AL AREA DE ENSAMBLE DE MALLAS	0.0067	0.0001
SACAR CORTE DE METAL DESPLEGADO DE CANASTILLA	3.0000	0.0500
SACAR MALLA FILTRANTE DE CANASTILLA	2.0000	0.0333
ENSAMBLE DE MALLAS E INSPECCION	18.0000	0.3000
TRANSPORTAR ENSAMBLE DE MALLAS AL AREA DE ENSAMBLE CON TUBO	0.0563	0.0009
SACAR TUBO DE ALMACEN	0.1038	0.0017
TRANSPORTAR TUBO AL AREA DE CORTE	0.0755	0.0013
COLOCAR Y SUJETAR TUBO EN CORTADORA	4.1321	0.0689
CORTAR TUBO	10.0000	0.1667
SACAR Y COLOCAR EL ELEMENTO EN LA CANASTILLA E INSPECCIONAR	8.0000	0.1333
TRANSPORTAR ELEMENTO AL AREA DE TROQUELADO	0.0563	0.0009
SACAR ELEMENTO DE CANASTILLA Y SUJETAR EN TROQUELADORA	7.0000	0.1167
TROQUELAR	10.0000	0.1667
COLOCAR ELEMENTO EN CANASTILLA	3.0000	0.0500
TRANSPORTAR ELEMENTO AL AREA DE REBABEADO	0.0563	0.0009
SACAR ELEMENTO DE CANASTILLA Y ACERCARLO AL ESHERIL	3.0000	0.0500
REBABEAR EXTREMOS	20.0000	0.3333
REBABEAR CAVIDADES	30.0000	0.5000
COLOCAR ELEMENTO EN CANASTILLA	3.0000	0.0500
TIEMPO EN LA ESTACION	145.1238	2.4187

<u>TERCERA ESTACION</u>		
	TIEMPO (SEG)	TIEMPO (MIN)
TRANSPORTAR ELEMENTO AL AREA DE LIMPIEZA	0.0688	0.0011
SACAR ELEMENTO DE CANASTILLA Y COLOCAR EN MESA DE TRABAJO	3.0000	0.0500
TOMAR HERRAMIENTA DE LIMPIEZA	2.0000	0.0333
LIMPIAR	18.0000	0.3000
COLOCAR ELEMENTO EN CANASTILLA	4.0000	0.0667
TRANSPORTAR ELEMENTO AL AREA DE PULIDO	0.0563	0.0009
SACAR ELEMENTO DE CANASTILLA Y SUJETAR	4.0000	0.0667
PULIR	22.0000	0.3667
COLOCAR ELEMENTO EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	5.0000	0.0833
TRANSPORTAR ELEMENTO AL AREA DE ENSAMBLE CON MALLAS	0.0625	0.0010
SACAR MALLAS DE CANASTILLA Y COLOCAR EN MESA DE TRABAJO	3.0000	0.0500
SACAR ELEMENTO DE CANASTILLA Y COLOCAR EN MESA DE TRABAJO	4.0000	0.0667
COLOCAR MALLAS EN EL INTERIOR DEL ELEMENTO	10.0000	0.1667
COLOCAR ENSAMBLE EN CANASTILLA	4.0000	0.0667
TRANSPORTAR ENSAMBLE AL AREA DE TROQUELADO	0.0375	0.0006
SACAR ELEMENTO DE CANASTILLA Y SUJETAR EN TROQUELADORA	9.0000	0.1500
TROQUELAR ORIFICIOS PARA REMACHES	10.0000	0.1667
COLOCAR ENSAMBLE EN CANASTILLA	4.0000	0.0667
TRANSPORTAR ENSAMBLE AL AREA DE REMACHADO	0.0563	0.0009
SACAR ENSAMBLE DE CANASTILLA Y COLOCAR EN RENACHADORA	4.0000	0.0667
RENACHAR	26.0000	0.4333
COLOCAR ENSAMBLE EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	10.0000	0.1667
TRANSPORTAR ENSAMBLE A LA LINEA DE ENSAMBLE GENERAL	0.0625	0.0010
TIEMPO EN LA ESTACION	142.3438	2.3724

<u>SEGUNDA ESTACION</u>	TIEMPO (SEG)	TIEMPO (MIN)
SACAR MALLA DE ALMACEN Y COLOCAR EN CANASTILLA	0.0029	0.0000
TRANSPORTAR MALLA AL AREA DE CORTE	0.0040	0.0001
SACAR MALLA DE CANASTILLA Y COLOCAR SOBRE MESA DE CORTE	0.0040	0.0001
CORTE	0.4444	0.0074
COLOCAR MALLA EN CANASTILLA	3.0000	0.0500
TRANSPORTAR MALLA AL AREA DE ENSAMBLE DE MALLAS	0.0029	0.0000
SACAR METAL DESPLEGADO DE ALMACEN Y COLOCAR EN CANASTILLA	0.0387	0.0006
TRANSPORTAR METAL DESPLEGADO AL AREA DE CORTE	0.0149	0.0002
SACAR METAL DESPLEGADO DE CANASTILLA Y SUJETAR EN CIZALLA	0.1452	0.0024
CORTAR METAL DESPLEGADO	1.8155	0.0303
COLOCAR CORTES EN CANASTILLA	4.0000	0.0667
TRANSPORTAR CORTES AL AREA DE ROLADO	0.0079	0.0001
SACAR CORTES DE CANASTILLA Y SUJETAR	8.0000	0.1333
ROLADO	0.1429	0.0024
COLOCAR CORTES EN CANASTILLA	6.0000	0.1000
TRANSPORTAR CORTES AL AREA DE ENSAMBLE DE MALLAS	0.0071	0.0001
SACAR CORTE DE METAL DESPLEGADO DE CANASTILLA	3.0000	0.0500
SACAR MALLA FILTRANTE DE CANASTILLA	2.0000	0.0333
ENSAMBLE DE MALLAS E INSPECCION	18.0000	0.3000
TRANSPORTAR ENSAMBLE DE MALLAS AL AREA DE ENSAMBLE CON TUBO	0.0500	0.0008
SACAR TUBO DE ALMACEN	0.1392	0.0023
TRANSPORTAR TUBO AL AREA DE CORTE	0.1013	0.0017
COLOCAR Y SUJETAR TUBO EN CORTADORA	4.1772	0.0696
CORTAR TUBO	10.0000	0.1667
SACAR Y COLOCAR EL ELEMENTO EN LA CANASTILLA E INSPECCIONAR	8.0000	0.1333
TRANSPORTAR ELEMENTO AL AREA DE TROQUELADO	0.0500	0.0008
SACAR ELEMENTO DE CANASTILLA Y SUJETAR EN TROQUELADORA	7.0000	0.1167
TROQUELAR	10.0000	0.1667
COLOCAR ELEMENTO EN CANASTILLA	3.0000	0.0500
TRANSPORTAR ELEMENTO AL AREA DE REBABEADO	0.0500	0.0008
SACAR ELEMENTO DE CANASTILLA Y ACERCARLO AL ESMERIL	3.0000	0.0500
REBABEAR EXTREMOS	20.0000	0.3333
REBABEAR CAVIDADES	30.0000	0.5000
COLOCAR ELEMENTO EN CANASTILLA	3.0000	0.0500
TIEMPO EN LA ESTACION	145.1979	2.4200

CUARTA ESTACION	TIEMPO (SEG)	TIEMPO (MIN)
TRANSPORTAR ELEMENTO AL AREA DE LIMPIEZA	0.0611	0.0010
SACAR ELEMENTO DE CANASTILLA Y COLOCAR EN MESA DE TRABAJO	3.0000	0.0500
TOMAR HERRAMIENTA DE LIMPIEZA	2.0000	0.0333
LIMPIAR	18.0000	0.3000
COLOCAR ELEMENTO EN CANASTILLA	4.0000	0.0667
TRANSPORTAR ELEMENTO AL AREA DE PULIDO	0.0500	0.0008
SACAR ELEMENTO DE CANASTILLA Y SUJETAR	4.0000	0.0667
PULIR	22.0000	0.3667
COLOCAR ELEMENTO EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	5.0000	0.0833
TRANSPORTAR ELEMENTO AL AREA DE ENSAMBLE CON MALLAS	0.0556	0.0009
SACAR MALLAS DE CANASTILLA Y COLOCAR EN MESA DE TRABAJO	3.0000	0.0500
SACAR ELEMENTO DE CANASTILLA Y COLOCAR EN MESA DE TRABAJO	4.0000	0.0667
COLOCAR MALLAS EN EL INTERIOR DEL ELEMENTO	10.0000	0.1667
COLOCAR ENSAMBLE EN CANASTILLA	4.0000	0.0667
TRANSPORTAR ENSAMBLE AL AREA DE TROQUELADO	0.0375	0.0006
SACAR ELEMENTO DE CANASTILLA Y SUJETAR EN TROQUELADORA	9.0000	0.1500
TROQUELAR ORIFICIOS PARA REMACHES	10.0000	0.1667
COLOCAR ENSAMBLE EN CANASTILLA	4.0000	0.0667
TRANSPORTAR ENSAMBLE AL AREA DE REMACHADO	0.0500	0.0008
SACAR ENSAMBLE DE CANASTILLA Y COLOCAR EN REMACHADORA	4.0000	0.0667
REMACHAR	26.0000	0.4333
COLOCAR ENSAMBLE EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	10.0000	0.1667
TRANSPORTAR ENSAMBLE A LA LINEA DE ENSAMBLE GENERAL	0.0556	0.0009
TIEMPO EN LA ESTACION	142.3097	2.3718

QUINTA ESTACION		
	TIEMPO (SEG)	TIEMPO (MIN)
SACAR TAPA DE ALMACEN EN CANASTILLA	0.0058	0.0001
TRANSPORTAR TAPA AL AREA DE ESHERILADO	0.0089	0.0001
SACAR TAPA DE CANASTILLA Y SUJETAR	5.0000	0.0833
REBABEAR	27.5000	0.4583
COLOCAR TAPA EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	5.0000	0.0833
TRANSPORTAR TAPA AL AREA DE TORNOS	0.0040	0.0001
SACAR TAPA DE ALMACEN EN CANASTILLA	0.0108	0.0002
TRANSPORTAR TAPA AL AREA DE ESHERILADO	0.0167	0.0003
SACAR TAPA DE CANASTILLA Y SUJETAR	5.0000	0.0833
REBABEAR	27.5000	0.4583
COLOCAR TAPA EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	5.0000	0.0833
TRANSPORTAR TAPA AL AREA DE TORNOS	0.0075	0.0001
SACAR BASE DE ALMACEN Y COLOCAR EN CANASTILLA	0.0542	0.0009
TRANSPORTAR BASE AL AREA DE ESHERILADO	0.0417	0.0007
SACAR BASE DE CANASTILLA Y SUJETAR	2.5000	0.0417
REBABEAR	16.2500	0.2708
COLOCAR BASE EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	2.5000	0.0417
TRANSPORTAR BASE AL AREA DE TORNOS	0.0188	0.0003
SACAR VASO DE ALMACEN Y COLOCAR EN CANASTILLA	0.0903	0.0015
TRANSPORTAR VASO AL AREA DE ESHERILADO	0.1389	0.0023
SACAR VASO DE CANASTILLA Y SUJETAR	5.0000	0.0833
REBABEAR	30.0000	0.5000
COLOCAR VASO EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	5.0000	0.0833
TRANSPORTAR VASO AL AREA DE TORNOS	0.0696	0.0012
TIEMPO EN LA ESTACION	136.7169	2.2786

<u>SEXTA ESTACION</u>		
	TIEMPO (SEG)	TIEMPO (MIN)
SACAR TAPA DE CANASTILLA Y SUJETAR EN TORNO	10.0000	0.1667
AJUSTE DE HERRAMIENTA	2.5000	0.0417
MAQUINADO DIAMETRO INTERIOR	60.0000	1.0000
AJUSTE DE HERRAMIENTA	2.5000	0.0417
MAQUINADO DIAMETRO EXTERIOR	60.0000	1.0000
COLOCAR TAPA EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	7.5000	0.1250
TIEMPO EN LA ESTACION	142.5000	2.3750
<u>SEPTIMA ESTACION</u>		
	TIEMPO (SEG)	TIEMPO (MIN)
SACAR TAPA DE CANASTILLA Y SUJETAR EN TORNO	10.0000	0.1667
AJUSTE DE HERRAMIENTA	2.5000	0.0417
MAQUINADO DIAMETRO INTERIOR	60.0000	1.0000
AJUSTE DE HERRAMIENTA	2.5000	0.0417
MAQUINADO DIAMETRO EXTERIOR	60.0000	1.0000
COLOCAR TAPA EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	7.5000	0.1250
TIEMPO EN LA ESTACION	142.5000	2.3750
<u>OCTAVA ESTACION</u>		
	TIEMPO (SEG)	TIEMPO (MIN)
SACAR BASE DE CANASTILLA Y SUJETAR EN TORNO	15.0000	0.2500
AJUSTE DE HERRAMIENTA	3.7500	0.0625
MAQUINADO DEL EMPAQUE EXTERIOR	55.0000	0.9167
AJUSTE DE HERRAMIENTA	3.7500	0.0625
MAQUINADO DEL EMPAQUE INTERIOR	55.0000	0.9167
QUITAR HERRAMIENTA	2.5000	0.0417
COLOCAR BASE EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	6.2500	0.1042
TIEMPO EN LA ESTACION	141.2500	2.3542
<u>NOVENA ESTACION</u>		
	TIEMPO (SEG)	TIEMPO (MIN)
SACAR VASO DE CANASTILLA Y SUJETAR EN TORNO	12.5000	0.2083
AJUSTE DE HERRAMIENTA	5.0000	0.0833
MAQUINADO DE CUERDA	115.0000	1.9167
COLOCAR VASO EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	10.0000	0.1667
TIEMPO EN LA ESTACION	142.5000	2.3750
<u>DECIMA ESTACION</u>		
	TIEMPO (SEG)	TIEMPO (MIN)
TRANSPORTAR BASE AL AREA DE TALADRADO	0.0667	0.0011
SACAR BASE DE CANASTILLA Y SUJETAR EN TALADRO	10.0000	0.1667
BARRENADO	72.0000	1.2000
CAMBIO DE BROCA	15.0000	0.2500
BARRENADO	25.0000	0.4167
MOVER CARRO	7.0000	0.1167
COLOCAR BASE EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	15.0000	0.2500
TIEMPO EN LA ESTACION	144.0667	2.4011

<u>DECIMA PRIMERA ESTACION</u>		
	TIEMPO (SEG)	TIEMPO (MIN)
TRANSPORTAR BASE AL AREA DE CUERDAS	0.0833	0.0014
SACAR BASE DE CANASTILLA Y SUJETAR EN MESA	10.0000	0.1667
TOMAR HERRAMIENTA PARA TARRAJEAR	5.0000	0.0833
REPASAR CUERDA (TARRAJA)	30.0000	0.5000
TOMAR HERRAMIENTA PARA MACHUELAR	5.0000	0.0833
MACHUELAR	80.0000	1.3333
COLOCAR BASE EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	15.0000	0.2500
TRANSPORTAR BASE AL AREA DE LIMPIEZA	0.0833	0.0014
	145.1667	2.4194
<u>DECIMA SEGUNDA ESTACION</u>		
	TIEMPO (SEG)	TIEMPO (MIN)
TRANSPORTAR TAPA AL AREA DE LIMPIEZA	0.0071	0.0001
SACAR TAPA DE CANASTILLA Y COLOCAR EN MESA DE TRABAJO	3.0000	0.0500
TOMAR HERRAMIENTA DE LIMPIEZA	3.0000	0.0500
LIMPIAR	12.0000	0.2000
COLOCAR TAPA EN CANASTILLA	5.0000	0.0833
TRANSPORTAR TAPA AL AREA DE PULIDO	0.0080	0.0001
TRANSPORTAR TAPA AL AREA DE LIMPIEZA	0.0133	0.0002
SACAR TAPA DE CANASTILLA Y COLOCAR EN MESA DE TRABAJO	3.0000	0.0500
TOMAR HERRAMIENTA DE LIMPIEZA	3.0000	0.0500
LIMPIAR	12.0000	0.2000
COLOCAR TAPA EN CANASTILLA	5.0000	0.0833
TRANSPORTAR TAPA AL AREA DE PULIDO	0.0150	0.0003
TRANSPORTAR BASE AL AREA DE LIMPIEZA	0.0583	0.0010
SACAR BASE DE CANASTILLA Y COLOCAR EN MESA DE TRABAJO	5.0000	0.0833
TOMAR HERRAMIENTA DE LIMPIEZA	2.0000	0.0333
LIMPIAR	20.0000	0.3333
COLOCAR BASE EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	30.0000	0.5000
TRANSPORTAR BASE AL AREA DE PULIDO	0.0972	0.0016
TRANSPORTAR VASO AL AREA DE LIMPIEZA	0.1111	0.0019
SACAR VASO DE CANASTILLA Y COLOCAR EN MESA DE TRABAJO	7.0000	0.1167
TOMAR HERRAMIENTA DE LIMPIEZA	3.0000	0.0500
LIMPIAR	25.0000	0.4167
COLOCAR VASO EN CANASTILLA	7.0000	0.1167
TRANSPORTAR VASO AL AREA DE PULIDO	0.0972	0.0016
TIEMPO EN LA ESTACION	145.4074	2.4235

<u>DECIMA TERCERA ESTACION</u>		
	TIEMPO (SEG)	TIEMPO (MIN)
SACAR TAPA DE CANASTILLA Y SUJETAR	25.0000	0.4167
PULIR	100.0000	1.6667
COLOCAR TAPA EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	20.0000	0.3333
TRANSPORTAR TAPA A LA LINEA DE ENSAMBLE GENERAL	0.0107	0.0002
TIEMPO EN LA ESTACION	145.0107	2.4168
<u>DECIMA CUARTA ESTACION</u>		
	TIEMPO (SEG)	TIEMPO (MIN)
SACAR TAPA DE CANASTILLA Y SUJETAR	25.0000	0.4167
PULIR	100.0000	1.6667
COLOCAR TAPA EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	20.0000	0.3333
TRANSPORTAR TAPA A LA LINEA DE ENSAMBLE GENERAL	0.0200	0.0003
TIEMPO EN LA ESTACION	145.0200	2.4170
<u>DECIMA QUINTA ESTACION</u>		
	TIEMPO (SEG)	TIEMPO (MIN)
SACAR BASE DE CANASTILLA Y SUJETAR	10.0000	0.1667
PULIR	105.0000	1.7500
COLOCAR BASE EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	30.0000	0.5000
TRANSPORTAR BASE A LA LINEA DE ENSAMBLE GENERAL	0.1000	0.0017
TIEMPO EN LA ESTACION	145.1000	2.4183
<u>DECIMA SEXTA ESTACION</u>		
	TIEMPO (SEG)	TIEMPO (MIN)
SACAR VASO DE CANASTILLA Y SUJETAR	10.0000	0.1667
PULIR	105.0000	1.7500
COLOCAR VASO EN CANASTILLA E INSPECCIONAR	30.0000	0.5000
TRANSPORTAR VASO A LA LINEA DE ENSAMBLE GENERAL	0.1806	0.0030
TIEMPO EN LA ESTACION	145.1806	2.4197

DECIMA SEPTIMA ESTACION		
	TIEMPO (SEG)	TIEMPO (MIN)
TRANSPORTAR ELEMENTOS DE FILT. AL AREA DE ENSAMBLE CON TAPAS	0.0813	0.0014
SACAR ELEMENTOS DE FILTRACION DE LA CANASTILLA	6.0000	0.1000
SACAR TAPAS DE CANASTILLA	6.0000	0.1000
ENSAMBLAR ELEMENTOS DE FILTRACION CON TAPAS	15.0000	0.2500
TRANSPORTAR CONJUNTO FILTRANTE AL AREA DE ENSAMBLE CON BASE	0.0500	0.0008
SACAR BASE DE CANASTILLA	5.0000	0.0833
SACAR EMPAQUES DE CANASTILLA (2)	6.0000	0.1000
ENSAMBLAR	20.0000	0.3333
TRANSPORTAR SUB-ENSAMBLE AL AREA DE ENSAMBLE CON VASO	0.0438	0.0007
SACAR VASO DE CANASTILLA	5.0000	0.0833
ENSAMBLAR	10.0000	0.1667
COLOCAR FILTRO EN CANASTILLA	6.0000	0.1000
TRANSPORTAR AL AREA DE PRUEBA	0.2444	0.0041
SACAR FILTRO DE CANASTILLA Y COLOCAR EN PRDADOR	5.0000	0.0833
PROBAR	12.0000	0.2000
LIMPIAR Y COLOCAR FILTRO EN CANASTILLA	5.0000	0.0833
TRANSPORTAR FILTRO AL AREA DE EMPAQUE	0.2667	0.0044
SACAR FILTRO DE CANASTILLA	6.0000	0.1000
COLOCAR FILTRO EN BOLSA	11.0000	0.1833
ARMADO DE CAJA Y COLOCACION DE FILTRO	20.0000	0.3333
COLOCACION DE INSTRUCCIONES Y CIERRE DE CAJA	3.0000	0.0500
COLOCAR PRODUCTO TERMINADO EN CANASTILLA	4.0000	0.0667
TRANSPORTAR AL AREA DE ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO	0.3111	0.0052
TIEMPO EN LA ESTACION	145.9972	2.4333

<u>TIEMPOS POR ESTACION</u>				
ESTACION	TIEMPO (Min)	(No. DE UNIDADES X TIEMPO) (200) (Min)	TIEMPO EMPLEADO (Hrs)	SOBRANTE FALTANTE (Min)
PRIMERA ESTACION	2.4187	483.7459	8.0624	3.7459
SEGUNDA ESTACION	2.4200	483.9931	8.0666	3.9931
TERCERA ESTACION	2.3724	474.4792	7.9080	-5.5208
CUARTA ESTACION	2.3718	474.3657	7.9061	-5.6343
QUINTA ESTACION	2.2786	455.7231	7.5954	-24.2769
SEXTA ESTACION	2.3750	475.0000	7.9167	-5.0000
SEPTIMA ESTACION	2.3750	475.0000	7.9167	-5.0000
OCTAVA ESTACION	2.3542	470.8333	7.8472	-9.1667
NOVENA ESTACION	2.3750	475.0000	7.9167	-5.0000
DECIMA ESTACION	2.4011	480.2222	8.0037	0.2222
DECIMA PRIMERA ESTACION	2.4194	483.8889	8.0648	3.8889
DECIMA SEGUNDA ESTACION	2.4235	484.6913	8.0782	4.6913
DECIMA TERCERA ESTACION	2.4168	483.3690	8.0562	3.3690
DECIMA CUARTA ESTACION	2.4170	483.4000	8.0567	3.4000
DECIMA QUINTA ESTACION	2.4183	483.6667	8.0611	3.6667
DECIMA SEXTA ESTACION	2.4197	483.9352	8.0656	3.9352
DECIMA SEPTIMA ESTACION	2.4333	486.6574	8.1110	6.6574

EFICIENCIA DE PRODUCCION

TABLA DE TIEMPOS POR ESTACION

ESTACION	TIEMPO (Min)
PRIMERA ESTACION	2.4187
SEGUNDA ESTACION	2.4200
TERCERA ESTACION	2.3724
CUARTA ESTACION	2.3718
QUINTA ESTACION	2.2786
SEXTA ESTACION	2.3750
SEPTIMA ESTACION	2.3750
OCTAVA ESTACION	2.3542
NOVENA ESTACION	2.3750
DECIMA ESTACION	2.4011
DECIMA PRIMERA ESTACION	2.4194
DECIMA SEGUNDA ESTACION	2.4235
DECIMA TERCERA ESTACION	2.4168
DECIMA CUARTA ESTACION	2.4170
DECIMA QUINTA ESTACION	2.4183
DECIMA SEXTA ESTACION	2.4197
DECIMA SEPTIMA ESTACION	2.4333
SUMA DE TIEMPOS	40.6899

