

00568

4



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

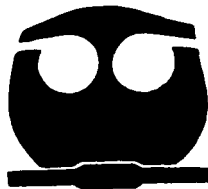
FACULTAD DE QUIMICA

"DESCRIPCION Y ANÁLISIS DE LA SITUACION DE LA INDUSTRIA
FARMOQUIMICA EN MEXICO Y FACTIBILIDAD DE LA INSTALACION
DE UNA PLANTA DE PRODUCTOS FARMOQUIMICOS EN MEXICO,
CON UN CASO DE ESTUDIO: PRODUCCION DE CLORANFENICOL".

**INFORME DE TRABAJO
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRIA EN INGENIERIA QUIMICA
(PROYECTOS)**

P R E S E N T A :
I.Q. MARIA DE LOURDES MUCIÑO ALCANTARA

ASESOR: DR. JULIO LANDGRAVE ROMERO
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO,
UNAM, FACULTAD DE QUIMICA.



MEXICO, D.F.

SEPTIEMBRE 2003

A

TESIS CON
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 esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

**Con cariño a mis papás,
hermanas, sobrinos,
familia y amigos**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

B

RESUMEN

El presente trabajo analiza la producción de Cloranfenicol, como un caso de estudio de la producción de farmoquímicos, analizando la factibilidad de su producción, utilizando como modelo las características de la industria farmoquímica mexicana actual.

Como marco de referencia se hace una descripción y análisis de la situación de los productos farmoquímicos en México, ubicándolos además dentro del panorama internacional. Adicionalmente se hace un análisis de los datos publicados por instituciones mexicanas encargadas de estudiar a la industria farmoquímica, o de realizar censos y estadísticas.

El caso de estudio en este trabajo corresponde a una simulación de la producción de un ingrediente activo farmacéutico, tomando como ejemplo la experiencia adquirida en la compañía para la cual he trabajado por varios años, dedicada a la producción de farmoquímicos, ingredientes activos farmacéuticos, genéricos.

Como resultado de este análisis se obtuvo la posición de la industria farmoquímica dentro de la industria mexicana, además de su situación mediante un estado de resultados general, obteniendo también un índice de costos y consumos para la industria farmoquímica en México.

La información en la que se basa este trabajo corresponde básicamente al periodo comprendido entre 1994 y 2000, ya que en general la información estadística detallada es publicada con un rezago de uno a dos años, además algunos censos son llevados a cabo cada cinco años. Con la finalidad de mostrar el comportamiento de la industria farmoquímica en México en algunos casos se utilizaron datos de un periodo más amplio.

Es importante puntualizar que el análisis que se presenta corresponde a las fuentes estadísticas disponibles en México, información que en algunos casos es contradictoria, por lo que pudiera no corresponder a la realidad mexicana actual.

INDICE

RESUMEN	1
INDICE	3
CONTENIDO TEMATICO	5
INTRODUCCION	9
1.- La Industria Farmacéutica y los Productos Farmoquímicos	11
2.- El Sector Farmacéutico, su Entorno y su Mercado	33
3.- Análisis de los Datos Estadísticos e Indicadores Económicos	83
4.- Análisis de los Indicadores Propios de las Industrias Farmacéutica y Farmoquímica Mexicanas	161
5.- Caso de Estudio de la Producción de un Producto Farmoquímico	197
Producción de Cloranfenicol	
CONCLUSIONES Y COMENTARIOS	377
NOTAS BIBLIOGRAFICAS	381
ANEXOS	385

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CONTENIDO TEMATICO

RESUMEN	1
INDICE	3
CONTENIDO TEMATICO	5
INTRODUCCION	9
1.- La Industria Farmacéutica y los Productos Farmoquímicos	11
1.1.- La Industria Farmacéutica	11
1.1.1.- Conociendo a la Industria Farmacéutica	11
1.1.2.- Los Inicios de la Industria Farmacéutica	13
1.1.3.- La Industria Farmacéutica en México	15
1.1.4.- Los Productos Farmoquímicos	18
1.1.5.- Legislación y Normatividad	19
1.2.- Los Proyectos en la Industria Farmacéutica	20
1.2.1.- El Entorno de la Industria Farmacéutica	20
1.2.2.- Innovación Farmacéutica	22
1.2.3.- Factores que Influyen en un Proyecto en la Producción	23
de Productos Farmacéuticos.	
1.2.4.- Etapas de un Proyecto de Producción de Productos	25
Farmacéuticos.	
1.2.5.- Costos del Proyecto Farmacéutico	26
1.3.- Los Productos de Patente y los Genéricos.	28
1.3.1.- Genéricos, Patentes y Marcas	28
1.3.2.- Los Productos Genéricos Contra los de Patente	29
1.3.3.- La Situación Actual de los Medicamentos Genéricos	31
en México y el Mundo.	
2.- El Sector Farmacéutico, su Entorno y su Mercado	33
2.1.- El Entorno Económico	33
2.1.1.- El Entorno Económico	33
2.1.2.- Situación Económica General de México	33
2.1.3.- Economía y Necesidades de los Mexicanos	38
2.2.- El Mercado Farmacéutico Farmoquímico	42
2.2.1.- Generalidades	43
2.2.2.- Mercado Farmacéutico	44
2.2.3.- El Consumo y el Precio de los Medicamentos	46
2.2.4.- Tendencia del Mercado Mexicano	48

2.2.5.-	El Consumo y el Precio de los Medicamentos	49
2.2.6.-	Los Clientes Potenciales para México	52
2.3.-	El Panorama Internacional	52
2.3.1.-	El Mercado Farmacéutico en el Mundo	52
2.3.2.-	Una Vista Global a la Industria Farmacéutica	54
2.3.3.-	Investigación y Desarrollo Farmacéutico en el Mundo	56
2.3.4.-	Las Alianzas	58
2.3.5.-	Los Genéricos y las Patentes por Vencer	61
2.3.6.-	Farmoquímicos: Ingrediente Activo Farmacéutico	64
2.3.7.-	La Producción Farmacéutica en India y China	66
2.4.-	Comercio Exterior	68
2.4.1.-	El Sector Externo	68
2.4.2.-	Exportaciones e Importaciones	68
2.5.-	Farmoquímicos en México	72
2.5.1.-	Características de la Industria Farmoquímica en México	72
2.5.2.-	Las Productoras de Farmoquímicos en México	73
2.6.-	Las Farmacéuticas más Grandes de México	75
2.6.1.-	Las Farmacéuticas más Grandes y las de Mayor Crecimiento.	75
2.6.2.-	Las Principales Empresas Farmacéuticas en México	76
3.-	Análisis de los Datos Estadísticos e Indicadores Económicos	83
3.1.-	Descripción del Análisis y de los Datos	83
3.1.1.-	El Porqué del Análisis	83
3.1.2.-	El Origen de los Datos Estadísticos	83
3.1.3.-	Descripción del Análisis	84
3.1.4.-	Actualizaciones de Datos	84
3.2.-	Análisis de la Situación Económica General Mexicana	85
3.2.1.-	Producto Interno Bruto e Inflación	85
3.2.2.-	Tipo de Cambio	88
3.2.3.-	Importaciones y Exportaciones	89
3.2.4.-	Conclusiones Preliminares: la Situación Económica General Mexicana.	90
3.3.-	Análisis de la Industria Manufacturera Mexicana	91
3.3.1.-	Posición de la Industria Manufacturera	92
3.3.2.-	Composición y Participación de la Industria Manufacturera.	95
3.3.3.-	Conclusiones Preliminares: la Situación de la Industria Manufacturera.	98

3.4.-	Análisis de la Industria Química Mexicana	98
3.4.1.-	La Industria Química Mexicana	98
3.4.2.-	Participación de la Industria Química	100
3.4.3.-	Otros Aspectos Importantes de la Industria Química	104
3.4.4.-	Conclusiones Preliminares: la Situación de la Industria Química.	106
3.5.-	Análisis de las Industrias relacionadas con la Industria Farmoquímica Mexicana	107
3.5.1.-	Relación de la Industria Farmoquímica con la Farmacéutica y la Petroquímica.	107
3.5.2.-	La Industria Farmacéutica	109
3.5.3.-	La Industria Petroquímica	113
3.5.4.-	Conclusiones Preliminares: la Situación de las Industrias relacionadas con la Industria Farmoquímica.	119
3.6.-	Análisis de la Industria Farmoquímica	120
3.6.1.-	Valor de la Producción de los Productos Farmoquímicos	120
3.6.2.-	Composición General de la Producción de Farmoquímicos	126
3.6.3.-	Capacidad Instalada y Volumen de la Producción de Farmoquímicos.	127
3.6.4.-	Comercio Exterior de los Productos Farmoquímicos	131
3.6.5.-	Consumo Aparente de los Farmoquímicos	142
3.6.6.-	Precios Generales de los Farmoquímicos	146
3.6.7.-	Fabricación de Productos Farmacéuticos: Producción y Ventas, Materias Primas y Auxiliares.	148
3.6.8.-	Más sobre el Comercio Exterior de los Productos Farmoquímicos.	153
3.6.9.-	Conclusiones Preliminares: la Situación de la Industria Farmoquímica en México.	157
4.-	Análisis de los Indicadores Propios de las Industrias Farmacéutica y Farmoquímica Mexicanas	161
4.1.-	Descripción de los Datos y del Análisis	161
4.2.-	Comparación General de la Industria Farmoquímica	161
4.2.1.-	Personal y Horas-Hombre	161
4.2.2.-	Remuneraciones.	163
4.2.3.-	Valor de los Productos y las Ventas	166
4.2.4.-	Reparto de Utilidades, Producción, Inversión y Activos Fijos ..	168
4.2.5.-	Pagado por Transferencia de Tecnología	172
4.3.-	Producción Bruta Total, Insumos Totales y Valor Agregado Bruto ..	173
4.3.1.-	La Producción Bruta Total	173
4.3.2.-	Los Insumos Totales.	176
4.3.3.-	El Valor Agregado Bruto	181

4.4.-	Análisis del Estado de Resultados, los Costos y los Consumos	183
	de las Industrias Farmoquímica	
4.4.1.-	Los Estados de Resultados y el Flujo Neto de Operación	183
4.4.2.-	Indices de Costos y Consumos	188
4.5.-	Resumen Preliminar: La Industria Farmoquímica en México	195
5.-	Caso de Estudio de la Producción de un Producto Farmoquímico:	197
	Producción de Cloranfenicol	
5.1.-	El Proyecto	197
5.1.1.-	Descripción del Proyecto	197
5.1.2.-	Alcance del Proyecto	197
5.1.3.-	Etapas a ser consideradas en la Realización del Proyecto	198
5.2.-	El Producto	203
5.2.1.-	Descripción del Producto	203
5.2.2.-	El Cliente, la Competencia y el Mercado	206
5.3.-	El Proceso	215
5.3.1.-	Descripción General de los Procesos Farmoquímicos	215
5.3.2.-	Rutas Sintéticas para la obtención de Cloranfenicol	218
5.3.3.-	Breve Descripción de los Procesos de Producción	219
5.4.-	Paquete de Ingeniería de Proceso	229
5.4.1.-	Bases de Diseño	229
5.4.2.-	Ingeniería del Proceso	247
5.4.3.-	Ciclo de Tiempos y Capacidad de Producción	351
5.5.-	Factibilidad y Sensibilidad del Proyecto	361
5.5.1.-	Estimado de Costos de Producción	361
5.5.2.-	Sensibilidad del Proyecto	373
	CONCLUSIONES Y COMENTARIOS	377
	NOTAS BIBLIOGRAFICAS	381
	ANEXOS	385
A.-	Indicadores Económicos Generales y Comercio Exterior del Sector Industrial, de las Industrias Química, Petroquímica, Farmacéutica y Farmoquímica.	
B.-	Resumen de las Encuestas del INEGI: Encuesta Industrial Mensual y Encuesta Industrial Anual. Cálculos, Cambios a Valores Constantes, Estados de Resultados e Indices de Costos y Consumos.	
C.-	Datos para la Evaluación de la Producción del Farmoquímico en estudio Cloranfenicol.	

INTRODUCCION

Los patrones de mortalidad y enfermedad, su proporción, razones y las edades a las que ocurren, se vieron modificados notablemente en el siglo XX. La esperanza de vida en los países industrializados se ha incrementado en más de 25 años en promedio y se han llegado a controlar diversos padecimientos antes mortales, en este incremento la quimioterapia ha desempeñado un papel muy importante y ha sido utilizada sola o en compañía de otros tratamientos. La quimioterapia sigue siendo la forma de prevención, alivio y cura más económica, tiene el rango más amplio de utilización y es con más frecuencia el tratamiento elegido. Por ejemplo, la poliomielitis ha sido prácticamente erradicada y otros medicamentos lo hacen posible para las paperas, el sarampión y la rubéola entre otras.

En México la esperanza de vida casi se ha duplicado en los últimos 50 años. Pero siempre existirán nuevos retos, hay viejas enfermedades sin cura definitiva y otras nuevas que requieren métodos de análisis, pruebas y medicamentos innovadores. ⁽¹⁾

La industria farmacéutica es la que se encarga de producir estos productos, y es de gran relevancia ya que se encarga de una de las necesidades más importantes en la humanidad, la salud, que además por el tipo de beneficio proporciona, los riesgos que involucra, lo especializado de sus productos, y el poder económico que posee, se ha convertido en una industria muy importante y digna de ser estudiada. De gran relevancia es también la industria farmoquímica, que es aquella que se encarga de proporcionar las materias primas más importantes para la industria farmacéutica, los ingredientes activos. Ambas industrias son consideradas "estratégicas" en la mayoría de los países, esto se debe al impacto tan grande que tienen en el sector salud de cada nación, así como a su participación en la disminución de enfermedades. ⁽²⁾

La industria farmoquímica mexicana se encuentra en una posición muy difícil, debido a la falta de recursos, sean económicos, tecnológicos o de personal calificado, lo que le impide competir con los países desarrollados, enfrentándose además al ingreso de ingredientes activos farmacéuticos a precios muy bajos, provenientes de países como la India y de China.

El presente trabajo consiste en un análisis de la situación de la industria farmacéutica y farmoquímica, tanto a escala nacional como internacional, se pretende establecer la factibilidad de un proyecto dentro de estos ramos, desde los puntos de vista general y específico. General al hacer un análisis de la información reportada en documentos especializados en el área, haciendo además un análisis de los datos estadísticos

INTRODUCCIÓN

e históricos referentes a este sector y específico al realizar el análisis a un caso de estudio de la producción de un farmoquímico, a continuación se describe brevemente cada uno de sus capítulos.

El primer capítulo provee una introducción a la industria farmacéutica, describiendo algunos eventos ocurridos en su historia tanto a escala nacional como internacional. Se describen los factores que influyen en el desarrollo de un proyecto en la industria farmacéutica, sus etapas y costos, y la importancia de la innovación y la investigación.

El segundo capítulo describe a los productos farmoquímicos y su industria, su entorno económico y su mercado en México, mostrando los principales indicadores económicos y tecnológicos, sus oportunidades y deficiencias. Se introduce al panorama internacional, el mercado, el consumo, I&D farmacéutico, su costo y sus ventajas, las alianzas entre farmacéuticas. Y para concluir se presentan algunos datos importantes de las empresas farmacéuticas en México.

El tercer capítulo muestra un análisis de los datos estadísticos e indicadores económicos correspondientes a la industria farmoquímica y a aquellas industrias relacionadas con esta industria en México. Se describe la situación económica general mexicana, siguiendo un análisis de las industrias manufacturera, química, farmacéutica y petroquímica, industrias dentro de las que de alguna u otra manera se encuentra clasificada la industria farmoquímica.

En el cuarto capítulo se muestran los indicadores propios de la industria farmoquímica, comparándolos con los de la industria manufacturera, la industria química y la industria farmacéutica, algunos de estos son: remuneraciones, valor de la producción, ventas, utilidades, inversiones, activos fijos, entre otros. Dichos datos proporcionan información suficiente para elaborar un estado de resultados general y obtener los índices de costos y consumos que pueden ser utilizados para la evaluación de los costos de producción un proyecto de este tipo.

El quinto capítulo presenta un caso de estudio para un producto farmoquímico, la producción de Cloranfenicol, mostrando la descripción del proyecto, el producto y el proceso, así como un paquete de ingeniería conceptual, donde se muestran las bases de diseño, la ingeniería del proceso, incluyendo las descripciones de los productos intermedios, los procesos, los balances de materia y los ciclos de tiempos de producción, así como algunas simulaciones para estimar la capacidad de producción. Para finalizar se muestra un estimado de costos de producción y se describe la factibilidad del proyecto.



**Descripción y Análisis de la Situación de la Industria
Farmaquímica en México y Factibilidad de la Instalación de
una Planta de Productos Farmaquímicos en México, con un
Caso de Estudio: Producción de Cloranfenicol**

1.- La Industria Farmacéutica y los Productos Farmaquímicos

1.- LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA Y LOS PRODUCTOS FARMOQUÍMICOS

1.1.- LA INDUSTRIA FARMACEUTICA:

1.1.1.- Conociendo a la Industria Farmacéutica:

La Industria Farmacéutica es aquella que se encarga de la producción de aquellos productos que serán utilizados para el mejoramiento de la salud, que ha adquirido una gran importancia, que por el tipo de productos, la forma en que son obtenidos y el avance propio del país donde son producidos, reciben diferentes clasificaciones.

El Sector Farmacéutico es aquel en el que se clasifica a esta industria, la cual está conformada por tres subsectores:

- 1.- Subsector Farmoquímico:** formado por los productos farmoquímicos o materias primas, se refiere a la producción de los principios activos con los que se elaboran los medicamentos. En este subsector se incluye a las sustancias naturales y a las sintéticas.
- 2.- Subsector de Medicamentos:** donde se obtienen los productos destinados al consumo final, que pueden ser de uso humano o veterinario. Aquí se incluyen los medicamentos Alópatas, Homeópatas y Herbolarios.
- 3.- Subsector Productos Auxiliares para la Salud:** también conocidos como P.A.P.S., que se dividen en material de curación, reactivos para diagnóstico, productos odontológicos y productos higiénicos. La industria de PAPS es un sector que contiene una gran variedad de materiales, por lo que su actividad está clasificada en diferentes ramas industriales entre las que sobresalen la textil, metalmecánica, electrónica y química.

Existe una relación muy importante entre el campo farmacéutico y la infraestructura, el nivel intelectual de la comunidad científica, las actitudes de los gobiernos, la legislación, el tamaño del mercado, las condiciones de salud y el grado de investigación y desarrollo en la industria de cada país. La Tabla No. 1.1 muestra una

clasificación del nivel de desarrollo de los países considerando exclusivamente su capacidad de fabricación e investigación de productos farmacéuticos.⁽¹⁾

Tabla No. 1.1.- Clasificación de los países según su capacidad farmacéutica.⁽¹⁾

Grupo	Características
I	Países sin industria farmacéutica, dependientes completamente de la importación de productos terminados.
II	Naciones con la capacidad de producir fórmulas simples y de acondicionar productos terminados.
III	Aquellos con capacidad para preparar una amplia gama de productos farmacéuticos y producir algunos ingredientes activos a partir de intermedios.
IV	Países que fabrican una gran cantidad de fármacos a partir de intermedios y preparan algunos de los intermedios a nivel local, con posibilidades limitadas de investigación.
V	Países que manufacturan la mayor parte de productos intermedios y realizan investigación y desarrollo locales en productos y procesos de manufactura.
VI	Las naciones que poseen industria farmacéutica desarrollada; además de producir intermedios, construyen la mayor parte del equipo y de las plantas industriales y tienen investigación básica y desarrollo de gran nivel.

Fuente: Román F. D., "Innovación y Desarrollo Farmacéutico", Ed. AFM A.C., México (1990).

Para 1990 solo el 14 % de la producción mundial de medicamentos se lleva a cabo en países del tercer mundo, aunque la mayor parte de la población reside en estos países, donde el consumo es únicamente del 18 % del mundial. La mayor parte de estos países se encuentran en los Grupos I Y II, mientras que solo alrededor de 10 países pertenecen al Grupo VI. Así el mercado farmacéutico se encuentra centralizado en los países con población de mayor poder adquisitivo y no donde existen mayores necesidades terapéuticas.

Más del 95 % de la inversión farmacéutica mundial se lleva a cabo en 7 países, que solo invierten alrededor de un 5 % en las necesidades terapéuticas del tercer mundo. Los

recursos han sido enfocados a los padecimientos de las civilizaciones occidentales o la sofisticación de productos existentes con la finalidad de competir.

En la mayor parte de los países en vías de desarrollo existen comúnmente problemas de salud y de un abasto constante de medicamentos de calidad uniforme y buena. En muchos de estos países se encuentran un exceso de marcas de medicamentos nuevos con variaciones grandes o pequeñas cuya calidad no siempre es confiable. ⁽¹⁾

1.1.2.- Los Inicios de la Industria Farmacéutica:

Desde épocas remotas el hombre ha utilizado una gran cantidad de plantas y substancias, que eran ingeridas en su estado natural, presecadas o tratadas, principalmente por ebullición, con la intención de obtener algún efecto farmacológico. Dichos remedios carecían de estandarización, a pesar de haber sido conocidos por mucho tiempo. Basada en esta necesidad de estandarización, en el siglo XVII se inició la industria de los medicamentos, la cual realmente se obtuvo a principios del siglo XX. En este siglo se alcanzó el punto culminante con la aparición de los medicamentos de patente donde se da un reconocimiento legal al inventor. La invención de estos "medicamentos" o "remedios" era dudosa en el grado en que se llegaron a obtener alrededor de 50 mil patentes registradas.

La nueva investigación farmacéutica se inició a partir de la Segunda Guerra Mundial, donde se vio favorecida por las necesidades del momento. La introducción de los antibióticos en los 40's fue seguida por una serie de afortunados hallazgos de moléculas de actividad farmacológica. Fue tan grande la aparición de nuevas substancias quimioterapéuticas, que a esta época se le conoce como "época de oro del descubrimiento de fármacos", ya que solo en esa temporada se sobrepasaron los logros de los 4 mil años precedentes. El éxito de las compañías modernas se debe a los descubrimientos de esa época, o de versiones más potentes o seguras, solo en unas cuantas excepciones a la introducción de nuevas entidades químicas. La Tabla No. 1.2 muestran algunos eventos importantes en el desarrollo de medicamentos.

A pesar de que la población, en general, desconoce realmente el efecto y la complejidad de la producción de medicamentos, éstos se utilizan con relativa confianza. Aunque el uso de los medicamentos debe estar estrictamente controlado debido a que su margen de seguridad es estrecho y lo que en pequeñas cantidades es benéfico, en grandes cantidades puede resultar perjudicial. ⁽¹⁾

Tabla No. 1.2.- Eventos Importante en la Historia del Desarrollo de los Medicamentos. (1)(2)(3)

Año	Descubridor o Compañía	Medicamento	Características y Comentarios	
2000 A.C.	Primeros Registros		Hasta el siglo XIX los medicamentos eran una mezcla de empirismo y fe, la base de las farmacoepes mundiales era prueba y error, o teorías místicas	Tradición y Religión
De los tiempos antiguos a la Edad Media	Médicos Brujos, Curanderos y Apoyo Religioso.			
1700	Desarrollo de Productos Naturales			
1800 - 1850	Primeros compendios y desarrollo de los		primeros estándares analíticos	Caracterización Química
1860	Pasteur	Inicio de las Vacunas	Extracción de sustancias de productos naturales Aislamiento de Anticuerpos	
1883	Antipirina, el primer medicamento comercializado en forma previamente dosificada		Primeras Vacunas y Antitoxinas Nace el desarrollo de fármacos por investigación en síntesis química	
1890	Bayer Hoffman	Aspirina	Inicia la investigación de las hormonas	
1900	Varios	Estructura de la Morfina	Estudio de las proteínas y las alergias Desarrollo de la cromatografía en columna	
1910	Ehrlich	Salvarsan (arsfenamina)	Nace la quimioterapia	
1920	Fleming	Penicilina (descubrimiento)	Inicia el estudio de antibióticos y vitaminas.	
1930	Domagk	Prontosil	Estudio de Hormonas	
	Bayer	Sulfas	Instrumentación Analítica	
	Varios	Estructura de los esteroides		
1940	Florey / Chain	Penicilina (uso)	La comunidad médica utiliza la penicilina	Bioquímica Tisular
	Parker Davis	Cloramfenicol	Continúa el desarrollo de antibióticos y vitaminas Aislamiento de Virus	
1950	Watson / Crick	Estructura del ADN	Descubrimiento de la cortisona	Diseño Racional de Fármacos
	Giegy	Fenilbutazona	Primeros antipsicóticos, tranquilizantes y antiangiolíticos	
	Hoëchst	Tolbutamida	Nace el control natal: desarrollo de anticonceptivos	
1960	Hoffman - La Roche	Librium	Primer anticonceptivo comercializado de manera masiva	
	Merck & Co.	Metildopa	Desarrollo del HPLC y GC/MS	
1962	Desarrollo acelerado de la quimioterapia contra el cáncer		Benzodiazepinas, Vacuno oral contra la polio	
1970	J. Black (ICI)	Propranolol	Promoción del modelo infeccioso del desarrollo del cáncer Nace la tecnología de recombinación del ADN	
	J. Black (ICI)	Cimetidina		
	Boots	Ibuprofen		
1980	Interés en la Inmunología, Desarrollo de Antivirales y Medicina Preventiva Se utiliza el AZT (desarrollado en 1964 como anticancerígeno) para tratar el SIDA Optimización matemática de la seguridad, efectividad y confiabilidad de los productos farmacéuticos		Bioquímica Molecular Avances Farmacéuticos y Biotecnología	
1980 - 1990	Primeros productos de la recombinación de ADN, Insulina humana y Hormona humana del crecimiento Uso de computadoras para el desarrollo y estudio de fármacos			
1990 - 2000 y más allá	Genómica, Proteómica, Nutraceúticos, Farmacogenómica y Nanotecnología Proyecto Genoma Humano, Ingeniería de Tejidos y Compuestos Quirales Estudios para la administración del fármaco			

Epoca de Oro del Descubrimiento de Fármacos

Fuentes: Román F. D., "Innovación y Desarrollo Farmacéutico", Ed. AFM A. C., México (1990).
G. S. Banker, C. T. Rhodes, "Drugs and Pharmaceutical Sciences: Modern Pharmaceutics", 2ª ed., Ed. Marcel Dekker Inc. U.S.A. (1990).
"The Pharmaceutical Century: Ten Decades of Drug Discovery", ACS Publications, <http://pubs.acs.org>.

1.1.3.- La Industria Farmacéutica en México:

La industria farmacéutica mexicana ha presentado un estancamiento durante la década de los 90's, éste coincide con la liberación del comercio exterior y por lo tanto con una competencia cada vez más abierta de las plantas productivas domésticas frente las grandes empresas. El factor más importante en este proceso es la diferencia tecnológica que existe entre éstas.

En México la industria farmacéutica se estableció hace más de sesenta años. Su desarrollo inicial se basó en la fabricación de hormonas esteroides, lo que le permitió situarse por varios años a la vanguardia productiva y tecnológica. Se inició con la llegada de importantes empresas transnacionales interesadas en aprovechar el mercado doméstico en expansión, así como la riqueza de la herbolaria mexicana.

En 1943 se fundó en México SYNTEX, cuyo desarrollo en la explotación del barbasco, con un alto contenido de diosgenina, el principal componente de las hormonas, rompió con el monopolio europeo y colocó entonces a México a la vanguardia mundial por una década. En 1955 la empresa declinó por presiones del exterior, y por el término de las concesiones gubernamentales. Entonces se impuso el tamaño del mercado y la ventaja que tenía Estados Unidos en investigación y desarrollo.

La producción interna se limitó al suministro de materias primas y esteroides intermedios. PROQUIVEMEX, una empresa pública, se encargaba de la industrialización básica del barbasco.

Desde finales de la década de los cincuenta hasta 1971, las únicas exportaciones de esta industria eran las materias primas para hormonas. Durante este tiempo la política estaba orientada a atender el mercado doméstico y la sustitución de importaciones.

En la segunda mitad de la década de los 80's, la industria farmacéutica se enfrentó a la liberación del comercio exterior y la desregulación una gran parte de sus operaciones. A finales de 1985 se habían eliminado casi todos los permisos de importación de medicamentos; en 1989 se abatieron los derechos de importación de 82 fracciones arancelarias.

En esta época las restricciones en las compras de medicamentos del sector público se eliminaron y desaparecieron los criterios discriminatorios en contra de las entidades extranjeras. Las instituciones de salud tenían entonces autonomía para realizar concursos de adquisiciones y se eliminó el requisito de autorización previa de la Secretaría de Comercio para que las empresas operen como laboratorios o importadoras y distribuidoras de medicinas.

En 1989 el PIB del sector farmacéutico creció 16.4% comparado con 1988, pero en los siguientes cinco años la producción mostró una tendencia a la baja. La contribución de esta rama en el PIB nacional declinó de 0.54 a 0.49 %. El número de trabajadores llegaba a

40,321 en 1993 y el producto medio por empleado se había elevado en 15% entre 1988 y 1993. Lo que no duró mucho tiempo ya que posteriormente se hizo un gran recorte de personal.

La escala de producción la determinaban 47 grandes empresas que en 1993 ocuparon a casi el 60% del personal de esta rama industrial, las 54 medianas empleaban al 22% y el porcentaje restante era constituido por unidades pequeñas.

México se caracteriza por ser un importador de farmacos, en 1995, el valor de estas compras fue 158% superior al de las exportaciones.⁽⁴⁾

Durante la década de los sesenta se instalaron en el país un gran número de empresas transnacionales con producción propia, la cual continuó hasta la década de los setenta. El ingreso al GATT, en 1986, y el TLC, en 1994, así como el fenómeno de globalización iniciado con éstos, influye en la economía y en el mercado laboral. El impacto provocado por estos hechos hace que la industria farmacéutica mexicana se vea en la necesidad de elevar la calidad de sus productos a estándares internacionales, incrementar los flujos de capital para investigación y desarrollo, mejorar la actualización del personal, y fortalecer su capacidad para competir en un mercado internacional. Por esto la industria farmacéutica sufrió cambios en su estructura, hubo fusiones entre empresas, cambios en la razón social, y la desaparición de empresas medianas y pequeñas.

La Cámara Nacional de la Industria Farmacéutica, CANIFARMA, registró en 1988 a 288 empresas en el padrón nacional, 214 en el Distrito Federal, mientras que en 1998 fueron 225, 154 en el Distrito Federal. Se ha observado una disminución en el número de empresas farmacéuticas, lo cual se debe al fusiones y adquisiciones, y a que algunas compañías cerraron, aunque no se observó un desabasto de medicamentos.⁽⁵⁾

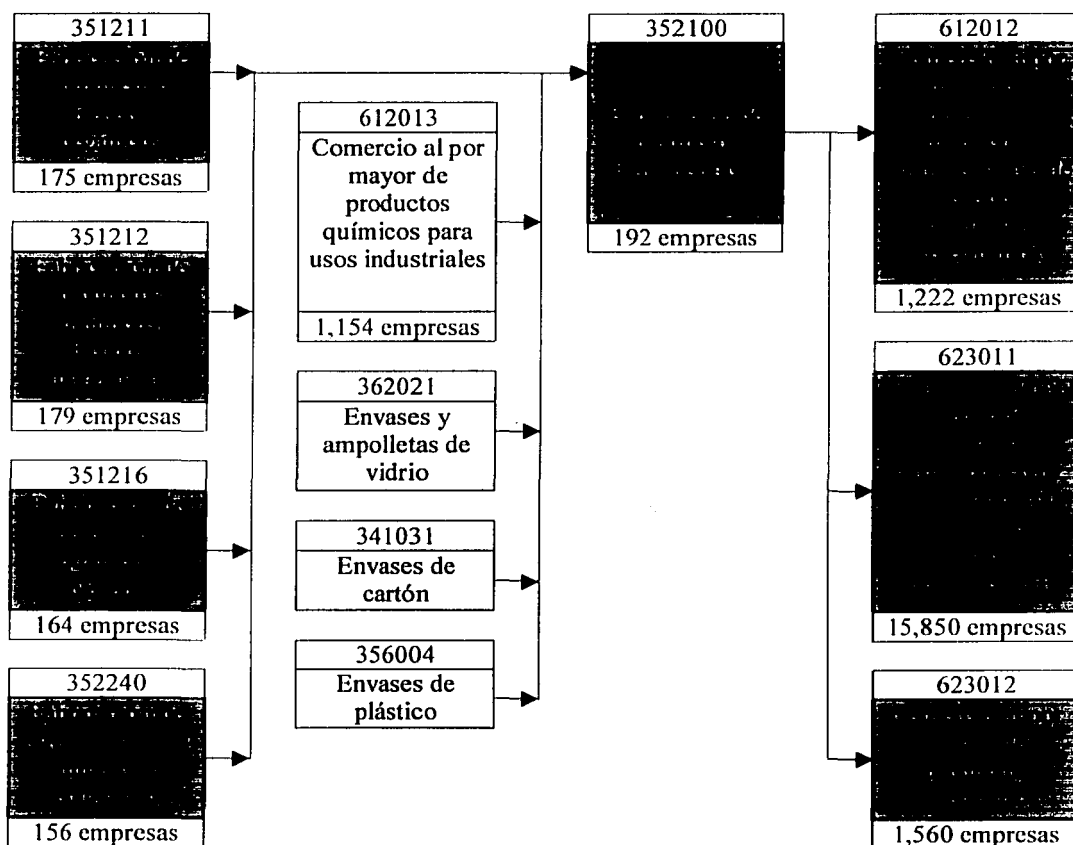
México requiere de un sector farmacéutico en crecimiento constante, lo cual necesita el fortalecimiento de la capacidad colectiva, institucional, empresarial y laboral que permita aprender la tecnología adecuada. Además se deben integrar los flujos de información entre las empresas, los proveedores y los consumidores, se debe invertir en el capital humano.⁽⁴⁾



Hasta 1999 la Industria Farmacéutica en México se dedicaba en un 60 % a la producción de medicamentos para el uso humano, en un 36 % a la producción de medicamentos para uso veterinario y PAPS, y en un 4 % a la fabricación de ingredientes activos.⁽⁶⁾

En Junio de 2000 el Banco de Datos Estadísticos del SIEM, Sistema de Información Empresarial Mexicano, contaba en la actividad 352100, correspondiente a la Fabricación de Productos Farmacéuticos, con 230 empresas registradas. Los PAPS y los farmoquímicos se encuentran clasificados en diferentes actividades, aunque se encontraron algunos productores de productos para la higiene clasificados en esta actividad. La actividad que contiene la producción de productos farmoquímicos es la 351216, Fabricación de Otros

Productos Químicos Básicos, que contiene a 181 empresas dedicadas a la producción de diversos productos químicos, como materias primas para otras industrias químicas, resinas plásticas o poliméricas, químicos especializados, farmoquímicos, insecticidas, entre otros. Para Septiembre de 2002 en la información encontrada en la misma página era 192 empresas en la actividad 352100 y 164 empresas en la 351216. A continuación en el cuadro No. 1.1 se muestra el mapa descriptivo de la cadena productiva de Farmacéuticos, encontrado en la misma página. ⁽⁷⁾⁽⁸⁾

Cuadro No. 1.1.- Mapa Descriptivo de la Cadena Productiva de Farmacéuticos. ⁽⁸⁾



 Eslabones principales de la cadena
 Actividades / Productos de apoyo

Fuente: www.siem.gob.mx

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.1.4.- Los Productos Farmoquímicos:

Los Farmoquímicos comprenden a las materias primas, sean naturales o sintéticas que se utilizan en la industria farmacéutica. Estas substancias son conocidas como substancias activas, además de ellas para producir los medicamentos se requiere de otras substancias para darles forma y otras características propias del producto final. En general se conoce como producto final al medicamento listo para su distribución al consumidor.

Los farmoquímicos requeridos en la producción de medicamentos se elaboran por fermentación y purificación (por ejemplo, la penicilina) o bien por síntesis a base de compuestos químicos. Otros, como la ampicilina combinan fermentación y síntesis.⁽⁹⁾

Los productos farmoquímicos pueden ser naturales o sintéticos. Naturales son aquellos que se extraen directamente de una fuente natural solo por purificación. Sintéticos son aquellos en los que se requiere de alguna reacción química o bioquímica para su obtención. Los farmoquímicos sintéticos pueden obtenerse a partir de intermedios naturales de estructura similar a la requerida, modificada por una o más reacciones químicas. O partiendo de estructuras simples que son modificadas por medio de rutas sintéticas complejas. Un mismo producto farmoquímico puede ser obtenido por medio de diversas rutas sintéticas, partiendo de la misma materia prima inicial o de diferentes materias primas. Dependiendo de la ruta sintética y las materias primas los costos de producción variarán.

La producción de productos farmoquímicos requiere de una cuidadosa vigilancia para asegurar un producto de la calidad y características requeridas por los clientes y las agencias reguladoras, el producto debe ser de calidad constante y de alta pureza, ya que va, en cierta forma, directo al consumo humano.

Los productos farmoquímicos provienen de procesos de transformación altamente especializados, por lo que solo un número relativamente pequeño de empresas los puede desarrollar.

La creación de nuevas moléculas requiere de una alta inversión inicial, razón por la cual en muchos países de bajo desarrollo científico y tecnológico solo se cuenta con la producción de producto final, el medicamento para distribución al consumidor final, procesos relativamente fáciles, donde en general se requiere solo del conocimiento de la formulación, y de los procesos de mezclado, encapsulado, tableteado, envasado y empaclado, el principio activo, el farmoquímico, será importado. Países con mediano desarrollo técnico y científico son capaces de producir el farmoquímico, pero rara vez será innovador y en caso de serlo podría requerir del apoyo de instituciones en países más avanzados para la realización de algunos estudios, los farmoquímicos aquí producidos son

productos genéricos cuyas patentes han vencido. Muchos países donde los costos de producción son muy bajos se dedican a la producción de farmoquímicos genéricos que son exportados, con muy bajos costos para el importador. Los países más avanzados tanto científica como tecnológicamente tienen la capacidad de crear nuevas moléculas y hacer los estudios requeridos, así como de buscar nuevas rutas sintéticas para reducir costos, y en su caso instalar sus industrias en países con menor desarrollo, menores costos de producción y legislaciones menos estrictas.

El término que se utiliza para designar a un producto farmoquímico de acuerdo a la NOM-164-SSA1-1998 es la palabra fármaco y la define como: toda aquella sustancia natural, sintética o biotecnológica que tenga alguna actividad farmacológica, que se identifique por sus propiedades físicas, químicas o acciones biológicas, que no se presenten en forma farmacéutica y que reúna las condiciones para ser empleada como medicamento o ingrediente de un medicamento. ⁽¹⁰⁾

1.1.5.- Legislación y Normatividad:

Las legislaciones y la normatividad no representan una parte específica de la cadena de valor agregado de la industria farmacéutica, pero la regulan y permean. La normativa en torno a las patentes, los controles de precios, las ganancias y la calidad, así como otras regulaciones del sistema de seguridad social y ecológicas, han afectado a la industria farmacéutica, dependiendo de las respectivas naciones. El periodo de vigencia de las patentes en los países de la OCDE (alrededor de 20 años hasta fines de los ochenta), es superior al de la mayoría de las naciones en vías de desarrollo, considerando además que hasta aquella fecha solo el 45 % de los países permitía patentar este tipo de productos.

De la misma manera la “Buenas Prácticas de Fabricación”, BPF’s, o también conocidas como GMP’s, “Good Manufacturing Practices”, para este sector, han sido históricamente reguladas por políticas, mediante estrictos controles de calidad en el procesamiento y empaque de las preparaciones farmacéuticas. Estos controles también son aplicables para la producción de principios activos, diferenciándolos para así poder introducirlos a mercados más estrictos. Independientemente de las legislaciones nacionales, tanto la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la FDA de los Estados Unidos han ejercido una influencia relevante en este sector. Incluso muchas entidades federativas dentro de las naciones pueden establecer legislaciones particulares que no necesariamente son homogéneas con las internacionales y nacionales. En este caso se incluyen normativas ecológicas, y de salud que afectan directamente a la industria farmacéutica, pero también existen aquellas que de manera indirecta la afectan como las relacionadas con el transporte que pueden tener un severo impacto en la producción y comercialización de medicamentos.

En general la FDA en los Estados Unidos aplica criterios más concretos y estrictos que la OMS. En el caso de las “buenas prácticas de fabricación” la FDA exige en todo

producto de consumo en los Estados Unidos la calificación especializada del personal, insumos farmoquímicos de proveedores registrados y la operación de los procedimientos de cada uno de los procesos de producción por escrito. La OMS en estos casos es menos estricta y solo sugiere algunos de estos requisitos. La FDA realiza estrictas inspecciones a plantas nacionales e internacionales.⁽⁹⁾

En México las instituciones que se encargan de regular al sector farmacéutico son la Secretaría de Salud (SSA), la Secretaría de Energía (SE), la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI), ahora Secretaría de Economía, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT), la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) y el Instituto Nacional de Ecología (INE). De clasificar y registrar sus datos, el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). Además existen algunas de las instituciones y asociaciones vinculadas a las industrias farmacéutica y farmoquímica como: la Asociación Mexicana de Industrias de Investigación Farmacéutica (AMIIF), la Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ), la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (CANACINTRA) y la Cámara Nacional de la Industria Farmacéutica (CANIFARMA); o que agrupan a los profesionistas especialistas en estas áreas: la Asociación Farmacéutica Mexicana (AFM).

1.2.- LOS PROYECTOS EN LA INDUSTRIA FARMACEUTICA:

1.2.1.- El Entorno en la Industria Farmacéutica:

Existe una gran cantidad de sustancias terapéuticas conocidas, muchas de las cuales son utilizadas para atacar las mismas enfermedades, la relación entre disponibilidad y eficacia sirve para establecer el precio de cada producto.

La imagen pública de la industria farmacéutica mundial ha sido atacada y se encuentra deteriorada. Existe una presión social y gubernamental sobre el control de los precios y la calidad de los medicamentos. Además los mercados no han tenido la misma tendencia de crecimiento que se tuvo anteriormente, ya que la competencia es mayor, formada en gran parte por la producción de productos genéricos. Los organismos internacionales y los gobiernos tienen mayor influencia, no solo por la salud pública, también como consumidores o en algunos casos como competidores. El Cuadro No. 1.2 muestra la relación entre la industria farmacéutica y su entorno.⁽¹⁾

Cuadro No. 1.2.- La Industria Farmacéutica y su Entorno. ⁽¹⁾

Sociedad		Salud	Imagen	Calidad	Importaciones	Ambiente
Mercado		Reducción de Costos	Novedad	Ingresos	Exportaciones	Ubicación
Gobierno		Precios	Economía	Patentes	Regulación	Desarrollo
Recursos		Salarios	Políticas	Inversión	Productividad	Seguridad
Competencia		Tecnología	Genéricos	Riesgo	Incertidumbre	Personal

Fuentes: Román F. D., "Innovación y Desarrollo Farmacéutico", Ed. AFM A. C., México (1990).
Enriquecido con información de la experiencia propia.

Con la finalidad de incrementar la productividad y para satisfacer los estándares de calidad, las necesidades de tecnología moderna son mayores, situación que disminuye los márgenes de utilidad tanto de la pequeña industria como de la grande, llevando esto a una menor cantidad de recursos para investigación.

Actualmente las industrias farmacéuticas líderes son grandes complejos industriales que se caracterizan por contar con profesionales de alto nivel; con mercados y compañías independientes, que están orientados a investigar, diseñar, producir y vender medicamentos a nivel internacional, que además generalmente cuentan con otros productos que representan utilidades más inmediatas y mayores, como pueden ser ingredientes químicos, cosméticos, alimentos o agroquímicos. El resto de la industria farmacéutica es considerada como imitadora, y su desarrollo se encuentra muy atrás comparado con los líderes.

En 1980 existían más de 10 mil empresas fabricantes de productos farmacéuticos, 100 de estas compañías participaban con más del 90 % del mercado mundial y 50 de éstas manejaban dos tercios del total.

La industria farmacéutica privada es el principal proveedor, el que tiene más tiempo y quien ha dedicado más recursos a la innovación de medicamentos. Es ésta industria la que ha dedicado el mayor porcentaje de sus recursos a la investigación y el desarrollo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Por ejemplo en 1987 en Estados Unidos se invirtieron más de 5,400 millones de dólares en investigación y desarrollo. Mientras que el mercado farmacéutico total de mexicano fue ligeramente mayor que el 15 % de esa cantidad, teniendo solo un 1.9 % de la participación mundial. México se encuentra entre los cinco mayores productores farmacéuticos de los países en vías de desarrollo y puede ser considerado como del Grupo V, Tabla No. 1.1, que manufactura la mayor parte de productos intermedios, y realiza investigación y desarrollo a nivel local en productos y procesos de manufactura.

Las grandes compañías que actualmente dominan el mercado farmacéutico en sus inicios empezaron con la búsqueda de innovaciones modestas y mejoras constantes que las llevaron a sus actuales posiciones privilegiadas.⁽¹⁾

1.2.2.- Innovación Farmacéutica:

El caso de investigación y desarrollo de medicamentos es muy especial cuando se compara con el de otros productos, ya que además de su importancia social, se requiere de diversos profesionales con diferentes especializaciones, se requiere de químicos, biólogos, farmacólogos, médicos, patólogos, farmacéuticos, entre otros, todos ellos en empresas multinacionales, instituciones académicas y de investigación, hospitales y gobierno. Además de que existe una baja probabilidad de conseguir resultados satisfactorios y eficientes, existiendo un alto riesgo de fracasar en el mercado o de tener costos muy elevados.

La etapa de investigación es aquella que involucra la innovación de las substancias y la de desarrollo involucra las pruebas y la aprobación de las mismas.

Debido al trabajo que involucra el diseño de un medicamento sus descubridores tienden a proteger su trabajo a través de patentes. Como el tiempo que se requiere para diseñar un medicamento, así como los altos costos que esto involucra, se solicita la patente lo antes posible, y se trata de prolongar la protección legal para conservar por el mayor tiempo la exclusividad en el mercado de un producto, en los países desarrollados este tiempo es a lo más ocho años.⁽¹⁾⁽⁹⁾

El proceso de prueba de los medicamentos reduce significativamente el periodo de vigencia de la patente. El ciclo "real" de vigencia de las patentes ha disminuido de alrededor de 17 años a principios de la década de los sesenta a menos de ocho años en los ochenta, aumentando posteriormente a más de 10 años. De igual forma la vigencia de la patente varía considerablemente según las legislaciones nacionales.⁽⁹⁾

El elevado costo del diseño de nuevos productos aumenta la desventaja que de por sí ya tienen los productores farmacéuticos menores. Desde todos los puntos de vista es claro que el crecimiento de empresas farmacéuticas es difícil, y aún en las compañías líderes se ha observado tanto un gran crecimiento y popularidad como fracasos y caídas importantes.

Por su propia naturaleza la industria farmacéutica evoluciona con la ciencia médica y requiere de un fuerte impulso de investigación y desarrollo. Además en general, se ha observado que la cantidad de nuevas moléculas de medicamento que se colocan en el mercado con respecto al tiempo ha decaído. ⁽¹⁾⁽⁶⁾

En México la diferencia tan grande que existe entre las inversiones de laboratorios nacionales y extranjeros ocasiona que las actividades de investigación y desarrollo, así como las pruebas clínicas, actividades de las que depende la generación de nuevos productos, estén encabezadas por las filiales de las compañías transnacionales, que además mantienen un alto volumen de comercio intrafirma con sus casas matrices o con otras filiales en el extranjero. La industria farmacéutica nacional se encuentra en un bajo desarrollo científico, existiendo además una escasa vinculación con la investigación académica.

De acuerdo a datos de CONACYT, las patentes solicitadas por el sector farmacéutico pertenecen en su mayoría a laboratorios extranjeros. Dentro de las 15 empresas líderes en solicitud de patentes en México se encuentran cinco farmacéuticas (BASF, Bayer, Novartis, Hoechst y Eli Lilly). ⁽⁶⁾

La innovación es la que marca el éxito de la industria. Lo que significa hacerse de los mejores científicos, la mejor tecnología y contratar las alianzas correctas con los centros de investigación más avanzados. La mejor fórmula es una mezcla de productos de gran volumen y precios altos. Lo más importante de todo es ganarle la carrera al tiempo. ⁽¹¹⁾

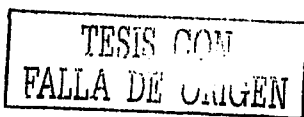
1.2.3.- Factores que Influyen en un Proyecto de Producción de Productos Farmacéuticos:

Para los países en desarrollo es muy difícil la instalación de un proyecto farmacéutico propio, a no ser en la producción de medicamentos genéricos. La razón principal es la alta inversión inicial, así como el alto riesgo en que se coloca la compañía desde las etapas de investigación, hasta un claro posicionamiento en el mercado, así como el alto nivel que se requiere en el personal técnico y científico. Ver Tabla No. 1.3.

Tabla No. 1.3.- Factores que influyen en un Proyecto de la Industria Farmacéutica. ⁽¹⁾

AREA	FACTOR	
Entorno Social	<ul style="list-style-type: none"> • Beneficio potencial para la salud • Obligación moral • Posibles presiones del medio ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto en la opinión pública • Ganancia de relaciones con el medio
Entorno Científico	<ul style="list-style-type: none"> • Grado de avance en el conocimiento científico • Investigación competitiva en el área 	<ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de uso de recursos externos
Legislación	<ul style="list-style-type: none"> • Patentabilidad y exclusividad del descubrimiento • Probabilidad del rechazo de las autoridades 	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo estimado de aprobación y registro • Requerimientos regulatorios
Mercadotecnia	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis del mercado potencial • Efecto de los productos competidores en desarrollo • Nivel en que cubrirá las necesidades terapéuticas • Grado de oportunidad para el momento de la introducción • Compatibilidad con recursos de venta existentes • Participación probable en el mercado • Superioridad diferencial del producto 	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto en la profesión médica • Nivel en que cubrirá las necesidades del consumidor • Efecto de los productos competidores actuales • Ventas o demanda anticipada y probabilidad de ocurrencia • Ciclo de vida anticipado para el producto • Capacidad de distribución
Administración de Investigación y Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> • Competencia con otros proyectos en desarrollo o futuros • Requerimientos de expertos y facilidad de conseguirlos • Gastos estimados hasta su conclusión • Probabilidad de terminación satisfactoria 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad disponible de recursos y talento • Ganancia en experiencia proporcionada por el proyecto • Requerimientos de inversión inicial • Tiempo estimado de desarrollo
Tecnología y Producción: desde los puntos de vista químico y farmacéutico	<ul style="list-style-type: none"> • Complejidad de manufactura • Disponibilidad de Materiales • Sinergismo con otros productos fabricados • Necesidad y disponibilidad de equipo y tecnología 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de Manufactura • Requerimientos de inversión inicial • Grado de conocimientos de la tecnología
Corporación	<ul style="list-style-type: none"> • Concordancia con misión, estrategia y políticas corporativas • Valor para la imagen y prestigio de la compañía • Proyección financiera (retorno de la inversión) • Análisis de precios • Posibilidad de licenciamiento del producto 	<ul style="list-style-type: none"> • Efecto de la actitud y espíritu de la organización • Costo total del proyecto (gastos e inversión requerida) • Costo total estimado del producto (por presentación) • Fuentes posibles de financiamiento • Impacto si el proyecto es cancelado en poco tiempo

Fuentes: Román F. D., "Innovación y Desarrollo Farmacéutico", Ed. AFM A. C., México (1990).



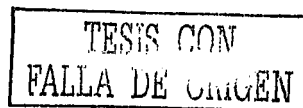
1.2.4.- Etapas de un Proyecto de Producción de Productos Farmacéuticos:

Por sus características propias, las necesidades de mercado que tiene que cubrir, los estrictos requisitos regulatorios y normativos que debe cumplir, la alta inversión inicial en las etapas de investigación y desarrollo, y la alta probabilidad de fracaso; un proyecto farmacéutico se vuelve más complejo que la mayoría de los proyectos de inversión de cualquier otro sector. Para comprender la dificultad que implica el poner en marcha un proyecto de tipo farmacéutico se muestra a continuación una tabla que incluye cada una de las etapas que lo conforman.

Tabla No. 1.4.- Comparación entre las Etapas de un Proyecto de Producción de un Nuevo Fármaco y un Producto Genérico.

Etapas	Proyecto Farmacéutico de un Nuevo Fármaco	Proyecto Farmacéutico de un Producto Genérico.
Diseño del Fármaco	Se llevan a cabo una serie de experimentos para el desarrollo de la molécula y la formulación. Además se hacen estudios de Toxicología y Farmacología.	No aplica, ya que el fármaco a producir ha sido desarrollado y probado con anterioridad.
Protección legal de la molécula	Se lleva a cabo tan pronto como sea posible para adquirir la exclusividad de su producción.	Es necesario esperar hasta el vencimiento de las patentes que impiden la producción de la molécula.
Estudio Preliminar del Mercado Potencial	Se localizan los posibles clientes y las necesidades que serán cubiertas.	Se elige una molécula de la cual se detecte una necesidad de abasto en el área en que se desea distribuir, así como otras posibles áreas para su distribución.
Estudio de Factibilidad Probable del Proyecto	Se hace un análisis de los costos que implicará la producción del nuevo fármaco.	Se hace un análisis de los costos que implicará la producción de la molécula o formulación.
Ingeniería o adaptación del proceso	Se hacen estudios y análisis que permitirán la producción del nuevo fármaco en instalaciones ya existentes, haciéndose la adaptación de las mismas, o en instalaciones nuevas, llevándose a cabo su diseño.	
Adquisición de Equipos, Construcción y Acondicionamiento de las Instalaciones	Una vez detectadas las necesidades en las instalaciones para producción de la molécula o formulación, se procede a hacer las adquisiciones de equipos y la construcción, o la adaptación, de instalaciones para garantizar la producción.	
Producción	Llevar a cabo la producción de la molécula o formulación, cumpliendo con las Buenas Prácticas de Fabricación y la calidad requerida por el cliente y las agencias reguladoras.	
Mejora del proceso y reducción de costos de producción	Se hacen mejoras en el proceso, como mejora y adaptación en las instalaciones, reducción de tiempos de producción, para disminuir costos de producción e incrementar las utilidades.	
	Se comprende el proceso de producción y constantemente se aprende del mismo, lo cual permite hacerle mejoras.	Se comprende el proceso de producción mientras el producto se encuentra bien posicionado en el mercado.
Investigación y desarrollo	Para poder continuar en el mercado la compañía que inicialmente contaba con la patente de un fármaco tiene el mayor conocimiento en el mismo, por lo que le será más sencillo abaratar costos de producción por la búsqueda de nuevos procesos de producción que podrán ser patentados. Puede también al mismo tiempo hacer investigación para la producción de un nuevo fármaco.	Llevar a cabo de manera constante y organizada un proceso de desarrollo de nuevos procesos de producción, para la reducción de costos de producción. No se pretende crear nuevas moléculas o formulaciones.

Tabla de resumen elaborada a partir de la experiencia propia en el área.



En la Tabla No. 1.5 se muestra una descripción general de las fases del desarrollo de un fármaco, se incluyen además los tiempos promedio que se estiman para cada fase, así como su probabilidad de éxito.

Tabla No. 1.5.- Fases en el Desarrollo de un Fármaco. ⁽¹²⁾

Fase	Inicio	Principales Conceptos	Final	Duración Media (meses)	Probabilidad de Éxito (%)
Preclínica	Decisión para el desarrollo	Evaluación de la seguridad en animales; procesos de producción en planta piloto, formulación para la fase I	Aprobación para tratar al primer sujeto humano	15	55
I	Inicio del primer estudio de tolerancia y cinética en humanos	Seguridad, tolerancia y cinética en humanos; toxicología extendida; formulación para la fase II	Aprobación para iniciar el primer estudio terapéutico	12	75
II	Inicio del primer estudio terapéutico	Primera prueba de la eficacia terapéutica, determinación de la dosis efectiva; toxicología a largo plazo	Aprobación para iniciar	24	50
III	Inicio del primer gran estudio pivotal	Prueba estadística de la eficacia y seguridad en una población grande y diversa de pacientes, documentación de todos los resultados, optimización del proceso y escalamiento	Complementar la documentación para presentarla a la agencia regulatoria	30	70
Aprobación	Presentación a la agencia regulatoria en el primer país	Respuesta a las preguntas y requisitos de las autoridades regulatorias, producción de suministros para el lanzamiento, preparación del trabajo de mercado y entrenamiento de las fuerzas de ventas	Aprobación del trabajo de Mercado	12 - 48	90
TOTAL				Meses	93 - 129
				Años	7.75 - 10.75
					13

Fuente: T. Kennedy, "Pharmaceutical Project Management", Ed. Marcel Dekker Inc., Drugs and Pharmaceutical Sciences, Vol. 86, U.S.A. (1998), Cap. 3 Project Planning, by C.A. Kutzbach, pag. 51-80. Enriquecido en el total global.

1.2.5.- Costos del Proyecto Farmacéutico:

La industria farmacéutica tiene costos muy elevados, principalmente por sus etapas de investigación y desarrollo, pruebas del medicamento y las regulaciones. El costo por la innovación, manufactura y comercialización de un nuevo medicamento cuesta en promedio alrededor de 500 millones de dólares y muestra una tendencias a aumentar. Además los ingresos de sólo tres de cada diez medicamentos exceden a los costos realizados en investigación y desarrollo, y un medicamento de entre 5,000 a 10,000 substancias examinadas es aprobado en el caso de Estados Unidos.

