

300617
2
2nd



UNIVERSIDAD LA SALLE

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

*ESTUDIO GENERAL DE LA INSTALACION Y
FUNCIONAMIENTO DE UNA PLANTA
FARMACEUTICA*

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
AREA INDUSTRIAL

P R E S E N T A :
ALFONSO ARROYO CONCHA

ASESOR DE TESIS
ING. ENRIQUE GARCIA DELGADO

MEXICO, D. F.

1990

FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

	PAGINA
INTRODUCCION	
CAPITULO I	
Análisis de la Demanda.....	001
I.1 Características de la demanda.....	001
I.2 Determinación de la capacidad productiva de la planta.....	006
CAPITULO II	
Procesos de Fabricación.....	010
II.1 Descripción de los procesos.....	010
II.1.1 Proceso de Fabricación del Betrixol (Tabietas).....	010
II.1.2 Proceso de Fabricación Murotizina [Cataplasma].....	012
II.1.3 Proceso de Fabricación Bromicin [Suspensión]	014
II.2 Maquinaria y Personal empleado para Pro- ducción.....	018
II.2.1 Características técnicas de la Ma- quinaria.....	017
II.3 Control de la Producción.....	021
II.3.1 Control de Calidad.....	024
II.4 Planeación de la Producción.....	027
CAPITULO III	
Localización de la Planta.....	040
III.1 Factores de Localización.....	040
III.2 Macrolocalización.....	046
III.2.1 Estado de México.....	046
III.2.2 Estado de Puebla.....	050
III.2.3 Estado de Hidalgo.....	063
III.3 Microlocalización.....	076

CAPITULO IV.	
	Distribución e Instalación de la Planta.... 086
IV.1	Distribución..... 086
	IV.1.1 Diferentes tipos de distribución.... 096
IV.2	Instalaciones..... 098
IV.3	Dimensiones mínimas requeridas por áreas.... 102
IV.4	Dimensiones de la planta proyectada..... 103
CAPITULO V	
	Análisis Económico de la Inversión..... 105
V.1	Inversión Inicial..... 105
V.2	Finanzas y Presupuestos..... 107
	V.2.1 Costos de Producción..... 107
	V.2.2 Ventas del Producto..... 112
	V.2.3 Estados Financieros..... 111
	V.2.3.1 Estado de pérdidas y Ganancias.... 114
V.3	Evaluación económica del Proyecto..... 119
	V.3.1 Análisis de los Estados Financieros-- por medio de razones..... 119
	V.3.2 Tasa interna de retorno..... 120
	V.3.3 Tiempo de Recuperación de la Inver- sión..... 121

CONCLUSIONES.

BIBLIOGRAFIA.

INTRODUCCION.

La decisión de invertir en un proyecto industrial requiere de ciertos factores indispensables para la conformación de una visión amplia en relación a las ventajas y -- desventajas que ofrece éste.

El trabajo que a continuación se expone tiene el objetivo primordial de analizar la inversión que se requiere para construir una planta farmacéutica así como el beneficio que se obtendrá de dicha planta.

En un proyecto de esta magnitud la vida útil mínima planeada, debe ser de quince años.

El análisis del primer año de operación será el indicador para determinar la rentabilidad de la planta, -- con esto se pretende suponer que si el primer año de operación es rentable, los cinco años posteriores con mayor razón lo serán, y que al cabo de los mismos la inversión inicial será cubierta.

En el análisis económico los costos y precios serán constantes, no habrá inflación, y lo único que será variable es el incremento que tendrá la producción -- anualmente.

La planta fabricará tres formas farmacéuticas: tabletas, ungüentos y suspensiones.

Los productos que se toman como modelo para analizar la demanda, los costos, etc., son uno de cada forma

farmacéutica; pero en realidad la planta manufacturará tres productos más en tabletas y tres más en suspensiones y únicamente tendrá un producto en forma de unguento, por lo que se concluye que la planta tendrá una línea de nueve productos con opción a incrementarla con posterioridad.

Los trámites necesarios para el registro de un producto, son enredados y tardados y por lo menos se llevan dos años para su autorización. Este es el motivo por el cual la planta será planeada para productos que estén totalmente introducidos en el mercado.

Los registros de los productos que se fabricarán serán adquiridos a un Laboratorio pequeño que -- por falta de capital no fueron explotados como deberían.

Estos registros incluyen mercado, análisis de demanda, procedimientos de producción, control de calidad, análisis de costos de cada producto.

Es conveniente establecer que la inversión que se hará en este proyecto, no será proveniente del financiamiento de alguna institución pública o privada.

La inversión será hecha por personas físicas.

Los productos que servirán como modelo de cada forma farmacéutica se describen a continuación:

1).- Batrisol Tabletas

Es un bactericida de amplio espectro que viene en presentación de 30 tabletas. Su introducción al mercado se remonta al año de 1970.

Este medicamento es indicado para infecciones de las vías respiratorias superiores; amigdalitis, faringitis, laringotraqueitis y laringitis.

De vías respiratorias inferiores: bronquitis, influenza, bronquiectasias y neumonía. En infecciones de oído, nariz y garganta; otitis media, laberintitis, tonsilitis, sinusitis y rinitis.

2).- Bromicina suspensión.

Es un anti séptico intestinal que viene en presentación de 90 ml. Su introducción al mercado es de 1970.

Este medicamento está indicado por su espectro antibacteriano y por ejercer todo su efecto tóxico en la luz intestinal. Bromicina es específico para las infecciones enterales, así como en la asepsia en el pre y postoperatorio del tracto gastrointestinal.

3).- Numotixina unguento.

Es un desinflamatorio de color rosa gran viscosidad y olor penetrante se presenta en frascos de 70 gramos. Data desde el año de 1974.

Esta indicado en caso de toceduras, golpes musculares y ronchas provocadas por picaduras de insectos. Es de aplicación cutánea y es muy usada también en el campo de la veterinaria en los hipódromos para aliviar los golpes de los equinos, heridas, etc...

El volumen de producción será vendido en los siguientes porcentajes:

Distribuidoras.....	40%
Vendedores.....	60%

Cabe hacer notar que los agentes de ventas tendrán un área territorial bien definida esto es con el fin de cubrir las áreas que el distribuidor no pueda atender.

CAPITULO I

ANALISIS DE LA DEMANDA.

I.1 Características de la demanda.

Actualmente la demanda de los productos que son expuestos en este trabajo será descrita a continuación, pero cabe hacer notar que el análisis de la demanda comprenderá en su primera etapa el estudio de los productos a partir de 1974 hasta 1987, esto servirá como antecedente para que a partir de 1988 (segunda etapa) se pueda determinar el volumen de producción que la planta manejará al empezar a funcionar.

La demanda de los productos descritos es la siguiente:

Numotizine- 300,000 unidades/año.

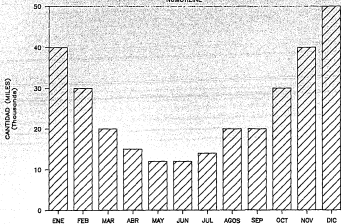
Batrizol - 30,000 cajas/año (Caja de 20 -
Tabletas)

Estas cantidades son promedio ya que dependiendo de la temporada los volúmenes de producción aumentan o disminuyen.

Los meses de alta producción para el Numotizine son:

RELACION PRODUCCION-TEMPORADA

NUMOTIZINE



GRAFICA # 1

MES
NUMOTIZINE

002

Octubre.....	10,000	unidades
Noviembre.....	40,000	unidades
Diciembre.....	50,000	unidades
Enero.....	40,000	unidades
Febrero.....	10,000	unidades

Los meses restantes tienen un volumen de producción de:

Marsa.....	20,000	unidades
Abril.....	15,000	unidades
Mayo.....	12,000	unidades
Junio.....	13,000	unidades
Julio.....	14,000	unidades
Agosto.....	20,000	unidades

Para el Satrisol tabletas las cantidades de alta y baja producción son como siguen:

Meses de alta producción:

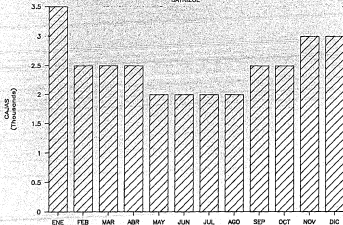
Noviembre.....	1,000	cajas
Diciembre.....	3,000	cajas
Enero.....	1,500	cajas

Los volúmenes de baja producción son como sigue:

Febrero.....	2,500	cajas
Marsa.....	2,500	cajas
Abril.....	2,500	cajas

RELACION PRODUCCION-TEMPORADA

BATRIZOL



GRAFICA 1 2

 MES
BATRIZOL

Mayo.....	2,000	cajas
Junio.....	2,000	cajas
Julio.....	2,000	cajas
Agosto.....	2,000	cajas
Septiembre.....	2,500	cajas
Octubre.....	2,500	cajas

BRONICIN

Temporadas:

Los meses de alta producción para el Bronicin

son:

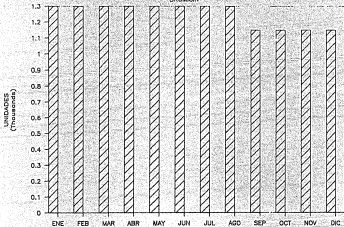
Enero.....	1,300
Febrero.....	1,300
Marzo.....	1,300
Abril.....	1,300
Mayo.....	1,300
Junio.....	1,300
Julio.....	1,300
Agosto.....	1,300
Septiembre.....	1,150
Octubre.....	1,150
Noviembre.....	1,150
Diciembre.....	1,150

Observaciones.

El Numotizine como se puede apreciar es un producto de temporada ya que en los meses de frío como son: Octubre, Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero, los vo-

RELACION PRODUCCION-TEMPORADA

BROMICIN



GRAFICA # 3

MES
BROMICIN

luseses de producción aumentan notablemente. En cambio el Batizol y el Bromicín no varían mucho en relación con la temporada, las variaciones en los volúmenes son debido en gran parte a la introducción de -- ofertas en determinados meses.

Como se mencionó con anterioridad es importante que se tenga un antecedente de los volúmenes de producción en años anteriores, por tal motivo a continuación se muestran los volúmenes de producción desde el año de 1970 al año de 1987.

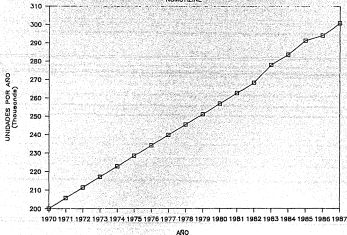
Tabla 1

MUNICIPALIDAD.

ARO	VOLUMEN DE PRODUCCION (Unidades por Año)
1970	300,812
1971	305,706
1972	311,399
1973	317,093
1974	322,786
1975	328,480
1976	334,174
1977	339,867
1978	345,561
1979	351,254
1980	356,948
1981	362,642
1982	368,335
1983	374,029
1984	379,722

VOLUMEN DE PRODUCCION 1970-1987

NUMOTIZINE



GRAFICA 4

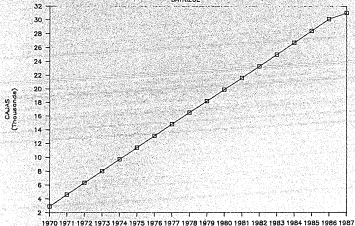
<u>ARO</u>	<u>VOLUMEN DE PRODUCCION</u> <u>(Unidades por Año)</u>
1985	281,416
1986	294,110
1987	300,803

Tabla 3 **DISTRITO**

<u>ARO</u>	<u>VOLUMEN DE PRODUCCION</u> <u>(Unidades por Año)</u>
1970	3,948
1971	4,649
1972	6,349
1973	8,050
1974	9,751
1975	11,451
1976	13,152
1977	14,853
1978	16,554
1979	18,254
1980	19,955
1981	21,656
1982	23,356
1983	25,057
1984	26,758
1985	28,459
1986	30,159
1987	31,860

VOLUMEN DE PRODUCCION 1970-1987

BATRIZOL

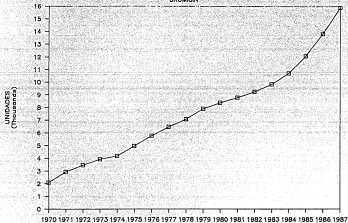


GRAFICA # 5

□ AÑO
BATRIZOL

VOLUMEN DE PRODUCCION 1970-1987

BROMICIN



GRAFICA E 6

□ AÑO BROMICIN

Tabla 1

BROMICIN

<u>AÑO</u>	<u>VOLUMEN DE PRODUCCION</u> <u>(Unidades por Año)</u>
1970	2,100
1971	2,950
1972	3,480
1973	3,950
1974	4,200
1975	4,990
1976	5,800
1977	6,500
1978	7,100
1979	7,970
1980	8,400
1981	8,800
1982	9,270
1983	9,868
1984	10,845
1985	12,100
1986	13,850
1987	15,908

II.3 Determinación de la capacidad productiva de la planta

Uno de los factores principales en los que se basa esta tesis es la insuficiente capacidad productiva del laboratorio que era propietario de los registros de los productos adquiridos para abastecer la demanda que tiene, por tal motivo la planta proyectada tendrá como objetivo fundamental el cubrir esta demanda que es del-

300% más de la producción actual.

Los volúmenes de producción se calcularán - para un lapso de 15 años que es el tiempo en el que - se piensa cubrir y superar la demanda que se estableció con anterioridad.

En el primer año de funcionamiento se incrementará un 250% la producción en comparación con los volúmenes actuales y a partir de los siguientes años ésta aumentará alrededor de 15% por año, lo cual hace concluir que la planta empezará a trabajar aproximadamente al 54.34% de su capacidad total.

Tomando como base la producción de 1987 se calculó los volúmenes de producción para la nueva planta a partir de 1988 hasta el año 2002.

En esta tabla se está considerando después - del año de 1988 un incremento constante del 15% anual.

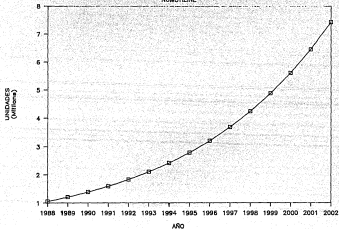
Tabla 4

MUNOTIENE

ASO	VOLUMEN DE PRODUCCION (Unidades por Año)
1988	1'050,000
1989	1'207,500
1990	1'388,625
1991	1'586,918
1992	1'824,956
1993	2'111,923
1994	2'438,711
1995	2'793,017

VOLUMEN DE PRODUCCION 1988-2002

NUMERINE



GRAFICA # 7

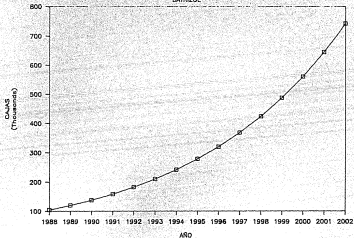
ANO	VOLUMEN DE PRODUCCION (Unidades por Año)
1996	3'211,969
1997	3'693,764
1998	4'247,828
1999	4'885,002
2000	5'617,752
2001	6'460,415
2002	7'423,477

Tabla 1. BATERÍAS

ANO	VOLUMEN DE PRODUCCION (Cajas por año)
1988	105,000
1989	120,750
1990	138,862
1991	150,691
1992	183,645
1993	211,192
1994	242,871
1995	279,301
1996	321,194
1997	369,375
1998	424,781
1999	488,498
2000	561,772
2001	646,038
2002	742,943

VOLUMEN DE PRODUCCION 1988-2002

BATRIZOL



GRAFICA # 8

AÑO

Tabla 6

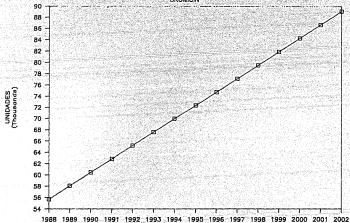
BRONICIN

ARO	VOLUMEN DE PRODUCCION (Unidades por año)
1988	55,678
1989	64,610
1990	73,514
1991	84,679
1992	97,380
1993	111,947
1994	128,785
1995	148,102
1996	170,317
1997	195,864
1998	225,241
1999	259,029
2000	297,881
2001	342,565
2002	393,949

Al haber determinado los volúmenes de producción para los próximos 15 años se puede determinar con exactitud el tamaño que la planta deberá tener.

VOLUMEN DE PRODUCCION 1988-2002

BROMICH



GRAFICA # 9

AÑO

CAPITULO II

PROCESOS DE FABRICACION

II.1 Descripción de los procesos.

El proceso de fabricación de los productos - que se elaborarán en la planta están clasificados en - tres formas farmacéuticas: tabletas, ungüentos y sus-
pensiones, por tal motivo en el área de producción ha-
brá tres secciones bien delimitadas para que en cada -
una de ellas se fabrique la forma farmacéutica corres-
pondiente.

Antes de iniciar el proceso de fabricación - se efectúa la recepción y el análisis de materia prima
que es común para todos los productos.

II.1.1 Proceso de fabricación del Sotrizol -
(tabletas).

La materia prima es recibida y almacenada en
el área de cuarentena, de donde el personal del departa-
mento de control de calidad extraerá muestras para ana-
lizarias y certificar que el insumo tenga la calidad --
requerida para su procesamiento. Si ésta se encuentra
en buen estado se transportará al almacén de materia --
prima.

Para iniciar el proceso de fabricación se p-
san las cantidades requeridas de cada sustancia.

Las sustancias y cantidades requeridas para hacer un lote son las siguientes:

Tabla 7

Materia Prima	Cantidad por lote	Cantidad por ta bleta.
TRIMETOPRIM	5.000 Kg.	50.00 mg.
SULFAMETOXASOL	20.000 Kg.	400.00 mg.
ALMIDON DE MAIZ	3.250 Kg.	50.00 mg.
LACTOSA USP.	3.750 Kg.	30.00 mg.
TALCO	1.250 Kg.	10.00 mg.
AEROSIL U-200	0.250 Kg.	10.00 mg.
CARBOXIMETIL CELULOSA	0.250 Kg.	5.00 mg.
ESTEARATO DE MAGNESIO	0.250 Kg.	5.00 mg.

Se efectúa la primera mezcla que incluirá Tri metoprim, Sulfametoxasol, Almidón de maiz, Lactosa USP, Talco, Aerosil U-200, en las cantidades indicadas en la orden maestra de trabajo, si es necesario se harán ajustes de acuerdo a la concentración de la materia prima, en seguida se procederá a humedecer la mezcla con almidón de maiz y agua. Esta se mete al horno a 50°C durante 8 horas con corriente de aire, posteriormente se procede a tamizar o pulverizar el granulado seco obtenido esto con una malla del número 14.

Por otra parte se deberá hacer una mezcla de Estearato de Magnesio y aerosil U-300 y Carboximetil celulosa, esta mezcla se agregará al granulado y se mezclará durante 30 minutos.

En este punto se efectuará otro análisis que consiste en una serie de pesajes que se irán registrando en la hoja de datos de control interno, el cual co-

rfurá á cargo del personal que está efectuando la tarea, data con el fin de hacer los últimos ajustes que sean necesarios. Una vez hecho esto se procederá a comprimir en la máquina tableteadora con la presión suficiente al espesor de la mezcla para que ésta obtenga una dureza de 4 a 5 kilogramos stokes.

Una vez hecho esto se pasa al almacén de granul y se solicitará una orden de acondicionamiento autorizado por el ingeniero de producción.

Esta orden será el paso para que el producto sea envasado en la máquina correspondiente, luego se cortarán tiras de 20 tabletas cada una y se meterán en las cajas armadas previamente para luego ser transportadas al almacén de producto terminado de donde el departamento de control de calidad dará su último visto bueno. Los lotes serán de 70,000 tabletas cada una (30 kg.).