TIEMPO REAL QUE RIGE

CALCULA DE LA EFICIENCIA DE LA PRODUCCION

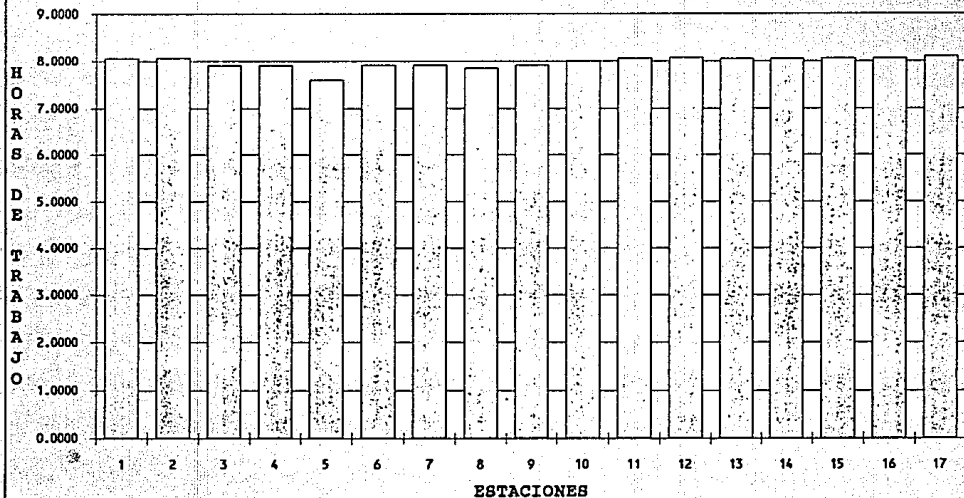
FORMULA:

$$EFICIENCIA = \frac{\text{SUMA DE TIEMPOS ESTANDAR}}{\text{TIEMPO REAL QUE RIGE X No. DE ESTACIONES}}$$

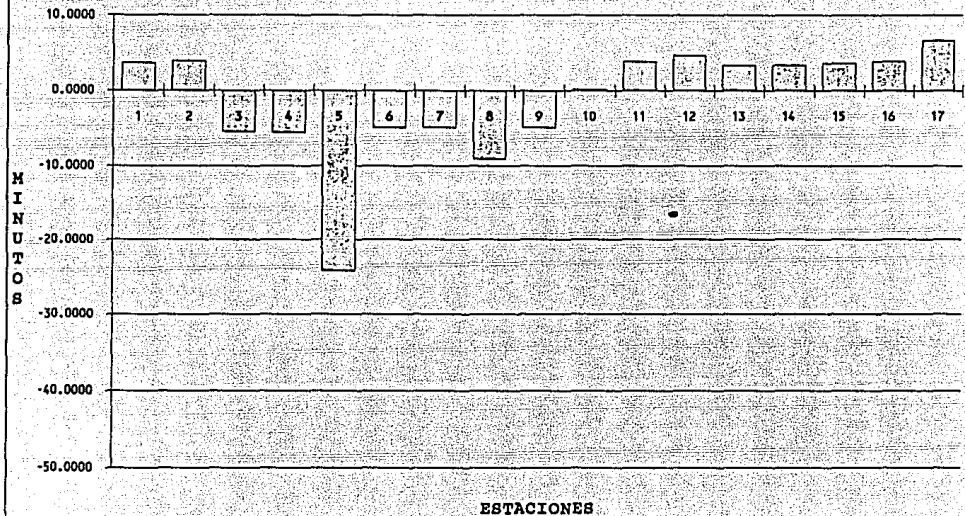
$$EFICIENCIA = \frac{40.6899 \text{ min}}{2.4333 \text{ min} \times 17}$$

EFICIENCIA=	0.9837	=	98.37 %
-------------	--------	---	---------

GRAFICA 6.1: TIEMPO EMPLEADO POR ESTACION EN LA REALIZACION DE 200 UNIDADES



GRAFICA 6.2: TIEMPO SOBRANTE Y FALTANTE POR ESTACION



Conclusión

Al observar los resultados, se puede apreciar que el número de estaciones calculadas en las tablas de operaciones por componente (24 estaciones) no es igual al número de estaciones obtenidas en el balanceo de líneas (17 estaciones), y la razón de ésto es que los tiempos de ciertas operaciones fueron reducidos a la mitad o a una cuarta parte de su totalidad. Cuando la reducción del tiempo de una operación es en un 50 por ciento, significa que la mitad de la cantidad que se debe producir se realiza en la planta y el resto es maquilado. Cuando la reducción del tiempo en una operación es en un 75 por ciento, significa que una cuarta parte de la cantidad que se debe producir se realiza en la planta y el resto es maquilado. Estas reducciones se hicieron con el fin de satisfacer el total de la producción programada, recurriendo a la maquila sin tener que realizar inversiones extras en maquinaria, instalaciones y personal.

Las piezas que serán maquiladas son las siguientes:

- * 50 por ciento de la producción de la tapa superior del elemento de filtración.

- * 50 por ciento de la producción de la tapa inferior del elemento de filtración.
- * 75 por ciento de la producción de la base del filtro.
- * 50 por ciento de la producción del vaso del filtro.

Todas estas piezas llegarán a la planta listas para ser pulidas y ensambladas con los demás componentes. Trabajando a un nivel de eficiencia de 98.37 %, como se puede ver en las tablas, indica que la cantidad de tiempos muertos es mínima y el balanceo de la líneas ha sido satisfactorio.

CAPITULO VII
SELECCION DE MAQUINARIA
Y EQUIPO

SELECCION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Introducción

La instalación de la maquinaria y equipo en una planta es un factor importante que se debe de planear, con el fin de que el equipo que se adquiera cumpla las necesidades de la producción.

Debido a la variación de los productos manufacturados, existen diversas máquinas que pueden ser empleadas para distintos usos, por lo que es común que cada fábrica, cuente con distintos tipos de éstas en cuanto a tipo y capacidad. De las distintas clases de maquinaria son las máquinas herramientas como los tornos, fresadoras, cepilladoras, taladradoras y otras máquinas de taller, las que se emplean más comunmente y por lo que se han denominado "herramientas maestras de la industria". Estas máquinas tienen una gran versatilidad, ya que cuando no son empleadas en la fabricación de un producto, se utilizan en los trabajos de conservación de la propia planta.

Las máquinas herramientas tienen como característica que no son accionadas por una fuerza manual, sino a través de algún elemento motriz y son empleadas para modificar algún material de trabajo.

Selección de la maquinaria

Aunque las consideraciones relativas al costo de producción influyen en la determinación y selección de la capacidad de la maquinaria y equipo, existen varias consideraciones de índole técnica que serán determinantes.

Los factores que se deben considerar antes de realizar la selección definitiva de cada máquina o equipo, son el determinar cual será el proceso en el que intervendrán, su capacidad, el espacio disponible necesario y su forma de impulsión; ésto permitirá al mismo tiempo planear la distribución de la planta sin tener que hacer gastos excesivos.

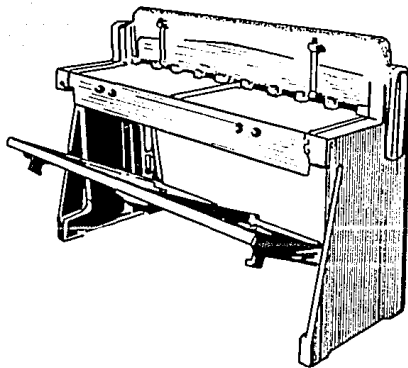
Se recomienda que al elegir a quien se comprará la maquinaria o equipo, se obtenga la siguiente información:

- a) Características de la máquina
- b) Dibujos y planos
- c) Precio
- d) Condiciones de pago
- e) Tiempos de entrega
- f) Garantía
- g) Asesoría

A continuación se describen cuales son las características de la maquinaria y equipo que se utilizará:

Guillotina de pedal

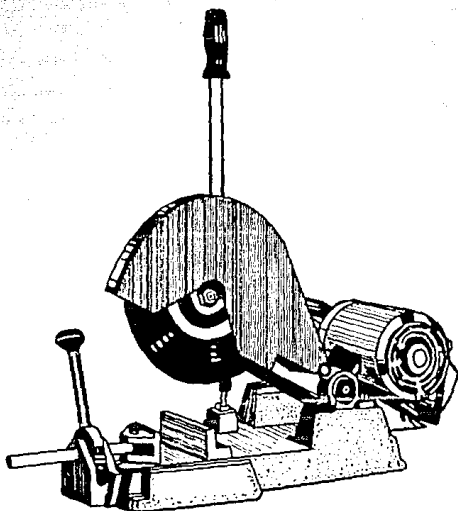
- a) Función. Corte del metal desplegado.
- b) Componentes. Cuchilla de corte, tope trasero y cuerpo.
- c) Tipo de proceso. Corte rectilíneo hasta de 1.35 m.
- d) Capacidad. Lamina hasta de calibre 18.
- e) Area ocupada. 2.40 m².



ESQUEMA 7.1

Sierra radial

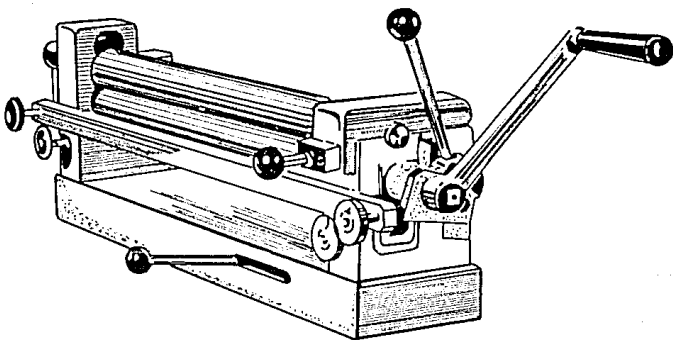
- a) Función. Corte de tubo.
- b) Componentes. Motor monofásico de 2 caballos de fuerza, disco abrasivo de 304.8 mm, mesa y cuerpo.
- c) Tipo de proceso. Corte de tubo.
- d) Capacidad. Espesor máximo de 125 mm y diámetros máximos de 609 mm.
- e) Area ocupada. 1.02 m².



ESQUEMA 7.2

Roladora

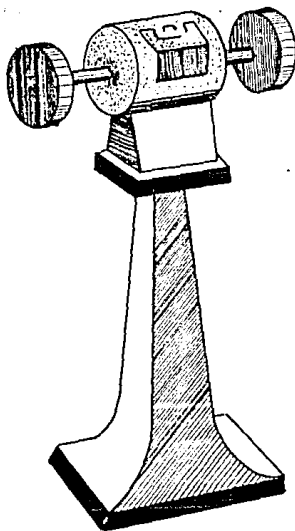
- a) Función. Rolado de metal desplegado.
- b) Componentes. Rodillos y mesa.
- c) Tipo de proceso. Rolado.
- d) Capacidad. Lamina hasta de calibre 1.5 mm y longitud de rolado máxima de 600 mm.
- e) Area ocupada. 0.87 m².



ESQUEMA 7.3

Esmeril

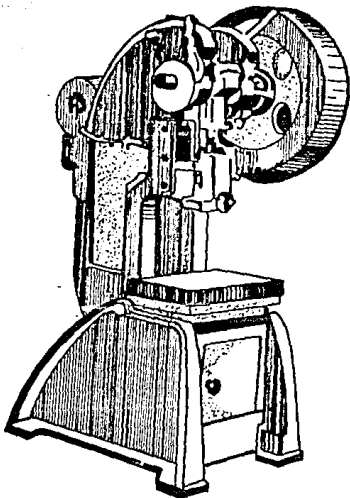
- a) Función. Eliminación de excesos.
- b) Componentes. Pedestal, piedras de esmeril, motor trifásico de 1 caballo de fuerza y cuerpo.
- c) Tipo de procesb. Esmerilado.
- d) Capacidad. Material aluminio.
- e) Area ocupada. 0.30 m².



ESQUEMA 7.4

Troqueladora

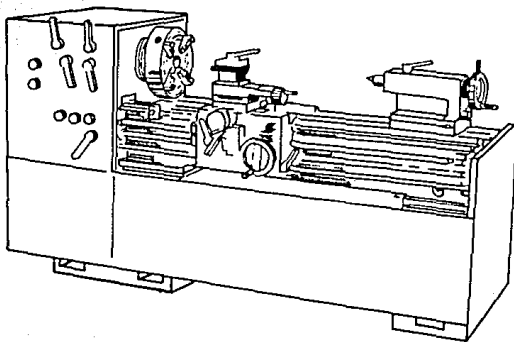
- a) Función. Troquelar.
- b) Componentes. Motor trifásico de 1 caballo de fuerza, mesa, carro y cuerpo.
- c) Tipo de proceso. Troquelado de ventanas.
- d) Capacidad. 3 toneladas, 133 golpes por minuto.
- e) Area ocupada. 1.08 m².



ESQUEMA 7.5

Torno

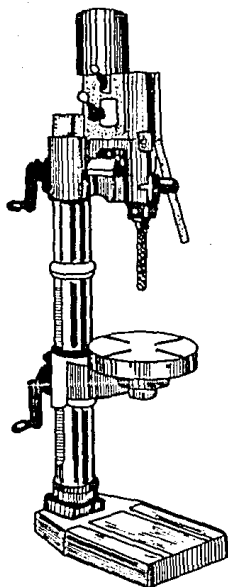
- a) Función. Maquinado.
- b) Componentes. Porta herramienta, cuadro de ocho posiciones, mandril independiente, luneta fija y luneta de viaje, plato de arrastre, plato para mandril universal, puntos de cono, brújulas para rosca, inyector de aceite, copiador, motor de 3 caballos de fuerza y llaves de operación.
- c) Tipo de proceso. Maquinado de cuerdas y desvastes.
- d) Capacidad. Distancia máxima entre puntas de 1 metro, diámetro admisible sobre la bancada de 325 mm.
- e) Area ocupada. 1.89 m².



ESQUEMA 7.6

Taladro de piso

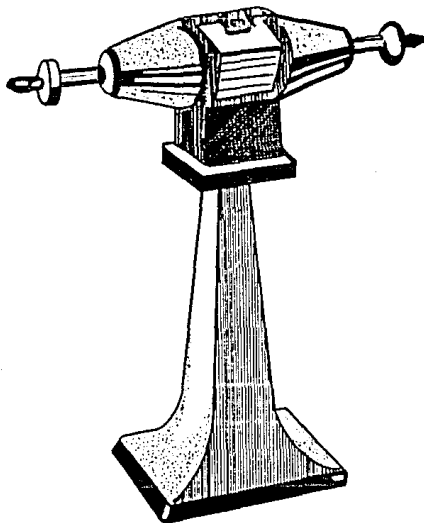
- a) Función. Barrenar.
- b) Componentes. Motor monofásico de 1 caballo de fuerza, mesa, tornillo de banco, husillo y cuerpo.
- c) Tipo de proceso. Barrenado de diámetros.
- d) Capacidad. 1 pulgada de diámetro máximo.
- e) Area ocupada. 0.90 m².



ESQUEMA 7.7

Pulidora

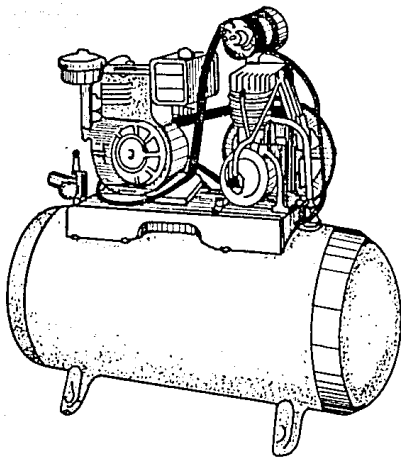
- a) Función. Pulir.
- b) Componentes. Motor trifásico de 2 caballos de fuerza, cepillo de cisal y de pasta verde, pedestal y cuerpo.
- c) Tipo de proceso. Pulido de componentes.
- d) Capacidad. Material aluminio.
- e) Area ocupada. 0.66 m².



ESQUEMA 7.8

Compresor

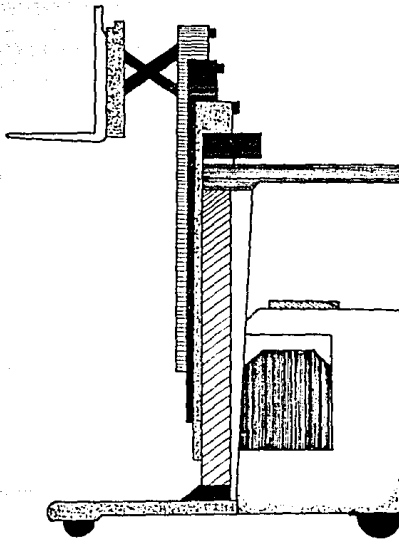
- a) Función. Suministro de aire.
- b) Componentes. Motor trifásico de 10 caballos de fuerza y tanque de 500 litros.
- c) Tipo de proceso. Area de pruebas y limpieza.
- d) Capacidad. Presión de 5 hasta 7 Kg/cm².
- e) Area ocupada. 1.20 m².



ESQUEMA 7.9

Montacargas

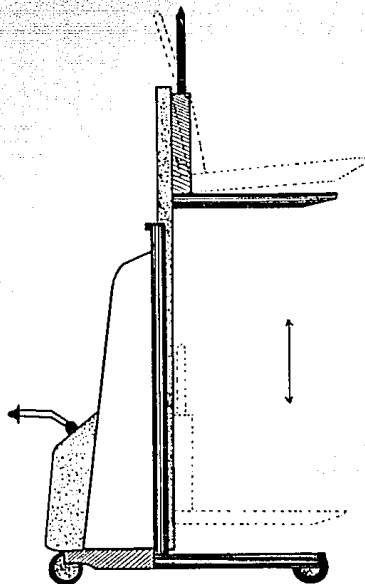
- a) Función. Transporte.
- b) Componentes. Motor eléctrico, cuerpo y soportes de levante.
- c) Tipo de proceso. Transportación de materiales.
- d) Capacidad. 3 toneladas.
- e) Medidas. 1 m de ancho por 2 m de largo.



ESQUEMA 7.10

Patín elevador manual

- a) Función. Transporte.
- b) Componentes. Cuerpo y soportes de levante.
- c) Tipo de proceso. Transportación de materiales.
- d) Capacidad. 1 tonelada.
- e) Medidas. 1 m de ancho por 1.50 m de largo.



ESQUEMA 7.11

CAPITULO VIII
DISTRIBUCION DE PLANTA

DISTRIBUCION DE PLANTA

Introducción

El desarrollo de la industria en todo el mundo ha originado que día a día, la competencia en el mercado sea cada vez más cerrada; ésto ha llevado a que los empresarios busquen caminos que le permitan una reducción de los costos de fabricación mediante la mejora y optimización de los métodos de producción empleados.

En la búsqueda de éstas mejoras se ha llegado a una mayor estandarización de los materiales y maquinaria que son empleados en los diferentes métodos de producción. Ante esta situación los empresarios han tenido que buscar nuevos caminos que los lleven a la minimización de sus costos de producción; uno de estos nuevos caminos, que hasta hace poco era tomado como un factor secundario en la optimización de los sistemas productivos, es la distribución de planta.

La importancia de la distribución de planta, radica en el ahorro que representa para los planes futuros de la empresa, al poder contemplar desde el inicio de las instalaciones, las proyecciones que se tienen para aumentar o disminuir los niveles de producción, dependiendo del comportamiento de la demanda. Las ventajas de una buena

distribución en planta se traducen en una reducción de los costos de fabricación como resultado de las mejoras logradas en las áreas de trabajo, que le proporcionarán seguridad, salud y satisfacción al operario y lo que le redituará a la empresa en un incremento en la producción. Así mismo evitará retrasos en la misma al disminuir el manejo innecesario de materiales por caminos inadecuados para su circulación.

Objetivos

La distribución de planta es la ordenación lógica de los elementos industriales necesarios para la producción, que incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, maquinaria, servicios auxiliares y movimiento del personal, con el fin de obtener un producto a un costo bajo para poder venderlo con un buen margen de utilidad en un mercado de competencia.

Es necesario lograr que la distribución que se realice sea la más económica y que al mismo tiempo sea la más segura y satisfactoria para los empleados que laborarán en la planta, y para alcanzar este objetivo es necesario que la distribución cumpla con los siguientes puntos:

- * Reducción del riesgo para la salud del operario aumentando su seguridad.
- * Crear condiciones de trabajo agradables que no causen fatiga al operario.
- * Lograr el equilibrio de los tiempos de operación y de las cargas de trabajo.
- * Disminuir las distancias excesivas entre estaciones de trabajo, evitando pasillos inútiles.
- * Reducir el manejo de materiales.
- * Procurar mantener el material en constante movimiento.
- * Disminuir el riesgo para el material y su calidad.
- * Debe permitir la facilidad de ajuste a los cambios de condiciones del sistema productivo.
- * Proporcionar facilidades para el mantenimiento de la maquinaria y equipo.

Es muy probable que no se logren conseguir todas estas condiciones, pero deben de ser tratadas todas en conjunto para buscar tener una distribución óptima en cada tipo de

proceso, y tener mediante ésta, una recuperación de la inversión realizada lo más pronto posible.

Principios básicos para la distribución de planta

La distribución de planta debe de buscar ante todo el satisfacer las necesidades de la producción, y para ello es necesario tomar en cuenta los principios que a continuación se enlistan, a fin de que los resultados obtenidos en la distribución realizada ofrescan los máximos beneficios.

a) Principio de la integración de conjunto. En éste se busca que los elementos que entran en operación como son los materiales, la maquinaria, los sistemas auxiliares, las condiciones de trabajo y de seguridad, se integren en una gran unidad operativa y que estén relacionados entre sí.

b) Principio de la mínima distancia recorrida. En la actualidad todos los procesos productivos separan las operaciones, tratando de lograr una especialización de las mismas. Como ésto ocasiona que el material deba ser movido de una área a otra, se recomienda que este movimiento sea mínimo colocando las operaciones sucesivamente.

c) Principio de la circulación y flujo de los materiales. El material durante el proceso circula de una operación a

otra hasta lograr su terminación, y para ello se debe buscar que éste no se retrase evitando interrupciones, interferencias o congestionamientos, que incrementen los tiempos de producción señalados.

d) Principio del espacio cúbico. Teniendo como objetivo el aprovechamiento del espacio disponible, no solamente se ocupará el espacio de suelo, si no que será conveniente hacer uso del que se tiene hacia arriba y por debajo del nivel del suelo.

e) Principio de la satisfacción y la seguridad. Buscar el bienestar del obrero en su área de trabajo, nos permitirá ahorros en los costos de operación, levantando además la moral de los empleados. Para la seguridad es necesario que no se someta a los trabajadores a riesgos y accidentes durante las operaciones.

f) Principio de flexibilidad. Los avances científicos y tecnológicos que se presentan con mayor rapidez, exigen a las industrias a evolucionar a un ritmo similar. Es a partir de este momento que es necesario realizar cambios frecuentes en el proceso y la maquinaria, con el propósito de adaptarse a los nuevos requerimientos de calidad y niveles de venta. Por este motivo es esencial el contar con una distribución que permita realizar ajustes rápidos y económicos para satisfacer las necesidades cambiantes del mercado.