El valor agregado de la industria farmacéutica va mucho más allá del proceso de transformación de las sustancias activas, la venta de los productos finales destinados al consumo abarca un complejo conjunto de actividades, que han sido profundamente afectadas por la globalización y las legislaciones. Es además importante considerar el tiempo de vida de los productos, su registro y la vigencia de su patente. El costo del registro de los medicamentos ha aumentado significativamente, por ejemplo, en los Estados Unidos el costo total ha pasado de 116,000 dólares en 1993 a 268,000 dólares en 1997. En la siguiente tabla se puede observar la estructura de los costos de la producción de medicamentos en algunos países. ⁽⁹⁾

Tabla No. 1.6.- Estructura del Costo Promedio de la Industria Farmacéutica. ⁽⁹⁾

(Como porcentaje de los ingresos operativos)

Etapa	Estados Unidos (1988)	Suiza (1987)	República Federal de Alemania (1988)
Manufactura	35	40	39
Comercialización	22	24	27
Investigación y Desarrollo	10	15	14
Administración	6	6	7
Otros Costos	6	5	6
Ganancias Operativas	21	10	7
Total	100 %	100 %	100 %

Fuente: E. Dussel P., "Las Industrias Farmacéutica y Farmoquímica en México y el Distrito Federal"; Marco del Proyecto: Fomento a la Pequeña Empresa en el Distrito Federal de México, Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL, (24 de Septiembre de 1999).

La etapa de investigación y desarrollo en la industria farmacéutica es muy importante, ya que permite la aparición continua de medicamentos en el mercado, que en algunos casos han llegado a aparecer con un rezago de 20 años.

La mayor parte de las innovaciones se realizan en laboratorios de empresas transnacionales u organizaciones subcontratistas de investigación, con una participación del 10 al 15 % de los costos totales del sector.

En el caso de las empresas fabricantes de productos éticos de los Estados Unidos, la participación de la investigación y desarrollo sobre sus ventas ha pasado de 10 % en la década de los sesenta a 20 % en los noventa. En la Tabla No. 1.7 se puede observar la participación media de los costos de las diferentes actividades de investigación y desarrollo.

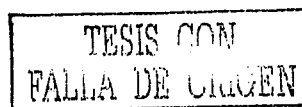


Tabla No. 1.7.- Participación de las Actividades Vinculadas a la Investigación y el Desarrollo de un Nuevo Compuesto. ⁽⁹⁾

(Participación Porcentual Estimada en Costos Totales de Investigación y Desarrollo)

No.	Actividad	Participación en los Costos de I&D (%)	Propósito
1	Síntesis o extracción de sustancias naturales	11 – 19	Búsqueda de los compuestos
2	Pruebas biológicas	8 – 12	
3	Farmacología animal (a)	8 – 12	Verificación de los efectos básicos; determinación de propiedades farmacológicas específicas
4	Toxicología y seguridad	9 – 10	
5	Metabolismo y farmacocinética (a)	6 – 7	Eficacia y seguridad
6	Investigación del análisis (b)	5 – 6	
7	Pruebas clínicas	16 – 28	Calidad estándar
8	Proceso químico	10 – 12	Forma de dosis óptima
9	Tecnología farmacéutica	7 – 10	Registro
10	Documentación para las autoridades reguladoras	3 – 4	

(a) Estos datos son requeridos en la solicitud de nuevos medicamentos en los Estados Unidos.

(b) La elaboración de métodos de prueba también debe incluirse en la solicitud.

Fuente: E. Dussel P., "Las Industrias Farmacéutica y Farmoquímica en México y el Distrito Federal"; Marco del Proyecto: Fomento a la Pequeña Empresa en el Distrito Federal de México, Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL, (24 de Septiembre de 1999).

1.3.- LOS PRODUCTOS DE PATENTE Y LOS GENERICOS:

1.3.1.- Genéricos, Patentes y Marcas:

Los productos farmacéuticos se dividen en genéricos y de patente o marca, siendo además interesante su clasificación, ya que existe una diferencia si se habla de principios activos o si se habla de medicamentos.

En los genéricos solo se incluye el nombre del principio activo. Cuando una patente vence el producto es del dominio público y puede convertirse en un genérico.

En los productos de patente o marca el laboratorio fabricante otorga un nombre independiente al del principio activo y a través de la patente impide que otro laboratorio elabore el producto. ⁽⁵⁾

Los productos genéricos se distribuyen con la denominación común internacional del principio activo de los medicamentos, con o sin marca comercial o denominación distintiva, proceso que inicia legalmente con la expiración nacional de la patente que otorga exclusividad a la empresa innovadora. En algunos casos se autoriza, mediante licencia, que se produzcan medicamentos genéricos antes de expirar la patente. Los medicamentos genéricos tienen que demostrar que son intercambiables mediante algunas regulaciones, en particular una bioequivalencia y perfil de absorción y buenas practicas de fabricación, según el medicamento y el país específico. Los productos genéricos compiten por precios y los de marca lo hacen por diferenciación. ⁽⁹⁾

En México la ley de Invencciones y Marcas de 1976 reemplaza a la Ley de Propiedad Intelectual de 1942 y los requisitos de patentes y registro de marcas son menos rígidos.

Esta legislación, que contó con el apoyo de algunas agencias de desarrollo de la ONU y que era similar a las existentes en otros países subdesarrolladas, culminó en la abolición de las patentes de productos farmacéuticos en 1977.

La actual Ley para el Desarrollo y Protección de la Propiedad Industrial entró en vigor en 1992. En ella se permitía originalmente copiar patentes siempre y cuando la ruta de obtención del producto fuera diferente. Sin embargo, en agosto de 1994, la ley sufre modificaciones y se elimina esta posibilidad.

La Ley de patentes que aplica en México desde 1993, otorga 20 años de protección a quienes generan un nuevo medicamento, para que lo comercialice en forma exclusiva. Habiendo pasado este tiempo, la Ley de Salud concede el derecho a otros laboratorios para adquirir la fórmula y elaborar un producto idéntico, un genérico, y comercializarlo.

En el caso de laboratorios que prácticamente no realicen actividades de investigación y desarrollo de nuevos fármacos, la alternativa es buscar acuerdos de transferencia de tecnología, co-inversiones, alianzas estratégicas y licenciamiento de patentes con laboratorios europeos y estadounidenses. ⁽¹¹⁾⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾

Los medicamentos de marca pueden ser moléculas cuya protección legal como tales ya haya vencido, pero son producidos por un laboratorio reconocido y cuentan con una marca que los ampara. En general en los países en desarrollo los medicamentos que se encuentran en el mercado son los medicamentos llamados genéricos o equivalentes.

En México por lo general las compañías multinacionales dominan el mercado de patentes y las empresas de capital nacional tienen mayor experiencia en el mercado de genéricos. ⁽¹¹⁾⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾⁽¹⁶⁾

1.3.2.- Los productos genéricos contra los de patente:

Hablando de principios activos, se llama "de patente" a aquellos que se encuentran protegidos legalmente, de tal forma que solo su inventor, sea una persona o una compañía, pueda producir la molécula que ampara, obteniendo de esta manera exclusividad total para su fabricación, y un mercado propio y seguro durante todo el tiempo que la ley lo protege.

Se conoce como producto genérico a aquel cuya patente ha vencido y que ahora puede ser producido por cualquier persona o compañía, quien ahora se va a encontrar compitiendo con todas aquellas compañías que ahora también decidan producirlo. Ahora ya no se tiene exclusividad, y el éxito en el mercado se obtiene con la rapidez de respuesta en la producción, con buena calidad; siendo además muy importantes la eficiencia y seguridad del proceso. El proceso podrá ser aquel cuya patente ha expirado o por medio de una nueva ruta sintética.

En el caso de síntesis de compuestos farmoquímicos, es posible también obtener protección legal sobre una nueva ruta sintética, o proceso de producción.

Tabla No. 1.8.- Comparación entre la Producción de Productos de Patente y Productos Genéricos.

Descripción	Producto Genérico	Producto de Patente
Protección Legal	La molécula ya no se encuentra protegida.	El inventor ha protegido legalmente la producción de la molécula.
Exclusividad	La producción de la molécula ya no es exclusiva de un solo laboratorio, y puede ser producida por aquel que desee hacerlo.	El inventor, sea una persona o una compañía, tiene total exclusividad para producir la molécula.
Costos de Producción	Deben ser bajos para poder competir.	Altos.
Competencia	Muchos competidores.	No hay competidores.
Calidad	No solo es establecida por las agencias reguladoras, además es establecida por los clientes.	La establece la compañía productora cumpliendo con los estándares solicitados por las agencias reguladoras.
Costos Generales de Investigación y Desarrollo	Restringidos.	Muy elevados.
Tiempo de Respuesta	Debe ser muy rápido.	Depende del tiempo requerido para investigación, pruebas de laboratorio, estudios clínicos y aceptación por las agencias reguladoras.
Mercado	Muy competido, contra compañías que producen la misma molécula.	Compite contra otras moléculas que ataquen los mismos síntomas o males.
Mercadotecnia	Enfocada a los laboratorios o al consumidor por mayor calidad al menor precio.	Enfocada a los beneficios del nuevo producto.
Tiempo de Vida Rentable Real del Producto	Mientras puede ser ubicado en el mercado.	Mientras dura la patente o hasta que se obtiene un remedio mejor y más barato para los mismos males, o en su caso hasta que otro productor es capaz de producirlo con menores costos.
Utilidades	De medias a bajas.	Muy elevadas.
Inversión Total	De media a baja.	Elevada.
Inversión en el desarrollo de nuevos productos	De media a baja	Alta
Inversión en la búsqueda de nuevas rutas sintéticas	De media a baja	Alta
Tamaño general de la compañía	De pequeña a mediana.	Grande.
Ubicación General	En todo el mundo, incluyendo países en desarrollo o con bajo nivel técnico.	En países desarrollados y con alto nivel técnico y científico.
Nivel de los empleados técnicos y científicos	De medio a bajo.	Muy alto.
Sueldos y Salarios	De medios a bajos	Altos
Riesgo de la inversión	De mediano a bajo	Alto

Tabla de resumen elaborada a partir de la experiencia propia en el área.

1.3.3.- La situación actual de los medicamentos genéricos en México y el Mundo:

Desde hace más de 30 años los medicamentos genéricos han tenido una evolución favorable, por ejemplo en Estados Unidos los genéricos cubren más del 30 % del mercado total, después de que en 1984 el congreso aprobara el acta *Drug Price Competition and Patent Term Restoration*, donde el mercado ha crecido mucho, tanto que las grandes compañías los producen o han adquirido otras que lo hacen.

Recientemente se publicó en México una norma que obliga a los médicos a prescribir los medicamentos con su nombre genérico, siendo opcional poner la marca. Además, si algún laboratorio desea producir un medicamento con la fórmula de la *Aspirina*, de Bayer, está obligado a denominarlo únicamente *ácido acetilsalicílico*, y evitar de esta forma el crear una nueva marca para un producto ya existente en el mercado. Según las autoridades, este cambio pondrá orden en los precios de del mercado de medicamentos, calculado en \$3,000 millones de dólares.

Los gobiernos impulsan a los genéricos con la finalidad de promover la competencia con los productos de marca, ya que los productores de genéricos se ahorran las etapas de investigación, pudiendo ofrecer el producto más barato.

Los medicamentos genéricos se producían en México desde 1977 por laboratorios nacionales y consumían por los servicios de seguridad pública, en poca cantidad en comparación con el mercado total, y su reputación no ha era muy buena entre médicos e industriales.

Para que el mercado de los genéricos sea exitoso en los países desarrollados es necesario crear mecanismos que garanticen la calidad, lo cual no es fácil en países con economías débiles. Además en Latinoamérica se conoce a los genéricos como medicamentos de calidad diferente a los de marca. Por lo cual en México es posible dudar de las certificaciones que las autoridades pueden otorgar a los medicamentos, ya que se asume que el gobierno no cuenta ni con los recursos, ni con la tecnología necesarios para certificar la calidad del producto.

Las autoridades aprueban un medicamento al revisar la documentación relativa a los nuevos productos, supervisar las fábricas en que fueron hechos, pero no hacen pruebas clínicas. Para asegurarse del cumplimiento de las "buenas prácticas de manufactura", muy importante a nivel mundial en el mercado de los medicamentos, las autoridades sanitarias deben supervisar, bajo estándares muy estrictos, las instalaciones donde se elaboran los medicamentos, y las condiciones en que se trabaja. Para validar los medicamentos elaborados en el país, la Secretaría de Salud tiene la colaboración de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), un organismo de Organización Mundial de la Salud (OMS).

En México los precios de los medicamentos siempre han subido por encima del índice nacional de precios, por lo que el mantenimiento y la conservación de la salud se aleja del bolsillo de la mayoría de la población. Aún así, los precios de los medicamentos en México son bastante atractivos al ser comparados con el mercado internacional. En general las grandes corporaciones continúan con programas de inversión en México, porque aunque es un mercado pequeño, es considerado por las compañías farmacéuticas como un centro mundial de manufactura.

La industria local ha crecido tomando de las compañías multinacionales las formulaciones y la experiencia administrativa. Algunas de estas empresas hacen sus propias investigaciones, aún cuando no tienen el nivel necesario para producir nuevos medicamentos, aunque tampoco lo han logrado filiales de las grandes corporaciones.

Otro problema para el mercado del sector farmacéutico es la apertura de fronteras, ya que se plantea la eliminación de la necesidad de un laboratorio en México para la importación de medicamentos. Exceptuando a México y Brasil, nadie requiere de un laboratorio en el país para la importación de un medicamento, además esto no ocurre en ningún otro sector económico en México.

La crisis de 1995 tornó la atención de las compañías mexicanas al mercado Sudamericano y Centroamericano, así como a la sustitución de insumos importados por nacionales. Siendo muy importante para las compañías la búsqueda de certificaciones internacionales, que les den el respaldo necesario para entrar a mercados internacionales, incluyendo el mercado de Estados Unidos, que es el más grande del mundo.⁽¹¹⁾

La posibilidad de fabricar productos genéricos no sería rentable si desde el punto de vista legal no se hubiera modificado la distribución y venta de medicamentos en México. En Mayo de 1997 se publicó en el Diario Oficial de la Federación una promoción a para estimular el uso de medicamentos genéricos en el sector privado. Lo que causó gran impacto en los laboratorios internacionales instalados en México ya que eran favorecidos por el consumo de productos con marca.

Los medicamentos genéricos para ser totalmente intercambiables con los medicamentos de marca deben cumplir con una serie de requisitos. El principal problema radicará en poder diferenciar entre genéricos y genéricos intercambiables.

En 1998 la Secretaría de Salud publicó la NOM-059-SSA1-1993, Buenas prácticas de fabricación para establecimientos de la industria química farmacéutica dedicados a la producción de medicamentos, aplicable al sector a partir del 30 de Enero de 1999.⁽⁶⁾



**Descripción y Análisis de la Situación de la Industria
Farmaquímica en México y Factibilidad de la Instalación de
una Planta de Productos Farmaquímicos en México, con un
Caso de Estudio: Producción de Cloranfenicol**

**2.- El Sector Farmacéutico,
su Entorno y su Mercado**

2.- EL SECTOR FARMACÉUTICO, SU ENTORNO Y SU MERCADO

Cuando se pretende introducir un nuevo producto al mercado, es necesario comprender como se encuentra constituido este mercado, y la posibilidad de producción de los productos haciendo un análisis de las necesidades inmediatas de la población y de los posibles clientes. Además es conveniente conocer a los competidores y la situación general del mercado internacional. Existiendo además otras necesidades dependiendo del tipo de empresa, como son: el tamaño, el desarrollo tecnológico con que se cuenta, su ubicación y el tipo de productos que se desea producir.

2.1.- EL ENTORNO ECONOMICO:

2.1.1.- El Entorno Farmacéutico:

A partir de la incorporación de los productos genéricos y la mayor competencia de precios, la industria farmacéutica enfrenta cambios importantes, relacionados con las modificaciones en el área de servicios de salud del sector público y por los medicamentos genéricos en el consumo doméstico.

Aunque la mayoría de las empresas del sector farmacéutico mexicano no cuentan con actividades de investigación y desarrollo para la creación de nuevos medicamentos, el sector evoluciona y permanece gracias al tamaño del mercado interno y a las características de la distribución de medicamentos, fuertemente sostenida por el sector gubernamental y por empresas especializadas.⁽⁶⁾

En México el 70 % de los laboratorios son nacionales y el 30 % restantes son extranjeros, aunque el 70 % de las ventas provienen de empresas de capital extranjero. El mercado farmacéutico está dominado por 50 empresas, que en su mayoría son de capital extranjero, y representa el 68 % del mercado.

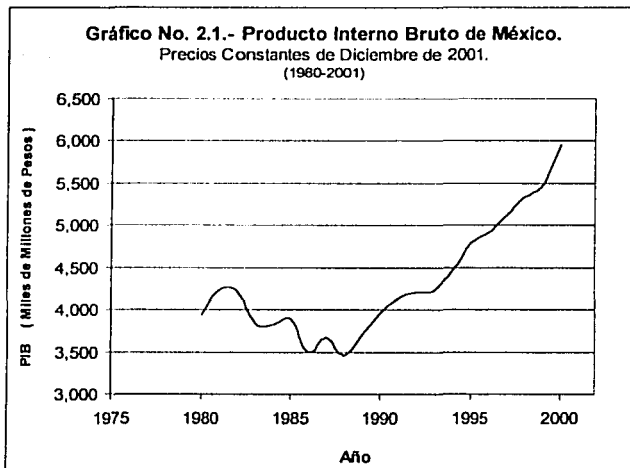
De acuerdo a datos del INEGI el PIB de la industria farmacéutica era de \$ 31,491 millones de pesos en 1997, observándose un crecimiento del 6.9 %. Contribuyendo a un 0.6 % del PIB nacional y con un 3 % del PIB de la industria manufacturera.⁽⁵⁾

2.1.2.- Situación Económica General de México:

A continuación se muestran algunos de los indicadores económicos en los últimos años para México.

- **Producto Interno Bruto e Inflación:**

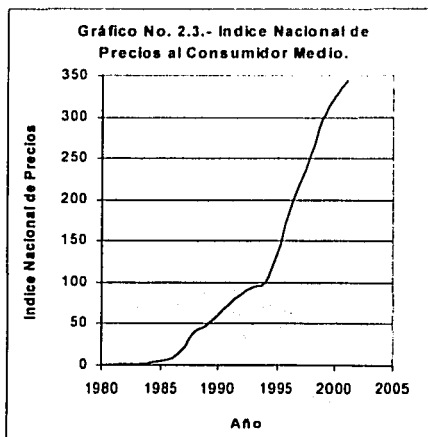
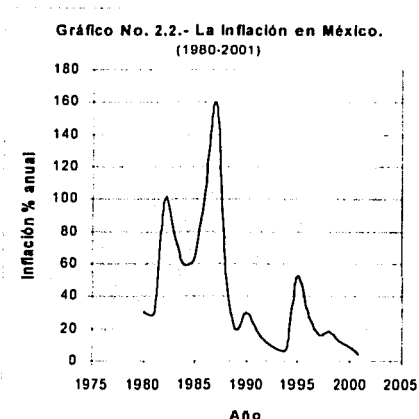
El Producto Interno Bruto, PIB, es uno de los indicadores más importantes, y como lo muestra el gráfico No. 2.1, a precios constantes de Diciembre de 2001 muestra un incremento desde 1988.



Fuente:

Elaborado con datos de la ANIQ, "Anuario estadístico de la Industria Química" y del INEGI, "Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos".

Otro indicador importante es el Índice Nacional de Precios al Consumidor, INP, que nos permite ver como se han incrementado los precios de manera general en México, en los Gráficos No. 2.2 y 2.3 se muestran la Inflación anual en México y el Índice de Nacional de Precios al Consumidor. Se puede observar como la inflación en algunos años fue mayor al 150% anual, y el Índice Nacional de Precios ha tenido un constante crecimiento.



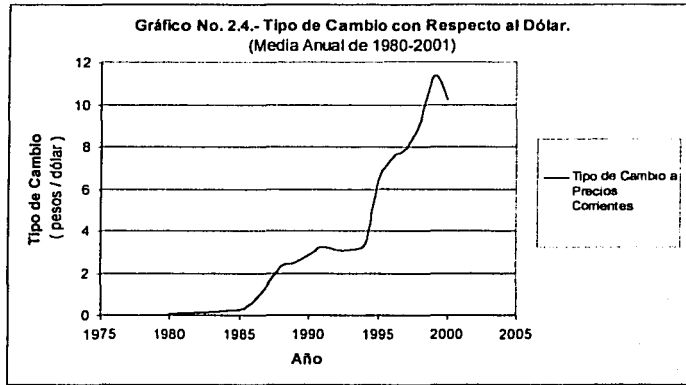
Fuente:

Elaborado con datos del prontuario de Actualización Fiscal, PAF, con cifras del Diario Oficial de la Federación.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- Tipo de Cambio:

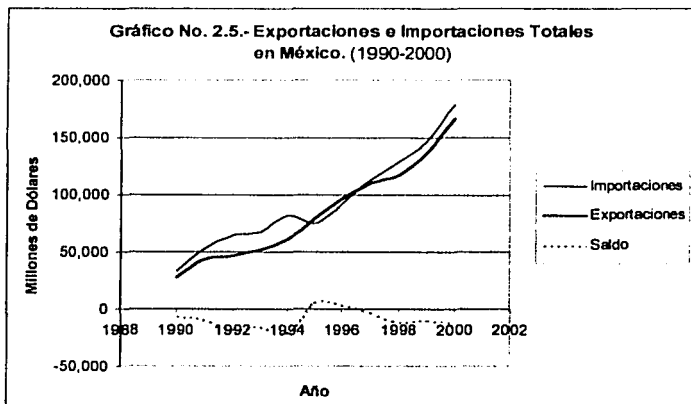
En el Gráfico No. 2.4 se puede observar la tendencia del tipo de cambio del peso mexicano con respecto al dólar. En general se observa un incremento constante en el número de pesos por dólar.



Fuente: "Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos", INEGI, 1995 y 2000.
"Prontuario de Actualización Fiscal", SICCO.

- Importaciones y Exportaciones:

El monto de las importaciones en México es superior al de las exportaciones, dejando para la mayoría de los años un saldo negativo, en general la tendencia tanto de las importaciones como en las exportaciones es ascendente.



Fuente: INEGI, "Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos", Edición 2001.

Notas: Exportaciones Libre a Bordo (FOB).
Importación total CIF (incluye fletes y seguros).
Incluye a partir de 1991 a Maquiladoras de Exportación.
2000 es preliminar.

- La Competitividad de México:

En el *Ranking Internacional*, un estudio realizado por el IMD, *Institute of Management Development* en 1999 a 47 naciones, situándose México por segundo año consecutivo en lugar 36. Ver tabla No. 2.1.⁽¹⁷⁾

**Tabla No. 2.1.- México comparado con otras economías.
Resultados del *Ranking Intenacional*.⁽¹⁷⁾**

Factor Evaluado	País				
	Estados Unidos	Canadá	España	México	Rusia
Economía	1	12	24	35	46
Internacionalización	1	20	14	37	46
Gobierno	10	15	18	20	47
Finanzas	1	12	20	40	47
Infraestructura	1	7	23	39	44
Administración	1	6	30	32	46
Ciencia y Tecnología	1	16	26	44	23
Gente	3	4	27	37	39
Lugar General	1	11	24	36	47

Fuente: "Expansión", No. 790, México 2000. Anuario de la Competitividad Mundial, Edición 2000, IMD.

- La Población Mexicana:

Para 1997 México era un país con 93,716,332 habitantes, de los cuales 45,683,991 eran hombres y 48,032,341 mujeres. En general la población urbana es mucho mayor que la población rural, 74 % y 26 % respectivamente. Además en 1995 la población mexicana en su mayoría estaba compuesta por una población joven, alrededor del 47% era gente menor de 20 años, aproximadamente el 32 % corresponde a personas entre 20 y 40 años, el 14.5% a mayores de 40 años y menores de 60, y el 6.5% a mayores de 60 años (en una población como esta, el tipo de medicamentos requeridos para el tratamiento de sus enfermedades es muy diferente que para las poblaciones de países con población madura, como algunos países europeos).⁽¹⁸⁾

- Nivel Científico y Tecnológico Mexicano:

El éxito de una empresa farmoquímica dependerá también de la fuerza de trabajo apropiada para el desarrollo de las tareas que se le soliciten, como ya se había mencionado anteriormente se requiere de personal altamente calificado y especializado. En la mayoría de los casos las mismas compañías deberán ofrecer capacitación y entrenamiento continuo a su personal.

La población mexicana estaba constituida en 1990 por alrededor de un 12.4 % de analfabetas mayores de 15 años de edad, y en 1995 un 10.6 %. Además se observa que dentro de la población joven, el nivel de analfabetismo es menor, por ejemplo en habitantes de 15 a 19 años de edad, en 1990 era de 3.94 %, y de 3.93 % en 1995, de 20 a 24 años, 1990: 5.4% y 1995: 4.2%, y de 35 a 39 años, 1990: 12.1% y 1995: 9.0%. Además para 1990 solo un 63.8 % de mayores de 15 años contaba con la primaria terminada, en 1995 era de 68.5 %. Y en cuanto a población con al menos un año de educación superior, en 1990 era 8.3 % y en 1995, 10.2 %.

Aunque no sea un indicador real, podemos tomar como referencia en ciencia y tecnología el número de miembros del Sistema Nacional de Investigadores, que se ha incrementado, en general, 5,704 en 1990 a 6,742 en 1998, un 15.4%, con un incremento del 30.3 % en las áreas de Ciencias Biológicas, Biomédicas y Químicas, pero que en el área de Ingeniería y Tecnología ha disminuido en un 45.9 % en el mismo periodo, ambas áreas del conocimiento primordiales en las industrias farmacéuticas y farmoquímicas

Otro indicador del avance tecnológico en México sería el número de patentes solicitadas y concedidas en México. Los titulares que solicitan y obtienen un mayor número de patentes en México son de los Estados Unidos, en 1998, fueron solicitadas por estadounidenses el 55.9 % de un total de 10,893 patentes, y obtuvieron el 64 % de un total de 3,219 concedidas. Mientras que las de titulares de nacionalidad mexicana, solicitadas el 4.2 % del total, y concedidas el 4.4 %.⁽¹⁸⁾

Otro dato importante del desarrollo tecnológico corresponde al personal empleado en I&D, que para 1995 en México correspondió al 0.037% de la población total. En la tabla No. 2.2 se muestra el personal de I&D en varios países, donde se observa que los países desarrollados cuentan con 12.5 veces más personal en I&D que los países en vías de desarrollo. También se puede ver el porcentaje del PNB al que correspondieron los gastos de I&D, se observa que en países desarrollados, como: Estados Unidos, Reino Unido, Francia y Japón el promedio fue de 2.4%, en países en desarrollo fue de 0.5%, y se tiene evidencia de que países como Nigeria, Ecuador e Indonesia tienen menos de 0.1%.⁽¹⁸⁾⁽¹⁹⁾

Tabla No. 2.2.- Personal Empleado en I&D en Países Seleccionados y Gastos en I&D en % del PNB.

País	Año	Población	Total de Personal en I&D		Científicos e Ingenieros		Gastos en I&D % del PNB
			No.	% de la población total	No.	% del personal de I&D	
México	1995	91,158,290	33,297	0.037	19,434	58.37	0.33
España	1994	39,200,000	80,399	0.205	47,867	59.54	0.90 (3)
Estados Unidos (1)	1993	258,100,000	962,700	0.373	-	-	2.66 (3)
Reino Unido	1993	58,200,000	279,000	0.479	140,000	50.18	1.95 (3)
Francia	1994	57,700,000	315,159	0.546	149,193	47.34	2.25 (3)
Alemania	1993	81,200,000	475,018	0.585	229,839	48.39	-
Japón	1994	125,200,000	994,622	0.794	787,402	79.17	2.80 (4)
Turquía	1995	60,600,000	18,498	0.031	15,854	85.71	0.45 (4)
India (2)	1994	900,000,000	336,589	0.037	136,503	40.55	0.73
China	1995	1,221,500,000	665,600	0.054	422,700	63.51	0.66 (3)
Egipto (1)	1991	53,000,000	102,296	0.193	26,415	25.82	0.32 (4)

(1) Excluye actividades militares y de defensa.

(2) Excluye mujeres científicas e ingenieros, técnicos y personal auxiliar del sector de enseñanza superior.

(3) % del PNB en 1997.

(4) % del PNB en 1996.

Fuentes: "Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos", INEGI, edición 1999, Mayo 2000, México.
"México en el Mundo", INEGI, edición 2001, Julio 2001, México.

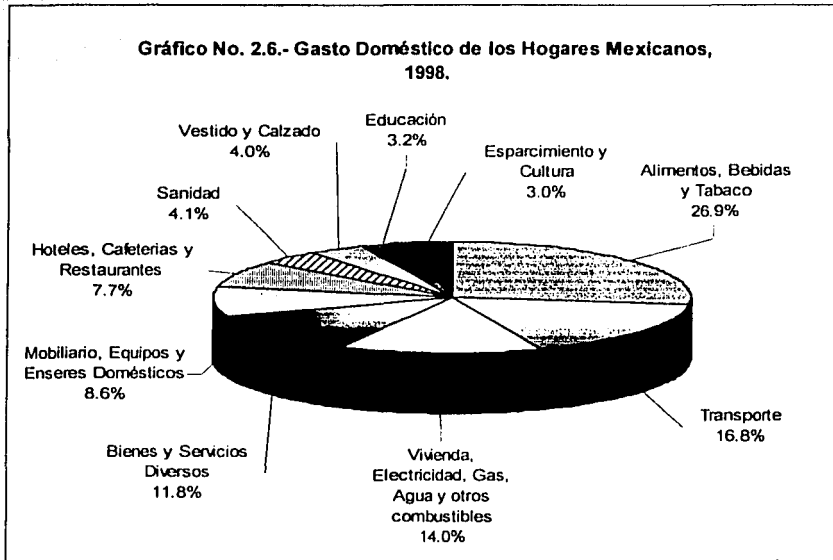
2.1.3.- Economía y Necesidades de los Mexicanos:

- El Gasto Doméstico y los Gastos en Salud:

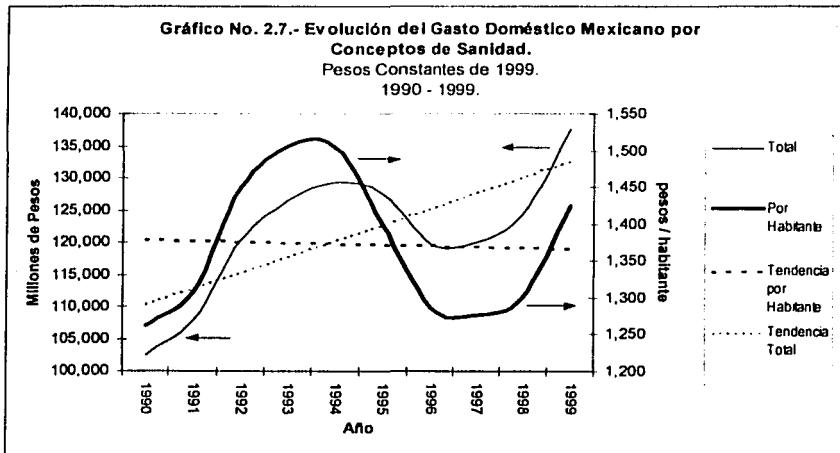
El gasto doméstico en los hogares mexicanos recibió un fuerte resentimiento en los durante los años de 1995 y 1996, donde en todos los gastos debidos a necesidades domésticas disminuyeron, hasta un 9.0 % de 1994 a 1995 a precios constantes, aunque los conceptos que más disminuyeron fueron vestido y calzado, cultura y esparcimiento, y los gastos en hoteles cafeterías y restaurantes.

Para obtener una mejor idea del capital que los mexicanos dedican al consumo de medicamentos, el gráfico No. 2.6 muestra el gasto doméstico de los hogares mexicanos en 1998, donde se muestra el porcentaje dedicado a sanidad, que incluye salud, medicamentos e higiene, que en 1998 fue de 4.1%.

En cuanto a los gastos en sanidad la población mexicana se caracteriza por un bajo consumo de estos productos, debido a que por sus ingresos, solo se gasta en casos necesarios. El gráfico No.2.7 muestra la evolución de los gastos domésticos mexicanos en sanidad desde 1990 hasta 1999. El gasto total por concepto de sanidad, en general, se ha incrementando, aunque disminuyó notablemente en 1996, debido a los cambios económicos observados durante ese año y los precedentes, pero el gasto por habitante, que aunque ha aumentado desde 1997, muestra una disminución que se aprecia fácilmente por su tendencia lineal.



Fuente: "Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos", INEGI, edición 1999, Mayo 2000, México.



Fuente: "Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos", INEGI, edición 2000, Abril 2001, México.

La industria farmacéutica se encuentra estrechamente relacionada con los sistemas de seguridad social, el nivel de vida y el poder adquisitivo de cada población. Aquellas con mayores ingresos presentan un mayor consumo de estos productos. Existe además una fuerte relación entre el PIB por habitante y el nivel de gastos totales en salud por habitante.

Además el acceso a medicamentos y al sector salud también se encuentra relacionado con el poder adquisitivo de cada sociedad, la tabla No. 2.3 muestra los gastos en salud de algunos países donde se incluyen datos para México.

Tabla No. 2.3.- Gastos en Salud de Países Seleccionados en 1997.

País	PIB (millones de dólares)	PIB per Cápita (dólares)	Gasto Total / PIB (%)	Gasto Público / Gasto Total (%)	Gasto Privado / Gasto Total (%)	Gasto per Cápita (dólares)
Países Desarrollados						
Alemania	2,100,521	25,838	10.5	77.5	22.5	2,713
Bélgica	242,523	23,975	8.0	83.2	16.8	1,918
Canadá	607,702	20,733	8.6	72.0	28.0	1,783
España	530,807	13,388	8.0	70.6	29.4	1,071
Estados Unidos	7,823,300	30,562	13.7	44.1	55.9	4,187
Francia	1,392,138	24,173	9.8	76.9	23.1	2,369
Italia	1,145,372	19,946	9.3	57.1	42.9	1,855
Japón	4,197,800	33,423	7.1	80.2	19.9	2,373
Países Bajos	363,342	23,193	8.8	70.7	29.3	2,041
Reino Unido	1,283,340	22,466	5.8	96.9	3.1	1,303
Suiza	255,265	35,287	10.1	69.3	30.7	3,564
Promedio		24,817	9.1	72.6	27.4	2,289
Latinoamérica						
Argentina	325,012	8,244	8.2	57.5	42.5	676
Brasil	820,381	4,908	6.5	48.7	51.3	319
Colombia	46,907	2,656	9.3	54.5	45.6	247
Chile	30,307	5,164	6.1	49.0	51.0	315
Ecuador	10,686	1,630	4.6	52.8	47.2	75
Guatemala	7,650	1,708	2.4	62.5	37.5	41
México	402,963	4,286	5.6	41.0	59.1	240
Perú	63,489	2,661	5.6	39.7	60.3	149
Venezuela	87,477	3,846	3.9	67.4	32.6	150
Promedio		3,900	5.8	52.6	47.5	246
Asia						
China	901,981	741	2.7	24.9	75.1	20
Filipinas	82,157	1,176	3.4	48.5	51.5	40
India	381,566	442	5.2	13.0	87.0	23
Malasia	97,880	4,583	2.4	57.6	42.4	110
Turquia	189,878	3,026	3.9	74.0	26.0	118
Promedio		1,994	3.5	43.6	56.4	62
Africa						
Argelia	47,072	1,419	3.1	50.8	49.2	44
Egipto	75,605	1,189	3.7	27.0	73.1	44
Nigeria	39,856	968	3.1	28.2	71.8	30
Sudáfrica	129,094	3,775	7.1	46.5	53.5	268
Sudán	10,069	371	3.5	20.9	79.1	13
Promedio		1,544	4.1	34.7	65.3	80

Fuentes: "México en el Mundo", INEGI, edición 2001, Julio 2001, México.
Con datos de: WHO, The World Health Report 2000, Suiza, 2000.
WB. Sitio de Internet, <http://www.worldbank.org/>, Diciembre del 2000.

En esta misma tabla se puede ver que un habitante mexicano gastó en 1997 una cantidad equivalente al 5.7% de la que un habitante estadounidense utilizó en salud, alrededor de 6.7% de un suizo, un 8.8% de un alemán, un 10.1% de un japonés, un 75.2% de un brasileño, 6 veces lo que gastó un indio y 12 veces lo que gastó un chino. Además se puede ver el porcentaje de Gastos en salud con respecto al PIB, que es de 9.1% en promedio para países desarrollados, 5.8% para América Latina, 3.5% para Asia y 4.1% para África. Además se ve la composición del gasto privado y el gasto público en salud. Se observa principalmente como a mayor ingreso, mayor el gasto en salud.

- Salarios en México:

Otro indicador importante de la economía es el nivel de salarios en un país, México tiene un nivel de salarios bajo y puede ser observado al ser comparado con el de otros países, la tabla No. 2.4 muestra el salario medio por hora de la industria manufacturera en 1994 y 1997 para algunos países.

Tabla No. 2.4.- Salario por hora en la Industria Manufacturera para algunos países seleccionados en 1994 y 1997.⁽¹⁸⁾

	1994	1997
País	Dólares	
Alemania	15.1	15.4
Bélgica	12.3	11.4
Canadá	11.7	12.2
Corea del Sur (1)	7.6	8.3
Estados Unidos	12.1	13.2
Grecia	4.5	5.4

	1994	1997
País	Dólares	
Hungría (1)	1.8	1.8
Irlanda	4.2	4.5
Israel (1)	8.8	11.6
Japón (1)	28.1	25.4
México	2.1	1.5
Nueva Zelandia	24.4	24.1

Promedio	1994	11.06	1997	11.23
-----------------	-------------	--------------	-------------	--------------

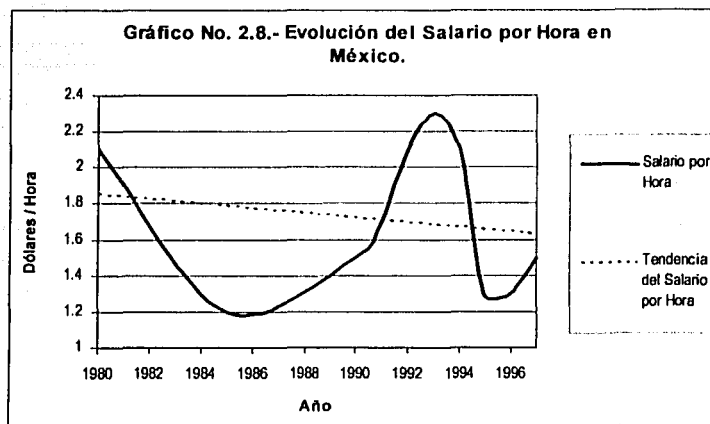
(1) Se obtiene del salario mensual considerando 168 h trabajadas al mes.

Fuente: "Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos", INEGI, edición 1999, Mayo 2000, México.

En la tabla se puede apreciar que el salario más alto se tiene en Japón que en 1997 era de 25.4 dólares por hora y equivalía a 16.9 veces el salario horario mexicano, de 1.5 dólares. De los 12 países mostrados en la tabla el salario mexicano es el más bajo.

Si comparamos la tabla No. 2.4 con la tabla No. 2.3 podemos observar que existe una relación entre el gasto dedicado a salud y el salario medio por hora.

Además podemos observar el gráfico No. 2.8 que muestra la evolución del salario por hora en México, donde se observa que desde 1980 hasta 1997 tendió a la disminución, siendo el máximo de 2.3 dólares en 1993, el mínimo de 1.2 dólares en 1985, y en 1997 de 1.5 dólares.⁽¹⁸⁾



Fuente: "Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos", INEGI, edición 1999, Mayo 2000, México.

2.2.- EL MERCADO FARMACEUTICO Y FARMOQUIMICO EN MEXICO.

En México la industria farmacéutica nacional ha experimentado una reestructuración basada en mayor eficiencia, consolidación de los procesos productivos y diversificación de los mercados internacionales. Sin embargo, la entrada a nuevos mercados está limitada por los trámites de registro imperantes en el país comprador y por el difícil acceso debido a canales de distribución establecidos de manera tradicional en el mercado de destino.⁽²⁰⁾

La demanda de medicamentos ha evolucionado con tal rapidez que permitió a los laboratorios internacionales instalar en el país sus filiales para cubrir la demanda de medicamentos de consumo popular y en menor medida, para desarrollar nuevos productos y exportar.⁽⁶⁾

De acuerdo con INTERDATA, compañía consultora que audita con regularidad a las compañías del sector farmacéutico en todo el mundo, en 1996 los precios en México aumentaron 40 % en las dos clases de medicamentos: éticos, los que requieren de receta médica, y los de libre venta u OTC (over the counter), que son denominados populares.

De 1994 a 1996 los medicamentos tuvieron un aumento acumulado de precio en promedio de 172 %, destacando el caso de los analgésicos, con un aumento de 231 %. En este periodo el acumulado del índice nacional de precios fue de 107 %. El margen de ganancia en el precio de los medicamentos en ocasiones puede ser hasta del doble que en otros productos de consumo masivo. Los fabricantes de medicamentos en México afirman que los medicamentos no son caros, sino que los salarios son muy bajos. Además que si los medicamentos tienen esos precios es porque desarrollarlos cuesta mucho dinero y tiempo.⁽¹¹⁾

2.2.1.- Tamaño del Mercado:

A pesar de la gran diferencia que existe con los Estados Unidos, México es uno de los centros de consumo más importantes de Latinoamérica. Sin embargo, el gasto en medicamentos, con receta o sin ella, se concentra en la población con mayores ingresos.

Según la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), en 1992 el 50 % del total de medicamentos consumidos con receta correspondía a la población con el 30 % de ingresos más altos, y en el caso de medicamentos sin receta este se elevaba al 54 %. Cuatro años después los porcentajes de consumo permanecieron casi constantes. En la actualidad el consumo continúa concentrado en algunos sectores de la población. ⁽⁶⁾

El mercado mexicano es un mercado chico, pero su espectro epidemiológico es cada vez más parecido al de los países desarrollados. Razón por la cual se calcula que seguirán avanzando los productos para contrarrestar los padecimientos relacionados con los hábitos de vida, la industrialización y el daño al medio ambiente. Sin embargo debido a que la población mexicana es una población joven, los medicamentos destinados a los niños, para las vías respiratorias y el aparato digestivo, siguen en la cima de los medicamentos más vendidos.

La crisis económica disminuyó el mercado farmacéutico a dos terceras partes de su tamaño. En 1996 se presentó una baja del 32 % en las visitas a médicos privados y un aumento del 23 % en las consultas en las instituciones públicas. ⁽¹¹⁾

En 1992, el tamaño del mercado farmacéutico mexicano era de poco más de tres mil millones de dólares prácticamente igual al de Brasil. El valor del mercado mexicano representaba aproximadamente 50% del mercado inglés, 26% del italiano, 9% del japonés y 5% del estadounidense. Para el mismo año los precios promedio de los medicamentos por receta, a precios de farmacia, eran menores en nuestro país en 81% que en los Estados Unidos y en 76% que los de Canadá. En la Tabla No 2.5 se muestra una comparación del tamaño del mercado farmacéutico mexicano para 1992, en Millones de Dólares, con algunos de los mercados más importantes a nivel mundial. ⁽²⁰⁾

Tabla No. 2.5.- El Mercado Farmacéutico Mexicano frente a los más importantes Mercados Farmacéuticos. ⁽²⁰⁾
(Millones de Dólares)

País	Monto	País	Monto
México	3,057	Italia	11,865
Brasil	3,093	Francia	12,577
Canadá	4,269	Alemania	14,129
España	5,087	Japón	32,952
Reino Unido	6,072	Estados Unidos	58,872

Fuente:
BANCOMEXT, Neg. Int.,
"Prog. Financ.: Sector
Quím-farmac.", Año 4,
Número 38, Mayo 1995,
México. Con datos de
CANIFARMA.

En 1998 el mercado farmacéutico mexicano rebasó los 4,500 millones de dólares, ubicándose en el lugar 13 a nivel mundial. En la tabla No. 2.6 se listan los principales mercados de medicamentos por orden de importancia.

Tabla No. 2.6.- Principales Mercados de Medicamentos por Orden de Importancia. ⁽⁶⁾

No.	País
1	Estados Unidos
2	Japón
3	Alemania
4	Francia
5	Italia
6	Brasil
7	Inglaterra
8	España
9	Canadá
10	Corea del Sur
11	China
12	Argentina
13	México

Fuente:
L. Carrillo, "Farmacéutica Mexicana: Otro Año a Prueba", Manufactura, Año 6, Número 50, Agosto 1999, México. Con datos de CANIFARMA.

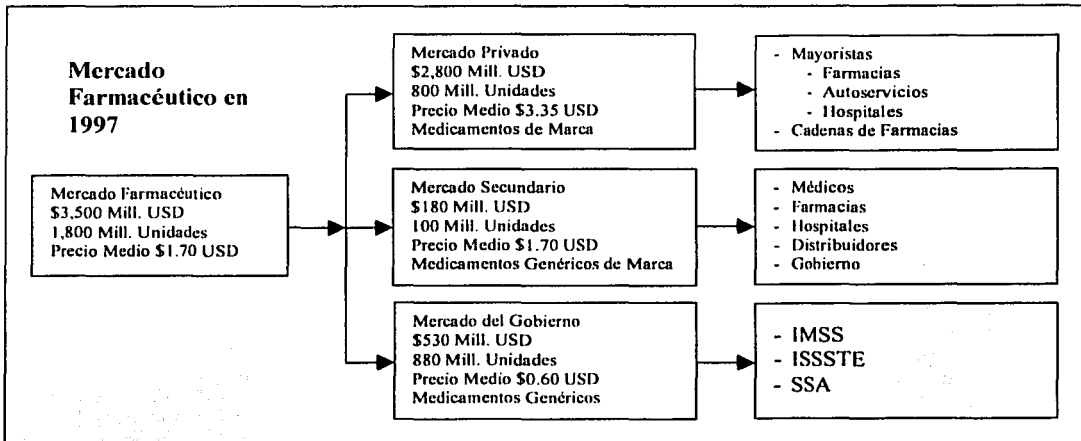
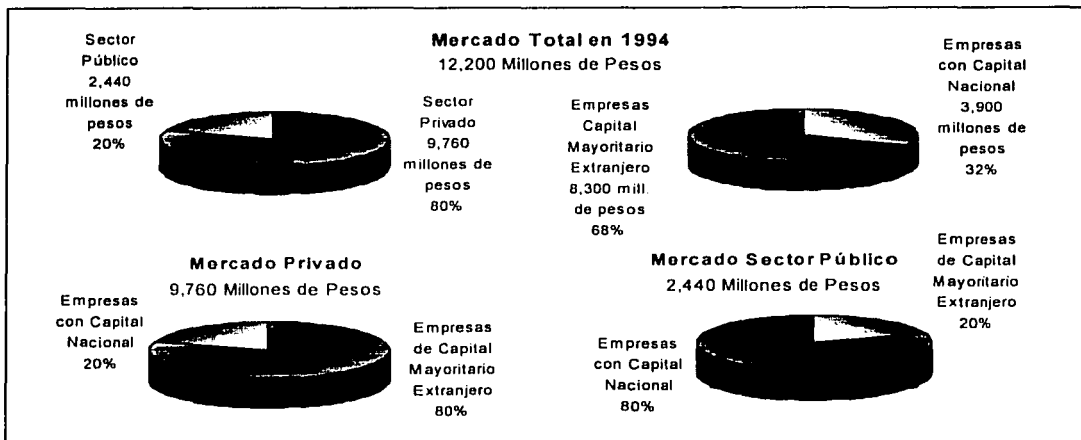
2.2.2.- Estructura del Mercado Farmacéutico Mexicano:

El sector farmacéutico se dirige al mercado privado y mercado público. El mercado privado consiste en un sistema de comercialización formado por mayoristas, farmacias, hospitales y sanatorios privados, representa el 80 % del mercado total y es abastecido por compañías multinacionales. El sector público está dirigido a instituciones del sector salud del gobierno federal, como IMSS, ISSSTE, SSA, DIF, entre otras, representa al 20 % restante y lo abastecen en su mayoría empresas de capital nacional. ⁽⁵⁾

En México las compañías multinacionales son las que dominan el mercado de patentes, cuando las empresas de capital nacional se dedican a la producción de productos genéricos. Las empresas farmoquímicas y farmacéuticas de capital nacional se dedican a la producción de productos genéricos debido a la baja inversión que estas pueden asignar a investigación para el desarrollo del producto, además de que el riesgo es mucho menor que en el diseño de un nuevo producto. Sobre todo porque el diseño de un nuevo producto involucra gastos de estudios de desarrollo químico del producto, diseño de la nueva molécula, el estudio del posible nuevo mercado, los estudios farmacológicos y toxicológicos, la evaluación clínica, documentación y la autorización regulatoria; lo cual elevaría el monto de la inversión inicial.

En México tradicionalmente el mercado privado como el de las farmacias es el principal demandante de los medicamentos de marca, mientras que en el Sector Salud o mercado público predominan los medicamentos genéricos. El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) ha sido el mayor consumidor individual de medicamentos genéricos, los cuales adquiere a bajo precio. En el gráfico No. 2.9 muestra la estructura del mercado farmacéutico mexicano en 1994 y 1997.⁽¹⁵⁾

Gráfico No. 2.9.- Estructuras del Mercado Farmacéutico Mexicano en 1994 y 1997.⁽⁹⁾⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾⁽¹⁶⁾



Fuente: BANCOMETX con datos de AFM y CANIFARMA
 Nota: BANCOMETX reporta en Julio 1995, Mercado Privado 80% y Sector Público 20%.⁽¹⁴⁾
 BANCOMETX reporta en Octubre de 1998, Mercado Privado 88% y Sector Público 12%.⁽¹³⁾
 BANCOMETX reporta en 2000, Mercado Privado 82% y Sector Público 18%.⁽¹⁶⁾

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

En el sector privado se encuentran instaladas empresas mundialmente conocidas, como: Hoechst, Glaxo-Wellcome, Grossman, Boehning I-Promeco, Syntex-Roche y Eli-Lilly, entre otras; en conjunto los grandes laboratorios extranjeros tienen casi el 45 % del mercado nacional, pero ninguna de estas firmas tiene más del 10 % del mercado.⁽⁶⁾

Para complementar lo anterior la tabla No. 2.7 muestra algunas cifras pertenecientes a la AMIIF, Asociación Mexicana de Industrias de Investigación Farmacéutica, que agremia a 39 compañías, en su mayoría de origen extranjero.

Tabla No. 2.7.- La Asociación Mexicana de Industrias de Investigación Farmacéutica.⁽¹¹⁾

	Año		
	1994	1995	1996
Participación en el Mercado (Ventas al Sector Privado)	84 %	84 %	84 %
Empleados	15,446	16,264	16,880
Exportaciones (Millones de Dólares)	142	160	213
Importaciones (Millones de Dólares)	183	155	222

Fuente: Z. Tamayo, "Antídotos Contra la Sobredosis", Expansión, Julio 16 1997.

La característica más importante de la industria farmacéutica es que depende de las necesidades del sector público en el área de salud y en el impulso que da a la cultura de salud en México. Existe un alto número de laboratorios nacionales que tradicionalmente han producido genéricos de calidad para el sector salud, cuyas compras representan alrededor de 800 millones de dólares.

El mayor reto para la industria de este sector sería la disminución de la participación del gobierno federal en el área de salud, o la entrada de los laboratorios extranjeros en las licitaciones de compras gubernamentales. Razón por la cual los laboratorios nacionales deberán impulsar el uso de medicamentos genéricos de calidad en el sector privado, o en caso contrario desaparecer.⁽⁶⁾

2.2.3.- Las Ventas Farmacéuticas:

Resumiendo, en las ventas de medicamentos para consumo humano durante 1998 y 1999 observó un incremento, que no fue observado en PAPS y farmoquímicos.⁽⁶⁾

- **1998:** valor de las ventas farmacéuticas, es decir medicamentos para uso humano, veterinario y PAPS, se incrementó en términos reales solamente 1.1 % durante 1998, mientras que los farmoquímicos cayeron 0.7 %.
- **1999:** las ventas farmacéuticas se incrementaron 2.7 %, mientras que los farmoquímicos cayeron 16.7 %.

En la Tabla No. 2.8 se muestran las clases terapéuticas que más se venden en México, llevando la delantera por mucho los analgésicos no narcóticos.

Tabla No. 2.8.- Clases Terapéuticas con más ventas en México. ⁽¹¹⁾

No.	Clase	Ventas en 1996 (millones de dólares)
1	Analgésicos no narcóticos	176
2	Penicilina con amplio espectro	131
3	Antiinflamatorios no esteroides	126
4	Antibióticos	84
5	Antiulcerosos	81
6	Alimentos infantiles	66
7	Penicilina mediano y reducido espectro	53
8	Polivitamínicos	52
9	Macrólidos (antibióticos derivados de la penicilina)	49
10	Espectorantes	47

Fuente: Z. Tamayo,
"Antídotos Contra la
Sobredosis", Expansión,
Julio 16 1997, con datos de
INTERDATA.

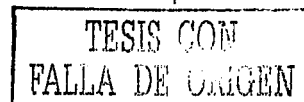
La Tabla No. 2.9 se muestran los líderes farmacéuticos en 1996, además se observa el lugar que ocupaban estos mismos productos en 1992 y 1995, el principio activo, el nombre del fabricante en 1996 y en 2000, así como sus principales indicaciones terapéuticas.

Tabla 2.9.- Productos Líderes. ⁽¹¹⁾

Ubicación por Año			Producto	Ventas 1996 (*)	Fabricante	Principio Activo	Fabricante en 2000	Indicaciones Terapéuticas
1992	1995	1996						
1	1	1	Pentrexil	45.3	Bristol	Ampicilina	Bristol-Myers Squibb	Infecciones bacterianas
4	2	2	Neomelubrina	26.7	Hoechst	Metamizol Sódico	Hoechst-Marion- Roussel	Analgésico
9	4	3	Amoxil	23.3	Sanfer	Amoxicilina	Sanfer	Infecciones agudas
19	9	4	Garamicina	21.7	Scheramex	Garamicina	Shering-Plough	Infecciones bacterianas
52	6	5	Dolac	21.3	Syntex	Ketorolaco trometamina	Syntex	Analgésico no narcótico
7	7	6	Voltaren	21.2	CibaGeigy	Diclofenaco Sódico	Novartis	Antiinflamatorio y analgésico
2	3	7	Nan	19.8	Nestlé	Fórmula láctea en polvo	Nestlé	Complemento alimenticio
25	11	8	Tempra	19.7	Mead/Johnson	Paracetamol	Bristol-Myers Squibb	Analgésico
-	-	9	Fianax	19.3	Syntex	Naproxeno Sódico	Syntex	Antiinflamatorio y analgésico
-	-	10	Bedoyecta	17.4	Grossman	Vit. C, B ₁ , B ₂ , B ₆ , B ₁₂ y ácido fólico.	Grossman	Complemento vitamínico
Total				235.7	8.61 %			
Total del Mercado				2,736.1	100 %			

Notas: Ventas por prescripción en 1996.
* Millones de Dólares

Fuente: Z. Tamayo, "Antídotos Contra la Sobredosis", Expansión, Julio 16 1997. Complementada.



2.2.4.- Tendencia del Mercado Mexicano:

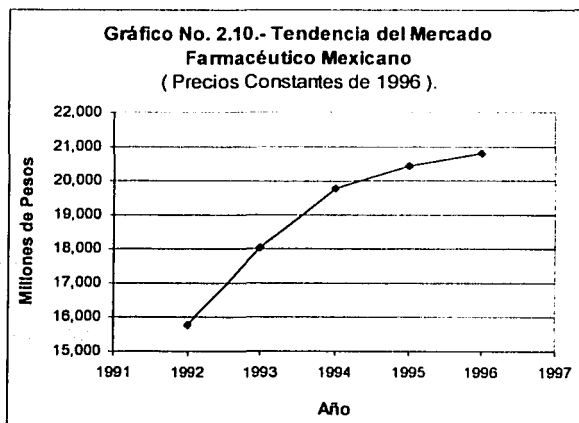
En la tabla No. 2.10 se muestran la tendencia del mercado farmacéutico mexicano, donde se observa el impacto debido a la devaluación del peso en 1995.

Tabla No. 2.10.- Tendencia del Mercado Mexicano. ⁽¹¹⁾

Año	Millones de Dólares	Variación (%)	Millones de Pesos	Variación (%)
1992	2,400	20	7,400	23
1993	3,000	25	9,300	26
1994	3,200	8	10,900	7
1995	2,400	-26	15,200	40
1996	2,700	15	20,800	37

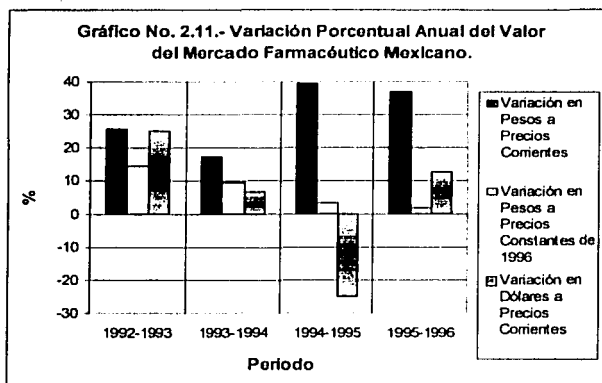
Fuente: Z. Tamayo, "Antídotos Contra la Sobredosis", Expansión, Julio 16 1997.
con datos de INTERDATA.

Con los datos de la tabla No. 2.10 se elaboraron los gráficos No. 2.10 y 2.11 que permiten observar la tendencia del mercado farmacéutico. El gráfico No. 2.10 muestra la tendencia del mercado en precios constantes de 1996, donde se aprecia como la velocidad de crecimiento del mercado se vio reducida con el tiempo.



Elaborado con datos de Tabla No. 2.10.

El gráfico No. 2.11 muestra la variación porcentual anual del valor del mercado farmacéutico mexicano, se muestra tanto en pesos corrientes, como en pesos constantes a valor de 1996 y en dólares, de esta manera podemos observar como el mercado a pesar de haber mostrado un crecimiento general, este crecimiento ha disminuido constantemente. Se incluyó la variación del mercado farmacéutico en dólares, con la finalidad de observar las diferencias en los datos al realizar transformaciones y actualizaciones de valores.



Elaborado con datos de Tabla No. 2.10.

2.2.5.- El Consumo y el Precio de los Medicamentos:

El crecimiento del mercado farmacéutico se puede apreciar si se observa la variación en el consumo de medicamentos, lo cual se muestra en la tabla No. 2.11, donde se puede ver que el crecimiento más bajo se tienen Oceanía y América Latina, mientras el crecimiento más alto se tiene en Japón y América del Norte.