II.1.2 Proceso de fabricación de Sumotina - (Cataplasma).

El proceso de almacenaje y recepción de materia prima es idéntico al del Batrizol tabletas.

Antes de introducir la glicerina en el tanque se deberá pasar, una vez adentro se agrega el Caolín y el color por separado se mezcla al gusacool, la Creosota de Naya y el Salicilato de Metilo, enseguida se agrega ésta al tanque mezclador donde se encuentra la pasta.

El personal deberá agregar el Formaldehído y se mezclará hasta lograr homogeneidad total. Posteriormente la mezcla se vierte en el cono principal de la máquina llenadora y se procederá a llenar los frascos al peso indicado (70 grs.) por otra parte una persona se encarga de tapar los mismos. Una vez hecho esto se separa una muestra para el departamento de control de calidad para que dé su visto bueno. Enseguida se pasa al almacén de producto intermedio o a granel en donde se solicitará una orden de acondicionamiento autorizado por el ingeniero de producción. Esta orden será el pase -- para que el producto sea etiquetado y guardado en las cajas previamente armadas, todo esto se hará de acuerdo a una orden de trabajo y control de calidad se basará en la hora de datos de control intermedio llenada por el operador donde indica posibles correcciones para dar dicha autorización, aparte de un análisis que este mismo departamento realiza. Una vez acondicionado se pasa al almacén de producto terminado donde se hará un último control de calidad. Cada lote de 3000 unidades -- (210 Kg.).

Las sustancias y cantidades requeridas para hacer un lote son las siguientes:

Tabla B

Materia prima.	Cantidad por lote.	Cantidad por cada 100 grs.
GUAYACOL	0.800 Kg.	0.260 gr.
FORMALDEHIDO	0.598 Kg.	0.192 gr.
CREOSOTA DE HAYA	1.940 Kg.	1.410 gr.
SALICILATO DE METILO	0.650 Kg.	0.208 gr.
CADLIN USO EXTENSO	130.454 Kg.	54.450 gr.

Materia prima	Cantidad por lote.	Cantidad por cada 100 gra.
COLOR ROJO No. 6	0.025 kg.	0.025 gr.
GLICERINA	99.721 kg.	99.721 gr.

II.1.3) Proceso de fabricación del Bromocin (Suspensión).

Al igual que los dos productos anteriores el proceso de recepción y almacenamiento de materia prima es idéntico.

La elaboración de este producto se realiza en dos etapas, la primera, tiene como objeto hidratar las gomas que es la parte que le da la forma física o cuerpo al producto.

La segunda consiste en mezclar las materias primas activas que son las que producen los efectos terapéuticos.

Primera etapa.-Calentar una (1) alícuota de agua destilada o descalcificada a ebullición, cesar el calentamiento luego de agregado el Nipasol y el Nipagin, agitando hasta disolución total. Luego se cierra lentamente el Vequn agitando hasta dispersión completa, agregar la pectina, agitar por dos horas procurando una dispersión homogénea, dejar la agitación y tapar el tanque para que el producto repose por espacio de 4 horas, esto con objeto de lograr una buena hidratación de las gomas.

(1) Alícuota.- Farmacopea Norteamericana, Edición 1955.
Es una parte representativa del total de una suspensión o granulado, es también llamada muestra.

Segunda etapa.- Se agita la suspensión formada por las zonas.

En un tanque por separado se agrega una alícuota de agua y Sacarina Sódica con Propionato de Sodio. A la solución anterior se le agrega Atapulquita poco a poco hasta lograr una buena dispersión. A esta solución se le agrega el Sulfato de Neomicina lentamente y cuando se llegue a una dispersión total se le añade poco a poco la esencia de Lindo, después se agrega lentamente la Furazolidona hasta dispersión total. Se disuelve en un poco de agua el Metil-bromuro de Homatropina e incorporarla lentamente a la preparación.

Se completa el volumen teórico con agua destilada o deionizada fría y continuar con la agitación por dos horas más, después de este tiempo se pasa por el molino coloidal para deshacer grumos y homogeneizar la suspensión en este punto se toman las muestras para el control de calidad de producto intermedio con lo que se puede verificar si el producto cumple con las especificaciones establecidas en los manuales de control de calidad.

El volumen de llenado debe ser 75 ml \pm 1 ml. - En la operación de llenado se deben de cerrar bien los frascos para evitar derrame de la suspensión.

Tabla 9

Materia Prima	Cantidad por lote	Cantidad por cada = 100 ml.
SULFATO DE NEOMICINA	4.415 kg.	.710 gr.
FURAZOLIDONA	8.500 kg.	1.000 gr.
METIL-BROMURO DE HOMATROPINA	.130 kg.	.020 gr.

<u>Materia Prima</u>	<u>Cantidad por lote</u>	<u>Cantidad por cada 100 ml.</u>
ATAPULGUITA COLOIDAL	65.000 Kg.	10.000 gr.
PECTINA CITRICA	6.500 Kg.	1.000 gr.
NIPASOL SODICO	.188 Kg.	.028 gr.
NIPAGIN SODICO	.383 Kg.	.059 gr.
VEGUM	6.246 Kg.	.961 gr.
SACARINA SODICA	.273 Kg.	.042 gr.
PROPIONATO DE SODIO	3.775 Kg.	.427 gr.
ESENCIA DE LIMON	.076 Kg.	.012 gr.

(157 litros (1750 frascos por 30 ml.)

II.2 Maquinaria y personal empleado para producción.

La maquinaria y el elemento humano necesario para la fabricación de los productos aquí descritos es la siguiente:

Matrizol. Tabla 10

<u>Maquinaria</u>	<u>Personal</u>
Mazcladora de polvos (110 Kg)	A
Morno de secado (100 Kg.)	B
Tamizadora de mallas intercalables (No. 12, 14 y 16)	A-B
Tableteadora de 16 pañoses	C
*Encapsuladora	C

Numotizine. Tabla 11

<u>Maquinaria</u>	<u>Persona.</u>
Mescladora de tabletas (600 kg)	A
Llenadora de frascos	A-B y C
*Sopladora	D
*Etiquetadora	D

Bromicin. Tabla 12

<u>Maquinaria</u>	<u>Persona.</u>
Recipiente acero inoxidable (1000 lit)	A
Agitador mecánico.	A
Molino Coloidal	B
Máquina llenadora de suspensiones.	C
*Etiquetadora	D
*Sopladora	D

II.2.1 Características técnicas de la Maquinaria.

A continuación se mencionan algunas características y proveedores así como el precio de la maquinaria mencionada con anterioridad.

Batrisol.

Mescladora de polvos. Esta hecha en acero -- inoxidable, tiene una capacidad de 110 kg., usa un motor de 2 H.P. su costo es de 1,000 dols.

*Esta maquinaria es usada en el área de acondicionamiento.
 Las cantidades encerradas en paréntesis son las capacidades máximas.

Tableteadores. El modelo que se usará es rotativa stocker 517, con un coeficiente máximo de producción de 1200 tabletas por minuto, el número de estaciones de punzones es de 16, la profundidad de llenado, rango ajustable es 0-17.463 mm, el diámetro máximo de tabletas es de 15.875 mm., conexión y boquillas de recolección de polvos: No.-1 y capacidad de tolva: 14259 gr. En relación con la transmisión se tienen los siguientes datos:

Servicio eléctrico de 320 ó 440 voltios, 60 ciclos y 3 fases.

El motor es de 1.5 hp y 1800 rpm..

Punzones- dimensiones nominales.

Longitud del punzón superior: 131.35 mm., inferior 19.050 mm.

Diámetro de matriz: 30.163 mm., profundidad de matriz: 22.735 mm..

Dimensiones.

Altura general: 1625.5 mm.

Ancho: 711.200 mm.

Profundidad: 1193.800 mm.

Peso neto: 476.280 kg.

Es provista por Sharples Stokes, S.A. de C.V.
y el precio es de 10,000 dólares.

Encolofanadora.

Este aparato cubre a la tableta en papel celu-
fán sacapolda en tiras que pueden ir desde 3, 4, 6 ó 8 --
tabletas al mismo tiempo a lo ancho.

La usada en la planta será de la marca Divago
modelo SCBD-4X (4X significa número de tabletas a lo --
ancho) utiliza el método de rodillos y es de cuatro ve-
locidades. Su costo es de 2,200 dólares.

Tamizadora.

Equipo que sirve para darle uniformidad al --
granulado puede utilizar mallas del No. 12, 20, 30 y 40.
el número indica la cantidad de huecos por pulgada, en-
tre más homogéneo sea el granulado mejor será la tableta.
La marca es MONTANO y tiene un costo de 300 dólares.

Humectizina.

Mescladora de Paletas con capacidad de 600 kg.
Usa agitadores raspadores con teflón, su diámetro es de
1200 mm., su altura 1450 mm. y su ancho 1300 mm. esta -
hecho en acero inoxidable, tiene una tapa removible en-
acero, usa aislamiento térmico industrial impermeable -

para la conservación del calor como ahorro de energía, - el calentamiento es por medio de gas, es fabricado por - Polinox, S.A. y su precio es de 2,800 dólares.

Llenadora de frasco.-Trabaja por medio de presión, tiene dos boquillas de llenado y una tolva con una capacidad de 30 kilos usa un motor de 9.5 hp., la tolva es de acero inoxidable. Tiene un precio de 4,500 dólares.

Etiquetadora.- Es de sistema automático para - etiquetas autoadheribles el modelo es E100LR, el peso es de 85 kg., el diámetro de la bobina 250 mm., el tamaño - de etiquetas que utiliza mínimo es de 10 x 15 mm. y el - máximo de 100 x 240 mm., voltaje 220 monofase a 60 Hz, - el proveedor es: Grupo EMPAC, S.A. DE C.V., el precio es de 3,000 dólares.

Sopladora.- Es semiautomática para frascos - con aire a presión. Usa dos boquillas y su función es - hacer vacío en el frasco para liberarlo de toda partícula de polvo. La marca es Marber y su costo es de 1,000 - dólares.

Broncista.

Recipiente de acero inoxidable con capacidad - de 1000 lts. y agitadores mecánicos con un motor de 0.5- hp., el costo es de 2,200 dólares.

Máquina llenadora de suspensiones.- Es del tipo automática, usa gravedad para su funcionamiento, además de 6 válvulas de llenado, el motor es de 0.25 hp. es fabricada por Maplas Internacional, S.A., el precio es de 35,000 dólares.

Molino Coloidal.- Es usado para disolución de grumos en suspensión, tiene una tolva de 500 mm. esta hecha en acero inoxidable, es fabricado por Macruz Maquina Industrial, S.A.

II.3 Control de la producción.

El control de las líneas de producción es indispensable para obtener buenos resultados en la planeación de lotes establecida diariamente.

Además de tener eficiencia en las líneas se pretende obtener un estricto control de calidad que haga al producto competitivo en el mercado.

El control de los tres productos analizados es similar, con excepción del Broncíon que por ser antibiótico necesita una serie de requisitos adicionales, para que su venta sea autorizada.

La metodología de control es como sigue:

1.- Orden de Producción.- En este documento se describe las cantidades de materia prima requerida para la producción de un lote así como el material y equipo-

utilizado, además de indicar el procedimiento de fabricación a seguir.

2.- Hoja de datos de Control Intermedio.- En esta se registran un número determinado de muestras para establecer por medio de fórmulas si el lote se encuentra dentro de los rangos máximos y mínimos establecidos en cuanto a dureza y peso para tabletas y volúmenes en relación con ungüentos y suspensiones. Este control es exclusivo para el producto intermedio.

3.- Orden de Trabajo.- En esta orden se manejan las cantidades que son necesarias para un lote de producto, además del registro de los resultados obtenidos en el control de calidad intermedio y final.

4.- Orden de acondicionamiento.- Indica el número de tapas y etiquetas requeridas para acondicionar un lote. A partir del siguiente punto se aplica exclusivamente al Bromicín por ser Antibiótico.

5.- Solicitud y autorización de venta y distribución del producto.- Este punto es indispensable cumplir ante la Secretaría de Salud.

6.- Registro del producto.- Este es en relación al registro que otorga la Secretaría de Salud.

7.- Padrón.- Documento en el que se indica la autorización para la fabricación del producto, éste es expedido por la Secretaría de Comercio y Fomento Indus-

trial como constancia de que el Laboratorio tiene el local, equipo y personal adecuado para la fabricación.

8.- Autorización de precio.- Es expedida por la Secretaría de Comercio en base a estudios de costos proporcionados por el Laboratorio.

9.- Licencia Sanitaria.- La otorga la Secretaría de Salud y es la constancia en la que se indica que el Laboratorio llena los requisitos sanitarios designados.

10.- Factura de materia prima.- Este documento lo entrega el proveedor de materia prima al Laboratorio.

11.- Reporte de control de calidad de materia prima.- Es entregado por el proveedor.

12.- Reporte de control de calidad de producto terminado. Es realizado por el Depto. de Control de Calidad del Laboratorio.

13.- Hoja de descarga.- En este formato se indica la cantidad de materia prima que se compró y qué cantidad fue utilizada para la fabricación de un determinado lote, además se indica la cantidad de materia prima que se utilizó, esto con el fin de controlar materias primas de uso restringido como son: los inóculos, antibióticos, etc.. El control es para asegurar el uso del insumo para el fin por el cual fue adquirido.

II.3.1 Control de Calidad.

Para mantener un producto en el mercado es necesario que cuente con la calidad requerida y que lo haga competitivo, por tal motivo los fármacos que serán fabricados en la planta proyectada, tendrán tres controles de calidad a lo largo de su fabricación, con el único y exclusivo objetivo de mantener la alta calidad necesaria para su comercialización.

A continuación se explicarán los procedimientos que serán utilizados para el control de calidad de los productos expuestos en este trabajo.

Betrixol Tabletts.

Características físicas:

Tabletas color blanco, inodoras, diámetro -
1.12 cm. espesor: .55 cm.

Fórmula: cada tableta contiene:

Trimetoprim	80 mg.
Sulfametoxazol	400 mg.

Material, Equipo y Reactivos:

a) Material:

Espátula

Mortero

2 matraces aforados de 10 ml.
placa cromatográfica
2 matraces de 25 ml. aforados
2 pipetas graduadas de 1 ml.
4 matraces aforados de 250 ml.
2 pipetas de 2 ml. volumétricas
2 pipetas volumétricas de 3 ml.
2 probetas de 100 ml.
1 probeta de 250 ml.
2 probetas de 50 ml.
2 matraces de 100 ml. aforados
2 pipetas graduadas de 10 ml.
2 embudos de 250 ml. para separación

b) Equipo:

Espectrofotómetro.
Balanza analítica
Parrilla eléctrica
Agitador magnético
Balanza granataria

c) Reactivos:

Cloroformo
Alcohol isopropílico
Sol. de naftolbenzeína al 0.1% w/v
Sol. de acetato de amonio 0.5% w/v
Dietilamina
Hidróxido de sodio 0.1N
Hidróxido de sodio 0.01N
Ácido acético 1N
Ácido clorhídrico 4N
Sol. de nitrito de sodio al 0.1% w/v
Rotulación del material y del equipo necesario

Técnicas de control a la vista del químico --
analista.

Tiempo de desintegración: máximo 10 minutos
en agua a 37°C.

Peso por tableta: peso teórico \pm 1%

Pérdida al secado: Menos de 3% de su peso, --
respecto al final de la placa y del eluyente.

Secar los puntos con una corriente de aire--
caliente y desarrollar la cromatografía en una mezcla
de 6:5: 1 de cloroformo, alcohol isopropílico y dietila
mina en una cámara delimitada con papel filtro. Remover
la placa, secar y examinar los puntos con una lámpara
de luz ultravioleta. Los valores de Rf para los están-
dares son de 0.3 y cerca de 0.5 respectivamente.

Determinación cuantitativa de los principios--
activos. Determinación de Sulfametoxazol.

Tomar una alícuota de 5 ml. que corresponde
a 200 mg. de sulfametoxazol y colocarlos en un embudo --
de separación de 250 ml., agregar 20 ml. de una solución
de NaOH 0.1N, y extraer con 4 partes de 50 ml. cada una
de cloroformo lavando cada extracto con 10 ml. de --
NaOH 0.41N dos veces. Guardar los extractos para la --
cuantificación de Trimetoprim.

Aforar los extractos acuosos combinados a 250--
ml. con agua, filtrar y tomar una alícuota de 5 ml. del-
filtrado y llevarlos a 200 ml. con agua de esta solución
se toma otra alícuota de 2 ml. a la que se le agrega 0.5
ml. de una solución 4N de HCl y 1 ml. de una solución al

0.1% w/v de nitrito de sodio. Dejar reposar 2 minutos - añadir 2 ml. de una solución al 0.5% w/v de acetato de amonio y dejar reposar 3 minutos.

Finalmente añadir 1 ml. de una solución al 0.1% w/v de naftobencina y dejar reposar 10 minutos. - Aforar a 25 ml. con agua y medir el coeficiente de extinción a una longitud de onda de 538 mμ.

Usar como blanco una solución preparada de igual manera que el problema desde la parte que dice "esta solución se toma una alícuota de 2 ml... en este caso es de agua".

Preparación de el estándar. - Disolver 10 mg. de Sulfametoxazol ST en una solución 0.1% de NaOH aforando a 10 ml. con agua y tomar una alícuota de 5 ml. y aforar a 200 ml. y proseguir de la misma manera que para el problema desde la adición de HCl 4N y la toma de la alícuota de 2 ml. etc.

Proteger las soluciones de la luz.

$$\frac{A^{\circ} \text{ PE}}{A^{\circ} \text{ ST}} \times 100 = \% \text{ Sulfametoxazol.}$$

Determinación de Trimetoprim:

De la solución cloroformica que se guardó cuando se hizo la determinación del Sulfametoxazol; hacer 4 extracciones con Acido acético 1N extraer con 50 ml. cada una.

Lavar los extractos combinados, con 5 ml. de Cloroformo y llevar la fase acuosa a 250 ml. con ácido acético 1N. Tomar una alícuota de 10 ml. y añadirles 10 ml. de ac. acético 1N y aclarar con agua a 100 ml. Medir a una longitud de onda de 271 mμ. Se pueda tomar como 104 el valor de Trinitopris a 1N.

$$\frac{A^u - A^b}{A^u - A^t} \times 100 = \% \text{ Trinitopris.}$$

Límites de Valoración de los principios activos: 01.04 a 107.04 Hmoptizine Cataplasma.

Características físicas:

Formada rosa de color característico.

Fórmula: Cada 100 gramos contienen:

Guaiaacol.....	0.360 ml.
Solución de Formaldehído.....	0.360 ml.
Cresota de la Hays.....	1.302 ml.
Salicilato de metilo.....	0.360 ml.
Excipiente c. b. p.....	100.0 g.

Material, equipo y reactivos necesarios:

a) Material:

Vidrio de reloj

2 tubos de ensayo

3 pipetas de 2 ml. graduadas
espátula

matraz de 250 ml. erlenmeyer

2 vasos de precipitados de 100 ml.

cápsula de porcelana
 4 matraces aforados de 200 ml.
 4 pipetas de 20 ml. volumétricas

b) Equipo:

Espectrofotómetro
 Balanza analítica
 Balanza gramataria
 Mufla
 Potenciómetro

c) Reactivos:

Solución de formaldehído (1:1000)
 Ácido sulfúrico

Rotulación del material y el equipo necesarios. Técnica de control a la vista del químico analista. ph. - 4.0-5.0 de una solución (1:10).