Como se puede observar es necesario conjuntar estos principios, con el fin de lograr que todos los elementos involucrados en el proceso trabajen en forma conjunta. Esto permite lograr un mejor sistema de producción que además de ofrecer seguridad y bajo riesgo a los operarios, aumenta la eficiencia y calidad de los productos que se elaboran.

TIPOS DE DISTRIBUCION

La necesidad que representa lograr que hombres, maquinaria y materiales actúen bajo una misma dirección, ha originado que sea necesario clasificar los tipos de producción para poder definir cual es la mejor distribución, de acuerdo al tipo de producción que se aplique.

Durante el proceso de producción, el hombre trabaja sobre cierta clase de materiales con la ayuda de herramientas. En la realización de un producto industrial, es necesario que por lo menos uno de los tres elementos que intervienen en el sistema productivo, esté en movimiento o se combine el movimiento de éstos.

El material es el elemento que comunmente se encuentra en movimiento, desplazándose de operación en operación dentro del proceso; cuando el elemento que está en movimiento es el Hombre, éste se desplaza de un lugar de

trabajo al siguiente realizando ciertas operaciones sobre cada pieza de material. El movimiento de la maquinaria se realiza en los casos en que es necesario actuar sobre una pieza grande que es difícil de mover.

Al realizar un proceso de transformación sobre cierto material, podemos ver que se pueden encontrar tres formas distintas de cambiar sus características iniciales. Estas pueden ser por cambio de forma, a lo que se denomina como elaboración; por cambio de características del material, que se le denomina como tratamiento; por la adición de otros materiales a una primera pieza, que se clasifica como montaje.

Esto nos permite realizar una clasificación de los principales tipos de distribución existentes:

Distribución por posición fija: En este tipo de distribución se tiene al material en forma estática y todas las herramientas, maquinaria, hombre y otros componentes, convergen en ésta.

Distribución por proceso o función: En este tipo de distribución todas las operaciones del proceso se encuentran agrupadas por áreas, la maquinaria se encuentra estática con respecto al proceso y el elemento en movimiento es el material.

Distribución en cadena o en línea: En este tipo de distribución, las operaciones se colocan una después de la otra de acuerdo a una secuencia lógica de ensamble. Los elementos que se encuentran fijos son el hombre y la maquinaria, mientras que el material se encuentra en movimiento.

Selección de la distribución de planta

Al analizar el tipo de proceso que se empleará en la fabricación del filtro, se encuentra una combinación de un proceso por función y en cadena, ya que se tiene una agrupación de máquinas por proceso y existen además áreas comunes. A través de éstas pasan todos los elementos que intervienen en el proceso, llegando por último a las líneas de ensamble y dando como resultado una producción denominada "Producción en Grupo".

Con este tipo de proceso y con la finalidad de buscar un sistema óptimo de producción reduciendo tiempos, movimientos y en consecuencia costos, se tomó la decisión de realizar una distribución por proceso en la cual se hace una agrupación de las operaciones comunes dividiéndolas en estaciones, y se establece una secuencia lógica al proceso convirtiéndolo al mismo tiempo en un proceso en serie.

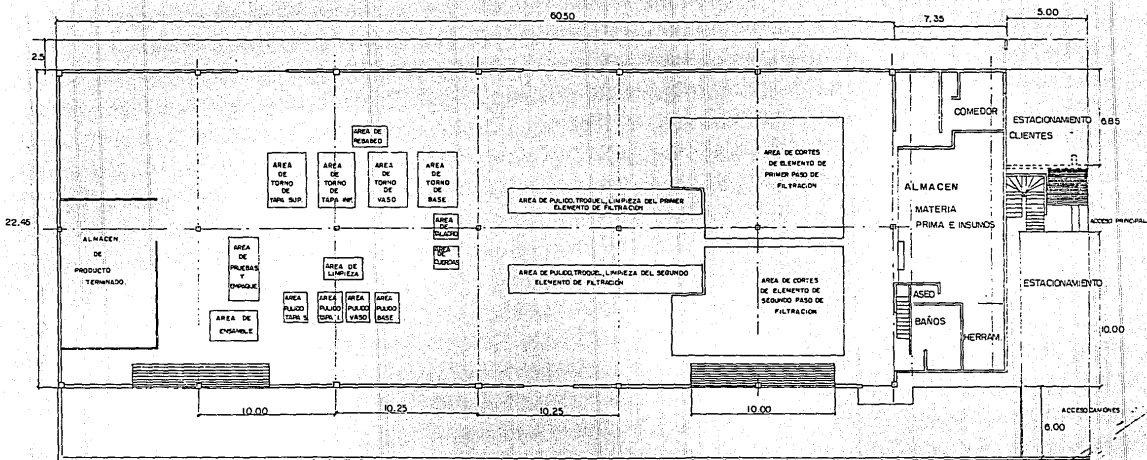
Habiendo realizado el balanceo de líneas, se determinó el número de estaciones. Al analizar cada una de éstas, se decidió colocar la maquinaria de acuerdo a las operaciones que se realizan en cada estación, ocurriendo en algunos casos, que la maquinaria se agrupara de acuerdo a su tipo y funcionamiento.

Establecidos los principios bajo los que se va a distribuir la maquinaria, se buscó dejar el espacio necesario para el flujo del material, permitiendo acceso rápido hacia la maquinaria y espacios amplios para la circulación del personal. Así mismo, la distancia entre cada máquina se determinó de acuerdo al espacio que cada una de éstas necesita para su funcionamiento y mantenimiento, con el propósito de no estorbar las operaciones de otra máquina y que haya gastos extras al tener que mover algún equipo.

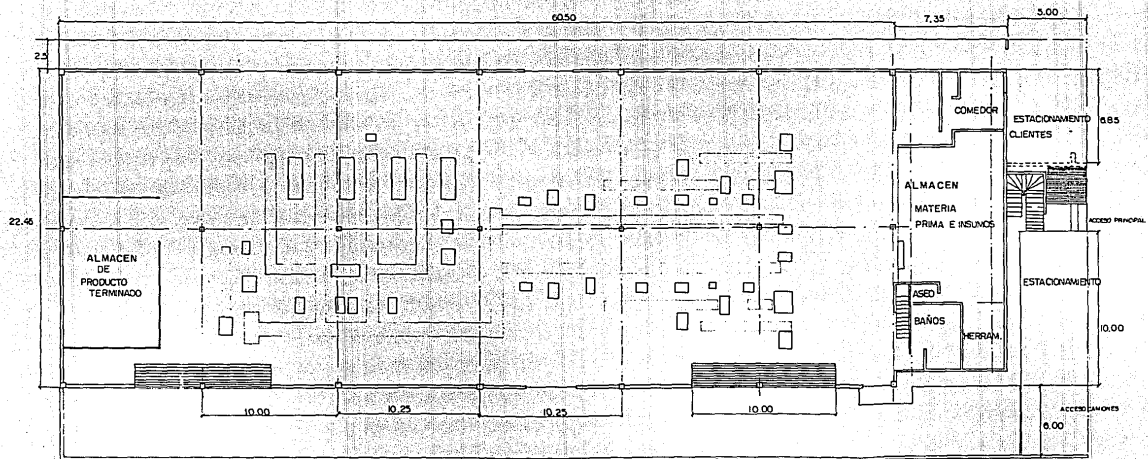
Se consideró en especial para la distribución de la planta, el aspecto de seguridad para el personal que labora en ésta, ya que se busca evitar que el empleado tenga que realizar operaciones en áreas de peligro como podrían ser la subestación eléctrica, la entrada y salida de transporte o el área del compresor entre otras.

A continuación se muestra el plano general de áreas, el plano de distribución de planta, el plano de flujo de materiales y el plano de localización de servicios auxiliares y almacenes, que se elaboraron para este proyecto.

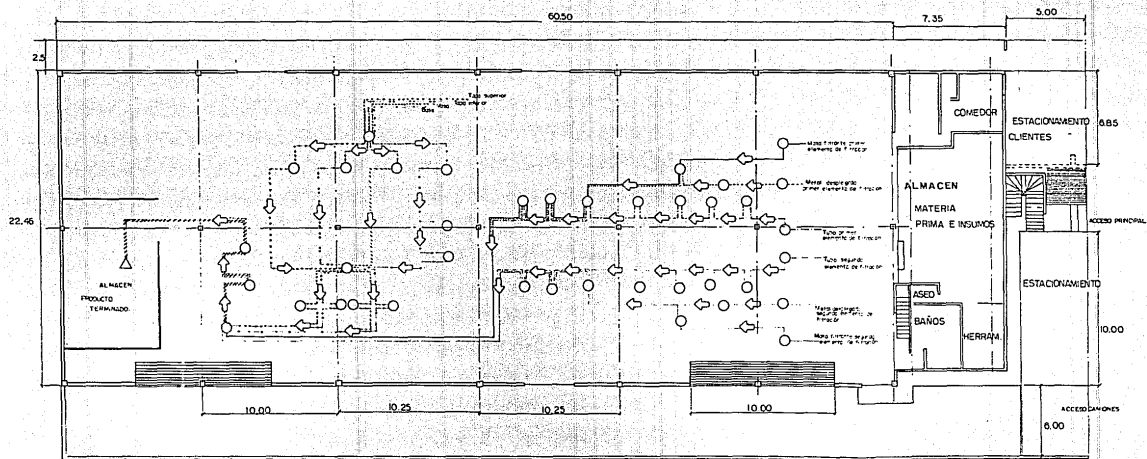
PLANO A1 DISTRIBUCION GENERAL DE AREAS



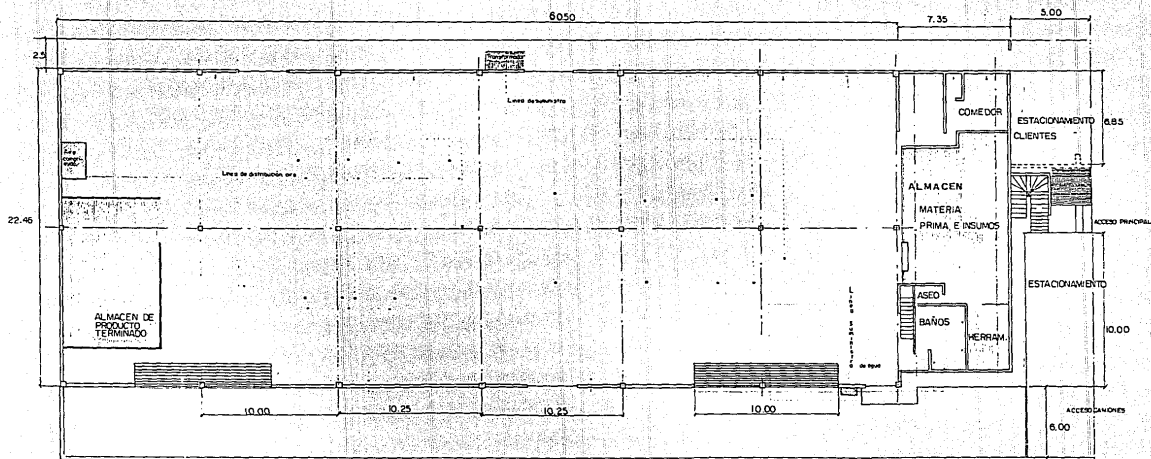
PLANO 0.2 DISTRIBUCION DE PLANTA



PLANO B.3 FLUJO DE MATERIALES



PLANO B.4 LOCALIZACION DE SERVICIOS AUXILIARES
Y ALMACENES



CAPITULO IX
CONDICIONES DE TRABAJO

CONDICIONES DE TRABAJO

Introducción

La búsqueda por encontrar mejoras al método de producción, ha permitido el descubrir la importancia que tienen las condiciones de trabajo, ya que éstas repercuten directamente en la actitud del trabajador.

El desarrollo de técnicas para mejorar las condiciones de trabajo, ha permitido eliminar al mínimo la cantidad de tiempo improductivo y de trabajo defectuoso, originando ahorros económicos que las empresas pueden enfocar hacia otros fines.

Para lograr la obtención de condiciones óptimas para el trabajador y los empleados que supervisan las operaciones, es necesario tomar en cuenta el principio de la mínima fatiga y su comodidad, a través del análisis de la situación del edificio, el tipo de construcción, su distribución, el nivel de ventilación, iluminación, la limpieza, la conservación, el orden, el color, el nivel de ruido, espacios de circulación y el saneamiento de la planta.

Es necesario, y como punto principal, no olvidar que el operario es ante todo, y por encima de todo, un ser humano y

en segundo lugar un productor, por lo que su eficiencia profesional varía conforme al ambiente en el que se desempeña.

Factores para la determinación de las condiciones de trabajo

Hay que recordar que las condiciones de trabajo en un taller o en una fábrica, influyen directamente sobre las personas que trabajan allí, por lo que es necesario que se cubra en lo posible los factores que intervienen directamente sobre el personal siendo éstos:

Limpieza

Agua potable e higiene

Conservación y orden

Calidad de la luz

Ventilación, calefacción y refrigeración •

Color

Ruido

Espacios

Limpieza

La limpieza es la primera condición esencial para la salud del trabajador y es necesario mantenerla en todas las instalaciones de la empresa.

Uno de los elementos que se deben de controlar para mantener limpias las instalaciones, es la basura que se acumula durante el proceso. Para su control es necesario emplear recipientes que eviten escurrimientos y que sean de fácil limpieza para mantenerlos en buenas condiciones higiénicas; se recomienda que ésta se recoja diariamente de todos los lugares de trabajo, pasillos y escaleras, en las horas en las que no haya actividad.

Para este caso, el empleado de cada máquina recojerá la basura que ésta produzca y la colocará en los contenedores correspondientes. Posteriormente será clasificada y recojida por el personal de limpieza.

Agua potable e higiene

Es necesario que el personal tenga a su disposición un abasto adecuado de agua potable y limpia, que provenga de una fuente de suministro controlada regularmente y en lugares que sean accesibles desde todas las áreas de trabajo.

El agua potable en esta planta, se suministrará en áreas de esparcimiento y puntos estratégicos, utilizando bebederos y áreas sanitarias que satisfagan los requerimientos del personal. La fuente de suministro será controlada por medio de filtros que permitan retener las

impurezas del agua, proporcionándola en condiciones aceptables de pureza.

Conservación y Orden

La importancia de conservar en buen estado las instalaciones, maquinaria y en general las áreas de trabajo, es un factor determinante para el desempeño de las labores del empleado, ya que es motivante trabajar en instalaciones que han recibido el mantenimiento correspondiente.

Se buscará, mediante la motivación, que cada empleado se preocupe por el cuidado y mantenimiento de su área de trabajo, de la maquinaria y la herramienta que utilice. Cada empleado contará con un programa de mantenimiento general del equipo que utilice; para el mantenimiento mayor de cada equipo y de las instalaciones, se contará con una persona especializada en éstos.

El orden en un sistema de producción favorece en la disminución de accidentes, ahorro en movimiento de materiales y permite tener un mejor control sobre el flujo de éstos.

Es conveniente que se tenga un adecuado control sobre los residuos, trabajos en proceso y herramientas que se tengan en la planta, ya que de no haberlo, se provocarán

paros en ésta que representarían un capital inmóvil, incrementándose los costos de fabricación.

En la planta los pasillos se mantendrán libres y deberán estar marcados, para que en ellos no se estibe o deposite material o herramienta que pueda obstruir la circulación del personal o de los elementos de transporte. Del mismo modo se marcarán los lugares de almacenamiento con el fin de colocar ordenadamente el material.

Calidad de la luz

La calidad de la luz es un factor determinante en la seguridad y eficiencia de una operación, la cual evita que haya fatiga en los operarios, incremento de desperdicios en la producción y disminución en el ritmo de producción. Esta calidad dependerá del nivel de difusión, resplandor y de su uniformidad.

Es necesario que la calidad de la luz suministrada no produzca deslumbramiento, ya que puede provocar cansancio en la vista del operario y ocasionarle molestias, dificultando la realización de su operación. La difusión de la luz deberá ser uniforme para todas las áreas de la planta, evitando sombras que no permitan la apreciación de los detalles en la fabricación.

Sin importar cual sea el sistema de iluminación, éste debe de cubrir los requerimientos mínimos de intensidad para la operación que se realiza; en este caso, se buscará que la intensidad de la luz no sea menor a los 30 pies-bujías, ya que es el mínimo requerido para labores que exigen un esfuerzo visual corriente. Es importante que todos los sistemas de iluminación se mantengan limpios y en buen estado, ya que la suciedad en éstos es causa de pérdida de luz y aumento del porcentaje de accidentes.

Ventilación, calefacción y refrigeración

La ventilación en general es necesaria para el bienestar y salud de los trabajadores, buscándose mediante ésta, mitigar los efectos del calor que obligaría a éstos a perder tiempo al tener que salir para reponerse de las condiciones insoportables de trabajo.

La temperatura alta o baja y la mala ventilación son factores que afectan la vitalidad y productividad de los trabajadores, por lo que debe buscarse una temperatura efectiva en las áreas de trabajo a través de una rápida purificación del aire, controlando la temperatura y humedad.

Estos tres factores se controlarán en forma artificial mediante el acondicionamiento del aire, procurando que en los lugares cerrados la cantidad de aire fresco que se

suministre, renueve totalmente la atmósfera que envuelve el lugar. La renovación del volumen de aire para operaciones de poco esfuerzo, será de entre seis y siete veces por hora, y para actividades de alto esfuerzo, será de diez a once veces por hora.

La velocidad a la que se suministrará el aire en los lugares de trabajo cerrados será de 15 metros por minuto como máximo cuando se esté utilizando calefacción, y de 45 metros por minuto como máximo en época calurosa.

Color

El color influye directamente en la actitud del personal, produciéndole sensación de frío o calor, dependiendo de los tonos que se manejen en el área de trabajo. Se ha demostrado que en un ambiente templado, la pintura y decoración del local mejoran el bienestar del trabajador, por lo que vale la pena tener en cuenta que este factor, permite incrementar en forma directa la productividad de éste.

De acuerdo a las características de la producción y al clima del lugar, se buscará crear en la planta un ambiente fresco. Para ello se utilizarán los siguientes colores en las paredes, puertas, techos y equipo:

Superficie	Color
Pared	Azul claro
Techos	Azul
Puertas y marcos	Azul
Instalaciones y equipo	Gris

Así mismo, según estudios realizados, el color influye en el ánimo de las personas pudiendo provocar, por sus características, estados de tensión o de relajamiento. Por este motivo se seleccionaron colores en tono pastel para las áreas de esparcimiento, con el fin de que las personas que se encuentren allí puedan liberar las tensiones que han ido acumulando a lo largo del día.

Para las áreas de peligro como son el área de la subestación, el tanque estacionario de gas y las líneas que delimitan la maquinaria y los pasillos, se utilizarán colores vivos con el fin de llamar la atención de la persona que se encuentre cercana a estas áreas. Así mismo se utilizarán señales de advertencia.

Para todos aquellos equipos móviles como son los montacargas, se utilizará como color un amarillo brillante, fácil de distinguir a una distancia considerable.

Ruido

Una de las causas frecuentes de fatiga, irritación y pérdida de producción, se debe en gran parte al ruido que se genera en la planta.

Con la finalidad de evitar este tipo de irritaciones al personal, se recomienda que en las áreas donde el nivel de ruido sea superior a los 90 decibeles, se utilicen tapones para los oídos u orejeras como forma preventiva para evitar lesiones definitivas en los oídos.

También es recomendable aislar ciertas máquinas, forrando paredes y techos con un material apropiado o colocándolas sobre bases elásticas.

La naturaleza del proceso que se maneja en la planta, exige el uso de este tipo de instalaciones y aparatos de protección del oído, ya que en éste se utilizan dos troqueladoras que producen un nivel de ruido capaz de dañar el aparato auditivo del personal, por su intensidad y constancia.

Espacios

Es evidente que para el desempeño profesional y efectivo de un trabajo, es necesario contar con un espacio

suficiente para el desplazamiento del personal, herramienta y material, sin que éstos sean estorbados por otros elementos.

Cada obrero tendrá el espacio suficiente para realizar cómodamente las maniobras de manipulación del material que maneje, así como el espacio para la colocación de su herramienta y un asiento para su descanso, ya que el trabajo prolongado de pie es una de las causas más comunes de malestar físico y fatiga.

Alrededor de cada máquina se dejará un espacio mínimo de un metro delimitándolo con una línea amarilla de advertencia, con el fin de que no haya ningún elemento que estorbe su funcionamiento o que algún empleado se acerque demasiado, pudiendo provocar daños a su persona.

Los pasillos estarán delimitados por medio de líneas de advertencia de color amarillo, con el propósito de indicar que en éstos, hay un movimiento continuo de material y de personal.

CAPITULO X

SERVICIOS AUXILIARES

SERVICIOS AUXILIARES

Introducción

Los servicios auxiliares son elementos que sirven de apoyo en el proceso, los cuales mantienen y conservan en actividad a los materiales, maquinaria y personal; su naturaleza y la cantidad que se requieren de éstos, dependen de la dimensión de la planta, su localización, del proceso de fabricación y de su disponibilidad.

Los tipos de servicios que comunmente son requeridos en una empresa, se pueden dividir en servicios auxiliares relativos al personal y relativos a la maquinaria.

Los servicios auxiliares relativos al personal son:

- Vías de acceso
- Instalaciones para uso del personal
- Iluminación
- Ventilación

Los servicios relativos a la maquinaria son:

- Agua
- Electricidad
- Aire comprimido
- Combustible
- Ventilación
- Drenaje

La adecuada planeación de la distribución de planta, debe tomar en cuenta cuales son los servicios que se requieren en ésta, con el fin de proporcionar a los empleados, una estancia agradable que les permita desarrollar su actividad y satisfacer sus necesidades.

Al planear las instalaciones correspondientes para el suministro de los servicios auxiliares, se debe buscar que no interfieran con los requerimientos de espacio, ya que pueden afectar la seguridad de los trabajadores y la secuencia del proceso.

Tipos de servicios

Servicios auxiliares referentes al personal

El movimiento de los hombres en una planta debe estar basado en el principio de flujo y distancia más corta. La secuencia de operaciones que realiza el obrero, debe concordar con su circuito de desplazamiento, el cual se origina desde el camino de entrada, el lugar de estacionamiento de vehículos, hasta su lugar de trabajo.

Para este fin es necesario tener pasillos sin obstrucciones, vestíbulos y lavabos con acceso directo desde

el lugar de trabajo, buscando la distancia más corta y el flujo de personal en una sola dirección.

Es conveniente proporcionar accesos especiales cuando:

- * Se trabaja más de un turno.
- * Cuando la densidad de población es muy alta.
- * Cuando es conveniente mantener libres los pasillos.
- * Cuando el camino más corto implica un recorrido exterior.
- * Cuando los vestíbulos y lavabos están fuera de la planta de producción.

Las instalaciones utilizadas por el personal tienen gran repercusión, tanto económicas como morales, ya que éstos tendrán reacciones de inconformidad cuando por una instalación inadecuada de los servicios para la satisfacción de sus necesidades, les obligue a perder tiempo o a realizar un esfuerzo adicional. Esto origina que se acumule una gran cantidad de horas-hombre perdidas.