Tabla No. 2.11.- Consumo de Productos Farmacéuticos en el Mundo. ⁽²¹⁾

Región	Consumo (Millones de Dólares)		Variación Total (%)	Variación Estimada Media Anual (%)
	Año			
	1976	1985		
Norte América	8,761	28,141	221.21	24.58
Europa Occidental	13,111	22,000	67.80	7.53
Europa Oriental	6,197	9,600	54.91	6.10
Japón	4,020	14,038	249.20	27.69
Oceanía	480	700	45.83	5.09
América Latina	3,689	5,600	51.80	5.76
Africa	1,268	2,700	112.93	12.55
Asia (no incluye Japón ni China)	2,920	6,600	126.03	14.00
China	2,600	4,700	80.77	8.97
Total	43,046	94,079	118.55	13.17

Fuente: Bhai Mohan Singh, "Pharmaceutical Market", World Markets Series Business Briefing, Pharma Tech., Abril 1999, World Markets Research Centre.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La tabla No. 2.12 muestra a los países de América Latina con mayor consumo de medicamentos per cápita en 1995, donde se puede ver que el consumo per capita en México es de 39 dólares al año, menor que la media latinoamericana que es de \$ 66 dólares.

La tabla No. 2.13 muestra el consumo per cápita de medicamentos en el mundo, dividido por zonas geográficas y separando a los países desarrollados de los países en desarrollo en los años 1976 y 1985, donde se muestra a América Latina, con los siguientes consumos per cápita, en 1976, 11.2 dólares, y en 1985, 13.8 dólares.

Tabla No. 2.12.- Países de América Latina con Mayor consumo per cápita de medicamentos en 1995. ⁽¹¹⁾

País	Consumo per cápita (dólares)
Argentina	185
Uruguay	127
Brasil	74
Colombia	64
Chile	50
Venezuela	50
República Dominicana	45
México	39
Perú	36
Ecuador	33
Media Latinoamericana	66

Fuente: Z. Tamayo, "Antídotos Contra la Sobredosis", Expansión, Julio 16 1997.
Con datos de la AMIIF.

Tabla No. 2.13.- Consumo per Cápita en Dólares de Productos Farmacéuticos en el Mundo. ⁽²¹⁾

Area Geográfica	Año		Crecimiento Anual (%)
	1976	1985	
Países Desarrollados	29.0	62.1	8.8
Europa Occidental	34.0	54.5	5.4
Norte América	36.3	106.3	12.7
Europa Oriental	17.0	24.5	4.1
Japón	35.6	116.3	14.0
Países en Desarrollo	3.4	5.4	5.0
Asia	2.4	4.2	6.3
Africa	3.0	4.9	5.7
Latino América	11.2	13.8	2.3
Media Mundial	10.3	19.4	7.2

Fuente: Bhai Mohan Singh, "Pharmaceutical Market", World Markets Series Business Briefing, Pharma Tech., Abril 1999, World Markets Research Centre.
Con datos de Global Study of Pharmaceutical Industry, UNIDO, IMS Market letter.

Como complemento la tabla No. 2.14 muestra el consumo per cápita de medicamentos en algunos países seleccionados, donde se aprecia que quien va a la cabeza es Japón con 412 dólares por persona en 1990, siguiendo Estados Unidos con 191 dólares.

Tabla No. 2.14.- Consumo per Cápita de Farmacéuticos en algunos Países. ⁽²¹⁾

País	Consumo per Cápita en Dólares		
	Año		
	1976	1985	1990
Japón	35.6	116.2	412.0
Estados Unidos	36.2	110.5	191.0
Reino Unido	18.3	41.4	97.0
Brasil	10.9	10.3	16.0
China	2.7	4.4	7.0
India	0.8	2.3	3.0

Fuente: Bhai Mohan Singh, "Pharmaceutical Market". World Markets Series Business Briefing, Pharma Tech., Abril 1999, World Markets Research Centre.
Con datos de Global Study of Pharmaceutical Industry, UNIDO, IMS Market letter.

Al observar los datos mostrados en las tablas 2.12, 2.13 y 2.14 se encuentran algunas diferencias dependiendo de la fuente, y que aunque no se cuenta con los datos en el mismo año, sea 1985, 1990 o 1995, para ambas fuentes, se aprecia una gran diferencia por ejemplo: el consumo de medicamentos en América Latina en 1995, según la tabla 2.12, fue de 66 dólares, y en 1985, en la tabla 2.13, fue 19.4 dólares.

Para poder observar la situación de la industria farmacéutica en México también es importante conocer el precio de sus productos, y aunque no es un indicador muy claro porque en cada país se consume diferentes medicamentos, en la tabla No. 2.15 se muestra el precio promedio de los medicamentos en algunos países seleccionados.

Tabla No. 2.15.- Precios promedio de Medicamentos en algunos Países, en 1997. ⁽⁹⁾

País	Precio (Dólares)
Colombia	3.9
México	4.0
Bolivia	4.6
Centroamérica	4.8
Francia	5.31
Brasil	5.5
España	5.56
Uruguay	5.6

País	Precio (Dólares)
República Dominicana	5.8
Italia	6.44
Reino Unido	8.91
Argentina	9.3
Alemania	10.68
Canadá	12.0
Estados Unidos	15.58
Japón	41.1

Fuente: E. Dussel P., "Las Ind. Farmac. y Farmoq. en Méx. y DF", CEPAL, México (1999).
Con datos de CANIFARMA

2.2.6.- Los Clientes Potenciales para México:

Los posibles clientes de los productos farmacéuticos mexicanos son, Europa, Estados Unidos y Latinoamérica. El caso de Europa es muy claro, ya que el mercado europeo es el consumidor más grande de medicamentos, debido a su poder adquisitivo y también a la edad promedio de su población. Los Estados Unidos de América son grandes consumidores de medicamentos, pero para poder entrar a su mercado es indispensable superar los requisitos que se presentan para la venta de medicamentos y PAPS, tales son: la obtención de fianzas para garantizar la seguridad en el uso de los productos y dar un cumplimiento a lo requerido por la Food & Drug Administration (FDA). Latinoamérica ha sido y es el mercado tradicional para los productos farmacéuticos mexicanos.

La exportación de productos farmacéuticos requiere de esfuerzos concentrados en investigación y desarrollo para mantener la innovación de los productos.⁽¹³⁾

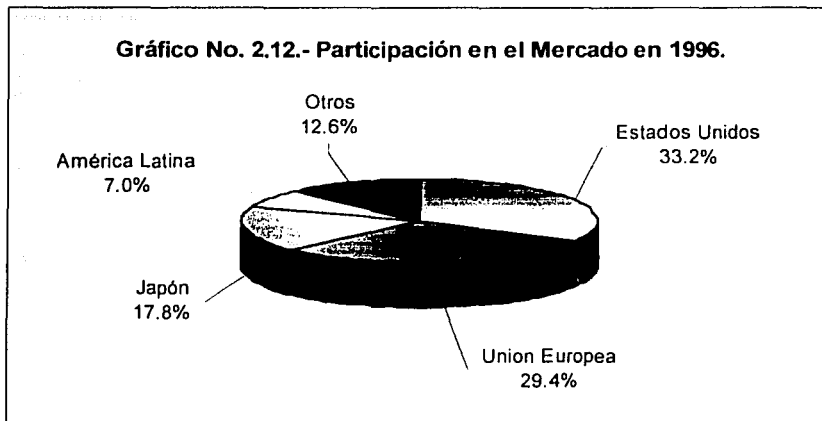
2.3.- EL PANORAMA INTERNACIONAL:

2.3.1.- El Mercado Farmacéutico en el Mundo:

Las industrias farmacéutica y farmoquímica figuran entre las que tienen más alto grado de innovación, lo que se refleja en altos gastos en investigación y desarrollo. También, debido a las diferentes legislaciones nacionales e internacionales, estas actividades todavía no alcanzan flujos importantes de comercio internacional a diferencia de otros sectores. Además existen innumerables barreras no arancelarias y requisitos de entrada a los respectivos mercados. Por último, también involucran muchos intereses, históricos, económicos, políticos, sociales y culturales.

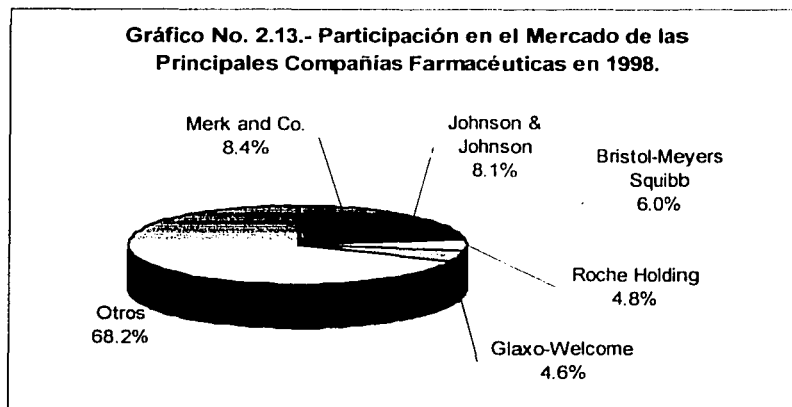
En mercados como el de los Estados Unidos, la Unión Europea o Japón se venden alrededor de 20,000 medicamentos; en otros como Brasil, México y República de Corea, alrededor de 10,000. Razón por la cual una de las principales características del sector es el alto grado de diferenciación de los productos, en función de estándares de calidad, legislaciones, formas de comercialización y flujos comerciales.

Durante 1975-1995 las ventas farmacéuticas aumentaron nueve veces e internacionalmente sumaron alrededor de 250,000 millones de dólares en 1995 (ver Gráfico No. 2.12). Hasta mediados de los setenta los antibióticos representaban mundialmente la principal categoría terapéutica, seguidos por los, medicamentos cardiovasculares. Sin embargo para 1995 los medicamentos cardiovasculares con ventas mundiales cercanas a los 30,000 millones de dólares, no solo abarcaban una porción semejante al mercado total en 1975, sino que también había doblado a las ventas de los antibióticos.⁽⁹⁾



Fuente: E. Dussel P., "Las Ind. Farmac. y Farmoq. en Méx. y DF", CEPAL, México (1999). PhRMA (1999) (<http://www.pharma.org/>).

En 1998 las cinco principales empresas farmacéuticas según sus ventas fueron Merk and Co., 23,600 millones de dólares, Johnson & Johnson, 22,600 millones de dólares, Bristol-Meyers Squibb, 16,700 millones de dólares, Roche Holding, 13,300 millones de dólares, Glaxo-Wellcome, 12,900 millones de dólares. El Gráfico 2.13 se muestra su participación en el mercado.⁽⁹⁾



Fuente: E. Dussel P., "Las Ind. Farmac. y Farmoq. en Méx. y DF", CEPAL, México (1999). The Economist, 1998.

2.3.2.- Una Vista Global de la Industria Farmacéutica:

Nos encontramos una época difícil para las compañías farmacéuticas. Estas se encuentran bajo una presión muy intensa y buscan incrementar sus ventas disminuyendo tiempos y costos. La industria farmacéutica se encuentra actualmente dentro de una ola de asociaciones y adquisiciones. ⁽²²⁾

En los cuadros No. 2.1 y 2.2 se resumen los principales cambios que ha tenido la industria farmacéutica en los últimos años, así como algunos factores importantes que la envuelven.

Cuadro No. 2.1.- Principales Cambios y Factores Importantes en la Industria Farmacéutica Mundial. ⁽²¹⁾⁽²²⁾⁽²³⁾⁽²⁴⁾ Tamaño del Mercado y las Patentes.

El Tamaño del Mercado:

- ♦ El mercado farmacéutico global se incrementó dramáticamente en las últimas dos décadas. En 1976 el consumo mundial de fármacos ascendió a 43,000 millones de dólares y en 1985 alcanzó 94,100 millones de dólares, un crecimiento anual de 9.1 %.
- ♦ El mercado mundial alcanzó en 1995 260,000 millones de dólares y en 1996 290,000 millones de dólares. Se supone un crecimiento de 6.2 % en los próximos cinco años, alcanzando en 2001 378,000 millones de dólares.
- ♦ Los 11 mercados geográficos mayoritarios crecieron en conjunto un 9 % de Octubre de 1998 a Octubre de 1999, con más de 202,000 millones de dólares, donde:
 - ♦ Estados Unidos creció un 14 %, valuado en más de 83,000 millones de dólares.
 - ♦ Japón creció un 6 %, valuado en 45,000 millones de dólares.
 - ♦ Alemania, Francia, Italia, Reino Unido y España, en conjunto creció un 7 %, valuado en 54,000 millones de dólares.
- ♦ La producción de químicos especializados (Fine Chemicals) en el mundo durante 1999 fue de 50,000 millones de dólares, correspondiendo un 70% a los farmoquímicos.

Las Patentes:

- ♦ En 1999 36 productos farmacéuticos de marca, con más de 1,900 millones de dólares en ventas, perdieron la protección de las patentes, abriendo el mercado a los genéricos (por lo general una compañía pierde el 75 % de las ventas de un producto 24 meses después de perder la exclusividad de la patente).
- ♦ 173 productos, con 30,000 millones de dólares en ventas, perderán la protección de las patentes entre 2000 y 2005.

**Cuadro No. 2.2.- Principales Cambios y Factores Importantes en la
Industria Farmacéutica Mundial.** ⁽²¹⁾ ⁽²²⁾ ⁽²³⁾ ⁽²⁴⁾
I&D, Países Desarrollados vs. Países en Desarrollo y la Producción en Asia.

I&D:

- Las compañías líderes a nivel mundial, con matriz en Alemania, Japón, Suiza, el Reino Unido y Estados Unidos gastan alrededor de un 15 % de sus ventas en I&D, que equivale a alrededor de un 75 % de los gastos globales en desarrollo de nuevas medicinas.
- En 1984 el gasto de las compañías líderes fue de 6,500 millones de dólares, en 1995 fue de 25,000 millones, con los Estados Unidos teniendo el mayor gasto.
- Los gastos de las compañías farmacéuticas estadounidenses en I&D en 1970 fueron de 620 millones de dólares, en 1990 alcanzaron 8,200 millones de dólares, en 1994 13,400 millones y 14,500 millones en 1995.
- En 1999 la industria farmacéutica global incrementó en un 14 % sus gastos en I&D, a 24,000 millones de dólares.
- En los Estados Unidos la FDA aprobó 35 nuevas entidades moleculares en 1999, 30 en 1998 y 39 en 1997.

Países Desarrollados vs. Países en Desarrollo:

- Tanto la producción como las ventas se hallan concentradas en los países desarrollados como, Estados Unidos, Europa y Japón, con un 80 %.
- En 1976 el 73 % de la población se encontraba en los países en desarrollo, donde el consumo era solo del 24 % de la producción global.
- En 1989 la población de los países en desarrollo alcanzó el 75 % de la mundial, mientras el consumo decreció en estos países al 21 % del total.
- Este cambio se debe a que el consumo de medicamentos se incrementó en promedio en un 9.6 % por año, mientras que en los países en desarrollo solo creció un 7.2 %.
- El 1985 un habitante de un país desarrollado consumía 8.5 veces la cantidad de medicamentos que consumía un habitante de un país en desarrollo, esto a pesar de que los medicamentos en los países desarrollados costaban 11.5 veces lo que en los países en desarrollo.

La Producción en Asia:

- Juntas China e India producen 1,000 millones de dólares en activos farmacéuticos cada año. India se está convirtiendo en una fuente confiable de activos farmacéuticos para Estados Unidos y el resto del mundo, con un bajo costo, y con miras a convertirse en un productor de medicamentos terminados con posible descubrimiento y desarrollo de nuevos fármacos.
- La industria farmacéutica de India ha crecido de 100 millones de dólares en 1965 a 2,250 millones en 1994.

2.3.3.- Investigación y Desarrollo Farmacéutico en el Mundo:

Las empresas farmacéuticas internacionales en promedio invierten entre 8 y 18 % de sus ventas anuales en investigación. Se estima que actualmente el costo promedio de desarrollo de cada nuevo producto que llega al mercado cuesta a la compañía que lo desarrolla un promedio de \$500 millones de dólares en investigación. Además los tiempos fluctúan entre 8 y 15 años, de los cuales la aprobación de las autoridades sanitarias toma 34 meses, mientras que en los 60's los tiempos eran de 2 a 4 años y con un costo de la décima parte del actual.

En promedio se requieren alrededor de doce años de investigación en los cuales la compañía no tiene ninguna garantía de que el producto vaya a funcionar en el mercado. Bajo estas condiciones el costo, tiempo y riesgo son producidos el 95 % de los medicamentos del mundo. Estos altos niveles de investigación médica permiten a la industria actualizar a los médicos conforme a las vanguardias terapéuticas mundiales.⁽¹¹⁾

La industria farmacéutica está presionada debido a que el crecimiento en los gastos en I&D está sobrepasando al crecimiento global de las ventas. Presión cada vez más grande debido a que la velocidad de expiración de patentes es mayor que la de aprobación de nuevas moléculas. Agregando la creciente intervención regulatoria, la demanda de costos más bajos por parte del gobierno y diversas organizaciones del cuidado de la salud, así como de medicamentos más efectivos por parte de los pacientes, y las expectativas de ingresos.⁽²²⁾

El costo de investigación y el tiempo requerido para transferir un fármaco del laboratorio al mercado se ha incrementado, por ejemplo:

- ♦ En 1963 le tomaba al Reino Unido alrededor de tres años y el costo era de 2 a 3 millones de libras para desarrollar y llevar al mercado un producto, mientras que a finales de los 80's el costo estimado se incrementó a 50 millones de libras y el tiempo se incrementó a de 7 a 10 años.
- ♦ En Alemania la duración de I&D en nuevas sustancias se incrementó de dos a tres años para investigación y cinco para desarrollo en 1964, a de 9 a 13 años en 1981.
- ♦ En los Estados Unidos el tiempo de desarrollo se incrementó de 2 a 7 años, a 10 años y el costo pasó de 54 millones de dólares en 1976 a de 75 a 100 millones de dólares en 1985.

Según un estudio realizado por la Pharmaceutical Manufacturers' Association de los Estados Unidos, se estableció que en 1986 el costo por el desarrollo de una nueva entidad química se elevó a 125 millones de dólares (65 millones de dólares como *out-of-pocket*

(fuera de presupuesto) y 60 millones de costo de oportunidad). De acuerdo a algunos estimados, este costo se incrementó hasta 600 millones de dólares en 1995. Las principales razones por las que el costo de desarrollo se incrementa tanto son:

- Los nuevos fármacos son muy complejos y su descubrimiento y desarrollo requiere tecnología costosa.
- El control regulatorio se ha vuelto muy estricto, y los fármacos tienen que pasar a través de pruebas más rigurosas que en el pasado.

La introducción de nuevos fármacos se encuentra en decadencia, declinó de 564 en 1953 a 166 en 1962. Los fármacos introducidos al mercado de los Estados Unidos pasaron de un promedio de 100 en los años sesenta a 40 en los años ochenta y más de 30 en los años noventa. Aunque el número de nuevos fármacos se incrementó en los últimos años debido al crecimiento del conocimiento biotecnológico. Aún así se introdujeron en los Estados Unidos 28 nuevos fármacos en 1995, mientras que a nivel mundial fueron 40. ⁽²¹⁾

La tabla No. 2.16 muestra la evolución de los gastos en I&D y la aprobación de nuevas entidades químicas por FDA en los Estados Unidos.

Tabla No. 2.16.- Evolución en los Gastos en I&D en las Compañías Farmacéuticas, y la Aprobación de Nuevas Entidades Químicas por la FDA en los Estados Unidos. ⁽²²⁾

Año	Gastos en I&D Estados Unidos ^(a) (Millones de Dólares)	Nuevas Entidades Moleculares Aprobadas por la FDA ^(b)
1993	10,500	25
1994	11,100	22
1995	11,900	28
1996	13,600	53
1997	15,500	39
1998	17,200	30
1999	20,100	35

(a) Gastos combinados de las compañías farmacéuticas, basadas en investigación.

(b) Excluye las aprobaciones de extensiones de líneas de producto o productos genéricos.

Fuentes : "Pharmaceuticals under Pressure", Chemical & Engineering News, January 17, 2000, Vol. 79, No. 3.

Con datos de Pharmaceutical Research & Manufacturers of America. Food and Drug Administration.

Para concluir lo referente a costos de Investigación y Desarrollo se muestran en la tabla No. 2.17 los gastos de las compañías farmacéuticas más grandes.

Tabla No. 2.17.- Costos de I&D en las Compañías Farmacéuticas más Grandes. ⁽²²⁾

Compañía	Costos de I&D en 1995 (Millones de Dólares)
Glaxo Welcome	1,884
Norvartis	1,695
Merk & Co.	1,331
Pfizer	1,295
Hoechst Marion Rousel	1,250
American Home Products	1,220
Pharmacia Upjohn	1,128
Bristol-Myers Squibb	1,007
Eli-Lilly	990
Bayer	903

Fuente: Bhai Mohan Singh, "Pharmaceutical Market", World Markets Series Business Briefing, Pharma Tech., Abril 1999, World Markets Research Centre.

2.3.4.- Las Alianzas:

Para solventar costos de investigación y ampliar su cobertura en los mercados internacionales, las compañías están fusionándose, por ejemplo Glaxo y Wellcome se convirtieron en la primera farmacéutica a nivel mundial, la fusión Pharmacia AB y Upjohn se unieron formando Pharmacia-Upjohn en una operación de alrededor de \$ 6.000 millones de dólares, y Sandoz y Ciba-Geigy fusión valorada en \$ 27.000 millones de dólares, dando lugar a Novartis, tercera compañía a nivel mundial. American Home Products, compañía de más crecimiento en el mercado mexicano en 1996, adquirió American Cinamide, y Syntex fue comprada por Roche. Estas fusiones predicen una nueva etapa en la industria, marcada por la concentración de las operaciones mundiales y la especialización del servicio.⁽¹¹⁾

Las compañías farmacéuticas fuertes prefieren fomentar las líneas internas de producto como la mejor estrategia para crear crecimiento y valor en un corto plazo, pero como todas las compañías se enfrentan a la dinámica rápidamente cambiante de la industria farmacéutica. Frecuentemente prefieren alianzas externas para complementar los esfuerzos internos de I&D, antes que fusionarse con otra compañía.

Se dice 567 alianzas farmacéuticas y biotecnológicas fueron firmadas entre Enero y Julio de 1999. Los tratos incluyen administración de la enfermedad, inversión equitativa, intercambio de productos, comarketing, copromoción, *joint venture*, producción, mercadeo y licenciamiento, adquisición de productos y contratos de I&D.

Más del 90 % de las alianzas son para proyectos de I&D en etapas tempranas tales como licenciamiento, o para permitir el uso de tecnologías. Sin embargo el número de alianzas por etapas tardías se está incrementado.

La copromoción de productos en el mercado ha ganado popularidad rápidamente. Entre Julio de 1998 y Junio de 1999 se firmaron 51 tratados de copromoción.

Las compañías débiles, especialmente aquellas que tienen problemas internos, tales como productos frágiles, no pueden mantener un crecimiento en un corto plazo con solo alianzas externas. Estas compañías toman medidas más drásticas con la finalidad de hacer frente al mercado, se fusionan.

Dependiendo de las necesidades de las compañías, las fusiones o adquisiciones pueden ser un medio efectivo para llenar los vacíos en sus productos, incrementando la fuerza de ventas o incrementando capacidades en I&D. La razón que más frecuentemente dan a las fusiones es la disminución de costos. De un estudio llevado a cabo en 1996 acerca de las fusiones de compañías se concluyó que de cualquier manera se ahorra entre un 30 y un 40 % del costo base de la compañía adquirida, ya sea por la eliminación de los costos de productos, funciones y personal duplicado. Los ahorros se tienen dependiendo de que parte del negocio se trata, no existen en I&D o en mercadotecnia. Además ese argumento que la relación de los departamentos de I&D de las compañías fusionadas pocas veces resulta en un incremento en el número de entidades moleculares que son llevadas al mercado.

Algunos ejemplos de adquisiciones de compañías pequeñas y medianas. Por ejemplo en 1999, Roche adquirió Genentech, Warner-Lambert adquirió Agouron. Pharmacia-Upjohn adquirió Sugem, y Johnson & Johnson adquirió Centocor.

Un análisis de las 12 mayores fusiones y adquisiciones entre 1970 y 1996 mostraron que su mercado declinó desde un 6 % hasta un 53 % después de la fusión. En contraste, se analizaron 6 compañías que no sufrieron fusiones y se encontró que el mercado creció desde un 11% hasta un 110 % de 1990 a 1996.⁽²²⁾

Para concluir se muestra en la tabla No. 2.18 de las compañías farmacéuticas que se han fusionado recientemente.

**Tabla No. 2.18.- Algunas Alianzas, Fusiones y Adquisiciones Recientes en
el Ramo Farmacéutico.** ^{(5) (14) (22) (25) (26) (27) (28)}
(primera parte)

Comprador / Compañero de Alianza	Vendedor / Compañero de Alianza	Valor (Millones USD)	Fecha
Merck	Medco Cont.	6,000	1993
Eli Lilly	Mc Kessons PCS Health Serv.	4,000	1993
Pfizer	4 firmas de biotecnología	120	1993
Arme.Home Prod	Ame.Cynamid	9,700	Agosto 1994
Roche	Syntex	5,300	Mayo 1994
Smith Kline Beecham	Sterling OTC	2,900	Agosto 1994
Sanofi	Sterling RX	1,700	Junio 1994
Basf	Boots	1,300	Noviembre 1994
Bayer	Sterling	1,000	Agosto 1994
Zeneca	Salick Health	200	1994
U.C.B. (Belgica)	Whitby	-	Septiembre 1994
Columbia	Colliere, Keyerson	-	1994
Gist Brocades	Fersinsa	-	1994
Gist Brocades	Orphaquim	21,000	1995
Glaxo	Wellcome	14,000	Enero 1995
Hoechst	Marion Merrel D.	7,200	Marzo 1995
Upjohn	Pharmacia	6,800	Agosto 1995
Hoechst	Roussel Uclaf	-	1995
Kobi Pharmacia	Farmitalia Carlo Erba	-	1995
Pharmacia (50 %)	Upjohn (50 %)	-	1997
Ciba (50 %)	Sandoz (50 %)	-	1997
Roche Syntex	Lakeside	-	1997
Pfizer	Warner-Lambert	82,000	Noviembre 1999
Pharmacia & Upjohn	Monsanto	50,000	20 Diciembre 1999
Astra	Zeneca	31,000	6 Abril 1999
Johnson & Johnson	Centocor	4,900	4 Octubre 1999
Roche	Genentech	4,000	Junio 1999
Warner-Lambert	Agouron	2,100	Mayo 1999
Pharmacia-Upjohn	Sugen	650	Junio 1999
Millennium Pharmaceuticals	LeukoSite	635	Octubre 1999
DuPont	CombiChem	95	Noviembre 1999
Novartis	Vertex Pharmaceuticals	800	Mayo 2000
Aventis	Millennium Pharmaceuticals	450	Junio 2000
Johnson & Jonson	Alza	10,500	Junio 2001
Bristol-Myers Squibb	DuPont Pharmaceuticals	7,800	Octubre 2001
Abbott Laboratories	BASF Knoll Pharmaccuticals	6,900	Febrero 2001
Bristol-Myers Squibb	Imclone Systems	2,000	Septiembre 2001
Bayer	Curagen	1,420	Enero 2001
Merck	Rosetta Inpharmatics	620	Mayo 2001
Vertex Pharmaceuticals	Aurora Biosciences	592	Julio 2001
Cephalon	Group Lafon	450	Diciembre 2001
OSI Pharmaceuticals	Gilead Sciences, oncology	200	Noviembre 2001

Tabla No. 2.18.- Algunas Alianzas, Fusiones y Adquisiciones Recientes en el Ramo Farmacéutico. ^{(5) (14) (22) (25) (26) (27) (28)}
(segunda parte)

Comprador / Compañero de Alianza	Vendedor / Compañero de Alianza	Valor (Millones SUS)	Fecha
Celera Genomics	Axys Pharmaceuticals	175	Noviembre 2001
Abbott Laboratories	Millennium Pharmaceuticals	250	Mazo 2001
Bristol-Myers Squibb	Exelixis	200	Julio 2001
Eli Lilly	Isis Pharmaceuticals	200	Julio 2001
Pfizer	Pharmacia	59,515	2002
Amgen	Immunex	15,400	Julio 2002
Nippon Roche	Chugai Pharmaceutical	2,480	Octubre 2002
Millennium Pharmaceuticals	Cor Pharmaceuticals	2,400	Febrero 2002
MedImmune	Aviron	1,600	Enero 2002
CSFB Private Equity/otros	Nycomed	1,130	Noviembre 2002
Novartis	Lek	850	Octubre 2002
Gilead Sciences	Trialgle Pharmaceuticals	467	2002
Enzon	Elan-Abelcet Rights in US, Can, Jap	360	2002
Advent International	Viatrix	350	Mayo 2002
Johnson & Johnson	Tibotec-Virco	320	Abril 2002
Baxter	ESI Lederle	305	Diciembre 2002
Galen	Eli Lilly-Sarafem Rights in the US	295	2002
Abbott Laboratories	Hokuriku Seiyaku	292	Mayo 2002

Fuentes:

- BANCOMEXT, "Oportunidades de Negocios: para la Industria Farmacéutica", México (1995), Dirección General Adjunta de Promoción Sectorial. Con datos de Chemical Week 19/IV/95.
- Rev. Méx. Ciencias Farmac., "Caracterización de las Empresas del Sector Químico-farmacéutico...", Vol. 30, No. 4, Oct-Dic 1999, México. Con datos de BANCOMEXT y AMIIF.
- "Pharmaceuticals under Pressure", C&EN, January 17, 2000.
- A.M.Thayer, "Drug Deal-Making Dynamics Change", C&EN, January 28, 2002.
- A.M. Thayer, "Merger Slowdown", C&EN, March 3, 2003.
- P.Van Arnum, "The Search for API's Drives Pharmaceutical Mergers and Acquisitions", CMR, March 17, 2003.
- M.S. Reisch, "Merger Mania", C&EN, March 4, 2002.

2.3.5.- Los Genéricos y las Patentes por vencer:

Las compañías multinacionales se quejan de la falta de protección de patentes y de la pérdida de miles de millones de dólares debido a los fármacos de imitación en Latinoamérica, donde los gobiernos se han esforzado infructuosamente por conseguir medicamentos de calidad a bajos precios, posiblemente encontrada ahora en los genéricos.

Recientemente países como Argentina, Brasil y México, han tomado medidas para reforzar la protección de las patentes y permitir la producción legal de fármacos cuyas patentes han vencido, los genéricos. Para vencer a los imitadores de baja calidad, por ejemplo, el gobierno mexicano tendrá que tomar medidas enérgicas contra los 350 fabricantes sin licencia.

Pero los productores genéricos no pueden competir contra los fabricantes sin licencia. En México los fabricantes de genéricos tienen apenas un 1 % de un mercado de 4,500 millones de dólares a pesar de la promoción oficial.

Existe una gran diferencia entre los precios en América Latina con los que se tienen en los Estados Unidos, por ejemplo en México el Taxol de Bristol se venden 100 mg a 118 dólares, frente a 487 dólares en Estados Unidos, por ejemplo debido a esta diferencia de precios muchos norteamericanos compran medicamentos en México. Aún así las compañías farmacéuticas tienen muy grandes ganancias en el mercado de América Latina

Argentina es uno de los países donde las patentes son poco protegidas por el gobierno, aún así los argentinos pagan precios muy altos por los medicamentos. Los fabricantes sin licencia cubren más de la mitad de un mercado de 3,400 millones de dólares anuales. Y fármacos patentados pueden tener hasta 80 imitadores.

Brasil obliga en su nueva ley de protección de patentes de 1997 a los imitadores a pasar las mismas pruebas que las multinacionales, exigiéndoles además imprimir en los envases el nombre del principio activo del producto. Los imitadores dominan el mercado nacional, de 5,000 millones de dólares.

Venezuela, el cuarto mercado farmacéutico en América Latina en 2000, fortalece su protección de patentes y ahora requiere pruebas más estrictas para los genéricos. Los imitadores venezolanos tendrán que fusionarse para poder realizar estudios costosos, o salir del mercado.
(29)

En los Estados Unidos la dirección está cambiando para los genéricos, no solo por las patentes que vencerán próximamente, sino también por las nuevas acciones regulatorias y judiciales. Las compañías farmacéuticas de marca solicitan derechos de patente adicionales, mientras que las compañías de genéricos se mantienen, algunas veces con mejor éxito. La Federal Trade Commission, FTC, ha tornado su desconfianza investigando a las compañías de genéricos que reciben pagos de las compañías de marca para mantener a los genéricos equivalentes fuera del mercado. Por ejemplo, un trato de la versión genérica de Hytrin entre Abbot Laboratories y Geneva Pharmaceuticals cayó cuando la FTC investigó.⁽³⁰⁾

Incluso algunas compañías como Hoechst Marion Roussel que en agosto de 1997 vendió su subsidiaria de genéricos en Estados Unidos, Norcross, a Watson Pharmaceuticals, diciendo que "la participación directa en el negocio de los genéricos no era parte de su negocio principal, el cual es el descubrimiento y desarrollo de nuevas terapias farmacéuticas de marca".
(31)

Como una vista general se muestran en la tabla No. 2.19 algunos de los productos cuya patente venció recientemente o vence en los próximos años. En esta tabla se pueden ver los nombres de las compañías poseedoras de la patente, en nombre del fármaco, la enfermedad para la cual son utilizados, las ventas globales en 1999 y 2001, y el nombre del principio activo.

Tabla No. 2.19.- Algunos Productos Farmacéuticos de los cuales la Patente
venció recientemente o vence en los próximos años. (22) (29) (34)

Compañía	Medicamento	Para Tratar	Ventas Globales (Millones USD)		Vence	Principio Activo	Fuente
			1999	2001			
Merk	Vasotec	Hipertensión	2,300	1,050	2000	Enalapril	LT
Bristol-Myers Squibb	Taxol	Cáncer	1,500	1,197	2000	Paclitaxel	LT
Bristol-Myers Squibb	Glucophage	Diabetes	1,300		2000	Metformin	LT
Eli Lilly	Humulin	Diabetes	1,100	1,061	2000	Insulina Humana	LT
Warner-Lamber	Neurotin	Convulsiones, dolor neuropático	574		2000	Gabapentina	C&EN
Pfizer	Procaína XL	Hipertensión	492		2000	Nifedipino	C&EN
Abbot	Hytrin	Hipertensión	486		2000	Terazosin	C&EN
Glaxo Wellcome	Ceftin	Infecciones Bacterianas	404		2000	Cefuroxima	C&EN
Medicis	Zonalon	Depresión	373		2000	Doxepin	C&EN
Eli Lilly	Prozac	Depresión	2,600	1,990	2001	Clorhidrato de Fluoxetina	LT
AstraZeneca	Zestril	Ulcera	1,200	1,097	2001	Lisinopril	LT
AstraZeneca*	Prilosec	Ulcera	3,350		2001	Omeprazol	C&EN
Merk	Pepcid	Ulcera	585		2001	Famotidina	C&EN
Aventis	Allegra	Alergias	425	1,577	2001	Fexofenamida	C&EN
Roche	Acutane	Acné	424		2001	Isotretionina	C&EN
Ortho-McNeil	Levaquin	Infecciones bacterianas	411	1,052	2001	Levofloxacina	C&EN
Schering-Plough**	Claritin	Alergias	2,700	3,267	2002	Loratadina	LT
SmithKline Beecham	Augmentin	Infecciones bacterianas	1,800	2,047	2002	Amoxicilina trihidratada / clavulamato de potasio	LT
Glaxo Wellcome	Flovent	Asma	1,100	1,318	2002	Propionato de Fluticasona	LT
SmithKline Beecham	Relafen	Artritis reumatoide	379		2002	Nabumetona	C&EN
Warner-Lamber	Accupril	Hipertensión	353		2002	Quinapril	C&EN
Eli Lilly	Axid	Ulcera	265		2002	Nizatidina	C&EN
Bristol-Myers Squibb	Monopril	Hipertensión	185		2002	Fosinopril	C&EN
Bayer	Cipro/Ciprobay	Infecciones Bacterianas		1,758	2003	Ciproflaxina	C&EN
Senofi	Plavix	Es un Antiagregante Plaquetario		1,350	2003	Clopidogrel	C&EN
Roche	Rocephim	Infecciones Bacterianas		1,006	2003	Ceftriaxona	C&EN
Pfizer	Diflucan	Infecciones bacterianas	1,000	1,066	2004	Fluconazol	LT
Merk	Zocor	Colesterol alto	4,500	6,670	2005	Simvastatina	LT
Tap Holdings	Prevacid	Ulcera	2,800	2,951	2005	Lansoprazol	LT
Pfizer	Zoloft	Depresión	2,000	2,366	2005	Sertralina	LT
Bristol-Myers Squibb	Pravachol	Colesterol elevado	1,700		2005	Pravastatina sódica	LT
Pfizer	Zithromax	Infecciones Bacterianas	1,300	1,506	2005	Azithoromycina	LT
Pfizer	Norvase	Hipertensión		3,582	2006	Amlodipino	C&EN
SmithKline Beecham	Paxil	Depresión	2,100	2,674	2006	Paroxetina	LT
Glaxo-Wellcome	Imigran	Migraña		1,092	2006	Sumatriptan	C&EN
Janssen-Cilag	Risperdal	Migraña		1,845	2007	Risperidona	C&EN
MSD	Fosamax	Osteoporosis		1,760	2007	Alendronato	C&EN
Wyeth	Effexor	Depresión		1,542	2007	Vanlafaxina	C&EN

- Notas:
- * LatinTrade reporta para I.osec/Prolisec ventas globales de 5.900 millones de dólares.
 - ** Chemical & Engineering News reporta para Claritin ventas globales de 1,290 millones de dólares.
 - ND No disponible
- Fuentes:
- LT Latin Trade, USA (22)
 - C&EN Chem. & Eng. News (20) y (55)
 - The Merck Index*, 12ª ed., Merck Research Laboratories, Merck & Co., Inc., U.S.A. (1996).
 - "Diccionario de Especialidades Farmacéuticas", 48 ed., Ediciones PLM, México 2002.

2.3.6.- Farmoquímicos: Ingrediente Activo Farmacéutico:

Los farmoquímicos, o ingredientes activos farmacéuticos, también conocidos como API's, *Active Pharmaceutical Ingredients*, presentarán un cambio importante, ya que se estima que 40 fármacos con ventas de 16,000 millones de dólares perderán protección de patente por el año 2002.

La demanda total de ingredientes activos en 1996 fue de entre 9,000 y 10,000 millones de dólares, de los cuales alrededor de 6,000 millones de dólares correspondían a ingredientes activos genéricos. La demanda se encontró dividida en 3,000 millones de dólares en los países desarrollados (América del Norte, Europa Occidental y Japón), y 3,000 millones de dólares para los países menos desarrollados.

Aunque las ventas de las formas farmacéuticas de algunos fármacos cuya patente está por vencer son elevadas, el volumen del ingrediente activo es muy bajo, y rara vez excede de 20 a 40 toneladas al año, este es el caso del enalapril maleato, el lisinopril, el omeprazol, la fluoxetina y la famotidina. Contrastando con aquellos ingredientes activos de altos volúmenes, como: gemfibrozil, naproxen y cefaclor.

Aunque tradicionalmente los productores de ingredientes activos de Europa Occidental eran los líderes a nivel mundial, las ventas de los productores de los países menos desarrollados han crecido hasta alcanzar más de 2,000 millones de dólares, siendo importantes, Teva de Israel, y Ranbaxy, Kopran y Cheminor en India.⁽³¹⁾

Tantas como 10 o 12 versiones genéricas de un producto con altas ventas pueden ser lanzadas al mercado el mismo día que vence la patente, eventualmente el número será de 2 o 3, pero toma varios años. Debido a la alta competencia, muchas veces las versiones genéricas no producen dinero. Siempre existe mucha presión para reducir mucho el precio después del lanzamiento. Por lo tanto los productores de ingredientes activos deben tener como estrategia el no dar prioridad a este tipo de productos. Teniendo en cuenta los siguientes puntos como parte de dicha estrategia:

- Aliarse, entre el productor del principio activo y el del medicamento, donde se comparten beneficios y riesgos.
- Aliarse, con productores de países menos desarrollados evitando posibles restricciones de patentes, y manteniendo así un acceso seguro a un costo de producción más bajo.
- Escoger entre aquellas moléculas en las que hay competencia limitada de los países menos industrializados.
- Selección una molécula cuya producción sea complicada o con un sistema de distribución complicado y entonces encontrar un cliente bueno en mercadotecnia.
- Concentrarse en compuestos que son química y tecnológicamente compatibles.

Los mayores costos para los productores de farmoquímicos vienen de la química del proceso y de los intermedios, sean iniciales o avanzados, por lo que para reducir costos se recomiendan alianzas con compañías fuertes en química de proceso y productores fuertes de intermedios de los países menos industrializados.⁽³²⁾

Algunos expertos opinan que solo aquellas compañías con ventas de al menos 50 millones de dólares anuales y la habilidad para cumplir los estrictos estándares de calidad podrán sobrevivir a un largo plazo. Con el tiempo se tendrá un oligopolio, donde solo uno o dos productores podrán competir en cada molécula. ⁽³¹⁾ ⁽³²⁾

Tabla No. 2.20.- Algunos Compuestos Genéricos. ⁽³²⁾

No.	Nombre	Uso Terapéutico	Se otorgó la patente a	Expira la Patente en Estados Unidos	Ventas Mundiales (millones de dólares)		Prod. (*)
					1995	2000	
1	Quinapril	Antihipertensivo	Warner-Lambert	2001	300	450	3
2	Itraconazol	Antifúngico	Janssen	2000	430	500	3
3	Ambroxol	Expectorante	Thomae	1999	330	300	0
4	Fosinopril	Antihipertensivo	Squibb	2001	190	400	3
5	Ampicilina/ Sulbactam (1)	Antibacteriano	Pfizer	1999	330	320	0
6	Co-trimoxazol (2)	-	-	Exp	150	80	0
7	Trimebutina	Antiespasmódico	-	2000	130	100	3
8	Nicergolina	Vasodilatador	Farnitalia	Exp	300	220	2
9	Mecobalamina	Vitamina	-	Exp	239	190	0
10	Azelastina	Antialérgico, antiasmático, antihistamínico	Asta Werke AG	1996	150	120	2
11	Trandolapril	Antihipertensivo	Hoechst	2007	100	250	0
12	Zolpidem	Hipnótico	Synthelabo	2002	240	300	0
13	Teicoplanin	Antituberculoso	Lepetit	Exp	100	200	0
14	Tamsulosin	Hipertrofia benigna de la próstata	Yamanouchi	2006	206	290	1
15	Ocreotide	-	-	2001	205	300	0
16	Nilvadipino	Antihipertensivo, antianginal	Fujisawa	1991	165	120	1
17	Nedocromil	Antialérgico, antiasmático	Fisons	2000	120	200	1
18	Nabumetona	Antiinflamatorio, analgésico	Beecham	2002	420	550	0
19	Imidapril	Antihipertensivo	Tanabe Seiyaku	2006	130	150	0
20	Dexfenflumarina	Anoréxico	-	1998	130	300	3
21	Dalteparin	Antitrombótico	Kabi AB	1999	145	200	0
22	Codergocrina	Bloqueador α -adrenérgico	-	Exp	130	100	0
23	Cholestyramina	Antihiperlipoproteinémico	-	1985	140	100	0
24	Ceftizoxima	Antibacteriano	Fujisawa	Exp	170	170	1
25	Cefotetan	Antibacteriano	Yamanouchi	1999	100	80	0
26	Cefoperazona/ Sulbactam (3)	Antibacteriano	Pfizer	2000	135	200	0
27	Atracurium	Relajante muscular	Burroughs Wellcome	1996	140	60	4
28	Triazolam	Sedante, hipnótico	Upjohn	1993	100	100	3
29	Fenoterol	Broncodilatador, ticolítico	Boehringer, Ing.	Exp	100	90	4

(*) Número de productores como fármaco genérico. Para 1998 no había productores en los países menos industrializados.

(1) Combinación de Ampicilina y Sulbactam. (2) Combinación de Sulfametoxazol y Trimetropina.

(3) Combinación de Cefoperazona y Sulbactam. Exp Expirada con anterioridad

Fuente: Popovich, "Mapping Out an API Path in Generics". Chemical Market Reporter, Enero 19, 1998, Vol. 253, No. 3.
Con datos de Technology Catalysts International (Falls Church, Va.)
"The Merck Index", 12ª ed., Merck Research Laboratories, Merck & Co., Inc., U.S.A. (1996).

2.3.7.- La Producción Farmacéutica en India y China:

México es un importante centro manufacturero, en este caso centrándose en la producción de farmoquímicos, se enfrenta a la importante competencia que dan países como India y China, que se caracterizan por proveer productos de bajo costo.

China e India son conocidos por ser una fuente de intermedios farmacéuticos de bajo costo. Sin embargo se están convirtiendo en productores integrales, de intermedios y medicamentos terminados, y eventualmente en el descubrimiento y el desarrollo de nuevas substancias.

De todos los países en desarrollo India y China se consideran aquellos con las capacidades más avanzadas en la producción de farmacéuticos. Incluso comparados con Europa Oriental, que había sido señalada como una fuente prometedor de activos farmacéuticos.

Juntas China e India producen cerca de 1,000 millones de dólares en activos farmacéuticos cada año, la mayor parte de la producción sirve para mercados domésticos, pero los negocios de exportación se están expandiendo rápidamente, tradicionalmente exportan a Rusia, el Medio Oriente y Sudamérica. Incluso Estados Unidos se está haciendo más receptivo a los productos de Asia que en el pasado. Además las compañías de Europa no pueden exportar los ingredientes activos patentados en Estados Unidos antes de la fecha de expiración de la patente. Como China e India no tienen dichas leyes, pueden llenar esta deficiencia en el suministro.⁽²³⁾

Aún en el presente se conoce a India como un productor de farmacéuticos con tecnología pasada, con estándares ambientales inexistentes, y que produce ingredientes activos que aún se encuentran protegidos por patentes internacionales. Esta imagen se mantiene aún cuando varias compañías están cumpliendo con los estándares de la FDA y han recibido certificación ISO 14000, otras permanecen como industria nacional, con un futuro incierto. Para 2005 India tendrá que cumplir con los requerimientos de la World Trade Organization, WTO, donde tendrá que adaptarse a un nuevo régimen de protección a la propiedad intelectual similar al de Europa y Estados Unidos. Desde 1972 las compañías en India han sido libres de producir productos farmacéuticos protegidos por patentes en otros países, siempre que el proceso de producción sea diferente. Los productores de ingredientes activos deberán adaptarse o desaparecer. Actualmente se reportan 600 compañías productoras de farmoquímicos en India.^{(33) (35)}

Algunas compañías de India han firmado alianzas para suministrar productos farmacéuticos que sean vendidos en Estados Unidos, y en el resto del mundo, Merck en verano de 1995 con Lupin Laboratories y Eli Lilly se alió con Ranbaxy Pharmaceuticals de India en Octubre de 1994.

Las alianzas ayudan a las compañías de India a obtener una posición global, y ofrecen algunas ventajas para las firmas en Estados Unidos, que tienen buena capacidad en I&D, pero limitada en manufactura. Además los costos son más bajos, se puede contratar a un

investigador con Doctorado en Química por 10,000 – 12,000 dólares al año (en México son cuando menos 17,000 dólares al año), los costos de planta piloto son de alrededor de 8,000 dólares por semana, menos de un tercio que en Estados Unidos.⁽²³⁾

Incluso compañías como Glaxo Wellcome mencionan que no se necesita producir en plantas en todo el mundo, y que como parte de la racionalización, se considera conveniente abastecerse con producto de países con más bajos costos.

El mayor progreso de India se atribuye al hecho de no formar parte del régimen internacional de patentes. India produce las moléculas más avanzadas, como Celecoxib un fármaco para la artritis lanzado en 1998 por Searle y Pfizer, el producto se exporta a países que como India no tiene protección de patentes. Además la mayor parte de los productos químicos que son exportados por India se dirigen hacia la producción de farmacéuticos, con un total, por ejemplo, en 1999 de 3,400 millones de dólares, equivalente al 45% del total de las exportaciones de productos químicos.

El mayor tratado de la industria de los ingredientes activos de India es con China, los chinos ofrecen precios tan bajos que no queda otra opción. Incluso algunas compañías de India han perdido frente a China, por ejemplo, anteriormente Inventaa Chemicals en India exportaba el 75% de su producción pero esta cayó al 50% por la competencia con los Chinos.^{(33) (36)}

China se está colocando en químicos finos y especialidades, además más del 50% de las compañías químicas y farmacéuticas chinas no se encuentran trabajando a toda su capacidad, quedándoles una amplia capacidad de producción para absorber una nueva demanda hacer un fuerte impacto en el mercado.

China tiene más de 200 compañías que producen principios activos y medicamentos. Además existe la presencia de algunas grandes compañías occidentales como Novartis, Glaxo Wellcome, Janssen, Abbot Laboratories, Ivax, Merck, Pfizer, Bristol-Myers Squibb, SmithKline Beecham y Warner-Lambert.⁽²³⁾

La tabla No. 2.21 muestra las ventas farmacéuticas de China e India en 1976 y 1985, incluyendo su contribución en el mercado mundial.

Tabla No. 2.21.- Ventas Farmacéuticas de China e India.⁽²¹⁾

País	1976		1985	
	Ventas (millones de dólares)	% del Mercado Mundial	Ventas (millones de dólares)	% del Mercado Mundial
China	2,600	6.0	4,700	5.0
India	508	1.1	1,775	1.9

Fuente: Bhai Mohan Singh, "Pharmaceutical Market", World Markets Series Business Briefing, Pharma Tech., Abril 1999, World Markets Research Centre.
Con datos de Global Study of Pharmaceuticals Industry.

2.4.- COMERCIO EXTERIOR:

2.4.1.- El Sector Externo:

Los bajos niveles de investigación y desarrollo provocan que existan pocos nuevos productos desarrollados en México, además de que han ocasionado que las importaciones de farmoquímicos y materias primas sean elevadas. Además a partir de Enero de 1999 los farmoquímicos quedaron liberados del permiso de importación por parte de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, SECOFI. Adicionando el hecho de que las empresas con mayor peso en el sector han solicitado que todas las materias primas y productos terminados que no se elaboren en México se negocien con arancel 0 %.

Se estima que a partir de la flexibilización de las fronteras, proceso que inició 10 años antes del TLC, desapareció casi el 49 % de las empresas.

Según datos de comercio exterior del Banco de México, las importaciones de antibióticos para fabricar productos farmacéuticos crecieron un 25 % entre 1994 y 1998; las mezclas y preparaciones para la elaboración de medicamentos un 33 %, y las hormonas naturales y sintéticas un 58 %. Además casi todas las compras externas están vinculadas con las fracciones de farmoquímicos y medicamentos que tienen pocas posibilidades de elaborarse en el país.⁽¹⁰⁾

En el sector farmacéutico los que más participan tanto en exportaciones como en importaciones son los productos farmoquímicos, seguidos de los medicamentos. En general el déficit de los productos farmoquímicos presenta más de la mitad del déficit total, debido a la necesidad que tienen las empresas de importar el principio activo. Además los destinos principales para las exportaciones de productos mexicanos en el sector farmacéutico son para compuestos farmoquímicos, Europa y Estados Unidos; para medicamentos América Latina y Europa y para PAPS, Estados Unidos y América del Sur.⁽¹⁴⁾

2.4.2.- Exportaciones e Importaciones:

De acuerdo a datos del INEGI, a precios constantes, las exportaciones de farmacéuticos, de 1990 a 1999, tuvieron un crecimiento total del 1,163%, con un crecimiento promedio anual de 37.65 %, mientras que las importaciones tuvieron un crecimiento total de 543.7%, con un crecimiento promedio anual de 23.40%, aunque la balanza comercial en general es negativa ya que en promedio las importaciones equivalen a 1.5 veces las exportaciones. El caso de los farmoquímicos es muy diferente, ya que no se encuentran clasificados como tales, sino como productos químicos orgánicos, englobando además una gran cantidad de sustancias que no son farmoquímicos, en el caso de los productos químicos orgánicos, las exportaciones tuvieron un incremento total en el mismo periodo de 4.7% y un crecimiento promedio anual 4.7%, mientras que para las importaciones el total en esos 10 años fue de 76.8 %, con un crecimiento promedio anual de 7.5%, siendo todos los años la balanza comercial negativa ya que en general las importaciones equivalen a 2.3 veces las exportaciones.¹

¹ Nota: para obtener el crecimiento promedio anual se consideraron las variaciones anuales tanto positivas como negativas.

Para ejemplificar el comercio exterior mexicano, el cuadro No. 2.3 muestra los productos que más impactaron, en términos de valor, las importaciones y exportaciones en México en 1994, divididos por sector, estos datos se obtuvieron de un artículo promocional para créditos que publicó BANCOMEXT en 1995, y como se puede ver no son específicos, ya que presentan partidas como "otros antibióticos diferentes a penicilinas y estreptomycinas" o "derivados halogenados de hidrocarburos", porque así es como se encuentran clasificadas las fracciones. La misma falta para presentar los productos de manera específica se observa en las tablas No. 2.22, 2.23, 2.24 y 2.25, que muestran aquellas fracciones que presentaron el valor más alto de importaciones y exportaciones de farmoquímicos (productos químicos orgánicos) y medicamentos (productos farmacéuticos) de 1995 a 1999.

Cuadro No. 2.3.- Productos Farmacéuticos que más se Exportaron e Importaron en México en 1994 en términos de valor. ⁽²⁰⁾

♦ IMPORTACIONES:

- **Medicamentos:** medicamentos acondicionados para la venta al por menor, anestésicos y vacunas para la medicina humana, medicamentos que contengan otros antibióticos diferentes a las penicilinas y estreptomycinas, y los medicamentos a base de albúmina de sangre humana. Solo se mencionan las importaciones por fracción superiores a 16 millones de dólares.
- **Farmoquímicos:** sobresalen los antibióticos, especialmente del tipo de la novomicina, cefalosporina y monensina; la bencilpenicilina potásica, el sulfato de gentamicina, la insulina y las tetracicinas, el captopril, la vitamina C y sus sales, como los derivados de sustitución del imidazol, los alcaloides de la purina, el ácido cítrico, las demás hormonas del lóbulo anterior de la hipófisis. El valor de las importaciones de cada uno de estos productos fue en 1994 mayor a diez millones de dólares.
- **PAPS:** las mayores importaciones son en aparatos de electrodiagnóstico, en reactivos compuestos de diagnóstico o de laboratorio, tejidos impregnados, recubrimientos o revestimientos, el alcohol etílico sin desnaturalizar, jeringas, agujas, catéteres cepillos dentales, equipos de plástico y prótesis articulares, así como en demás aparatos de ortopedia, cada una de ellas mayores de ocho millones de dólares.

♦ EXPORTACIONES:

- **Medicamentos:** las principales corresponden a medicamentos acondicionados para la venta al por menor, medicamentos sin antibióticos y antibióticos diferentes a penicilinas o estreptomycinas, cuyas exportaciones superaron 19 millones de dólares en 1994.
- **Farmoquímicos:** los más representativos son las penicilinas y sus derivados, compuestos con ciclo de triazina, derivados halogenados de los hidrocarburos, ácidos carboxílicos, hormonas, en especial estrógenos y progestógenos, amidas cíclicas, compuestos con ciclo de piridina, antibióticos, sulfatos inorgánicos, ésteres del ácido salicílico y sus sales, compuestos con ciclo de pirimidina y colina y sus sales, todos ellos con exportaciones superiores a cinco millones de dólares.
- **PAPS:** las exportaciones más importantes por su valor son preparaciones de la industria química, bombonas e imitaciones de catgut, cada uno de ellos con valor que rebasa los diez millones de dólares.

Fuente: BANCOMEXT, Negocios Internacionales. "Programas Financieros: Sector Químico-farmacéutico". Año 4. Número 38, Mayo 1995, México

Tabla No. 2.22.- Principales Importaciones de Farmoquímicos en México de 1995 a 2000, en Millones de Dólares.

Fracción	Descripción	Año					
		1995	1996	1997	1998	1999	2000
29349099	Acidos nucleicos y sales	34.3	39.2	50.7	56.2	51.1	56.3
29339099	Los demás compuestos heterocíclicos	24.4	31.3	47.9	42.4	55.5	24.2
29419009	Novobicina, cefalosporina, monensina	38.8	42.2	35.3	39.8	33.6	18.6
29419099	Los demás antibióticos	22.8	25.9	28.0	34.9	33.1	54.7
29415099	Eritromicinas y sus derivados	13.3	22.8	24.3	36.3	27.5	35.4
29189004	Acido 2-d(6 metoxi-2 naftil) propiónico (Naproxeno)	0.5	1.8	18.0	15.5	6.1	6.7
29332903	Derivados de sustitución de imidazol	13.4	12.1	15.5	14.8	17.9	34.3
29379999	Hormonas naturales o reproducidas por síntesis	4.8	9.8	13.6	12.1	12.0	7.6
29349046	Acido 7-amino-desacetoxi-cefalosporínico o ácido 6-amino-penicilánico	14.1	34.5	13.1	16.3	8.4	12.9
29333999	Ciclos que contengan un ciclo de piridina	6.9	11.5	12.6	11.8	13.2	15.1
29379101	Insulina	6.8	8.7	10.8	16.7	14.9	14.3
29339022	Derivados de la sustitución de la benzodiazepina y sus sales	9.5	7.9	9.5	11.1	12.9	10.8
29335902	Piperacina y sus derivados de sustitución	6.1	6.9	8.1	45.3	37.0	53.8

Fuentes: L. Carrillo, "Farmacéutica Mexicana: Otro Año a Prueba", Manufactura, Año 6, Número 50, Agosto 1999, México.
BANCOMEXT, "México Exporta: Farmacéutico", México Exporta, Programa de Apoyo Integral Año 2000.
INEGI, "Anuario Estadístico de Comercio Exterior: Importaciones", ediciones 1995 a 2000, México.