Contenido por frasco teórico: 30 g⁺ 31

Identificación cualitativa de los principios

activos:

Identificación de Guayacol. Reacción de Vitali:

Mezclar una gota de una solución de formaldehído (1:1000) con una porción de la pomada en un vidrio de reloj; agregando unas gotas de ácido sulfúrico; se forma color violeta.

Identificación de Grescota:

Mecilar unos 5 g de la posada con 10 ml. de agua, agitar en un vaso de precipitado, dejar reposar hasta que se sedimenta el polvo en el fondo del vaso. Separar el líquido claro y agregar una gota de solución de formol (1:1000) y unas gotas de ácido sulfúrico en presencia de grescota el líquido se vuelve turbio con separación de copos de color rojo carmín.

Residuos a la ignición:

Desar una muestra de 5 g en una cápsula de porcelana previamente tarada a peso constante, secar a la estufa a 100 grados centígrados y posteriormente calentar en la mufla a 500-600°C a peso constante. El residuo así obtenido es de 50-52%.

Determinación cuantitativa del principio activo:

Valoración de Salicilato de metilo:

Pesar una muestra de 5 gramos exactamente pesada con ayuda de agua destilada o deionizada pasar a un matraz de 200 ml. aforado y aforar a volúmenes con agua (1mg. de salicilato de metilo).

200 ml. tienen 11 mg. de salicilato de metilo
20 ml. tienen 1.1 mg. de salicilato de metilo
pasar una alícuota de 20 ml. de esta solución a un matraz aforado de 200 ml.

200 ml. tienen 1.3 mg. de salicilato de metilo
 30 ml. tienen 130 mg. de salicilato de metilo
 10 ml. tienen 65 mg. de salicilato de metilo
 1 ml. tiene 6.5 mg. de salicilato de metilo

Determinar la absorbencia de esta solución a -
 390 nm. empleando agua como blanco.

NOTA: El formaldehido no se ensaya porque se -
 considera como conservador.

Por lo tanto:

$$\frac{A^{\lambda} \text{ PD}}{A^{\lambda} \text{ ST}} \times 100 = \% \text{ Salicilato de Metilo}$$

Límites de valoración del principio activo: -
 90.0 a 110.0 %.

Bromicín Suspensión.

Características físicas: Suspensión amarilla,
 olor a limón.

Fórmula:

Cada 100 ml. contienen:

Sulfato de Neomicina equivalente a 0.710g.
 de Neomicina Base.
 Furazolidona 1.000g.
 Metilbromuro de Homotropina..... 0.020g.

Material, equipo y Reactivos.

a) Material:

- 1 probetas de 100 ml.
- 2 probetas de 25 ml.
- 1 pipetas de 10 ml. graduadas
- 5 pipetas de 5 ml. graduadas
- 4 pipetas de 10 ml. volumétricas
- 7 pipetas de 5 ml. volumétricas
- 1 embudo de separación
- 10 picnómetros
- 4 matraces aforados de 250 ml.
- 1 embudo de tallos largo para filtración rápida.
- 10 cajas de petri

b) Equipo:

- Espectrofotómetro
- Parrilla
- Estufa de incubación
- Molin
- Balanza analítica
- Balanza granataria

c) Reactivos:

- Cloroformo
- Tiourea
- Nilol
- p-Stromo anilina

Sol. de H_2SO_4 40:60

Ac. Acético glacial

Ac. Oxálico

Sol. de NaCl 20%

Sol. de NaOH T.S.

Sol. de Bismutato de amonio T.S.

Dimetil-formamida

Rotulación del equipo y material necesario

Técnica de control a la vista del químico-analista

pH.- 5.0 a 7.5

Volumen: 100 ml \pm 3 ml.

Densidad: 1.2 a 1.4 g/ml

Identificación de los principios activos:

Identificación de Sulfato de Neomicina:

En un embudo de separación depositar 1.4 ml. de suspensión agregar 20 ml. de agua y 30 ml. de cloroformo, obtener la capa acuosa tomar 10 ml. y en un tubo de ensayo se depositan. Se prepara la siguiente solución: A 100 ml. de solución saturada de bicloro en un recipiente ambar no actínico, agregar 10 ml. de sol. de NaCl al 20%, 5 ml. de ac. oxálico al 5% y fosfato disódico al 5% y se deja reposar toda la noche.

En el tubo de ensayo de donde se depositó -- 10 ml. de la solución por analizar de la capa acuosa se agrega 1 ml. de agua mas 5 ml. de sol. de H_2SO_4 40: 60- se calienta en baño maría una hora con 45 minutos, se enfría y se agrega 10 ml. de Xilol se agita y se deja reposar; se separa la capa de xilol se pasa a un segun-

de tubo y se le agrega 10 ml. de sol. de p-bromocresolina y se producirá una coloración rosa-roja intensa.

Identificación de Furazolidona:

En un embudo separación se depositan 5 ml. de suspensión lavar con 100 ml. de agua agitando fuertemente se filtra al residuo se resuspende en 5 ml. de sol. de NaOH T.S. apareciendo un color rojo-naranja.

Identificación de Metilbromuro de Nometopina:

A 100 ml. de la suspensión se extraen con 50 ml. de Cloroformo y 70 ml. de agua de la capa acuosa -- filtrada se agrega 1 ml. de sol. de Reinsckato de amonio T.S. y se producirá un precipitado color rojo.

Valoración de los principios activos:

Valoración de Sulfato de Neomicina:

En este caso se utilizará la valoración de tipo microbiológico Standard:

43.1 mg. de Sulfato de Neomicina (Pot. equivalente 165 mg de Neomicina base) equivalente a 50 mg. de Neomicina base en 50 ml. de Solución Buffer de Fosfatos 0.1N pH 8.0 en 100 ml.

Preparación de solución de Fosfatos Buffer -- pH 8.0:

Se disuelven 16.73 g. de fosfato de potasio dibásico y 0.123 g. de fosfato de potasio monobásico en agua hasta 1,000 ml. La solución se ajusta con solución 18 M de ácido fosfórico, según sea necesario para después de la esterilización el pH sea de 7.9 a 8.1.

Diluciones por realizar:

10.0 ml	.....	100 ml sol. buffer pH 8.0 ST
6.4 ml	.....	100 ml sol. buffer pH 8.0 A 6.4 mcg/ml.
8.0 ml	.....	100 ml sol. buffer pH 8.0 B 8.0 mcg/ml.
10.0 ml	.....	100 ml sol. buffer pH 8.0 C 10.0 mcg/ml.
12.5 ml	.....	100 ml sol. buffer pH 8.0 D 12.5 mcg/ml.
15.6 ml	.....	100 ml sol. buffer pH 8.0 E 15.6 mcg/ml.

Problema:

Muestra equivalente a 10 mcg. de Neomicina base (equivalente a 13 mcg. de sulfato de neomicina) en --
100 ml. de sol. buffer de pH 8.0 de fosfatos 0.1M la --
concentración final es de 10 mcg/ml.

Se prepara el medio de la caps base con:

Medio #1 para antibióticos pH 7.8 - 8.0

Inoculo # 1

Con *Staphylococcus aureus*

Dilución 1 ml. de cepa en 19 ml. de solución salina isotónica estéril leer a 520 nm. con 25% de frag. simultánea.

Medir 0.3 ml. en 100 ml. de Medio # 1 para -- antibióticos.

Valoración de Furazolidona:

En un embudo de separación tomar una alícuota equivalente a 100 mg. de furazolidona lavar con agua y filtrar al residuo restante se lava con dimetilformamida y aforar a 250 ml. con dimetilformamida tomar 3 ml. y aforar a 250 y aforar con agua a 250 ml. leer a 367 nm.

$$\frac{A^E - P^E}{A^E - S^E} \times 100 = \% \text{ Furazolidona}$$

Valoración de Metilbromuro de Nometopimar:

A 100 ml. de suspensión extraer con 50 ml. de Cloroformo y 50 ml. de agua se extrae la capa acuosa y se afora con agua a 25 ml. y se toma 10 ml. de esta solución y se agrega 2 ml. de ac. sulfúrico con 2 ml. de Reineckato de amonio T.S. y se deja reposar 1 hora, se filtra y al residuo se disuelve con acetona y se afora a 10 ml. con acetona y se lee a 525 nm.

Cálculos:

$\frac{A^{\circ} PB}{A^{\circ} ST} \times 100 = 1$ Metilbromuro de Homatropina

Límites de valoración de los principios activos:

Sulfato de Mecicilina: 98.04 a 105.04

Paraxolidona: 98.04 a 105.04

Metilbromuro de Homatropina: 97.04 a 105.04

11.4 Planeación de la producción.

Por ser la producción del Bromicina y Batrizol en forma de lotes, sus respectivas líneas tienen tiempos ociosos que harían incosteable la producción para un solo producto, por tal motivo se ha pensado en que cada línea fabrique 4 productos de la misma forma farmacéutica, con lo que se tendrían 4 productos distintos en forma de tabletas y 4 en forma de suspensión.

El Mومتizine por su parte se fabrica también por lotes pero debido a los volúmenes elevados de lotes su línea de producción trabajará constantemente por lo cual será exclusiva para este producto.

La planeación presentada a continuación está basada en la producción que se estableció para el primer año de funcionamiento de la planta.

Debe hacerse notar que se toman 210 como días hábiles.

Batizol.

Producción primer año = 105,000 cajas/año = -
2'100,000 tabletas. Se producirán 4 productos en forma de tabletas con un tiempo total de producción de 30 días por año para cada uno, lo cual hace 120 días trabajados en la línea de tabletas.

Cada lote será de 70,000 tabletas.

$70,000 \times 30$ días hábiles de fabricación al año se obtienen 2'100,000 que son las requeridas para el primer año de fabricación (30 lotes por año por producto).

Con esto se llega a concluir que la línea de tabletas será trabajada la mitad de los días hábiles del año de producción.

Bromicín.

Producción primer año = a 52,500 unidades. -
Se producirán 4 productos en forma de suspensión con un tiempo total de 30 días por año para cada uno lo cual nos lleva a que se trabajarán 120 días en la línea de suspensiones.

1290 unidades \times 30 días se obtienen 52,500 unidades que son las requeridas (30 lotes por año).

Para los siguientes años se aumentará la capacidad anual de lotes con el propósito de satisfacer la demanda de unidades programada.

En conclusión, la línea de tabletas y suspensiones se trabajarán alternadamente durante el año su-
mando en total 240 días hábiles de producción. Los
tiempos en los que no trabajen las líneas será utiliza-
do para mantenimiento.

Humotizina.

Por ser éste un producto con mayor demanda de lotes y por ser un producto de temporada, la planeación de la producción será diferente.

Para el primer año de producción se necesitan 1'050,000 unidades, el lote es de 3000 piezas.

En temporada alta (Octubre, Noviembre, Dicie-
bre, Enero y Febrero) se producirá el 66.66 % de la pro-
ducción anual y en temporada baja (Abril, Mayo, Junio, -
Julio, Agosto, Septiembre y Marzo) se producirá el por-
centaje restante (33.33 %).

Esto trae como resultado que en los meses de
alta producción se harán 233 lotes (en total) y en tem-
porada baja 117 lotes.

Conforme aumenta la producción anual será au-
mentado el número de lotes por año manteniendo constante
los porcentajes de temporada alta y baja.

CAPITULO III

Localización de la planta.

III.1 Factores de localización.

La localización de una planta industrial es una decisión de gran importancia ya que de dicha decisión dependerá el éxito o el fracaso de la misma, la decisión de la localización influye primordialmente en dos aspectos:

1) La ubicación de la planta influye directamente sobre los costos de las operaciones de producción y del mismo sistema de producción.

2) Afecta a la efectividad de la mercadotecnia ya que el mercado debe de estar cerca de la planta.

Al mencionar que la ubicación afecta el sistema productivo es por el hecho de que es muy importante tener bajos costos de embarque de las materias primas así como de los productos terminados.

Un motivo también muy importante es el hecho de que para pensar en construir una planta farmacéutica, esta infraestructura deberá de durar por largo tiempo y ya que el costo de su instalación es muy alto y un error en la ubicación suele conducir a problemas a largo plazo que son muy difíciles de solucionar.

Para poder efectuar una localización correcta de la planta se tiene que partir de lo general a lo particular empezando por elegir un estado de la república.

y finalizando por elegir un municipio dentro de dicho estado. En base a lo anterior podemos definir tres etapas en la localización de planta:

- 1) Macrolocalización.- Esto implica la elección de un estado de la República con ciertos factores necesarios.
- 2) Microlocalización.- Es la elección del municipio en base a factores específicos.
- 3) Ubicación definitiva.- Se refiere a el sector dentro del municipio que será utilizado para construir la fábrica.

Es importante hacer notar que las decisiones de cada una de estas etapas se basan en ciertos factores de estudio que son de vital importancia para la óptima localización.

Los factores de estudio los podemos considerar en dos grupos:

- Tangibles e
- Intangibles.

Los primeros son aquellos factores que se pueden cuantificar fácilmente debido a la información que en un momento determinado se puede obtener.

Los intangibles es difícil cuantificarlos y controlarlos pero no por esto son menos importantes.

A su vez los factores tangibles los podemos dividir en primarios y secundarios como se muestra a continuación:

Cuadro 1

Factores Tangibles	Primarios	Materias Primas Mercados Clima.
	Secundarios	Infraestructura Agua Terreno Mazo de Obra Incentivos fiscales

Los primarios tienen una función determinante en la etapa de macrolocalización y los secundarios en la de microlocalización.

Factores Intangibles	Control ambiental Protección contra accidentes Comunidad
----------------------	--

A continuación se explicarán brevemente los factores mencionados con anterioridad.

Materia Prima. - Son los insumos necesarios para el funcionamiento de los sistemas productivos.

Para la mayoría de las empresas estos insumos deben de estar cerca ya que esto implica un menor costo del producto a fabricar.

Es importante también que haya varias opciones de proveedores de una misma materia prima con el fin de seleccionar el insumo de mejor calidad y bajo precio.

Mercado.- El ubicar la planta cerca del mercado para sus productos es indispensable ya que si se tiene poca distancia entre estos y la planta la distribución se hará mas fácil y los costos de transportación asociados con el movimiento del producto serán bajos.

Clima.- El clima es un factor importante para cierto tipo de empresas como en este caso la farmacéutica ya que, éstos productos suelen ser afectados por climas calurosos y húmedos en cambio si se escoge un clima no muy extremo el producto se conserva en mejor estado.

Infraestructura.- Los materiales que serán utilizados para la construcción de la planta deberán ser obtenidos de lugares cercanos buscando bajar costos pero de buena calidad.

Agua.- Esta es indispensable ya que en la industria farmacéutica el agua es utilizada tanto para sistema de producción como para los servicios requeridos en cualquier otra fábrica.

Terreno.- El costo del terreno es fundamental ya que los costos iniciales son afectados en gran medida debido a que el terreno que se adquirirá tendrá por lo menos 1500 m^2 , esto implica que si hay una variación de algunos miles de pesos en el precio del metro cuadrado entre dos terrenos similares el costo variará en gran proporción.

Mano de obra.- Uno de los principales insumos en los sistemas de producción es el potencial humano. - Cuando una empresa considera una nueva ubicación, necesita hacer varias consideraciones relacionadas con la mano de obra, para poder formar una buena decisión sobre la ubicación de la planta algunas de estas consideraciones son:

- De cuantos trabajadores potenciales dispone
- Cuales son sus niveles de destreza y preparación.
- Que tan productiva es la fuerza de trabajo.
- Cuál es la naturaleza de las relaciones entre la Empresa y los trabajadores así como el grado de sindicalismo.
- Cuáles son los costos por mano de obra y que prestaciones adicionales están comprendidas.
- Cuál es la proporción de ausentismo y de rotación de la zona.
- Cuál es el costo de la vida respecto a los costos de la mano de obra.

En términos del número de empleados potenciales en un sitio propuesto, las empresas suelen considerar zonas en las cuales habrá tres o cuatro veces el número de solicitantes que se requirirá para la fuerza de trabajo. Esto permite cierta selectividad en la formación de una fuerza de trabajo.

El grado de sindicalismo y las actividades empresa-trabajadores que prevalezcan influyen a algunas compañías que intentan cambiar sus operaciones

a zonas en las que pueden operar a base de no sindicalismo. Otras pueden buscar que cuenten con legislaciones - sobre el derecho laboral. Si son negativas las actividades empresa-trabajadores en determinadas zonas, algunas compañías las evitarán. Sin embargo, en otros casos, -- las compañías pueden establecerse en zonas en donde existan buenas relaciones entre las empresas y los trabajadores.

Otro importante factor laboral es el nivel de sueldos y salarios y las prestaciones adicionales en ciertas zonas. Este factor es más importante en unas zonas -- que en otras. Otro aspecto importante de investigar es lo que concierne a la mano de obra es lo relativo a índices de rotación y ausentismo prevalentes. Si una zona particular tiene altos índices de ausentismo y rotación -- es probable que una nueva forma que se ubique allí puede sufrir el mismo comportamiento entre su fuerza de trabajo. Algunas industrias eligen zonas con bajos índices de ausentismo, ejemplo: Pueblos pequeños.

Incentivos fiscales.- Es importante seleccionar un área prioritaria que ofrezca facilidades en relación a impuestos.

Hay áreas delimitadas por el gobierno en las que el impuesto es muy bajo.

Control ambiental.- El control de los desperdicios es fundamental para no dañar la ecología del lugar.

Comunidad.- Es fundamental para que de ésta se -

TABLA 13

<u>LOCALIDAD</u>	<u>KM.</u> <u>DIST. A MEX., D.F.</u>	<u>CLIMA</u>	<u>VIA DE ACCESO</u>
EDO. DE MEXICO	63	SEMI-FRIO	EXCELENTE
HIDALGO	98	ARIDO	BUENA
PUEBLA	130	SEMI-SECO	BUENA
QUERETARO	218	SEMI-ARIDO	EXCELENTE.

TABLA 14

FACTORES ECONOMICOS.

<u>LOCALIDAD</u>	<u>SALARIO MINIMO</u> <u>\$/DIA (1988)</u>	<u>COSTO TRANS</u> <u>PORTE \$/TON</u>	<u>ORGANIZACION</u> <u>N</u>	<u>DESARROLLO</u> <u>INDUSTRIAL</u>
EDO. DE MEXICO	6,650	1,000	80	ALTO
HIDALGO	6,650	5,650	60	BAJO
PUEBLA	6,430	2,080	90	ALTO
QUERETARO	6,450	3,500	80	ALTO

Tabla 15

<u>LOCALIDAD</u>	<u>PRIORIDAD</u>	<u>CREDITO S/INVERSION I</u>	<u>EMPLEO GINE MERADO POR LA IN VERSION I</u>	<u>ADQUISICION DE BIENES DE CAPITAL.</u>
EDO. MEXICO	III	20	20	15
HIDALGO	III	20	20	15
PUEBLA	III	20	20	15
QUERETARO	III	20	20	15

pueda obtener mano de obra competente así como que ésta ofrezca la infraestructura necesaria para que el empleo de viva cómodamente.

III.2 Macrolocalización.

Como se mencionó con anterioridad hay ciertos factores que afectan a la macrolocalización. Para efectos de esta localización de planta se han escogido tres estados de la República en los que se pretende ubicar la planta.

Los estados seleccionados son: Estado de México, Puebla e Hidalgo. Su elección fue en base a la cercanía que tienen con el Distrito Federal ya que un punto preponderante sobre todos los factores mencionados es la cercanía con los mercados y es por esto, la elección de ellos.