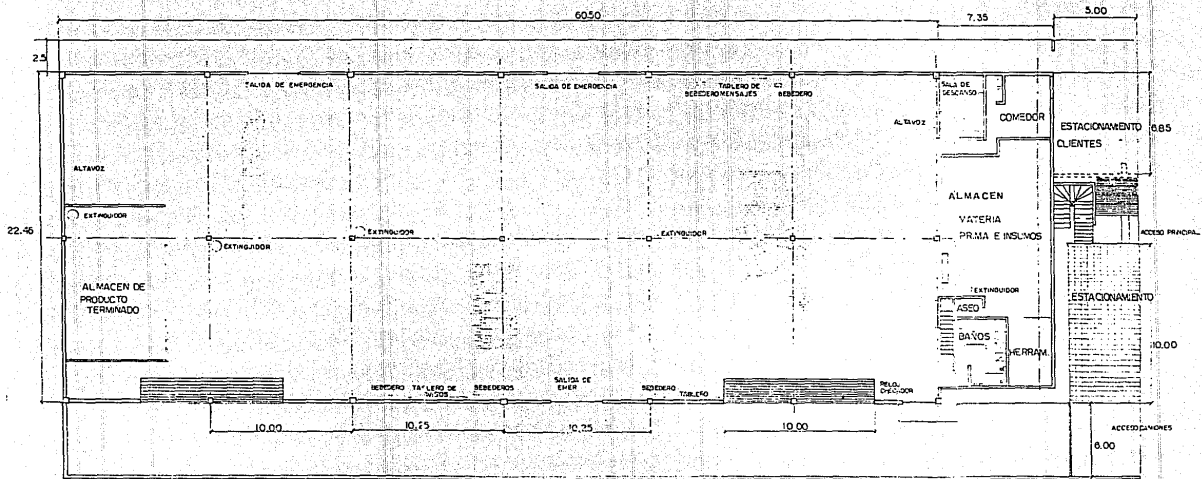
Con el propósito de evitar este tipo de contratiempos, se instalarán los siguientes servicios:

- * Lugar de estacionamiento de vehículos
- * Lavabos y retretes
- * Regaderas

- * Tarja y fregadero
- * Vestidores
- * Calentador
- * Salas de descanso y de espera
- * Relojes checadores y tableros de fichas de asistencia
- * Tableros de avisos
- * Equipo de enfermería para primeros auxilios
- * Fuentes de agua potable
- * Teléfonos, altavoces o intercomunicadores
- * Comedor
- * Equipos de limpieza y recolección de desperdicios

La distribución de estos servicios se puede apreciar en el plano que a continuación se muestra.

PLANO 10.1 DISTRIBUCION DE SERVICIOS AUXILIARES



Iluminación

La iluminación que puede ser natural o artificial, es de vital importancia para la productividad de los trabajadores y merece ser considerada como parte importante en el desarrollo de los proyectos industriales.

La facilidad que se tenga para ver cualquier objeto sin tener que forzar la vista, es un detalle fundamental para el funcionamiento eficiente, económico y sin riesgos de cualquier empresa. Todo esto dependerá de la existencia de un buen alumbrado.

El contar con un adecuado sistema de iluminación permitirá, entre otras cosas, una disminución en el número de accidentes, mayor exactitud en el trabajo, facilidad para mantener limpia la fábrica y menor fatiga visual.

Es necesario que en un sistema de iluminación se cuente con una difusión, dirección y distribución adecuada de la luz, con el fin de evitar la ausencia de ésta en algunas zonas y el deslumbramiento en otras.

El alumbrado que se instala en una planta puede ser general o suplementario. El general se suministra en una cantidad mínima a través de aparatos o de lámparas colocadas por encima del área de trabajo, proporcionando una luz

uniforme por toda la habitación. El alumbrado suplementario se suministra en un lugar determinado de trabajo, en donde es necesario un mayor nivel de iluminación. Este se obtiene, generalmente, por medio de lámparas colocadas directamente sobre el lugar donde se realiza la operación.

Factores a considerar para el diseño del sistema de iluminación

El diseño de la instalación del alumbrado tiene como fin, el determinar cual es el tipo de lámpara más recomendable para el proceso que se realiza; cual debe de ser su distribución y cual la cantidad requerida de éstas. Para ésto se sigue el siguiente procedimiento:

- * Se debe decir cual es el espaciamiento requerido entre las unidades de alumbrado.
- * Debe de obtenerse el factor de habitación, que comprende las dimensiones de la habitación y los niveles de reflexión.
- * Se elige el nivel de luxes necesarios.
- * Se determina el vatiaje de lámparas necesario.
- * Se calcula la capacidad de los conductores.

Para el cálculo del espacio entre lámparas se debe considerar cual será la altura de montaje, la cual está limitada por la altura del techo, la altura libre disponible y por el nivel de deslumbramiento. Así mismo se deberá considerar cual es la separación entre las lámparas, que por lo general debe de ser mayor que la altura de montaje y se recomienda que sea simétrica.

El factor de habitación considera los niveles de absorción y reflexión de las paredes y techo del área a iluminar, considerando en ello las medidas de la habitación, el color que tienen y el tipo de lámpara que se empleará.

El nivel de iluminación se determinará por la cantidad de luxes que se necesitan para la actividad que se desempeñara en la planta y se determina por tablas.

Por último, la potencia en vatios que se requiere se calcula dependiendo del tipo de lámpara que se eligió, la altura a la que está y de las dimensiones de la habitación, y de igual manera se utilizarán tablas para el cálculo.

Para los trabajos que se realizan en la planta, se considera que el sistema de iluminación más adecuado es el alumbrado semidirecto, ya que ofrece un alto rendimiento y tiene una distribución aproximada de luz hacia abajo de

entre el 60 y 90 por ciento de la que genera, permitiendo tener una buena visión en toda la planta.

El tipo de lámpara que se empleará será del tipo slim-line de encendido instantáneo de 75 watts de tubo largo y fluorescente, las cuales se colocarán a una altura de 3.60 metros sobre el nivel del piso y a una distancia entre luminarias de 4.5 metros.

Acondicionamiento del aire

El acondicionamiento del aire es importante dentro de una distribución de planta, ya que es necesario buscar que el trabajador realice sus operaciones a una temperatura agradable, manteniendo así mismo una atmósfera con un grado de humedad y de pureza adecuados.

Desde el punto de vista industrial, las ventajas que ofrece el tener una adecuada circulación de aire son:

- * Protección para el material almacenado.
- * Mayor comodidad, eficiencia y seguridad de los empleados.

Al mencionar la seguridad, se quiere dar a entender que si la temperatura en el área de trabajo es muy alta, provocará que el empleado se fatigue, pudiéndose distraer y

ocasionar un accidente. Si la temperatura es más baja de lo normal, el empleado utilizará ropa extra para cubrirse del frío, afectando su movilidad y provocando que sus reacciones sean lentas.

Con el fin de satisfacer los requerimientos de acondicionamiento del aire, se recomienda seguir las siguientes reglas:

- * Usar, en general, unidades de calefacción y ventilación de tipo impulsor (soplador).
- * Mantener a los hombres, materiales y maquinaria, alejados del equipo de calefacción y ventilación.
- * Usar conductos y ventiladores del tamaño y formas adecuados.

El clima en la zona seleccionada, San Juan del Rio Qro., es semiarido, por lo que es necesario instalar unidades impulsoras de aire con el fin de tener una circulación continua de éste y mantener una temperatura adecuada. Se utilizará un ventilador del tipo hélice, ya que tiene la ventaja de tener una velocidad de desplazamiento adecuada y de no producir altas diferencias de presión.

Servicios relativos a la maquinaria

Los procesos de producción requieren de diversos servicios para el funcionamiento de la maquinaria como son el agua, aire comprimido y electricidad, que deben abastecerse a través de líneas de suministro.

Hay tres aspectos importantes para la distribución de las líneas de suministro:

- * Que resulten fácilmente accesibles al equipo desde cualquier posición.
- * Apartarlas del camino de otros elementos (grúas, transportadores, pasillos de mucho tránsito o del suelo de producción).
- * Instalarlas donde no puedan ser un peligro para el personal, equipo o material.

La distribución de estos servicios dependerá de la situación de los equipos, pudiéndose instalar en lugares específicos o disponer de un sistema de tomas de abastecimiento para cualquier distribución.

Agua

El suministro de este servicio es de vital importancia, ya que es empleado tanto por el personal en planta como por

los sistemas de enfriamiento de la maquinaria. En algunos casos, el agua se utiliza como medio de transporte de materiales.

Para este caso, el agua se empleará únicamente para el servicio del personal y para la limpieza de la planta, ya que cada máquina contará con su propio sistema de enfriamiento.

Aire comprimido

Este se utiliza normalmente para hacer funcionar diversas herramientas, o para comprobar la calidad de diversos equipos que requieren ser herméticos.

Las consideraciones que se deben tener para el suministro de éste, van directamente relacionadas con el volumen y la presión que requiere el proceso.

Para este caso se utilizará un compresor con una presión de trabajo de 6.3 a 7.7 Kg/cm², que permitirá proporcionar la suficiente energía al área de pruebas y a las herramientas que se utilizarán en la planta. Este se colocará cerca del área de pruebas para evitar gastos excesivos en tubería.

Electricidad

Este servicio es el de mayor importancia para el tipo de empresa como la que aquí se maneja, por que casi el total de la maquinaria empleada requiere de éste. También proporciona servicio a los circuitos de alumbrado y a todos los equipos que se manejan en las oficinas.

La elección del sistema de distribución de este servicio, está ligada directamente con el tipo de corriente disponible y la naturaleza de la carga.

Por la naturaleza de las máquinas que se tienen para la fabricación del filtro no desechable, se recomendó el emplear corrientes alternas trifásicas de 220 a 440 volts y de 110 a 120 volts para los circuitos de alumbrado, empleando para ello una subestación para obtener estos voltajes.

CAPITULO XI
MANEJO DE MATERIALES Y
ALMACENES

MANEJO DE MATERIALES Y ALMACENES

Manejo de materiales

Introducción

En casi todos los procesos industriales actuales, la división del trabajo a permitido una mayor especialización en las operaciones que se realizan, lo que a traído consigo una mayor contratación de personal no áltamente calificado y ejercer un mejor control sobre la cantidad y calidad de los productos producidos. Sin embargo, ésto trae consigo la necesidad de tener en movimiento continuo el material.

El tener en movimiento continuo el material representa que la mayor parte de la mano de obra indirecta empleada, se dedique a la manipulación de materiales, ya que cada pieza tiene que moverse para ser llevada a cada máquina, haciéndola pasar por cada operación durante el proceso de fabricación. El lograr evitar en lo posible que la mano de obra indirecta tenga contacto con el material, permitirá ahorro en los costos de producción ya que por lo regular la labor manual es costosa.

Las ventajas que representa para los modernos sistemas dinámicos de producción el tener en movimiento el material,

a originado que día a día se busquen métodos más efectivos y eficientes que eliminen el manejo innecesario y poco económico, apoyándose en un menor empleo de mano de obra y en su lugar utilizar medios mecánicos o automatizados.

Es claro que lo anterior exige el uso de maquinaria para la manipulación, ya que a través del uso de ésta se ha alcanzado un desarrollo significativo en los métodos de fabricación.

Podemos decir que el objetivo del manejo de materiales, es transportar cada elemento de un lugar a otro evitando retrasos y manipulaciones innecesarias.

Principios fundamentales del manejo de materiales

Con el propósito de conseguir una adecuada manipulación del material empleado, es recomendable tomar en cuenta los siguientes puntos:

- 1.- Sólo se debe realizar la manipulación necesaria.
- 2.- Deben combinarse las operaciones para evitar la manipulación de una operación a otra.
- 3.- Ayudarse de elementos mecánicos.

- 4.- Proveer una manipulación y circulación continua.
- 5.- Fijar rutas definidas de recorrido en los procesos, reduciendo las líneas de recorrido.
- 6.- Colocar la maquinaria de manera que reduzca al mínimo la manipulación y que los transportes sean lo más corto posible.
- 7.- Elegir los aparatos de manipulación más sencillos y tener métodos de reserva en casos de avería.
- 8.- Realizar operaciones coordinadas en el manejo de los materiales.
- 9.- Evitar la mezcla de materiales.
- 10.- Proporcionar los espacios necesarios para la circulación de los equipos de manipulación.
- 11.- Analizar el Embalaje de los materiales.
- 12.- Instruir a los operarios en la forma de usar los equipos.

En una fábrica nueva el manejo de los materiales es un factor importante, ya que influye en la determinación de los siguientes puntos:

Disposición de los departamentos y orden de operaciones.

Disposición de la maquinaria.

Duración del ciclo de la fabricación.

Los costos de los equipos empleados en la manipulación serán menores si se instalan como parte integral de la fábrica. Para que una instalación de buen resultado tiene que planearse de acuerdo a lo siguiente:

Disposición correcta de la Fábrica. La disposición de los diferentes departamentos, el orden de las operaciones, la colocación de la maquinaria, los lugares de almacenamiento y el equipo de manejo que se utilice, deberán de estar interrelacionados entre sí.

Elección correcta del equipo de manipulación. Elegir el equipo más adecuado tomando en cuenta el costo, flexibilidad de adaptación, capacidad, depreciación y otros factores.

Uso correcto de los aparatos de manipulación. Es importante instruir a los operarios en la forma de uso del equipo.

Conservación adecuada. Es necesario llevar un programa de mantenimiento para evitar averías costosas.

De esta forma podemos ver que el uso de máquinas para la manipulación de los materiales reduce los costos de fabricación. Para ello se pueden usar los siguientes equipos de acuerdo a las necesidades que se tengan:

Por clase de equipos.

Grúas, transportadores,
carretillas, elevadores.

Por naturaleza del servicios que realiza.

Elevar, Transportar.

Por la naturaleza del material transportado.

Suelto, a granel, piezas, paquetes,
cajas.

Por la movilidad relativa de los aparatos.

Trayectoria fija,
movimiento en área limitada,
recorrido sobre áreas extensas.

Selección del equipo para manejo de materiales

El tipo de materiales que se maneja en la fabricación de los filtros automotrices, son componentes que se manipulan por pieza o por contenedores, que pueden ser desplazados en forma manual o con ayuda de algún equipo. El material recorre la mayor parte de la planta a través de distancias cortas y en forma continua, siendo un material de fácil manejo y conservación tanto en estado de materia prima, de material en proceso y de producto terminado.

Habiendo analizado las características del material, se tomó la decisión de emplear esencialmente tres tipos de equipo.

Para el caso en el que se tiene que descargar el material que acaba de llegar a la planta y para cargarlo en las camionetas repartidoras se empleará un montacargas, que también auxiliará en los casos en que sea necesario desplazar material o maquinaria pesada de un lugar a otro.

Para sacar la materia prima del almacén y colocarla en la estación correspondiente se empleará un montacargas manual, mismo que será empleado para llevar el producto terminado al almacén correspondiente.

Para el movimiento del material durante el proceso se emplearán transportadoras de rodillos, las cuales se instalarán con cierta inclinación con el fin de aprovechar la fuerza de gravedad.

Almacenes

Introducción

La función principal de los sistemas de almacenamiento, es recibir para salvaguardar y proteger todos los materiales, materias primas, materiales parcialmente trabajados, piezas compradas y suministros para la fabricación, con el objetivo de mantener el buen funcionamiento de la planta. El almacén proporcionará materiales y suministros mediante solicitudes autorizadas, llevando registros del inventario y manteniendo los niveles máximos y mínimos de éste.

Deberá de llevar control de los materiales en curso de fabricación y hacerse cargo de las materias primas que se almacenen, teniendo además la capacidad de retener hasta que se necesiten, volúmenes considerables de materia prima compradas a precios favorables para consumo futuro.

El funcionamiento limpio y ordenado del almacén influye directamente en el registro de las existencias, sobre todo en los costos que el material almacenado ocasiona.

Fundamentos para el establecimiento de un sistema de almacenamiento

Una mala localización del almacén y el desperdicio del espacio destinado para el almacenamiento, pueden provocar un entorpecimiento de la buena distribución de la fábrica, reducción el rendimiento de la producción y ocupación de la superficie necesaria para el desempeño de las operaciones. Por tal motivo no sólo es preciso planear la utilización eficaz del espacio asignado al almacén, sino que debe usarse lo mejor posible durante su funcionamiento normal, evitando tener cantidades excesivas de materiales y de artículos que se usan poco y que ocuparían lugares necesarios. Al estar el capital invertido en inventarios, se encuentra inmóvil y no puede utilizarse productivamente. Esto es posible evitarlo estableciendo una coordinación eficiente del almacén y con un buen sistema de registro de existencias, lo cual repercutirá en una disminución en el costo de almacenaje.

Es necesario establecer una autoridad responsable del almacén, una terminología y una simbolización concreta que sea de fácil entendimiento para todo el personal involucrado en la fabricación del producto.

Funciones del sistema de almacenamiento

Entre los deberes que debe tener el departamento de almacén, está el determinar en forma sencilla y concreta la realización de los siguientes puntos:

- * Recepción de los materiales.
- * Disposición de materiales para su almacenamiento.
- * Custodia y registros correctos para los materiales almacenados.
- * Comprobación del material del inventario.
- * Evitar pérdidas por deterioro de material.

Una vez establecidas las funciones y obligaciones para el almacenamiento, se debe fijar una clasificación y nomenclatura para los materiales involucrados en la producción.

La importancia de la clasificación de los materiales y el asignarles una nomenclatura, radica esencialmente en el ahorro que representa el transcribir ordenes de trabajo, ya que mediante el uso de una nomenclatura clara, sencilla, breve y concreta, que sea aceptada por todo el sistema,

permitirá que los que están involucrados, como el departamento de producción, tengan una simplificación en la elaboración e interpretación de los reportes correspondientes.

La clasificación que se usa por lo general es la siguiente:

Materia Prima

Suministros

Trabajos en curso

Piezas compradas, acabadas

Piezas Fabricadas

Productos acabados

Selección del sistema de almacenamiento

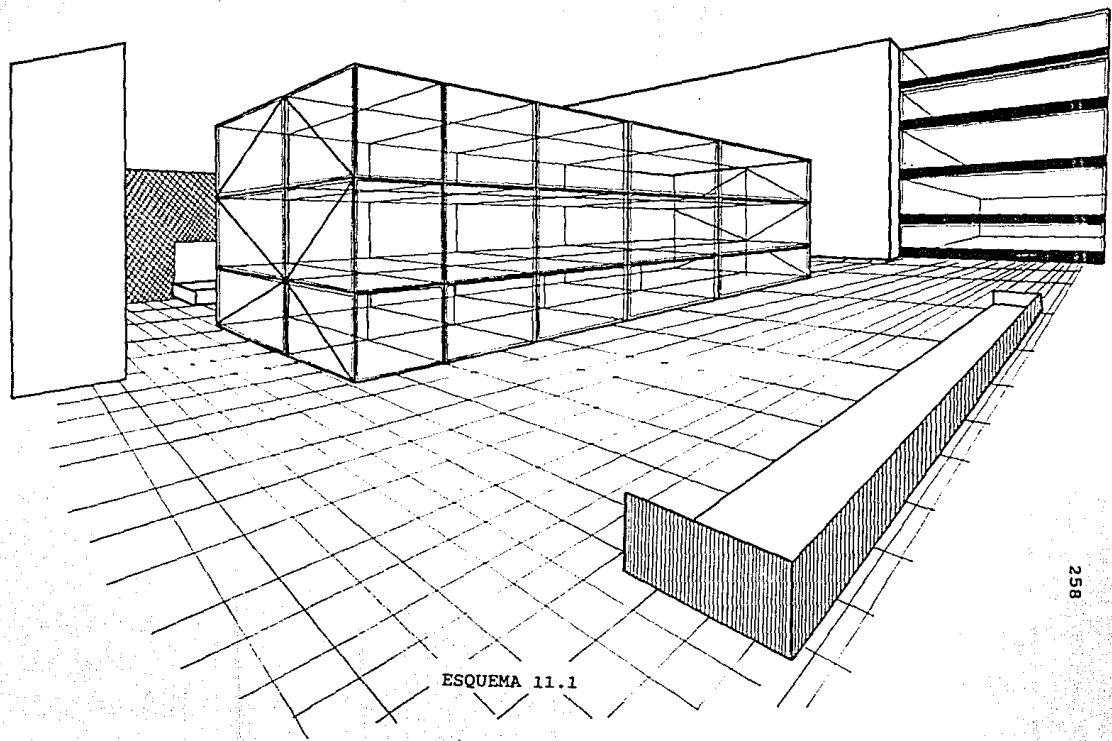
Se contará con dos almacenes, uno de materia prima, suministros y herramienta, y otro de producto terminado. El almacén de materia prima se localizará al fondo de la nave industrial, con el fin de facilitar la descarga del material y de no obstaculizar cualquier otra operación. En este almacén se contará con anaqueles para manejo de contenedores, estibadores para tubo, malla filtrante y metal desplegado, los cuales proporcionarán un fácil acceso para el montacargas que transportará los materiales.

El almacén de producto terminado contará con anaqueles que tendrán el espacio suficiente para colocar tarimas, facilitando el acceso del montacargas.

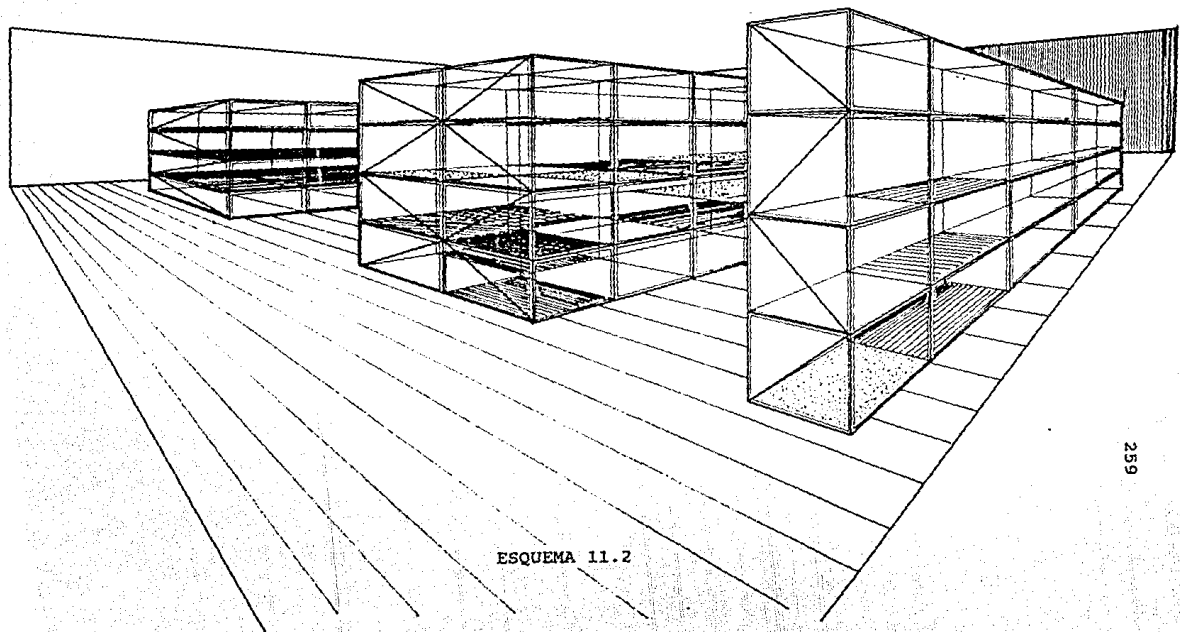
El sistema de control que se utilizará en los almacenes será el siguiente:

- * Codificación de la materia prima de acuerdo a su nombre y características.
- * Codificación de los componentes del filtro de acuerdo a su nombre, dimensiones principales y filtro al que pertenecen.
- * Codificación de la herramienta de acuerdo con su nombre y su uso.
- * Codificación para producto terminado de acuerdo a la función del filtro y a sus medidas principales.

A continuación se muestra la distribución que tendrá cada almacén. La localización de cada uno de éstos se presenta en el capítulo de distribución de planta.