Tabla No. 2.23.- Principales Importaciones de Medicamentos en México de 1995 a 2000 en Millones de Dólares.

Fracción	Descripción	Año					
		1995	1996	1997	1998	1999	2000
30049099	Medicamentos para usos terapéuticos	114.1	128.8	194.5	236.1	296.8	382.0
30022099	Vacunas humanas (exc. microbianas, toxoide y antiestafilocócica).	36.5	68.5	57.8	49.0	58.5	11.9
30043999	Anestésicos (exc. penicilinas y hormonas)	17.1	23.5	27.9	31.1	32.0	42.2
30039099	Medicamentos terapéuticos (exc. Penicilinas y hormonas)	18.1	20.3	22.0	28.1	41.9	40.7
30045099	Medicamentos con vitaminas (exc. antineuríticos)	6.2	14.4	21.7	23.3	12.8	13.6
30021099	Sueros con anticuerpos (exc. antiofídico, globulina y otros)	3.3	14.9	15.2	15.5	13.2	19.2
30042001	Medicamentos a base de ciclosporina	21.5	11.8	12.4	11.2	9.9	8.6
30022001	Vacunas microbianas para uso humano	6.0	2.4	10.1	13.4	5.8	37.9
30032099	Los demás medicamentos con antibióticos	3.7	2.4	7.0	11.7	15.4	19.2
30043201	Medicamentos con hormonas corticopararrenales	0.1	2.5	4.8	5.2	11.1	8.9
30041099	Los demás medicamentos con penicilina	2.6	4.4	4.5	5.9	7.5	8.7
30021008	Medicamentos a base de albúmina de sangre humana	11.5	9.0	4.4	8.8	7.8	9.7
30044099	Medicamentos con alcaloides	2.6	2.3	3.3	7.6	7.9	17.5
30029001	Cultivos bacteriológicos para inyecciones	3.6	3.6	2.9	3.4	2.5	4.0
30039003	Proteínas hidrolizadas	2.2	2.5	2.6	2.4	2.5	1.3

Fuentes: L. Carrillo, "Farmacéutica Mexicana: Otro Año a Prueba", Manufactura, Año 6, Número 50, Agosto 1999, México.
BANCOMEXT, "México Exporta: Farmacéutico", México Exporta, Programa de Apoyo Integral Año 2000.
INEGI, "Anuario Estadístico de Comercio Exterior: Importaciones", ediciones 1995 a 2000, México.

Tabla No. 2.24.- Principales Exportaciones de Farmoquímicos en México de 1995 a 2000 en Millones de Dólares.

Fracción	Descripción	Año					
		1995	1996	1997	1998	1999	2000
294110	Penicilinas y sus derivados con estructura del ácido penicilánico; sales de estos productos	59.0	81.9	90.9	84.8	68.5	65.4
293799	Las demás hormonas y sus derivados; los demás esteroides utilizados principalmente como hormonas	18.0	22.8	30.2	43.0	51.8	61.0
293792	Estrógenos y Progestógenos	21.0	15.9	15.3	22.8	32.9	41.9
294190	Los demás antibióticos	11.8	12.4	17.6	13.6	4.8	7.5
293390	Los demás compuestos heterocíclicos	20.7	17.2	9.5	13.1	20.9	17.9
293339	Los demás compuestos cuya estructura tenga un ciclo de piridina (incluso hidrogenado), sin condensar	12.7	8.9	4.7	12.6	12.3	18.1
294150	Eritromicina y sus derivados	3.3	3.8	7.4	9.8	7.4	8.7
293090	Los demás tiocompuestos orgánicos	3.5	3.3	7.1	8.7	34.0	27.4
292429	Los demás compuestos con función carboxiamida	13.1	9.5	7.4	8.6	5.5	0.5
293490	Los demás ácidos nucleicos y sus sales	1.4	3.1	4.0	7.7	17.4	25.2
292421	Ureinas y sus derivados	2.4	13.2	11.4	6.6	5.9	5.5
293930	Cafeína y sus derivados	1.4	4.6	3.8	5.2	1.9	1.2
293369	Los demás compuestos cuya estructura contenga un ciclo triazina (incluso hidrogenado), sin condensar	2.8	3.3	4.2	5.1	5.1	7.1
293319	Los demás compuestos cuya estructura contenga un ciclo pirazol (incluso hidrogenado), sin condensar	4.9	7.0	5.2	4.7	6.4	4.6
293359	Los demás compuestos heterocíclicos	4.9	1.9	3.1	4.0	4.9	1.3

Fuente: BANCOMET, "México Exporta: Farmacéutico", México Exporta, Programa de Apoyo Integral Año 2000. INEGI, "Anuario Estadístico de Comercio Exterior: Importaciones", ediciones 1995 a 2000, México.

Tabla No. 2.25.- Principales Exportaciones de Medicamentos en México de 1995 a 2000 en Millones de Dólares.

Fracción	Descripción	Año					
		1995	1996	1997	1998	1999	2000
300490	Los demás medicamentos dosificados o acondicionados para la venta al por menor	78.9	130.4	209.0	267.3	351.7	442.9
300420	Medicamentos que contengan otros antibióticos acondicionados para la venta al por menor	24.7	38.0	43.6	54.9	46.2	41.9
300439	Los demás medicamentos que contengan hormonas acondicionados para la venta al por menor	33.8	35.9	19.8	21.1	18.0	18.2
300410	Medicamentos que contengan penicilinas o sus derivados acondicionados para la venta al por menor	9.8	15.4	14.5	18.9	20.6	19.5
300431	Medicamentos que contengan insulina acondicionados para la venta al por menor	2.2	3.5	5.4	8.7	6.3	3.8
300450	Los demás medicamentos que contengan vitaminas, acondicionados para venta al por menor	2.8	2.5	3.2	4.3	7.2	10.0
30021099	Las demás fracciones de la sangre y productos inmunológicos modificados	4.9	3.7	2.6	2.8	3.2	3.4
300440	Medicamentos que contengan alcaloides o sus derivados, sin hormonas, acondicionados para la venta al por menor	1.1	1.0	2.0	2.2	4.4	6.2
300320	Medicamentos que contengan otros antibióticos, a granel	2.3	1.1	1.1	1.8	0.7	0.6
300339	Los demás medicamentos que contengan hormonas a granel	1.7	1.6	0.9	1.7	0.4	0.3

Fuente: BANCOMET, "México Exporta: Farmacéutico", México Exporta, Programa de Apoyo Integral Año 2000. INEGI, "Anuario Estadístico de Comercio Exterior: Importaciones", ediciones 1995 a 2000, México.

2.5.- FARMOQUÍMICOS EN MÉXICO:

Por sus características propias y por la alta complejidad de sus procesos de Investigación y Desarrollo, y de los procesos de producción, la industria farmoquímica se enfrenta a diversos factores que la hacen diferente de las demás industrias.

2.5.1.- Características de la Industria Farmoquímica en México:

El cuadro No. 2.4 muestra un resumen de las características de la industria farmoquímica en México, y algunos factores que en los últimos años la han afectado significativamente:

Cuadro No. 2.4.- Principales Características de la Industria Farmoquímica en México y Factores que la afectan. ⁽³⁷⁾

- **El Ambiente Económico Mexicano:**
 - Globalización Económica.
 - Tratados de Libre Comercio.
 - La rápida recuperación de crisis económica de 1995.
 - La liberación de las tarifas de impuestos de importación de farmoquímicos.
- **El Ambiente Tecnológico Mexicano:**
 - No existe un fuerte enlace entre la industria farmacéutica y las instituciones de investigación a pesar de que existen buenos programas en ciencias químicas y farmacéuticas en las universidades mexicanas.
 - Muy pocas compañías tienen grupos de investigación y desarrollo.
 - La mayor parte de la tecnología proviene de compañías multinacionales o de licenciamiento.
 - La mayoría de los grupos de I&D concentran sus esfuerzos en la química de los procesos, no prestan atención al conocimiento de los factores que afectan las propiedades físicas del producto, por ejemplo la distribución de tamaño de partícula.
- **Entorno a la industria de los farmoquímicos:**
 - Existen alrededor de 30 fabricantes de farmoquímicos.
 - El número de fabricantes de farmoquímicos disminuyó (un 49%) debido a que disminuyeron los impuestos de importación de farmoquímicos, y a la globalización económica.
 - Los fabricantes multinacionales generalmente suministran productos intermedios o finales dentro de su propia organización.
 - Los fabricantes nacionales suministran farmoquímicos al mercado doméstico o a Latinoamérica. Muy pocos de ellos suministran productos a Estados Unidos, Canadá o Europa.
- **Los Clientes:**
 - Los requerimientos de los clientes, como calidad y precio, se hacen más estrictos especialmente en lo que se refiere a las propiedades físicas de los productos, tales como polimorfismo y distribución del tamaño de partícula. Estas propiedades tienen impacto en los procesos de formulación de los clientes, así como la bioestabilidad de sus productos.
 - Los clientes mexicanos ahora tienen acceso a los farmoquímicos importados debido a la liberación de los impuestos correspondientes de importación.
- **Los Proveedores:**
 - Los fabricantes mexicanos de farmoquímicos importan la mayor parte de sus materias primas de Europa o Asia, con tiempos de entrega de alrededor de tres meses.
 - Debido a que no se ha fomentado el desarrollo local de los proveedores de materias primas para los productores de farmoquímicos, el costo de muchas materias primas clave es muy alto, comparándolo con el de competidores localizados en países con cadenas de suministro perfectamente establecidas.

2.5.2.- Las Productoras de Farmoquímicos en México:

Actualmente existen alrededor de 30 fabricantes de farmoquímicos en México, aunque a las encuestas industriales mensuales y anuales que recopila el INEGI, solo se reportan de 15 a 17 de ellas. El INEGI elaboró un sistema clasificador de actividades, con la finalidad de agrupar datos económicos según categorías de actividad, este sistema se conoce como Clasificación Mexicana de Actividades, CMAP. Los productos farmoquímicos se encuentran clasificados en el Sector 3, Subsector 35, Rama 3521, Actividad 352101.

Sector 3:	Industrias manufactureras, incluye los establecimientos maquiladores.
Subsector 35:	Substancias químicas, productos derivados del petróleo y del carbón, de hule y de plástico.
Rama 3521:	Industria Farmacéutica.
Actividad 352100:	Fabricación de productos farmacéuticos.
Actividad 352101:	Fabricación de productos farmoquímicos y otros compuestos de uso farmacéutico.

No se consiguió ninguna fuente totalmente confiable y dispuesta a ofrecer la información al día, CANIFARMA y CANACINTRA deberían contar con dicha información, pero sea por la naturaleza de la misma, su constante cambio, el bajo impacto en el PIB, o por el pequeño número de empresas productoras, probablemente por falta de organización o por confidencialidad, no la proporcionaron. Actualmente CANACINTRA agrupa a los productores de farmoquímicos en la Sección 89: Fabricantes de Farmoquímicos, pero su base de datos al día de la investigación, última semana de Septiembre de 2002, aún presentaba deficiencias.

La actual Secretaría de Economía, anteriormente SECOFI, cuenta con una base de datos conocida como Sistema de Información Empresarial Mexicano, SIEM, que cuenta con una amplia hoja electrónica, www.siem.gob.mx, la cual ofrece un sistema sencillo de consulta, donde es posible obtener los datos de las empresas por medio de diferentes clasificaciones, pero lamentablemente esta base de datos está compuesta por aquellas empresas comerciales, industriales y de servicios que han proporcionado información al SIEM, por lo que los datos presentados solo muestran la información que dieron las empresas, y en algunos casos esa información no es suficiente para clasificarlas adecuadamente.

El SIEM cuenta con una sección donde emplea la CMAP, del INEGI, para organizar la búsqueda de empresas por actividad, pero aunque cuenta con el código 352100 *Fabricación de Productos Farmacéuticos*, no cuenta con el código 352101 *Fabricación de productos farmoquímicos y otros compuestos de uso farmacéutico*, los productos farmoquímicos se encuentran agrupados en el código 351216 *Fabricación de otros productos químicos básicos*, junto con otros productos, muy diversos.

Como ya se había mencionado anteriormente el número de compañías se vio reducido en un 49% cuando disminuyeron los impuestos de importación de farmoquímicos. Algunas compañías se vieron en la necesidad de cerrar porque no cumplían con los requisitos internacionales de calidad, con las nuevas normas ambientales, o no eran capaces de competir

con los precios más reducidos que ofrecían las compañías asiáticas, China e India, por sus bajos costos de producción; o de reproducir, utilizar y adaptar las nuevas tecnologías que ofrecían las compañías europeas y norteamericanas. Algunas compañías vendieron, se aliaron o fusionaron, y unas cuantas se encuentran trabajando para sobrevivir. Pero por el momento el futuro es incierto para muchas de ellas y generalmente se encuentran en constante cambio.

Para tener un panorama de las industrias productoras de farmoquímicos en México a continuación en el cuadro No. 2.5 se muestran algunas compañías exportadoras de farmoquímicos, como las presenta BANCOMEXT en su artículo "Oportunidades de Negocios: para la Industria Farmacéutica", Julio de 1995, con datos de SECOFI, de 1994, complementado con un resumen de las industrias que presenta el documento "Las Industrias Farmacéutica y Farmoquímica en México y el Distrito Federal", Gobierno del Distrito Federal, Secretaría de Desarrollo Económico, de E. Dussel P., con datos de CANIFARMA. En ambas listas se pueden apreciar compañías que han desaparecido, se han fusionado o han cambiado.

Cuadro No. 2.5.- Las Industrias Productoras de Farmoquímicos en México.

Principales Empresas Exportadoras.

Para Septiembre de 1994

Fuente: BANCOMEXT, "Oportunidades de Negocios: para la Industria Farmacéutica", Julio de 1995.

Ciba Geigy Mexicana	Signa	Farmaceutica Lakeside
Du Pont	Industria del Alcali	Celanese Mexicana
Niasa	Química Hoechst de Mexico	Mallinckodt
Upjohn	Syntex	Searle de Mexico
Polaquimia	Proquifin	Productos Roche
Sintenovo	Aqua Clor	Química Fina Farmex
Organosintesis	Enzymologa	

Principales Empresas.

Fuente: E. Dussel P., "Las Industrias Farmacéutica y Farmoquímica en México y el Distrito Federal", Gobierno del Distrito Federal.

Basf	Niasa	Química Rimsa
Beisa	Orfaquim	Reactimex
Cía. Universal de Industrias	Orpha de México	Roche
Fersina	Orsabe	Salicilatos de México
Fersinsa	Proquifin	Sibiotik
Gist Brocades	Proquina	Sicor
Interquim	Química Almar	Signa
Laboratorios Armstrong	Química Cuautitlán	Sintenovo
Laboratorios Cryopharma	Química Ecosistemas	Smith Kline Beecham
Laboratorios Ken	Química Esteroidal	Syntex
Laboratorios Senosiain	Química Fina Farmex	Syntorgan
Mexicana de Alcaloides		

2.6.- LAS FARMACEUTICAS MAS GRANDES DE MEXICO:

2.6.1.- Las Farmacéuticas más Grandes y las de Mayor Crecimiento.

Para ejemplificar el caso de las compañías farmacéuticas, en la tabla No. 2.26 se muestran las compañías farmacéuticas más grandes de México, se encuentran ordenadas por el lugar que ocuparon en 1996, además se muestra el lugar que ocuparon en años anteriores y el valor de sus ventas en 1996. Como se puede observar la compañía con mayor participación en el mercado tenía un 7.0 %.

Tabla No. 2.26.- Compañías Farmacéuticas más Grandes en 1996. ⁽¹¹⁾

Empresa	Ventas (miles de dólares)	Participación en el Mercado (%)	Orden por Año		
			1992	1995	1996
Roche	190,392	7.0	2	1	1
Bristol-Myers Squibb	167,296	6.1	1	2	2
Boehringer Ingelheim	139,265	5.1	4	3	3
Hoechst Marion Roussel	127,859	4.7	3	4	4
Schering Plough	127,145	4.7	9	5	5
Mercado Total	2,736,145				

Fuente: Z. Tamayo, "Antídotos Contra la Sobredosis", Expansión, Julio 16 1997.

En la tabla No. 2.27 se muestran las compañías farmacéuticas con mayor crecimiento en 1996 en México.

Tabla No. 2.27.- Las Farmacéuticas que crecieron más en 1996. ⁽¹¹⁾

Empresa	Ventas (miles de dólares)	Crecimiento (miles de dólares)
Home Products	123,611	25,876
Roche	190,392	22,236
Johnson & Johnson	116,209	20,114
Scherin Ploug	127,146	18,432
Bayer	83,961	17,486

Fuente: Z. Tamayo, "Antídotos Contra la Sobredosis", Expansión, Julio 16 1997.

2.6.2.- Las Principales Empresas Farmacéuticas en México:

La conocida revista en el área de negocios y economía, *Expansión*, periódicamente hace investigaciones, y presenta artículos donde muestra las empresas más importantes de México, titulados "500: las empresas más importantes de México", donde se congrega a dichas empresas y se hace un análisis de las condiciones generales de las mismas y se listan sus principales características. En esta sección se muestran las empresas farmacéuticas que se encuentran en algunos de esos artículos. Además para una mejor comprensión de la situación en México se citan algunos puntos importantes mencionados en dichos artículos.

Los datos que aquí se muestran corresponden a los artículos:

- *Expansión*, "500: las empresas más importantes de México", Agosto 12 1998, Vol. XXIX, No. 747, México.
- *Expansión*, "500: las empresas más importantes de México", Julio 24 2002, Vol. XXXIII, No.845, México.

Dentro de las 500 empresas más importantes de México se puede observar que el grado de concentración es característico de la estructura económica mexicana. En 1997 las primeras 25 empresas realizaron el 67.3 % de las ventas globales de las 500, mientras que las otras 475 se repartieron el 32.7 % restante. En 2001 las primeras 50 empresas realizaron el 67.49 % de las ventas y el resto el 32.51 %.⁽³⁸⁾⁽³⁹⁾

Para observar mejor esta concentración, los resultados de este estudio se comparan con los obtenidos por la revista *Fortune* de Estados Unidos, tabla No. 2.28.⁽³⁸⁾

Tabla No. 2.28.- Las 500 de Fortune contra las 500 de Expansión en 1997.⁽³⁸⁾

Concepto	Estados Unidos (millones de dólares)	México (millones de dólares)
Ventas 500	5,077,371	162,222
Participación de las 25 primeras en el total	29.4 %	67.3 %
Activos 500	11,546,467	157,662
Participación de las 25 primeras en el total	22.1 %	67.0 %
Empleo 500	24,838,043	1,514,616
Participación de las 25 primeras en el total	25.4 %	59.8 %

Fuente: *Expansión*, "500: las empresas más importantes de México", Agosto 12 1998, Vol. XXIX, No. 747, México.

En México la participación de las 25 empresas más grandes es muy alta, por ejemplo en el caso de las ventas, ésta es del 67.3 % de las ventas totales de las 500, mientras que en Estados Unidos solo es el 29.4 %. Además se puede ver como el monto de las ventas de México equivale a un 3.19 % de las de los Estados Unidos, los activos a un 1.37 % y el empleo a un 6.10 %, mientras que la población mexicana equivalía en 1997 al 34.98 % de la población de Estados Unidos (INEGI).

En 1997, de acuerdo al estudio de 1998, solo cinco empresas farmacéuticas se encontraban dentro de las principales 500 empresas en México, y de éstas se muestra la información proporcionada por dicho artículo en las siguientes tablas: en la tabla No. 2.29 se muestran datos como: Posición, Ubicación, Fundación, Ventas y Utilidades, en la tabla No. 2.30 las Razones Financieras, en la 2.31 Eficiencia, Activo Total, Activo Fijo y Pasivo Total, y en la 2.32 Capital Contable, Composición del Pasivo, Personal Ocupado y Composición del Personal.

En las tablas No. 2.33 a 2.35 se presentan los datos de 2000 y 2001 de las compañías farmacéuticas que en 2001 se encontraron dentro de las 500. Estas son tabla No. 2.33 Posición, Ubicación, Ventas, Activo Total y Pasivo Total, tabla No. 2.34 Capital Contable, Composición de Pasivo y Personal Ocupado, y la tabla No. 2.35 Razones Financieras.

Tabla No. 2.29.- Las Principales Empresas Farmacéuticas en México en 1997. ⁽³⁸⁾
Posición, Ubicación, Fundación, Ventas y Utilidades. ^{NOTA}

Compañía	Posición en las 500	Ubicación	Origen del Capital Externo	Año de Construcción	Ventas		Utilidades	
					Miles de \$	variación 97/96 %	Miles de \$	variación 97/96 %
Boehringer Ingelheim Promeco	167	México, D.F.	Canadá	1986	1,049,918	23.5	133,655	-4.4
Merck Sharp & Dohme de México	172	México D.F.	E.U.A.	1932	1,014,038	8.2	67,941	-38.6
Merck-México	217	Naucaupan, Méx.	Alemania	1955	603,956	-0.6	39,197	-49.5
Química Knoll de México	321	México, D.F.	Alemania	1957	224,955	55.0	33,743	52.4
Lapisa	456	La Piedad, Mich.	Sin Capital Externo	1977	73,077	0.8	5,627	19.2
Total de las 5 empresas					3,231,780	12.7	297,889	-22.7

Fuente: Expansión, "500: las empresas más importantes de México", Agosto 12 1998, Vol. XXIX, No. 747, México.
\$ = pesos

^{NOTA} Definiciones en la página 79.

Tabla No. 2.30.- Las Principales Empresas Farmacéuticas en México en 1997. ⁽³⁸⁾
Razones Financieras. ^{NOTA}

Compañía	Razones Financieras					
	Margen de Operación (%)	Margen neto (%)	Rentabilidad (%)	Apalancamiento (veces)	Solvencia (veces)	Liquidez (veces)
Boehringer Ingellheim Promeco	29.40	12.70	16.40	0.535	2.869	-
Merck Sharp & Dohme de México	5.00	6.70	33.70	2.544	1.393	5.436
Merck-México	55.60	6.50	11.40	0.566	2.767	1.680
Química Knoll de México	19.00	15.00	38.00	0.708	2.413	2.084
Lapisa	8.50	7.70	16.10	0.662	2.511	1.634
Total de las 5 empresas	23.50	9.70	23.10	1.003	2.391	2.167

Fuente: Expansión, "500: las empresas más importantes de México", Agosto 12 1998, Vol. XXIX, No. 747, México.

Tabla No. 2.31.- Las Principales Empresas Farmacéuticas en México en 1997. ⁽³⁸⁾
Eficiencia, Activo Total, Activo Fijo y Pasivo Total. ^{NOTA}

Compañía	Eficiencia		Activo Total		Activo Fijo		Pasivo Total	
	Ventas / Empleo (\$)	Ventas / Activo (\$)	Miles de \$	variación 97/96 %	Miles de \$	variación 97/96 %	Miles de \$	variación 97/96 %
Boehringer Ingellheim Promeco	1,288,243	842	1,247,205	41.6	428,545	79.1	434,654	136.8
Merck Sharp & Dohme de México	1,394,825	1,420	714,166	-5.4	174,538	7.5	512,672	0.5
Merck-México	799,941	1,123	537,823	-5.5	211,283	10.7	194,378	-28.7
Química Knoll de México	868,551	1,485	151,475	100.9	42,792	53.1	62,778	129.2
Lapisa	351,333	1,258	58,081	2.6	22,110	-6.7	23,135	11.7
Total de las 5 empresas	940,579	1,226	2,914,692	14.1	943,395	34.1	1,342,401	17.7

Fuente: Expansión, "500: las empresas más importantes de México", Agosto 12 1998, Vol. XXIX, No. 747, México.
\$ = pesos

^{NOTA} Definiciones en la página 79.

Tabla No. 2.32.- Las Principales Empresas Farmacéuticas en México en 1997. ⁽³⁸⁾
Capital Contable, Composición del Pasivo, Personal Ocupado y
Composición del Personal.

Compañía	Capital Contable		Composición del Pasivo		Personal Ocupado		Composición del Personal (%)		
	Miles de \$	variación 97/96 %	Interno %	Externo %	Número	variación 97/96 %	Administrativo	Operativo	Técnico
Boehringer Ingelheim Promeco	812,551	16.5	53.32	46.68	815	2.5	61.00	29.00	10.00
Merck Sharp & Dohme de México	201,493	-17.5	20.01	79.99	727	13.9	79.00	21.00	0.0
Merck-México	343,445	15.8	40.06	59.94	755	2.2	70.86	26.09	3.05
Química Knoll de México	88,697	84.7	100.0	0.0	259	40.8	83.00	17.00	0.0
Lapisa	34,946	-2.7	75.18	24.82	208	20.2	11.00	79.00	10.00
Total de las 5 empresas	1,481,132	-	57.71	42.29	2,764	-	60.97	34.42	4.61

Fuente: Expansión, "500: las empresas más importantes de México", Agosto 12 1998, Vol. XXIX, No. 747, México.
\$ = pesos

Definiciones y Claves: ⁽³⁸⁾ ⁽³⁹⁾

Rentabilidad (%) = Utilidad o Pérdida Neta de Capital Contable

Margen de Operación (%) = Utilidad Operativa / Ventas Netas x 100

Margen Neto (%) = Utilidad Neta / Ventas Netas x 100

ROA = Rentabilidad Sobre Activo (%) = Utilidad Neta / Activo Total x 100

ROE = Rentabilidad Sobre Capital (%) = Utilidad Neta / Capital Contable x 100

Apalancamiento (veces) = Pasivo Total / Capital Contable

Solvencia (veces) = Activo Total / Pasivo Total

Liquidez (veces) = Activo Circulante / Pasivo Circulante

Eficiencia (pesos) = Ventas Netas / Empleo Total

Tabla No. 2.33.- Las Principales Empresas Farmacéuticas en México en 2001. ⁽³⁹⁾
Posición, Ubicación, Ventas, Activo Total y Pasivo Total. ^{NOTA}

Compañía	Posición en las 500	Ubicación	Ventas		Activo Total		Pasivo Total	
			Millones de \$	Variación 01/00 %	Millones de \$	Variación 01/00 %	Millones de \$	Variación 01/00 %
Bristol-Myers Squibb de México	134	México, D.F.	3,945.3	-3.3	2,798.6	3.8	1,222.9	-1.9
Merck Sharp & Dohme de México	142	México, D.F.	3,768.8	46.5	nd	nd	nd	nd
Glaxo Wellcome México	174	México, D.F.	2,592.1	15.4	1,954.4	17.9	34.5	15.1
Boehringer Ingelheim Promeco	175	México, D.F.	2,546.8	13.7	2,273.0	11.8	1,007.4	-79.1
Pfizer	188	México, D.F.	2,268.4	25.3	1,519.3	12.6	460.5	3.8
Eli Lilly y Co. de México	200	México, D.F.	2,030.5	8.8	1,439.1	30.9	374.0	18.8
SmithKline Beecham México	207	México, D.F.	2,001.4	8.1	1,341.2	-10.6	968.6	-52.3
Novartis Farmacéutica	216	México, D.F.	1,822.9	12.0	nd	nd	nd	nd
Ciba Especialidades Químicas México	235	México, D.F.	1,517.1	23.3	2,255.7	0.9	948.5	-1.6
Merck México	260	Edo. Méx.	1,211.0	5.4	945.0	7.6	373.0	4.5
Organon Mexicana	378	México, D.F.	518.0	14.1	252.0	29.1	146.0	35.8
Grupo Prove-Quim	480	México, D.F.	282.9	-21.6	386.8	-4.7	247.5	-5.6
Total de las 12 empresas			24,505.2	-	15,165.1	-	5,782.9	-

Fuente: Expansión, "500: las empresas más importantes de México", Julio 24 2002, Vol. XXXIII, No.845, México.
\$ = pesos

NOTA Definiciones en la página 79.

Tabla No. 2.34.- Las Principales Empresas Farmacéuticas en México en 2001. ⁽³⁹⁾
Capital Contable, Composición de Pasivo y Personal Ocupado. ^{NOTA}

Compañía	Capital Contable		Composición del Pasivo		Personal Ocupado	
	Millones de \$	Variación 01/00 %	Interno %	Externo %	Número	Variación 01/00 %
Bristol-Myers Squibb de México	1,575.7	8.6	nd	nd	1,081	1.0
Merck Sharp & Dohme de México	nd	nd	nd	nd	1,009	1.4
Glaxo Wellcome México	1,919.9	28.7	nd	nd	1,092	1.8
Boehringer Ingelheim Promeco	1,265.6	9.3	77.0	23.0	940	-0.8
Pfizer	1,058.7	17.0	-	-	1,010	-6.3
Eli Lilly y Co. de México	1,065.1	35.7	46.8	53.1	1,041	12.2
SmithKline Beecham México	372.5	na ^b	100	0	1,088	-1.0
Novartis Farmacéutica	nd	nd	nd	nd	945	6.5
Ciba Especialidades Químicas México	1,307.2	2.8	36.0	64.0	810	-9.8
Merck México	572.0	9.8	nd	nd	1,219	-3.8
Organon Mexicana	106.0	20.9	71.9	28.0	294	5.4
Grupo Prove-Quim	139.9	-3.1	53.2	46.7	199	-16.0
Total de las 12 empresas	9,382.6	-	64.2	35.8	10,728.0	-

Fuente: Expansión, "500: las empresas más importantes de México", Julio 24 2002, Vol. XXXIII, No.845, México.
\$ = pesos

NOTA Definiciones en la página 79.

Tabla No. 2.35.- Las Principales Empresas Farmacéuticas en México en 2001. ⁽³⁹⁾
Razones Financieras. ^{NOTA}

Compañía	Año	Razones Financieras							
		Margen de Operación (%)	Margen Neto (%)	ROA (%)	ROE (%)	Apalancamiento (veces)	Solvencia (veces)	Liquidez (veces)	Eficiencia miles de \$
Bristol-Myers Squibb de México	2000	16.4	3.0	4.5	8.4	0.9	2.2	1.3	3,812.7
	2001	16.8	8.0	11.3	20.0	0.8	2.3	1.5	3,649.7
Merck Sharp & Dohme de México	2000	ns	ns	nd	nd	nd	nd	nd	2,586.0
	2001	ns	ns	nd	nd	nd	nd	nd	3,735.7
Glaxo Wellcome México	2000	24.2	16.6	22.6	25.0	ns	10.0	ns	2,093.9
	2001	33.9	18.9	25.1	25.6	ns	56.6	ns	2,373.7
Boehringer Ingelheim Promeco	2000	16.5	1.9	2.0	3.6	0.8	2.3	1.8	2,362.1
	2001	15.6	4.2	4.7	8.5	0.8	2.3	1.9	2,709.4
Pfizer	2000	16.4	10.3	13.8	20.6	0.5	3.0	2.7	1,679.6
	2001	13.6	7.8	11.6	16.7	0.4	3.3	3.0	2,245.9
Eli Lilly y Co. de México	2000	14.8	10.5	17.9	25.0	0.4	3.5	3.3	2,011.9
	2001	18.5	13.8	19.5	26.3	0.4	3.8	4.3	1,950.5
SmithKline Beecham México	2000	10.2	-4.6	-5.6	16.0 c	-3.8	0.7	0.9	1,684.9
	2001	21.2	1.2	1.7	6.2	2.6	1.4	4.8	1,839.5
Novartis Farmacéutica	2000	ns	ns	nd	nd	nd	nd	nd	1,834.8
	2001	ns	ns	nd	nd	nd	nd	nd	1,929.0
Ciba Especialidades Químicas México	2000	3.0	-2.3	-2.0	-3.6	0.8	2.3	0.8	2,201.7
	2001	ns	-9.6	-6.5	-11.2	0.7	2.4	0.8	1,873.0
Merck México	2000	13.3	7.8	10.3	17.3	0.7	2.5	nd	906.9
	2001	14.5	6.6	8.5	14.0	0.7	2.5	nd	993.4
Organon Mexicana	2000	16.6	9.9	23.0	51.2	1.2	1.8	1.7	1,627.6
	2001	23.6	12.4	25.4	60.4	1.4	1.7	1.8	1,761.9
Grupo Prove-Quim	2000	7.5	2.4	2.1	6.1	1.8	1.5	1.1	1,522.4
	2001	-1.6	-2.6	-1.9	-5.2	1.8	1.6	1.0	1,421.6
Total de las 12 empresas	2000	11.6	4.6	7.4	14.1	0.3	2.5	1.1	2,027.0
	2001	13.0	5.1	8.3	13.4	1.0	6.5	1.6	2,207.0

Fuente: Expansión, "500: las empresas más importantes de México", Julio 24 2002, Vol. XXXIII, No.845, México.
\$ = pesos

NOTA Definiciones en la página 79.



Descripción y Análisis de la Situación de la Industria Farmoquímica en México y Factibilidad de la Instalación de una Planta de Productos Farmoquímicos en México, con un Caso de Estudio: Producción de Cloranfenicol

3.- Análisis de los Datos Estadísticos e Indicadores Económicos

3.- ANÁLISIS DE LOS DATOS ESTADÍSTICOS E INDICADORES ECONÓMICOS

Siempre se aprende de la historia, sobretodo si está perfectamente documentada y puede ser ordenada para mostrar comportamientos y tendencias. Razón por la cual para hacer un análisis de factibilidad de una empresa, es necesario conocer el mercado, el entorno económico y social, teniendo así la posibilidad de realizar una proyección a futuro.

Esta parte del trabajo presenta una serie de datos estadísticos históricos, análisis y la tendencia de los mismos, todos ellos relacionados con la situación económica mexicana, y su industria, sobretodo las industrias farmacéutica y farmoquímica.

3.1.- DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS Y DE LOS DATOS:

3.1.1.- El Porqué del Análisis:

Para poder entender la situación económica, y la posible factibilidad de la creación de cualquier empresa, es necesario llevar a cabo un análisis de los entornos económico, social, geográfico y de mercado. Es importante conocer los datos históricos y las tendencias de cada uno de los parámetros relevantes para la empresa que se tiene en mente, así como del posible mercado, y la estabilidad del capital y de la zona donde esta será instalada y para la cual proveerá de productos o servicios.

Por esta razón a partir de diversos datos estadísticos se hace un análisis de las tendencias de cada uno de los aspectos importantes dentro de la economía y el mercado, así como de los clientes y los costos de empresas similares que se encuentran operando actualmente. Es muy importante conocer los datos actuales como los históricos, ya que esto nos permite hacer una proyección de la situación de la empresa en estudio.

3.1.2.- El Origen de los Datos Estadísticos:

Se lleva a cabo un análisis de los datos históricos y de algunas encuestas realizadas por algunas instituciones nacionales, fuentes oficiales de datos estadísticos en México, el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI, de donde provienen la mayor parte de los datos aquí analizados, la Secretaría de Energía, SE, la Secretaría de Economía (antes SECOFI), entre otros.

Los datos fueron obtenidos en diversas publicaciones, ya sean periódicas o únicas, provenientes de diversos institutos y secretarías de México, de revistas y libros que dedican parte de su contenido al análisis de la industria o a la publicación de indicadores económicos. Las fuentes de donde fueron obtenidos los datos se indican resumidas de

manera inmediata después de la tabulación o el gráfico, y se encuentran detalladas en la bibliografía. Dependiendo del tipo de análisis, de los datos disponibles o de la información que se desea mostrar, los datos se presentan a precios corrientes, a precios constantes del año del dato más reciente, o a precios constantes de 2000, fecha tomada como referencia para llevar a cabo el análisis, en todos los casos esta información se encuentra detallada en los anexos, los datos a precios corrientes, la fuente de donde fueron tomados, y los datos cuando se trate de gráficos.

3.1.3.- Descripción del Análisis:

El análisis puede ser descrito como un Análisis General de la Situación Económica de México y su Industria, que hace énfasis en la Industria Farmoquímica y Farmacéutica.

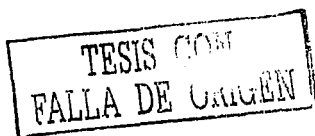
En general este es un estudio sencillo que solo analiza tendencias basadas en datos estadísticos históricos, referentes a la economía mexicana, la situación de su industria y su comercio exterior. Las tendencias serán analizadas al comparar los datos y relacionarlos unos con otros, en general se harán análisis de tipo gráfico, para una mejor visualización de las tendencias y de los efectos que provocan algunas situaciones en el comportamiento de los datos.

Muy importante dentro de este estudio es el análisis per cápita, ya que de esa forma se puede apreciar un dato de crecimiento más real, que un simple análisis de tendencias de cada indicador.

3.1.4.- Actualizaciones de Datos:

Las actualizaciones de datos, o conversiones de precios corrientes a precios constantes de alguna fecha en especial se llevan a cabo empleando el Índice Nacional de Precios al Consumidor, que aunque no es un real indicador de la variación de precios en todo tipo de artículos, es el que se encuentra disponible y es conocido con mayor frecuencia, y engloba a una mayor cantidad y diversidad de artículos, así como es aplicable a una zona mucho más amplia. Existen otros Índices de Precios, que aplican a sectores, artículos o zonas más particulares, pero no se encuentran disponible tan fácilmente. Como parte de este trabajo también se comparan diversos índices aplicables al sector.

El Índice Nacional de Precios al Consumidor recopila durante cada mes 170,000 cotizaciones directas en cuarenta y seis ciudades, sobre precios de aproximadamente 1,600 artículos y servicios específicos. Los promedios de dichas cotizaciones dan lugar a los índices de los 313 conceptos genéricos sobre bienes y servicios que forman la canasta del Índice General en cada una de las ciudades y a nivel nacional.⁽⁴⁰⁾

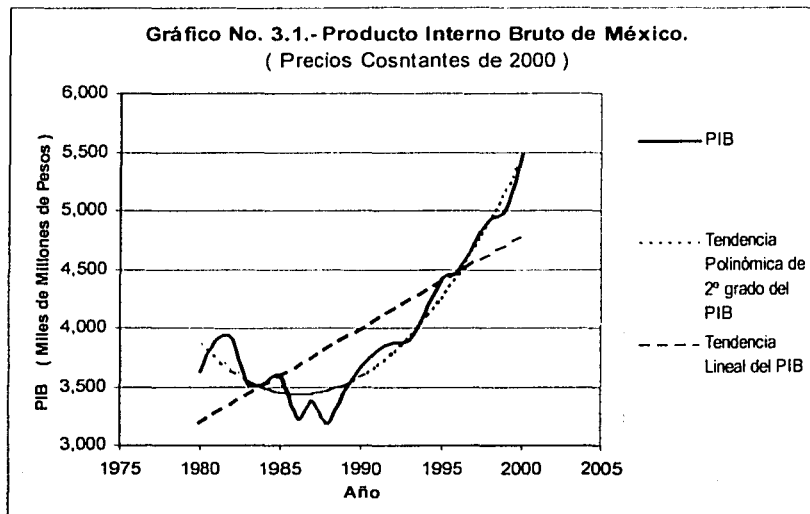


El Índice Nacional de Precios al Consumidor, desde Enero de 1980 hasta Agosto de 2002, se muestra en los anexos en la tabla A.1.

3.2.- ANALISIS DEL LA SITUACION ECONOMICA GENERAL MEXICANA:

3.2.1.- Producto Interno Bruto e Inflación:

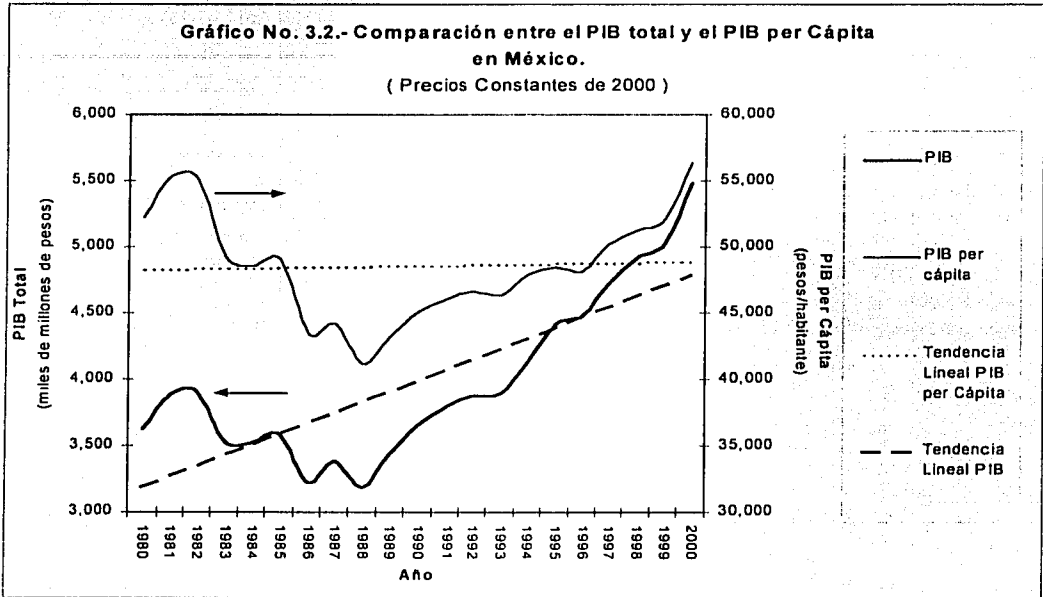
A continuación se analiza la tendencia del Producto Interno Bruto, PIB, de México, lo que nos permitirá en general conocer la situación económica mexicana. En los últimos años se ha observado un incremento en Producto Interno Bruto, lo que permitiría pensar que la situación económica de México tiende a mejorar, ¿pero es real esta mejora?, por lo cual es necesario también analizar el Producto Interno Bruto per Cápita, ambos en precios constantes. En el gráfico No. 3.1 se puede muestra el Producto Interno Bruto en México a precios constantes de 2000, donde además se muestra una curva con la tendencia del mismo.



Fuente: elaborado con datos de ANIQ e INEGI.

Como se puede observar existe una tendencia hacia el incremento en el Producto Interno Bruto con respecto al tiempo, sobretodo en los últimos años, ya que entre 1980 y 1987 se presentó una importante reducción en el mismo, aumentando de manera casi constante desde 1989, pero hay que tomar en cuenta también el incremento en la población

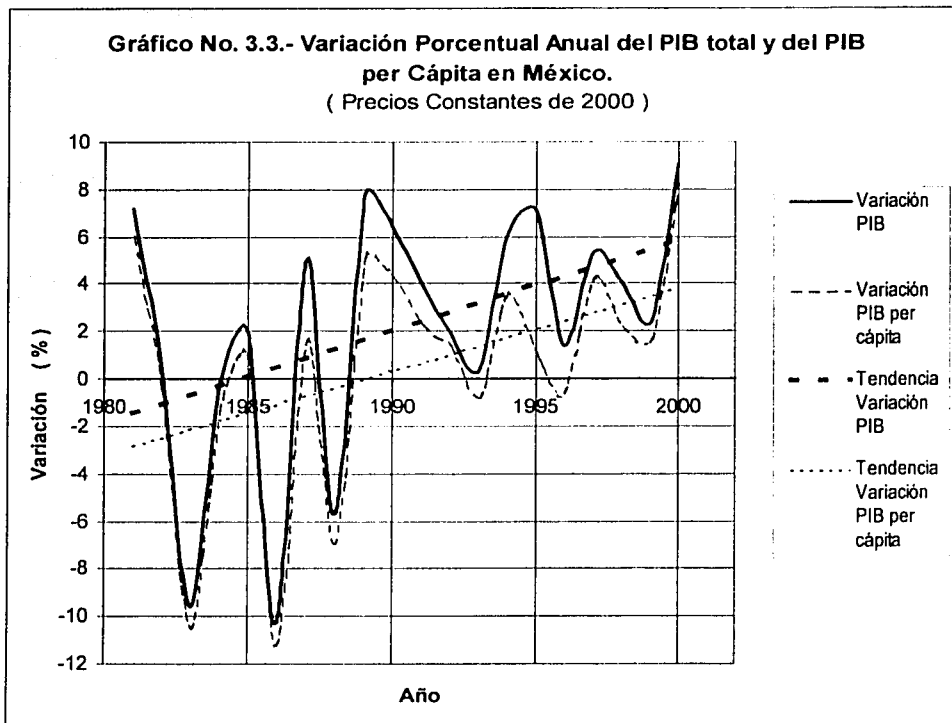
mexicana, lo cual nos lleva a hacer un análisis del Producto Interno Bruto per Cápita. Ahora en el gráfico No. 3.2 se encuentran graficados el Producto Interno Bruto Total y el Producto Interno Bruto per Cápita, lo cual nos permitirá compararlos.



Fuente: elaborado con datos de ANIQ e INEGI.

Como se puede observar en el gráfico No. 3.2, aún cuando la tendencia del Producto Interno Bruto total es positiva, la tendencia del Producto Interno Bruto per Cápita es negativa, lo que muestra que el crecimiento en el PIB total es mucho más lento que el crecimiento de la población. Entonces hay que acudir al gráfico No. 3.3 que muestra las variaciones anuales porcentuales de ambos, Producto Interno Bruto y Producto Interno Bruto per Cápita, así como la tendencia de los mismos. De esta forma podemos observar que el incremento real en el Producto Interno Bruto no es el mostrado por el PIB total, ya que el incremento del PIB per cápita es mucho menor, con una diferencia en promedio de 1.73 en valor porcentual. Se observa claramente que la pendiente en ambas tendencias es positiva, pero existe diferencia entre ellas, además de que esa diferencia se va incrementando conforme pasa el tiempo.

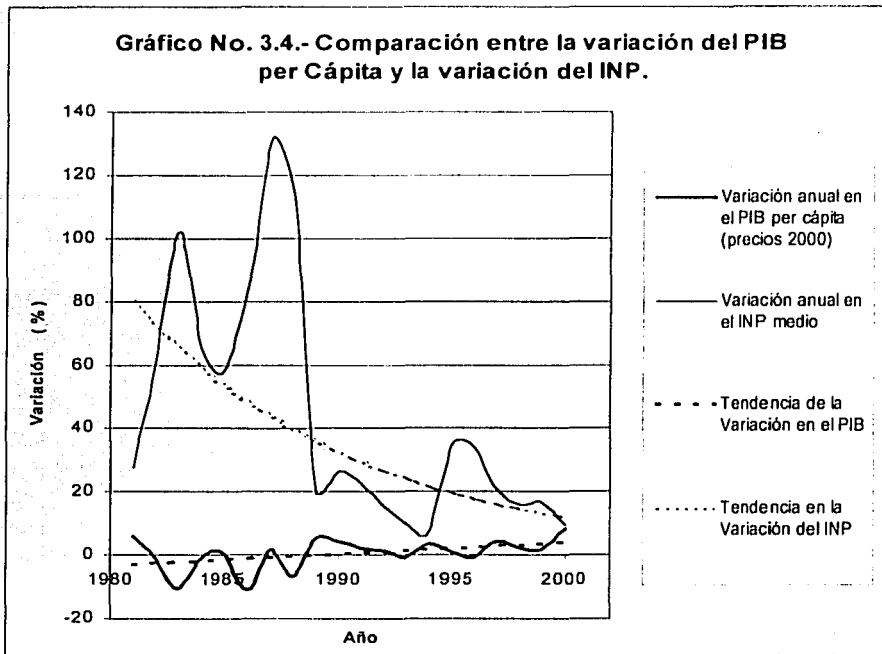
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Fuente: elaborado con datos de ANIQ e INEGI.

Los datos con los que fueron elaborados los gráficos No. 3.1, 3.2 y 3.3 se encuentran en los anexos en la tabla A.2.

Que ha pasado con los precios en México, se han incrementado notablemente durante los últimos años, existiendo grandes incrementos anuales, alcanzándose incrementos superiores al 50 % desde 1982 hasta 1988, alcanzándose un incremento incluso superior al 130 % en algunos casos; y en los años 1995 y 1996 de alrededor de 35%. Además es importante mencionar que la inflación total desde Enero de 1980 hasta Diciembre de 2001 fue de 98,100 %. En el gráfico No. 3.4 se puede observar la variación anual en el Índice Nacional de Precios, que indica la Inflación anual en México, esta además es comparada con la variación en el producto Interno Bruto per Cápita. Lo que se puede observar es que en los últimos quince años la tendencia de la inflación tiene una pendiente negativa, y la tendencia del incremento en el PIB per cápita es positiva.



Fuente: elaborado con datos del Prontuario de Actualización Fiscal, PAF, con cifras del Diario Oficial de la Federación, y con datos del ANIQ y del INEGI.

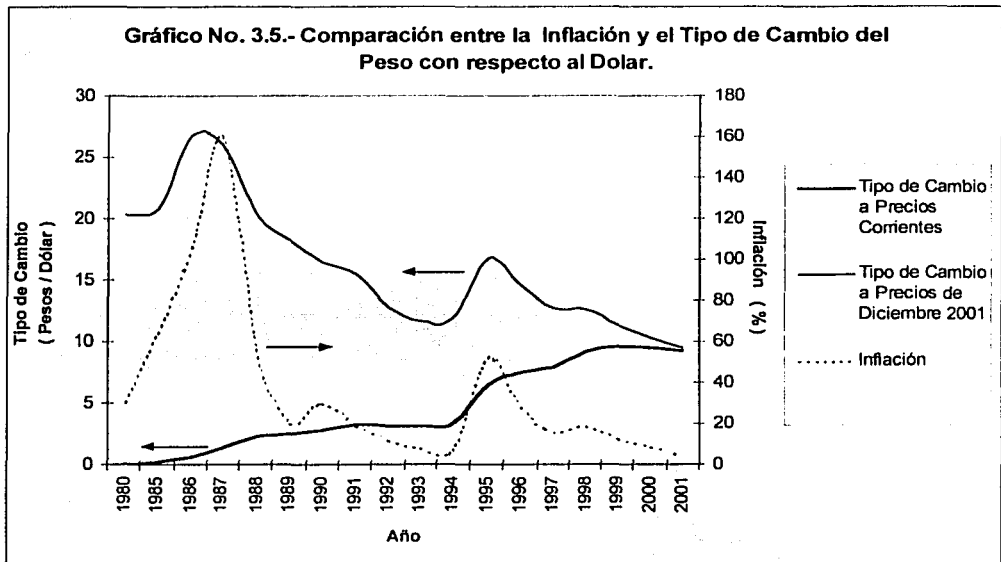
Además también se puede ver claramente que el incremento en los precios ha sido por mucho tiempo muy superior al incremento en los ingresos per cápita de la población mexicana.

Los datos con que se elaboró el gráfico No. 3.4 se presentan en los anexos en la tabla A.2.

3.2.2.- Tipo de Cambio:

Puesto que la economía mexicana por mucho tiempo se ha encontrado estrechamente relacionada, al igual que la de otras naciones, al valor del dólar, es importante también conocer la relación de esta moneda con la mexicana. En el gráfico No. 3.5 se muestra la relación que existe entre el peso mexicano y el dólar. Para entender mejor esta relación se muestran las curvas de dólar a precios corrientes y a precios constantes de Diciembre de 2001, además de la inflación en México.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



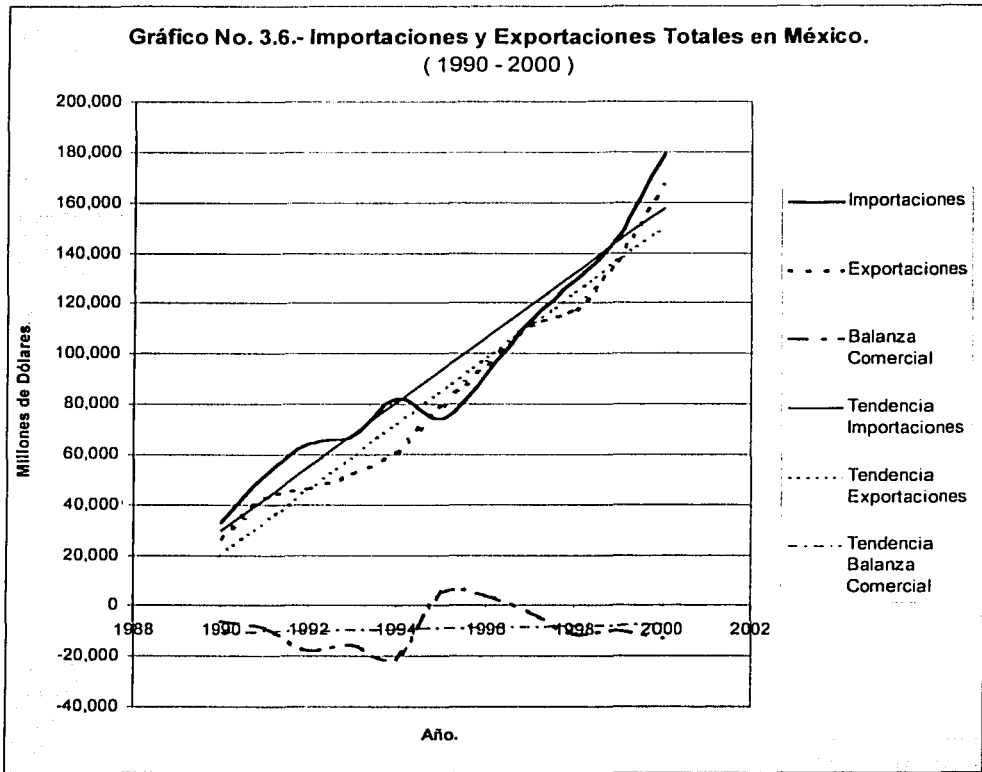
Fuente: elaborado con datos del Prontuario de Actualización Fiscal, PAF, con cifras del Diario Oficial de la Federación, y con datos del ANIQ y del INEGI.

A precios corrientes, se puede ver un incremento muy claro en la cantidad de pesos por cada dólar; cosa que no sucede cuando se encuentra a precios constantes, donde se observa una disminución con pendiente similar a la de la inflación, esta tendencia indica que la diferencia real en el tipo de cambio ha estado disminuyendo en los últimos años, donde se aprecia además la disminución del valor del dólar.

Los datos con los que se elaboró el gráfico No. 3.5 se encuentran en los anexos, en la tabla A.3.

3.2.3.- Importaciones y Exportaciones:

Para comprender la importancia de las importaciones y a las exportaciones en México al Gráfico No. 2.5 se le han agregado las líneas de tendencia para cada una de las curvas, importaciones, exportaciones y saldo, así se observa que en general el monto de las importaciones es superior al de las exportaciones, dejando para la mayoría de los años un saldo negativo, se observa que en general la tendencia tanto de las exportaciones como de las importaciones es ascendente. Lo descrito anteriormente se muestra en el Gráfico No. 3.6.



Fuente: elaborado con datos de INEGI, "Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos", Edición 2001.

Los datos con que elaboró el gráfico No. 3.6 se encuentran en los anexos en la tabla A.4.

3.2.4.- Conclusiones Preliminares: la Situación Económica General Mexicana.

El análisis llevado a cabo en esta primera parte consistió en obtener algunos indicadores económicos a partir de: el Producto Interno Bruto, la Población Mexicana, el Índice Nacional de Precios al Consumidor, obteniendo el Producto Interno Bruto per Cápita, y relacionándolos entre sí. Posteriormente se evaluó el tipo de cambio, comparado con su valor en precios constantes, y por último el comercio exterior, exportaciones e importaciones, obteniendo la balanza comercial.

En este momento, y con los datos disponibles para el análisis se puede resumir lo siguiente:

- El producto interno bruto mexicano se vio bastante afectado entre 1985 y 1990, pero actualmente se está recuperando de manera constante, y la pendiente de su tendencia es positiva.
- El producto interno bruto per cápita se ve disminuido conforme pasa el tiempo. La población crece proporcionalmente más rápidamente que el PIB.
- La variación porcentual del producto interno bruto total es mayor que la del producto interno bruto per cápita, con un promedio de 1.73 puntos porcentuales, desde 1981 hasta 2000.
- La inflación en México fue muy grande desde 1984 hasta 1988, pero actualmente se observa una tendencia hacia la disminución.
- El costo del dólar con respecto al peso se ha incrementado notablemente, aunque en los últimos dos años se ha mantenido casi constante, hablando de precios corrientes.
- Tanto las importaciones como las exportaciones se han incrementado notablemente, pero las importaciones se han incrementado ligeramente más rápido que las exportaciones, y en la mayoría de los años las importaciones han excedido por mucho a las exportaciones, por ello generalmente cada año se tiene un déficit en la balanza comercial.

3.3.- ANALISIS DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA MEXICANA:

Hasta el momento se ha analizado la situación general de la economía mexicana, pero este trabajo se enfoca en especial a la industria farmoquímica, y para poder llegar a ella empezaremos por analizar la situación de la industria en México. Es necesario conocer aquellas industrias en las cuales se encuentra clasificada, la más grande la industria manufacturera, dentro de la cual se encuentra la industria química, a la que pertenece la industria farmacéutica, la cual como ya se había explicado anteriormente contiene a la industria farmoquímica además de la industria de los medicamentos y de los P.A.P.S. Además como ya se había mencionado con anterioridad, la industria farmoquímica también se clasifica dentro de la industria petroquímica, que también será analizada.

3.3.1.- Posición de la Industria Manufacturera:

Para comprender la situación de la industria de los productos farmoquímicos y farmacéuticos en México, es importante conocer la situación de las actividades económicas mexicanas, por lo que se describe en la situación de la industria manufacturera y la industria química mexicana.

La industria farmoquímica se encuentra clasificada dentro de la industria química, que a su vez se encuentra dentro de la industria manufacturera, que en total en 1998 correspondía al 21.3 % del total del Valor Agregado Bruto total y en 2000 a un 20.4 %.

En la Tabla No. 3.1 se muestran las principales actividades económicas, y su valor agregado bruto en 1998 y 2000.