A continuación se darán datos de relevante importancia sobre cada estado seleccionado.

III.2.1 Estado de México.

Situación geográfica.

El estado de México se encuentra en la parte central del país envolviendo prácticamente al Distrito Federal. Se localiza sobre el Eje Neovolcánico, lo que determina que en toda su extensión se encuentren parajes altos y montañosos.

Su extensión es de 21,454 kilómetros cuadrados. Añ cuando es uno de los Estados más pequeños, ocupa el tercer lugar por el número de habitantes.

Dentro de la entidad se localizan cuatro conjuntos montañosos: La Sierra Nevada, en los límites con Puebla y Tlaxcala; la Sierra de Jocotitlán, en el noroeste; la del Ajusco en el sur; y la Sierra que comprende al Nevado de Toluca, en el sureste.

En el Estado se encuentra el Río Lerma, que tiene construídas sobre su cauce a las presas: Solís y Tapextepac. También se encuentra el Balsas, que recibe aguas del Cutzamala y del Amacuzac.

Desarrollo económico.

El área agrícola del Estado representa el 16% de la superficie total. Las zonas de producción más importantes están en los valles de Toluca y Bravo. Los principales productos agrícolas son: maíz, alfalfa, haba, chícharo, trigo, frutas.

La actividad pecuaria es limitada y se desarrolla en la zona de Toluca y el norte del Estado.

La fruticultura se practica en baja escala, y los principales cultivos son: manzana, pera, aguacate y nuez.

En los depósitos de agua se practica a baja escala la acuicultura, con especies como la carpa, la

trucha y el charal.

La minería es un renglón importante en la economía estatal. Se explotan, principalmente: plata, cobre, oro, plomo y zinc; minerales no metálicos como calizas, arcillas refractarias y diatomita.

El fenómeno migratorio en el Estado es muy fuerte y ha quintuplicado la población en la última década, particularmente en los municipios de Tlalnepantla, Naucalpan, Soatepec, Cuautitlán, Tultitlán y Zaragoza.

La capacidad de absorción del Distrito Federal como polo de atracción poblacional - ha sido sustituida por el estado de México, lo cual ha creado diversas necesidades materiales y sociales. En gran medida por su situación geográfica, por su cercanía y fácil acceso al Mercado de la Ciudad de México, gran número de establecimientos industriales de diversas ramas se han instalado en esta entidad.

La producción industrial se concentra en los municipios de Tlalnepantla, Naucalpan, Soatepec y Tultitlán, que generan el 65% del total de la producción de la industria de transformación.

Otros centros importantes se localizan en los municipios de Lerma y Toluca.

La industria manufacturera se caracteriza por su alto grado de diversificación. Destacan las siguientes actividades: construcción, fabricación de sustancias

químicas, ensamble y construcción de equipo y material de transporte, fabricación de maquinaria y de aparatos eléctricos y electrónicos, manufacturas de productos alimenticios, fabricación de pasta de celulosa, papel y cartón.

El sector comercial tiene un gran impulso, y un crecimiento incluso superior al de la industria.

Las actividades turísticas del Estado están condicionadas a las corrientes provenientes fundamentalmente durante los fines de semana. Los centros turísticos que disponen de instalaciones adecuadas son: Valle de Bravo, Ixtapala, Tonatico y Toluca.

Comunicaciones.

Por hallarse a 63 kilómetros de distancia de la Ciudad de México el Estado cuenta con una buena red de comunicaciones terrestres: 1,388 kilómetros de carreteras pavimentadas y dos líneas ferroviarias importantes que son la México-Monterrey-Nuevo Laredo y la México-Guadalajara-Horcoeste de México.

Además cuenta con un aeropuerto que comunica la capital del Estado con varias ciudades del país.

Demografía.

La población total del Estado es de 7'564,335 habitantes, de los cuales en el municipio de Atlacomulco hay 39,124; en Lerma 29,219 y en el Oro 22,753. La po-

blación económicamente activa es de 975,341 ubicándose en Atlacomulco 17,361; en Lerma 15,671; y en El Oro -- 7,593.

III.2.3 Estado de Puebla.

La localización estratégica del estado de Puebla en la geografía del país, lo ubican en un lugar de grandes ventajas para penetrar y abastecer los principales mercados nacionales, así como también acceder en forma rápida al principal puerto de exportación.

Para el año de 1986 se estima que la población total fue de 3'928,753 habitantes observando una tasa de crecimiento de 2.47% anual.

El estado de Puebla está dividido políticamente en 217 municipios con 585 Juntas Auxiliares. Los climas predominantes son el templado semi-seco, húmedo semi-cálido, cálido semi-seco.

Infraestructura Física.

AGUA. El Valle de Puebla cuenta con acuíferos que son alimentados permanentemente por los deshielos de los volcanes que lo circundan y por una precipitación pluvial del orden de los 1500 mm. en promedio anual. En la parte Norte del Estado las precipitaciones van de los 600 mm. a los 4000 mm. por año. En el sur, los acuíferos más importantes se concentran en el Valle de Atlixco y la región de Matamoros.

ENERGIA ELECTRICA. Se cuentan con 9 plantas - con una potencia total de 476,067 KW. El estado consume 1'113,390,000 KWH. de energía eléctrica, que aseguran el desarrollo de las actividades económicas y sociales de la población. Este servicio se ofrece en alta y baja tensión.

VIAS DE COMUNICACION. Se cuenta con una longitud total de caminos de 7,418.4 Km. de los cuales 2,143-Km. son de terracería. El sistema carretero enlaza am- plamente al estado de Puebla con todo el país, facilitando el desarrollo de las actividades económicas.

Las líneas de ferrocarril que pasan por la entidad, tienen una extensión de 462 km., comunicándola -- con el centro y el sureste del país.

Se cuenta con el Aeropuerto Hermanos Serdán, -- localizado a 16 km. de la ciudad de Puebla con capacidad para recibir los aviones más grandes.

El sistema de correos cuenta con 253 rutas postales que cubren todo el estado. El servicio telegráfico se proporciona en 57 municipios. Hay más de 249,431 aparatos telefónicos en la entidad que dan servicio en -- 267 localidades, y 28 más cuentan con servicio automático de larga distancia.

Áreas para la localización industrial. - El programa nacional de Fomento Industrial y Comercio Exterior determinó la creación de cuatro zonas para el impulso y desarrollo de la industria las cuales son:

Zona I de máxima prioridad nacional, la cual goza de los más altos estímulos fiscales a la nueva inversión y a la generación de empleo y tasas preferenciales en materia de créditos.

Zona II de máxima prioridad estatal, en la que los estímulos fiscales se otorgan en menor proporción y las tasas de interés de los créditos siguen siendo atractivos.

Los municipios del estado de Puebla que integran esta zona son 11.

Zona II A, Área de crecimiento controlado, la cual está comprendida por el Distrito Federal.

En esta no se otorga ningún estímulo fiscal y los créditos están sujetos a las tasas del mercado.

Zona III B, Área de consolidación integrada por un grupo de municipios de los estados de Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, México y Morelos, en los cuales sólo se apoya con estímulos financieros y fiscales a la industria establecida en parques y corredores industriales.

PARQUES Y ZONAS INDUSTRIALES. - En este renglón se ofrecen diferentes opciones para la localización industrial óptima tales como:

PARQUE INDUSTRIAL PUEBLA 1000

Este parque se localiza en la periferia de la

ciudad de Puebla, sobre el libramiento de la carretera - México-Tehuacán. Registrado ante la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, el parque industrial cuenta con todos los servicios de infraestructura que un parque industrial moderno debe tener. En la actualidad se tiene una superficie disponible de 15 Has.

En el interior del Parque funciona un Colegio - Nacional de Educación Profesional Técnica, cuya labor es la de preparar técnicos industriales a nivel medio que posteriormente se incorporen a la industria.

PARQUE INDUSTRIAL TEXMEHUACAN.

Se localiza al Sur-este de la ciudad de San Martín Texmelucan en el Km. 19.5 sobre la Carretera Federal-190 México-Puebla. Este parque también cuenta con Registro de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

La superficie total utilizable es de 61 Has. de las cuales 28 Has. corresponden a la primera etapa, misma que está totalmente concluida conteniendo toda la infraestructura industrial necesaria.

PARQUE INDUSTRIAL TEHUACAN.

Se encuentra en estudio la construcción de este parque, mismo que habrá de desarrollarse inicialmente en 29 Has. ubicadas sobre la carretera Federal No. 125 Puebla-Oaxaca.

Este parque contará con toda la infraestructura necesaria para el sano desenvolvimiento de las indus-

trias pequeñas, medianas y grandes, y que permitirá un mayor desarrollo de la región. Tehuacán está considerado como municipio de máxima prioridad nacional.

CORREDOR INDUSTRIAL QUETZALCOATL.

Se localiza sobre la carretera Federal No. - 190 México-Puebla entre los kilómetros 74 y 91. La extensión total es de 386 Has. dividido en cuatro áreas.

AREA 1

Se localiza en el Km. 2 del camino estatal - San Martín Texmelucan Santa María Moyotzingo, con una superficie disponible de 19.5 Has. contando con la infraestructura siguiente: Energía eléctrica en 34.5 KV. línea telefónica, drenaje residual, estación de telex público, que dará servicio a las empresas de la región y un pozo con capacidad de 70 Lts/seg.

AREA 2

Esta zona se subdivide en dos fracciones, el Parque Industrial Texmelucan, mencionado anteriormente y El Carmen, localizada en el Km. 80 de la carretera Federal No. 190 México-Puebla a 700 mt. dirección Este, con una superficie de 49 Has. por desarrollar.

AREA 3

Localizada al Este de Santa Ana Xalmimilico, con una extensión de 93.6 Has. de terreno por desarrollar.

AREA 4

Esta se localiza al Noreste de la ciudad de Huejotzingo y anexa al Aeropuerto "Hermanos Sardiña", - tiene una extensión de 110 Has. de terreno por desarrollar.

ANEJO AREA.

Se localiza en el Km. 31 de la carretera No. 190 México-Puebla, con una superficie disponible de 3 - Has. actualmente cuenta con líneas telefónicas al inicio de la zona; la introducción de los servicios se viene realizando por los adquirentes de la misma.

AREA INDUSTRIAL RAFAEL LARA GRAJALES.

Está ubicada sobre el Km. 52 de la carretera Federal No. 129 Puebla-Tehuacán. La superficie disponible de esta zona es de 22.9 Has. Sus vías de comunicación son la carretera Puebla-Tehuacán y México-Veracruz. Para uso industrial se dispone de energía eléctrica en 14.4 KV.

Los Servicios de apoyo como son: Teléfono, Te-
légrafos, bancos, servicios médicos, restaurantes, etc.,
los toma de la población de Rafael Lara Grajales. Este
municipio es considerado de máxima prioridad estatal.

AREA INDUSTRIAL DE HOHALUCAN DE LA GRAMIA.

Está ubicada sobre el Km. 51.5 de la carretera

Federal No. 129 Puebla-Tehuacán. La superficie disponible de esta zona es de 18 Has. Para el uso industrial se dispone de energía eléctrica en 34.5 KV debido a que esta zona y la de Rafael Lara Grajales son colindantes.

Las vías de comunicación y los servicios de apoyo son los mismos que en el anterior. Este municipio donde se localiza la zona es también municipio de máxima prioridad estatal.

AREA INDUSTRIAL DE ORIENTAL.

Se localiza a 1 Km. de la población de Oriental, sobre la carretera Federal No. 125 Puebla-Oriental. La superficie de ésta es de 450.6 Has. con 382.5 Has. vendibles.

La zona cuenta con energía eléctrica para uso industrial en 34.5 KV. agua en abundancia, líneas de ferrocarril México-Jalapa y Puebla-Tehuacán. Los servicios de apoyo son tomados de la población de Oriental, el cual está incluido dentro de los municipios de máxima prioridad estatal.

AREA INDUSTRIAL DE TEPANCO DE LOPEZ.

Se localiza a 1 km. al Noroeste de la población de Tepanaco de López y a 1 km. de la carretera Federal No. 125 Puebla-Tehuacán. Esta última ciudad se localiza a 15 km. y es la que ofrece todos los servicios de apoyo. Esta zona se ubica en el municipio del mismo nombre que es considerado como municipio de máxima prioridad nacional, con una superficie total vendible de 43 Has.

RECURSOS NATURALES.

El estado de Puebla cuenta con recursos naturales susceptibles de explotación entre los que destacan principalmente los forestales y los minerales no metálicos.

La producción forestal explota principalmente las especies siguientes: pino, oyamel, encino, cedro blanco y pimienta.

La extracción de minerales no metálicos es de gran importancia debido a la gran variedad de minerales existentes entre los que sobresalen las calizas, cuarzo, yeso, mármol, caix, feldespatos, perlita y serpentina.

INFRAESTRUCTURA SOCIAL.

EDUCACION. Reciben instrucción un total de 1'115,126 alumnos desde el nivel preescolar hasta el superior, en 7,283 escuelas. Hay 9 colegios de Educación Profesional Técnica, donde se preparan técnicos de nivel medio en varias ramas de la producción. Funcionan también 2 institutos Tecnológicos donde se preparan 1900 alumnos y 10 Universidades a las que asisten 82,826 alumnos. En éstas últimas sólo en 3 de ellas se imparten cursos de posgrado. Cabe señalar que funciona en nuestro estado el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica. Institución de gran prestigio en la investigación y desarrollo de tecnología de punta y que ofrece estudios de maestría y doctorado en las áreas de Óptica y electrónica.

SERVICIOS DE SALUD.- Los servicios médicos y asistenciales se prestan a través de instituciones públicas y privadas. Las primeras no solo atienden a la población del estado de Puebla sino que su cobertura se extiende a una gran parte del Sureste del país.

Se cuenta con Hospitales Generales, Hospitales Regionales, Hospital de Especialidades, Unidades de Medicina Familiar, Unidades Médicas Rurales y Centros de Salud.

ACTIVIDAD COMERCIAL.- El desarrollo comercial de la entidad se ha caracterizado en los últimos años por tener un crecimiento considerable tanto al mayor como al menor. En 1985, los establecimientos comerciales alcanzaron la cifra de 43,297, dando empleo a 86,135 personas.

Esta actividad se concentra en los municipios de Puebla, Tehuacán, Teziutlán, San Martín Texmelucan, Atlixco y Huehuetlán, que absorben el 60.6% de los establecimientos y emplean el 41.3% del personal ocupado en el.

En la ciudad de Puebla se han desarrollado 5 grandes centros comerciales de gran importancia por la calidad y variedad de los productos que se comercializan; en el interior del estado, se han creado centros comerciales en Tehuacán, Teziutlán y San Martín Texmelucan.

RECREACION Y ESPARCIMIENTO.- Hay grandes facilidades en este renglón, ya que se encuentran en funcionamiento diversas unidades deportivas en la ciudad de --

Puebla, así como también 6 clubes que cuentan con modernas instalaciones para práctica. Hay 5 campos de golf, 3 en la capital del estado y 3 en el interior.

Las actividades acuáticas de remo se realizan preferentemente en las presas de Valsequillo, Matatepec y Necaxa, en las que también se puede esquiar. Balnearios de Aguas termales como los de Puebla y Chignahuapan, o los que se encuentran en Tehuacán, Atlixco y Matamoros principalmente, cuyas aguas minerales son famosas.

Operan en la ciudad de Puebla 36 salas cinematográficas e igual número en 20 municipios del interior.

Funcionan igualmente 6 teatros en la ciudad de Puebla y 2 auditorios que presentan actividades propias en el transcurso del año.

MUSEOS Y ZONAS ARQUEOLÓGICAS.- La variedad y riqueza cultural de la ciudad y del estado se ve reflejada en los museos de la ciudad, los que dan a conocer una gran diversidad de objetos que van desde los paleontológicos hasta los usados a inicios del presente siglo y en los que se relatan las principales costumbres y hechos históricos del territorio poblaro.

Las principales zonas arqueológicas son las de Cholula, Cuetzalán, Manzanilla, Tepexi y Acatlán.

MONUMENTOS COLONIALES.- La existencia de construcciones que datan de los siglos XVII, XVIII y -

XIX ha hecho que a una extensión de 690 hectáreas de la ciudad de Puebla, se le declare como patrimonio de la humanidad.

En el interior del estado se encuentran también templos, conventos y casas cuyas construcciones son de gran valor arquitectónico y cultural. Estos pueden contemplar en las poblaciones de Atlixco, Cholula, Huejotzingo, Tonantzintla y Cuautlanchan principalmente.

HOTELES, RESTAURANTES Y DISCOTECAS. - Gran tradición hospitalaria de los poblanos se brinda actualmente en 165 hoteles con clase turística de 1 a 5 estrellas. La ciudad de Puebla cuenta con 3634 habitaciones en 42 establecimientos que brindan un excelente servicio.

La calidad turística de los hoteles del interior va de 1 a 4 estrellas, habiendo 103 establecimientos con 3798 habitaciones.

La variedad de la cocina pobлана es muy extensa y en la ciudad de Puebla en más de 65 restaurantes de muy buena calidad, se puede disfrutar de comida típica regional, nacional y en muchos de ellos, de muy variados platillos internacionales. También se dispone de buenos restaurantes en las principales ciudades del interior.

Las discotecas representan lugares de reunión y diversión en donde se pueden pasar ratos agradables y disfrutar de música moderna. En la ciudad de Puebla funcionan 13 de ellas y en el interior funcionan en las

principales ciudades.

CLUBES DE SERVICIO.- Sesionan en la ciudad y en el interior diversos clubes de carácter social principalmente, los cuales por medio de diversos trabajos colaboran en la solución de problemas de la comunidad. Destacan el Rotario Internacional y el Leones Internacional; asimismo funcionan el Club de Empresarios de Puebla, el Centro Mexicano Libanés, el Centro Mexicano Alemán y el Club de Ejecutivos.

RECURSOS HUMANOS.- La diversidad de actividades que se realizan en la entidad ha sido posible gracias a la amplia disponibilidad de mano de obra con calificación y que participa en todos los sectores económicos. La existencia de centros de capacitación aseguran la permanente incorporación a la industria de nueva fuerza de trabajo con una especialización requerida por la misma.

APOYOS GUBERNAMENTALES.

Las diferentes instancias gubernamentales que funcionan en el estado de Puebla ofrecen una serie de apoyos y asesorías a las empresas que muestran deseos para invertir en Puebla.

APOYO PARA FACILITAR TRAMITES.

La Secretaría de Economía del Gobierno del Estado ha organizado un programa para orientar a los

nuevos inversionistas en todos los trámites administrativos que se deben efectuar ante las oficinas federales, estatales y municipales. Así a través de esta Secretaría se pueden tramitar licencias de construcción, de uso de suelo, condiciones de descarga residuales, inscripción al Registro Federal de Contribuyentes, constatación de servicios eléctricos, telefónico, de telex, estímulos fiscales, certificados de origen, etc.

APOYO PARA REALIZAR CONVENIOS PARA CAPACITAR MANO DE OBRA CALIFICADA.

Este se brinda por medio de capacitadores e instituciones oficiales y organismos particulares registrados ante la Secretaría del Trabajo y Previsión Social dentro de sus instalaciones o en las de la empresa.

APOYOS PARA OBTENER FINANCIAMIENTO.

La Secretaría de Economía brinda la asistencia técnica para solicitar a los diversos fideicomisos y fondos asistenciales el otorgamiento de créditos a tasas preferenciales así como también la asistencia en materia tecnológica.

PROMOCION PARA ATRAER INDUSTRIAS.