ESQUEMA 11.1



ESQUEMA 11.2

CAPITULO XII
SEGURIDAD INDUSTRIAL

SEGURIDAD INDUSTRIAL

Introducción

En la planeación de la fábrica se necesita incluir toda clase de provisiones para la seguridad del trabajador, así como para las exigencias de la producción.

Es necesario para la planeación de la seguridad en una planta conocer los principios técnicos de la instalación, de tal manera que se puedan descubrir los peligros debidos a ésta y que pueden llegar a causar un gran número de daños e incluso muertes de trabajadores.

Con el fin de evitar los accidentes dentro de una planta industrial, además de contar con buenas instalaciones y adecuados señalamientos, también es necesario que tenga normas y reglas de seguridad. Este tipo de normas pueden ser voluntarias cuando se trata de normas de auto aplicación que surgen de la concretización de experiencias de algunos trabajadores, o normas reguladoras, que son definidas por los gobiernos con el fin de regularizar las condiciones de trabajo y determinar los requerimientos necesarios en la seguridad industrial.

Factores de la Seguridad Industrial

Para poder asegurar un adecuado funcionamiento del sistema de seguridad industrial en la planta, es necesario analizar uno a uno los siguientes factores:

Construcción

Protección en la maquinaria

Equipo eléctrico

Protección contra incendios

Prevención de enfermedades en el trabajador

Construcción

El arreglo de la planta es un factor fundamental en la prevención efectiva de accidentes, ya que a través de ésta se prevee el espacio necesario para reducir el amontonamiento del tráfico de la planta, los fuegos accidentales y las condiciones de inseguridad.

Con respecto a los pisos, probablemente los factores más importantes que deben considerarse, son las características de su superficie y su cálculo para las cargas estáticas y móviles. En éstos debe evitarse el derramamiento de aceites, agua, polvos y ácidos, que pueden provocar resbalones. Esto puede ser controlado instalando

pisos de rejilla y colocando por debajo de éstos recolectores para el material que se derrame.

Otro aspecto que es importante tomar en cuenta es el de los pasillos, buscando que éstos sean amplios y que estén debidamente señalizados; debe procurarse que el flujo a través de ellos sea en una sólo dirección. Estos deberán estar libres de obstrucciones innecesarias para que los operadores y el material, puedan desplazarse sin ningún problema.

Las salidas contra incendios son otro factor importante, las cuales deben de existir en las instalaciones de la planta. Es necesario por lo menos contar con dos de éstas, las cuales deben de estar debidamente separadas.

La iluminación como factor de seguridad, es necesaria para evitar cualquier peligro de caídas o evitar que los obreros sean atrapados por máquinas en sitios oscuros.

La ventilación es necesaria para eliminar los polvos y los gases contaminantes en el interior de la planta, así como para mantener un adecuado nivel de temperatura.

Por último es necesario considerar la identificación de las diversas tuberías, para que en caso de emergencia sea

posible determinar rápidamente el servicio que presta cada una.

La construcción más recomendable para la planta de "Filtros Automotrices no Desechables para Aceite" debe ser de un sólo nivel, ya que presenta ventajas definitivas en lo que se refiere a incendios accidentales, derrumbe de la construcción y al alumbrado natural.

En las áreas de esmirilado y pulido habrá cámaras en donde se realizarán estas operaciones. En estas áreas se utilizará piso con rejillas para recolectar los residuos que se generen.

Para el resto de la planta se utilizará un piso uniforme y antiderrapante, con el fin de evitar cualquier accidente causado por algún resbalón y para que su limpieza sea sencilla.

Se colocarán tres salidas de emergencia con el fin de facilitar la evacuación de la planta en caso de algún siniestro.

Protección de la maquinaria

Es necesario que las máquinas que se emplean en el proceso de producción cuenten con espacios amplios en sus

partes móviles, evitando que en los puntos de cruce las manos u otras partes del cuerpo del operador, puedan quedar atrapadas o ser dañadas. Se debe procurar que todos los sistemas de protección o cubiertas, estén debidamente diseñadas para prevenir cualquier accidente.

La protección en los puntos de operación tiene como fin evitar que el operario, al manejar el material que se está procesando, tenga contacto con las partes móviles de la máquina. Para esto es necesario que el punto de peligro de la máquina esté cubierto por una barrera antes de que empiece a ser operada la máquina. Así mismo se debe procurar que las manos del operador estén fuera de las posiciones de peligro, a través de la instalación de dispositivos de arranque que requieran que las dos manos del trabajador, sean necesarias para accionar el sistema.

Es recomendable que los sistemas eléctricos de la maquinaria estén colocados en cajas protectoras, para que no haya circulación de corriente hasta que la protección esté debidamente colocada.

Para el caso de la maquinaria que se empleará en el proyecto propuesto, ésta cumple con los requerimientos actuales de diseño y seguridad al contar con las protecciones indicadas por las normas internacionales, tanto

en los elementos de movimiento, como en sus áreas de peligro.

Al personal seleccionado se le capacitará en el manejo de la maquinaria, para que realice las operaciones correspondientes con el máximo nivel de seguridad.

Cada máquina contará con sus claros necesarios para no impedir el movimiento de sus partes, facilitando la maniobra de los materiales y permitiendo el mantenimiento y lubricación programado.

Equipo eléctrico

Al considerar el equipo eléctrico para los establecimientos industriales, debe tomarse en cuenta que el peligro de la vida humana se incrementa al manejar altos voltajes y que el ahorro en los alambres de transmisión y componentes requeridos, aumenta la probabilidad de que ocurra un accidente.

Es necesario que tanto interruptores, cajas de fusibles y terminales, estén protegidas para evitar el contacto accidental sin importar el voltaje.

Los interruptores deben colocarse de tal forma que puedan ser bloqueados en la posición abierta. Esto es con el

fin de evitar que pueda establecerse accidentalmente contacto, mientras los trabajadores se encuentren sobre las líneas de transmisión o en los equipos controlados por esos interruptores.

La selección del material eléctrico para este proyecto se hará sin escatimar ningún gasto, con el fin de proporcionar el mayor nivel de seguridad para el personal que labora en la planta, así como para mantener en buenas condiciones las instalaciones, evitando que éstas puedan sufrir un percance.

Los pisos y plataformas adyacentes a los interruptores serán construidos de material no conductor, o bien, estarán correctamente aislados.

Protección contra incendios

La pérdida por incendio representa un punto que puede evitarse fácilmente y que es consecuencia de la falta de cuidado e incompetencia.

Las normas de cada país tienen establecidas leyes contra incendios que regulan la distribución y construcción de los edificios industriales.

En la planeación de la construcción de la planta y de la instalación de la maquinaria y equipo, se deben de realizar los siguientes estudios:

- * Estudio de los riesgos de incendio que representan los diversos materiales, procesos o servicios que se usarán en la planta.
- * Comprobar la resistencia al fuego de la construcción del edificio y comprobar las posibilidades de que se pueda propagar el fuego proveniente de edificios y propiedades adyacentes.
- * Separación o eliminación de todo riesgo de carácter mayor, para limitar la propagación de cualquier posible foco de incendio (estallido, explosión).
- * Asignar el espacio necesario para el equipo contra incendios, colocarlo donde pueda ser accesible para un uso inmediato y de modo que pueda ser identificado y encontrado con facilidad.
- * Prever amplios medios de escape para el personal con pasillos claros, salidas sin obstrucciones y que no exista posibilidad de que el paso del personal pueda verse cortado por las llamas, vapores o humos.

Las Compañías aseguradoras suministran información sobre prácticas de manejo, almacenamiento y trabajo de ciertos materiales; ésto permite tener un costo menor en

primas de seguro, buscando que el personal y la planta en la que trabaja, tengan una amplia protección.

Prevención de enfermedades en el trabajador

En cualquier operación industrial en que se va a procesar un material, las personas que se encargan de esto estarán expuestas a polvos, humos y gases. Por esto resulta importante adoptar las medidas de control adecuadas para evitar daños a los trabajadores.

Dentro de los factores que se deben de tomar en cuenta, se encuentra el control de los contaminantes, la ventilación, el control del ruido y la protección de la respiración.

Es importante determinar cual es la concentración de contaminantes en las áreas de trabajo, con el fin de establecer si ésta se encuentra por debajo de los niveles máximos, y de no ser así, corregir esto mediante la aplicación de un sistema de purificación o de ser necesario, buscar un proceso alternativo.

Se deben determinar en forma precisa las fuentes a partir de las cuales se producen los contaminantes o a partir de las que están siendo dispersados, para establecer

cual es el sistema de ventilación más adecuado y eliminar los contaminantes que se generen.

En este proyecto la principal fuente de contaminación, es la generada por el proceso de pulimiento de los componentes del filtro no desechable para aceite. Para controlar ésta se hará uso de cabinas que eviten la dispersión del polvo que se genere, concentrándolo en un sólo lugar. Al encargado de esta operación se le proporcionará una mascarilla diseñada para este tipo de operaciones.

El ruido que se generará en esta planta no es suficiente para afectar el sistema auditivo de los operarios; así mismo no rebasará los niveles permitidos por las normas internacionales de seguridad. Sin embargo, como medida preventiva, los operarios encargados de la operación de las troqueladoras, esmeriles y pulidoras, utilizarán orejeras protectoras.

Señalización

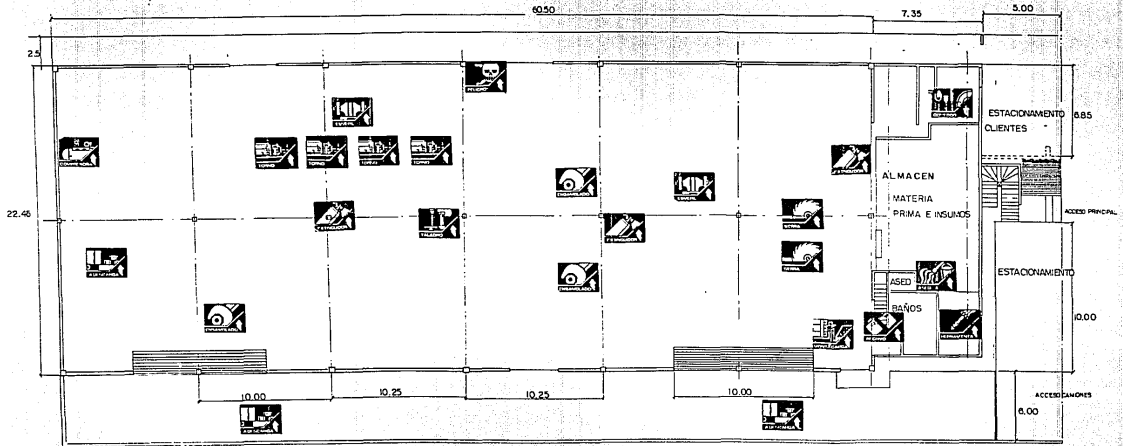
Con el propósito de tener una mejor planeación de la localización de los departamentos, oficinas, áreas de trabajo, maquinaria y servicios de seguridad, es necesario

contar con una buena comunicación que oriente de manera sencilla y precisa, a las personas que laboran en la planta.

Una señalización adecuada permitirá reducir los riesgos de accidentes, informando con rapidez la localización de un área específica sin que la persona que la esté viendo, permanezca en un sólo lugar demasiado tiempo y estorbe el desplazamiento de personal o material. Así mismo, en caso de algún siniestro, una buena señalización podrá informar con rapidez la localización de una salida de emergencia y en donde se encuentra un equipo de seguridad, como podría ser un extinguidor.

En el plano siguiente se muestra la señalización que se utilizará para este proyecto.

PLANO 12.1 SEÑALIZACION



CAPITULO XIII
ORGANIZACION DE LA
EMPRESA

ORGANIZACION DE LA EMPRESA

Introducción

Los estándares de "Filtros Automotrices No Desechables Para Aceite S.A. de C.V." requieren que cada filtro que se fabrique sea confiable y de alta calidad, representando alta tecnología y conocimiento profundo de la función que debe realizar.

El mantener un alto nivel de calidad desde los comienzos de la empresa y seguir con este principio a lo largo de la vida de ésta, la colocará como una empresa confiable y de amplia aceptación que buscará ofrecer a sus clientes, productos que satisfagan sus requerimientos y necesidades.

La política de la empresa es la de proporcionar productos que se apeguen a las normas y especificaciones aplicables y que satisfagan los requerimientos del cliente, buscando establecer un trato cordial y perpetuo que involucre a todos.

El control de calidad de ésta empresa no sólo se realiza al final de un proceso para verificar si un producto cumple o no con las especificaciones y características

requeridas, sino también en cualquier actividad concerniente a la empresa, buscando en cada una de ellas el máximo desempeño con alto grado de eficiencia.

"Filtros Automotrices No Desechables Para Aceite S.A. de C.V." lleva más haya de sus instalaciones la implementación de un control de calidad aplicándolo efectiva y minuciosamente a cada uno de sus proveedores, incrementando con ello el aumento de la productividad para todos los involucrados, clientes, empresa misma y proveedores.

Cada miembro de "Filtros Automotrices No Desechables Para Aceite S.A. de C.V." debe adquirir el compromiso de desempeñar sus funciones con la máxima eficiencia, tanto para beneficio de la empresa como para cada uno de sus integrantes, ya que todas las partes participantes disfrutarán de los beneficios inherentes a la calidad, traducidos en productividad, imagen y prestigio.

ORGANIZACION

Objetivo:

Establecer una estructura organizacional en la empresa, reconociendo los niveles de autoridad y responsabilizándose

de verificar el nivel esperado de funcionabilidad y comunicación externa e interna. Administrar y dirigir abarcando desde la dirección general hasta los trabajadores, ya que cada actividad influye en la calidad.

Departamentos

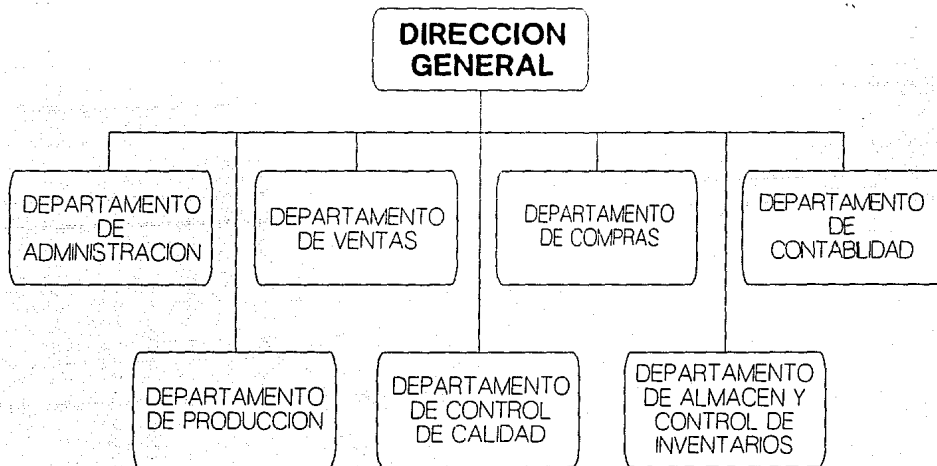
La empresa se divide en diversos departamentos que tienen una función específica y que juntos formarán el todo. El organigrama de la empresa se puede apreciar en la siguiente hoja.

Dirección General

La función de ésta es la de coordinar todas las áreas de la empresa, satisfaciendo la necesidad de los consumidores y la de cada uno de sus miembros. Asegurará que el crecimiento de ésta sea sano y su permanencia en el mercado duradera, representando una fuente de trabajo y una oportunidad atractiva para la inversión.

Establecerá un programa de calidad total que permita realizar todas las funciones dentro de la empresa con el máximo rendimiento, así como un sistema de comunicación que permita mejorar las características de los productos que fabrica, con el fin de consolidar su prestigio en el mercado.

DIAGRAMA 13.1
FILTROS AUTOMOTRICES NO DESECHABLES
PARA ACEITE S.A. DE C.V.
ORGANIGRAMA GENERAL



Departamento de Administración

Controlará las operaciones mediante el establecimiento, coordinación y administración de un plan de trabajo, estableciendo una planeación de las ganancias, pronósticos de ventas, presupuestos de gastos y estándares de costos.

Deberá mantener el balance de la economía de la compañía mediante el manejo y control de todas las entradas y salidas de los recursos monetarios. Así mismo obtendrá los fondos necesarios para cubrir el capital de trabajo y las inversiones planeadas.

Dirigirá y controlará la emisión de estados financieros, estados comparativos y reportes, manuales de procedimiento y toda la información financiera y estadística. Es su deber determinar costos y estándares y su perioricidad de cambios.

Debe conservar los activos de la compañía como son instalaciones, maquinaria, equipo, herramienta, inventarios, evitando su pérdida o mal uso.

Mantendrá los convenios bancarios para recibir, invertir o desembolsar el dinero, y tener la responsabilidad para los aspectos financieros e inversiones de activo fijo.

Departamento de Ventas

Deberá vender los productos de la empresa, dando atención y servicio a los clientes y usuarios de los productos.

Investigará el mercado al que sirven los productos de la empresa, con el propósito de identificar nuevos productos que puedan satisfacer las necesidades presentes y futuras.

Tendrá que reportar a la Dirección General y solicitar su autorización en las ventas.

Mantendrá contacto con los clientes y pronosticará las ventas futuras.

Dará respuestas oportunas a clientes y departamentos internos y tendrá la responsabilidad de que los tiempos de entrega se cumplan.

Asesorará a clientes en cuanto al uso del producto, debiendo satisfacer las necesidades que éstos tengan.

Deberá llevar a cabo el control de ventas, tiempos de entrega e información interna y externa de pedidos.

Llevará a cabo las promociones y publicidad de los productos que fabrica la empresa, fijando los precios en base a costos, planeando el control del mercado y fijando los canales de distribución.

Departamento de Compras

Deberá adquirir todos los insumos de la empresa, obteniendo el mejor valor en cada una de las compras y manteniendo buenas relaciones con los proveedores.

Se mantendrá actualizado con respecto al comportamiento del mercado para lograr insumos de calidad, en la cantidad que se necesite, en el momento oportuno, con las características requeridas y al menor costo.

Llevará control de los tiempos de entrega, formas de pago y comportamiento de los precios, analizando éstos últimos con cierta periodicidad y justificando el alza o baja en éstos.

Departamento de Contabilidad

Es responsable de llevar un registro de los datos de la actividad de la empresa, con el fin de conocer y controlar su forma de operar.

Es su deber establecer controles internos, auditorías de ingresos y desembolsos y la auditoría interna general. Deberá determinar cual será el monto que se pagará por concepto de impuestos, de la correcta implementación de las leyes y deberes fiscales que afectan las operaciones de la compañía, y de llevar a cabo asuntos oficiales ante las oficinas de gobierno.

Deberá reportarse constantemente con la Dirección General y presentar cuando sea requerido, el balance y el estado de resultados de la empresa a la fecha que se especifique.

Departamento de Producción

Asegurará que los recursos humanos y materiales sean aprovechados óptimamente, planeando, organizando y coordinando, cada una de las actividades que se realicen dentro de la planta.

Solicitará la materia prima y los materiales con las especificaciones adecuadas para la producción.

Planeará la producción, elaborando un programa de la misma.

Recopilará las actividades de cada turno estableciendo horas y personal que se empleará, y un programa de mantenimiento que indique las fallas existentes en el equipo y maquinaria y la prioridad de éstas.

Establecerá un programa de tiempos extras y llevará un control y análisis del ausentismo del personal.

Inspeccionará cada uno de los productos que se fabrican; en caso de rechazo, deberá especificar las causas y las correcciones que se deben realizar.

Capacitará al personal y lo introducirá en el proyecto de control total de calidad.

Deberá autorizar el embarque del producto terminado.

Departamento de Control de Calidad

Observará el cumplimiento tanto administrativo como operativo de las funciones de calidad y pruebas, para garantizar la calidad de los productos o servicios que son proporcionados por la empresa.

Será responsable de que la entrega de materiales y prestación de servicios por parte de los proveedores, sean con la calidad requerida para las necesidades de la empresa.

De no ser así, se notificará al proveedor en cuestión las fallas y se llegará a un acuerdo de reposición del material o servicio. Si las fallas persisten y no se pueden corregir, se perderá el contacto con este proveedor, pidiendo el reembolso del costo del material o servicio que nos otorgó, y se buscarán otros proveedores que puedan cumplir con nuestros requerimientos.

Asegurará que el control de calidad se cumpla, tanto en los productos que se fabrican como en el servicio que se da posterior a la adquisición.

Establecer comunicación con los departamentos de control de calidad de proveedores y clientes.

Departamento de Almacen y Control de Inventarios

Llevará el inventario existente, sabiendo con exactitud cual es la cantidad que se tiene de cada una de las piezas que se utilizan, ya sean componentes del producto que se fabrica o refaccionamiento de maquinaria y equipo.

Deberá llevar el control de las entradas y salidas del material, tanto de materia prima como de producto terminado, elaborando un programa de estas actividades diariamente.

Será responsable de los niveles de inventario máximos y mínimos, con el fin de no tener carencias de material que obliguen a parar las operaciones de la empresa, así como no tener un inventario excesivo que represente un alto costo de almacenamiento y capital no productivo que podría aprovecharse para necesidades inmediatas o inversiones a corto y largo plazo.

Personal

La división del trabajo en los modernos sistemas de producción origina que los operarios que vayan a laborar en la planta, tengan los conocimientos técnicos necesarios sobre el equipo que emplearán y que estén dispuestos a recibir un programa de entrenamiento y capacitación.

Con el propósito de lograr un buen sistema de producción, basado en una correcta elección de los operarios de acuerdo a sus habilidades, se realizará su elección mediante pruebas de conocimiento y práctica, buscando con ello determinar cual es el departamento o área de trabajo en donde podrán desempeñarse con mayor eficiencia.

El personal requerido para el funcionamiento de la empresa se muestra a continuación:

TABLA 13.1

ANALISIS DE PERSONAL

PERSONAL ADMINISTRATIVO	CANTIDAD
GERENTE	1
JEFE DE PRODUCCION	1
ADMINISTRADOR	1
CONTADOR	1
JEFE DE COMPRAS	1
JEFE DE VENTAS	1
CAPTURISTA	1
SECRETARIA	3
DIBUJANTE	1
TOTAL	11
PERSONAL DE PRODUCCION	CANTIDAD
JEFE DE TALLER	1
JEFE DE CONTROL DE CALIDAD	1
MECANICO	1
TORNERO	4
OPERADOR	13
ALMACENISTA	1
CHOFER	2
PERSONAL DE LIMPIEZA	2
VELADOR	1
TOTAL	26

La responsabilidad que tendrá cada operario será la de mantener en buenas condiciones su herramienta de trabajo y llevar a cabo el programa de mantenimiento correspondiente. Deberá mantener limpia su área de trabajo, ajustarse al programa de producción y realizar su trabajo con los requerimientos de calidad establecidos, apegándose a las normas de seguridad.

Los empleados tendrán la posibilidad de aportar ideas enfocadas al mejoramiento del funcionamiento de la empresa y a expresar sus inconformidades, con el fin de mejorar su condición de trabajo y hacer que su estancia sea más agradable.

El desarrollo personal del empleado será uno de los objetivos fundamentales de la empresa, buscando que éste aplique y perfeccione cada una de sus habilidades tanto como sea posible. Esto se logrará a través de la motivación, mediante el otorgamiento de incentivos que pueden ser económicos o de reconocimiento personal.

CAPITULO XIV
ANALISIS FINANCIERO

ANALISIS FINANCIERO

Estados Financieros

Introducción

Con el fin de llevar a cabo la materialización de un proyecto industrial, es necesario asignar una cantidad de recursos que se pueden agrupar en dos grupos:

- a) Recursos para la instalación y adquisición de la planta.
- b) Recursos necesarios para la operación de la planta.