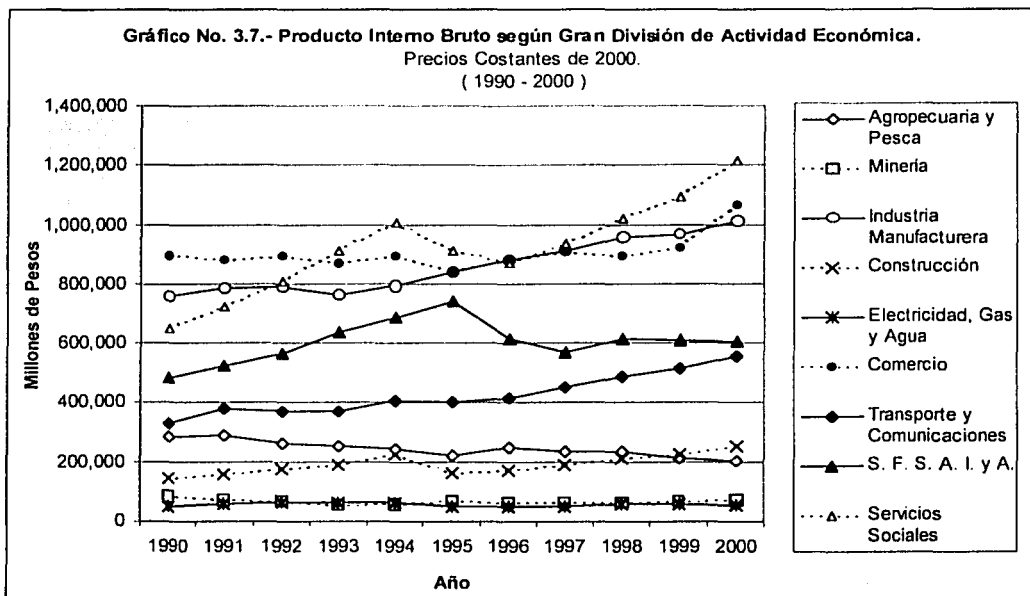
Tabla No. 3.1.- Producto Interno Bruto por Gran División de Actividad Económica en 1998 y 2000.
(en precios corrientes)

Producto Interno Bruto por Gran División de Actividad Económica	Año					
	1998			2000		
	Miles de Pesos	PIB (%)	VAB (%)	Miles de Pesos	PIB (%)	VAB (%)
Producto Interno Bruto Total (A)	3,844,917,403	100		5,485,372,172	100.0	
Menos impuestos a los productos netos (B)	328,572,630	8.5		510,908,556	9.3	
Valor Agregado Bruto en Valores Básicos (C = A-B)	3,516,344,773	91.5	100	4,974,463,616	90.7	100.0
Agropecuaria, Silvicultura y Pesca	183,510,579		5.2	203,796,779		4.1
Minería	46,873,723		1.3	70,177,786		1.4
Industria Manufacturera	748,348,883		21.3	1,013,323,401		20.4
Construcción	165,012,547		4.7	251,598,086		5.1
Electricidad, Gas y Agua	41,262,356		1.2	54,941,316		1.1
Comercio, Restaurantes y Hoteles	704,089,384		20.0	1,066,844,560		21.4
Transporte, Almacenaje y Comunicaciones	380,669,262		10.8	556,408,837		11.2
Servicios Financieros, Seguros, Actividades Inmobiliarias y de Alquiler	484,889,279		13.8	605,318,505		12.2
Servicios Comunales Sociales y Personales	800,134,775		22.8	1,213,138,831		24.4
Servicios Bancarios Imputados	-38,446,015		-1.1	-61,084,485		-1.2

Fuente: elaborado con datos de INEGI, "Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos", ed. 2001, México 2002.

En la tabla anterior se puede observar la composición del PIB, donde de un producto interno bruto en el año 2000 fue de 5,485,372,172 mil pesos, de donde el valor agregado bruto es del 90.7 % con 4,974,463,616 mil pesos, de éste la industria manufacturera ocupa el tercer lugar con un 20.4 %, con 1,013,323,401 mil pesos.

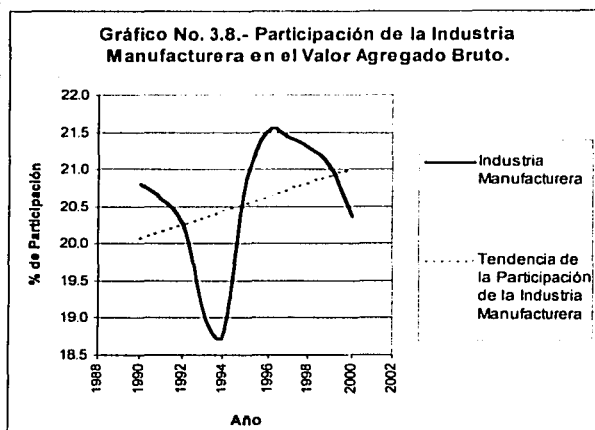
A continuación el gráfico No. 3.7 presenta la evolución del producto interno bruto por cada gran división de actividad económica, donde se observa que la industria manufacturera tiene una tendencia con pendiente positiva. En general se muestra un crecimiento en todas las divisiones, exceptuando el área agropecuaria y la minería las cuales muestran una disminución.



Fuente: elaborado con datos de INEGI, "Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos", ed. 2001, México 2002.

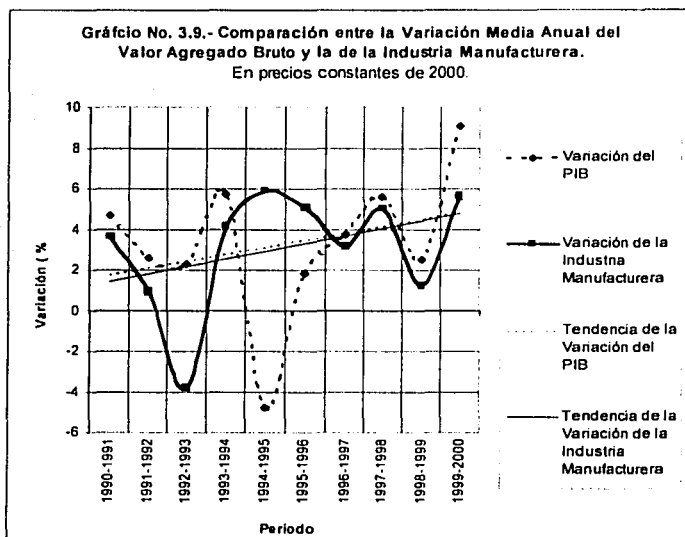
Los datos con los que fueron elaborados la tabla No. 3.1 y el gráfico No. 3.7 se encuentran en los anexos en la tabla A.5.

Para complementar la tabla No. 3.1 y el gráfico No 3.7 se presentan a continuación el gráfico No. 3.8, donde se muestra la participación de la industria manufacturera en el valor agregado bruto.



Fuente: elaborado con datos de INEGI. "Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos", ed. 2001, México 2002.

Se observa como la tendencia de la participación de la industria manufacturera en el valor agregado bruto es positiva. En general la industria manufacturera ha tenido en promedio una participación del 20.5 %, desde 1990 hasta 2000, en el valor agregado bruto. La información anterior se ve complementada con el gráfico No. 3.9, que muestra una comparación entre la variaciones anuales medias del valor agregado bruto y de la industria manufacturera.



Fuente: elaborado con datos de INEGI. "Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos", ed. 2001, México 2002.

Se observa como tanto la tendencia de la variación en el valor agregado como la de la variación media anual de la industria manufacturera han tenido una pendiente positiva.

Los datos con que se elaboraron los gráficos No. 3.8 y 3.9 se muestran en los anexo, en la tabla A.5.

3.3.2.- Composición y Participación de la Industria Manufacturera:

En la Tabla No. 3.2 se muestra el valor agregado bruto de cada una de las actividades que componen a la industria manufacturera en 1998 y 2000, encontrándose la industria química dentro de la sección de Substancias Químicas, Derivados del Petróleo, Caucho y Plástico, la cual forma un 14.7 % en 1998, y un 14.4 % en 2000, de la Industria Manufacturera.

En esta tabla se puede observar como en 2000 de un valor agregado bruto total de la industria manufacturera de 1,013,323,401 mil pesos, que está principalmente repartido en tres secciones, primero la industria de productos metálicos, maquinaria y equipo con una participación del 32.6 %, le sigue la industria alimenticia con 25.1 % y en tercer lugar la industria química con 14.4 %.

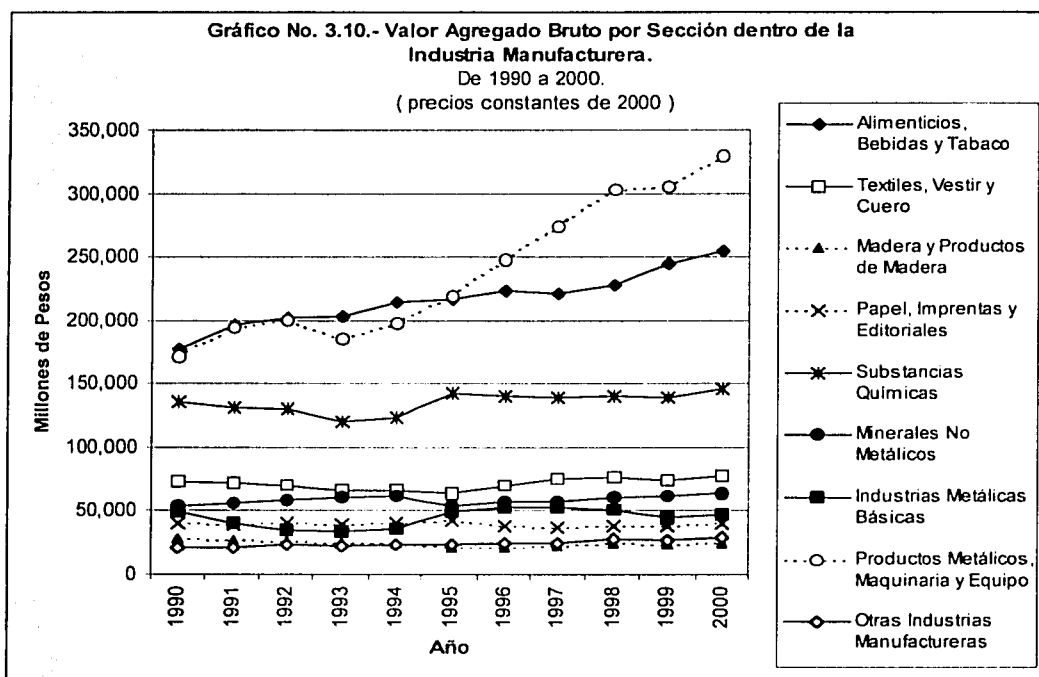
Tabla No. 3.2.- Valor Agregado Bruto por Sección de la Industria Manufacturera 1998 y 2000.
(en precios corrientes)

Valor Agregado Bruto de la Industria Manufacturera	Año			
	1998		2000	
	Miles de Pesos	VAB-IM (%)	Miles de Pesos	VAB-IM (%)
Valor Agregado Bruto Total	748,348,883	100.0	1,013,323,401	100.0
Productos Alimenticios, Bebidas y Tabaco	180,073,393	24.1	254,837,839	25.1
Textiles, Prendas de Vestir e Industria del Cuero	59,814,673	8.0	76,974,834	7.6
Industria de la Madera y Productos de Madera	19,186,671	2.6	24,754,805	2.4
Papel, Productos de Papel, Imprentas y Editoriales	30,039,117	4.0	39,875,422	3.9
Substancias Químicas, Derivados del Petróleo, Caucho y Plástico	110,364,177	14.7	146,040,837	14.4
Productos de Minerales No Metálicos, Excepto Derivados del Petróleo y del Carbón	48,248,102	6.4	64,495,307	6.4
Industrias Metálicas Básicas	40,089,791	5.4	46,579,999	4.6
Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo	238,711,313	31.9	330,328,797	32.6
Otras Industrias Manufactureras	21,821,646	2.9	29,435,561	2.9

Fuente: elaborado con datos de INEGI, "Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos", ed. 2001, México 2002.

Para comprender mejor la estructura de la industria manufacturera se muestra a continuación el gráfico No. 3.10 con la evolución de su valor agregado bruto por sección, desde 1990 hasta 2000 en precios constantes de 2000. Las secciones de la industria manufacturera que tienen los valores agregados brutos y los crecimientos mayores son la industria de los alimentos y la de los productos metálicos, les sigue la industria de los productos químicos.

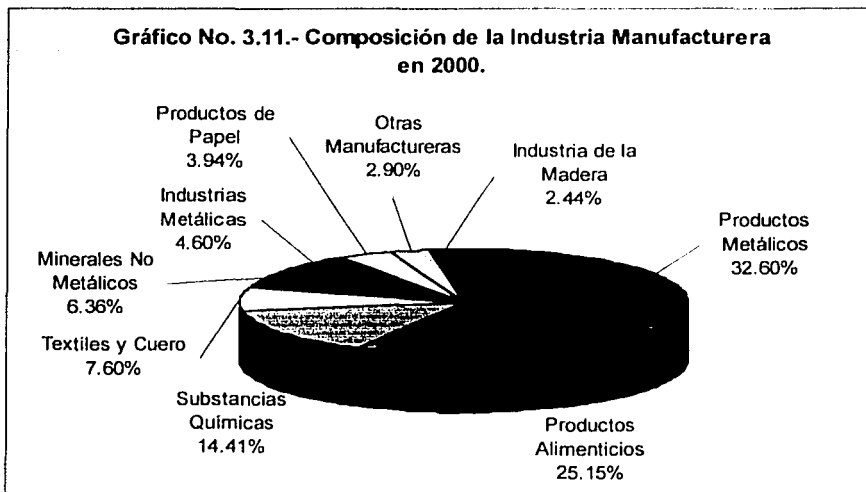
Además se puede observar el gráfico que la industria que ha presentado un mayor crecimiento desde 1990 es la industria de los productos metálicos.



Fuente: elaborado con datos de INEGI, "Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos", ed. 2001, México 2002.

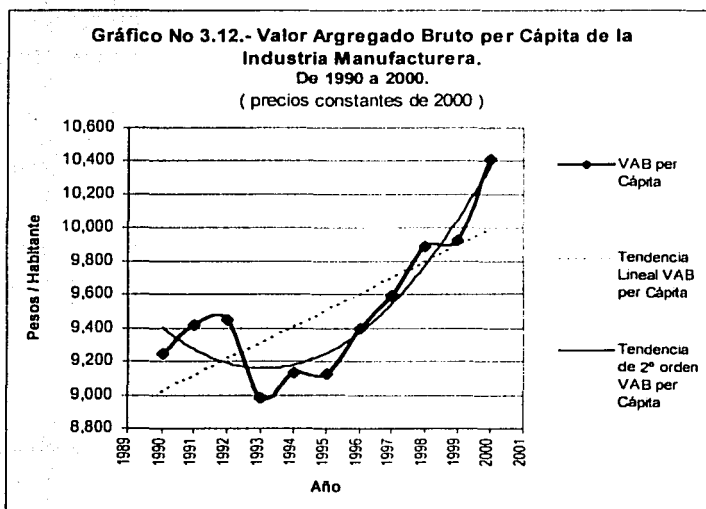
En el gráfico No. 3.11 se muestra de manera esquemática la composición de la industria manufacturera en el año 2000.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Fuente: elaborado con datos de INEGI, "Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos", ed. 2001, México 2002.

Así como la evaluación del producto interno bruto per cápita es un excelente indicador del crecimiento económico, el valor de la industria manufacturera puede ser evaluado con respecto al crecimiento de la población, el gráfico No. 3.12 muestra esta información.



Fuente: elaborado con datos de INEGI, "Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos", ed. 2001, México 2002.

El valor agregado bruto per cápita de la industria manufacturera muestra en su tendencia con respecto al tiempo una pendiente positiva.

Los datos con los que se elaboraron las tablas No. 3.2, y los gráficos No. 3.10, 3.11 y 3.12 se muestran en los anexos en la tabla A.6.

3.3.3.- Conclusiones Preliminares: la Situación de la Industria Manufacturera:

Con los datos analizados acerca de la industria en México y en especial la industria manufacturera, hasta el momento se puede resumir lo siguiente:

- El valor agregado bruto de la industria manufacturera ha tenido un crecimiento notorio, en varios años superior al del valor agregado bruto total, aunque en los últimos años ha disminuido.
- Se ha observado en los últimos diez años un ligero incremento en la participación de la industria manufacturera en el valor agregado bruto, aunque a partir de 1997 ha estado disminuyendo.
- Dentro de las actividades económicas, la industria manufacturera ocupaba el segundo lugar dentro del valor agregado bruto, con el 21.3 % de participación en 1998, en el año 2000 ocupaba el tercer lugar con 20.4%.
- El análisis per cápita del valor agregado bruto de la industria manufacturera muestra una tendencia con pendiente positiva, mientras que, al contrario, el producto interno bruto per cápita total muestra una tendencia con pendiente negativa.

3.4.- ANALISIS DE LA INDUSTRIA QUIMICA MEXICANA:

Se puede encontrar una gran cantidad de datos que cubren a la industria química en México, de los cuales los más importantes serán comentados en este trabajo. Por encontrarse clasificada la industria farmoquímica dentro de la industria química se pondrá especial énfasis en ésta.

3.4.1.- La Industria Química Mexicana:

Como ya se había mencionado anteriormente la industria de los productos farmoquímicos se encuentra clasificada dentro de la industria química, razón por la cual analizaremos a esta industria.

Según datos del INEGI, en cuanto a su importancia económica, la industria química mexicana en 2000 tenía una participación del 2.94 % del Valor Agregado Bruto Nacional y del 14.41 % del Valor Agregado Bruto Manufacturero.

En la tabla No. 3.3 se puede observar el valor agregado bruto de la industria química en valores básicos por rama de actividad, en 1998 y 2000.

Tabla No. 3.3.- Valor Agregado Bruto de la Industria Química en Valores Básicos según Rama de Actividad en 1998 y 2000.
(precios corrientes)

Valor Agregado Bruto de la Industria Manufacturera	Año			
	1998		2000	
	Miles de Pesos	VAB-IQ (%)	Miles de Pesos	VAB-IQ (%)
Valor Agregado Bruto Total	99,742,556	100.00	242,683,935	100.00
Petroquímica básica	3,614,775	3.62	4,694,663	1.93
Química básica	11,313,580	11.34	13,127,241	5.41
Fertilizantes	1,330,277	1.33	960,134	0.40
Resinas sintéticas y fibras artificiales	10,367,824	10.39	125,008,726	51.51
Productos farmacéuticos	23,452,071	23.51	34,421,537	14.18
Jabones, detergentes y cosméticos	13,071,985	13.11	17,862,527	7.36
Otros productos químicos	13,754,747	13.79	17,852,994	7.36
Productos de hule	6,995,803	7.01	7,585,432	3.13
Artículos de plástico	15,841,494	15.88	21,170,681	8.72

Fuente: INEGI, "La Industria Química en México: Estadísticas 2001", México (Abril 2002).

A continuación se puede ver la tabla No. 3.4, donde se observan el valor de la producción, las ventas y las materias primas y auxiliares consumidas en la industria química según rama de actividad en 1998.

En la tabla se puede ver la industria petroquímica básica es la que tiene mayor impacto tanto en valor de la producción, como en ventas y materias primas, le siguen la industria de la fabricación de sustancias químicas básicas, y la industria farmacéutica.

El valor de las materias primas y auxiliares consumidas impacta en las ventas de la Industria Química Total en un 50.05%, en la Industria Petroquímica Básica en un 71.0%, en la Fabricación de Sustancias Químicas Básicas en 49.19% y en la Industria Farmacéutica en 33.92%.

Tabla No. 3.4.- Valor de la Producción, Ventas y Materias Primas y Auxiliares consumidas en la Industria Química según rama de actividad. (1998)

Rama de Actividad	Producción	Ventas	Materias primas y auxiliares consumidas
Petroquímica básica	19.7	20.5	29.2
Fabricación de sustancias químicas básicas (excluye las petroquímicas)	18.3	18.3	18.0
Industria de las fibras artificiales y/o sintéticas	4.8	4.8	4.3
Industria farmacéutica	16.7	16.4	11.11
Fabricación de otras sustancias y productos químicos	21.7	21.4	19.5
Industria del hule	4.6	4.4	3.8
Elaboración de productos de plástico	14.1	14.1	14.2
Total	%	100.0	100.0
	Miles de Pesos	297,234,310	291,507,874
		145,892,420	

Fuente: INEGI, "La Industria Química en México: Estadísticas 2001", México (Abril 2002).

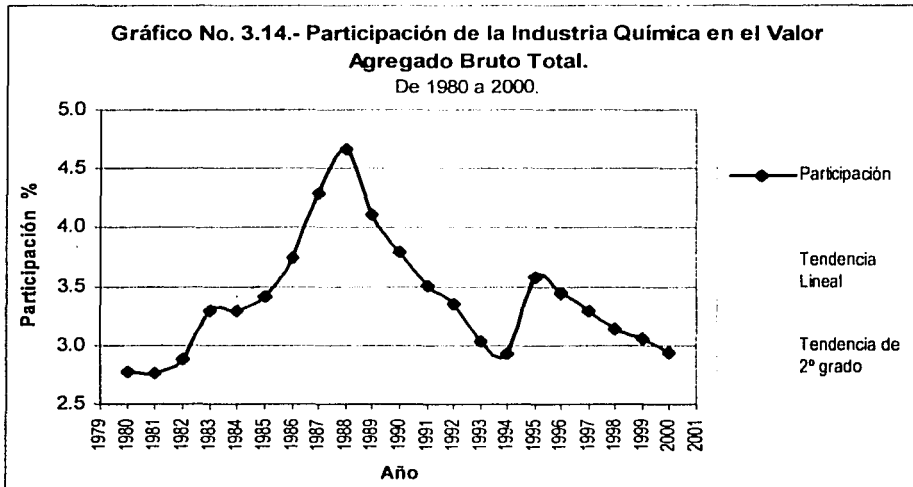
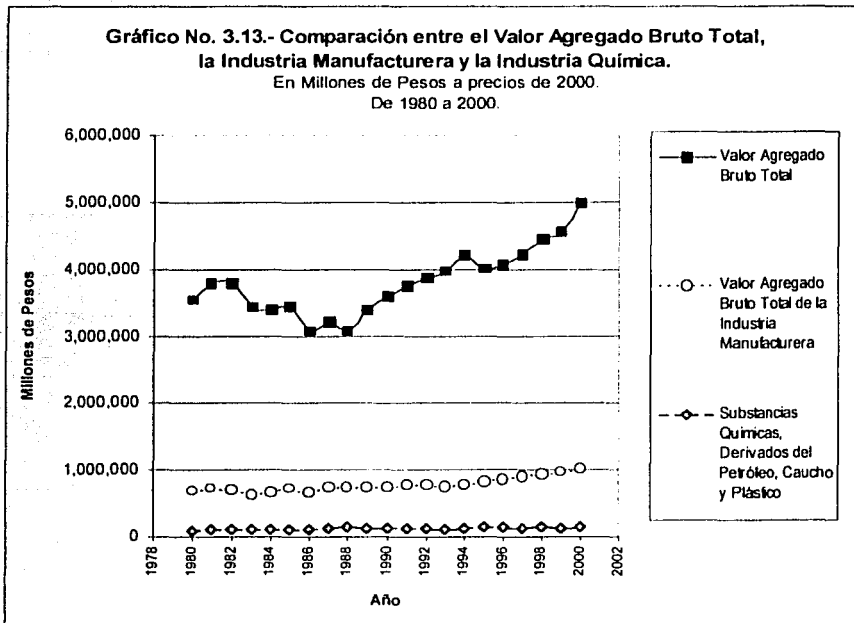
3.4.2.- Participación de la Industria Química:

En la tabla No. 3.2 y el gráfico No. 3.10 muestran que la industria química forma parte de la industria manufacturera con una participación en 2000 del 14.4 % equivalente a 146,040,837 mil pesos de un total de 1,013,323,401 mil pesos de la industria manufacturera. En esta clasificación esta industria se conoce como Substancias Químicas, Derivados del Petróleo, Caucho y Plástico. El gráfico No. 3.13 muestra una comparación entre el valor agregado bruto total, el de la industria manufacturera y el de la industria química.

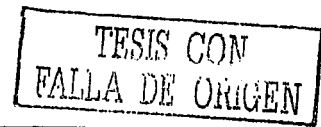
El valor agregado de la industria química en 2000 tuvo una participación del 2.94 % del valor agregado bruto total, y desde 1980 hasta 2000 ha tenido un promedio de participación del 3.39 %, aunque ha tenido algunas fluctuaciones que van desde 2.76 % hasta 4.67 %. La tendencia puede observarse en el gráfico No. 3.14

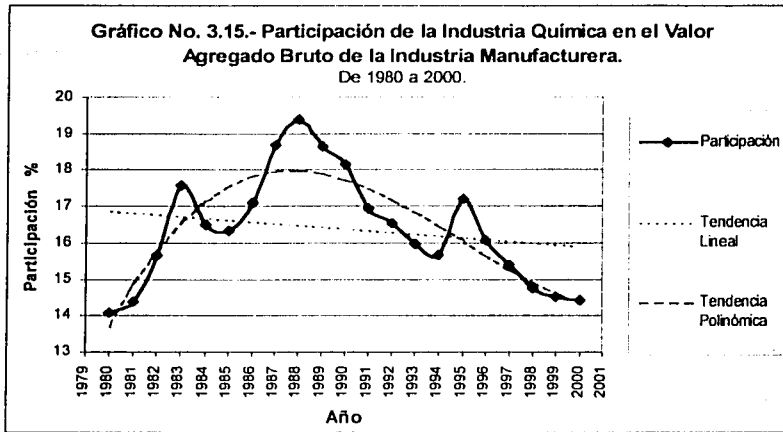
Haciendo una comparación del valor agregado bruto de la industria química con el de la industria manufacturera, se observa que en 2000 tuvo una participación del 14.41 %, y desde 1980 hasta 2000 ha tenido un promedio de participación de 16.38 %, presentando fluctuaciones desde 14.08 % hasta 19.39 %. La tendencia puede observarse en el gráfico No. 3.15.

Los datos con los que se elaboraron los gráficos No. 3.13, 3.14 y 3.15 se encuentran en los anexos en la tabla A.7.



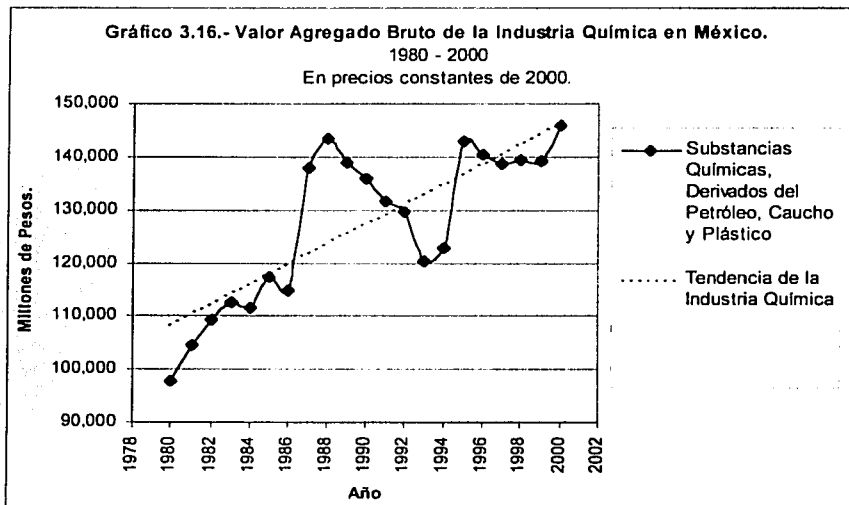
Fuente: Elaborados con datos de:
 INEGI, "Estadísticas Económicas: PIB Trimestral Agosto 2000", México (Septiembre 2000).
 INEGI, "Anuario Estadístico de los estados Unidos Mexicanos", edición 2001, México (Abril 2001).





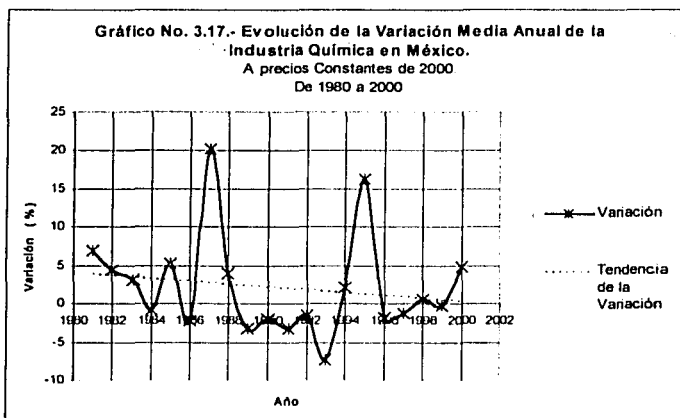
Fuente: Elaborado con datos de:
 INEGI, "Estadísticas Económicas: PIB Trimestral Agosto 2000", México (Septiembre 2000).
 INEGI, "Anuario Estadístico de los estados Unidos Mexicanos", edición 2001, México (Abril 2001).

A continuación, en el gráfico No. 3.16 se muestra la evolución del valor agregado bruto de la industria química, que muestra una tendencia creciente, pero para obtener una idea más real de crecimiento por lo que se acudirá a los gráficos 3.17 y 3.18.

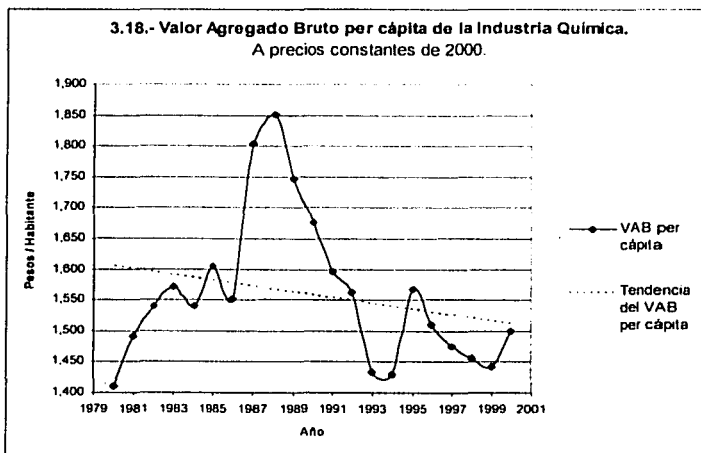


Fuente: Elaborado con datos de:
 INEGI, "Estadísticas Económicas: PIB Trimestral Agosto 2000", México (Septiembre 2000).
 INEGI, "Anuario Estadístico de los estados Unidos Mexicanos", edición 2001, México (Abril 2001).

Enseguida se muestra la curva que muestra la evolución del crecimiento medio anual de la industria química en México, en promedio de 1980 a 2000 presentó un crecimiento del 2.21 %, con una fluctuación que va desde una disminución de 7.25 % en 1993, hasta un crecimiento del 20.21 % en 1987. Pero lamentablemente se observa como el crecimiento anual tiende a disminuir.



A continuación el gráfico No. 3.18 muestra el valor agregado per cápita de la industria química, para así hacer una comparación del crecimiento de dicha industria con respecto al crecimiento de la población.

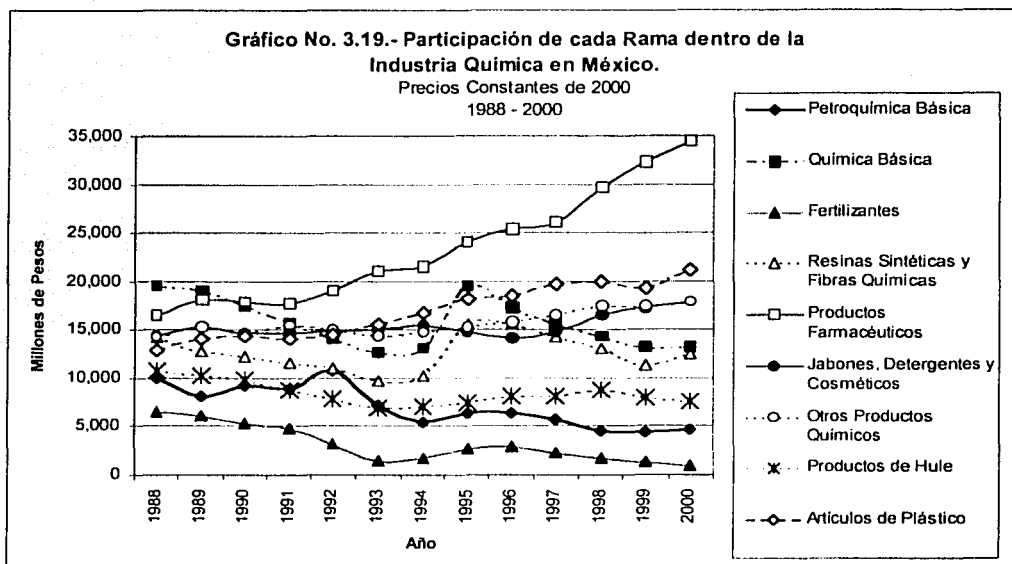


Fuente: Elaborados con datos de:
INEGI. "Estadísticas Económicas: PIB Trimestral Agosto 2000", México (Septiembre 2000).
INEGI. "Anuario Estadístico de los estados Unidos Mexicanos", edición 2001. México (Abril 2001).

Como se puede ver la tendencia del valor agregado per cápita de la industria química muestra que realmente ha disminuido.

3.4.3.- Otros Aspectos Importantes de la Industria Química:

En la tabla No. 3.2 se puede ver la estructura productiva de la industria química en 1998 y 2000, a estos datos se agrega ahora el gráfico No. 3.19 donde se observa la evolución de la participación de cada rama que forma a la Industria Química en México.



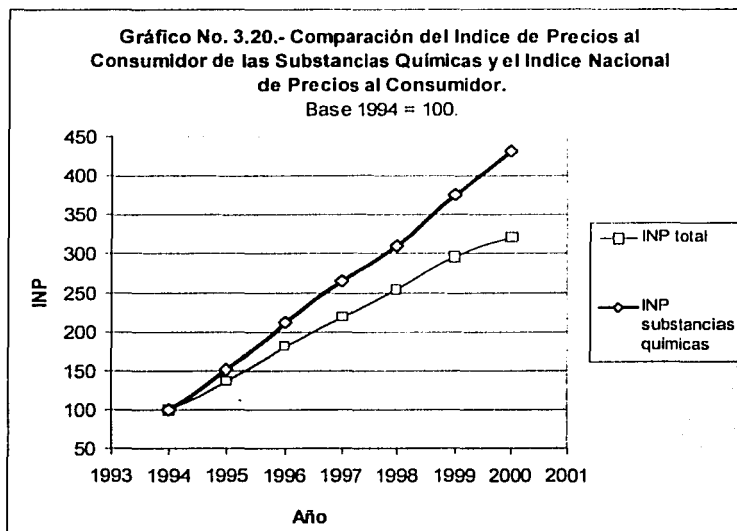
Fuente: Elaborado con datos de INEGI, "La Industria Química en México", varios años.

Puede verse que la industria que tiene una mayor participación es la industria de productos farmacéuticos, que ha mantenido un crecimiento constante, le siguen la industria de los artículos de plástico; aquellas industrias que tienen una menor participación son los fertilizantes y la petroquímica básica. El gráfico se refiere a la división V: "Substancias químicas, derivados del petróleo, productos de caucho y plástico", excepto la rama 33 (Petróleo y derivados).

La información con la que se elaboró el gráfico No. 3.19 se encuentra en los anexos, en la tabla A.8.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

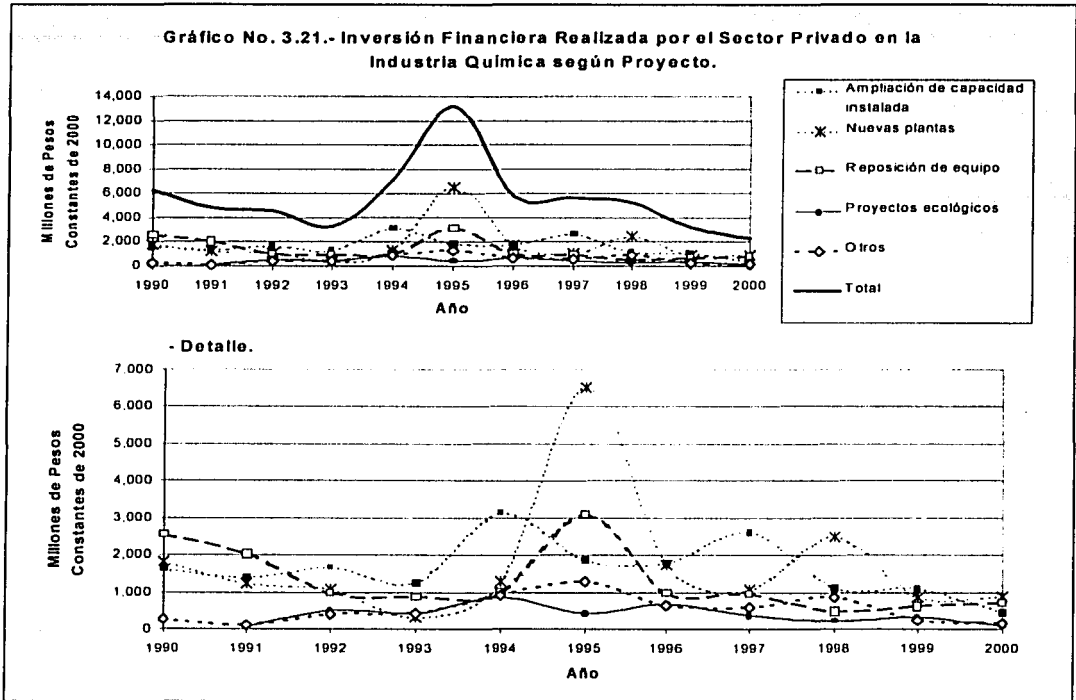
Con respecto al precio general de los productos químicos, éste ha aumentado en general más que el precio de la mayoría de los otros productos, en el gráfico No. 3.20 muestra la curva del Índice Nacional de Precios al Consumidor, comparándola con el Índice de Precios correspondiente a las Substancias Químicas, Derivados del Petróleo, Caucho y Plástico, con base 1994=100.0, el INP en 1998 total=253.7, sustancias químicas=309.3, y en 2000, INP=320.7, y sustancias químicas=432.0.



Fuente: INEGI, "Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos", edición 2001, México (2002).

Por último en lo que se refiere a la industria química en general se puede ver el gráfico No. 3.21, que muestra la inversión realizada por el sector privado en la industria química según proyecto. Se observa que la mayor parte de la inversión se destina a nuevas plantas y a incremento de la capacidad instalada. La inversión anual promedio desde 1990 hasta el año 2000 corresponde a un 4.11% del valor agregado bruto de la industria química. Se observa que existió una gran inversión en 1995, del 9.23% del VAB de la industria química. Observándose además una disminución en las inversiones en el año 2000, equivalente a un 78% de la de 1999. En el año 2000 la inversión correspondió a un 3.2% en proyectos ecológicos, un 19.6% en ampliación de la capacidad instalada, un 31.3% de reposición de equipo, 39% en nuevas plantas y el resto a otros proyectos.

Los datos con los que fue elaborado el gráfico No. 3.21 se encuentran en los anexos en la tabla A.9, donde además pueden verse algunas gráficas circulares que se muestra esta misma evolución de las inversiones en proyectos en la industria química.



Fuente: Elaborado con datos de INEGI, "La Industria Química en México", varios años.

3.4.4.- Conclusiones Preliminares: la Situación de la Industria Química:

Con los datos analizados acerca de la industria química en México se puede resumir lo siguiente:

- ♦ El valor agregado bruto total de la industria química en los últimos 20 años ha tenido un crecimiento relativamente bajo, además de que su participación en el valor agregado bruto total desde 1988 tiende a disminuir, al igual que su participación dentro de la industria manufacturera.
- ♦ El valor agregado bruto per cápita de la industria química, desde 1980 hasta 2000, ha tenido una tendencia de pendiente negativa, encontrándose valores tan altos como 1,851 pesos/habitante en 1988, y tan bajos como 1,430 en 1994.

TESIS CON FALLA DE CARGEN

- Si no se considera al petróleo y sus derivados, los productos farmacéuticos tienen la más alta participación dentro de la industria química.
- El índice de precios al consumidor de las Substancias Químicas, Derivados del Petróleo, Caucho y Plástico es mucho más elevado que el índice nacional de al consumidor, en el año 2000 fue 1.35 veces el INP (INP en 1994 = 100 en ambos casos).
- En lo que a inversión se refiere, observamos que desde 1990 hasta el año 2000 ha existido una inversión anual promedio equivalente al 4.11 % del valor agregado bruto de la industria química, siendo la inversión mayor en la construcción de nuevas plantas.

3.5.- ANALISIS DE LAS INDUSTRIAS RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA FARMOQUIMICA MEXICANA:

Cuando se avanzó en la realización de este trabajo se encontraron importantes diferencias en cuanto a la clasificación de la industria farmoquímica, hallándose considerada en algunos casos dentro de la industria farmacéutica y en otros casos encontrándose dentro de la petroquímica, por lo cual en este trabajo se hace un análisis a ambas industrias, la farmacéutica y la petroquímica.

3.5.1.- Relación de la Industria Farmoquímica con la Farmacéutica y la Petroquímica:

Por la dificultad que se observó al analizar los datos encontrados acerca de la industria farmoquímica en la información documentada por los institutos dedicados a la recopilación y publicación de datos, se consideró pertinente presentar a continuación algunas definiciones importantes correspondientes a aquellas áreas de la clasificación donde se encuentra a los productos farmoquímicos.

Industria Farmacéutica:

Está compuesta por la industria de los medicamentos, la industria farmoquímica y la industria de los productos auxiliares para la salud, el sector farmacéutico, aunque en algunas referencias al hablar de industria farmacéutica se refieren estrictamente a los medicamentos.

Industria Petroquímica:

Está compuesta por cinco subramas y las especialidades, las subramas son: intermedios, fertilizantes nitrogenados, resinas sintéticas, fibras químicas y elastómeros y negro de humo; y las especialidades, que son: adhesivos, aditivos para alimentos, agentes tensoactivos, colorantes, explosivos, farmoquímicos, hulequímicos, iniciadores y catalizadores, materias primas de aditivos para lubricantes y aditivos para combustibles, plaguicidas, plastificantes, propelentes y refrigerantes, químicos aromático, y otras especialidades.

Industria Farmoquímica:

Es el eslabón entre la industria farmacéutica y los sectores químico y petroquímico. Produce el principio activo para la industria farmacéutica, y está compuesta principalmente por la producción de productos químicos orgánicos o por la purificación de sustancias químicas orgánicas naturales.

Productos Químicos Orgánicos:

En cuanto a comercio exterior se refiere se utiliza como clasificación para los diversos productos de carácter orgánico, el capítulo es el 29 y se divide hasta el momento en 42 fracciones, todas ellas mostrando una clasificación de acuerdo a su estructura química, como por ejemplo, 29.01 hidrocarburos acíclicos, o 29.33 compuestos heterocíclicos con heteroátomo(s) de nitrógeno exclusivamente; o por algún uso característica especial, por ejemplo, 29.36 provitaminas y vitaminas, naturales o reproducidas por síntesis orgánica..., 29.37 hormonas naturales o reproducidas por síntesis..., o 29.41 antibióticos. Ninguna de las fracciones especifica a los farmoquímicos como tales, sino como cada producto de forma individual, clasificados dentro de una fracción dependiendo de su estructura química, aunque por la naturaleza de la nomenclatura de cada fracción, la clasificación se presta a confusiones, y se han encontrado dos diferentes fracciones para una misma substancia.

Productos Farmacéuticos:

En cuanto a comercio exterior se refiere se utiliza como clasificación para los diversos productos farmacéuticos, como producto terminado, no incluye a farmoquímicos y contiene una cantidad reducida de P.A.P.S., el capítulo es el 30 y se divide hasta el momento en 6 fracciones, que a continuación se resumen: 30.01 glándulas y demás órganos para usos opoterápicos desecados...; 30.02 sangre humana, sangre animal pretratada para usos profilácticos...; 30.03 medicamentos (...) constituidos por productos mezclados entre sí ... sin dosificar...; 30.04 medicamentos (...) constituidos por productos mezclados entre sí ... dosificados...; 30.05 guatas, gasas, vendas y artículos análogos...; y 30.06 preparaciones y artículos farmacéuticos...

Química Básica:

En la rama de química básica también se ha encontrado a los productos farmoquímicos, ésta se divide en grupos de actividad, que son: colorantes y pigmentos, gases industriales, productos químicos básicos orgánicos y productos químicos básicos inorgánicos; encontrándose a los farmoquímicos dentro de los productos básicos orgánicos. En algunos listados de datos se encontraron los siguientes productos, característicos de las industrias farmacéutica y farmoquímica: antibióticos para la fabricación de productos farmacéuticos, hormonas naturales y sintéticas, medicamentos y material de curación, mezclas y preparados para la fabricación de productos farmacéuticos, entre otros.

3.5.2.- La Industria Farmacéutica:

Anteriormente en el gráfico No. 3.19 se mostró que los productos farmacéuticos son los que tienen mayor participación en la industria química, excluyendo al petróleo y sus derivados. Para poder entender la importancia del Sector Farmacéutico en la actividad económica de México es necesario observar su participación en el Producto Interno Bruto de México.

A continuación se muestra la participación de la industria farmacéutica en el valor agregado bruto total, en la industria manufacturera y en la industria química, la tabla No. 3.5 muestra dicha participación, desde 1995 hasta 2000.

Tabla No. 3.5.- Porcentaje del Valor Agregado Bruto de la Industria Farmacéutica en la Industria Química, la Industria Manufacturera, y el Total.

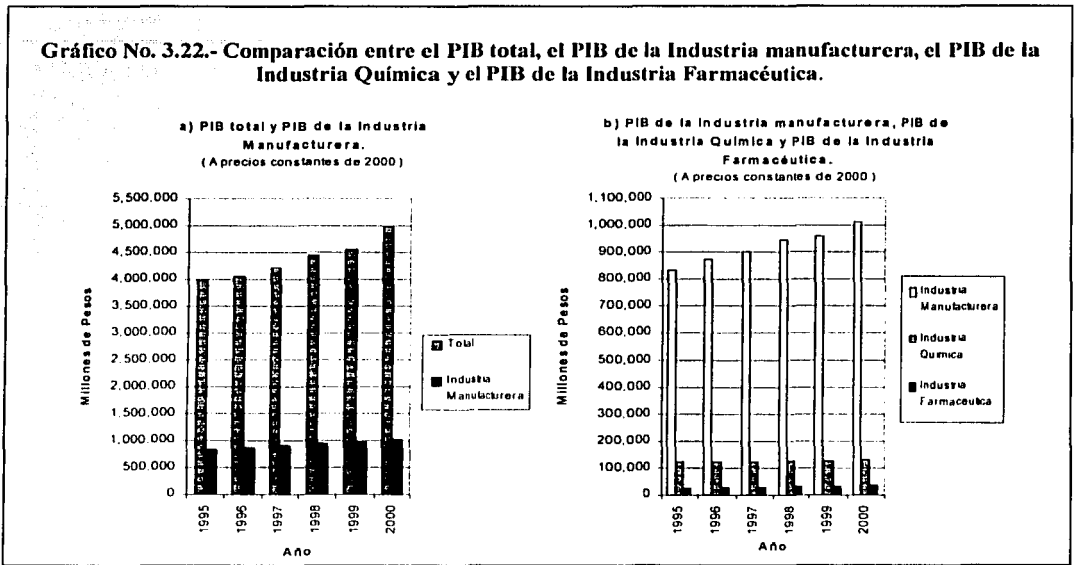
Participación % de la Industria Farmacéutica en:	Año					
	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Total	0.60	0.63	0.62	0.67	0.71	0.69
Manufacturera	2.90	2.92	2.90	3.13	3.38	3.40
Química	19.44	20.50	21.27	23.51	25.94	26.44

Fuente: Elaborado con datos de INEGI, "La Industria Química en México", varios años.

En la tabla anterior se puede ver como aunque la Industria farmacéutica representa un porcentaje relativamente bajo dentro del valor agregado bruto total, éste se ha ido incrementando ligeramente con el tiempo. Lo mismo ocurre cuando el VAB Farmacéutico es comparado con el VAB de la Industria Manufacturera.

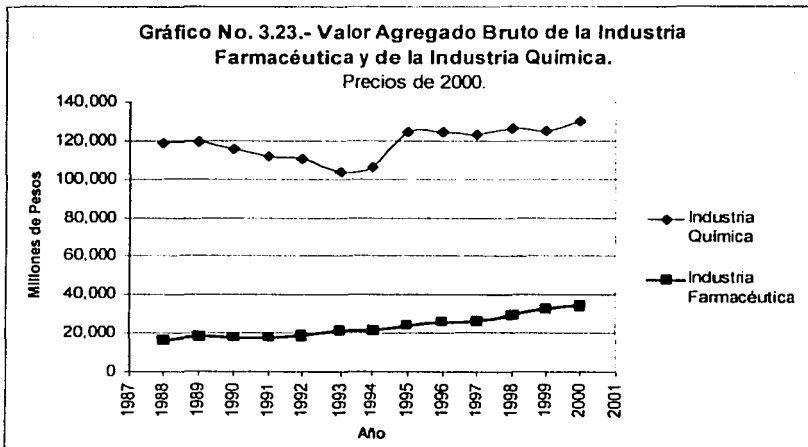
En el gráfico No. 3.22 se aprecia una comparación del valor agregado de la industria farmacéutica, comparado con el de la industria química, la manufacturera y el total, desde 1995 hasta 2000.

Gráfico No. 3.22.- Comparación entre el PIB total, el PIB de la Industria manufacturera, el PIB de la Industria Química y el PIB de la Industria Farmacéutica.



Fuente: Elaborado con datos de INEGI, "La Industria Química en México", varios años.

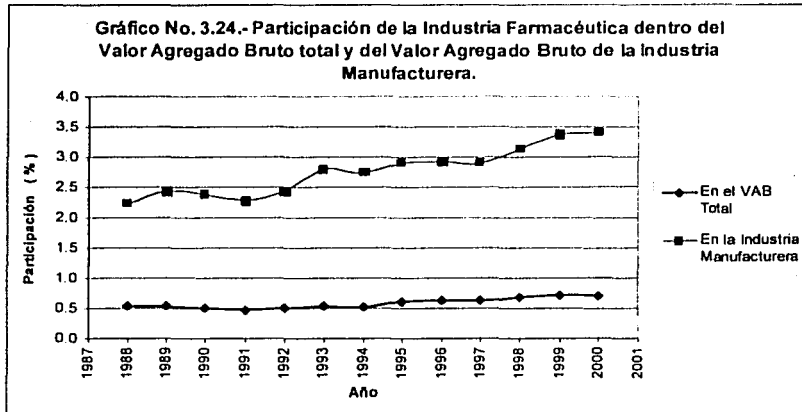
En el gráfico No. 3.23 se observan el valor agregado bruto de la industria química y de la industria farmacéutica, a precios constantes de 2000.



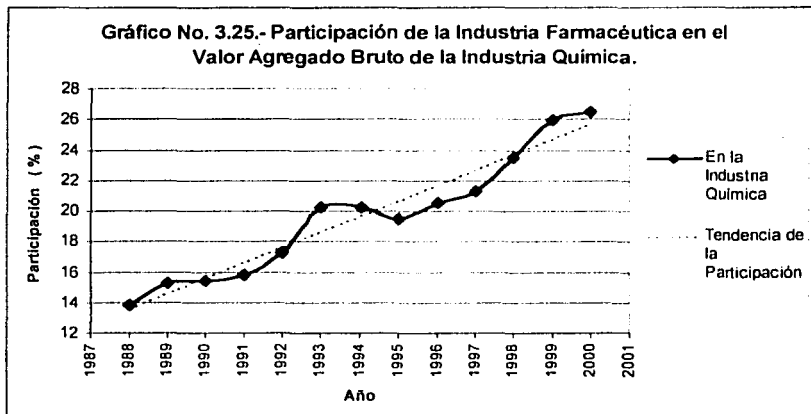
Fuente: Elaborado con datos de INEGI, "La Industria Química en México", varios años.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Se observa la tendencia con pendiente positiva de la industria farmacéutica, tendencia también positiva para la industria química. Para complementar estos datos se pueden ver los gráficos No. 3.24 y 3.25 que muestran la participación de la industria farmacéutica dentro de las industrias química y manufacturera, así como el valor agregado bruto total.

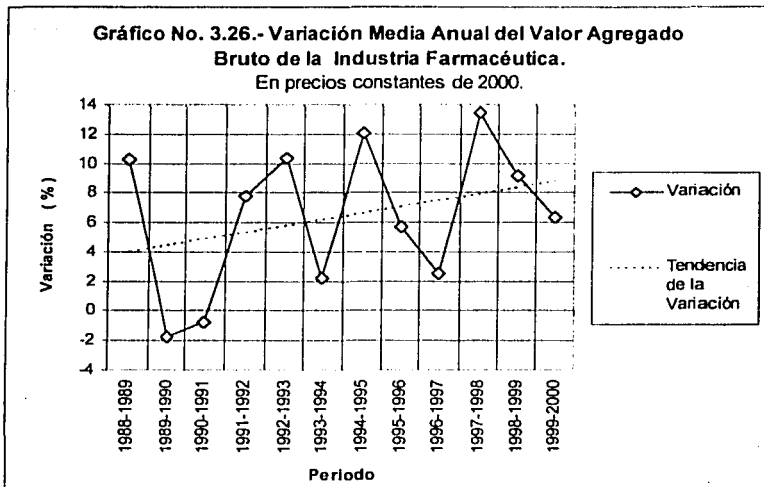


Fuente: Elaborado con datos de INEGI, "La Industria Química en México", varios años.



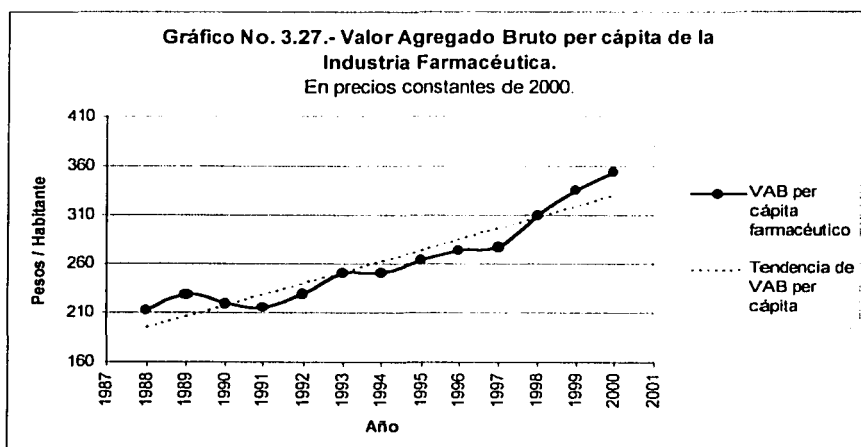
Fuente: Elaborado con datos de INEGI, "La Industria Química en México", varios años.

Se puede ver de manera clara que la participación de la industria farmacéutica dentro del valor agregado bruto y de la industria manufacturera se ha incrementado, aún más si lo vemos dentro de la industria química. Para asegurar este crecimiento es necesario realizar una comparación del crecimiento medio anual, presentado en el gráfico No. 3.26.



Fuente: Elaborado con datos de INEGI, "La Industria Química en México", varios años.

Se observa que la variación media anual en precios constantes para la industria farmacéutica, tiene una tendencia de pendiente positiva, lo que indica que el crecimiento de esta industria tiende a ser mayor con el paso del tiempo. Pero para observar mejor este comportamiento a continuación está el gráfico No. 3.27 que muestra el valor agregado bruto per cápita de la industria farmacéutica.



Fuente: Elaborado con datos de INEGI, "La Industria Química en México", varios años.

Se observa que aún a precios constantes y en valores per cápita, la industria farmacéutica en México muestra una tendencia con pendiente positiva. Indicando que la industria farmacéutica presenta un crecimiento mayor de la industria química general y que el PIB per cápita, gráficos 3.2 y 3.18.

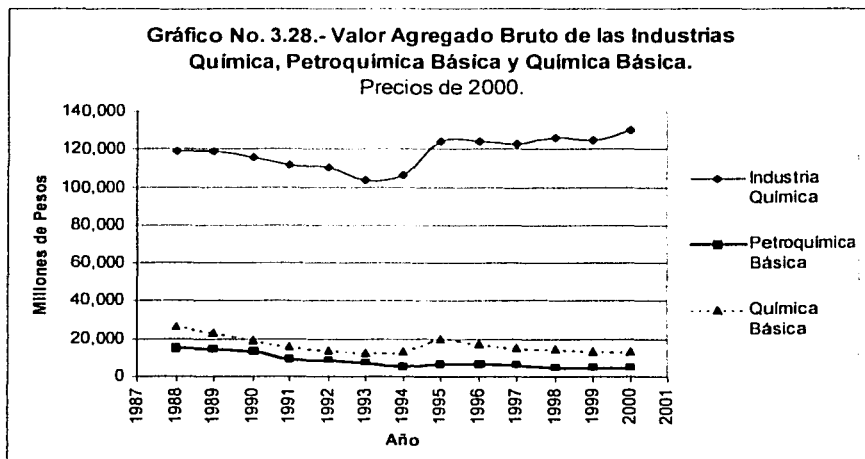
Los datos con los que se elaboraron los gráficos No. 3.22, 3.23, 3.24, 3.25, 3.26 y 3.27, y la tabla No. 3.5, se encuentran en los anexos, en la tabla A.10.

3.5.3.- La Industria Petroquímica:

A continuación se hace una breve descripción de la industria petroquímica, así como su relación con la industria farmoquímica.