Para consolidar la industrialización de la entidad, el gobierno del estado se ha fijado como meta atraer nuevas industrias tanto nacionales como extranjeras, buscando con estas últimas coinversiones con capitales locales quienes estén interesados no solo en ese aspecto, sino que también en el establecimiento de plag

tas maquiladoras de exportación, y aprovechar las facilidades que en esta materia ofrece el gobierno federal. Los parques y zonas industriales ofrecen los factores de localización para la nueva industria así como para la interesada en reubicarse, además de la posibilidad de obtener estímulos fiscales.

APOYO PARA UTILIZAR LA CAPACIDAD INSTALADA OCIOSA.

En la actualidad la planta industrial no labora a la totalidad de su capacidad; lo que le permite tener márgenes de utilización que pueden ser empleados para subcontratar procesos o maquilar, sirviendo así de soporte a aquellas ramas dinámicas que al no poder ampliar sus instalaciones en el corto plazo, pueden utilizar la capacidad de otras empresas.

APOYO PARA LA DOTACION DE INFRAESTRUCTURA.

Este se brinda cuando una empresa decide instalar en lugares en los que la dotación de servicios son insuficientes. En este caso, la Secretaría de Economía gestiona ante las diversas instancias de gobierno, el incremento en los servicios básicos necesarios para el buen funcionamiento de la industria.

III. 2.3 Estado de Hidalgo.

Antecedentes Históricos.

Cuando se creó el Estado de México su exten-

sión era enorme. En 1824 le fue sustraída la parte que conocemos como Distrito Federal, territorio en donde se asentaron los Poderes Federales.

Poco después se separó el actual Estado de Guerrero y posteriormente el llamado partido de Tlalpan.

Durante la intervención Francesa se formó el segundo y tercer Distrito Militar, con fines netamente castrenses; dentro del primero se encontraba comprendido lo que sería posteriormente el Estado de Hidalgo.

Concluida la Guerra de Reforma, a fines de 1860, los Diputados al Congreso de la Unión, Alejandro Garrido, Justino Fernández y José Ma. Revilla, iniciaron el proyecto de crear una nueva entidad federativa que llevara el nombre del Padre de la Patria invitando a los habitantes de Tula, Tulancingo, Teotihuacán, Huajuatla, Texcoco y otros para que emitieran su opinión al respecto.

En el año de 1861 se recibieron en el Congreso de la Unión peticiones suscritas por los ayuntamientos de Tlaxiapa, Tulancingo, Tezoautla, Mineral del Monte, El Chico Tecamac, Itzcuicauitlapilco, Tepetitlán, El Arguel, Omitlán, Huascazotla, Otumba, y otros lugares, renunciando las gestiones para que el Segundo Distrito Militar (creado por Don Benito Juárez para organizar la resistencia contra los franceses) se eligiera en una nueva Entidad Federativa.

Derrotado Maximiliano en 1867, los diputados -

Manuel Fernando Soto, Antonio Tagle, Manuel T. Andrade, Protacio Tagle, Gabriel Mancera, Justino Fernández y Cipriano Robert, continuaron insistiendo en la creación del Estado de Hidalgo.

Después de varias luchas parlamentarias se logró el 11 de enero de 1868, que el Congreso de la Unión se dirigiera a la legislatura del Estado de México para conocer su dictamen.

Para entonces los ayuntamientos de Ixmiquilpan, Pachuca, Xochilcoatlán, Nopala y Huejutla se habían unificado en torno a la idea, solo votaron en contra los diputados cuyos lugares no estaban incluidos en el proyecto.

El 24 de Noviembre de 1868, la legislatura del Estado de Oaxaca dió su voto aprobatorio para la creación del Estado de Hidalgo, y con ello se logró la mayoría de las legislaturas necesarias para el propósito que se perseguía.

El 1.º de Diciembre Don Manuel Fernando Soto, pronunció un discurso ante el Congreso de la Unión perfectamente documentado, el que fue decisivo para que el 9 de enero de 1869 pasara el proyecto al poder Ejecutivo y el 15 del mismo mes el Congreso de la Unión expidiera el respectivo Decreto.

El 16 de Enero de 1869 el Presidente de la República Don Benito Juárez dió cumplimiento a dicho Decreto publicándolo y dejó en esta forma consumada la elección del estado libre y soberano de Hidalgo.

Localización.

El Estado de Hidalgo tiene una superficie equivalente al 1.6% del total del Territorio Nacional, representada por 30,987 Km² entre los paralelos 19° 36' y 21° 24' de latitud norte y los meridianos 97° 58' y 99° 54' longitud oeste del meridiano de Green Wiche.

El Estado de Hidalgo está localizado en la parte central del país al oeste de la Sierra Madre Oriental, al noroeste de la Altiplanicie Meridional y en el Sur de la Planicie costera nororiental. La longitud del Estado de Hidalgo es de 303 Kms. de Este a Oeste y de 144 Kms. de Norte a Sur. Colinda con los Estados de San Luis Potosí, Veracruz, Puebla, Tlaxcala y México.

Su localización tan cercana a la capital del país por la carretera federal No. 85 con recursos naturales tan importantes como agua para industrias; tierras accesibles, materias primas agropecuarias, mineras y energéticas en abundancia, ofrecen una excelente posibilidad para el inversionista situándolo en la proximidad de más de 16 millones de consumidores.

Clima.

El agradable clima del Estado de Hidalgo permite disfrutar en toda la belleza las cuatro estaciones del año. Su extensión y su variedad topográfica hace que en su territorio exista el clima templado de la llanura, el templado frío de la montaña, así como el climático de la Huasteca.

La temperatura media máxima en el verano es de 29°C, mientras que la temperatura media mínima en el invierno es de 5.5°C, el sol brilla durante 280 días al año aproximadamente, en un cielo intensamente azul. El promedio de lluvias en el año es de acuerdo a la precipitación pluvial media de 530 mm.

Hidrología.

El Estado tiene varios ríos, tres son los más importantes: Tula Amajac y Metztitlán o Río Grande. El río de Tula tiene como principales afluentes al Rosas, Cusutitlán, Guadalupe y Salado. Al unirse con el Río San Juan, toma el nombre de Moctezuma, que en parte sirve de límite entre el Estado y el de Querétaro, penetrando posteriormente en el de San Luis Potosí, para formar el Río Pánuco.

El Río Amajac, nace en la Sierra de Pachuca, sirve de limitante entre Atotonilco el Grande y Actopan con el nombre de Río de San Juan, pasa por los distritos de Molango y Jacala, donde recibe las aguas del Jalpa y concluye al Río Moctezuma fuera de los límites de la entidad.

El Río Metztitlán se origina en los límites del Estado de Puebla con los escurrimientos del Cerro Tlachaloya, que forma el Río Moiscongo y dan origen al Río Chico de Tulancingo; también se forma con los escurrimientos de Cusasengo y la Paila; ambos forman el Río San Lorenzo, que dan origen al Río Grande de Tulancingo. El arroyo de la cañada y el Río Acoacul originan el Río Tortugas que al

unirse al Rfo Grande de Tulancingo y a otros senores, como el Tepesapa, Hueyapan y Huasco, forman la corriente principal del Rfo Metztitlán. Finalmente en el Estado de Veracruz, se originan varias corrientes que forman el Rfo Metztitlán- último tributario del Rfo Metztitlán cuya afluencia dá origen a la Laguna de Metztitlán.

Sólo en mínima parte son aprovechables estos recursos debido a las condiciones orográficas existentes.

Se cuenta también con las siguientes presas importantes: Endó, Requena, Omiltemil, Vicente Aguirre, Tejocotal, Madero, Esperanza y San Salvador. Así mismo, destacan lagunas como la de Metztitlán, Tecocoauico, Epitlán y la de Tohuac que colinda con Tlaxcala.

Regiones Naturales.

Hidalgo cuenta con tres regiones naturales bien definidas:

Hacia el Noreste se localiza la Huasteca; al Centro de montañas de la Sierra Madre Oriental y al Sur la zona de planicies y valles. En esta última se encuentra la mayor superficie irrigada y la casi totalidad de sus instalaciones industriales. Por consiguiente, es una tierra de fuertes contrastes, feracidad en la Huasteca, es bosque y erosión en la Sierra, semi-aridez en una parte del Valle del Mezquital.

Población.

La población del Estado de Hidalgo, ha venido creciendo en una tasa de 2.23% anual, por lo que en -- 1986 se estima una población total de 1'761,397 habitantes, siendo el 50% hombres y el 50% mujeres aproximadamente. La fuerza de trabajo es aproximadamente del 61% del total de la población, lo que representa un grupo -- de 1'075,672 habitantes, la población económicamente -- activa actualmente es de 574,488 personas y se encuentran ocupada en las siguientes actividades:

Tabla 16

<u>ACTIVIDAD</u>	<u>HABITANTES</u>
Agricultura	208,536
Industria	75,967
Comercio y Servicio	108,050
Otros	<u>183,535</u>
	574,488

Densidad de población 94.02 hab/km².

Comunicaciones.

1,745 Kms. de red carretera en el Estado de -- Hidalgo, facilitan la transformación hacia el resto del país, y las más importantes son:

- Carretera Federal México - Tampico
- Carretera Federal México - Cd. Victoria.
- Carretera Federal México - Pasa Rica.
- Carretera Federal México - Querétaro.

OTU

- Carretera Pachuca - Cd. Sahagún.
- Carretera Pachuca - Apan.
- Carretera Pachuca - Tulancingo- Pasa Rica.
- Carretera Pachuca - Tula.

Vías Ferreas.

741 Kms. de red ferroviaria se encuentran -- dentro del estado, contando con nueve líneas importantes que son:

- México - Tula- Querétaro
- México - Hualpa-Querétaro
- México - Pachuca.
- México - Tezontepac-Pachuca.
- México - Zempoala-Cuautepac.
- México - Santiago Tulantepac-Tulancingo
- México - Irolo-Apan.
- México - Tezontepac-Tlaxiapa-Irolo-E. Zapata.
- México - Zempoala-Santiago-Tulancingo-Apulco.

Teléfono.

En las principales ciudades del Estado de Hidalgo se tiene servicio telefónico automático, tanto para el servicio local como para larga distancia nacional e internacional, a través de 173 agencias y 11 centrales automáticas distribuidas en el Estado.

Telex.

Este tipo de comunicación es proporcionado a-

través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, por medio de su Delegación ubicada en la ciudad de Pachuca.

Telégrafo.

El servicio telegráfico nacional e internacional está disponible en todas las ciudades del estado, -- permaneciendo abiertas sus oficinas por más de 12 hrs. -- diarias, dependiendo de su horario de la importancia de la ciudad que se trate. El servicio telegráfico opera -- en el estado con 73 administraciones.

Televisión y Radio.

La cercanía con la Cd. de México, permite mantener todos los canales de televisión del Distrito Federal, así como las estaciones de radio. En el Estado -- operan 6 radiodifusoras, 2 en Pachuca: 2 en Tulancingo; -- 1 en Ixmiquilpan Radio cultural; se cuenta con el canal -- 3 de Televisión local.

Periódicos y Revistas.

En Pachuca se editan los diarios "El Sol de Hidalgo", S.A., El Heraldó de Hidalgo y el Vocador; un -- bimensuario que es la Opinión y los semanarios: La Voz -- de Hidalgo, Avance Gráfico, hoy en Hidalgo y Sucesos de -- Hidalgo. En Tulancingo, los semanarios: Acción, Claridad y Noticias de la Semana. En Tula se edita: La -- Opinión y Contacto Directo.

Aeropistas y Aeropuertos.

Pachuca dispone de un aeropuerto ubicado 3 - kms. al sur de la ciudad, por la carretera México Pachuca, con una pista localizada a los 30° (cabecera - norte) y a los 210° (cabecera sur), con un largo total de 2,450 Mts., suficientes para admitir aeroplanos bi-motores de tipo ejecutivo. Las aeropistas para ser utilizadas por avionetas se encuentran en: Actopan, Molango, Pasaies (Ixalquilpan) Huejutla, Calnali, Tecoaautla.

Servicios Públicos.

Energía Eléctrica.- En el Estado de Hidalgo - se localizan 7 unidades generadoras de flujo eléctrico, de las cuales 3 son de sistema hidroeléctrico y 4 de -- generación termoeléctrica. En cuanto a la disponibilidad de este tipo de energía, el sistema que abastece a - esta entidad federativa tiene una capacidad de - - - - - 7'600,000 KW suficiente para los requerimientos de su -- desarrollo toda vez que en la actualidad se consume - - 1'100,000 KW.

Agua.

Hidalgo cuenta con agua suficiente, através de sistemas de pozos profundos, manantiales y presas, para la satisfacción de las necesidades de la población y de las industrias que requieran de este elemento.

Petróleos y Derivados.

Gas.- La entidad dispone de 4 ramales de gasoductos con capacidad de 4,135 Mts³, por día.

El gas natural es transportado desde ciudad - Pesex en Tabasco a través de gasoductos, hasta llegar - a Venta de Carpio, (Edo. de México), de donde se distribuye para el Valle de México.

El abastecimiento para el Estado de Hidalgo - se efectúa mediante conexiones de la línea troncal Cd.- Pesex-México-Salamanca y Guadalajara.

Gasolina y Lubricantes.

La ciudad de Pachuca, dispone de un centro de Ventas de Petróleo y sus derivados mediante una moderna agencia de Pesex construida en una superficie de 3 hectáreas, con una capacidad de almacenamiento de 27,030 m³ y un sistema de recepción de los productos a través de un poliducto de 8" proveniente de Tula, cuyo trazo -- cuenta con 69 Kms. de longitud.

Esta agencia está ubicada en el Km. 2 de la -- carretera Pachuca Cd. Sahagún y tiene a disposición gasolina, diesel, combustóleo, kerosinas y lubricantes.

Los productos base para la industria petroquímica secundaria están a disposición en la refinería de - Tula.

Servicios Financieros.

El Estado de Hidalgo cuenta con servicios financieros de las organizaciones: Nafinsa, Banco S.C.N., Bancbras, Bancomer, Banamex, Serfin, Pronax, Comernex, Coaffa, Somex, Eco. del Pequeño Comercio, Eco. de México, Eco. del Atlántico, Centro Bancario, Patronato del Ahorro Nacional, Eco. de Crédito Rural del Centro Sur, Fideicomiso Agropecuario del Estado de Hidalgo, Banpaís y Banco Internacional, siendo factible la utilización de créditos financieros para el fomento de la Industria el Desarrollo Agropecuario, la prestación de servicios turísticos aprovechando las ventajas de fideicomisos -- como el FOMIN, FONEP, FOGAIM Y FUNATUR.

Educación.

Los programas educativos del Estado de Hidalgo son impartidos a través de planteles que abarcan desde la instrucción preescolar hasta la formación profesional. Suficientes establecimientos educativos preescolares, primarias, secundarias, preparatorias y del nivel superior, cubren las demandas del estudiantado.

La educación superior, está compuesta por varias escuelas de capacitación tecnológica, agropecuaria e industrial, una escuela Normal superior, Escuela Normal, un Instituto Tecnológico de Pachuca en donde se imparten las siguientes carreras: Ingeniería Industrial-Mecánica, Ingeniería Industrial Eléctrica, Ingeniería Química en Procesos, Arquitectura, Licenciatura en Administración de Empresas.

Este Instituto Tecnológico de Fachos, ofrece servicios externos a la Industria que necesita de su centro de computación enfocando este servicio a la producción, inventarios, costos y nóminas, incentivos, estadísticas e Ingeniería de Proyectos.

La Universidad Autónoma de Hidalgo, realiza la formación profesional en las carreras de: Enfermería, Trabajo Social, Lic. en Derecho, Lic. en Administración Pública, Lic. en Administración de Empresas, Lic. en Contaduría, Ingeniería Industrial, Ingeniero Químico, Médico Cirujano y Cirujano Dentista.

Servicios Médicos.

Clinicas Hospitalares del I.M.S.S. e I.S.S.S.-T.E. de la S.S.A., Sanatorios particulares, Cruz Roja, Médicos en todas las especialidades y un buen número de enfermeras, proporcionan servicio competente y eficiente.

Instalaciones modernas, cubriendo ampliamente el rengón Salud para el bienestar social.

Terrenos.

Existe gran disponibilidad de terrenos para uso industrial con infraestructura básica, que su empresa requiera. (5 zonas industriales).

Estímulos fiscales.

TABLA 17

MACROLOCALIZACIÓN.

Estudio de Localización de la Planta.

Descripción	<u>Puebla</u>	<u>Guerrero</u>	<u>Estado de México</u>	<u>Hidalgo</u>
a) Localización Geográfica.				
1) Agua	3	4	4	4
2) Carreteras	4	4	4	3
3) Cercanía D.F.	3	4	4	3
4) Avión	2	1	3	1
5) Teléfono	4	4	4	1
6) Drenaje	1	3	3	2
7) Zona Prioritaria	4	4	4	4
8) Energía Eléctrica	4	4	4	3
9) Clima	3	4	4	1
Suma	<u>30</u>	<u>32</u>	<u>34</u>	<u>25</u>
b) Factores Económicos.				
1) Salario Min.	1	3	3	3
2) Costo Trans. D.F.	3	3	4	3
3) Urbanización	4	4	4	2
4) Costo Terreno	3	4	4	4
Suma	<u>11</u>	<u>14</u>	<u>15</u>	<u>12</u>
c) Infraestructura.				
1) Habitación	4	3	4	4
2) Educación	3	4	4	3
3) Centros Recreativ.	3	3	3	2
4) Serv. Médicos.	4	4	4	2
5) Seguridad Pública	4	4	3	3
Suma	<u>18</u>	<u>18</u>	<u>18</u>	<u>13</u>

4) Incentivos Fiscales.

1) Prioridad	4	4	4	4
2) Crédito/Inversión	4	4	4	4
3) Empleo	4	4	4	4
4) Adq. Bienes de Cap.	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>
Suma	16	16	16	16

a) Comunidad.

1) Migración	4	4	4	1
2) Act. Económica	4	4	4	2
3) Disp. Mano Obra	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>2</u>
Suma	12	12	12	5
	=====	=====	=====	=====

Totales: 89 92 95 71

Los municipios del Estado de Hidalgo que a continuación se citan: Ixmiquilpan, Huichapan, Nopala-Huejutla, Zacualtipán, Tlaxiaco, se encuentran ubicados dentro de la zona II de prioridades estatales.

Relación Obrero-Patronales.

Dentro del Estado de Hidalgo, priva un clima de absoluta tranquilidad.

En base a los datos descritos con anterioridad se llega a la conclusión de que un factor que tiene un alto grado de prioridad es el mercado de los productos que se fabricarán, por tal motivo el Estado que está más cercano a éste es la entidad federativa del Estado de México.

Analizando los datos anteriores se puede apreciar que los otros dos estados analizados (Hidalgo y Puebla) no tienen alguna ventaja de gran importancia sobre el Estado de México.

Es por eso que el Estado de México es el indicado en la etapa de macrolocalización.

III.3 Microlocalización.

Habiendo escogido al Estado de México como el idóneo para ubicar la planta farmacéutica, el siguiente paso es escoger el lugar dentro del Estado a esto se le llama microlocalización.

En base a los servicios requeridos por la planta se ha pensado en la alternativa de ubicar la nave en un parque industrial.