Los recursos para la adquisición de la planta constituyen una inversión fija, es decir, que no son motivo de transacciones corrientes por parte de la empresa; éstos a su vez se pueden clasificar en tangibles e intangibles. Dentro de los tangibles encontramos la maquinaria, equipo e instalaciones, y dentro de los intangibles tenemos registros de patentes, gastos de organización, entre otros.

Los recursos necesarios para la operación de la planta una vez que se realizó el proyecto, integran lo que es el

capital de trabajo; siendo éstos los que se utilizan para atender las operaciones de producción, distribución y venta del producto elaborado.

La industria manufacturera además de requerir de equipos e instalaciones, necesita contar con materias primas, materiales diversos en almacen, así como productos en producción y recursos para financiar las cuentas por cobrar y efectivos en caja, con el fin de hacer frente a los pagos y gastos de operación. La suma de la inversión fija y el capital de trabajo, representa la inversión total de capital para el proyecto que se va a realizar.

Todo esto implica conocer previamente las especificaciones de la maquinaria y equipo, así como las correspondientes a la obra civil, con el propósito de solicitar las cotizaciones correspondientes y poder calcular el monto de la inversión fija. Para el cálculo del capital de trabajo necesario para la operación, se necesita conocer cuales son los niveles de producción a los que operará la planta de acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio de mercado, el precio de las materias primas y el requerimiento de éstas por unidad de producto.

Procedimiento

Tomando en cuenta las proyecciones de demanda y oferta analizadas en el Estudio de Mercado así como la producción que se estableció como base, se determinó la cantidad de maquinaria y equipo necesarios y el tipo de insumos, así como sus costos correspondientes. A continuación se estableció la capacidad de las instalaciones y de la misma manera su costo.

Esto permitió determinar el monto de la inversión fija o inicial, estableciendo como siguiente paso la estimación del capital de trabajo.

Para el cálculo del capital de trabajo se siguieron los siguientes pasos:

a) Habiendo establecido el programa de producción, se especificaron cuales eran los requerimientos de materia prima y sus costos respectivos.

b) Se determinó el personal necesario así como los requisitos que debería de reunir cada uno, para determinar el costo que ésto representaría.

c) Se establecieron los gastos de operación analizando las necesidades del área administrativa.

Habiendo reunido todos los costos involucrados en la fabricación del producto, se determinó el capital de trabajo y el precio de venta. La determinación de éste último se hizo en función del costo de fabricación, el precio que estaría dispuesto a pagar el público y en base a las tasas de rendimiento existentes en el mercado.

Los resultados obtenidos del Análisis Financiero se muestran en los Flujos de Efectivo y Estados de Resultados Proforma, elaborados con el objetivo de facilitar su entendimiento e interpretación.

Análisis del Flujo de Efectivo

Con la finalidad de determinar cual va a ser la cantidad de recursos necesarios para la operación de la planta en cada uno de los meses de los primeros tres años de operación, separados por semestres, se ordenaron los costos por categoría. Al sumar éstos se obtuvo el total de los costos involucrados. Estos se presentaron en una tabla junto con el total de las ventas y el impuesto por pagar, arrojando como resultado los recursos de capital necesarios en cada mes y al final de cada semestre.

Estado de Resultados

El Estado de Resultados tiene como finalidad la determinación de la utilidad neta, que es en forma general, el beneficio real de la operación de la planta y que se obtiene restando a los ingresos, todos los costos en que incurre la planta y los impuestos que debe de pagar.

Balance General

Cuando se realiza el balance económico de un proyecto es necesario presentar en una forma sencilla, cuales son las pertenencias materiales o inmateriales con que cuenta la empresa. Así mismo es necesario saber que tipo de obligaciones o deudas tiene con terceros y cual es la

cantidad de títulos que son propiedad de los accionistas que forman la empresa.

El balance tiene como objetivo principal, determinar anualmente cual es el valor real de la empresa en un momento determinado.

Cálculo del pago de impuestos

En el primer año de una nueva empresa el impuesto sobre la renta no se calcula debido a que, por lo general, se tienen pérdidas al tener mayores inversiones en comparación con las ventas que se realizan. Es hasta el segundo año de operación en forma cuando será posible calcular el factor aplicable a cada mes de operación, con el fin de obtener el anticipo que ha de pagarse por los ingresos obtenidos.

Este factor se calcula de la siguiente forma:

a) Se toma la utilidad del ejercicio anterior y se divide entre el total de ingresos que se obtuvieron durante éste, dando como resultado el factor que se aplicará a cada mes durante el presente año.

b) El factor obtenido se multiplica por el total de ingresos de cada mes, y este valor se multiplica por el porcentaje aplicable para el pago del ISR del año en curso.

c) El resultado obtenido es el pago que se debe realizar por concepto de anticipo al impuesto sobre la renta.

El IVA (impuesto al valor agregado) durante el primer año de operación, resultó favorable para la empresa ya que hubo más gastos que ventas. Este IVA se aplica para el siguiente año, restándolo del IVA que se tiene que pagar por concepto de ventas.

Cálculo de Flujos de Efectivo, Estados de Resultados y Balances Generales

Se realizó el cálculo de los flujos de efectivo para los primeros tres años de operación de la planta y para tres casos distintos, con el fin de mostrar el comportamiento de las utilidades en un caso desfavorable, en un caso totalmente favorable y en un caso que se considera como el esperado.

En el primer caso se hace la consideración de que las primeras ventas se realizan seis meses después de la puesta en operación de la planta, produciendo en estos meses a la mitad de la capacidad de ésta.

En el segundo caso, desde el primer mes de operación, se realizan las ventas totales de la producción trabajando a la capacidad total planeada.

En el tercer caso se considera que las ventas irán aumentando gradualmente hasta alcanzar el nivel proyectado. Desde el primer mes de operaciones se tienen ventas, trabajando los dos primeros meses a la mitad de la capacidad de la planta y los meses siguientes a la capacidad planeada.

Para el primero y segundo caso se elaboraron los Estados de Resultados correspondientes al primero y segundo año de vida de la planta, con el fin de mostrar cuales son los niveles de utilidad que se obtienen para cada uno de éstos. Para el tercer caso se elaboraron los Estados de Resultados y Balances Generales, mostrando así el nivel de utilidad esperado y el estado de la empresa para cada uno de los dos primeros años de operación.

Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

ANÁLISIS FINANCIERO

PRIMER CASO:

PROYECCIÓN DE LOS COSTOS DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS

1ER SEMESTRE

Costos*	1er mes	2do mes	3er mes	4to mes	5to mes	1er semestre	TOTAL POR CATEGORIA
Construcción							
Terreno	\$192,000,000						\$192,000,000
Construcción de nave	\$19,000,000	\$43,000,000	\$38,000,000	\$123,000,000	\$132,000,000	\$14,000,000	\$369,000,000
Construcción de oficinas	\$15,500,000	\$15,500,000	\$22,000,000	\$41,000,000	\$37,000,000	\$58,000,000	\$189,000,000
Total	\$226,500,000	\$58,500,000	\$60,000,000	\$164,000,000	\$169,000,000	\$72,000,000	\$750,000,000
Oficinas							
Moviliario y Equipo							
Papelera							
Limpieza							
Salarios							
Total							
Planta							
Materia prima y maquina							
Maquinaria y equipo							
Herramientas							
Equipo de mantenimiento							
Equipo contra incendios							
Transporte							
Sueldos							
Total							
Insumos							
Agua							
Luz							
Gas							
Teléfono							
Total							
Total	\$226,500,000	\$58,500,000	\$60,000,000	\$164,000,000	\$169,000,000	\$72,000,000	\$750,000,000

* Todos costos fueron recopilados en el segundo trimestre de 1990

ANALISIS FINANCIERO

FLUJO DE EFECTIVO DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS

1ER SEMESTRE

ACTIVIDAD	1er mes	2do mes	3er mes	4to mes	5to mes	1er semestre	TOTAL POR CATEGORIA
Costos*	\$226,500,000	\$58,500,000	\$60,000,000	\$164,000,000	\$169,000,000	\$72,000,000	\$750,000,000
Ventas*							
Impuestos	IVA	(\$33,975,000)	(\$8,775,000)	(\$9,000,000)	(\$24,600,000)	(\$25,350,000)	(\$112,500,000)
	ISR						
TOTAL	(\$33,975,000)	(\$8,775,000)	(\$9,000,000)	(\$24,600,000)	(\$25,350,000)	(\$10,800,000)	(\$112,500,000)
Recursos necesarios	\$226,500,000	\$58,500,000	\$60,000,000	\$164,000,000	\$169,000,000	\$72,000,000	\$750,000,000

* Las cantidades que se muestran fueron recopiladas en el segundo trimestre de 1990

ANÁLISIS FINANCIERO
PROYECCION DE LOS COSTOS DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS
200 SEMESTRE

Costos	7mo mes	8vo mes	9no mes	10no mes	11vo mes puesta en operación	1er año	TOTAL POR CATEGORIA
Construcción							
Terreno							
Construcción de nave							
Construcción de oficinas	\$42,000,000	\$15,000,000					\$57,000,000
Total	\$42,000,000	\$15,000,000					\$57,000,000
Oficinas							
Moviliario y Equipo			\$68,560,000	\$10,260,000			\$78,820,000
Papelaría			\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$5,600,000
Limpieza			\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$2,800,000
Salarios			\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$62,000,000
Total			\$86,160,000	\$27,860,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$149,220,000
Planta							
Materia prima y maquila	\$268,691,577				\$43,018,000	\$43,018,000	\$86,036,000
Maquinaria y equipo							\$268,691,577
Herramientas					\$3,709,556	\$3,709,556	\$7,419,111
Equipo de mantenimiento		\$3,600,000			\$1,447,333	\$1,447,333	\$2,894,667
Equipo contra incendios							\$3,600,000
Transporte			\$75,500,000	\$96,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$173,500,000
Sueldos					\$14,900,000	\$14,900,000	\$29,800,000
Total	\$268,691,577	\$3,600,000	\$75,500,000	\$96,000,000	\$64,074,889	\$64,074,889	\$571,941,355
Insumos							
Agua			\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$600,000
Luz			\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$2,000,000
Gas			\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$400,000
Teléfono			\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$8,000,000
Total			\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$11,000,000
Total	\$310,691,577	\$18,600,000	\$164,410,000	\$126,610,000	\$84,424,889	\$84,424,889	\$789,161,355

* Todos costos fueron recopilados en el segundo trimestre de 1990

ANÁLISIS FINANCIERO

FLUJO DE EFECTIVO DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS

2DO SEMESTRE

ACTIVIDAD	7mo mes	8vo mes	9no mes	10no mes	11vo mes puesta en operación	1er año	TOTAL POR CATEGORIA
Costos	\$310,691,577	\$18,600,000	\$164,410,000	\$126,610,000	\$84,424,889	\$84,424,889	\$789,161,355
Ventas							
Impuestos	IVA	(\$46,603,737)	(\$2,790,000)	(\$24,624,000)	(\$18,954,000)	(\$12,626,233)	(\$118,224,203)
	ISR						
	TOTAL	(\$46,603,737)	(\$2,790,000)	(\$24,624,000)	(\$18,954,000)	(\$12,626,233)	(\$118,224,203)
Recursos necesarios	\$310,691,577	\$18,600,000	\$164,410,000	\$126,610,000	\$84,424,889	\$84,424,889	\$789,161,355

* Las cantidades que se muestran fueron recopiladas en el segundo trimestre de 1990

ANÁLISIS FINANCIERO
PROYECCION DE LOS COSTOS DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS
3ER SEMESTRE

Costos	13vo mes	14vo mes	15vo mes	16vo mes	17vo mes	3er semestre	TOTAL POR CATEGORIA
Construcción Terreno							
Construcción de nave							
Construcción de oficinas							
Total							
Oficinas							
Moviliario y Equipo							
Papelaría	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$8,400,000
Limpieza	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$4,200,000
Salarios	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$93,000,000
Total	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$105,600,000
Planta							
Materia prima y maquila	\$43,018,000	\$43,018,000	\$43,018,000	\$43,018,000	\$86,037,249	\$86,037,249	\$344,146,499
Maquinaria y equipo							
Herramientas	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$22,257,333
Equipo de mantenimiento	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$8,684,000
Equipo contra incendios							
Transporte	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$6,000,000
Sueldos	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$89,400,000
Total	\$64,074,889	\$64,074,889	\$64,074,889	\$64,074,889	\$107,094,138	\$107,094,138	\$470,487,832
Insumos							
Agua	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$900,000
Luz	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$3,000,000
Gas	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$600,000
Teléfono	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$12,000,000
Total	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$16,500,000
Total	\$84,424,889	\$84,424,889	\$84,424,889	\$84,424,889	\$127,444,138	\$127,444,138	\$592,587,832

* Todos costos fueron recopilados en el segundo trimestre de 1990

ANALISIS FINANCIERO**FLUJO DE EFECTIVO DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS****3ER SEMESTRE**

ACTIVIDAD	13vo mes	14vo mes	15vo mes	16vo mes	17vo mes	3er semestre	TOTAL POR CATEGORIA
Costos	\$84,424,889	\$84,424,889	\$84,424,889	\$84,424,889	\$127,444,138	\$127,444,138	\$592,587,832
Ventas					\$280,000,000	\$280,000,000	\$560,000,000
Impuestos	IVA	(\$10,979,333)	(\$10,979,333)	(\$10,979,333)	(\$10,979,333)	\$19,931,199	(\$4,054,935)
	ISR					\$19,931,199	
	TOTAL	(\$10,979,333)	(\$10,979,333)	(\$10,979,333)	(\$10,979,333)	\$19,931,199	(\$4,054,935)
Recursos necesarios	\$84,424,889	\$84,424,889	\$84,424,889	\$84,424,889	(\$152,555,862)	(\$152,555,862)	\$32,587,832

* Las cantidades que se muestran fueron recopiladas en el segundo trimestre de 1990

ANÁLISIS FINANCIERO

PROYECCION DE LOS COSTOS DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS

4TO SEMESTRE

Costos	19vo mes	20vo mes	21vo mes	22vo mes	23vo mes	2do año	TOTAL POR CATEGORIA
Construcción							
Terreno							
Construcción de nave							
Construcción de oficinas							
Total							
Oficinas							
Moviliario y Equipo							
Papelera	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$8,400,000
Limpieza	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$4,200,000
Salarios	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$93,000,000
Total	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$105,600,000
Planta							
Materia prima y maquila	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$516,223,496
Maquinaria y equipo							
Herramientas	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$22,257,333
Equipo de mantenimiento	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$8,684,000
Equipo contra incendios							
Transporte	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$6,000,000
Sueldos	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$89,400,000
Total	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$642,564,829
Insumos							
Agua	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$900,000
Luz	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$3,000,000
Gas	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$600,000
Teléfono	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$12,000,000
Total	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$16,500,000
Total	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$764,664,829

* Todos costos fueron recopilados en el segundo trimestre de 1990

ANÁLISIS FINANCIERO

FLUJO DE EFECTIVO DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS

4TO SEMESTRE

ACTIVIDAD	19vo mes	20vo mes	21vo mes	22vo mes	23vo mes	2do año	TOTAL POR CATEGORIA
Costos	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$764,664,829
Ventas	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$1,680,000,000
Impuestos							
IVA	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$119,587,196
ISR							
TOTAL	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$119,587,196
Recursos necesarios	(\$152,555,862)	(\$152,555,862)	(\$152,555,862)	(\$152,555,862)	(\$152,555,862)	(\$152,555,862)	(\$915,335,171)

* Las cantidades que se muestran fueron recopiladas en el segundo trimestre de 1990

ANÁLISIS FINANCIERO
PROYECCION DE LOS COSTOS DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS
5TO SEMESTRE

Costos	25vo mes	26vo mes	27vo mes	28vo mes	29vo mes	5to semestre	TOTAL POR CATEGORIA
Construcción							
Terreno							
Construcción de nave							
Construcción de oficinas							
Total							
Oficinas							
Movillario y Equipo							
Papelera	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$8,400,000
Limpieza	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$4,200,000
Salarios	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$93,000,000
Total	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$105,600,000
Planta							
Materia prima y maquila	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$516,223,496
Maquinaria y equipo							
Herramientas	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$22,257,333
Equipo de mantenimiento	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$8,684,000
Equipo contra incendios							
Transporte	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$6,000,000
Sueldos	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$89,400,000
Total	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$642,564,829
InsLmos							
Agua	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$900,000
Luz	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$3,000,000
Gas	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$600,000
Teléfono	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$12,000,000
Total	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$16,500,000
Total	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$764,664,829

* Todos costos fueron recopilados en el segundo trimestre de 1990

ANÁLISIS FINANCIERO

FLUJO DE EFECTIVO DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS

5TO SEMESTRE

ACTIVIDAD	25vo mes	26vo mes	27vo mes	28vo mes	29vo mes	5to semestre	TOTAL POR CATEGORIA
Costos	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$764,664,829
Ventas	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$1,680,000,000
Impuestos	IVA	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$119,587,196
	ISR				\$122,656,800	\$40,885,600	\$204,428,000
TOTAL	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$142,587,999	\$60,816,799	\$60,816,799	\$324,015,196
Recursos necesarios	(\$152,555,862)	(\$132,624,662)	(\$132,624,662)	(\$9,967,862)	(\$91,739,062)	(\$91,739,062)	(\$611,251,174)

* Las cantidades que se muestran fueron recopiladas en el segundo trimestre de 1990

ANÁLISIS FINANCIERO

PROYECCION DE LOS COSTOS DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS

6TO SEMESTRE

Costos	31vo mes	32vo mes	33vo mes	34vo mes	35vo mes	3er año	TOTAL POR CATEGORIA
Construcción							
Terreno							
Construcción de nave							
Construcción de oficinas							
Total							
Oficinas							
Moviliario y Equipo							
Papelaría	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$8,400,000
Limpieza	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$4,200,000
Salarios	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$93,000,000
Total	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$105,600,000
Planta							
Materia prima y maquila	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$516,223,496
Maquinaria y equipo							
Herramientas	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$22,257,333
Equipo de mantenimiento	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$8,684,000
Equipo contra incendios							
Transporte	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$6,000,000
Sueldos	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$89,400,000
Total	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$642,564,829
Insumos							
Agua	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$900,000
Luz	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$3,000,000
Gas	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$600,000
Teléfono	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$12,000,000
Total	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$16,500,000
Total	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$764,664,829

* Todos costos fueron recopilados en el segundo trimestre de 1990

ANÁLISIS FINANCIERO

FLUJO DE EFECTIVO DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS

6TO SEMESTRE

ACTIVIDAD	31vo mes	32vo mes	33vo mes	34vo mes	35vo mes	3er año	TOTAL POR CATEGORIA
Costos	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$764,664,829
Ventas	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$1,680,000,000
Impuestos	IVA	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$119,587,196
	ISR	\$40,885,600	\$40,885,600	\$40,885,600	\$40,885,600	\$40,885,600	\$245,313,600
TOTAL	\$60,816,799	\$60,816,799	\$60,816,799	\$60,816,799	\$60,816,799	\$60,816,799	\$364,900,796
Recursos necesarios	(\$91,739,062)	(\$91,739,062)	(\$91,739,062)	(\$91,739,062)	(\$91,739,062)	(\$91,739,062)	(\$550,434,375)

* Las cantidades que se muestran fueron recopiladas en el segundo trimestre de 1990.

FABRICA DE FILTROS AUTOMOTRICES NO DESECHABLES PARA ACEITE S.A. DE C.V.ESTADO DE RESULTADOS PROFORMADEL 1 DE ENERO DE 1989 AL 31 DE DICIEMBRE DE 1989**VENTAS**

Ventas netas	\$0
--------------	-----

COSTOS

Inventario inicial	\$0
--------------------	-----

Compras	\$86,036,000
---------	--------------

Inventario final	<u>\$74,813,913</u>
------------------	---------------------

	\$11,222,087
--	--------------

GASTOS DE OPERACION

Gastos generales	\$123,513,778
------------------	---------------

Depreciación	<u>\$27,602,789</u>
--------------	---------------------

	\$151,116,567
--	---------------

PERDIDA DEL EJERCICIO	(\$162,338,654)
-----------------------	------------------------

FABRICA DE FILTROS AUTOMOTRICES NO DESECHABLES PARA ACEITE S.A. DE C.V.ESTADO DE RESULTADOS PROFORMADEL 1 DE ENERO DE 1990 AL 31 DE DICIEMBRE DE 1990

VENTAS

Ventas netas \$1,947,826,087

COSTOS

Inventario inicial \$74,813,913

Compras \$860,369,992

Inventario final \$149,627,826

\$785,556,079

GASTOS DE OPERACION

Gastos generales \$496,882,668

Depreciación \$99,801,158

\$596,683,826

UTILIDAD BRUTA

\$565,586,182

Impuestos sobre la renta (36 % para empresas) \$203,611,026

Reparto de utilidades (10%) \$112,217,353

UTILIDAD NETA

\$249,757,803

ANÁLISIS FINANCIERO

SEGUNDO CASO:

PROYECCIÓN DE LOS COSTOS DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS

1ER SEMESTRE

Costos*	1er mes	2do mes	3er mes	4to mes	5to mes	1er semestre	TOTAL POR CATEGORIA
Construcción							
Terreno	\$192,000,000						\$192,000,000
Construcción de nave	\$19,000,000	\$43,000,000	\$38,000,000	\$123,000,000	\$132,000,000	\$14,000,000	\$369,000,000
Construcción de oficinas	\$15,500,000	\$15,500,000	\$22,000,000	\$41,000,000	\$37,000,000	\$58,000,000	\$189,000,000
Total	\$226,500,000	\$58,500,000	\$60,000,000	\$164,000,000	\$169,000,000	\$72,000,000	\$750,000,000
Oficinas							
Moviliario y Equipo							
Papelería							
Limpieza							
Salarios							
Total							
Planta							
Materia prima y maquila							
Maquinaria y equipo							
Herramientas							
Equipo de mantenimiento							
Equipo contra incendios							
Transporte							
Sueldos							
Total							
Insumos							
Agua							
Luz							
Gas							
Teléfono							
Total							
Total	\$226,500,000	\$58,500,000	\$60,000,000	\$164,000,000	\$169,000,000	\$72,000,000	\$750,000,000

* Todos costos fueron recopilados en el segundo trimestre de 1990

ANÁLISIS FINANCIERO

FLUJO DE EFECTIVO DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS

1ER SEMESTRE

ACTIVIDAD	1er mes	2do mes	3er mes	4to mes	5to mes	1er semestre	TOTAL POR CATEGORIA
Costos*	\$226,500,000	\$58,500,000	\$60,000,000	\$164,000,000	\$169,000,000	\$720,000,000	\$750,000,000
Ventas*							
Impuestos							
IVA	(\$33,975,000)	(\$8,775,000)	(\$9,000,000)	(\$24,600,000)	(\$25,350,000)	(\$10,800,000)	(\$112,500,000)
ISR							
TOTAL	(\$33,975,000)	(\$8,775,000)	(\$9,000,000)	(\$24,600,000)	(\$25,350,000)	(\$10,800,000)	(\$112,500,000)
Recursos necesarios	\$226,500,000	\$58,500,000	\$60,000,000	\$164,000,000	\$169,000,000	\$720,000,000	\$750,000,000

* Las cantidades que se muestran fueron recopiladas en el segundo trimestre de 1990