- Industria Petroquímica Básica y Química Básica:

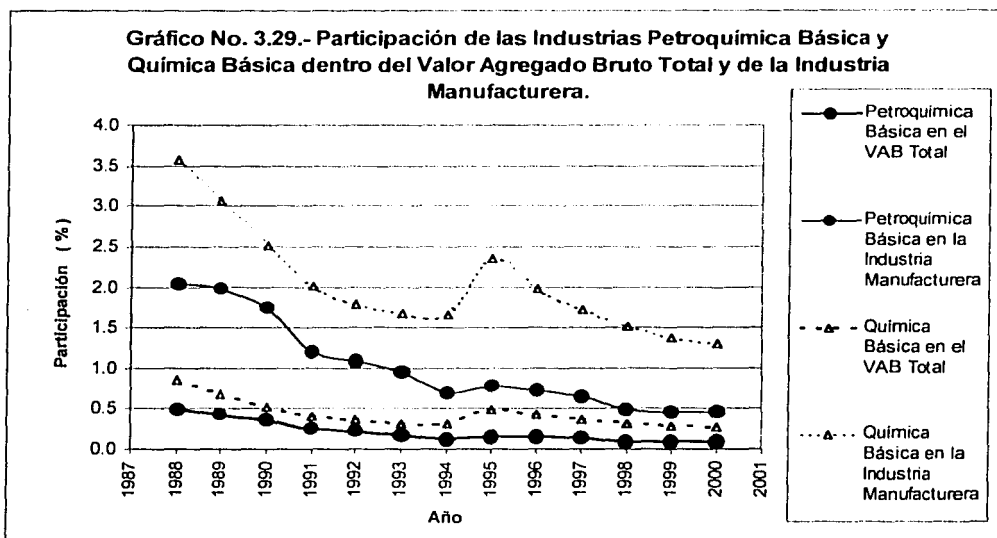
Las industrias química, petroquímica básica y química básica, no solo contienen a los productos farmoquímicos, sino también a la mayoría de las materias primas que se utilizan para su elaboración. Para iniciar se puede ver el gráfico No. 3.28 donde se muestra su valor agregado bruto.



Fuente: Elaborado con datos de INEGI, "La Industria Química en México", varios años.

Los datos de valor agregado muestran que existe una disminución en ambas, la industria petroquímica básica y química básica.

Se presenta enseguida, en el gráfico No. 3.29, la participación de las industrias petroquímica básica y química básica en el valor agregado bruto total y el de la industria manufacturera. Se observa como para ambas industrias, la participación tanto en el valor agregado bruto total como en el de la industria manufacturera se tienen una tendencia de pendiente negativa.

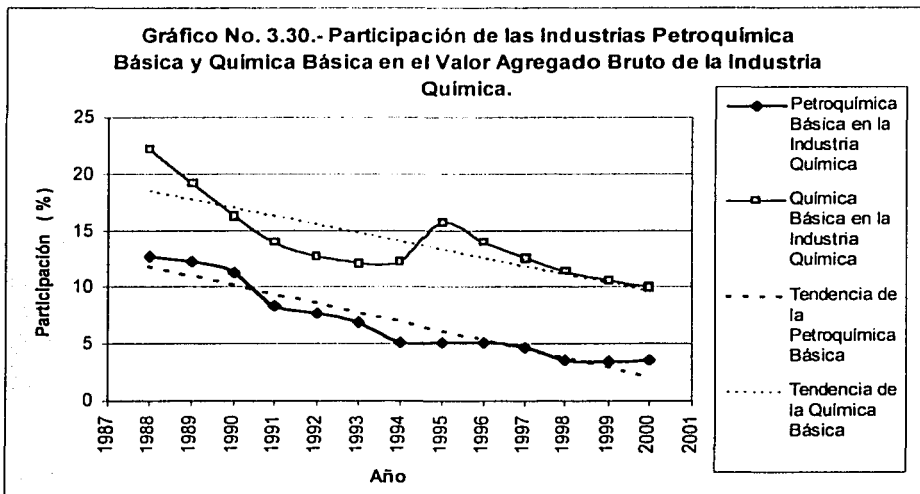


Fuente: Elaborado con datos de INEGI, "La Industria Química en México", varios años.

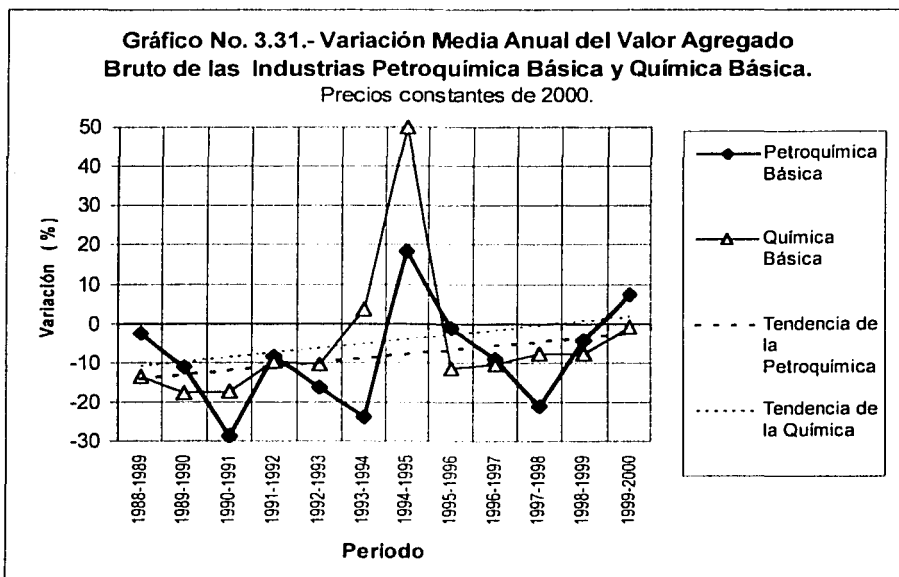
En el gráfico No. 3.30 se puede ver la participación de las industrias petroquímica básica y química básica en el valor agregado bruto de la industria química. En este gráfico se observa que la industria petroquímica básica pasa de una participación en 1988 del 12.7 % al 3.6 % en 2000, mientras que la química básica pasa de un 22.2 % en 1988 a un 10.1 % en 2000.

El gráfico No. 3.31 muestra la variación media anual en el valor agregado bruto de las industrias petroquímica básica y química básica, se observa claramente como la mayoría de los años la variación es negativa, y aunque se presenta también para ambos casos una tendencia con pendiente positiva, esta realmente se debe a que se presentó un crecimiento notorio en ambas industrias en el periodo de 1994 a 1995, retornando enseguida a la variación negativa, que aunque está reduciendo en magnitud, sigue siendo negativa.

TESIS CON
FALLA DE CUBRIMIENTO

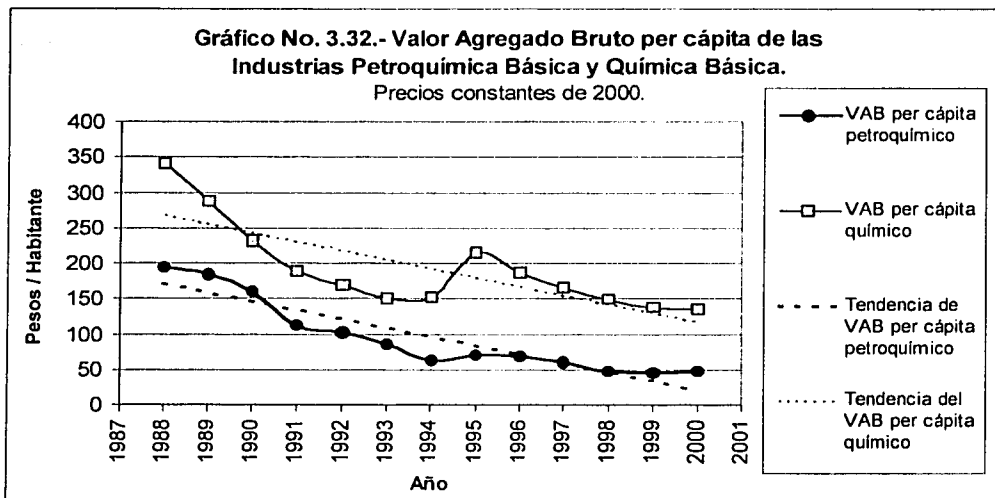


Fuente: Elaborado con datos de INEGI, "La Industria Química en México", varios años.



Fuente: Elaborado con datos de INEGI, "La Industria Química en México", varios años.

Con los datos presentados hasta el momento acerca de la industria petroquímica básica y de la química básica podemos decir que ambas están disminuyendo notablemente en su aportación al valor agregado bruto, pero como ya habíamos explicado antes, un mejor indicador es el valor agregado bruto per cápita, que se muestra en el gráfico No 3.32.



Fuente: Elaborado con datos de INEGI, "La Industria Química en México", varios años.

El gráfico anterior muestra como el valor agregado bruto per cápita para la industria petroquímica básica ha disminuido desde 1988 hasta 2000 al 31.13 % de su valor inicial y la industria química básica al 49.65 %, en precios constantes de 2000.

Los datos con los que se elaboraron los gráficos No. 3.28, 3.29, 3.30, 3.31 y 3.32 se encuentran en los anexos, en la tabla A.11.

- Los Productos Químicos Orgánicos e Inorgánicos:

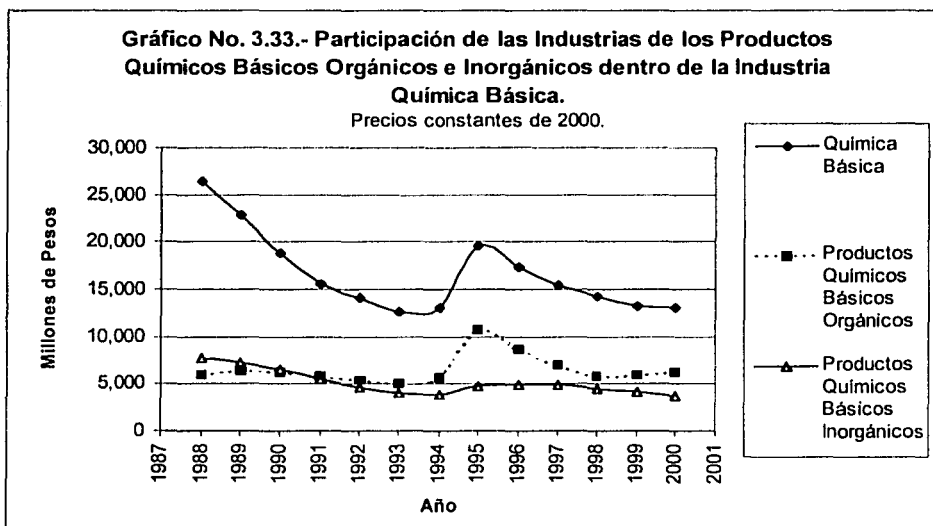
Enseguida en el gráfico No. 3.33 se muestra la participación de los productos químicos básicos orgánicos e inorgánicos dentro de la industria química básica.

Se observa como los productos químicos orgánicos muestran una ligera tendencia de crecimiento, mientras, los productos químicos inorgánicos muestran una disminución.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La tendencia de crecimiento en los productos químicos orgánicos se debe a que en 1995 se mostró una participación muy alta. Los productos farmoquímicos se encuentran dentro de los productos químicos orgánicos, razón por la cual estos son importantes para este estudio, además también muchas de sus materias primas vienen de los productos químicos inorgánicos.

Los datos con que se elaboró el gráfico No. 3.33 se encuentran en los anexos, en la tabla A.12.



Fuente: Elaborado con datos de INEGI, "La Industria Química en México", varios años.

- Composición de la Petroquímica:

A continuación se muestran los indicadores operativos de la industria petroquímica, en la tabla No. 3.6, se puede ver como en 2000 la participación de la industria de los productos farmoquímicos era de un 0.53 % de la petroquímica. En primer lugar se encuentran los productos intermedios, con una participación del 43.25 %, en segundo lugar las resinas sintéticas, con 23.23 % y en tercer lugar las fibras químicas, con 18.87 %.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla No. 3.6.- Indicadores Operativos de la Industria Petroquímica en 2000.

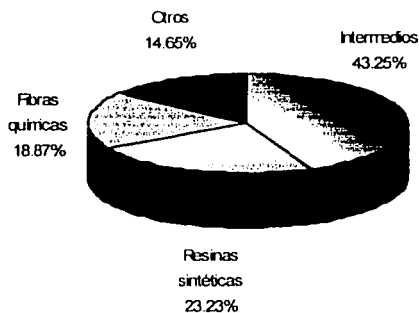
Subrama	Capacidad Instalada (Toneladas)	Producción		
		(Toneladas)	(Miles de Pesos)	(%)
Adhesivos	107,495	61,194	858,612	0.88
Aditivos para alimentos	32,560	18,397	94,802	0.10
Agentes tensoactivos	751,450	532,044	4,879,640	4.98
Colorantes	11,933	6,622	245,397	0.25
Elastómeros y negro de humo	363,180	315,098	2,035,059	2.08
Explosivos	551,820	189,921	395,097	0.40
Farmoquímicos	5,449	3,030	522,574	0.53
Fertilizantes Nitrogenados	7,050,030	1,696,633	1,845,890	1.88
Fibras químicas	1,380,782	1,128,814	18,501,005	18.87
Hulequímicos	10,131	6,592	150,554	0.15
Iniciadores y catalizadores	15,873	7,063	213,100	0.22
Intermedios	19,614,065	11,549,850	42,403,639	43.25
Materias primas para aditivos para lubricantes y aditivos para combustibles	448,839	348,296	1,378,950	1.41
Plaguicidas	60,000	20,374	674,218	0.69
Plastificantes	107,154	79,548	725,452	0.74
Propelentes y refrigerantes	34,500	26,887	158,224	0.16
Químicos aromáticos	7,208	5,945	129,875	0.13
Resinas sintéticas	3,340,872	2,670,240	22,774,376	23.23
Otras especialidades	8,300	2,799	53,558	0.05
Total	33,901,641	18,669,347	98,040,022	100.00

Fuente: SE, Secretaría de Energía, "Petroquímica 2000: Anuario Estadístico", México, Octubre 2001.

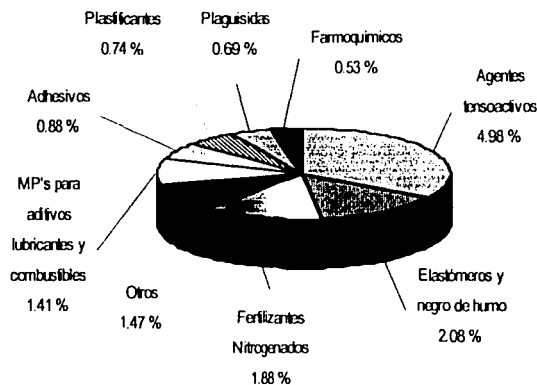
El gráfico No. 3.29 muestra la información anterior en forma gráfica, donde en dos gráficos circulares se pueden observar los porcentajes correspondientes a cada subrama, en el gráfico (a) se observa a las tres subramas mayoritarias: intermedios, fibras químicas y resinas sintéticas, ocupando entre las tres un 85.35 %, el restante 14.65 % corresponde a las otras subramas, todas ellas representadas en el gráfico (b).

Gráfico No. 3.34.- Participación de la Producción de cada subrama en la Industria Petroquímica en 2000.

a) Del Total de la Industria Petroquímica.



b) Del 14.65% correspondiente a otros en (a).



Fuente: SE, Secretaría de Energía, "Petroquímica 2000: Anuario Estadístico", México, Octubre 2001.

3.5.4.- Conclusiones Preliminares: la Situación de las Industrias Relacionadas con la Industria Farmoquímica.

Con los datos analizados acerca de las industrias y los productos relacionados con la industria farmoquímica en México se puede resumir lo siguiente:

- Desde 1988 hasta 2000, la evolución del valor agregado bruto de la industria farmacéutica tiene en general una tendencia de pendiente positiva, lo mismo sucede para la tendencia de su participación en el valor agregado bruto total, en el de la industria manufacturera y en el de la industria química.
- La participación del valor agregado de la industria farmacéutica ha sido desde 1995 hasta 2000 tan pequeño como un 0.6-0.7 % del valor agregado total.
- La variación media anual del valor agregado bruto de la industria farmacéutica ha tenido una tendencia de pendiente positiva, que se ha mantenido desde 1988 hasta 2000, con fluctuaciones que van desde -1.7 % hasta +13.5 %.

- El valor agregado bruto de la industria farmacéutica, al ser evaluado de manera per cápita, muestra también una tendencia con pendiente positiva.
- La evolución del valor agregado bruto de la industria química aparenta haberse mantenido constante, aunque presentó un muy leve incremento desde 1995, crecimiento que no se ha presentado ni en la industria petroquímica básica ni en la industria química básica, ambos que han tenido una tendencia con una pendiente ligeramente negativa.
- La tendencia de la participación de las industrias petroquímica básica y de la química básica, tanto dentro del valor agregado bruto total como del valor agregado en la industria manufacturera, tiene pendiente negativa. Lo mismo ocurre con la participación de dichas industrias dentro de la industria química.
- El crecimiento anual del valor agregado de las industrias petroquímica básica y química básica desde 1988 hasta 2000 ha sido casi todos los años negativo, exceptuando al periodo comprendido de 1994 a 1995, cuando fue positivo.
- El valor agregado bruto per cápita tanto de la industria petroquímica básica como de la industria química básica tiene tendencia negativa.

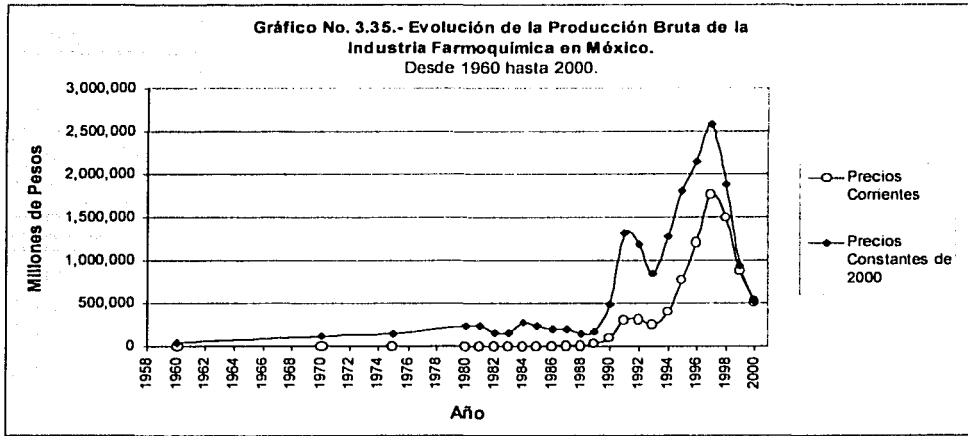
3.6.- ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA FARMOQUÍMICA:

Ya que se encontró que la industria petroquímica clasifica a los productos farmoquímicos de manera más específica, se analizará su relación con ella.

3.6.1.- Valor de la Producción de los Productos Farmoquímicos:

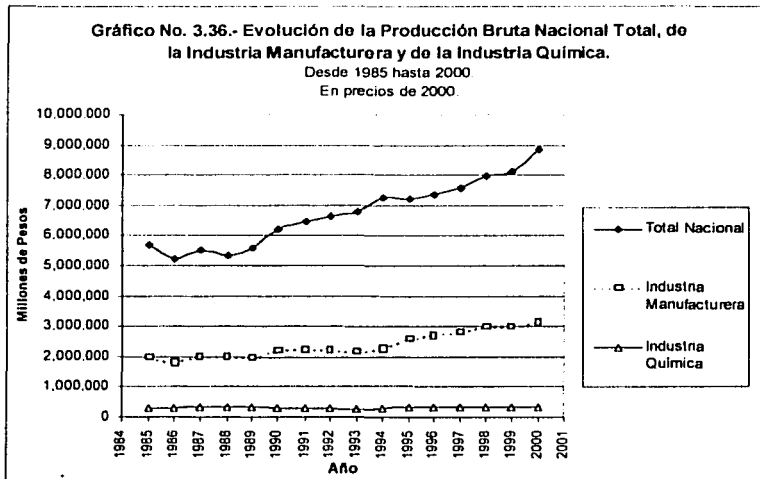
Los farmoquímicos actúan como eslabón entre la industria farmacéutica y los sectores químico y petroquímico. Atienden fundamentalmente los requerimientos en materia de salud. Los productos de mayor relevancia son los analgésicos, antibacterianos, antibióticos, antihelmínticos, antihistamínicos, antiinflamatorios, antimicóticos, antiprotozoarios, antiulcerosos, intermedios hormonales y otros farmoquímicos. ⁽³¹⁾

Inicialmente se muestra el valor de la producción de la industria farmoquímica mexicana y de su participación dentro del total, y las industrias manufacturera, química, petroquímica y farmacéutica. El gráfico No. 3.35 se muestra la evolución del valor de la producción de la industria farmoquímica, desde 1960 hasta 2000.

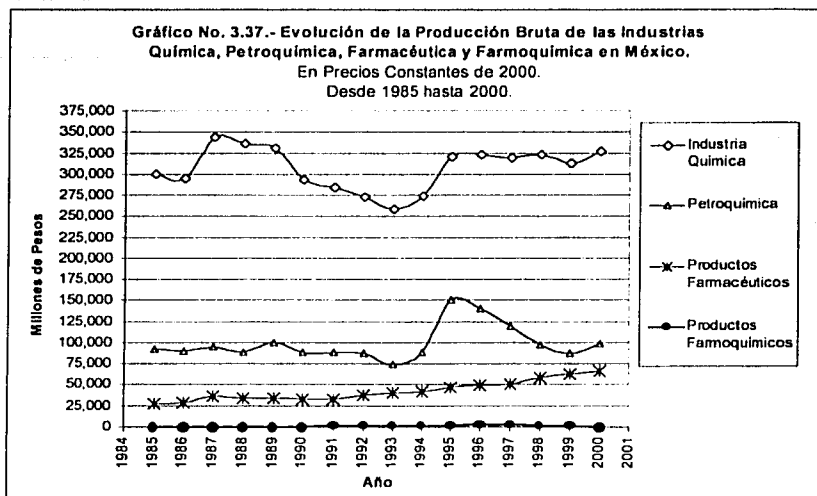


Fuente: Elaborado con datos de: S.Enr., "Petroquímica: Anuario Estadístico", varios años.
INEGI, "La Industria Química en México", varios años.

La producción de productos farmoquímicos tiene un impacto muy pequeño dentro de la producción bruta nacional. Para obtener una idea más clara del impacto de la producción de productos farmoquímicos en México, se muestra en los gráficos No. 3.36 y 3.37 una comparación de la evolución de la producción bruta nacional, con el valor de la producción de la industria manufacturera, la industria química, la industria petroquímica, la industria farmacéutica y la industria farmoquímica.

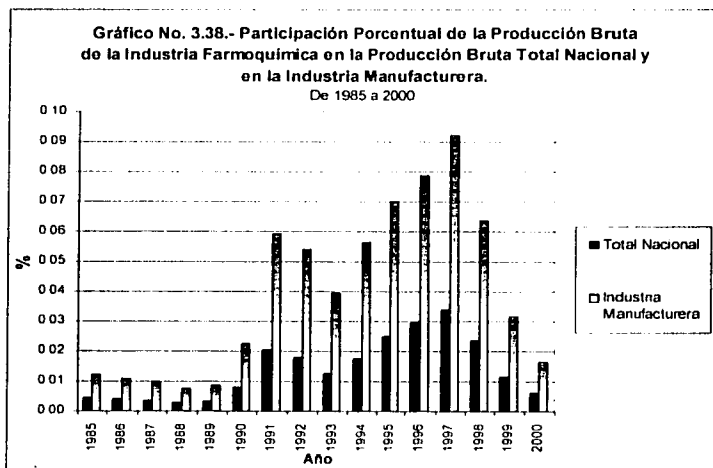


Fuente: Elaborado con datos de: S.Enr., "Petroquímica: Anuario Estadístico", varios años.
INEGI, "La Industria Química en México", varios años.



Fuente: Elaborado con datos de: S.Ener., "Petroquímica: Anuario Estadístico", varios años. INEGI, "La Industria Química en México", varios años.

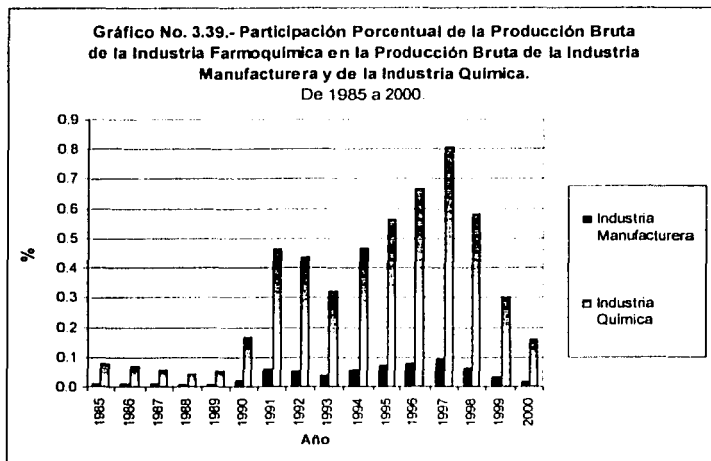
Los siguientes tres gráficos muestran la participación de la industria farmoquímica dentro de cada sector en el cual se encuentra clasificada. En el gráfico No. 3.38 se muestra la participación de la industria farmoquímica dentro del total nacional y de la industria manufacturera.



Fuente: Elaborado con datos de: S.Ener., "Petroquímica: Anuario Estadístico", varios años. INEGI, "La Industria Química en México", varios años.

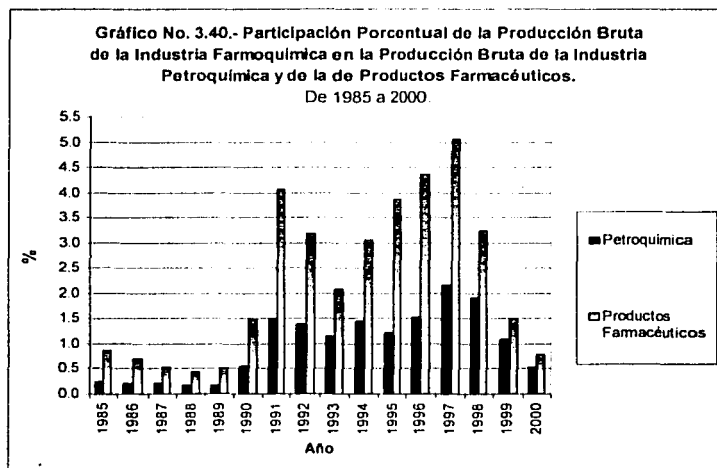
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

En el gráfico No. 3.39 su participación dentro de la industria manufacturera y la industria química.



Fuente: Elaborado con datos de: S.Ener., "Petroquímica: Anuario Estadístico", varios años.
INEGI, "La Industria Química en México", varios años.

Y por último en el gráfico No. 3.40 su participación dentro de la industria petroquímica y la industria de los productos farmacéuticos.

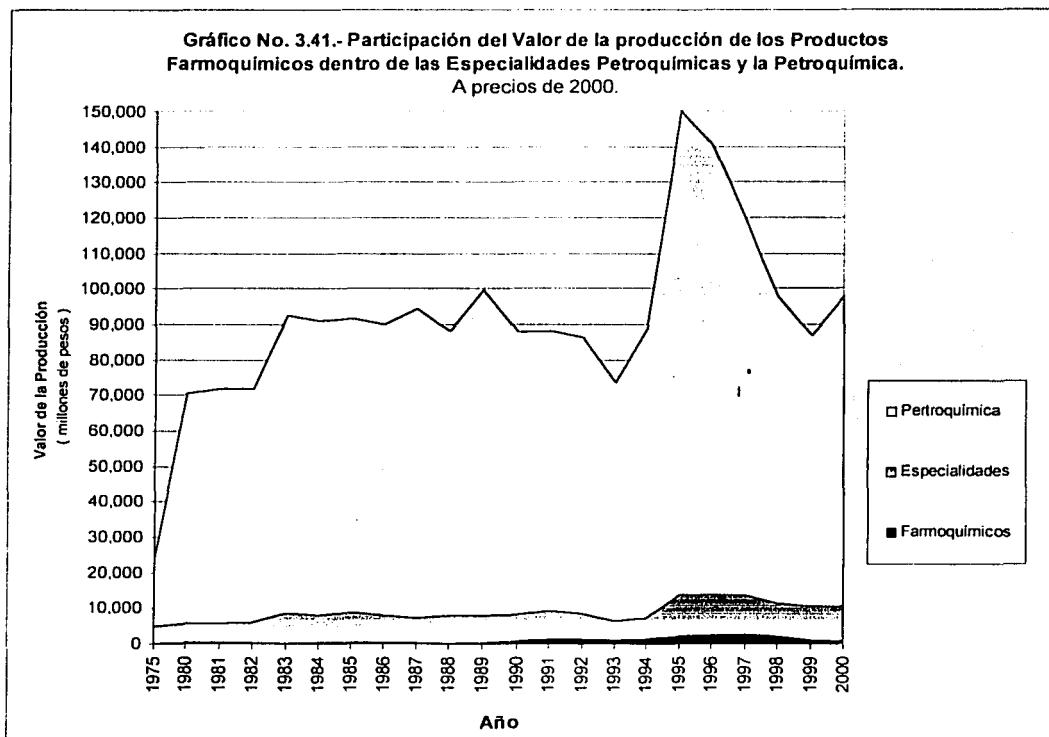


Fuente: Elaborado con datos de: S.Ener., "Petroquímica: Anuario Estadístico", varios años.
INEGI, "La Industria Química en México", varios años.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

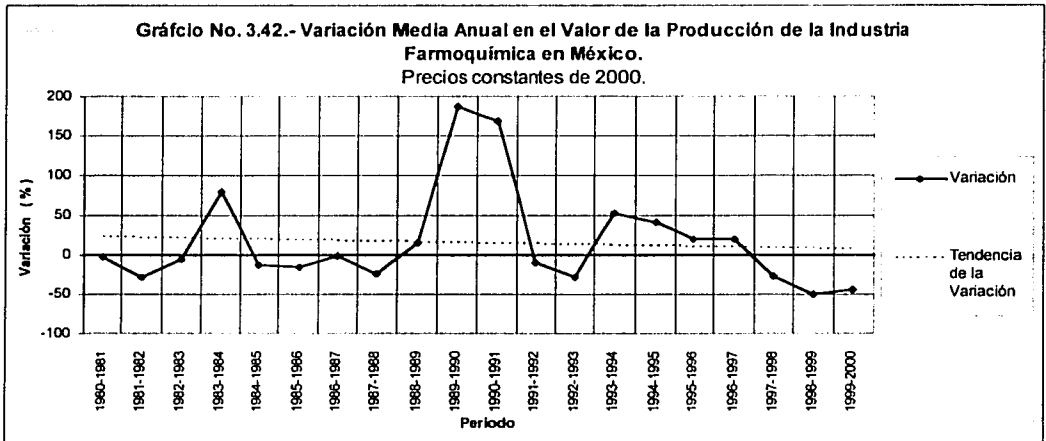
La información con la que se elaboraron los gráficos 3.35, 3.36, 3.37, 3.38, 3.39 y 3.40, se muestra en los anexos, en las tablas A.13 y A.14.

La Secretaría de Energía tiene un apartado especial para los productos farmoquímicos, estos se encuentran dentro de las especialidades petroquímicas, para observar la participación los productos farmoquímicos como su magnitud dentro de las especialidades petroquímicas y la industria petroquímica en general se tiene el gráfico No. 3.41.



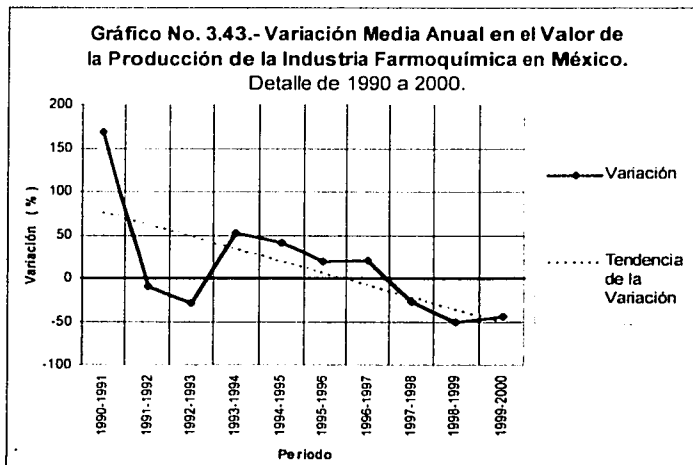
Fuente: Elaborado con datos de: S.Ener., "Petroquímica: Anuario Estadístico", varios años.

A continuación en el gráfico No 3.42 se muestra la variación media anual del valor de la producción de la industria farmoquímica, donde se observa que la pendiente de la tendencia es casi igual a cero. El crecimiento medio anual desde 1980 hasta 2000 en el valor de la producción de productos farmoquímicos ha sido de 16.42 %.



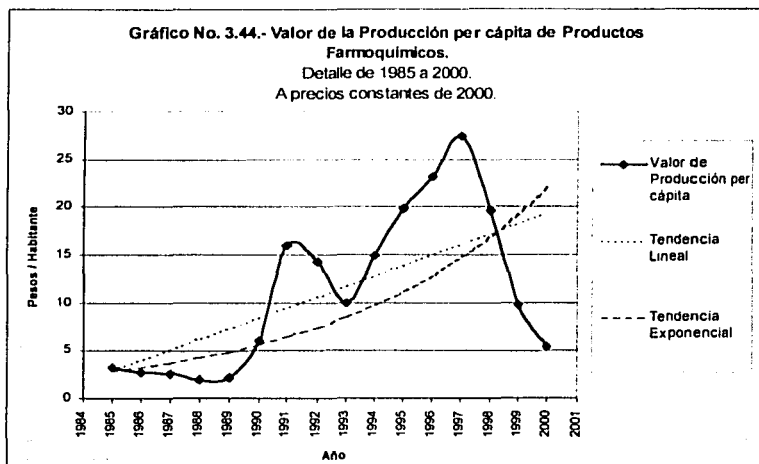
Fuente: Elaborado con datos de: S.Ener., "Petroquímica: Anuario Estadístico", varios años.

Pero que pasa en los últimos diez años, la tendencia puede observarse en el gráfico No. 3.43, que muestra la variación media anual del valor de la producción de la industria farmoquímica desde 1990, hasta 2000, la pendiente de esta tendencia es negativa, lo que indica que el crecimiento del valor de la producción ha disminuido, llegando a ser negativo desde 1997.



Fuente: Elaborado con datos de: S.Ener., "Petroquímica: Anuario Estadístico", varios años.

Por último el gráfico No. 3.44 muestra el valor de la producción per cápita de los productos farmoquímicos, obtenido según datos de "Petroquímica", que en 2000 correspondió a 5.36 pesos por habitante, después de haber sido en 1997 de 27.46 pesos por habitante (precios de 2000), disminuyendo al 19.53 % en tres años.



Fuente: Elaborado con datos de: S.Ener., "Petroquímica: Anuario Estadístico", varios años.

La información con la que se obtuvieron los gráficos No. 3.41, 3.42, 3.43, y 3.44, se encuentra en los anexos, en la tabla A.15.

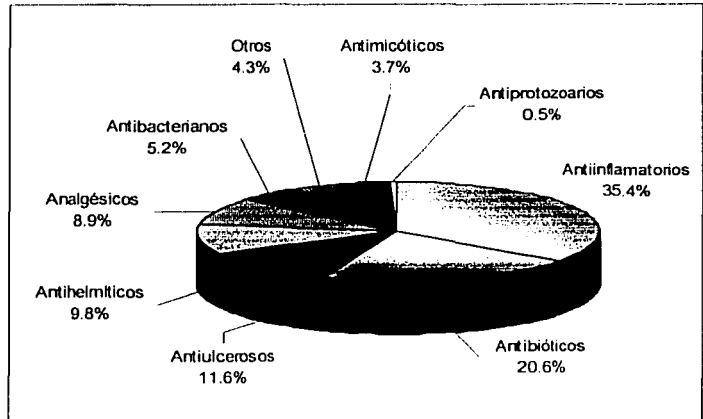
3.6.2.- Composición General de la Producción de Farmoquímicos:

A continuación se muestra la Composición General de la Producción de Farmoquímicos en México en 1995 y 2000 según "Petroquímica". En 2000 la producción más grande fue la de los antiinflamatorios, con 56.0%, le siguen los intermedios hormonales, con 10.7%, los antibióticos, 9.2%, y los antiulcerosos, 8.7%, del resto la producción es inferior al 4.0 %. En 1995 la producción más grande fue la de los antiinflamatorios, con 35.4%, le siguen los antibióticos, 20.6%, los antiulcerosos, 11.6%, y los antihelmínticos, 9.8%, del resto la producción es inferior al 8.0 %.

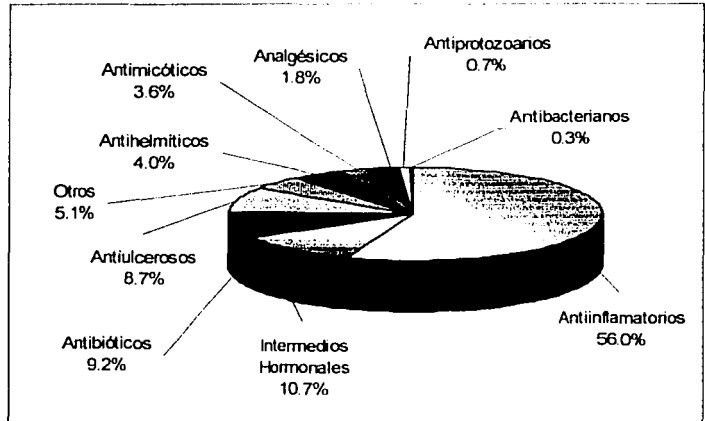
La información con la que se obtuvieron los gráficos No. 3.45 y 3.46 se encuentra en los anexos, en la tabla A.16, junto con los mismos datos para los años de 1995 a 2000, tanto en precios corrientes como constantes.

Gráfico No. 3.45.- Composición General de la Producción de Farmoquímicos en México en 1995 y 2000.

1995	
Producto	Producción (Miles de Pesos)
Analgésicos	67,838
Antibacterianos	39,723
Antibióticos	156,558
Antihelmínticos	74,260
Antihistamínicos	0
Antiinflamatorios	268,676
Antimicóticos	28,000
Antiprotozoarios	3,511
Antiulcerosos	87,870
Intermedios Hormonales	0
Otros	32,372
Total	758,808



2000	
Producto	Producción (Miles de Pesos)
Analgésicos	67,838
Antibacterianos	39,723
Antibióticos	156,558
Antihelmínticos	74,260
Antihistamínicos	0
Antiinflamatorios	268,676
Antimicóticos	28,000
Antiprotozoarios	3,511
Antiulcerosos	87,870
Intermedios Hormonales	0
Otros	32,372
Total	758,808



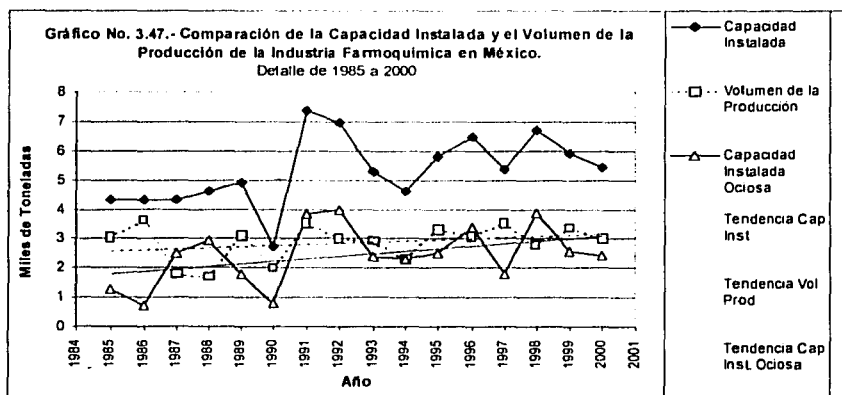
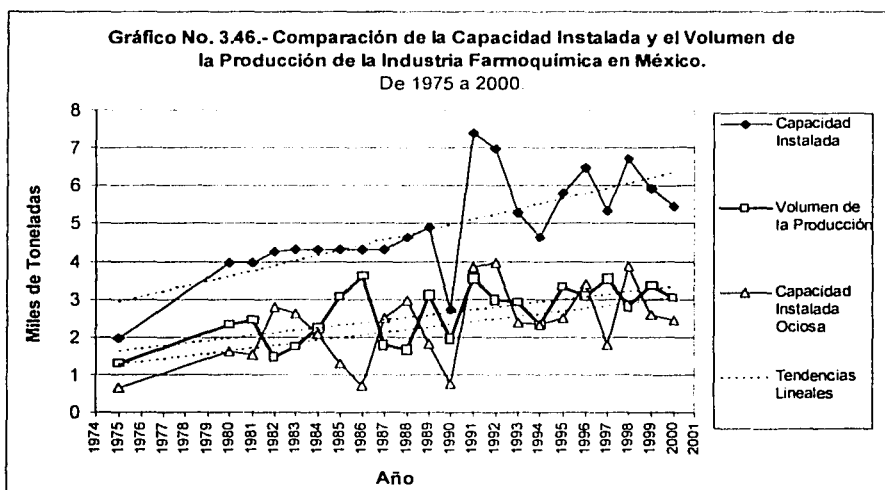
Fuente: Elaborado con datos de: S.Ener., "Petroquímica: Anuario Estadístico", varios años.

3.6.3.- Capacidad Instalada y Volumen de la Producción de Farmoquímicos:

Aunque por su naturaleza, los productos farmoquímicos no pueden ser evaluados tan fácilmente al observar el volumen de producción, debido a su bajo volumen de producción y a la gran diferencia de precios que existe entre unos y otros farmoquímicos, en general los farmoquímicos que se producen en muy alto volumen tienen bajos costos, mientras que los que tienen altos costos tienen bajos volúmenes de producción, tanto la

capacidad instalada como el volumen de producción pueden dar una idea de la evolución de esta industria.

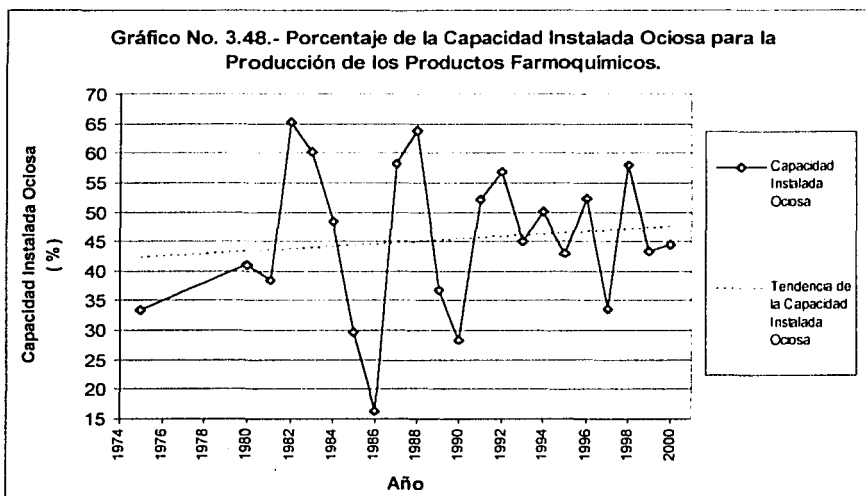
El gráfico No. 3.46 muestra una comparación de la capacidad instalada, con el volumen de producción, y la diferencia entre éstas se utiliza para obtener la capacidad instalada ociosa. Desde 1975 hasta 2000 se observa una tendencia lineal de pendiente positiva para cada una, con un crecimiento global en este periodo de 2.79 veces la capacidad instalada, 2.33 veces el volumen de la producción y 3.71 veces la capacidad instalada ociosa. En el gráfico No. 3.47 se observa un detalle desde 1985 hasta 2000, que nos muestra principalmente un cambio de pendiente en el volumen de la producción.



Fuente: Elaborado con datos de: S.Ener., "Petroquímica: Anuario Estadístico", varios años.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Enseguida el gráfico No. 3.48 muestra el porcentaje de capacidad instalada ociosa en la industria farmoquímica, cuya tendencia desde 1975 hasta 2000 tiene una pendiente positiva, si comparamos este gráfico con el gráfico No. 3.46 podemos observar como aunque se ha incrementado la capacidad instalada, la velocidad de incremento del volumen de la producción no ha sido tan rápido, por lo que el porcentaje de capacidad instalada ociosa se ha incrementado también.

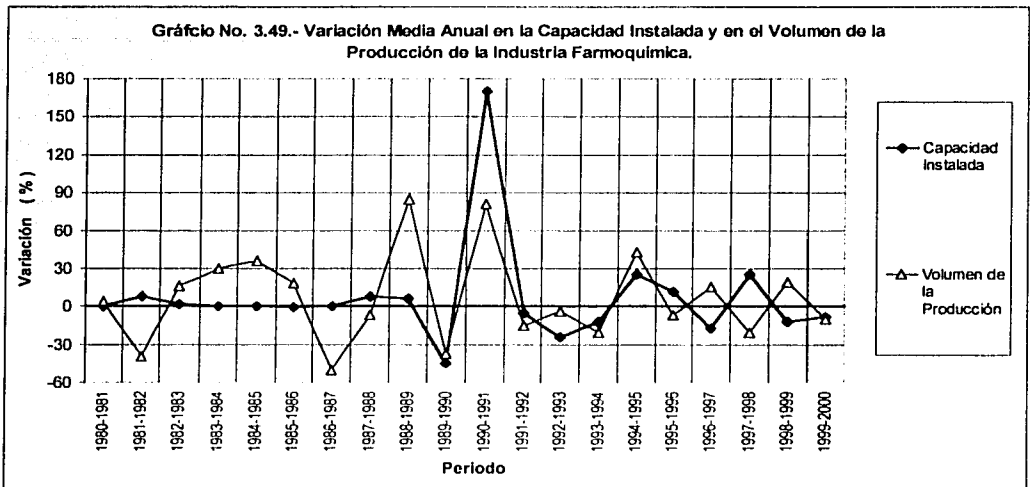


Fuente: Elaborado con datos de: S.Ener., "Petroquímica: Anuario Estadístico", varios años.

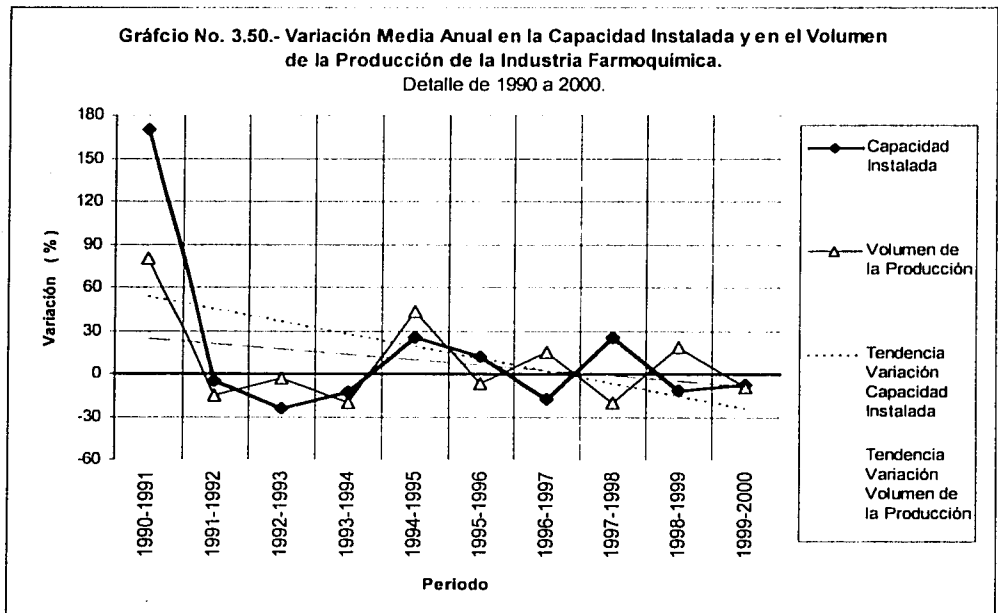
Los gráficos No. 3.49 y 3.50 muestran la variación media anual en la Capacidad Instalada y en el Volumen de la Producción para los productos farmoquímicos en México.

En el gráfico No. 3.49 se aprecia la variación desde 1980 hasta 2000, observándose que la tendencia que existe es muy similar para ambos. En promedio la variación anual para la capacidad instalada es de 6.57 % y del volumen de producción es de 6.96 %.

En el gráfico No. 3.50 se observa un detalle desde 1990 hasta 2000, donde se aprecia que la pendiente de la tendencia es en ambos casos negativa, solo que la variación anual de la capacidad instalada ha disminuido mucho más que la del volumen de la producción. La pendiente obtenida es negativa debido a la diferencia que existen en el alto crecimiento, de hasta un 170 %, apreciado en el periodo entre 1989-1990, con la disminución de -5.44 % en 1991-1992. En promedio la variación anual desde 1991 hasta 2000, es de -1.86 % en la capacidad instalada, y de 0.16 % en el volumen de la producción.



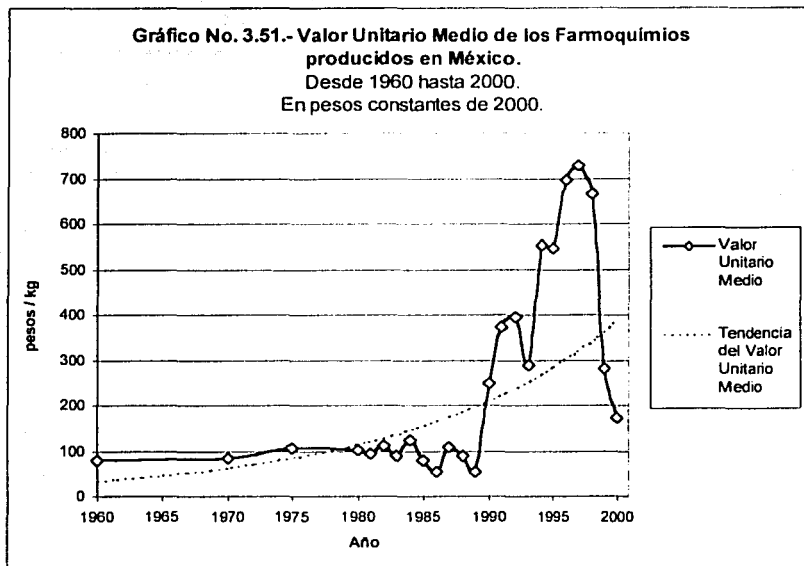
Fuente: Elaborado con datos de: S.Ener., "Petroquímica: Anuario Estadístico", varios años.



Fuente: Elaborado con datos de: S.Ener., "Petroquímica: Anuario Estadístico", varios años.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Por último el gráfico No. 3.51 muestra el valor unitario medio de los productos farmoquímicos, según los datos de "Petroquímica", donde se observa que en general tiene una tendencia positiva, aunque disminuyó notoriamente en 1999 hasta un 38.6 % del que se había observado en 1997, el valor de la producción en el mismo periodo bajó hasta ser un 36.43 %.



Fuente: Elaborado con datos de: S.Ener., "Petroquímica: Anuario Estadístico", varios años.

La información con la que se elaboraron los gráficos No. 3.46, 3.47, 3.48, 3.49, 3.50 y 3.51 se encuentra en los anexos en las tablas A.17 y A.18.

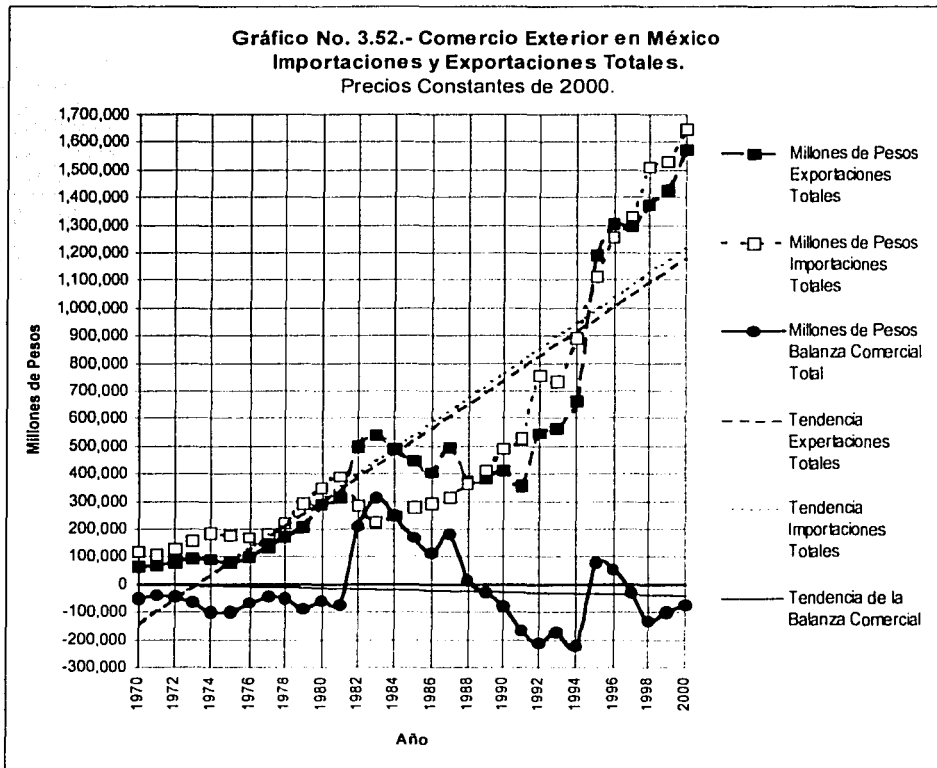
3.6.4.- Comercio Exterior de los Productos Fardoquímicos:

El comercio exterior es muy importante para comprender la situación de una economía y de un sector productivo. Esta sección se encargará de presentar los datos de comercio exterior, principalmente de los productos farmacéuticos y fardoquímicos, incluyéndose claro los datos correspondientes al comercio exterior total y al de los productos químicos en general, para obtener una idea general de la situación del comercio exterior general.

Los datos de importaciones y exportaciones fueron obtenidos de los anuarios de comercio exterior del INEGI, que reporta los datos desglosados en fracciones arancelarias,

las cuales se encuentran agrupados en capítulos, de los cuales son de importancia para este trabajo, los productos químicos orgánicos y los productos farmacéuticos, ambos capítulos se encuentran dentro de los productos químicos; y del anuario de petroquímica de la Secretaría de Energía, que reporta farmoquímicos y petroquímica.

Para poder obtener una idea clara de la magnitud de las exportaciones en importaciones de los compuestos farmoquímicos el gráfico No. 3.52 muestra las importaciones y las exportaciones totales en México desde 1970 hasta 2000.

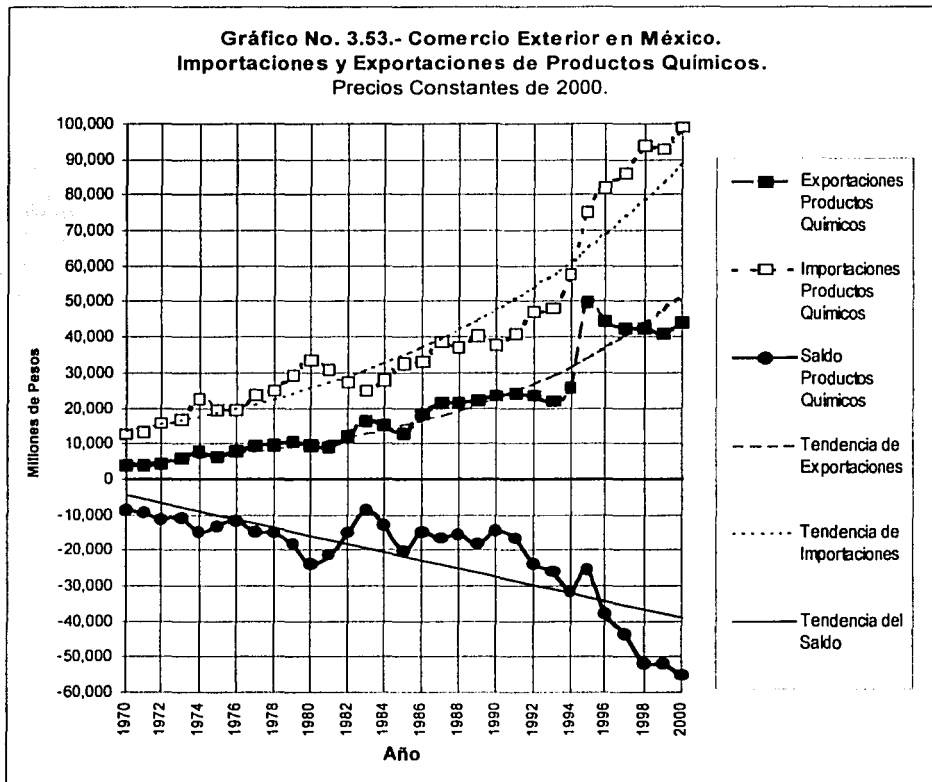


Fuente: INEGI, "Anuario Estadístico de Comercio Exterior: Exportaciones", varios años.

En el gráfico anterior se puede ver como tanto las importaciones como las exportaciones se han incrementado notoriamente en los últimos años, el incremento fue de 24.45 veces para las exportaciones y 14.27 veces para las importaciones desde 1970 hasta 2000; 5.45 veces en exportaciones y 4.75 importaciones de 1980 a 2000; y 3.85 exportaciones y 3.38 importaciones de 1990 a 2000. También el déficit en la balanza

comercial ha tenido una tendencia a incrementarse, pero esta es mucho menor, de 1970 a 2000 fue de 1.42 veces, presentándose superávits en 1982, 1983, 1985, 1986, 1987, 1988, 1995 y 1996. En promedio las importaciones fueron 1.65 veces las exportaciones de 1970 a 1980, de 0.83 veces de 1980 a 1990, y de 1.17 veces de 1990 a 2000.

Enseguida el gráfico No. 3.53 muestra el comercio exterior de los productos químicos en México, desde 1970 hasta 2000. Al igual que el gráfico anterior se presenta a precios constantes de 2000.