Entre los parques industriales que tienen las características necesarias para la ubicación de la planta están:

- 1.- Parque Industrial Lerma. Es de propiedad privada y está localizado en la zona económica II.
- 2.- Parque Industrial Atlacomulco. Es de propiedad pública y se encuentra en la zona económica II.
- 3.- Parque Industrial Exportec-Horizonte XXI. Es de propiedad pública y está en la zona económica IIIB.
- 4.- Parque Industrial Jilotepac. Es de propiedad pública y está localizado en la zona económica IIIB.
- 5.- Parque Industrial El Cerillo. Es de propiedad pública y está en la zona económica IIIB.
- 6.- Parque Industrial Jocotitlán. Es de propiedad privada y está en la zona económica IIIB.

- 7.- Parque Industrial San Antonio Buena Vista. Es de propiedad pública y está localizado en la zona económica IIIB.
- 8.- Parque Industrial Cuauhtémoc. Es de propiedad pública y está en la zona económica IIIB.
- 9.- Parque Industrial El Oro. Es de propiedad pública y está en la zona económica IIIB.

El área que se requiere para que se otorguen estímulos fiscales en parques industriales en la zona IIIB por tal motivo, el parque industrial que se elegirá deberá estar localizado en esta zona.

De los parques anteriores se han elegido tres como posibles lugares definitivos estos son:

- Parque Industrial El Oro.
- Parque Industrial El Cerillo.
- Parque Industrial Cuauhtémoc.

Por otra parte un factor primordial para la elección de estos tres es que sus políticas de venta son bastante buenas y además cuentan con los servicios requeridos.

A continuación se detallarán ampliamente estos tres parques.

Parque Industrial El Oro. Es de propiedad estatal, se encuentra localizado en la zona económica III B, está en el Municipio de El Oro, la superficie de éste es de:

Total	107.37 Has.
Para venta	64.98 Has.
Construidas	29.10 Has.
Urbanizadas	10.00 Has.
Vendida	42.91 Has.
Servicio	
Apoyo	10.98 Has.

Número de Industrias en:

Operación	10
Construcción	11
Programadas	8

Servicios Urbano-Industriales.

Calles (M ²)	60,064
Red Hidráulica (m)	3,200
Drenaje Sanitario (m)	3,200
Líneas Telefónicas (m)	100
Alumbrado Público	si
Pavimentación (m)	53,580
Drenaje Pluvial (m)	3,200

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Electrificación (KW)	13
Capacidad red de Gas	---
(m ³ /seg)	--- no se tiene el dato

Servicios auxiliares.

Escuela de PP.CC.	No
Taller Mecánico	Si
Manejaría.	No
Planta de desecho	Si
Rafaccionarias	Si

Políticas de Venta.

Precio promedio de lotes	18,300.00 (\$/m ²)
Enjacha	10%
Tasa de Interés	50%
Descuento contado	10%
Descuento pronta - construcción	10%
Plazo de Pago	1 años
Plazo máximo p/ construir	6 meses

Dimensiones de los lotes (m²)

Pequeño de	1000 a 1500
Mediano de	1501 a 5000
Grande de	5001 a 20000

Lotes disponibles para venta:

Pequeño	4
Mediano	6
Grande	11

Parque Industrial Cuahtémoc.

Es de propiedad estatal está en la zona económica IIIB, está ubicado en el Municipio de Toluca.

Superficies del Parque.

Total	48.5 Has.
Para venta	12.5 Has.
Construidas	3.5 Has.
Urbanizada	8.0 Has.
Vendida	16.0 Has.
Servicio de Apoyo	8.90 Has.

Número de Industrias en:

Operación	5
Construcción	7
Programadas	6

Servicios Urbanos-Industriales.

Calles (m ²)	72,000
Red Hidráulica (m)	3,600
Drenaje Sanitario (m)	3,600

003

Líneas Telefónicas	200
Alumbrado público	SI
Pavimentación (m ²)	64,800
Drenaje pluvial (m)	3,600
Electrificación (KW)	13

Servicios Auxiliares,

Escuela de PP.CC.	No
Taller Mecánico	SI
Mensajería	No
Planta de desecho	No
Refaccionaría	SI

Políticas de Venta:

Precio promedio de lotes.	17,800 (\$/m ²)
Enganche	30%
Tasa interés	50%
Descuento contado	10%
Descuento pronta construcción	10%
Plazo de pago	3 años
Plazo Máximo p/construir	6 meses

Dimensiones de los lotes (m²).

Pequeño de	1000 a 3500
Mediano de	3501 a 5000
Grande de	5001 a 20000

Lotes disponibles para venta:

Pequeño	1
Mediano	8
Grande	13

Parque Industrial El Cercillo.

Es de propiedad estatal se encuentra en la zona económica IIIA y está situado en el Municipio de Lerma.

Superficies del Parque.

Total	32.77 Has.
Para venta	13.87 Has.
Construida	8.78 Has.
Urbanizada	8.96 Has.
Vendida	15.26 Has.
Servicio de Apoyo	4.20 Has.

Número de Industrias en:

Operación	6
Construcción	5
Programadas	7

Servicios Urbano-Industriales:

Calles (m ²)	39,500
Red Hidráulica (m)	1,875
Grasejo Sanitario (m)	2,725

Líneas Telefónicas	175
Alumbrado Público	SI
Pavimentación (m ²)	35,350
Drenaje Pluvial (m)	1,975
Electrificación (KW)	21
Telex	SI

Servicios Auxiliares:

España de P.F.CC.	SI
Taller Mecánico	SI
Mensajería	SI
Toma de agua contra incendio.	SI
Planta de desecho	SI
Refaccionaria	SI

Políticas de Ventas:

Precio promedio de Lotes	15,000.00 (\$/m ²)
Enganche	25%
Tasa de Interés	50%
Descuento contado	15%
Descuento pronta construcción.	15%
Plazo de pago	4 años
Plazo máximo de construcción.	1 año

Dimensiones de los lotes (m²):

Pequeño	De 1000 a 3500
Mediano	De 3501 a 5000
Grande	De 5001 a 20000

Lotes disponibles para venta:

Pequeño	5
Mediano	9
Grande	14

Con toda la información recabada se puede -- concluir que el Parque Industrial El Cerrillo es el -- más adecuado para la ubicación de la planta ya que el -- Municipio de Lerma es el más cercano a la capital. -- Por otra parte, este parque tiene más servicios auxi-- liares que los otros dos (Ferrocarril, mensajería, Ta-- ller mecánico, toma de agua contra incendios, etc.).

Un punto básico para la toma de decisión son las políticas de ventas en la que el Parque Industrial El Cerrillo tiene algunas ventajas sobre los demás por ejemplo: el enganche es 5% menor, el descuento de contado es 5% mayor así como el de pronta construcción. - El plazo para construcción es 6 meses mayor.

El lote adecuado para la construcción de la planta no sobrepasará los 1500 metros cuadrados por - tal motivo el lote será de tamaño pequeño.

CAPÍTULO IV

DISTRIBUCION E INSTALACION DE PLANTA.

IV.1 Distribución.

En todas las empresas que producen, transportan o distribuyen mercancías, el costo de manutención - representa, casi siempre, el elemento más importante -- del precio de costo.

Es frecuente que este costo de manutención -- constituya, por sí solo, mas de la mitad del precio total de costo y no excepcional que incluso llegue al 80- u 85% de este precio. Entiéndase bien que aquí se incluyen todos los tipos de manutención.

En efecto hay algunos que se denominan como - tales:

- Traslados, de piezas o materiales, efectuados por la mano de obra de un puesto de trabajo a otro.
- Carga o descarga de vehículos.

Sin embargo existen algunos tipos de manutención que pasan desapercibidos:

- El ajustador que transporta una herramienta de almacén a la máquina.

- El obrero especializado que aprovisiona su maquinaria o que evade sus deberes.
- El montador que va a buscar piezas al almacén.

Las mantenciones mal llevadas ocasionan gastos inútiles de mano de obra:

- Exceso de personal de mantención
- Mala utilización del tiempo de la mano de obra.
- Pérdidas de rendimiento provocadas por un cansancio inútil.
- Costo de accidentes de trabajo.

De inmovilización.

- Mal empleo de los espacios cubiertos.
- Tiempo perdido por las máquinas de producción.

De materiales.

- Exceso de trabajos en curso debido a una rotación demasiado lenta.
- Roturas y desperdicios.

El estudio de la mantención es algo tan importante que toda empresa no puede permitirse descuidarlo.

La mantención tiene una relación muy estrecha con la distribución de una planta.

Una buena distribución es uno de los factores esenciales dentro de una empresa. Su incidencia aparece en numerosos elementos de los que depende el precio de costo.

- La longitud de los circuitos de manutención.
- El efectivo de obreros necesario para el manejo de las máquinas.
- Los tiempos perdidos por el personal en desplazamientos.

El estudio de una distribución aparentemente es una cosa sencilla si solo se usan nociones elementales de sentido común. En efecto, se trata simplemente:

- De economizar espacios.
- De reducir los circuitos.

Y sin embargo en la práctica, la experiencia enseña que en muchas fábricas el espacio disponible no es utilizado del modo más racional y los circuitos frecuentemente son demasiado complicados.

Esto es debido a numerosas causas y en particular a las siguientes:

- Los locales existentes no permiten una distribución conveniente y no se ha podido, o no se ha querido, tomar la decisión de modificarlos o cambiarlos.

- El estudio de una buena distribución no es nada sencillo, a pesar de las apariencias. -- las soluciones en general deben buscarse entre numerosas aspectos contradictorios.

La distribución de una fábrica siempre debe ser objeto de un estudio minucioso.

Si por algún motivo la elección resulta mala -- hay que modificar la distribución hecha y, en la mayoría de los casos, será una operación muy costosa, además de los gastos indirectos, hay que considerar la pérdida de producción momentánea como consecuencia de la mala elección.

El problema de la distribución está relacionado con toda organización de la empresa. No puede resolverse aisladamente.

A continuación se enunciarán los principales aspectos que se deben de tomar en cuenta para una distribución de planta.

A) Circulación de los materiales.- Es necesario reducir al costo de las mantenciones y para ello se necesita:

- Reducir las distancias a recorrer horizontal y verticalmente.
- Pensar en la complejidad de los itinerarios: Dimensiones de las vías de acceso, puertas,-

estado del suelo e inclinación.

8.1) Personal de la empresa:

El tiempo perdido en desplazamientos por el personal de la empresa es a menudo muy importante. Se puede reducir por medio de una distribución correcta de los locales o de las instalaciones hacia las que tienen lugar estos desplazamientos. Como ejemplo tenemos: -- El departamento de planeación, el de distribución de trabajo, las oficinas de los jefes de la fábrica, los puestos de agua potable, los lugares de aseo, etc.

Para reducir la pérdida de tiempo en las entradas y salidas del personal se dispone en el orden de utilización, en relación a la puerta de entrada, los garajes, los vestidores, lavabos y relojes de fichaje.

Cuando es posible, se separan los pasillos de circulación del personal de los pasillos de circulación del material. En cualquier caso hay que procurar dar a los obreros un acceso fácil a su puesto de trabajo.

8.2) Personas ajenas a la empresa:

Para evitar la circulación por la fábrica de personas ajenas a la empresa, se sitúan cerca de la puerta de entrada los servicios a los que tengan acceso: locales de recepción de representantes, servicios de contratación, salas de demostración, etc. Si las visitas a la fábrica deben tener lugar frecuentemente durante horas de trabajo, pueden ser práctico hacer un itinerario-

de forma que los obreros no sean interrumpidos en sus labores.

C) Plantas bajas o pisos.

Cuando la superficie de terreno de que se dispone permite elegir entre la solución de fábrica en un sólo nivel y la solución de fábrica con varios niveles, merece la pena estudiar la cuestión con cuidado bajo los aspectos del costo de la construcción, de las posibilidades de ampliación y de las facilidades de manutención.

Desde el punto de vista del costo de la construcción, la fábrica en planta baja presenta las ventajas siguientes: Construcción más ligera, carga ilimitada en el suelo sin gastos suplementarios, ausencia de montacargas. Por lo contrario, la distribución vertical en varios pisos permite economías en cuanto a superficie de terreno ocupado, precio de las cubiertas, menor en este caso.

Si se opta por la construcción de pisos, hay que determinar cuidadosamente los puntos de enlace entre ellos. Cuando el ciclo de operaciones se continúa de un piso en otro, la última operación efectuada en un piso debe estar próxima a la vertical de la primera operación siguiente a efectuar en el otro.

D) Estructura del edificio.

La distancia entre pilares es un elemento importante. Cuanto menos distanciados estén, tanto menor

será el tamaño de las vigas y por tanto, más económica será la construcción.

Por el contrario, desde el punto de vista de la utilización, los pilares dificultan la distribución y, aunque se hayan previsto inicialmente para una distribución correcta, pueden ser un estorbo considerable para el futuro, por lo tanto, desde este punto de vista interesa tener los pilares lo más distanciados que sea posible. A menudo se puede encontrar una solución teniendo distancias diferentes según las zonas. Finalmente muchas veces es el presupuesto el que determina la solución; se adoptará la mayor distancia compatible con el precio que se piensa pagar por la construcción.

La altura de las plantas evidentemente será función de la utilización de los locales. El objetivo es ocupar todo el espacio, por lo tanto es inútil tener una altura libre demasiado grande.

E) Condiciones de trabajo.

El obrero pasa la mayor parte de su vida en la fábrica; es importante que en ella se encuentre a gusto. Por esto se le debe situar en buenas condiciones de trabajo.

E.1) Iluminación. Durante el día debe ser suficiente la luz natural, y durante la noche la luz artificial. La luz no debe cegar ni causar reverberaciones. Hay que evitar que se formen sombras en las superficies de trabajo. En lo posible se dedicarán las zonas mejor ilumina-

das a los trabajos más minuciosos y las zonas poco iluminadas e instalaciones en las que la presencia de personal no sea continua, por ejemplo los archivos.

E.2) Aclimatación.

Pensar en montar instalaciones de aclimatación en las áreas que deban trabajar en condiciones constantes de temperatura y humedad.

Prever calefacción suficiente en las áreas. - Evitar que en invierno los obreros al salir de un local caliente deban atravesar una zona sin calefacción para ir a los lavabos.

E.3) Otros factores ambientales. Emplear pinturas alegres pero no chillonas y no multiplicar los colores.

Dar al conjunto de la fábrica un aspecto estético y limpio, no olvidar los techos y las ficras.

E.4) Higiene y Seguridad. Respetar los reglamentos oficiales relativos a estas cuestiones.

No instalar junto a los pasillos de circulación, máquinas que tengan órganos exteriores móviles, correas o aristas cortantes.

Alejar al máximo los locales que tengan riesgos particulares de explosión o incendio y dejar salidas suficientes para la evacuación del personal y lle-

gada de auxilio.

Prever lugares muy accesibles para los extinguidores y fosibles.

Vigilar que cada local disponga del volumen de aire correspondiente al número de personas que deban trabajar en él, eventualmente prever una ventilación adecuada.

F). Equipos diversos.

Hay que evitar crear obstáculos en el suelo ya que pueden ser un estorbo, tanto para la circulación como para las modificaciones posteriores de la distribución.

Las canalizaciones eléctricas y las tuberías para la conducción de los diversos fluidos no deben enterrarse sino que deben circular a la planta a una altura suficiente para no estorbar. Las bajadas de las ramificaciones se hacen preferentemente a lo largo de las columnas para evitar riesgos de deterioro a causa de las manipulaciones. Para facilitar la reparación de los conductos se pueden instalar sobre el muro por el exterior del edificio. Se recomienda pintarlos en los colores convencionales indicando el fluido que transporta.

La instalación de los fluidos es menos costosa si se pueden poner en la misma zona los puestos de trabajo que utilizan los mismos fluidos.

G) Facilidades de mando y de control.

- Tener un mínimo de puertas que dan al exterior.
- Prever almacenes cerrados.
- Situar los despachos de los jefes en lugares - desde los que puedan ver fácilmente a los obreros y empleados.
- Disponer el reloj de control frente a una ordenanza o listero.

H) Posibilidades de ampliación.

Las edificaciones que se han de construir durante 10 ó 20 años en este tiempo las actividades habrán evolucionado y será necesario ampliar los locales. Desde el principio hay que pensar en las posibilidades de expansión.

Al mismo tiempo que se hace la distribución inicial, hay que trazar también sobre el papel la distribución futura y comprobar que las primeras construcciones se puedan integrar fácilmente en el nuevo conjunto.

La construcción inicial debe concebirse con vistas a futuras ampliaciones, si se debe añadir un piso, los muros o pilares se calcularán para soportar la carga suplementaria correspondiente, si se deben alargar los pasillos el cierre del extremo será fácilmente desmontable y la prolongación de maquinaria pesada estará prevista.

Hay que poner atención muy especial en dotar a la distribución con instalaciones anexas: calefacción-transformador, compresores, bombas, y canalizaciones diversas. Estas instalaciones deben hacer frente a necesidades futuras, si no bastan deben poder modificarse para poderlas hacer frente sin necesidad de rehacer todo nuevo.

D) Facilidad de conservación.

Al distribuir las instalaciones y máquinas, no solo hay que pensar en la facilidad de utilización de estas máquinas sino además en las dificultades relativas a su conservación o reparación.

Hay que prever accesos suficientes para la mantenimiento de las instalaciones o de alguna de sus partes.

IV.1.1 Diferentes tipos de distribución.

El terreno sobre el que la fábrica deberá ser construido presenta un cierto número de características que hay que tener en cuenta: forma, orientación, pendiente, resistencia del suelo, vientos predominantes, vías de acceso, etc. Pero dentro de cada esquema el plan teórico de distribución puede realizarse de diversas formas.

Los edificios industriales más cómodos se proyectan en la forma de las letras U, T, H, E, F y algunas veces N.

Hay que evitar las formas cuadradas o rectángu

lares con patio central, esta disposición es generalmente perjudicial para la manutención.

Cuando la fabricación se distribuye teóricamente en línea recta, puede ser interesante plegar el circuito en forma de U en otro local más ancho.

En efecto en la distribución longitudinal (líneas rectas), para una misma superficie ocupada hay que construir mayor cantidad de paredes que en el caso de circuitos plegados (forma de U).

Además que en una fábrica totalmente longitudinal el tiempo perdido en desplazamientos por el personal puede ser considerable. Finalmente, puede ser práctico tener en el mismo extremo de la fábrica la recepción de la materia prima y el envío de los productos acabados: el mismo andén, las mismas vías de acceso, mejor utilización de los empleados de manutención.

Aunque se disponga de espacio y de capital suficiente, hay que evitar hacer una fábrica demasiado grande. Vale mucho más guardar la superficie libre como reserva para necesidades futuras.

El espacio cubierto cuesta caro y hay que economizarlo, además cuanto mayor sea la superficie, más largos serán los desplazamientos.

Hay que evitar asimismo el extremo contrario, ya que si los espacios libres son muy estrechos se pue-

de obstaculizar a los trabajadores en sus puestos de trabajo, lo cual es aún más perjudicial.

IV.2 instalaciones.

Analizando los requerimientos de la planta se llegaron a determinar las siguientes instalaciones como indispensables para su buen funcionamiento.

Energía Eléctrica:

Para efecto de suministrar energía eléctrica a la maquinaria se requiere de una línea de corriente con un voltaje de 330 v. y trifásica.

El cableado de esta instalación deberá ir en charolas situadas en la parte superior (techo).

Los tableros de control (caja de fusibles) deberán de ser colocados en partes de mucha seguridad ya sea dentro o fuera de la planta.

Iluminación:

La facilidad para ver sin tener que forzar la vista ni fatigar los ojos es un detalle fundamental para el funcionamiento eficiente, económico y sin riesgos de accidentes en toda fábrica.

La facilidad de la visión depende por entero de la existencia de un buen alumbrado natural o artificial.