ANÁLISIS FINANCIERO

PROYECCIÓN DE LOS COSTOS DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS

2DO SEMESTRE

Costos	7mo mes	8vo mes	9no mes	10mo mes	11vo mes puesta en operación	1er año	TOTAL POR CATEGORÍA
Construcción							
Terreno							
Construcción de nave							
Construcción de oficinas	\$42,000,000	\$15,000,000					\$57,000,000
Total	\$42,000,000	\$15,000,000					\$57,000,000
Oficinas							
Mobiliario y Equipo			\$68,560,000	\$10,260,000			\$78,820,000
Papelera			\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$5,600,000
Limpieza			\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$2,800,000
Salarios			\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$62,000,000
Total			\$86,160,000	\$27,860,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$149,220,000
Planta							
Materia prima y maquila	\$268,691,577				\$86,037,249	\$86,037,249	\$172,074,499
Maquinaria y equipo							\$268,691,577
Herramientas					\$3,709,556	\$3,709,556	\$7,419,111
Equipo de mantenimiento		\$3,600,000			\$1,447,333	\$1,447,333	\$2,894,667
Equipo contra incendios							\$3,600,000
Transporte			\$75,500,000	\$96,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$173,500,000
Sueldos					\$14,900,000	\$14,900,000	\$29,800,000
Total	\$268,691,577	\$3,600,000	\$75,500,000	\$96,000,000	\$107,094,138	\$107,094,138	\$657,979,853
Insumos							
Agua			\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$600,000
Luz			\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$2,000,000
Gas			\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$400,000
Teléfono			\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$8,000,000
Total			\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$11,000,000
Total	\$310,691,577	\$18,600,000	\$164,410,000	\$126,610,000	\$127,444,138	\$127,444,138	\$875,199,853

* Todos costos fueron recopilados en el segundo trimestre de 1990

ANÁLISIS FINANCIERO

FLUJO DE EFECTIVO DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS

2DO SEMESTRE

ACTIVIDAD	7mo mes	8vo mes	9no mes	10mo mes	11vo mes puesta en operación	1er año	TOTAL POR CATEGORIA
Costos	\$310,691,577	\$18,600,000	\$164,410,000	\$126,610,000	\$127,444,138	\$127,444,138	\$875,199,853
Ventas					\$280,000,000	\$280,000,000	\$560,000,000
Impuestos							
IVA	(\$46,603,737)	(\$2,790,000)	(\$24,624,000)	(\$18,954,000)	(\$12,626,233)	(\$12,626,233)	(\$118,224,203)
ISR							
TOTAL	(\$46,603,737)	(\$2,790,000)	(\$24,624,000)	(\$18,954,000)	(\$12,626,233)	(\$12,626,233)	(\$118,224,203)
Recursos necesarios	\$310,691,577	\$18,600,000	\$164,410,000	\$126,610,000	(\$152,555,862)	(\$152,555,862)	\$315,199,853

* Las cantidades que se muestran fueron recopiladas en el segundo trimestre de 1990

ANÁLISIS FINANCIERO

PROYECCIÓN DE LOS COSTOS DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS

3ER SEMESTRE

Costos	13vo mes	14vo mes	15vo mes	16vo mes	17vo mes	3er semestre	TOTAL POR CATEGORIA
Construcción							
Terreno							
Construcción de nave							
Construcción de oficinas							
Total							
Oficinas							
Movillario y Equipo							
Papelaria	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$8,400,000
Limpieza	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$4,200,000
Salarios	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$93,000,000
Total	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$105,600,000
Planta							
Materia prima y maquila	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$516,223,496
Maquinaria y equipo							
Herramientas	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$22,257,333
Equipo de mantenimiento	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$8,684,000
Equipo contra incendios							
Transporte	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$6,000,000
Sueldos	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$89,400,000
Total	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$642,564,829
Insumos							
Agua	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$900,000
Luz	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$3,000,000
Gas	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$600,000
Teléfono	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$12,000,000
Total	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$16,500,000
Total	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$764,664,829

* Todos costos fueron recopilados en el segundo trimestre de 1990

ANALISIS FINANCIERO**FLUJO DE EFECTIVO DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS****3ER SEMESTRE**

ACTIVIDAD	13vo mes	14vo mes	15vo mes	16vo mes	17vo mes	3er semestre	TOTAL POR CATEGORIA
Costos	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$764,664,829
Ventas	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$1,680,000,000
Impuestos	IVA	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$119,587,196
	ISR	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$119,587,196
TOTAL	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$119,587,196
Recursos necesarios	(\$152,555,862)	(\$152,555,862)	(\$152,555,862)	(\$152,555,862)	(\$152,555,862)	(\$152,555,862)	(\$915,335,171)

* Las cantidades que se muestran fueron recopiladas en el segundo trimestre de 1990

ANÁLISIS FINANCIERO
PROYECCION DE LOS COSTOS DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS
4TO SEMESTRE

Costos	19vo mes	20vo mes	21vo mes	22vo mes	23vo mes	2do año	TOTAL POR CATEGORIA
Construcción							
Terreno							
Construcción de nave							
Construcción de oficinas							
Total							
Oficinas							
Movillario y Equipo							
Papelería	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$8,400,000
Limpieza	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$4,200,000
Salarios	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$93,000,000
Total	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$105,600,000
Planta							
Materia prima y maquila	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$516,223,496
Maquinaria y equipo							
Herramientas	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$22,257,333
Equipo de mantenimiento	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$8,684,000
Equipo contra incendios							
Transporte	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$6,000,000
Sueldos	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$89,400,000
Total	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$642,564,829
Insumos							
Agua	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$900,000
Luz	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$3,000,000
Gas	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$600,000
Teléfono	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$12,000,000
Total	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$16,500,000
Total	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$764,664,829

* Todos costos fueron recopilados en el segundo trimestre de 1990

ANÁLISIS FINANCIERO

FLUJO DE EFECTIVO DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS

4TO SEMESTRE

ACTIVIDAD	19vo mes	20vo mes	21vo mes	22vo mes	23vo mes	2do año	TOTAL POR CATEGORÍA
Costos	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$764,664,829
Ventas	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$1,680,000,000
Impuestos	IVA	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$119,587,196
	ISR						
TOTAL	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$119,587,196
Recursos necesarios	(\$152,555,862)	(\$152,555,862)	(\$152,555,862)	(\$152,555,862)	(\$152,555,862)	(\$152,555,862)	(\$915,335,171)

* Las cantidades que se muestran fueron recopiladas en el segundo trimestre de 1990

ANÁLISIS FINANCIERO

PROYECCIÓN DE LOS COSTOS DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS

5TO SEMESTRE

Costos	25vo mes	26vo mes	27vo mes	28vo mes	29vo mes	5to semestre	TOTAL POR CATEGORIA
Construcción							
Terreno							
Construcción de nave							
Construcción de oficinas							
Total							
Oficinas							
Moviliario y Equipo							
Papelera	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$8,400,000
Limpieza	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$4,200,000
Salarios	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$93,000,000
Total	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$105,600,000
Planta							
Materia prima y maquila	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$516,223,496
Maquinaria y equipo							
Herramientas	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$22,257,333
Equipo de mantenimiento	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$8,684,000
Equipo contra incendios							
Transporte	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$6,000,000
Sueldos	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$89,400,000
Total	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$642,564,829
Insumos							
Agua	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$900,000
Luz	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$3,000,000
Gas	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$600,000
teléfono	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$12,000,000
Total	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$16,500,000
Total	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$764,664,829

* Todos costos fueron recopilados en el segundo trimestre de 1990

ANÁLISIS FINANCIERO

FLUJO DE EFECTIVO DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS

5TO SEMESTRE

ACTIVIDAD	25vo mes	26vo mes	27vo mes	28vo mes	29vo mes	5to semestre	TOTAL POR CATEGORIA
Costos	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$764,664,829
Ventas	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$1,680,000,000
Impuestos							
IVA	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$119,587,196
ISR				\$122,656,800	\$40,885,600	\$40,885,600	\$204,428,000
TOTAL	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$142,587,999	\$60,816,799	\$60,816,799	\$324,015,196
Recursos necesarios	(\$152,555,862)	(\$132,624,662)	(\$132,624,662)	(\$9,967,862)	(\$91,739,062)	(\$91,739,062)	(\$611,251,174)

* Las cantidades que se muestran fueron recopiladas en el segundo trimestre de 1990

ANÁLISIS FINANCIERO

PROYECCION DE LOS COSTOS DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS

6TO SEMESTRE

Costos	31vo mes	32vo mes	33vo mes	34vo mes	35vo mes	3er año	TOTAL POR CATEGORIA
Construcción							
Terreno							
Construcción de nave							
Construcción de oficinas							
Total							
Oficinas							
Moviliario y Equipo							
Papelería	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$8,400,000
Limpieza	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$4,200,000
Salarios	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$93,000,000
Total	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$105,600,000
Planta							
Materia prima y maquila	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$516,223,496
Maquinaria y equipo							
Herramientas	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$22,257,333
Equipo de mantenimiento	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$8,684,000
Equipo contra incendios							
Transporte	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$6,000,000
Sueldos	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$89,400,000
Total	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$642,564,829
Insumos							
Agua	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$900,000
Luz	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$3,000,000
Gas	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$600,000
Teléfono	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$12,000,000
Total	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$16,500,000
Total	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$764,664,829

* Todos costos fueron recopilados en el segundo trimestre de 1990

ANÁLISIS FINANCIERO

FLUJO DE EFECTIVO DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS

6TO SEMESTRE

ACTIVIDAD	31vo mes	32vo mes	33vo mes	34vo mes	35vo mes	3er año	TOTAL POR CATEGORIA
Costos	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$764,664,829
Ventas	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$1,680,000,000
Impuestos	IVA	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$119,587,196
	ISR	\$40,885,600	\$40,885,600	\$40,885,600	\$40,885,600	\$40,885,600	\$245,313,600
TOTAL	\$60,816,799	\$60,816,799	\$60,816,799	\$60,816,799	\$60,816,799	\$60,816,799	\$364,900,796
Recursos necesarios	(\$91,739,062)	(\$91,739,062)	(\$91,739,062)	(\$91,739,062)	(\$91,739,062)	(\$91,739,062)	(\$550,434,375)

* Las cantidades que se muestran fueron recopiladas en el segundo trimestre de 1990

FABRICA DE FILTROS AUTOMOTRICES NO DESECHABLES PARA ACEITE S.A. DE C.V.ESTADO DE RESULTADOS PROFORMADEL 1 DE ENERO DE 1989 AL 31 DE DICIEMBRE DE 1989

VENTAS

Ventas netas \$486,956,522

COSTOS

Inventario inicial \$0

Compras \$172,074,498

Inventario final \$0

\$172,074,498

GASTOS DE OPERACION

Gastos generales \$123,513,778

Depreciación \$27,602,789

\$151,116,567

PERDIDA DEL EJERCICIO \$163,765,457

FABRICA DE FILTROS AUTOMOTRICES NO DESECHABLES PARA ACEITE S.A. DE C.V.

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA

DEL 1 DE ENERO DE 1990 AL 31 DE DICIEMBRE DE 1990

VENTAS

Ventas netas \$2,921,739,130

COSTOS

Inventario inicial \$0

Compras \$1,032,446,988

Inventario final \$0

\$1,032,446,988

GASTOS DE OPERACION

Gastos generales \$496,882,668

Depreciación \$99,801,158

\$596,683,826

UTILIDAD BRUTA

\$1,292,608,316

Impuestos sobre la renta (36 % para empresas) \$465,338,994

Reparto de utilidades (10%) \$112,217,353

UTILIDAD NETA

\$715,051,970

ANÁLISIS FINANCIERO

TERCER CASO:

PROYECCIÓN DE LOS COSTOS DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS

1ER SEMESTRE

Costos*	1er mes	2do mes	3er mes	4to mes	5to mes	1er semestre	TOTAL POR CATEGORIA
Construcción							
Terreno	\$192,000,000						\$192,000,000
Construcción de nave	\$19,000,000	\$43,000,000	\$38,000,000	\$123,000,000	\$132,000,000	\$14,000,000	\$369,000,000
Construcción de oficinas	\$15,500,000	\$15,500,000	\$22,000,000	\$41,000,000	\$37,000,000	\$58,000,000	\$189,000,000
Total	\$226,500,000	\$58,500,000	\$60,000,000	\$164,000,000	\$169,000,000	\$72,000,000	\$750,000,000
Oficinas							
Movillario y Equipo							
Papelería							
Limpieza							
Salarios							
Total							
Planta							
Materia prima y maquila							
Maquinaria y equipo							
Herramientas							
Equipo de mantenimiento							
Equipo contra incendios							
Transporte							
Sueldos							
Total							
Insumos							
Agua							
Luz							
Gas							
Teléfono							
Total							
Total	\$226,500,000	\$58,500,000	\$60,000,000	\$164,000,000	\$169,000,000	\$72,000,000	\$750,000,000

* Todos costos fueron recopilados en el segundo trimestre de 1990

ANÁLISIS FINANCIERO

FLUJO DE EFECTIVO DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS

1ER SEMESTRE

ACTIVIDAD	1er mes	2do mes	3er mes	4to mes	5to mes	1er semestre	TOTAL POR CATEGORIA
Costos*	\$226,500,000	\$58,500,000	\$60,000,000	\$164,000,000	\$169,000,000	\$72,000,000	\$750,000,000
Ventas*							
Impuestos	IVA	(\$33,975,000)	(\$8,775,000)	(\$9,000,000)	(\$24,600,000)	(\$25,350,000)	(\$112,500,000)
	ISR						
	TOTAL	(\$33,975,000)	(\$8,775,000)	(\$9,000,000)	(\$24,600,000)	(\$25,350,000)	(\$112,500,000)
Recursos necesarios	\$226,500,000	\$58,500,000	\$60,000,000	\$164,000,000	\$169,000,000	\$72,000,000	\$750,000,000

* Las cantidades que se muestran fueron recopiladas en el segundo trimestre de 1990

ANÁLISIS FINANCIERO

PROYECCIÓN DE LOS COSTOS DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS

2DO SEMESTRE

Costos	7mo mes	8vo mes	9no mes	10mo mes	11vo mes puesta en operación	1er año	TOTAL POR CATEGORÍA
Construcción							
Terreno							
Construcción de nave							
Construcción de oficinas	\$42,000,000	\$15,000,000					\$57,000,000
Total	\$42,000,000	\$15,000,000					\$57,000,000
Oficinas							
Moviliario y Equipo			\$68,560,000	\$10,260,000			\$78,820,000
Papelera			\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$5,600,000
Limpieza			\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$2,800,000
Salarios			\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$62,000,000
Total			\$86,160,000	\$27,860,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$149,220,000
Planta							
Materia prima y maquila					\$43,018,000	\$43,018,000	\$86,036,000
Maquinaria y equipo	\$268,691,577						\$268,691,577
Herramientas					\$3,709,556	\$3,709,556	\$7,419,111
Equipo de mantenimiento					\$1,447,333	\$1,447,333	\$2,894,667
Equipo contra incendios		\$3,600,000					\$3,600,000
Transporte			\$75,500,000	\$96,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$173,500,000
Sueldos					\$14,900,000	\$14,900,000	\$29,800,000
Total	\$268,691,577	\$3,600,000	\$75,500,000	\$96,000,000	\$64,074,889	\$64,074,889	\$571,941,355
Insumos							
Agua			\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$600,000
Luz			\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$2,000,000
Gas			\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$400,000
Teléfono			\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$8,000,000
Total			\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$11,000,000
Total	\$310,691,577	\$18,600,000	\$164,410,000	\$126,610,000	\$84,424,889	\$84,424,889	\$789,161,355

* Todos costos fueron recopilados en el segundo trimestre de 1990

ANÁLISIS FINANCIERO

FLUJO DE EFECTIVO DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS

2DO SEMESTRE

ACTIVIDAD	7no mes	8vo mes	9no mes	10no mes	11vo mes puesta en operación	1er año	TOTAL POR CATEGORIA
Costos	\$310,691,577	\$18,600,000	\$164,410,000	\$126,610,000	\$84,424,889	\$84,424,889	\$789,161,355
Ventas					\$56,000,000	\$112,000,000	\$168,000,000
Impuestos							
IVA	(\$46,603,737)	(\$2,790,000)	(\$24,624,000)	(\$18,954,000)	(\$12,626,233)	(\$12,626,233)	(\$118,224,203)
ISR							
TOTAL	(\$46,603,737)	(\$2,790,000)	(\$24,624,000)	(\$18,954,000)	(\$12,626,233)	(\$12,626,233)	(\$118,224,203)
Recursos necesarios	\$310,691,577	\$18,600,000	\$164,410,000	\$126,610,000	\$28,424,889	(\$27,575,111)	\$621,161,355

* Las cantidades que se muestran fueron recopiladas en el segundo trimestre de 1990

ANALISIS FINANCIERO							
PROYECCION DE LOS COSTOS DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS							
3ER SEMESTRE							
Costos	13vo mes	14vo mes	15vo mes	16vo mes	17vo mes	3er semestre	TOTAL POR CATEGORIA
Construcción							
Terreno							
Construcción de nave							
Construcción de oficinas							
Total							
Oficinas							
Moviliario y Equipo							
Papelería	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$8,400,000
Limpieza	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$4,200,000
Salarios	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$93,000,000
Total	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$105,600,000
Planta							
Materia prima y maquila	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$516,223,496
Maquinaria y equipo							
Herramientas	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$22,257,333
Equipo de mantenimiento	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$8,684,000
Equipo contra incendios							
Transporte	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$6,000,000
Sueldos	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$89,400,000
Total	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$642,564,829
Insumos							
Agua	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$900,000
Luz	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$3,000,000
Gas	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$600,000
Teléfono	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$12,000,000
Total	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$16,500,000
Total	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$764,664,829

* Todos costos fueron recopilados en el segundo trimestre de 1990

ANALISIS FINANCIERO

FLUJO DE EFECTIVO DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS

3ER SEMESTRE

ACTIVIDAD	13vo mes	14vo mes	15vo mes	16vo mes	17vo mes	3er semestre	TOTAL POR CATEGORIA
Costos	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$764,664,829
Ventas	\$140,000,000	\$224,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$1,484,000,000
Impuestos							
IVA	\$1,670,330	\$12,626,852	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$94,021,979
ISR							
TOTAL	\$1,670,330	\$12,626,852	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$94,021,979
Recursos necesarios	(\$12,555,862)	(\$96,555,862)	(\$152,555,862)	(\$152,555,862)	(\$152,555,862)	(\$152,555,862)	(\$719,335,171)

* Las cantidades que se muestran fueron recopiladas en el segundo trimestre de 1990

ANÁLISIS FINANCIERO

PROYECCIÓN DE LOS COSTOS DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS

4TO SEMESTRE

Costos	19vo mes	20vo mes	21vo mes	22vo mes	23vo mes	2do año	TOTAL POR CATEGORIA
Construcción							
Terreno							
Construcción de nave							
Construcción de oficinas							
Total							
Oficinas							
Mobiliario y Equipo							
Papelaria	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$8,400,000
Limpieza	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$4,200,000
Salarios	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$93,000,000
Total	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$105,600,000
Planta							
Materia prima y maquila	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$516,223,496
Maquinaria y equipo							
Herramientas	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$22,257,333
Equipo de mantenimiento	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$8,684,000
Equipo contra incendios							
Transporte	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$6,000,000
Sueldos	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$89,400,000
Total	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$642,564,829
Insumos							
Agua	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$900,000
Luz	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$3,000,000
Gas	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$600,000
Teléfono	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$12,000,000
Total	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$16,500,000
Total	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$764,664,829

* Todos costos fueron recopilados en el segundo trimestre de 1990

ANÁLISIS FINANCIERO

FLUJO DE EFECTIVO DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS

6TO SEMESTRE

ACTIVIDAD	19vo mes	20vo mes	21vo mes	22vo mes	23vo mes	2do año	TOTAL POR CATEGORIA
Costos	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$764,664,829
Ventas	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$1,680,000,000
Impuestos	IVA	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$119,587,196
	ISR						
	TOTAL	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$119,587,196
Recursos necesarios	(\$152,555,862)	(\$152,555,862)	(\$152,555,862)	(\$152,555,862)	(\$152,555,862)	(\$152,555,862)	(\$915,335,171)

* Las cantidades que se muestran fueron recopiladas en el segundo trimestre de 1990

ANÁLISIS FINANCIERO

PROYECCION DE LOS COSTOS DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS

5to SEMESTRE

Costos	25vo mes	26vo mes	27vo mes	28vo mes	29vo mes	5to semestre	TOTAL POR CATEGORIA
Construcción							
Terreno							
Construcción de nave							
Construcción de oficinas							
Total							
Oficinas							
Movillario y Equipo							
Papelaria	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$8,400,000
Limpieza	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$4,200,000
Salarios	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$93,000,000
Total	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$105,600,000
Planta							
Materia prima y maquila	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$516,223,496
Maquinaria y equipo							
Herramientas	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$22,257,333
Equipo de mantenimiento	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$8,684,000
Equipo contra incendios							
Transporte	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$6,000,000
Sueldos	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$89,400,000
Total	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$642,564,829
Insumos							
Agua	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$900,000
Luz	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$3,000,000
Gas	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$600,000
Teléfono	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$12,000,000
Total	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$16,500,000
Total	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$764,664,829

* Todos costos fueron recopilados en el segundo trimestre de 1990

ANALISIS FINANCIERO

FLUJO DE EFECTIVO DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS

5TO SEMESTRE

ACTIVIDAD	25vo mes	26vo mes	27vo mes	28vo mes	29vo mes	5to semestre	TOTAL POR CATEGORIA
Costos	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$764,664,829
Ventas	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$1,680,000,000
Impuestos	IVA	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$119,587,196
	ISR				\$122,656,800	\$40,885,600	\$204,428,000
TOTAL	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$142,587,999	\$60,816,799	\$60,816,799	\$324,015,196
Recursos necesarios	(\$152,555,862)	(\$132,624,662)	(\$132,624,662)	(\$9,967,862)	(\$91,739,062)	(\$91,739,062)	(\$611,251,174)

* Las cantidades que se muestran fueron recopiladas en el segundo trimestre de 1990

ANÁLISIS FINANCIERO
PROYECCIÓN DE LOS COSTOS DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS
6TO SEMESTRE

Costos	1vo mes	2vo mes	3vo mes	4vo mes	5vo mes	3er año	TOTAL POR CATEGORIA
Construcción							
Terreno							
Construcción de nave							
Construcción de oficinas							
Total							
Oficinas							
Mobiliario y Equipo							
Papelería	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$1,400,000	\$8,400,000
Limpieza	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$700,000	\$4,200,000
Salarios	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$15,500,000	\$93,000,000
Total	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$17,600,000	\$105,600,000
Planta							
Materia prima y maquila	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$86,037,249	\$516,223,496
Maquinaria y equipo							
Herramientas	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$3,709,556	\$22,257,333
Equipo de mantenimiento	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$1,447,333	\$8,684,000
Equipo contra incendios							
Transporte	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	\$6,000,000
Sueldos	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$14,900,000	\$89,400,000
Total	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$107,094,138	\$642,564,829
Insumos							
Agua	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$150,000	\$900,000
Luz	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$3,000,000
Gas	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$600,000
Teléfono	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$12,000,000
Total	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$2,750,000	\$16,500,000
Total	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$764,664,829

* Todos costos fueron recopilados en el segundo trimestre de 1990

ANALISIS FINANCIERO**FLUJO DE EFECTIVO DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS****6TO SEMESTRE**

ACTIVIDAD	31vo mes	32vo mes	33vo mes	34vo mes	35vo mes	3er año	TOTAL POR CATEGORIA
Costos	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$127,444,138	\$764,664,829
Ventas	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$280,000,000	\$1,680,000,000
Impuestos	IVA	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$19,931,199	\$119,587,196
	ISR	\$40,885,600	\$40,885,600	\$40,885,600	\$40,885,600	\$40,885,600	\$245,313,600
	TOTAL	\$60,816,799	\$60,816,799	\$60,816,799	\$60,816,799	\$60,816,799	\$364,900,796
Recursos necesarios	(\$91,739,062)	(\$91,739,062)	(\$91,739,062)	(\$91,739,062)	(\$91,739,062)	(\$91,739,062)	(\$550,434,375)

* Las cantidades que se muestran fueron recopiladas en el segundo trimestre de 1990

FABRICA DE FILTROS AUTOMOTRICES NO DESECHABLES PARA ACEITE S.A. DE C.V.ESTADO DE RESULTADOS PROFORMADEL 1 DE ENERO DE 1989 AL 31 DE DICIEMBRE DE 1989

VENTAS

Ventas netas \$146,086,956

COSTOS

Inventario inicial \$0

Compras \$86,036,000

Inventario final \$34,414,400

\$51,621,600

GASTOS DE OPERACION

Gastos generales \$123,513,778

Depreciación \$27,602,789

\$151,116,567

PERDIDA DEL EJERCICIO

(\$56,651,211)

FILTROS AUTOMOTRICES NO DESECHABLES PARA ACEITE S.A. DE C.V.

BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DE 1989

ACTIVO

CIRCULANTE

Bancos	\$19,514,442	
Cuentas por cobrar	\$112,000,000	
Inventarios	\$34,414,400	
IVA a favor	\$208,811,159	
Total de activo circulante		<u>\$374,740,001</u>

FIJO

Terreno	\$192,000,000	
Instalaciones	\$615,000,000	
Maquinaria y equipo	\$268,691,577	
Mobiliario y equipo	\$82,420,000	
Transporte	\$171,500,000	
Depreciación	\$27,602,789	
Total de activo fijo		<u>\$1,302,008,788</u>

TOTAL DE ACTIVO \$1,676,748,789

PASIVO

PASIVO CIRCULANTE

Acreedores diversos	\$213,400,000	
Total de pasivo circulante		<u>\$213,400,000</u>

PASIVO FIJO

Deudas a largo plazo	\$1,500,000,000	
Total de pasivo fijo		<u>\$1,500,000,000</u>

SUMA DE PASIVO \$1,713,400,000

CAPITAL CONTABLE

Capital social	\$20,000,000	
Resultado del ejercicio	(\$56,651,211)	
Total de capital		<u>(\$36,651,211)</u>

TOTAL DE PASIVO Y CAPITAL \$1,676,748,789

FABRICA DE FILTROS AUTOMOTRICES NO DESECHABLES PARA ACEITE S.A. DE C.V.

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA

DEL 1 DE ENERO DE 1990 AL 31 DE DICIEMBRE DE 1990

VENTAS

Ventas netas \$2,751,304,348

COSTOS

Inventario inicial \$34,414,400

Compras \$1,032,446,988

Inventario final \$60,225,200

\$1,006,636,188

GASTOS DE OPERACION

Gastos generales \$496,882,668

Depreciación \$99,801,158

\$596,683,826

UTILIDAD BRUTA

\$1,147,984,334

Impuestos sobre la renta (36 % para empresas) \$413,274,360

Reparto de utilidades (10%) \$112,217,353

UTILIDAD NETA

\$622,492,621

FILTROS AUTOMOTRICES NO DESECHABLES PARA ACEITE S.A. DE C.V.

BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DE 1990

ACTIVO

CIRCULANTE

Bancos	\$1,257,235,338	
Cuentas por cobrar	\$280,000,000	
Inventarios	\$60,225,200	
IVA a favor	\$25,064,955	
Total de activo circulante		<u>\$1,622,525,493</u>

FIJO

Terreno	\$192,000,000	
Instalaciones	\$615,000,000	
Maquinaria y equipo	\$268,691,577	
Mobiliario y equipo	\$82,420,000	
Transporte	\$171,500,000	
Depreciación	\$127,403,947	
Total de activo fijo		<u>\$1,202,207,630</u>

TOTAL DE ACTIVO \$2,824,733,123

PASIVO

PASIVO CIRCULANTE

Acreeedores diversos	\$325,617,353	
Impuestos por pagar	\$413,274,360	
Total de pasivo circulante		<u>\$738,891,713</u>

PASIVO FIJO

Deudas a largo plazo	\$1,500,000,000	
Total de pasivo fijo		<u>\$1,500,000,000</u>

SUMA DE PASIVO

\$2,238,891,713

CAPITAL CONTABLE

Capital social	\$20,000,000	
Resultado del ejercicio anterior	(\$56,651,211)	
Resultado del ejercicio	\$622,492,621	
Total de capital		<u>\$585,841,410</u>

TOTAL DE PASIVO Y CAPITAL \$2,824,733,123

Punto de Equilibrio, Tasa Interna de Retorno y Período de Recuperación de la Inversión

Punto de Equilibrio

El Punto de Equilibrio permite analizar la relación entre los costos fijos, costos variables y las ventas. Este es el nivel de producción en el que la suma de los costos fijos como variables es exactamente igual al total de las ventas.

La utilidad del Punto de Equilibrio radica en poder determinar con facilidad el punto mínimo de producción al que debe operarse para no incurrir en pérdidas, sin que ésto signifique que al haber ganancias, éstas sean suficientes para que el proyecto sea rentable.

El cálculo que se realizó para determinar el punto de equilibrio, fue el siguiente:

PUNTO DE EQUILIBRIO

Punto de equilibrio para un día de producción.

Cálculo del punto exacto en el cual las ventas cubrirán el costo; es decir, el punto en el cual la empresa logrará la recuperación de sus costos.

Costos fijos diarios:	=	\$1,800,299
Costos por unidad producida:		\$27,705
Precio de venta de cada unidad producida:		\$60,870

Cálculo:

Determinación de la ecuación de cada variable.

$$\begin{aligned} \text{Ecuación de los costos fijos:} \quad Y &= C & Y &= 1800299 \\ & (C = \text{Constante}) \end{aligned}$$

Ecuación del costo de producción:

Puntos para determinación de la ecuación de la recta.

	(X, Y)	m =	$\frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1}$
(X1, Y1)	(0, 1800299)		
(X2, Y2)	(200, 734299)	m =	27705

$$Y - Y_1 = m(X - X_1) \quad Y = 27705 X + 1800299$$

$$\text{Ecuación de ventas:} \quad Y = m X \quad Y = 60870 X$$

Iguando las ecuaciones del costo de producción y la de ventas:

$$60870 X = 27705 X + 1800299$$

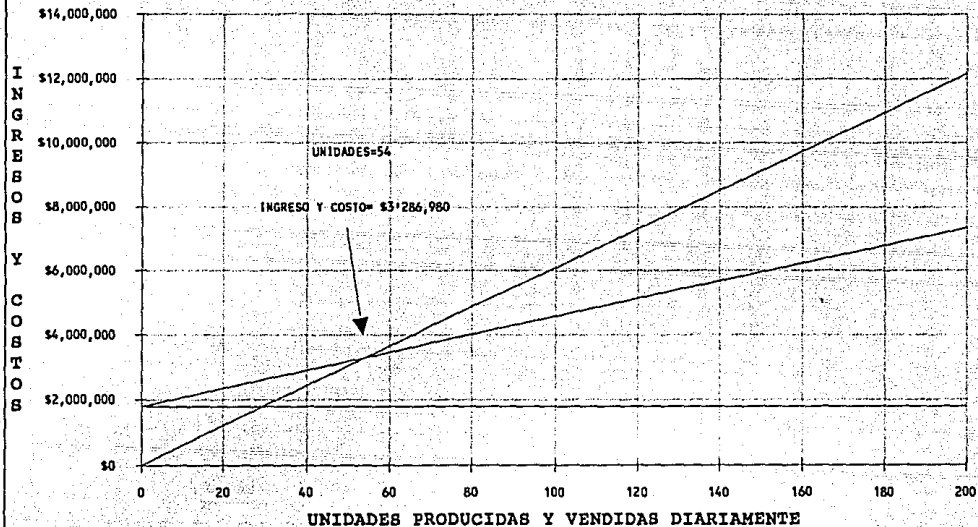
$$33165 X = 1800299$$

$$X = 54$$

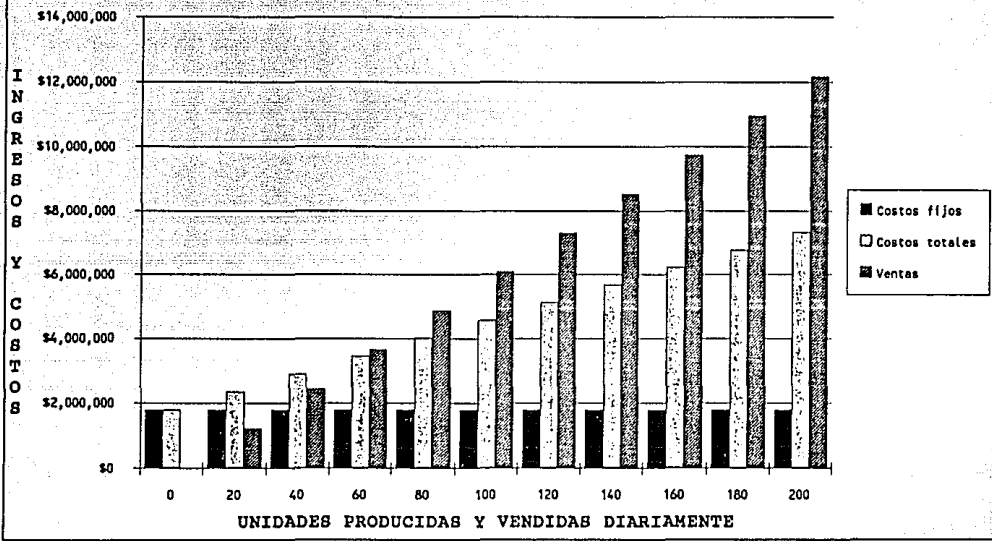
$$Y = 3286980$$

PUNTO DE EQUILIBRIO:	
UNIDADES=	54
INGRESO=COSTO=	\$3,286,980

GRAFICA 14.1: PUNTO DE EQUILIBRIO



GRAFICA 14.2: GRAFICA COMPARATIVA. VENTAS, COSTOS



Como se puede apreciar en los cálculos realizados y en las gráficas que se muestran, el nivel de producción mínimo con que se debe operar es de 54 unidades, representado un costo o total de ventas de \$3'286,980 pesos.

Tasa Interna de Retorno

La Tasa Interna de Retorno mide la factibilidad financiera de un proyecto, considerando en ésta la inversión inicial y la utilidad que se obtiene durante la operación. Así mismo considera que éstas utilidades se reinvierten en su totalidad, es decir, es la tasa de rendimiento generada en su totalidad en el interior de la empresa por medio de la reinversión.

El criterio que se toma para la aceptación de un proyecto por medio de la Tasa Interna de Retorno, es que si ésta es mayor que la tasa mínima aceptable de rendimiento, el proyecto es aceptado siendo económicamente rentable.

Se tomó la tasa mínima de rendimiento de 15%, la cual está por encima del nivel promedio de las tasas utilizadas por diferentes empresas en el país.

El cálculo que se realizó para determinar la Tasa Interna de Retorno fue el siguiente:

TASA INTERNA DE RETORNO

AÑO	1	2	3	4	5
UTILIDAD NETA	(\$56,651,211)	\$622,492,621	\$698,008,491	\$698,008,491	\$698,008,491
DEPRECIACION	\$27,602,789	\$99,801,158	\$99,801,158	\$99,801,158	\$99,801,158
FLUJO NETO DE EFECTIVO (FNE)	(\$29,048,422)	\$722,293,779	\$797,809,649	\$797,809,649	\$797,809,649

VALOR DE SALVAMENTO (VS)

TOTAL DE ACTIVOS FIJOS (SIN TOMAR EN CUENTA EL TERRENO)	\$1,137,611,577
DEPRECIACION ACUMULADA	\$426,807,421
VALOR DE SALVAMENTO	\$710,804,156

FACTOR DE RIESGO: 15%

$$P = \frac{FNE1}{(1+i)^1} + \frac{FNE2}{(1+i)^2} + \frac{FNE3}{(1+i)^3} + \frac{FNE4}{(1+i)^4} + \frac{FNE5+VS}{(1+i)^5}$$

$$\$1,713,000,000 = \frac{(\$29,048,422)}{(1+i)^1} + \frac{\$722,293,779}{(1+i)^2} + \frac{\$797,809,649}{(1+i)^3} + \frac{\$797,809,649}{(1+i)^4} + \frac{\$1,508,613,805}{(1+i)^5}$$

TOMANDO COMO VALOR DE $i = 24.08\%$

$$\$1,713,000,000 = (\$23,411,043) + \$469,148,470 + \$417,632,156 + \$336,582,975 + \$512,943,054$$

$$\$1,713,000,000 = \$1,713,000,000$$

YA QUE LA TASA INTERNA DE RETORNO OBTENIDA ES MAYOR AL INDICE DE RIESGO CONSIDERADO COMO MINIMO, SE CONCLUYE QUE EL PROYECTO ES FACTIBLE.

Período de Recuperación de la Inversión

El Período de Recuperación representa el número de años en el que la inversión se recupera vía utilidades. Calculando este factor, mediante la aplicación de la fórmula que se muestra posteriormente, marcará el momento en el cual se podrá hacer uso de las utilidades, ya sea para reinvertirlas, realizar inversiones o para reparto de utilidades a los accionistas.

El cálculo que se realizó para determinar el Período de Recuperación fue el siguiente:

PERIODO DE RECUPERACION

AÑOS DE VIDA UTIL	INVERSION INICIAL	UTILIDAD
1	\$1,713,000,000	(\$56,651,211)
2		\$622,492,621
3		\$698,008,491
4		\$698,008,491
5		\$698,008,491
6		\$730,000,000
7		\$690,000,000
8		\$645,000,000
9		\$590,000,000
10		\$530,000,000
	\$1,713,000,000	\$5,844,866,862

$$\text{PERIODO DE RECUPERACION} = \frac{\text{INVERSION TOTAL}}{\text{UTILIDAD PROMEDIO ANUAL}}$$

$$\text{PERIODO DE RECUPERACION} = \frac{\$1,713,000,000}{\$584,486,688}$$

$$\text{PERIODO DE RECUPERACION} = 2.93 \text{ AÑOS}$$

$$\text{PERIODO DE RECUPERACION} = 2 \text{ AÑOS, 11 MESES}$$

Fuentes de Financiamiento

El financiamiento es el uso eficiente del dinero, la línea de crédito y los fondos que se emplean en la realización de un proyecto, señalando las fuentes de estos recursos y describiendo los mecanismos a través de los cuales se canalizarán.

Se puede decir en general, que los recursos para el financiamiento de un proyecto se pueden obtener a través de la propia empresa, es decir, del capital social, de las utilidades no distribuidas y de las reservas de depreciación; del mercado de capitales a través de la venta de acciones y obligaciones financieras o a través de préstamos de diversas fuentes.

La obtención del capital mediante la emisión de acciones, involucra directamente el compartir la propiedad y el control de la empresa con aquellos que han aportado el capital. Estas pueden ser de tipo ordinario o preferentes y representan el capital social.

Otra forma de obtener recursos para la realización del proyecto, es mediante la emisión de obligaciones financieras y se diferencian de la emisión de acciones ya que los poseedores de éstas no poseen facultad alguna sobre el

control de la empresa, permitiendo de esta forma obtener fondos a un tipo de interés inferior al que se tendría que pagar por la emisión de acciones.

Los préstamos, considerados como otra opción de financiamiento, se pueden clasificar en tres tipos de acuerdo al plazo de vencimiento. Estos pueden ser:

a) Créditos corrientes. Estos tienen un plazo de vencimiento hasta de un año.

b) Créditos intermedios. Su período de vencimiento varía entre uno y cinco años.

c) Créditos a largo plazo. Su período de vencimiento es mayor de cinco años.

Los créditos corrientes que suelen ser generalmente bancarios o entre empresas, se usan para financiar parte del capital de trabajo, en tanto que los créditos intermedios y a largo plazo, se emplean para financiar la inversión fija, pudiendo obtenerse de proveedores de equipo y en algunos casos de bancos.

Una de las opciones más factibles de financiamiento, será la de buscar obtener un crédito por conducto del FIDEIN. Este tiene como objetivos fundamentales apoyar

financieramente a las empresas mediante una línea de crédito para la construcción de naves, edificios y conjuntos industriales. Además, dentro de esta línea de crédito, es posible financiar la construcción de bodegas, incluyendo en su caso, oficinas y equipamiento que requiera la nave industrial. El crédito será del tipo refaccionario, pudiendo ser hasta del 100 por ciento del valor de las obras a financiar, sin considerar el costo del terreno y otros gastos e inversiones requeridas para el proyecto. El presupuesto de obra que se apruebe será escalonado conforme al programa calendarizado que se presente, pudiendo tener un anticipo de éste hasta por el 50 por ciento del importe del financiamiento, el cual se destinará a la adquisición de materiales y equipo requerido para la obra.

Conclusión

Tomando como base los datos obtenidos en los Balances y Estados de Resultados Proforma de la tercera propuesta, ya que se considera que es la más viable, se observa que aunque en el primer año de operación de la planta se tienen pérdidas a consecuencia de la inversión inicial y las ventas son escasas, en el segundo año de operación se pueden apreciar las utilidades generadas al haber ventas considerables.

Así mismo se puede observar en el balance del segundo año que la liquidez de la empresa es favorable, lo cual la coloca como una empresa sana. A partir de este año las utilidades generadas por la empresa irán en aumento, lo que permite obtener como resultado en el cálculo del Período de Recuperación de la Inversión, que ésta se recupere en dos años once meses. El rendimiento que se genera es superior al mínimo aceptable sobre la inversión total, lo que hace que el proyecto sea atractivo y económicamente factible.

Cabe mencionar, al observar la gráfica del Punto de Equilibrio, que el nivel de producción estimado es superior al nivel mínimo de producción necesario, lo que permite trabajar con un amplio margen de utilidad y tener la capacidad de poder ajustar el nivel de producción de acuerdo

con el comportamiento del mercado.

En ninguno de los tres flujos de efectivo se consideró la inflación ni opciones de financiamiento, ya que se trabajó sobre la base de que el capital es una aportación de los socios y que se recuperará a largo plazo.

Así mismo, la inflación no se tomó en cuenta ya que su variación se reflejará directamente sobre las ventas. El no emplear opciones de financiamiento, fue con el objetivo de dejar la elección a consideración de los interesados en el proyecto.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

La generación de empleos es un factor importante y delicado en el México actual, ya que de no hacerlo se provocaría una inestabilidad social.

La fabricación de un producto, además de generar empleos y de significar una utilidad considerable al productor, debe de proporcionar beneficios al consumidor y a la sociedad.

En la búsqueda por encontrar un producto que proporcione beneficio al fabricante en cuanto a utilidad; al empleado en cuanto a su desarrollo y seguridad; al consumidor en cuanto a calidad, precio y ventajas; y a la sociedad al no ser un producto perjudicial para la salud, se eligió la fabricación de un filtro automotriz no desechable para aceite.

En la actualidad, el mercado potencial de automóviles en el D.F. ha permitido el desarrollo y formación de diversas empresas fabricantes de partes automotrices, que poco a poco se han ido introduciendo en el mercado abarcando un porcentaje de éste. Esto ha provocado que haya competencia en cuanto a calidad, precios e innovaciones, permitiendo el surgimiento de nuevos productos.

La oportunidad de participar en un mercado tan amplio como éste y con un producto que presenta innovaciones y ventajas a favor de la economía del consumidor al reducir los costos de mantenimiento de su automóvil, nos coloca en una situación favorable para introducir el producto en el mercado de los filtros automotrices para aceite.

El estudio de mercado determinó la factibilidad del filtro no desechable, siendo éste aceptado por un número considerable de consumidores. Se calculó la oferta y la demanda, estimando el nivel de producción que se manejará.

El lugar que se seleccionó para la instalación de la planta se localiza fuera del área metropolitana, siendo un parque industrial contemplado dentro de los considerados como prioritarios para la descentralización industrial, y que cuenta con los recursos tanto humanos como materiales necesarios. Así mismo, esta elección nos permite obtener beneficios fiscales.

A través del balanceo de líneas se determinó el número de empleados, la maquinaria y equipos necesarios, la distribución de la planta y la selección del proceso de producción.

El sistema que se eligió para la fabricación será una producción en grupo, es decir, una producción conjunta en

serie y por proceso, en la que las piezas de ensamble serán elaboradas separadamente, permitiendo un flujo ágil de los materiales.

El factor humano es de gran importancia en la planeación de la planta, por lo que se proporcionará a todos los empleados que laboren en ésta, condiciones de trabajo y servicios adecuados que permitan su desarrollo, superación y mantener su seguridad.

Los conocimientos adquiridos en la carrera profesional, la poca experiencia recibida en el trabajo y el tratar de entender el sentir de la gente, nos llevó a buscar el bienestar no sólo de nosotros, sino también el de todas las personas relacionadas con el proyecto, buscando todos juntos la realización de nuestros objetivos y metas.

La realización de este trabajo nos permitió comprender la complejidad e importancia de la planeación, control y ejecución de un proyecto, en el que todas las variables involucradas tienen la misma importancia y la armonía entre todas ellas determinará el éxito de este.

BIBLIOGRAFIA

Libros

AAKER D.; DAY, G.: Investigación De Mercados.

Editorial McGraw Hill Interamericana.

México D.F., 1989.

ALPORD, L. P.; BANGS, J. R.: Manual De La Producción.

Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana.

México D.F., 1981.

EROSSA, V.: Proyectos De Inversión En Ingeniería.

Editorial LIMUSA.

México D.F., 1987.

GRAN ENCICLOPEDIA PRACTICA: Mecánica Del Automóvil.

Ediciones Iberoamericanas QUORUM.

España, 1988.

MALPICA, R.: Seguridad Industrial.

Editorial LIMUSA

México D.F., 1989

MARKS: Manual Del Ingeniero Mecánico.

Tomo 2 y 3.

Editorial McGraw Hill Interamericana.

México D.F., 1989.

MUTHER, R.: Distribución De Planta.

Editorial Hispano Europea.

Barcelona España, 1970.

**NACIONAL FINANCIERA: Directorio Nacional De Localización
Industrial 1988.**

FIDEIN.

México D.F., 1988.

**NIEVEL, B.: Ingeniería Industrial, Estudio De Tiempos Y
Movimientos.**

Editorial Representaciones y Servicios de Ingeniería.

México D.F., 1980.

**OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO: Introducción Al Estudio
Del Trabajo.**

OIT.

Ginebra Suiza, 1977.

ORTIZ, H.: México: Banco De Datos.

El Inversionista Mexicano.

México D.F., 1990.

SAPAG, N.; SAPAG, R.: Preparación Y Evaluación De
Proyectos.

Editorial McGraw Hill Interamericana.

México D.F., 1989.

SOTO RODRIGUEZ; et al: Formulación Y Evaluación Técnico-
Económica De Proyectos Industriales.

FONEI.

México D.F., 1978.

VACA, G.: Evaluación De Proyectos.

Editorial McGraw Hill Interamericana.

México D.F., 1989.

WESTON, F.; BRIGHAM, F.: Fundamentos De Administración
Financiera.

Editorial Interamericana.

México D.F., 1988.

Publicaciones

ASOCIACION MEXICANA AUTOMOTRIZ A.C.: Boletín Anual 1989.

SAHOP, DIRECCION GENERAL DE MAQUINARIA Y TRANSPORTES:

Estudio De Los Filtros De Combustible Y Aceite PEYRETSA.

México D.F., 1981.