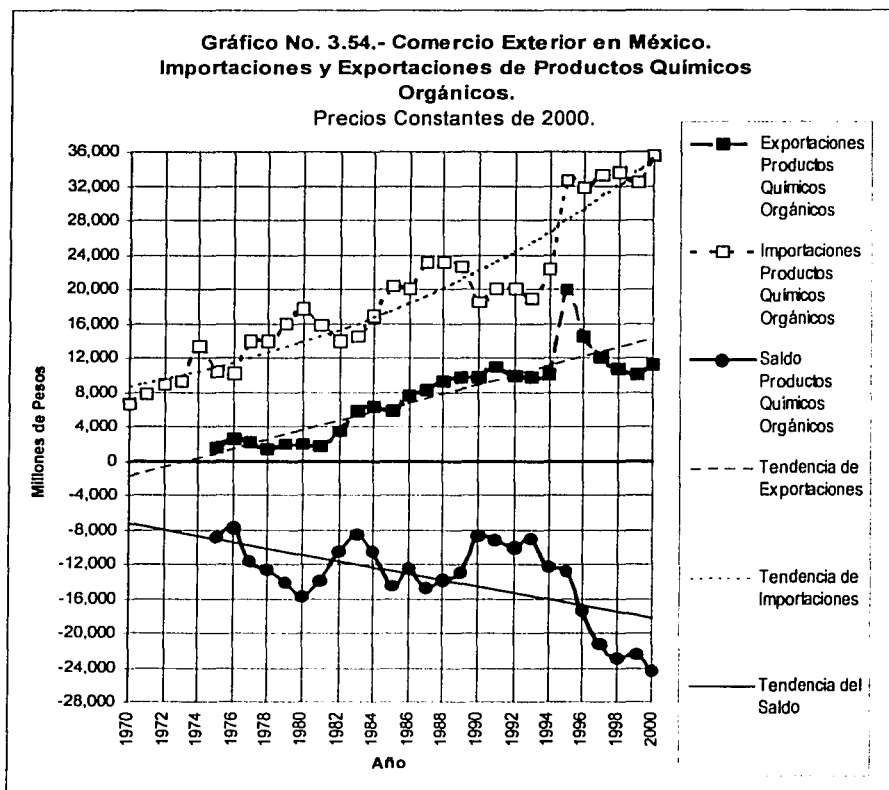


Fuente: INEGI, "Anuario Estadístico de Comercio Exterior: Exportaciones", varios años.

Se observa claramente como tanto las importaciones como las exportaciones tienen a incrementarse con el tiempo, aún cuando esta tendencia no es tan grande como en el caso de las importaciones y las exportaciones totales. También se observa como el déficit es cada año mucho más grande que el anterior. Las exportaciones crecieron 11.47 veces de 1970 a 2000, 4.54 veces de 1980 a 2000 y 1.88 veces de 1990 a 2000, mientras que las

importaciones crecieron 7.97 veces de 1970 a 2000, 2.97 veces de 1980 a 2000 y 2.63 veces de 1990 a 2000; el déficit en los productos químicos, desde 1970 hasta 2000 creció 6.42 veces. En promedio de 1970 a 1980 las importaciones son de 3.00 veces las exportaciones, de 1980 a 1990 2.17 veces, y de 1990 a 2000 1.99 veces.

Los productos farmoquímicos forman parte de los productos químicos orgánicos, en los anuarios de comercio exterior no se encuentra reportada ninguna diferencia para los productos farmoquímicos, razón por la cual se presenta el gráfico No. 3.54 que muestra el comercio exterior de los productos químicos orgánicos en México, desde 1970 hasta 2000.



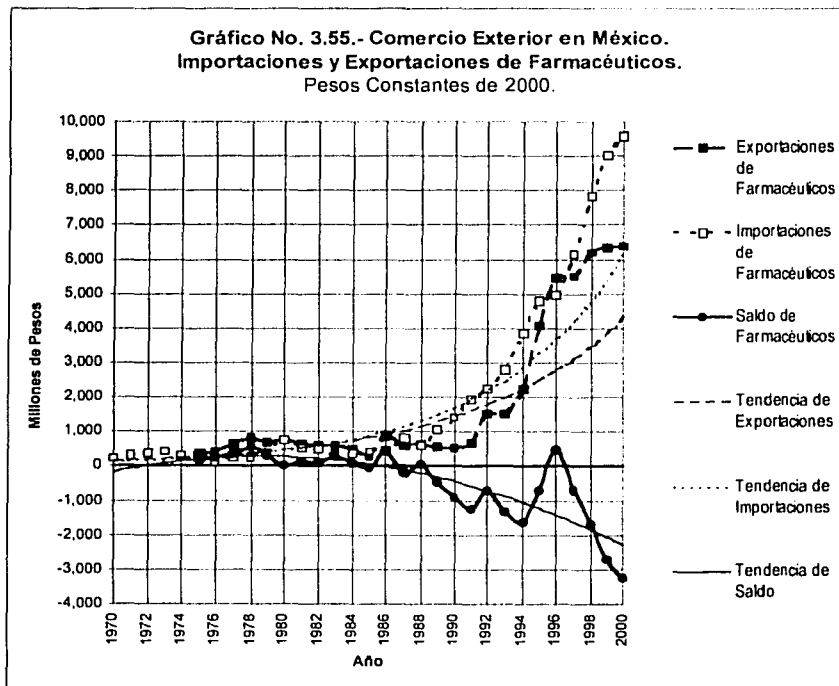
Fuente: INEGI, "Anuario Estadístico de Comercio Exterior: Exportaciones", varios años.

Antes de 1975 los datos reportados para las exportaciones de productos químicos no se encontraban divididas de la misma manera en como se encontraban divididas las importaciones, donde existía clasificación para los productos químicos orgánicos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Se observa que las importaciones y las exportaciones se incrementan con el tiempo, además el déficit se incrementa mucho año con año, y ningún año tiene superávit. Las exportaciones crecieron 7.36 veces de 1975 a 2000, 5.79 veces de 1980 a 2000 y 1.16 veces de 1990 a 2000, mientras que las importaciones crecieron 5.35 veces de 1975 a 2000, 2.01 veces de 1980 a 2000 y 1.94 veces de 1990 a 2000; el déficit en los productos químicos, desde 1970 hasta 2000 creció 2.73 veces. Las importaciones de 1975 a 1980 fueron 7.55 veces las exportaciones, de 1980 a 1990 3.91 veces, y de 1990 a 2000 2.37 veces.

Aunque para el comercio exterior los productos farmacéuticos no incluyen a los farmoquímicos, en gran parte están formados por órganos humanos o P.A.P.S, son importantes por ser el siguiente paso en la cadena productiva por lo tanto se presenta el gráfico No. 3.55 que muestra su comercio exterior. Los productos farmacéuticos y los productos químicos orgánicos para el comercio exterior son capítulos totalmente diferentes.



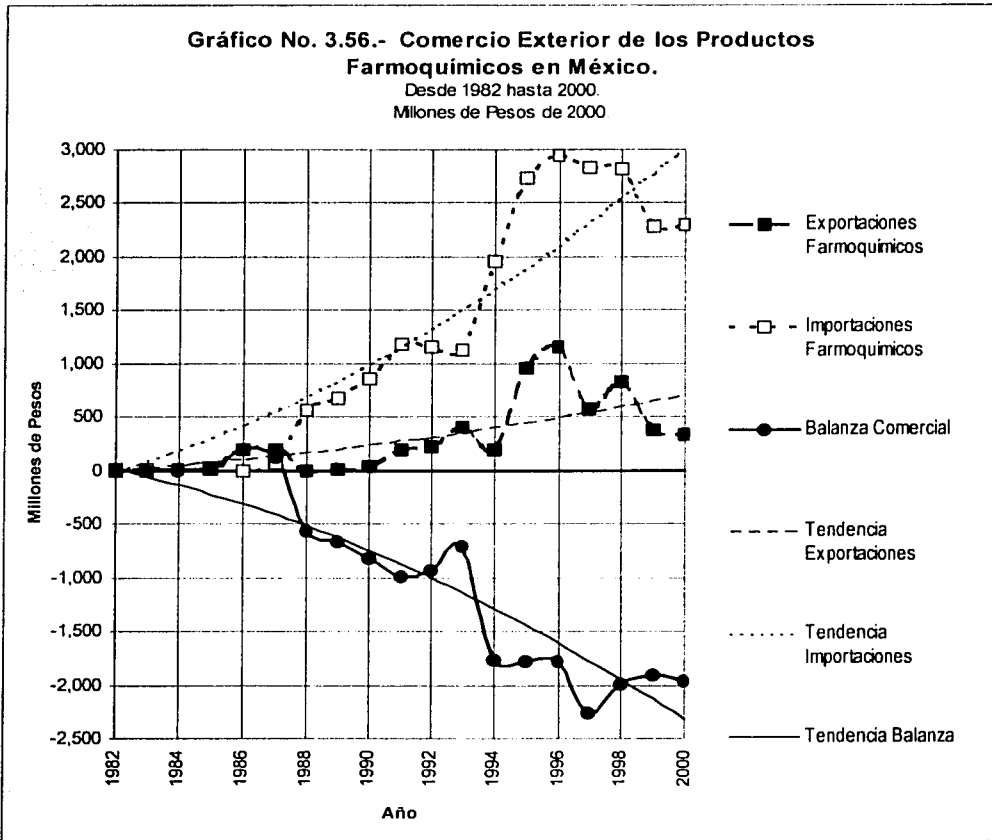
Fuente: INEGI, "Anuario Estadístico de Comercio Exterior: Exportaciones", varios años.

Se observa como tanto las importaciones como las exportaciones se han incrementado notoriamente, y aquel ligero superávit de 1975 a 1987 se ha convertido en un

déficit que es cada vez mayor. Las exportaciones crecieron, desde 1975 hasta 2000, 16.83 veces, y las importaciones en el mismo periodo crecieron 43.43 veces. En promedio de 1975 a 2000 las importaciones equivalen a 1.15 veces las exportaciones.

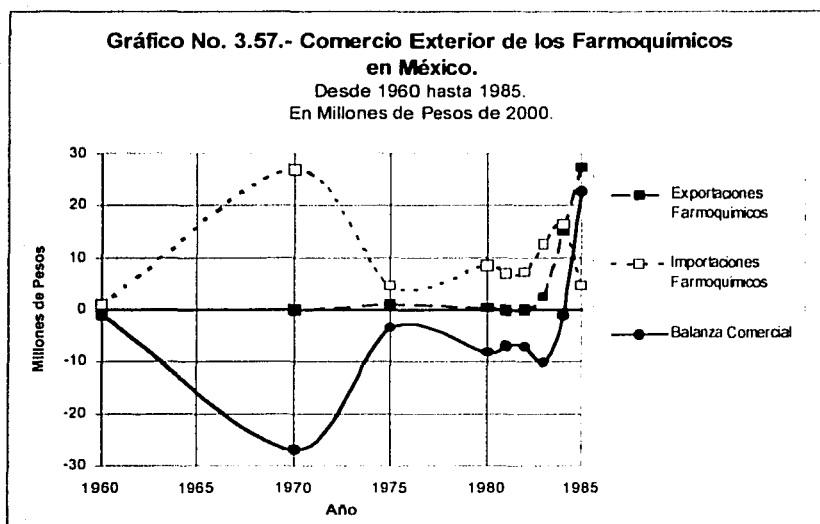
La información con la que se elaboraron los gráficos No 3.52, 3.53, 3.54 y 3.55 se encuentra en los anexos, en las tablas A.19, A.20 y A.21.

A continuación los gráficos No. 3.56 y 3.57 muestran la evolución del comercio exterior de los productos farmoquímicos. En el gráfico No. 3.56 se muestra desde 1982 hasta 2000, el gráfico No. 3.57 se elaboró debido a que la escala del gráfico No. 3.56 era muy grande, y la magnitud del comercio exterior de los farmoquímicos desde 1960 hasta 1987 fue muy pequeña al ser comparada con la de 1988 a 2000.



Fuente: Elaborado con datos de: S.Encr., "Petroquímica: Anuario Estadístico", varios años.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



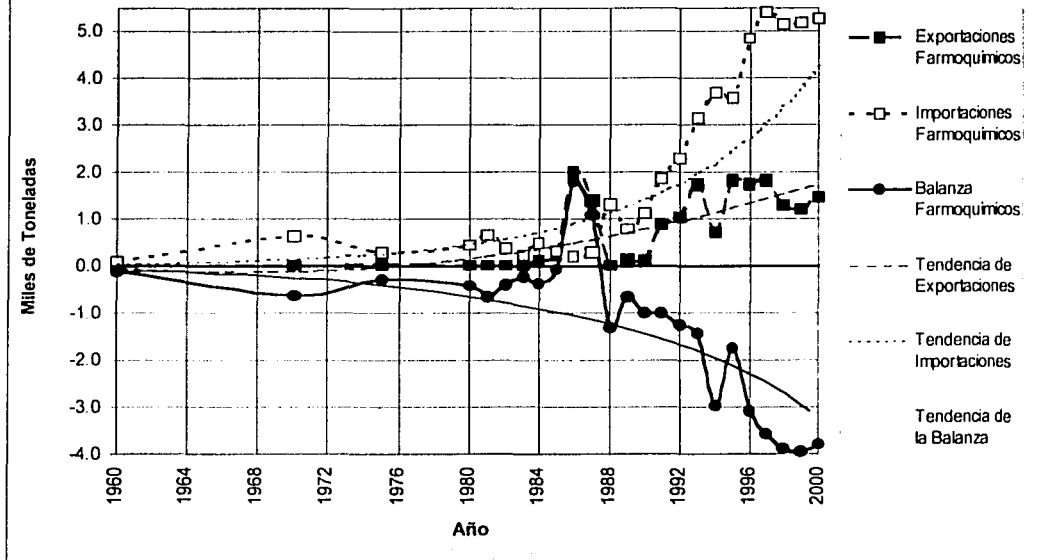
Fuente: Elaborado con datos de: S.Encr., "Petroquímica: Anuario Estadístico", varios años.

Tanto las exportaciones como las importaciones se han incrementado notoriamente con el tiempo, pero se observa claramente como la pendiente de la tendencia de las importaciones se ha incrementado mucho más que la de las exportaciones, además de que en general se observa un déficit en la balanza comercial todos los años, exceptuando 1985, 1986 y 1987. En los productos farmoquímicos las importaciones exceden con mucho a las exportaciones, que en promedio desde 1975 hasta 2000 las importaciones han sido de 36.47 veces las exportaciones, y de 1990 a 2000 de 6.79 veces las importaciones. Desde 1975 hasta 2000 las exportaciones han crecido 399.5 veces, las importaciones 515.5 veces y el déficit 542.8 veces; el mismo crecimiento de 1990 a 2000 ha sido de 9.37 veces para las exportaciones, 2.69 para las importaciones y 2.40 para la balanza comercial.

A continuación se observan en el gráfico No. 3.58 el comercio exterior de los productos farmoquímicos en volumen, toneladas de farmoquímicos, se puede apreciar una tendencia muy similar a la mostrada en los gráficos No. 3.56 y 3.57, la variación que existe entre los gráficos 3.56 y 3.58 se debe al valor por kilogramo de producto, que como ya se había mencionado varía mucho entre un farmoquímico y otro, hasta en 300 veces o más.

En volumen las exportaciones crecieron de 1975 a 2000, 70.3 veces, cuando en valor crecieron 399.5 veces. El caso de las importaciones es similar, en volumen crecieron para el mismo periodo 18.0 veces y en valor crecieron 515.5 veces. El déficit para el mismo periodo en volumen creció 13.9 veces y en valor 542.8 veces. Lo anterior se debe a que el valor tanto de las importaciones como las exportaciones se incrementó, importándose farmoquímicos más especializados, complejos y con más alto valor.

Gráfico No. 3.58.- Volumen del Comercio Exterior de los Productos Farmoquímicos en México.
Desde 1960 hasta 2000.
Miles de Toneladas.

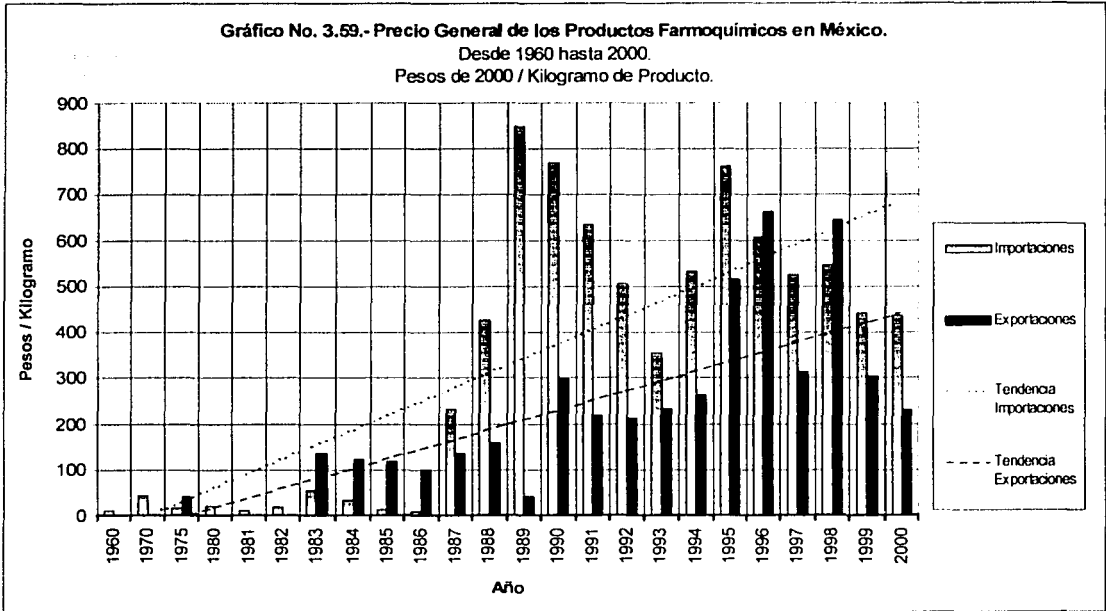


Fuente: Elaborado con datos de: S.Ener., "Petroquímica: Anuario Estadístico", varios años.

Relacionando los datos de importaciones y exportaciones de los productos farmoquímicos en miles de pesos y en miles de toneladas, se obtiene el precio general de las importaciones y exportaciones, como se muestra en el gráfico No. 3.59, donde se puede apreciar que en la mayoría de los años disponibles el precio por kilogramo del producto importado es mayor que el exportado, aunque el precio de las exportaciones se ha incrementado en los últimos años. Además la pendiente de la línea de tendencia es ligeramente mayor para las importaciones que para las exportaciones, lo que indica que en general el precio por kilogramo de productos farmoquímicos se incrementa más rápidamente en las importaciones que en las exportaciones. Es importante recordar que el precio por kilogramo de producto depende del farmoquímico y que varía mucho entre un producto y otro.

Según los datos presentados por "Petroquímica", entre 1960 y 2000, el precio general en las importaciones varía mucho más que en las exportaciones, en las importaciones el precio medio es de \$326.9 / kg, con un máximo de \$848.2 / kg y un

mínimo de \$8.4 / kg, cuando en las exportaciones el precio medio es de \$249.4 / kg, con un máximo de \$663.1 / kg y un mínimo de \$40.5 / kg, teniendo en promedio las importaciones un precio equivalente a 2.43 veces el precio de las exportaciones en el mismo año.

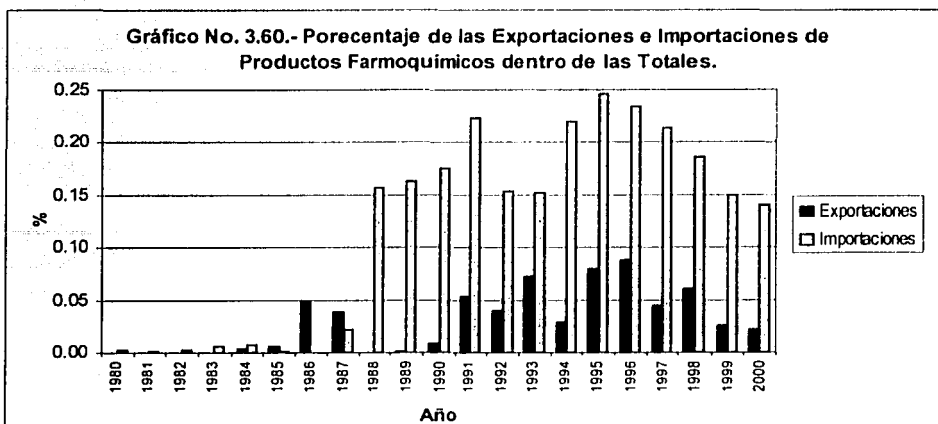


Fuente: Elaborado con datos de: S.Ener., "Petroquímica: Anuario Estadístico", varios años.

La información con que se elaboraron los gráficos No. 3.56, 3.57, 3.58 y 3.59 encuentra en los anexos, en las tablas A.22, A.23 y A.24.

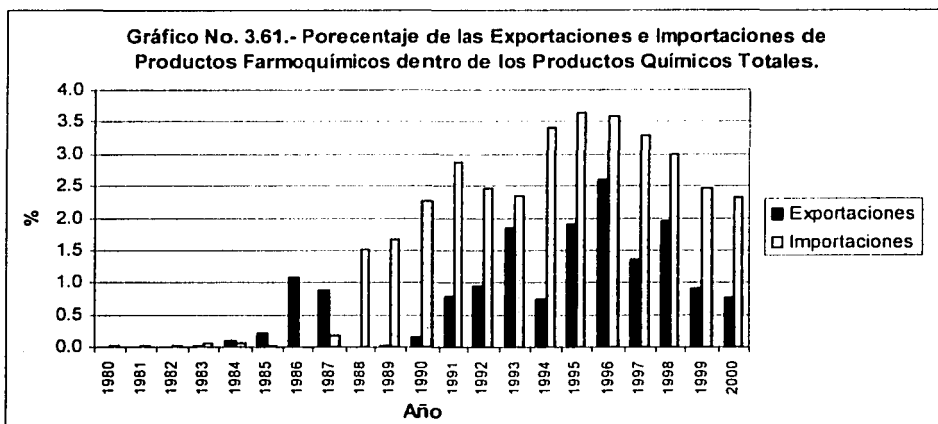
A continuación se muestran los gráficos No. 3.60, 3.61, 3.62 y 3.63 que muestran la participación de las importaciones y las exportaciones de los productos farmoquímicos dentro de las importaciones y las exportaciones totales, de productos químicos y de productos químicos orgánicos, en el caso de los productos farmacéuticos es solo una comparación, ya que los farmoquímicos en el comercio exterior no se encuentran dentro de los farmacéuticos.

El gráfico No. 3.60 muestra la participación de los farmoquímicos dentro de las importaciones y las exportaciones totales; para las importaciones el punto más alto, en 1995, fue de 0.246 %, y para las exportaciones, 1996 con 0.089 %.



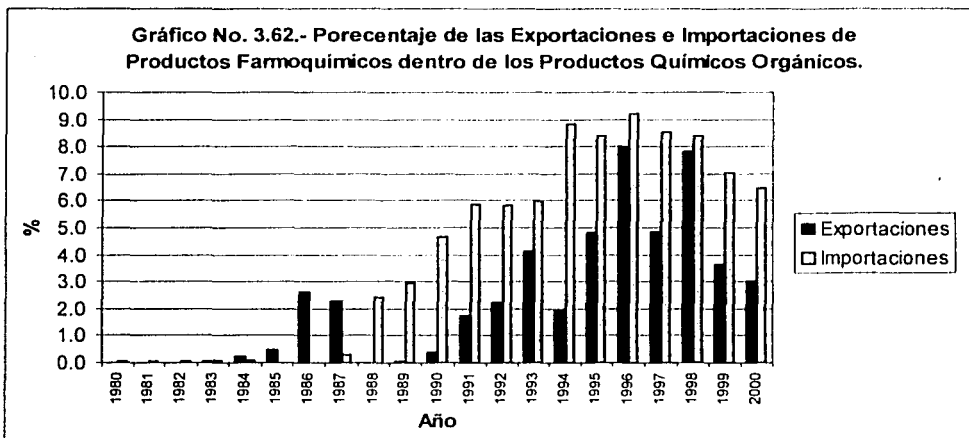
Fuente: Elaborado con datos de: S.Ener., "Petroquímica: Anuario Estadístico", varios años.

El gráfico No.3.61 muestra la participación de los farmoquímicos dentro de las importaciones y las exportaciones de los productos químicos totales; para las importaciones el punto más alto, en 1995, fue de 3.641%, y para las exportaciones, en 1996, fue de 2.609%.



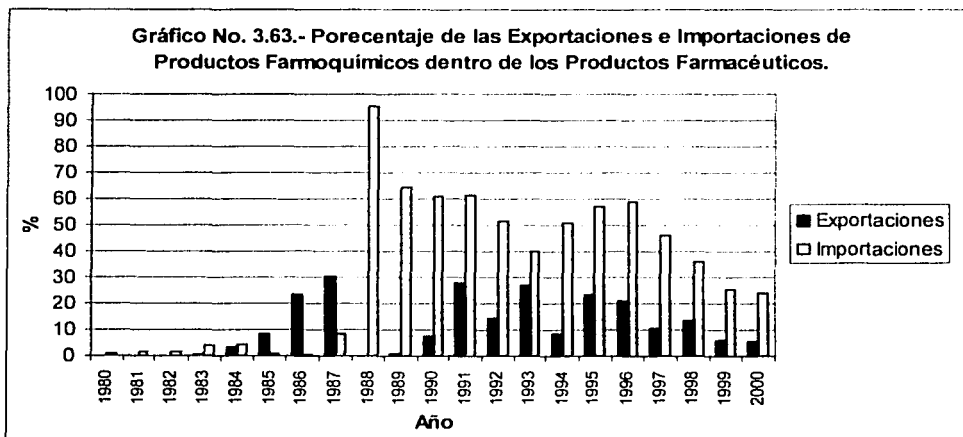
Fuente: Elaborado con datos de: S.Ener., "Petroquímica: Anuario Estadístico", varios años.

El gráfico No. 3.62 muestra la participación de los farmoquímicos dentro de las importaciones y las exportaciones totales de productos químicos orgánicos; para las importaciones el punto más alto, en 1996, fue de 9.227 %, y para las exportaciones, también en el mismo año, fue de 8.015 %.



Fuente: Elaborado con datos de: S.Ener., "Petroquímica: Anuario Estadístico", varios años.

El gráfico No. 4.63 muestra la participación de los farmoquímicos comparadas con las importaciones y las exportaciones de los productos farmacéuticos, para las importaciones el punto más alto, en 1988, fue de 95.323 %, y para las exportaciones, en 1987, fue de 30.68 %.



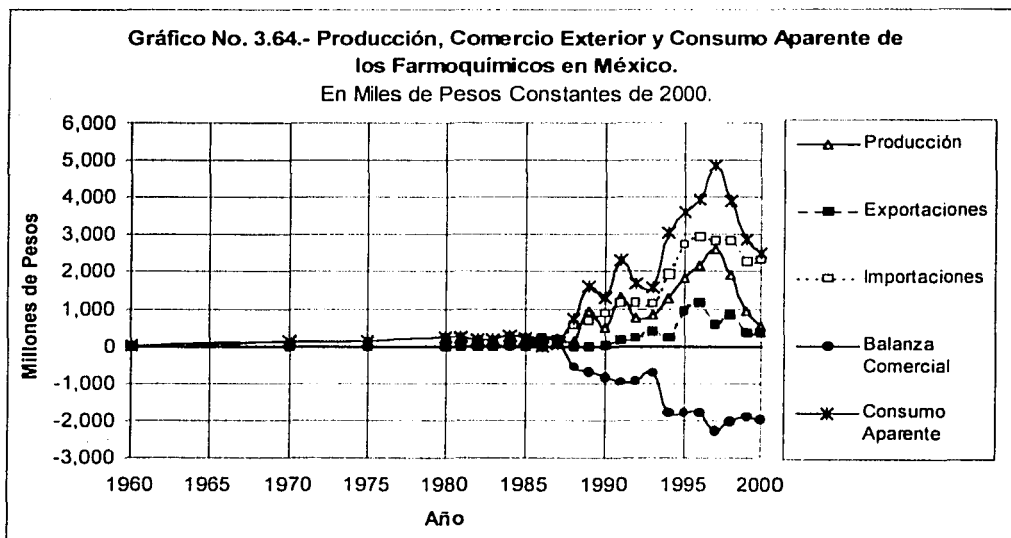
Fuente: Elaborado con datos de: S.Ener., "Petroquímica: Anuario Estadístico", varios años.

La información con que se elaboraron los gráficos No. 3.60, 3.61, 3.62 y 3.63 se encuentra en los anexos, en la tabla A.25.

3.6.5.- Consumo Aparente de los Farmoquímicos:

El consumo aparente es aquella cantidad de producto que se consume en un área en un periodo determinado, equivale a la producción bruta a la que se restan las exportaciones y se adicionan las importaciones. En México en el caso de los productos farmoquímicos las importaciones exceden a las exportaciones y a la producción bruta, el consumo aparente es superior a la producción bruta y casi todos los años se ha presentado un déficit en la balanza comercial. Para describir la situación general de los productos farmoquímicos en México se presentan dos juegos de gráficos, en valor y en volumen.

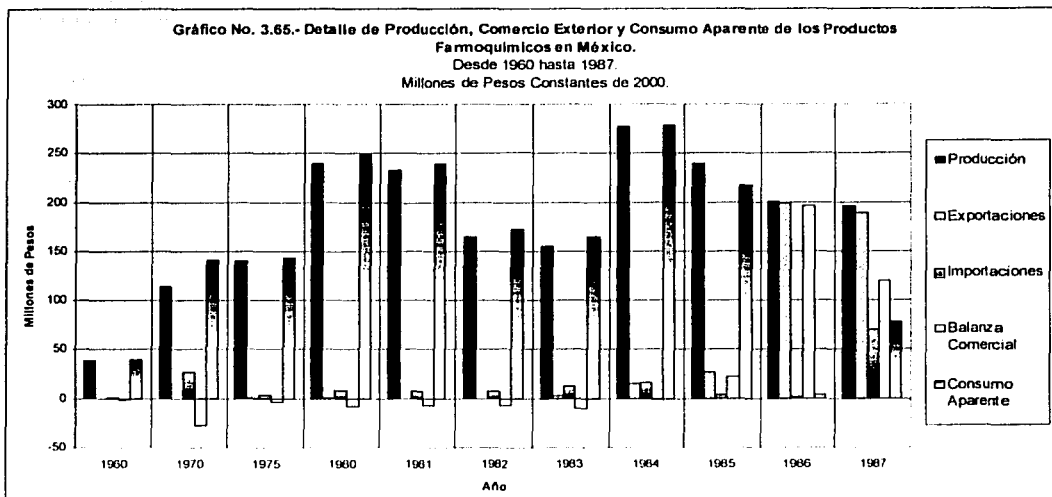
A continuación se presenta el gráfico No. 3.64, donde se muestran las importaciones, las exportaciones, la producción bruta, la balanza comercial y el consumo aparente de farmoquímicos en México desde 1960 hasta 2000.



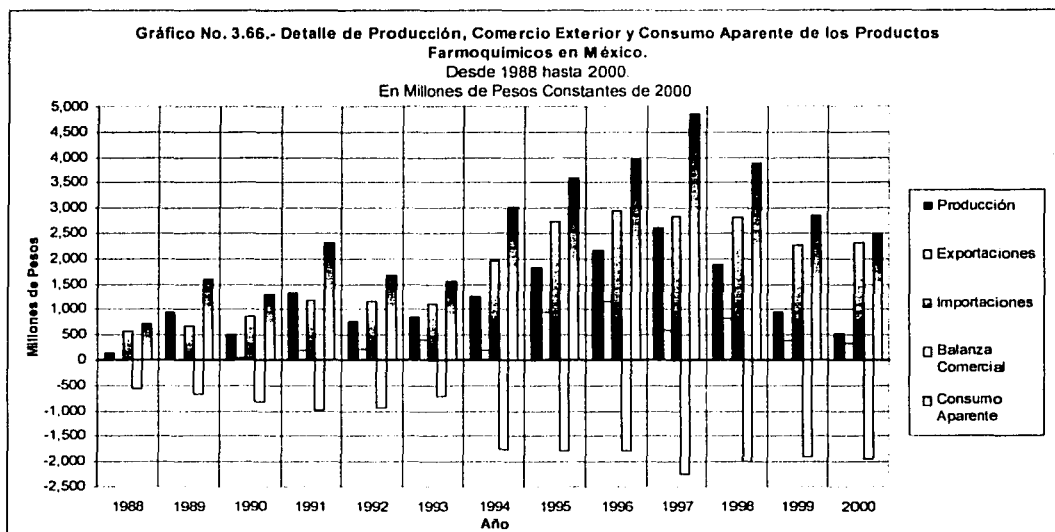
Fuente: Elaborado con datos de: S.Ener., "Petroquímica: Anuario Estadístico", varios años.

Se observa como en general las importaciones exceden con mucho a las exportaciones y a la producción bruta. Para comprender mejor el gráfico anterior se muestra un detalle en los gráficos No. 3.65 y 3.66, el consumo aparente desde 1960 hasta 1987 y desde 1988 hasta 2000 respectivamente.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Fuente: Elaborado con datos de: S.Ener., "Petroquímica: Anuario Estadístico", varios años.

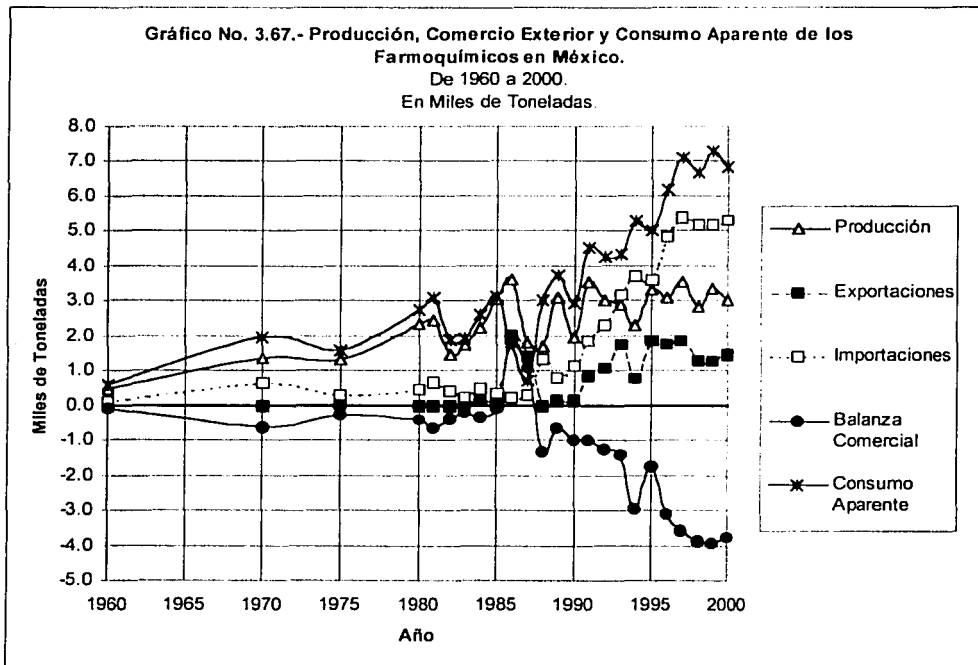


Fuente: Elaborado con datos de: S.Ener., "Petroquímica: Anuario Estadístico", varios años.

Se observa en el gráfico No. 3.65 que el déficit en la balanza comercial en estos años es muy pequeño, o incluso se cuenta con superávits en 1985, 1986 y 1987.

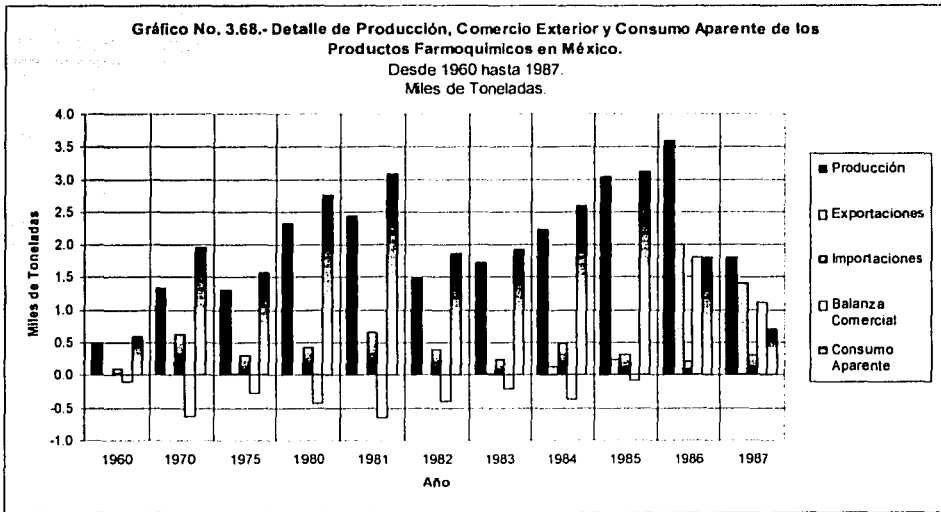
En cambio desde 1988 hasta 2000, en el gráfico No. 3.66, se puede observar que existe déficit todos los años, el déficit desde 1988 hasta 1997 es mayor año con año, reduciendo ligeramente en 1998, 1999 y 2000. La magnitud de las importaciones de farmoquímicos ha crecido de manera muy notable, excediendo incluso a la producción bruta desde 1992.

Para complementar la información presentada en los gráficos anteriores se muestran los gráficos No. 3.67, 3.68 y 3.69, donde se puede observar el volumen de la producción, el comercio exterior y el consumo aparente. El gráfico No. 3.67 muestra el comercio exterior y el consumo aparente desde 1960 hasta 2000.

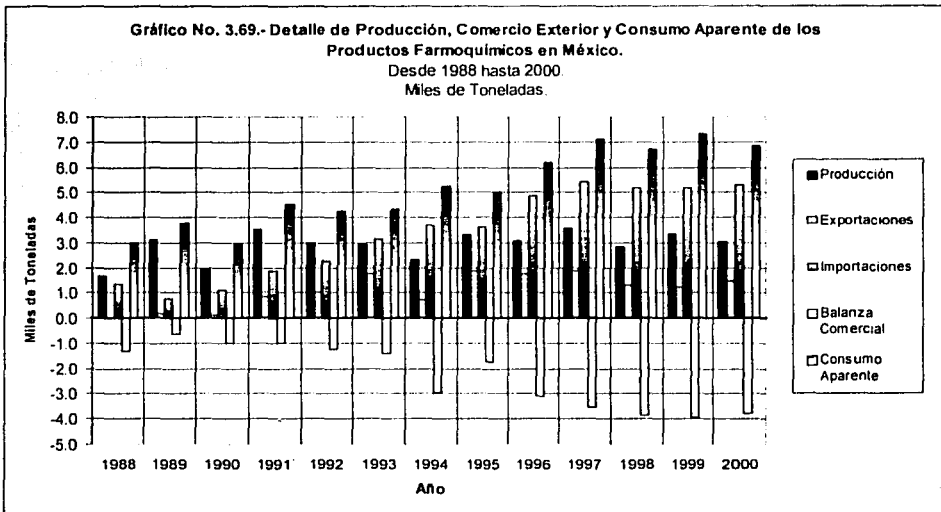


Fuente: Elaborado con datos de: S.Ener., "Petroquímica: Anuario Estadístico", varios años.

El gráfico No. 3.68 muestra un detalle del volumen del consumo aparente desde 1960 hasta 1987, y el gráfico No. 3.69 lo muestra desde 1988 hasta 2000.



Fuente: Elaborado con datos de: S.Ener., "Petroquímica: Anuario Estadístico", varios años.



Fuente: Elaborado con datos de: S.Ener., "Petroquímica: Anuario Estadístico", varios años.

La información con la que fueron elaborados los gráficos No. 3.62, 3.63 y 3.64 se encuentra en los anexos en las tablas A.26 y A.27, y la de los gráficos No. 3.65, 3.66 y 3.67 se encuentra en la tabla A.28.

Para finalizar esta sección, la tabla No. 3.7 muestra las diferencias que existen entre el valor de la producción, las exportaciones e importaciones de cada uno de los sectores, con la finalidad de hacer una comparación de las magnitudes de cada una.

Tabla No. 3.7.- Comparación de la Magnitud del Valor de la Producción, las Importaciones y las Exportaciones de cada sector.

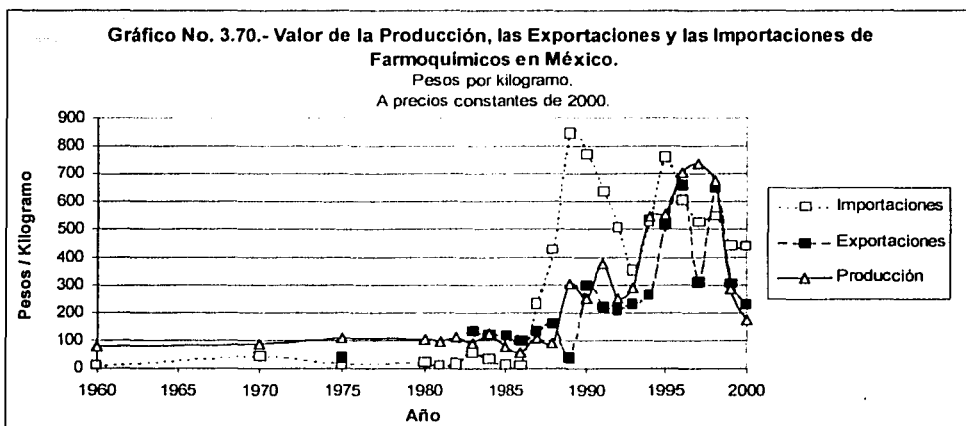
Descripción	Periodo	Totales	Productos Químicos	Productos Químicos Orgánicos	Petroquímica	Productos Farmacéuticos	Productos Farmoquímicos
Incremento Producción Bruta	1975-2000	ND	ND	ND	319.7	ND	273.0
	1980-2000	ND	ND	ND	39.5	ND	118.1
	1985-2000	55.8	9.4	ND	6.9	145.1	118.3
	1990-2000	42.9	11.6	ND	11.6	103.1	5.8
	1995-2000	22.4	2.1	ND	0.0	42.5	-71.3
Incremento en Importaciones	1975-2000	843.5	410.0	240.7	615.0	4,243.0	51,447.6
	1980-2000	374.5	197.2	100.7	272.7	1,211.6	26,676.9
	1985-2000	496.8	201.6	74.5	289.3	2,413.6	52,412.5
	1990-2000	237.8	163.1	93.6	238.2	583.4	169.2
	1995-2000	48.5	31.8	9.2	35.3	99.8	-15.8
Incremento en Exportaciones	1975-2000	1,971.1	614.1	636.0	2,818.8	1,582.8	39,846.7
	1980-2000	445.3	353.9	478.8	564.1	749.2	104,641.7
	1985-2000	255.3	246.1	95.2	159.0	1,840.8	1,154.7
	1990-2000	285.1	87.5	16.5	41.4	1,172.4	836.8
	1995-2000	32.5	-11.8	-43.3	-36.9	56.0	-64.3

Notas: ND No Disponible

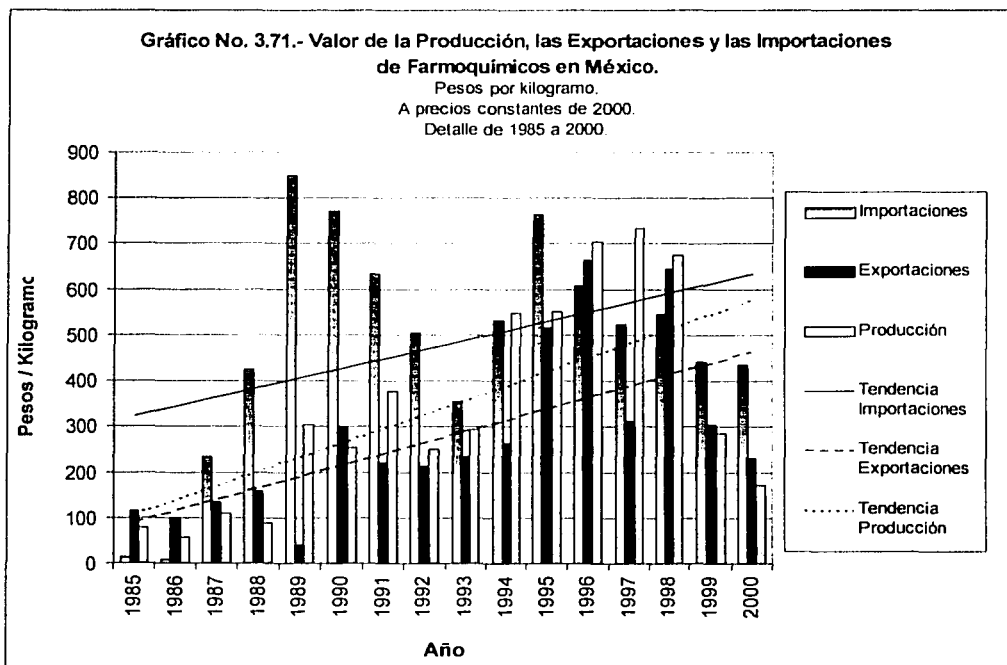
Fuente: Elaborado con datos de: S.Ener., "Petroquímica: Anuario Estadístico", varios años. INEGI, "La Industria Química en México", varios años.

3.6.6.- Precios Generales de los Farmoquímicos:

Anteriormente se habían presentado los gráficos No. 3.51, donde se muestra el valor unitario medio de los farmoquímicos producidos en México y No. 3.59 donde se muestra el precio general de los productos farmoquímicos exportados e importados en México, y aunque el precio de los productos farmoquímicos varía notablemente de producto a producto, una comparación del precio promedio de los farmoquímicos tanto en el comercio exterior como en el interior, permitirá obtener una idea más clara de la situación de estos productos. En el gráfico No. 3.68 se muestra la evolución del precio promedio de los productos farmoquímicos desde 1960 hasta 2000, incluyendo producción, importaciones y exportaciones. Además para apreciar mejor los datos se presenta el gráfico No. 3.69 que muestra un detalle desde 1985 hasta 2000.



Fuente: Elaborado con datos de: S.Ener., "Petroquímica: Anuario Estadístico", varios años.



Fuente: Elaborado con datos de: S.Ener., "Petroquímica: Anuario Estadístico", varios años.

Desde 1960 hasta 1986 los precios de los productos farmoquímicos importados eran mucho menores que los precios farmoquímicos producidos en México, como las exportaciones eran mínimas solo se cuenta con los datos de 1983 a 1986 que indican que el precio era superior al de las importaciones. A partir de 1987 los precios de las importaciones se incrementaron notablemente haciendo superiores a los del material producido en México, los productos que se exportan, en general, tienen los precios más bajos.

La tendencia que se observa es que en general los farmoquímicos han incrementado su precio. Además de que desde 1989 hasta 2000 las importaciones tienen un precio en promedio 3.4 veces el de las exportaciones, y 1.6 veces el precio de la producción, y por último de la producción es 1.24 veces las exportaciones. Comparando las tendencias, la del precio de la producción es mayor que la del precio de las exportaciones, y la de las exportaciones, similar a la del precio de las importaciones.

Lo anterior indica que México importa productos farmoquímicos más complejos y especializados, por lo tanto más caros, México exporta farmoquímicos más baratos, probablemente porque son menos complejos y especializados, genéricos. El precio en la producción se ha incrementado más rápidamente, probablemente debido a la introducción de nuevos productos con mayor valor.

El precio general de los productos farmoquímicos ha sido en promedio desde 1975 hasta 2000 de 39.4 veces el de los petroquímicos. Hablando de importaciones, los farmoquímicos desde 1965 hasta 2000 han tenido un precio promedio de \$ 354.2 por kg., las exportaciones de \$ 249.4 por kg., y la producción \$ 277.6 por kg.; mientras que los petroquímicos en las importaciones de \$12.0 por kg., las exportaciones \$ 8.5 por kg., y la producción \$ 5.3 por kg.; todo en precios constantes de 2000. El precio de los productos petroquímicos se ha mantenido casi constante, mientras que el de los productos farmoquímicos se ha incrementado notablemente. El precio de las importaciones de 2000 equivale a 28.7 veces las de 1975, las exportaciones a 5.7 veces, y la producción 1.6 veces, se observa que en los tres casos se presentó un incremento; pero si observamos el caso de los petroquímicos observamos que para las importaciones 0.79 veces, para las exportaciones 0.56 veces y para la producción 1.14 veces.

La información anterior y aquella con que se elaboraron los gráficos No. 3.70 y 3.71 se muestra en los anexos, en la tabla A.29.

3.6.7.- Fabricación de Productos Farmacéuticos: Producción y Ventas, Materias Primas y Auxiliares.

Los datos referentes a los productos farmoquímicos presentados desde el inciso 3.6.1 hasta el 3.6.6 muestran información obtenida principalmente de "Petroquímica", que aunque por tratarse de una publicación periódica, que muestra año con año el mismo tipo de datos, aquellos recopilados hasta el año anterior al de la fecha de edición, estos no son consistentes con los presentados en el Censo Industrial, de los Censos Económicos, el cual presenta el apartado 352100, que se describe como:

352100: Fabricación de Productos Farmacéuticos.

Comprende establecimientos que mediante procesos como cristalización, destilación, lavado, sublimación, cromatografía, fermentación, extracción, molienda, condensación, compresión, encapsulado y mezcla de sustancias naturales y/o sintéticas, producen medicamentos de uso humano o veterinario. Su uso puede ser preventivo y/o terapéutico, de acción específica o especializada, ya sean alópatas, homeópatas o naturistas.

Excluye: fabricación de materias primas para la industria farmacéutica. ⁽⁴¹⁾

La tabla No. 3.8 muestra la producción y ventas de los productos farmacéuticos en México, y la tabla No. 3.9 las materias consumidas en México para la producción de productos farmoquímicos, con datos referentes a 1998.

Tabla No. 3.8.- Producción y Ventas de Productos Farmacéuticos.
Datos Referentes a 1998.

Productos Elaborados	Producción Valor (miles de pesos)	Ventas Netas		
		Valor (miles de pesos)	Mercado Nacional (miles de Pesos)	Mercado Extranjero (miles de Pesos)
Producción de Medicamentos de Uso Humano con Acción Específica	16,962,377	16,311,249	15,494,942	816,307
Medica Medicamentos con Acción Especializada	19,375,224	18,232,263	16,740,748	1,491,515
Anticonceptivos	1,383,433	1,495,008	1,443,842	51,166
Hormonas	1,118,111	1,009,344	886,160	123,184
Vacunas	279,333	293,870	293,447	423
Otros Tipos de Medicamentos de Uso Humano	159,283	159,640	156,383	3,257
Complementos Alimenticios	4,347,450	4,211,242	3,765,121	446,121
Medicamentos de Uso Veterinario	2,492,235	2,546,551	2,469,500	77,051
Otros Productos de Uso Veterinario	86,214	92,577	72,121	20,456
Productos de Uso Humano No Terapéuticos	443,894	409,452	367,768	41,684
Productos Elaborados para Formulaciones Farmacéuticas	59,696	73,819	50,312	23,507
Vitaminas para Uso Humano	1,442,654	1,455,419	1,436,249	19,170
Otros Productos	1,522,612	1,561,752	1,546,853	14,899
Producción Total de Farmacéuticos y Medicamentos	49,672,516	47,852,186	44,723,446	3,128,740

Fuente: "XV Censo Industrial, Censos Económicos 1999, Industrias Manufactureras, Subsector 35: Producción de Substancias Químicas y Artículos de Plástico o Hule, Productos y Materias Primas", INEGI, México 2001.

**Tabla No. 3.9.- Materias Primas y Auxiliares Consumidas en la
Fabricación de Productos Farmacéuticos.
Datos Referentes a 1998.**

Materias Primas y Auxiliares	Consumo Valor (miles de pesos)	Mercado de Origen	
		Nacional (miles de Pesos)	Extranjero (miles de Pesos)
Acidos Diversos	652,659	297,243	355,416
Alcaloides	381,459	10,956	370,503
Antibióticos	4,343,890	2,540,274	1,803,616
Hormonas	1,359,569	849,423	510,146
Vitaminas para Uso Humano	1,686,821	870,275	816,546
Productos Naturales de Usos Medicinal	931,766	598,721	333,045
Carbonatos	19,982	16,263	3,719
Cloruros	89,662	40,969	48,693
Fosfatos	67,100	49,909	17,191
Otras Sales y Compuestos Inorgánicos	212,648	111,233	101,415
Sales y otros compuestos orgánicos	4,165,328	1,752,520	2,412,808
Otros Productos Químicos	1,268,098	774,842	493,256
Otras Materias Primas	1,052,355	499,953	552,402
Producción Total de Farmacéuticos y Medicamentos	16,231,337	8,412,581	7,818,756
Corresponde a Farmoquímicos	11,937,067	6,023,448	5,913,619
	73.54%	71.60%	75.63%

Nota: como no se encuentra desglosado en farmoquímicos, se seleccionaron aquellos que se consideraron como y tales, incluye: Alcaloides, Antibióticos, Hormonas, Vitaminas para Uso Humano y Sales y Otros Compuestos Orgánicos.

Fuente: "XV Censo Industrial, Censos Económicos 1999, Industrias Manufactureras, Subsector 35: Producción de Substancias Químicas y Artículos de Plástico o Hule, Productos y Materias Primas", INEGI, México 2001.

Información más completa acerca de las tablas No. 3.8 y 3.9 puede ser observada en las tablas A.30 y A.31 en los anexos.

La misma información, pero para 1993 se muestra en las tablas No. 3.10 y 3.11, la tabla No. 3.10 muestra la producción y ventas de los productos farmacéuticos en México, y la tabla No. 3.11 las materias consumidas en México para la producción de productos farmoquímicos.

Tabla No. 3.10.- Producción y Ventas de Productos Farmacéuticos.
Datos Referentes a 1993.

Productos Elaborados	Producción Valor (miles de pesos)	Ventas Netas Valor (miles de pesos)
Productos Elaborados para Formulaciones Farmacéuticas	43,120.3	39,188.6
Principios Activos de Uso Farmacéutico	53,347.5	62,003.3
Productos Medicinales de Uso Humano con Acción Específica Antiinfecciosa	2,585,192.3	2,568,010.1
Productos Medicinales de Uso Humano para Especialidades con Acción sobre	5,683,754.9	5,259,964.9
Anticonceptivos	87,130.7	83,610.3
Hormonas	296,384.3	301,708.6
Vacunas	59,253.4	39,389.0
Productos Medicinales de Uso Veterinario	190,321.2	146,142.0
Otros Productos de Uso Veterinario	807,736.9	736,472.7
Productos Farmacéuticos de Uso No Terapéutico	1,547,704.5	1,523,032.9
Producción Total de Farmacéuticos y Medicamentos	11,353,946.0	10,759,522.4

Fuente: "XIV Censo Industrial, Censos Económicos 1994, Industrias Manufactureras, Prod. y Mat. Primas, Subsector 35: Subst. Quím. Prod. Derivados del Petróleo y del Carbón, de Hule y de Plástico", INEGI, México 1995.

Tabla No. 3.11.- Materias Primas y Auxiliares Consumidas en la Fabricación de Productos Farmacéuticos.
Datos Referentes a 1993.

Productos Elaborados	Producción Valor (miles de pesos)
Acidos Diversos	214,900.0
Alcaloides	57,490.9
Antibióticos	825,454.9
Hormonas	122,595.0
Vitaminas	103,541.6
Productos Naturales de Uso Medicinal	92,052.8
Sales y Otros Compuestos Inorgánicos	131,428.2
Sales y Otros Compuestos Orgánicos	549,001.8
Otros Productos Químicos	1,212,506.9
Producción Total de Farmacéuticos y Medicamentos	3,308,972.1
Farmoquímicos	1,658,084
	50.11%

Nota: como no se encuentra desglosado en farmoquímicos, para cuantificarlos se seleccionaron aquellos que se consideraron como y tales, incluye: Alcaloides, Antibióticos, Hormonas, Vitaminas y Sales y Otros Compuestos Orgánicos.

Fuente: "XIV Censo Industrial, Censos Económicos 1994, Industrias Manufactureras, Prod. y Mat. Primas, Subsector 35: Subst. Quím. Prod. Derivados del Petróleo y del Carbón, de Hule y de Plástico", INEGI, México 1995.

Información más completa acerca de las tablas No. 3.10 y 3.11 puede ser observada en las tablas A.32 y A.33 en los anexos.

Con la información de las tablas anteriores y datos en precios corrientes de los anexos A.13, A.15, A.19 y A.22 se obtiene la tabla No. 3.12.

Tabla No. 3.12.- Comparación entre Producción, Ventas Netas y Mercado de los Productos Farmacéuticos, con los Consumos, Origen y Comercio Exterior de Farmoquímicos, de Datos Obtenidos de Diferentes Fuentes.

Miles de Pesos Corrientes.

Descripción	Fuente					
	Censos Económicos		Petroquímica		La Industria Química en México	
	Farmacéuticos y Farmoquímicos		Farmoquímicos		Farmacéuticos	
	1998	1993	1998	1993	1998	1993
Valor de la Producción de Farmacéuticos y Medicamentos	49,672,516	11,353,946	-	-	45,688,454	11,801,743
Ventas Netas de Farmacéuticos y Medicamentos	47,852,186	10,759,522	-	-	-	-
Mercado Nacional	44,723,446	-	-	-	-	-
Mercado Extranjero	3,128,740	-	-	-	-	-
Consumo de Materias Primas y Auxiliares	16,231,337	3,308,972	-	-	-	-
Origen Nacional	8,412,581	-	-	-	-	-
Origen Extranjero	7,818,756	-	-	-	-	-
Farmoquímicos Consumidos	11,937,067	1,658,084	-	-	-	-
Origen Nacional	6,023,448	-	-	-	-	-
Origen Extranjero	5,913,619	-	-	-	-	-
Valor de la Producción de Farmoquímicos	-	-	1,488,303	244,434	-	-
Importaciones	-	-	2,204,489	323,276	6,137,386	813,147
Exportaciones	-	-	648,786	116,775	4,827,181	434,378
Consumo Aparente	-	-	3,044,006	450,935	46,998,659	12,180,512

Fuente: Elaborados con datos del "XIV Censo Industrial" y del "XIV Censo Industrial", del INEGI, con datos de "Petroquímica", S. Ener., y con datos de "la Industria Química en México", INEGI.

En la tabla anterior se observa como la diferencia entre los datos de valor de la producción de Productos Farmacéuticos entre los “Censos Industriales” y “La Industria Química en México” es poca, 1.087 veces mayor en “Censos Industriales” en 1998, y 0.962 en 1993. Algo similar ocurre con los datos de comercio exterior de farmacéuticos en “La Industria Química en México”, que en 1998 las exportaciones son 1.543 veces el mercado extranjero en “Censos Industriales”.