La disminución del número de accidentes es de las ventajas más importantes de una buena iluminación, así como la mayor exactitud en el trabajo realizado.

Una buena iluminación consiste en algo más que un nivel adecuado o una cantidad apropiada de iluminación. La calidad que incluye el color de la luz, su dirección, su difusión, su constancia y la ausencia de deslumbramiento, es tan importante como la cantidad adecuada.

La difusión, la dirección y la distribución de la luz pueden influir mucho sobre la facilidad y la exactitud de la visión.

La difusión se obtiene ampliando el tamaño de las fuentes luminosas, esparciendo la luz en todas las direcciones y aprovechando la reflexión de las paredes y los techos. El resultado es una distribución uniforme de la luz, ausencia de deslumbramiento y una suavización o una eliminación de las sombras. La dirección de la luz es importante si se quiere evitar sombras perjudiciales. La distribución uniforme de la luz es esencial si se quiere evitar la fatiga visual.

Para obtener una buena cantidad de luz natural se debe de tener un adecuado número de ventanas laterales en áreas como puede ser: acondicionamiento, control de calidad y en el caso de producción ómnica.

La luz artificial debe de ser de una adecuada intensidad para no producir efectos de fatiga visual.

Agua:

Su importancia es vital ya que en una planta, como la farmacéutica el agua interviene en todos los procesos de producción además de que es necesaria para los servicios de drenaje sanitario.

El agua potable debe instalarse en sitios convenientes para que puedan utilizarla todos los trabajadores. El agua destinada a este fin debe filtrarse y tratarse como sea necesario para que resulte una bebida fría y agradable y para que contribuya de esta manera a la salud y bienestar de los empleados.

El agua desmineralizada es guardada en recipientes especiales y es utilizada para el procesamiento de productos farmacéuticos.

Gas butano.

Esta es una instalación de suma importancia ya que el calor producido en los procesos de fabricación es mediante gas por tal motivo deberán estar instalados en las áreas de producción y control de calidad principalmente.

La instalación de la tubería debe ser en la superficie de las paredes y techo ya que así se hace fácil la detección de fugas.

Para su identificación la línea es pintada de rojo.

Extracción.

Esta instalación es necesaria en la industria farmacéutica ya que es necesario sacar los gases y olores producidos por los procesos mediante ductos de lámina galvanizada que salen al exterior.

Aire comprimido.

En una planta farmacéutica es necesario tener una instalación de aire comprimido porque se requiere maquinaria que utiliza éstas, como por ejemplo: la compactadora.

Teléfono.

Dada la importancia de la comunicación entre la planta y sus proveedores así como de sus clientes y distribuidores se necesitan varias líneas telefónicas - inclusive télex.

Máquinas.

La instalación de éstas en la industria farmacéutica se hace mediante el apoyo simple del suelo y fijada con tornillos y tuercas, no se requiere de cimentación.

Estantes de almacenaje.

En los almacenes se utilizarán estantes desmontables, esto con el fin de poder cambiar la ubicación de

éstos en cualquier momento.

Para ciertos materiales es indispensable utilizar tarimas de madera para que no tengan contacto directo con el suelo a fin de evitar contaminación como lo establece la Secretaría de Salud.

IV.3 Dimensiones mínimas requeridas por Área.

Las dimensiones de cada Área en un Laboratorio Farmacéutico, están reglamentadas por la Secretaría de Comercio.

Los acuerdos en los que se establecen las dimensiones de las áreas están incluidos en el Diario Oficial de fecha viernes 19 de marzo de 1982.

A continuación se detallan las áreas necesarias para un Laboratorio farmacéutico así como sus dimensiones mínimas.

Almacenes:

Estos serán instalados en un Área de 20m², -- deberán tener una iluminación conveniente y diseñados de manera que permitan mantener materia prima, materiales y productos en ambiente seco, limpio y ordenado.

Estarán equipados de manera que la materia prima, los materiales y productos no estén colocados directamente sobre el suelo, contando con las áreas donde sea necesario, con condiciones requeridas de temperatura y/o humedad.

Área de pesadas: Esta es de $2m^2$ y será el tamaño suficiente para el volumen de materia prima que se manejará.

Área de fabricación: El conjunto de las áreas de fabricación será funcional, tendrá espacio suficiente para la capacidad de los diferentes sistemas de producción que reporte el fabricante y tendrá una dimensión mínima de $40 m^2$, más $10 m^2$ por cada forma farmacéutica.

Área de acondicionamiento: En el área de acondicionamiento se evitará que en una misma línea se acondicionen varios productos para evitar confusiones de etiquetas, materiales de empaque e instructivos. Las dimensiones de esta área serán de $12 m^2$ más $4 m^2$ por cada forma farmacéutica.

Área de Control de Calidad: Este departamento contará con espacio e instalaciones necesarias para las pruebas y análisis que se realicen. La dimensión mínima de esta área es de $12 m^2$ más $2 m^2$ por cada forma farmacéutica.

Las otras áreas que no fueron mencionadas con anterioridad, como oficinas, baños, área de herramientas, etc., no están reglamentadas en cuanto a sus dimensiones.

IV.4 Dimensiones de la planta proyectada.

En base a los requerimientos mínimos de espacio para determinadas áreas se llegó a diseñar la distribución de la planta proyectada.

Tabla 18

DIMENSIONES DE LA PLANTA.

AREA	DIMENSION MINIMA REQUERIDA (m ²)	DIMENSION PROYECTADA (m ²)
Recepción	-	15.13
Cuarentena de Materias primas	15	16.2
Almacén Materia Prima.	30	45.4
Almacén cajas, envases y etiquetas.	30	44.2
Almacén Producto Intermedio.	30	47.53
Cuarentena Producto Intermedio	-	6.6
Almacén Producto terminado	30	65.53
Producción tabletas.	24	156
Producción Ungüentos	24	77.76
Producción suspensiones.	24	57.26
Control de Calidad	24	43.2

Tabla 19

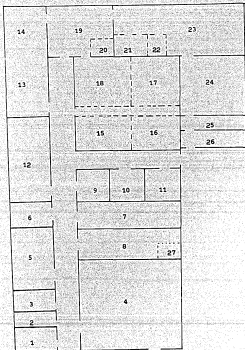
AREA	DIMENSION MINIMA REQUERIDA (m ²)	DIMENSION PROYECTADA (m ²)
Ofna. Jefe Cont. Calidad	-	16.2
Herramientas	-	16.8
Baños	-	35.2
Ofnas. Administrativas,	-	148.2
Embarque	-	16.8
Empaque	-	15.12
Acondicionamiento	24	110.88
Pesadas	-	4.8
Total Areas	-	951.4
Pasillos	-	138
Total General		1089.40

* Dimensiones mínimas requeridas, publicadas en el Diario Oficial del viernes 19 de E. de 1982.

CODIFICACION DE LA DISTRIBUCION DE PLANTA.

- 1.- Recepción.
- 2.- Cuarentena cajas, etiquetas y envases.
- 3.- Cuarentena Materia Prima.
- 4.- Area de Oficinas Administrativas.
- 5.- Area de Control de Calidad.
- 6.- Oficina del Jefe de Control de Calidad.
- 7.- Almacén Cajas, etiquetas y envases.
- 8.- Almacén Materia Prima.
- 9.- Herramientas.
- 10.- Baños Mujeres.
- 11.- Baños Hombres.
- 12.- Producción suspensiones.
- 13.- Mezclado de Ungüentos.
- 14.- Llenado de Ungüentos.
- 15.- Area de mezclado para tabletas.
- 16.- Area de Tamizado.
- 17.- Area de secado.
- 18.- Area de compresión.
- 19.- Almacén Producto Intermedio.
- 20.- Cuarentena Producto Intermedio.
- 21.- Encolofanado.
- 22.- Sopleteado de Tabletás.
- 23.- Acondicionamiento.
- 24.- Almacén de Producto Terminado
- 25.- Empaques.
- 26.- Embarque.
- 27.- Area de Pesadas.

DISTRIBUCION DE PLANTA.



CAPITULO V

ANALISIS ECONOMICO DE LA INVERSION.

V.1 Inversion Inicial.

El desplome de la inversión es como sigue:

- Terreno

El metro cuadrado de terreno en el Parque Industrial "El Cerillo" es de \$ 15,000.00 pesos por una dimensión de 3500 m² el costo del terreno es de - - - - \$ 52'500,000.00 pesos.

- Nave Industrial con instalaciones.

En el parque industrial se tiene la ventaja - de que el mismo parque construye la nave con las instalaciones cotizando el m² de construcción con instalaciones a \$ 500,000.00 pesos, por tal motivo si se van a -- construir 1089.40 m² el precio de la nave con las instalaciones necesarias será de \$345'100,000.00 pesos.

- Maquinaria.

La maquinaria que se utilizará fue mencionada en el Capítulo II así como su cotización en dólares por ser maquinaria de procedencia extranjera.

La maquinaria se enlistó : continuación:

Tabla 28

<u>M A Q U I N A R I A</u>	<u>PRECIO DLS.</u>	<u>TIPO DE CAMBIO</u>	<u>PRECIO M.N.</u>
1.- Mescaladora de Polvos (110 Kg)	3,000	2,370.00	7'110,000.00
2.- Tableteadora de 16 puzones	18,000	2,370.00	42'540,000.00
3.- Encolofadora	2,300	2,370.00	5'414,000.00
4.- Tamisador	300	2,370.00	711,000.00
5.- Mescaladora Paletas (500 Kg)	2,800	2,370.00	6'636,000.00
6.- Llenadora frasco (suspensión)	4,000	2,370.00	9'480,000.00
7.- Etiquetadora	2,000	2,370.00	4'740,000.00
8.- Sepleteadora (semi-automática)	1,800	2,370.00	4'266,000.00
9.- Recipiente acero inoxidable (1000 lt)	2,200	2,370.00	5'214,000.00
10.- Llenadora frasco (suspensión)	25,000	2,370.00	59'250,000.00
11.- Molino Coloidal	3,000	2,370.00	7'110,000.00
12.- Horno Rotario Impresora para -- tabletas)	3,500	2,370.00	8'295,000.00
		<u>T O T A L</u>	<u>5'140'686,000.00</u>

Tipo de cambio \$ 2,370.00 pesos por dólar

EQUIPO Y MATERIA DE LABORATORIO

Para el Área de Control de Calidad se requiere a continuación =
el siguiente equipo:

Tabla 21

<u>EQUIPO</u>	<u>PRECIO DLS.</u>	<u>TIPO</u>	<u>CAMBIO</u>	<u>PRECIO M.N.</u>
Espectrofotómetro	17,000	\$	2,370.00	\$ 40'290,000.00
Balanza Analítica	3,000		2,370.00	7'110,000.00
Parrilla eléctrica	1,500		2,370.00	3'555,000.00
Agitador magnético	800		2,370.00	1'896,000.00
Balanza	2,800		2,370.00	5'825,000.00
Mafia	500		2,370.00	1'185,000.00
Potenciómetro	8,200		2,370.00	18'434,000.00
Estufa de Incubación	4,500		2,370.00	10'665,000.00
Materia de Laboratorio	8,500		2,370.00	20'145,000.00
Reactivos	<u>10,000</u>		<u>2,370.00</u>	<u>23'700,000.00</u>
	58,500			\$ 133'905,000.00

Registros de los Productos.

Esta es una de las inversiones iniciales más importantes, ya que en estos registros se incluyen el mercado, procedimientos de producción, porcentajes de costos etc.

El precio de los registros fué de - - - - -
\$ 100'000,000.00 de pesos y éste fue obtenido del total de ventas de las 3 formas farmacéuticas en el último -- año de producción con el Laboratorio anterior.

Mobiliario de Oficina.

Se calcula en \$ 11'700,000.00, esto incluye - escritorios, mesas, arreglos, etc.

Gastos de Notario.

Para dar de alta un negocio se deben sacar - los permisos necesarios y hacer un acta constitutiva, - costo \$ 800,000.00.

Gastos de Arranque.

Son necesarios para hacer funcionar la planta \$ 2'000,000.00.

Resumiendo los conceptos anteriores se tiene:

Tabla 22 Inversión Inicial:

Concepto	Monto en Pesos
Terrano	5 52'500,000.00
Costo de la Nave con Instalaciones	545'100,000.00
Maquinaría	166'686,000.00
Equipo y Material de Laboratorio	113'905,000.00
Mobiliario de Oficina	23'700,000.00
Registro de los Productos	300'000,000.00
Gastos Notario	800,000.00
Gastos Arrendaje	2'000,000.00
T O T A L:	\$ 1,218'691,000.00

V.2 FINANZAS Y PRESUPUESTOS.

V.2.1 Costos de Producción.

Es indispensable sacar los costos del producto, en este caso se sacará el costo de cada modelo que representa cada forma farmacéutica ya que los costos de la misma forma farmacéutica no varían de un producto a otro.

Los costos se sacan por cada lote. Para el primer año de operación:

Tabla 33

DATOS

Materia Prima	Cantidad por lote (Kg.)	Precio/(Kg.)	Precio Total
Trimetropim	5	81,024.00	405,120.00
Sulfametoxazol	20	63,456.00	1,269,120.00
Almidón de Maíz	3.250	400.00	1,300.00
Lactosa	1.750	1,300.00	2,275.00
Talco	1.250	690.00	862.50
Carboximetilcelulosa	0.250	8,750.00	2,187.50
Estearato de Magnesio	0.250	1,000.00	250.00
Aerosol H-300	0.250	800.00	200.00
			<u>1'667,321.00</u>
	+ marca 54		<u>91,368.05</u>
	Total materia prima		<u>1'758,689.05</u>

Cotizaciones (Enero 1988)

Costos de Producción.

Materia Prima 1'750,687.05
 Material de Acondicionamiento:

<u>Concepto</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Precio (Miliar)</u>	<u>Total</u>
Papel p/Encuadernar.			106,150.00
Caja	3,500	24,400.00	85,400.00
+ Norma 51			<u>3,579.05</u>
			201,169.05

Cálculo de hr- mano de obra.

180,881.00	Costo promedio por obrero mensual.
30.83	días trabajados por mes.
<u>180,881.00</u>	= 18,285.00 costo hr- mano de obra diario.
30.83	8 hrs. x día de trabajo.
<u>18,285.00</u>	= 2,285.00 costo hora-mano de obra.
8 hrs.	

Tiempo utilizado en el producto (Producción --
Acondicionamiento, etc.)

Mano de Obra	16 hrs. x 2,285.00 =	36,560.00
Gastos Indirectos	36,560.00 x 1.38 =	<u>50,452.80</u>
(138% relación establecida en porcentajes de análisis de costos).		87,012.80

Total Materia Prima, (Material, acondicionamiento, Mano de Obra, y Gastos Indirectos). \$2'018,849.15

Costo Unitario por Caja

$2'538,869.35 \div 3500 \text{ cajas} = 582.53$

Factor precio de Venta 1.3 (establecido porcentaje, costo)

Precio de Venta,

$582.53 \times 1.3 = 1,922.34 = 1,922.00$

Tabla 24

BRONICIN.

Materia Prima	Cantidad por Lote	Precio/ Kg. Puros.	Precio Total
Sulfato de Neomicina	4.625	124,800.00	575,975.00
Metilbromuro Homotrop.	0.130	580.00 (gr)	75,000.00
Atapulgita Coloidal	65.00	2,300.00	149,500.00
Pectina Cítrica	6.5	14,188.00	93,522.00
Nipasol Sódico	0.188	25,000.00	4,700.00
Nipsaquin sódico	0.383	24,450.00	9,364.35
Vegum	6.246	4,800.00	29,980.80
Sacarina Sódica	0.273	14,000.00	3,822.00
Propionato de Sodio	2.775	1,000.00	2,775.00
Esencia de Limón	0.078	200.00	15.60
Parazolidona	6.50	24,000.00	<u>156,000.00</u>
			1'160,654.75
		+ Merma 5%	<u>55,032.73</u>
			<u>1'155,687.48</u>

Cotizaciones (Enero 1988)

COSTO DE PRODUCCION

Materia Prima 1'155,687.48

Material de Acondicionamiento

<u>Concepto</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Precio (Millari)</u>	<u>Total</u>
Frasco	1750	\$ 43,400.00	\$ 75,950.00
Etiqueta	1750	5,100.00	8,925.00
Caja	1750	16,632.00	29,108.00
			<u>\$ 113,983.00</u>

Tiempo/ Producto

Mano de Obra	18 hrs.	x 2,285 =	\$ 41,130.00
Gastos Indirectos.	41,130.00	x 1.38 =	<u>56,759.40</u>
			<u>\$ 97,889.40</u>

Total Materia Prima, Material acondicionamiento,
Mano de Obra, y Gastos Indirectos..... \$ 1,373,256.93

Costo Unitario (frasco)

1,373,256.93 ÷ 1750 frascos = 784.71 = 785.00

Precio de Venta:

785.00 x 1.1 = 2,590.50 = 2,591.00

Tabla 25

MUNOTIZINE

A continuación se desglosa el costo referente a este producto.

<u>Materia Prima</u>	<u>Cantidad por lote (Kg)</u>	<u>Precio/Kg (Pesos)</u>	<u>Precio Total</u>
Guayacol	0.889	36,000.00	31,992.00
Formaldehido	0.398	2,000.00	796.00
Crescota de la Haya	3.940	120,000.00	472,800.00
Salicilato Metilo	0.658	6,890.00	4,532.60
Caolin uso externo	120.454	125.00	15,056.75
Color Rojo N° 4	0.029	3,000.00	87.00
Glicerina	98.731	2,720.00	268,548.32
			791,290.57
	+ Norma 54		39,564.52
	Total		830,855.09

Costo de Producción.

Materia Prima 830,855.09

Material de Acondicionamiento.

<u>Concepto</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Precio (Millar)</u>	<u>Total</u>
Frasco	3000	115,000.00	345,000.00
Etiqueta	3000	4,600.00	13,800.00
Caja	3000	26,685.00	80,055.00
			438,855.00
	+ Norma 54		21,142.75
Total Material de Acondicionamiento			460,797.75

Tiempo/Producto

Mano de Obra	18 hrs. x 2,285.00 =	41,130.00
Gastos indirectos	41,130.00 x 1.38 =	<u>56,759.40</u>
		97,889.40

Total Materia Prima, Material Accondicionamiento, Mano de Obra y Gastos Indirectos:..... 51'389,542.24

Costo Unitario (frasco)

51'389,542.24 ÷ 1000 frascos = 463.18

Precio de Venta

463.18 x 3.1 = 1,528.45 = 1,529.00

U.3.2 Ventas del Producto

Para conocer las ventas totales del 1er. año de Operación es necesario multiplicar a cada producto por su precio de venta.

Los costos así como los precios de venta serán iguales para los productos de una misma forma farmacéutica. Esto es porque las variaciones en una misma forma es mínima.

Tabla 26

<u>Producto</u>	<u>Ventas Area las Unidades</u>	<u>Precio Venta</u>	<u>Monto Anual</u>	<u>N° Productos - Semejantes.</u>
Natrizol	105,000 cajas.	1,922.00 =	201'810,000.00 x 4 =	807'240,000.00
Bromelin	52,500 fr	2,591.00 =	136'027,500.00 x 4 =	544'110,000.00
Numotizina	1'050,000 fr.	1,529.00 =	1,605'450,000.00 x 1 =	1,605'450,000.00
			Total Ventas.	\$ 2,954'800,000.00
			1er. Año de Operación.	*****

V.2.3 Estados Financieros.

Para suponer la situación financiera de la em presa se deben hacer Estados Financieros que presenten una estimación o presupuesto futuro; a estos se los llama Estados Financieros Proforma.

V.2.3.1 Estados de Pérdidas y Ganancias.

Este representa la historia que ha tenido una empresa en un lapso definido de tiempo y su forma general es como sigue:

Ventas Brutas (100%) Signo (-) = menos

- Devoluciones
- I.V.A.

Ventas Netas.

- Costos directos de producción (Mazo Obra, - Mat. Primas, Serv. Auxiliares) (30%)

Utilidad de Operación.

- Gastos de Administración (Admón. Planta, Vigilancia, etc.) (15%)
- Gastos de Ventas (Comisiones agentes, publicidad, etc.) (30%)
- Gastos Financieros (1%)
- Gastos de Embarque (4%)

Tabla 16 A.

Estado de Resultados comprendido entre el
1ero. de Enero y el 31 de Diciembre de 1988.

VENTAS Brutas	2,956'800,000.00
(-) Devoluciones	<u>0.00</u>
VENTAS Netas	2,956'800,000.00
(-) Costo de Producción	<u>916'498,000.00</u> *
Utilidad de Operación	2,040'302,000.00
(-) Gastos Administrativos	471'145,000.00 **
(-) Gastos de Ventas	887'040,000.00
(-) Gastos Financieros	29'560,000.00
(-) Gastos de Embarque	<u>118'272,000.00</u>
Utilidad Neta antes de Impuestos y Participación	512'270,000.00
(-) Impuestos	221'550,000.00
(-) Participación Utilidades	<u>42'500,000.00</u>
Utilidad Neta Total	<u>256'130,000.00</u>

* Incluye Depreciación de Maquinaria y Equipo de Laboratorio.

** Incluye Depreciación de Edificio y Mobiliario de Oficina así como Amortizaciones.

Se aplicarán porcentajes de acuerdo a la forma general de un Estado de pérdidas y ganancias.

Utilidad Neta antes de Impuesto y Participación.

- Impuestos (42%)
- Participación de Utilidades (8%)

Utilidades Netas Totales.

Los porcentajes representados son los más comunes en éstos conceptos y están en relación a las ventas brutas (100%).

El Estado de Pérdidas y Ganancias de la Planta Farmacéutica para el primer año de operación es como sigue:

V.2.3.2 Balance General.

Este informe de la situación financiera existente en términos del activo, pasivo y capital disponibles en una fecha dada.

Su forma general es como sigue:

Balance General al 31 de Diciembre de 1980.

Activo	Pasivo
A.1 Activo Circulante:	F.1 Pasivo Circulante:
Caja y Bancos	Cuentas por Pagar a Proveedoros o acreedores.
Cuentas por Cobrar	Documentos por Pagar
Documentos por Cobrar	Sueldos por Pagar
Inventarios	Impuestos por pagar.
A.2 Activo Fijo:	F.2 Pasivo a largo Plazo:
Terrenos	Hipoteca
Edificios	Préstamos Financieros.
Equipo de Oficinas.	
Equipo de Proceso	Total Pasivo F.1 + F.2
Maquinaria.	
Menos Depreciación.	F.3 Capital:
 	Capital Social
A.3 Activo Diferido:	Reserva Legal
Gastos de Notario	Utilidades del ejercicio.
Gastos de Arranque	
Gastos de Patentes.	
Total Activo = A.1 + A.2 + A.3	

TABLA 27

TABLA DE DEPRECIACION Y AMORTIZACION

ANO	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Depreciación Equipo Ofi.	2.37	2.33	1.91	1.72	1.55	1.39	1.25	1.13	1.020	0.918
Depreciación Maquinaria	16.26	14.46	13.015	11.73	10.54	9.48	8.53	7.68	6.91	6.22
Depreciación Edificio	27.25	25.89	24.59	23.38	22.19	21.089	20.034	19.03	18.08	17.17
Depreciación Equipo y Mat. de Lab.	13.39	12.05	10.84	9.76	8.78	7.96	7.11	6.40	5.76	5.18
Amortización Gastos Notario	.04	.038	.036	.034	.032	.030	.029	.027	.026	.025
Amortización Gastos Arreg. que.	.1	.095	.090	.085	.081	.077	.073	.069	.066	.063
Amortización Gastos Patente	15.4	14.25	13.53	12.86	12.21	11.60	11.03	10.47	9.95	9.45

En el Balance General hay ciertos conceptos - que se determinan de la siguiente manera:

1er. Año de Operación:

Caja y Bancos.

Se usa este concepto para pago de sueldos, salarios, gastos menores, imprevistos de servicio y materiales, y se establece su monto en el equivalente a medio mes de producción al costo de producto.

Tabla 28

No.	Producto semejantes	Costo Unitario.
Batrizol	105,000 x 4 x	582.53 = 244'662,600.00
Bromiclin	52,500 x 4 x	785.00 = 164'850,000.00
Humotilaine	1'050,000 x 1 x	463.18 = 486'339,000.00
Total		895'851,600.00
Entre 12 (meses del año)		74'654,300.00
Entre 2 (15 días)		17'327,150.00
Total Caja y Bancos		17'327,150.00

Cuentas por Cobrar

Se consideran 45 días del volumen de producción al precio de venta.

Ventas al año

2,354'800,000.00 ÷ 12 meses = 246,400,000 por mes

(0.5 mes) = 123,200,000

Total Cuentas por Cobrar 369,600,000

Inventarios

Para mantener un inventario adecuado se toma 15 días de stock de materia prima, producto intermedio y producto terminado.

Materia Prima. Tabla 29

<u>Forma Farmacéutica</u>	<u>Lotes</u>	<u>Precio por lote</u>	<u>Total</u>
Tabletas	5	1'750,687.05	8'753,435.25
Suspensión	5	1'155,687.48	5'778,437.40
Ungüento	14.1	810,855.59	11'881,227.79
Total Inventario de Materia Prima			26'413,100.44

Tabla 30

Producto Intermedio: (Materia Prima, frasco, mano obra y gastos Indirectos).

<u>Forma Farmacéutica</u>	<u>Lotes</u>	<u>Precio por lote</u>	<u>Total</u>
Tabletas	5	1'837,699.85	9'188,499.25
Suspensión	5	1'329,526.88	6'647,634.40
Ungüento	14.1	1'373,744.49	18'214,546.31
Total Inventario Producto Interme dio.			34'050,679.86

Tabla 31

Producto Terminado.

<u>Forma Farmacéutica</u>	<u>Lotes</u>	<u>Precio por lote</u>	<u>Total</u>
Tabletas	5	2'038,869.35	10'194,346.75
Suspensión	5	1'373,256.93	6'866,284.65
Ungüento	14.1	1'389,543.24	19'870,454.01
Total Producto Terminado			36'931,085.43

Inventario Materia Prima	26'413,100.44
Inventario Producto Interno,	34'050,679.86
Inventario Prod. terminado,	<u>36'831,085.41</u>
Inventario Total	97'394,865.71

Cuentas por Pagar

Se consideran para efectos de cuentas por pagar 15 días del inventario de materia prima.

Inventario Materia Prima 15 días	26'413,100.44
----------------------------------	---------------

Impuestos por Pagar

Este concepto es conformado por el impuesto - derivado de la Utilidad neta antes de Impuestos del año de operación (1988).

La depreciación se aplica a los activos fijos Equipo de Oficina, Maquinaria, Equipo y Mat. de Laboratorio 10% y Edificio al 5%.

Amortización.- Gastos de Notario, Arranque y Patentes el 5%.

Tabla 32

BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DE 1988

ACTIVO

Circulante

Caja y Bancos	37'327,150.00
Cuentas por Cobrar	369'600,000.00
Inv. Mat. Primas	28'413,100.44
Inv. Prod. en Proceso	34'050,479.86
Inv. Prod. terminado	<u>36'511,085.43</u>
T O T A L:	504'312,015.70 *****

Tabla 13

<u>PLM</u>	
Equipo de Oficina.	23'700,000.00
(10%) - Depreciación	<u>2'170,000.00</u>
	21'530,000.00
Maquinaria.	160'686,000.00
(10%) - Depreciación	<u>16'068,600.00</u>
	144'617,400.00
Edificio	545'100,000.00
(5%) - Depreciación	<u>27'255,000.00</u>
	517'845,000.00
Terreno	32'500,000.00
Equipo y Material de Laboratorio	111'905,000.00
(10%) - Depreciación	<u>11'190,500.00</u>
	100'714,500.00
Total Activo Fijo.	854'806,900.00

Tabla 14

<u>DIFERIDO</u>	
Gastos de Notario	800,000.00
(54) - Amortización	<u>40,000.00</u>
	760,000.00
Gastos de Arreglo	2'000,000.00
(54) - Amortización	<u>100,000.00</u>
	1'900,000.00
Gastos de Patentes	300'000,000.00
(54) - Amortización	<u>15'000,000.00</u>
	285'000,000.00

Total Activo Diferido	207'600,000.00

Total Activo	1,640'788,916.00

Tabla 15

PASIVO

Circulante

Cuentas por Pagar	26'413,100.44
Impuestos por Pagar	<u>248'317,200.00</u>
Total Pasivo	274'730,300.44

Capital:	1,107'928,615.56
Utilidad:	268'130,000.00
Pasivo + Capital =	1,644'788,916.00

V.3 Evaluación económica del proyecto

V.3.1. Análisis de Estados Financieros por medio de razones.

Tabla 24 Las razones financieras sirven para tener una buena interpretación de las condiciones económicas de la empresa.

Nombre	Objetivo	Fórmula	Cantidades Empresa	Resultados Óptimos
1) Índice de Solvencia.	Capacidad de ser sujeto de crédito.	$\frac{\text{Activo Circ. Pasivo Circ.}}{\text{Activo Circ.}}$	$\frac{266,322,215.32}{274,732,288.44} = 1.43$	1.75 (ra) (2.00 Correcto)
2) Índice de Líquidez	Capacidad de pago de la empresa	$\frac{\text{II-Activo Inv. Pas.Circ.}}{\text{Pas.Circ.}}$	$\frac{26,522,221.250}{274,732,288.44} = 1.48$	II= 1.00 Optimo
3) Índice de Aplicación	Forma como se utiliza el Capital de la Empresa.	$\frac{\text{II-Cap.Cont. Act.Fijo}}{\text{Act.Fijo}}$	$\frac{22,172,652.215}{252,802,900} = 1.4$	2.75 (ra) (1.10 Optimo)
4) Inversión de la - Productividad	Indica la proporción que tiene el Activo no circulante y los invent.	$\frac{\text{II-Cap.Cont. Activo Circ.}}{\text{Activo Circ.}}$	$\frac{22,172,652.215}{2,142,422,900} = 1.2$	1.00=II= 1.10 para Compañías Industriales
5) Base de Rentabilidad del Activo	Indica el aprovechamiento de los recursos totales en la Productividad del negocio.			
6) Base de Rentabilidad empresarial	Indica volumen de utilidades que reporta la empresa a los accionistas.	$\frac{\text{III-Util. neta Total}}{\text{Exp. Cont.}}$	$\frac{322.13}{2,172,052.215} = 0.17$	Mínimo III= 0.14
7) Base de Rentabilidad de Ventas.	Indica la productividad vendadora con respecto al Capital de Accionistas.	$\frac{\text{III-Util. Neta Total}}{\text{Exp. Cont.}}$	$\frac{2,212.220}{2,172,052.215} = 322$	Mínimo III= 1.10
8) Índice de Rentabilidad Máxima del negocio.	Determina la ganancia que obtiene la empresa al final de su operación.	$\frac{\text{III-Util. Neta Total}}{\text{Ventas Neta}}$	$\frac{322,132.220}{2,172,052.215} = 0.14$	Mínimo III= 0.10

V.3.2 TASA INTERNA DE RETORNO.

Esta se define como la tasa de descuento que iguala el valor presente de los flujos futuros de efectivo esperados con el costo inicial del proyecto. La tasa interna de retorno corresponde al rendimiento al vencimiento sobre un bono.

Los flujos netos de efectivo se definen en todos los casos, como los flujos netos anuales de entradas de efectivo esperados de las inversiones, o como el ingreso neto en operaciones después de impuestos más la depreciación.

La fórmula de flujo de efectivo es la siguiente:

Flujo de Efectivo = Utilidad + Depreciación.

Para obtener la tasa interna de retorno se tomarán los flujos de efectivo de 10 años.

Para sacar la Tasa Interna de Retorno se necesita sacar la inversión inicial que es la suma de la Inversión fija más el Capital de Trabajo.

Inversión Fija	1218.69
+ Capital de Trabajo	477.90
Total	1696.59

TABLA 37

Años,	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
<u>Utilidad</u>	266.13	340.03	391.04	449.49	517.34	594.73	683.95	786.59	904.51	1040.19
<u>Depreciación</u>	74.22	69.92	64.04	59.33	55.41	51.59	48.07	44.82	41.82	39.05
<u>Flujo Efec.</u>	340.35	409.95	455.08	509.24	572.93	646.12	732.02	831.41	946.13	1079.24

Para obtener la tasa interna de retorno se toman en cuenta los siguientes datos:

TABLA 38

ANOS	FLUJO NETO DE EFECTIVO	
0	(1496.59)	
1	340.35	
2	409.95	
3	455.08	
4	509.24	
5	572.93	TIR = 27.64
6	646.12	
7	732.02	
8	831.41	
9	946.13	
10	1079.24	

V.3.3 TIEMPO DE RECUPERACION DE LA INVERSION.

En base a los datos de Inversión Inicial y - flujo de efectivo se determinó el tiempo de Recuperación de la Inversión de la siguiente manera:

Tabla 27.

ANOS	INVERSION	FLUJO DE EFEC- TIVO.	FLUJO DE EFECTIVO.	Y RECUPERACION
1	(1696.59)	340.35	340.35	20.06
2		408.95	749.30	44.17
3		455.08	1204.38	70.89
4		509.24	1713.62	101.00
5		573.55	2286.17	134.75
6		646.32	2932.49	173.85
7		732.02	3664.51	215.99
8		831.02	4495.53	264.97
9		946.33	5441.86	320.75
10		1079.24	6521.10	384.37

Por tanto la inversión será recuperada entre el Cuarto y Quinto Año.

CONCLUSIONES.

Al hacer el análisis de la información expuesta se llegaron a las siguientes conclusiones:

- 1) La demanda de los productos es 500% mayor al volumen de abastecimiento del Laboratorio al cual se le compraron los registros, esto nos lleva a establecer -- que esta demanda será cubierta por la planta proyectada en un lapso de 15 años, cubriendo en el primer año de funcionamiento la mitad del 500% y la diferencia en un lapso de 14 años a razón de 15% de crecimiento anual, tomando en consideración esta planeación de producción la planta empezará a funcionar -- aproximadamente al 54.34% de su capacidad total.
- 2) Los registros de los productos son comprados a un -- laboratorio pequeño que por falta de capital no tuvo la suficiente producción para abastecer el mercado.
- 3) La vida útil de la planta está planeada para 15 años como mínimo ya que el costo de la inversión es sumamente elevado.
- 4) La Producción en la línea de suspensiones y tabletas -- será intermitente mientras que en la de ungüentos será continua ya que los volúmenes son altos.
- 5) La ubicación de la planta será en el Parque Industrial El Cerrillo Municipio de Lerma en el Estado de México y es elegido por su cercanía con el Distrito Federal -- así como por la infraestructura con que cuenta.

- 6) El terreno de la planta tendrá una dimensión de ----
1,500 m² aunque las instalaciones requeridas sólo -
necesitan 1,050 m², el resto será utilizado para fu-
turas ampliaciones.
- 7) La distribución y dimensiones de las áreas de la plan-
ta se basaron en los requerimientos mínimos que estable-
ce la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.
- 8) La inversión inicial está estimada en 1,218'691,000.00
pesos, gran parte de ésta se deriva de la maquinaria.
- 9) La distribución de los productos cubrirá la totalidad
del territorio nacional por medio de distribuidores y
agentes.
- 10) En base a los Estados Financieros y aplicando la tasa
interna de retorno que es del 27.64 y razones financia-
rias, podemos concluir que la planta farmacéutica es --
económicamente rentable y que la inversión inicial --
será recuperada en 4.5 años.
- 11) El financiamiento del proyecto se hará por medio de
personas físicas y no intervendrán sociedades nacio-
nales de crédito o similares.
- 12) Debido a la situación actual de la Industria Farma-
céutica es imposible la formación de un Laboratorio
Farmacéutico ya que para registrar los productos se
requiera de al menos de 2 años de trámites y para -
realizar éstos es necesario el patrono de la indus-
tria expedido por la Secretaría de Comercio y Fomen-

to Industrial, éste se obtiene al contar con las -
instalaciones y personal en funcionamiento, por --
tanto sería incosteable tener el Laboratorio monta
do esperando a obtener los registros, sin embargo
el Laboratorio proyectado evitando los trámites de
registro adquiere éstos a un Laboratorio que por -
falta de capacidad productiva no los ha trabajado-
como debiera.

BIBLIOGRAFIA.

- 1) BUFFA, S. Elwood. "SISTEMAS DE PRODUCCION E INVENTARIO". (Planación y Control). Limusa, S.A., Cuarta Edición, México, D.F. 1975.
- 2) GRANT, L. Eugene, "BIBLIOTECA DE INGENIERIA INDUSTRIAL", Compañía Editorial Continental, S.A., Segunda Impresión, México, D.F., 1986.
- 3) NEWMAN G. Donald, "ANALISIS ECONOMICO EN INGENIERIA", McGraw Hill, México, D.F., 1985.
- 4) ERGSEA, MARTIN Victoria E., "PROYECTOS DE INVERSION EN INGENIERIA", (su metodología) Limusa, S.A., Primera Edición, México, D.F., 1987.
- 5) MUTHEN, Richard, "PLANIFICACION Y PROYECCION DE LA EMPRESA INDUSTRIAL", (Sistematis Lay Out Planning), Editores Técnicos Asociados, S.A., Primera Edición, Barcelona 1988.
- 6) PERES HARRIS, Alfredo, "LOS ESTADOS FINANCIEROS SU ANALISIS E INTERPRETACION", CECSA, México, D.F., 1988.
- 7) HESTON, J. Fred, "FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACION FINANCIERA", Interamericana, S.A., Séptima Edición, México, D.F. 1987.
- 8) O. DONNEL, Koontz "CURSO DE ADMINISTRACION MODERNA", Mc. Graw Hill, Sexta Edición, México, D.F., a 1981.

- 9) REPRESENTACIONES ESTATALES, de los Estados de México, Puebla, Querétaro, Guanajuato, Tlaxcala e Hidalgo, - Información Socio-Económica General.
- 10) MIEREL, W Benjamín, "INGENIERIA INDUSTRIAL", (estudio de los. ps u. pvo, contps.) Representaciones y Servicios de Ingeniería, S.A.
- 11) CLINTON W Bennet "COSTES STANDARD" Editorial Labor, S.A. España 1967.
- 12) ALFORD M.E, Bangs John "MANUAL DE PRODUCCION", Editorial UTEHA, México, 1969.
- 13) COMMITTEE OF REVISION AND PUBLISHED BY THE BOARD OF TRUSTEES., "THE UNITED STATES PHARMACOPOEIA", Edición 20ava. Washington, D.C. Marzo 22, 1975.
- 14) HARLEY F. "PHARMACOPOEIA 1973 BRITISH". Edición -- HMSO, Julio 10. 1973.
- 15) COMISION PERMANENTE DE LA FARMACOPEA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, "FARMACOPEA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS". Quinta Edición México 1988, Editorial - Grupo Papalero Continental.