Pero al comparar el consumo estimado de farmoquímicos en la producción de farmacéuticos según los “Censos Industriales” y el consumo aparente de los farmoquímicos según “Petroquímica”, el primero fue equivalente, en 1993, a 7.338 el segundo, y a 5.332 en 1998. El caso de las importaciones es similar, el consumo de farmoquímicos de origen extranjero en la producción de farmacéuticos según “Censos Industriales”, en 1998, fue de 3.547 veces las importaciones de farmoquímicos según “Petroquímica”. Los datos que más difieren son el valor de la producción menos las exportaciones de “Petroquímica”, que puede ser comparado con el consumo de farmoquímicos de origen nacional de los “Censos Industriales”, ya que el segundo equivale a 10.02 veces el primero.

Lo descrito arriba permite ver que aunque los datos reportados en las dos publicaciones del INEGI no son idénticos, son similares, pero existe una diferencia muy grande entre los datos reportados por “Petroquímica”, de los reportados por INEGI, siendo por mucho superiores los de INEGI a los de “Petroquímica”.

3.6.8.- Más sobre el Comercio Exterior de los Productos Farmoquímicos:

En los incisos 3.6.4, 3.6.5 y 3.6.6 se mostraron los datos de comercio exterior de los productos farmoquímicos, se compararon con los datos de comercio exterior total, con la producción, el consumo y el precio, los datos mencionados en dichos incisos fueron obtenidos de la publicación “Petroquímica”, S. Energ., varias ediciones, pero al observarse diferencias entre esos datos y los publicados por INEGI, se llevó a cabo una selección de los datos correspondientes a los productos farmoquímicos, publicados en el “Anuario Estadístico de Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos”, INEGI.

Los productos farmoquímicos se encuentran clasificados en la Sección VI: Productos de las Industrias Químicas o de las Industrias Conexas, en el Capítulo 29: Productos Químicos Orgánicos, en diversas fracciones. No hay una fracción que se encargue directamente de clasificar a los productos farmoquímicos, se encuentran clasificados dentro de varias fracciones, ya sea por su estructura química o por su carácter de Vitamina, Sulfonamida, Hormona, Alcaloide o Antibiótico.

Para poder obtener los datos correspondientes a los productos farmoquímicos se hizo una selección de aquellas sustancias que se han utilizado como principios activos o como agentes farmacéuticos, de la lista de Productos Químicos Orgánicos: Importaciones. Algunas

fracciones para resumir, o por contar con diversos productos de bajo volumen solo son mencionadas con "Los demás.", no describiendo completamente cada una de las substancias que las componen. El caso de las exportaciones es diferente al de las importaciones, las fracciones en las importaciones están descritas por 29.XX.XX.XX, indicando XX el número correspondiente a la fracción, siendo las importaciones más específicas que las exportaciones donde la fracción se indica como 29.XX.XX, cada fracción tiene más productos debido al bajo volumen. Para obtener a partir del "Anuario Estadístico de Comercio Exterior" los datos de las exportaciones se consideraron aquellas fracciones que en importaciones contenían algún producto farmoquímico, por lo que es más exacta la información de importaciones que de exportaciones. Los datos y las consideraciones se muestran ampliamente en las tablas A.34, A.35, A.36, A.37, A.38, A.39, A.40 y A.41 en los anexos, para los años 1998, 1999 y 2000, un resumen se muestra a continuación en la tabla No. 3.13.

Tabla No. 3.13.- Importaciones y Exportaciones de Productos Farmoquímicos en México.
Según el "Anuario Estadístico de Comercio Exterior", INEGI.

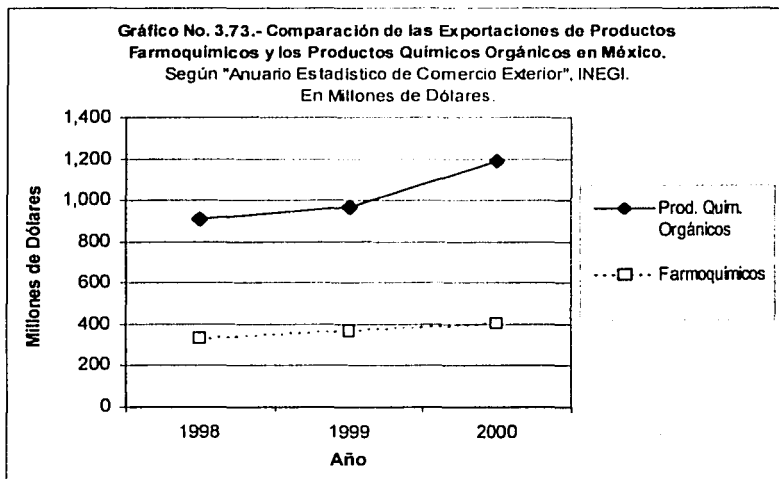
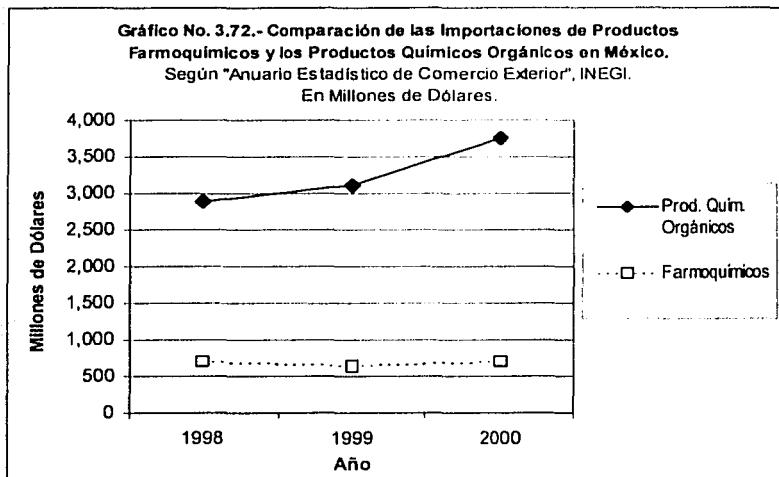
Año	Importaciones			
	Productos Químicos Orgánicos (miles de dólares)	Farmoquímicos (miles de dólares)	Farmoquímicos en Prod. Quím. Orgánicos (%)	Precio Medio (US\$/kg)
1998	2,891,422	710,372	24.57	14.15
1999	3,107,749	643,510	20.71	11.02
2000	3,763,033	695,140	18.47	10.60

Año	Exportaciones			
	Productos Químicos Orgánicos (miles de dólares)	Farmoquímicos (miles de dólares)	Farmoquímicos en Prod. Quím. Orgánicos (%)	Precio Medio (US\$/kg)
1998	911,383	336,081	36.88	7.47
1999	966,917	371,170	38.39	7.37
2000	1,188,457	406,070	34.17	7.89

Fuente: Elaborado con datos de: INEGI, "Anuario Estadístico de Comercio Exterior", ediciones 1998, 1999 y 2000.

En general se puede observar que el precio medio de las importaciones, en los tres años mencionados, equivale a 1.57 veces el de las exportaciones. Además el valor de las importaciones fue equivalente en promedio a 1.85 veces las exportaciones, aún cuando

como se mencionó anteriormente, el estimado de las exportaciones es mucho mayor que el real debido a que consideró el valor de toda la fracción, y no el del producto específico como en las importaciones. Los mismos datos de la tabla No. 3.13 se muestran en los gráficos No. 3.72 y 3.73.



Fuente: Elaborados con datos de: INEGI, "Anuario Estadístico de Comercio Exterior", ed. 1998, 1999 y 2000. Datos en anexos de A.34 a A.41.

La diferencia en precios en los productos farmoquímicos también es importante entre importaciones y exportaciones, como dentro de los farmoquímicos existe una gran cantidad de productos, entre ellos existe una diferencia muy grande en precio y volumen, en la tabla No. 3.14 se muestran los precios medios máximos y mínimos de los farmoquímicos en 1998, 1999 y 2000. El precio máximo muestra el valor más alto obtenido en dólares por kilogramo en cada fracción, el mínimo muestra el valor más bajo, al ser por fracción no se trata de un producto en específico, ni de un solo proveedor, y además se trata del valor medio anual.

Tabla No. 3.14.- Precios Medios, Máximos y Mínimos de los Productos Importados y Exportados por México en 1998, 1999 y 2000.
Según el "Anuario Estadístico de Comercio Exterior", INEGI.

Año	Importaciones (US\$/kg)			Exportaciones (US\$/kg)		
	Máximo	Mínimo	Medio	Máximo	Mínimo	Medio
1998	99,685.71	0.29	14.15	8,875.00	0.21	7.47
1999	97,833.33	0.13	11.02	14,725.93	0.41	7.37
2000	287,952.38	0.42	10.60	12,430.89	0.45	7.89

Fuente: Elaborados con datos de: INEGI, "Anuario Estadístico de Comercio Exterior", ed. 1998, 1999 y 2000. Datos en anexos de A.34 a A.41.

Se puede observar como los precios máximos de los productos importados son mucho mayores que los de los exportados, esto se debe a la especialización de los productos, en el caso de las importaciones, lo que los hace más caros, y la dilución de los materiales dentro de la fracción con otros de valor más bajo, en el caso de las exportaciones. Los precios mínimos son de materiales de alto volumen, que tienen otros usos principales, o casos especiales en los que se encontraron materiales con una variación de hasta casi 200 veces el precio de otros años.

La tabla No. 3.15 muestra una comparación entre los datos de comercio exterior descritos anteriormente, de fuentes como los "Censos Económicos", INEGI, y "Petroquímica", S. Energ., con la del "Anuario Estadístico de Comercio Exterior", INEGI.

El dato de importaciones obtenido de "Anuario Estadístico de Comercio Exterior" fue en promedio, de 1998 a 2000, de 2.9 veces el de "Petroquímica", y 8.8 veces en exportaciones. Es importante recordar que la estimación no es exacta en el caso de las exportaciones.

Los "Censos Económicos" solo cuentan con un dato el de 1998, correspondiente a Materias Primas para la producción de productos farmacéuticos de origen extranjero. El único dato de los "Censos Económicos" equivale a 1.006 veces el del "Anuario Estadístico de Comercio Exterior", lo que indica una estimación apropiada.

Tabla No. 3.15.- Comparación del Comercio Exterior de Farmoquímicos en México en 1998, 1999 y 2000.

De diferentes Fuentes: "Anuario Estadístico de Comercio Exterior", INEGI, "Petroquímica", S. Energ., y "Censos Económicos", INEGI.

Año	Importaciones (Miles de Dólares)			Exportaciones (Miles de Dólares)	
	Anuario Estadístico de Comercio Exterior INEGI	Petroquímica S. Energ.	Censos Económicos INEGI	Anuario Estadístico de Comercio Exterior INEGI	Petroquímica S. Energ.
1998	710,372	241,306	647,312	336,081	71,017
1999	643,510	217,598	-	371,170	35,330
2000	695,140	243,411	-	406,070	35,930

Datos: Anexos A.22, A.31 y de A.34 a A.41.

Tabla No. 3.9.

La conversión de Pesos a Dólares se hizo con la cotización media anual del dólar en el anexo A.3.

3.6.9.- Conclusiones Preliminares: la Situación de la Industria Farmoquímica en México:

Con los datos analizados acerca de la industria farmoquímica y los productos farmoquímicos en México es posible resumir lo siguiente:

- El valor de la producción de los productos farmoquímicos en México es muy pequeño al ser comparado con el valor de la producción total, con una participación inferior al 0.035 % en 1997 cuando fue más alta, entre 1985 y 2000.
- La participación porcentual de la producción bruta de los productos farmoquímicos en México dentro de la industria química fue inferior al 0.95 % en 1997, cuando fue más alta entre 1985 y 2000.
- El valor de la producción de la industria farmoquímica muestra un crecimiento importante desde 1960, el crecimiento se mantuvo constante hasta 1997 en que alcanzó su punto más alto, disminuyendo posteriormente en 1998, 1999 y 2000.
- El crecimiento anual en el valor de la producción farmoquímica desde 1980 hasta 2000 mostró una tendencia con pendiente negativa, pero muy cercana a cero, significando una variación media anual casi constante, pero la pendiente de la

tendencia se hace marcadamente negativa si solo se observan los datos de 1990 a 2000.

- ♦ El valor per cápita de la producción de farmoquímicos muestra un incremento medio con respecto al tiempo desde 1985 hasta 2000, alcanzando máximo en 1997 de 26.5 \$/habitante, disminuyendo hasta 5.4 \$/habitante en 2000, muy cercano a los 3.24 \$/habitante de 1985.
- ♦ En la capacidad instalada utilizada para la producción de los productos farmoquímicos fue equivalente en promedio a un 54.6 % de 1975 a 2000, 53.9 % de 1990 a 2000, y 54.2 % de 1995 a 2000.
- ♦ El porcentaje de la capacidad instalada ociosa de los productos farmoquímicos se ha incrementado ligeramente desde 1975 hasta 2000.
- ♦ Siguiendo la misma tendencia que la producción de farmoquímicos, la capacidad instalada ha mantenido una variación media anual con tendencia de pendiente cercana a cero desde 1975 hasta 2000, pero al ser evaluada desde 1991 hasta 2000, esta pendiente se hace marcadamente negativa.
- ♦ También el valor unitario promedio de los productos farmoquímicos ha mantenido un crecimiento grande, que alcanzó su máximo punto en 1997, con \$727.4 para después disminuir hacia 1998 y 2000, con \$172.3 en 2000.
- ♦ A diferencia del comercio exterior total mexicano, cuya balanza comercial, con superávits y déficits ocasionales, que muestra una ligera tendencia negativa, el comercio exterior de los productos farmoquímicos muestra una balanza comercial marcadamente negativa, que desde 1987 no ha mostrado superávits, y cuya tendencia tiene una marcada pendiente negativa.
- ♦ La participación de las importaciones de productos farmoquímicos en las importaciones totales es superior a su participación dentro del valor de la producción, con al 0.246 % en 1995. En el caso de las exportaciones se alcanzó un 0.089% en 1996.
- ♦ Dentro de los productos químicos la participación del comercio exterior de los productos farmoquímicos excede también a la participación dentro de la producción, alcanzándose en importaciones un 3.641 % en 1995 y un 2.609 % en exportaciones en 1996.
- ♦ El valor de las importaciones de productos farmoquímicos ha excedido notoriamente al valor de la producción desde 1993 hasta 2000, obteniéndose un consumo aparente en 1998, 1999 y 2000 superior al doble de la producción.

- El precio unitario general de los farmoquímicos se ha incrementado tanto en el producto importado, en el exportado, como en el producido, siendo mucho mayor el precio observado en el material importado, le sigue el precio de los farmoquímicos producidos en México, siendo el precio más bajo del material que se exporta. La tendencia para los tres casos, desde 1985 hasta 2000 muestra una pendiente positiva.
- Las conclusiones arriba mencionadas aplican para los datos obtenidos de "Petroquímica", pero durante la elaboración de este trabajo se observó que los datos referentes a productos farmoquímicos, reportados entre unas fuentes y otras, no son iguales, y en algunos casos tan diferentes como una variación de 5,913,619 mil pesos de 1998, producto de origen extranjero en "Censos Industriales", con importaciones de 2,204,489 mil pesos de 1998 en "Petroquímica".



Descripción y Análisis de la Situación de la Industria Farmoquímica en México y Factibilidad de la Instalación de una Planta de Productos Farmoquímicos en México, con un Caso de Estudio: Producción de Cloranfenicol

4.- Análisis de los Indicadores Propios de las Industrias Farmacéutica y Farmoquímica Mexicanas

4.- ANÁLISIS DE LOS INDICADORES PROPIOS DE LAS INDUSTRIAS FARMACÉUTICA Y FARMOQUÍMICA MEXICANAS

4.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS Y DEL ANALISIS:

El análisis se hizo a datos obtenidos de algunas encuestas realizadas por el INEGI, encuestas que se llevan a cabo de manera mensual o anual a empresas que responden de manera voluntaria. El análisis se enfoca a las industrias farmacéutica y farmoquímica. Los datos reportados en las encuestas son generales y anónimos. Los datos se reportan en precios corrientes, por lo que para hacer las comparaciones fueron transformados a precios constantes de Diciembre de 2000, que fue la fecha que se eligió como base para hacer el análisis, por esta misma razón existirá el error correspondiente a las transformaciones a precios constantes del año elegido para la elaboración del estudio.

Los datos utilizados para el estudio son: gran total del sector industrial, subsector 35: sustancias químicas, productos derivados del petróleo y del carbón, del hule y del plástico, rama 3521: industria farmacéutica y farmoquímica, clase de actividad 352100: fabricación de productos farmacéuticos, y clase de actividad 352101: fabricación de productos farmoquímicos y otros compuestos de uso farmacéutico.

Este estudio será tan exacto como lo hayan sido los datos reportados en las encuestas, como el tamaño de la muestra sea representativo y como los productos que se pretende estudiar se acerquen a aquellos con los que se elaboraron las encuestas. Además los datos reportados en las encuestas corresponden a los acumulados de las empresas de la muestra, y pueden existir diferencias debido a la confiabilidad o al redondeo de los datos, así como a las conversiones debidas a las actualizaciones de valores, y a que productos muy diferentes pueden encontrarse dentro de una misma clase de actividad.

4.2.- COMPARACION GENERAL DE LA INDUSTRIA FARMOQUIMICA:

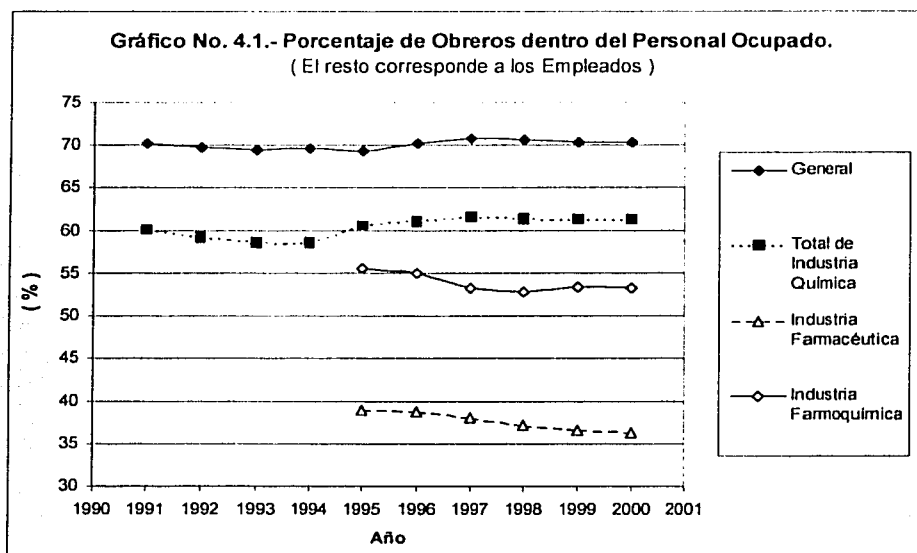
La información que a continuación se describe se obtuvo de la "Encuesta Industrial Mensual, Resumen Anual", del INEGI. Se presenta en los anexos en las tablas B.1 a la B.14. Consiste en una comparación entre la industria en general, la industria química, la industria farmacéutica y la industria farmoquímica.

4.2.1.- Personal y Horas-Hombre:

La industria farmacéutica cuenta con un mayor número de trabajadores por establecimiento que la industria farmoquímica, la cual cuenta con un número de trabajadores muy similar al de la industria química en general. En 1999 en promedio se

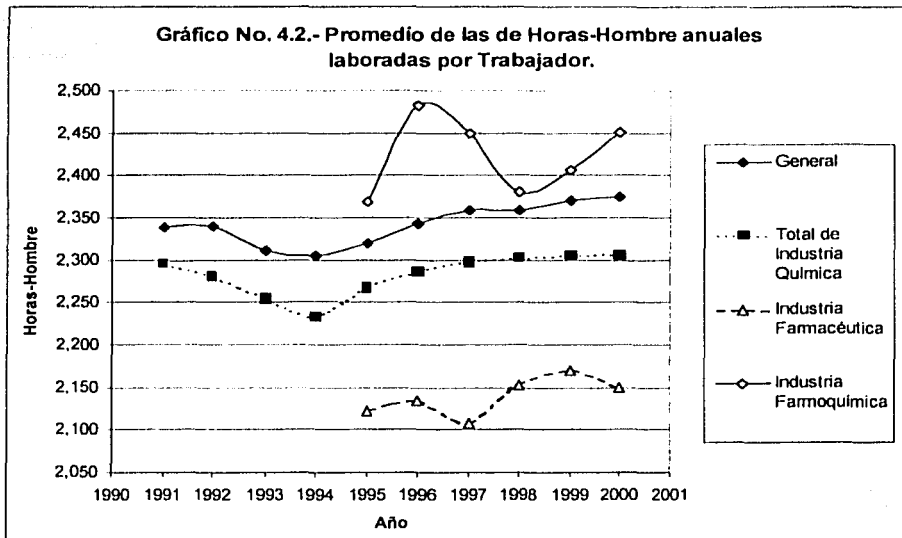
contaba con 246 trabajadores en la industria en general por establecimiento, 209 en la industria química, 408 en la industria farmacéutica y 208 en la industria farmoquímica; y en 2000; 255 en la industria general, 212 en la química, 433 en la farmacéutica y 177 en la farmoquímica.

En la proporción de obreros y empleados dentro del personal de las industrias se aprecia que la industria farmacéutica tiene una mayor proporción de empleados que de obreros, le sigue la industria farmoquímica, la industria química y la industria en general. En 2000 en la industria farmacéutica la cantidad de obreros era del 36.3 %, en la farmoquímica 53.2 %, en la química 61.3 % y en la general 70.4 %. El caso de la industria en general se ha mantenido casi constante en los últimos 10 años, lo mismo ocurre en la industria química, pero en el caso de la industria farmacéutica se ha observado una ligera tendencia hacia la disminución en la proporción de obreros. El gráfico No. 4.1 muestra el porcentaje de obreros dentro del personal ocupado en la industria.



Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Mensual: Resumen Anual", INEGI.

En cuanto al tiempo laborado por trabajador se aprecia que la industria en la cual la cantidad de horas-hombre es menor es en la industria farmacéutica, siendo mucho mayor en la industria farmoquímica. En 2000 para la industria en general el promedio de H-H de manera anual por trabajador fue de 2,374.9 horas, para la industria química en general de 2,306.5 horas, de 2,149.6 horas para la industria farmacéutica y de 2,451.4 horas para la industria farmoquímica. El gráfico 4.2 muestra el promedio de horas-hombre laboradas por trabajador dentro de la industria en general, la industria química, la industria farmacéutica y la industria farmoquímica.



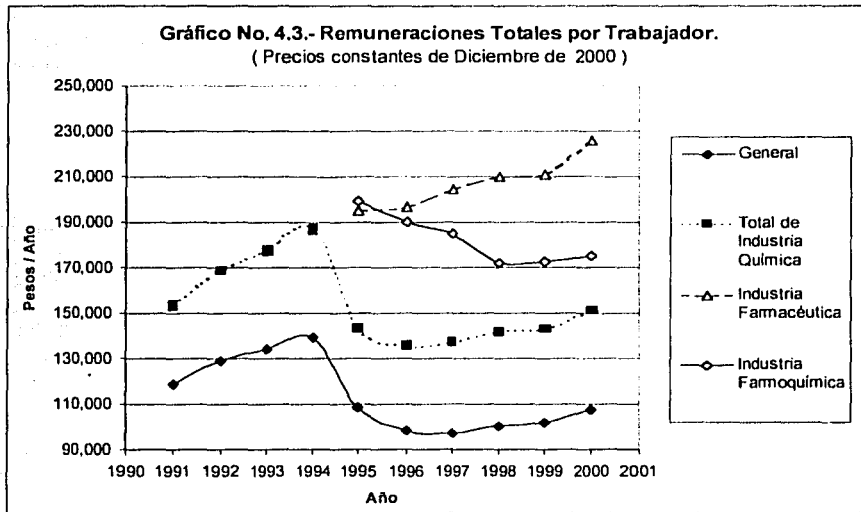
Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Mensual: Resumen Anual", INEGI.

En el gráfico anterior se puede observar como la industria en la que el trabajador promedio labora más horas es en la industria farmoquímica, superior al tiempo laborado en la industria en general, la industria química y la industria farmacéutica.

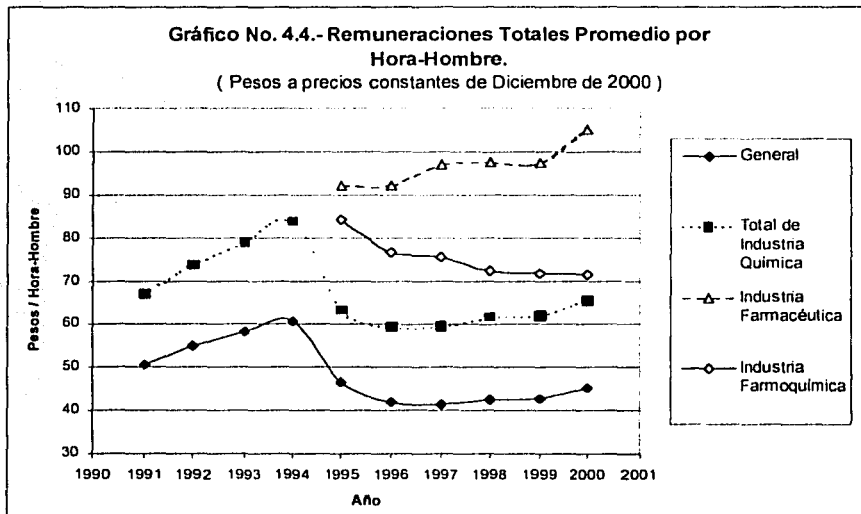
4.2.2.- Remuneraciones:

Hablando en precios constantes en cuanto a las remuneraciones totales por trabajador en general se observa que han disminuido para la industria en general, para la industria química y para la industria farmoquímica, mientras que se han incrementado ligeramente para la industria farmacéutica. Al ser comparada con la industria en general y con la industria química, las remuneraciones totales anuales por trabajador en la industria farmoquímica han disminuido notablemente. Las remuneraciones totales incluyen los salarios de los obreros, los sueldos de los empleados y las prestaciones sociales. Lo anteriormente descrito se muestra en el gráfico No. 4.3.

El gráfico No. 4.4 muestra las remuneraciones totales promedio por hora-hombre, mostrando que las mejor pagadas son las de la industria farmacéutica, aunque se puede ver perfectamente que la hora-hombre en la industria farmoquímica se encuentra mejor pagada que la de la industria química general y que la de la industria en general.



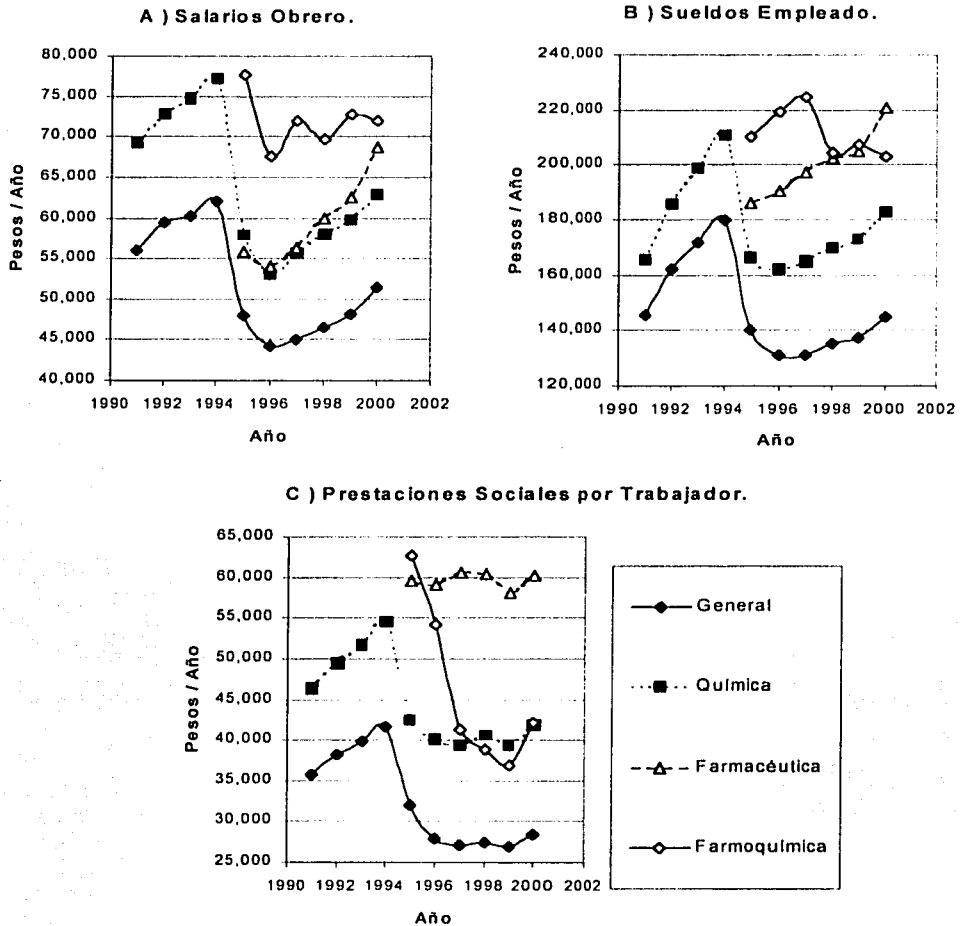
Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Mensual: Resumen Anual", INEGI.



Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Mensual: Resumen Anual", INEGI.

El gráfico No. 4.5 muestra las remuneraciones en la industria fermoquímica, comparándolas con las de la industria en general, la industria química, la industria farmacéutica y la industria fermoquímica.

Gráfico No. 4.5.- Remuneraciones Promedio por Obrero y Empleado.
(Pesos por Año a precios constantes de Diciembre de 2000)



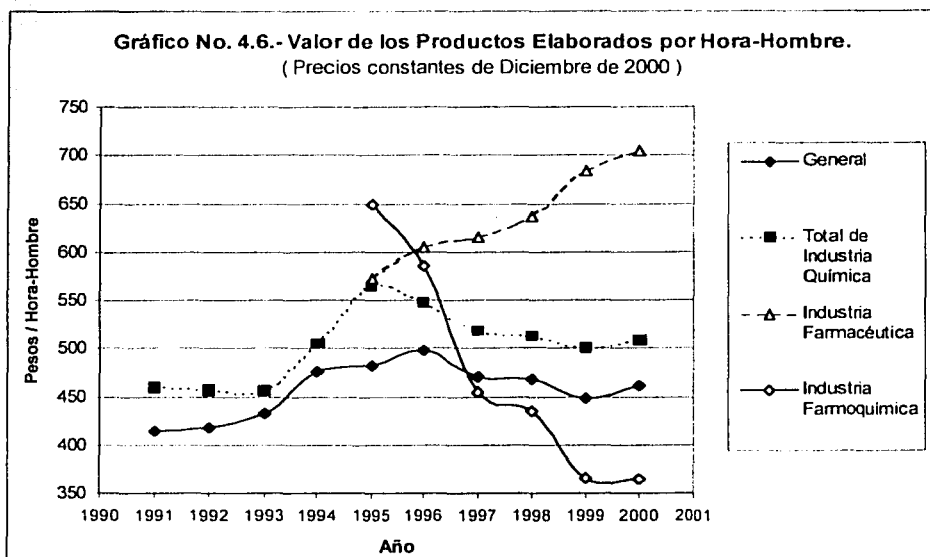
Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Mensual: Resumen Anual", INEGI.

Se observa que el salario de los obreros es más alto para la industria farmoquímica, acercándosele año con año el de la industria farmacéutica, también el sueldo en los empleados ha sido más alto para la industria farmoquímica, pero en 2000 la industria farmacéutica reportó un sueldo más alto. Lo que hace que las remuneraciones totales hayan sido más altas en la industria farmacéutica es el monto de las prestaciones sociales, que son

mayores. En promedio la industria farmoquímica reportó que sus remuneraciones totales por trabajador fueron en 2000, 1.58 veces las de la industria en general, 1.09 veces las de la industria química y 0.68 veces las de la industria farmacéutica.

4.2.3.- Valor de los Productos y las Ventas:

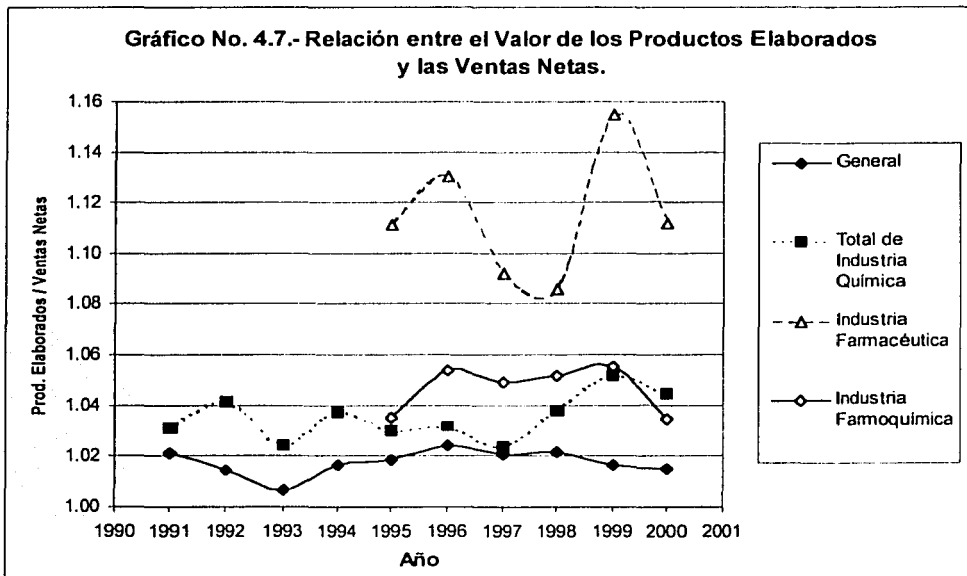
Aunque el valor de los productos se ve afectado preferentemente por otros factores, para poder obtener una idea de la productividad de la industria farmoquímica se hizo una comparación con las horas-hombre laboradas, lo cual se muestra en el gráfico No. 4.6.



Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Mensual: Resumen Anual", INEGI.

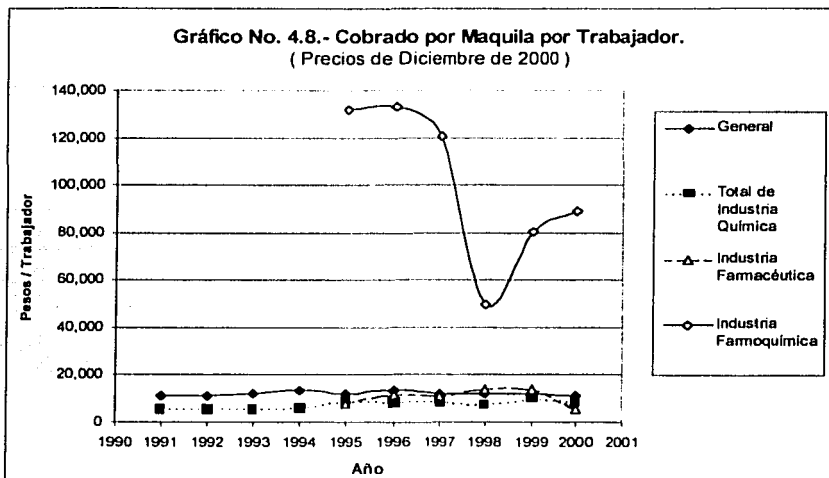
Al comparar los datos obtenidos de valor de los productos elaborados por hora-hombre de la industria farmoquímica, observamos que se ha observado una disminución muy grande desde 1995 hasta 2000, siendo el valor de 2000 el 56.2 % de 1995. Además se observa que la industria farmacéutica, que recibe la materia prima principal de la industria farmoquímica, ha mantenido un crecimiento constante, equivalente a un 23.0 % en el mismo periodo. Aún cuando las remuneraciones por hora-hombre, y las remuneraciones totales son más elevadas en la industria farmoquímica, que en la industria química y la industria en general, el valor de los productos farmoquímicos por hora-hombre es mucho menor.

Las ventas netas siguen una tendencia muy parecida a la del valor de los productos elaborados, en el gráfico No. 4.7 se muestra la relación que existe entre el valor de los productos elaborados y las ventas netas, pudiendo ser observado que las ventas se hacen lentamente más pequeñas que la producción, la industria cuyas ventas netas son más pequeñas con respecto al valor de los productos es la industria farmacéutica, donde el valor de los productos en 1999 llegó a ser de hasta un 1.15 el de las ventas, y en 2000 de 1.11 veces.



Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Mensual: Resumen Anual", INEGI.

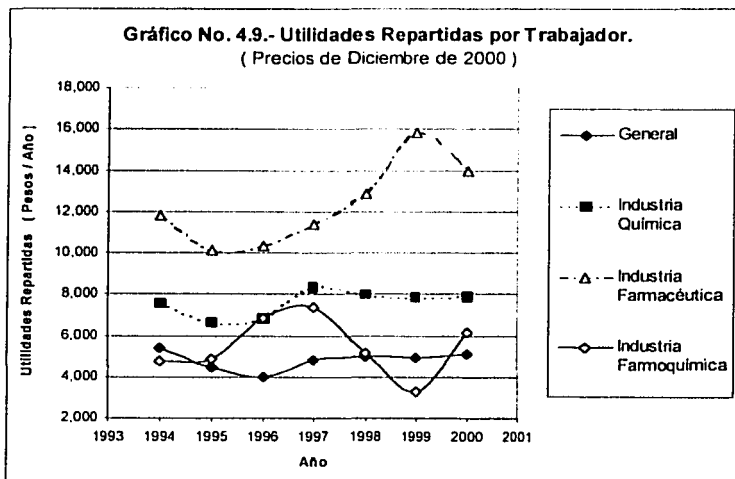
Otro dato que hay que considerar en esta sección es el monto cobrado por maquila, que involucra un ingreso para las compañías, esto se muestra en el gráfico No. 4.8. Aquí se puede ver como la industria farmoquímica recibe proporcionalmente por maquila mucho más que la industria en general, la industria química y la industria farmacéutica. El monto recibido por la industria farmoquímica por maquila ha sido en promedio de 8.4 veces el de la industria en general. En la industria farmoquímica la maquila desde 1995 hasta 2000 tuvo un monto promedio equivalente al 8.73 % del valor de los productos elaborados, cuando en la industria farmacéutica fue de 0.78 %, en la industria química fue de 0.71 %, y en la industria en general de 1.09 %.



Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Mensual: Resumen Anual", INEGI.

4.2.4.- Reparto de Utilidades, Producción, Inversión y Activos Fijos:

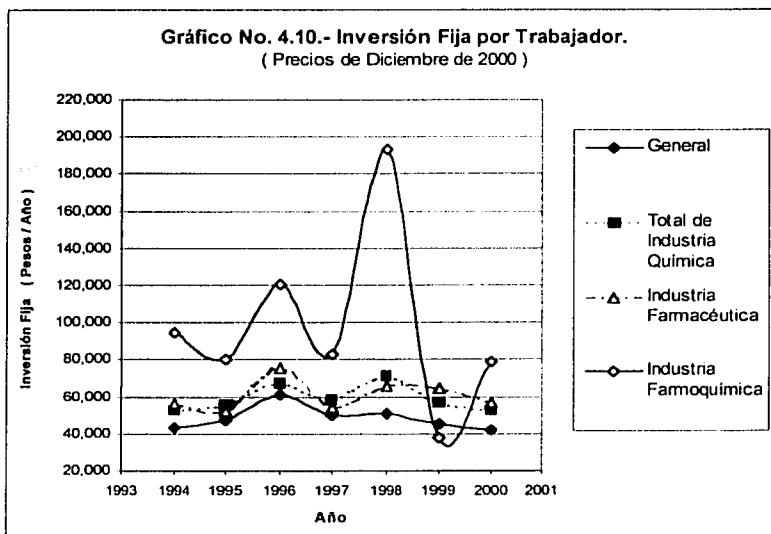
Para poder observar la eficiencia aparente de la industria farmoquímica se presenta a continuación en el gráfico No. 4.9 el reparto de utilidades promedio por trabajador en la industria farmoquímica, la industria farmacéutica, la industria química y la industria en general en México.



Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Anual", INEGI.

Se puede observar claramente como la industria farmacéutica tiene un reparto de utilidades muy superior al de la industria farmoquímica, de superior al doble, 2.46; la industria química en general también reporta un reparto de utilidades de 1.47 veces el de la farmoquímica; aún así el reparto de utilidades en la industria farmoquímica de 1994 a 2000 fue superior al de la industria en general, de 1.16 veces.

Otra comparación interesante es la inversión fija de la industria farmoquímica, en el gráfico No. 4.10 se muestra una comparación de la inversión fija por trabajador de la industria farmoquímica con la farmacéutica y la general.

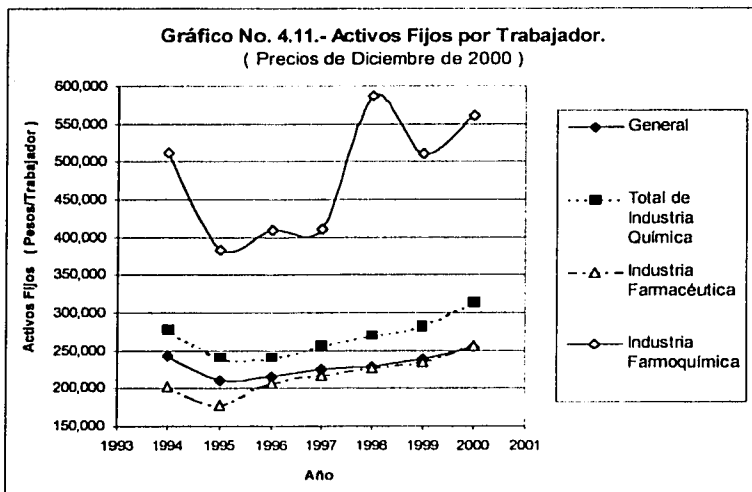


Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Anual", INEGI.

Se puede observar como en la industria farmoquímica el monto de las inversiones fijas por trabajador fue en todos los años desde 1994 hasta 1998 muy superior a la de las industrias farmacéutica, química y manufacturera en general, disminuyendo notoriamente en 1999. Manteniendo la industria farmoquímica, aún así, un promedio de 1.61 veces el monto de las inversiones por trabajador de la industria farmacéutica.

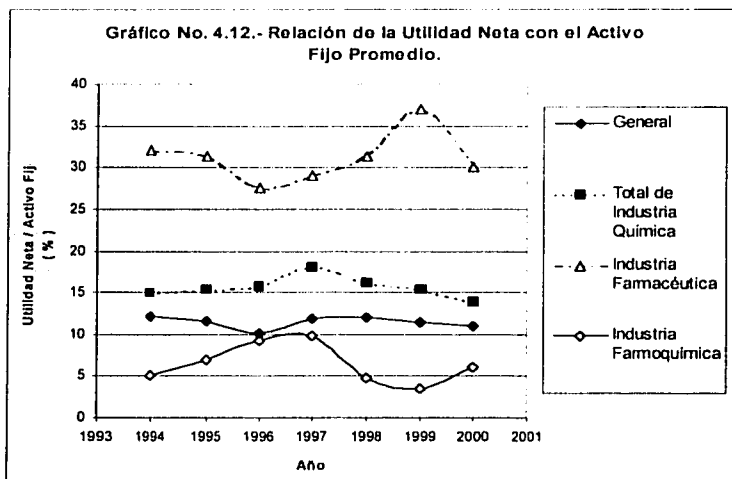
Otro indicador interesante es el monto de los activos fijos por trabajador, el cual se muestra en el gráfico No. 4.11.

Se puede observar que los activos fijos por trabajador son superiores en la industria farmoquímica que en la farmacéutica, la química y la manufacturera en general. En promedio los activos fijos por trabajador en la industria farmoquímica son de 2.08 veces los de la industria en general, y 2.22 el de la industria farmacéutica, en el periodo comprendido entre 1994 y 2000.



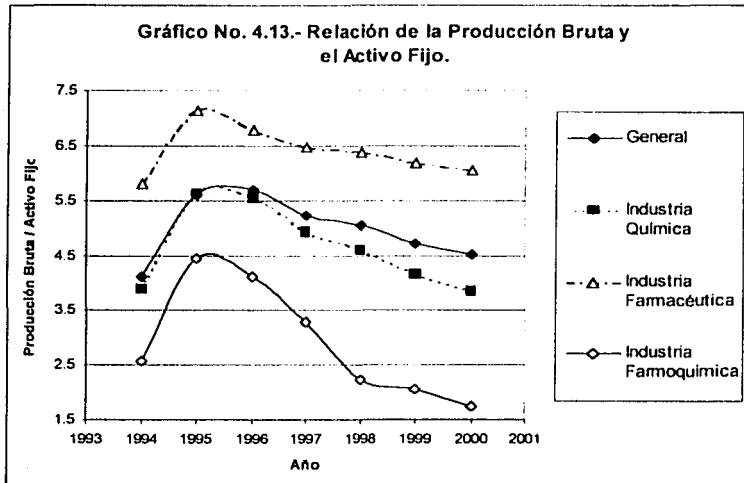
Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Anual", INEGI.

Para resumir la información presentada en los tres gráficos anteriores se muestra el gráfico No. 4.12, donde se puede ver la relación que existe entre la utilidad neta y el monto de los activos fijos. Esta relación permite comparar de manera rápida la capacidad de los activos fijos para generar utilidades por tipo de actividad. La industria farmoquímica requiere una mayor cantidad de activos fijos para la generación de riqueza que las industrias farmacéutica, química y la manufacturera. La relación de utilidades generadas por activos fijos en la industria farmacéutica fue en promedio de 5.5 veces la de la industria farmoquímica desde 1994 hasta 2000.



Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Anual", INEGI.

El gráfico No. 4.13 muestra la relación que existe entre la producción bruta y los activos fijos. La industria farmoquímica tiene una producción bruta muy baja con respecto al monto de los activos fijos al ser comparada con la industria manufacturera en general.

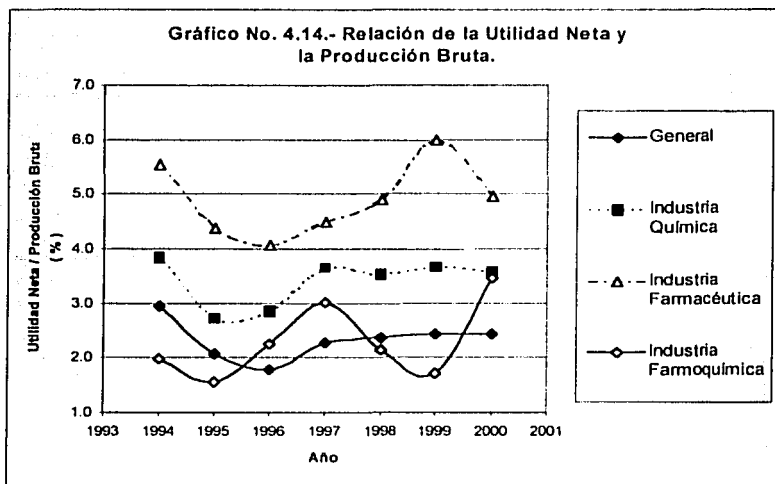


Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Anual", INEGI.

En el periodo comprendido entre 1994 y 2000, la industria farmacéutica tiene una relación de producción bruta por activos fijos de 2.40 veces la de la industria farmoquímica, la industria química de 1.70 veces y la industria manufacturera de 1.85 veces. Adicionalmente se puede observar como aunque en la industria farmacéutica, la industria química y la industria manufacturera existe una ligera tendencia de crecimiento, la tendencia en la industria farmoquímica es negativa y con una pendiente muy pronunciada.

Por último se muestra el gráfico No 4.14, donde se puede ver la relación que existe entre la Utilidad Neta y la Producción Bruta, donde se observa que por cada peso en el valor de la producción bruta, la utilidad neta es mayor en el caso de la industria farmacéutica, correspondiendo en promedio a un 4.90 % desde 1994 hasta 2000, en la industria química es de un 3.41 %, en la manufacturera de un 2.33 % y en la farmoquímica es de 2.31 %. La relación de las utilidades netas y la producción bruta asciende en la industria farmacéutica a 2.13 veces la de la industria farmoquímica.

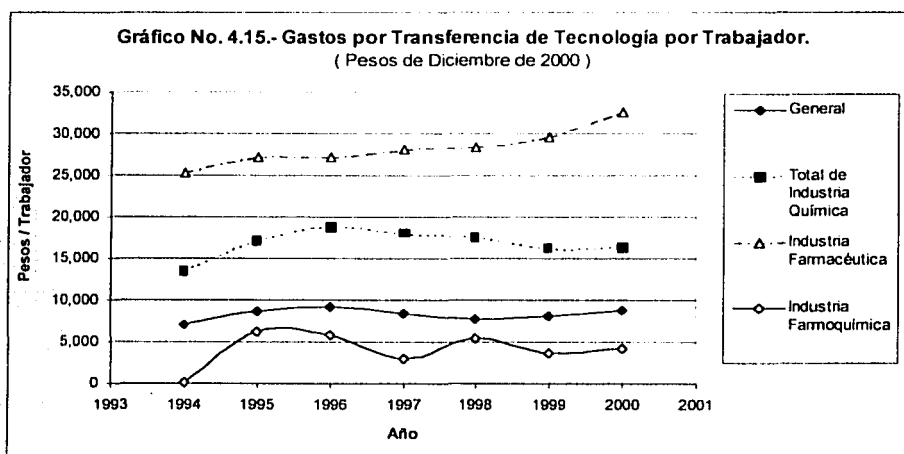
Los datos con los que se elaboraron de los gráficos No. 4.9 a 4.14 se encuentran en los anexos en las tablas B.3 a B.12. La utilidad neta se calculó considerando las utilidades repartidas como el 10 % de la utilidad antes de impuestos, y un impuesto del 35%.



Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Anual", INEGI.

4.2.5.- Pagado por Transferencia de Tecnología:

Puesto que la industria química en México no genera la mayor parte de su tecnología, principalmente en el caso de las industrias farmacéutica y farmoquímica, el pago por transferencia de tecnología es un indicador importante dentro de este análisis. En el gráfico No. 4.15 se puede ver la comparación de lo pagado por transferencia de la industria farmoquímica, con la industria farmacéutica, la industria química y la manufacturera, en todos los casos, por tratarse de un mejor indicador, se presenta por trabajador.



Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Anual", INEGI.

En el gráfico anterior se observa como los gastos en transferencia de tecnología por trabajador en la industria farmoquímica son mínimos, en el caso de la industria farmacéutica equivalen a alrededor de 6.67 veces los de la industria farmoquímica, los de la industria química 3.97 y los de la industria manufacturera 1.94. En promedio de 1995 a 2000 la industria farmoquímica se pagó por conceptos de transferencia de tecnología 4,675 pesos por trabajador, en pesos constantes de diciembre de 2000. Lo anterior, y el hecho de que la generación de compuestos farmoquímicos innovadores en México es casi nula, muestra una alta dependencia tecnológica y el bajo desarrollo de este tipo de industria.

Los datos con los que se elaboró el gráfico anterior se muestran en los anexos en la tabla B.13.

4.3.- PRODUCCION BRUTA TOTAL, INSUMOS TOTALES Y VALOR AGREGADO BRUTO:

Con los datos obtenidos de la "Encuesta Industrial Anual" publicada por el INEGI se hace una comparación del valor de la producción bruta total, y los conceptos que la componen, de la industria farmoquímica con la farmacéutica, la química y la manufacturera. En esta sección se muestran los porcentajes que conforman a la producción bruta total, el valor agregado bruto y los insumos totales, y se obtiene una relación de dichos conceptos para poder aplicarlos de manera general para la obtención de los costos de dichos productos.

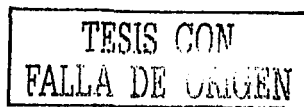
4.3.1.- La Producción Bruta Total:

La producción bruta total, o el valor bruto de la producción, representa la suma total del valor de los bienes y servicios producidos, independientemente de que se trate de insumos es decir, bienes intermedios que se utilizan en el proceso productivo o de artículos que se destinan al usuario final. Incluye el valor de todos los productos, sin considerar si son de demanda intermedia o de demanda final. Se incluyen los artículos para el autoconsumo (bienes que produce una misma unidad y ella los consume), a los bienes que intercambian distintas unidades de producción o establecimientos de una misma empresa, así como a los activos fijos para uso propio de cada unidad productiva. ⁽⁴²⁾

La producción bruta total corresponde a la suma del valor de los insumos totales y el valor agregado bruto.

$$PBT = IT + VAB$$

PBT : Producción Bruta Total.
IT: Insumos Totales.
VAB: Valor Agregado Bruto.



El valor agregado bruto es la suma de los valores monetarios de los bienes y servicios, libres de duplicaciones. Corresponde al valor que se fue adicionando en cada una de las fases de producción. El Producto Interno Bruto de un país corresponde a la suma de los valores agregados de todas las actividades. Para obtener el valor agregado se resta al valor de la producción el de los bienes y servicios de consumo intermedio. También puede calcularse sumando los pagos a los factores de la producción; es decir las remuneraciones de asalariados, el consumo de capital fijo, el excedente de la operación (pagos a la mano de obra no asalariada; los intereses, regalías y utilidades, y las remuneraciones a los empresarios) y los impuestos indirectos deducidos los subsidios que concede el gobierno. ⁽⁴²⁾

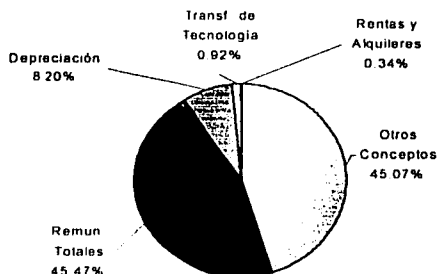
Los insumos son los productos utilizados por las unidades económicas que con el trabajo humano y de las máquinas son transformados en otro artículo de valor mayor. Dentro de los insumos totales se encuentran las materias primas y auxiliares consumidas, los envases y empaques consumidos, el consumo de energía eléctrica, los combustibles y lubricantes, lo pagado por servicios de maquila, los servicios de propaganda y publicidad, las reparaciones y el mantenimiento, refacciones y accesorios, y otros gastos. Para ejemplificar esto el gráfico No. 4.16 se muestra la composición de la producción bruta total de la industria farmoquímica en 2000. ⁽⁴²⁾ ⁽⁴³⁾

Gráfico No. 4.16.- Composición de la Producción Bruta Total, los Insumos Totales y el Valor Agregado Bruto de la Industria Farmoquímica en México en 2000.

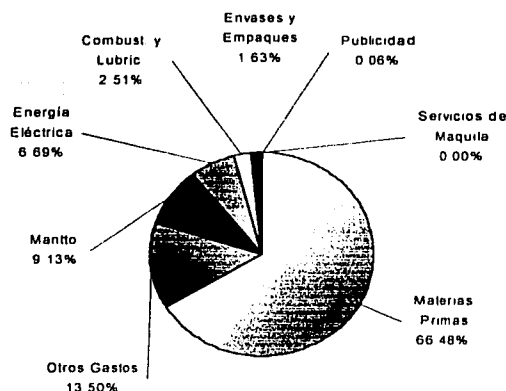
A) Composición de la Producción Bruta Total.



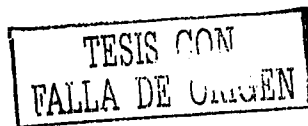
B) Composición del Valor Agregado Bruto.



C) Composición de los Insumos Totales.

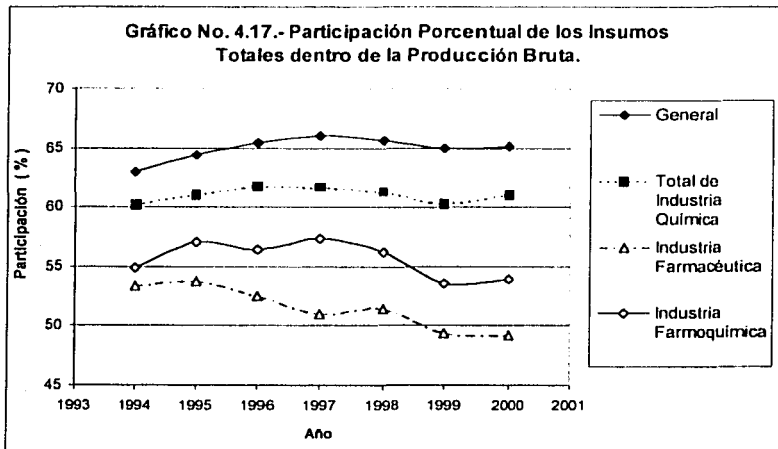


Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Anual". INEGI.

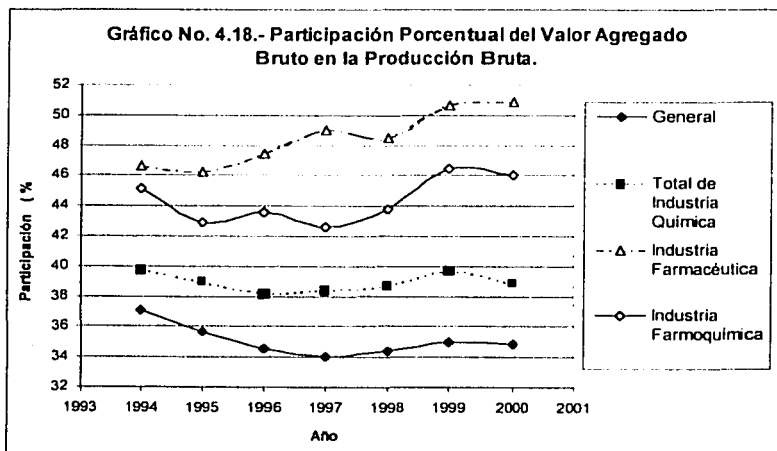


Donde en la composición del valor agregado, en otros conceptos se incluye a las utilidades y al pago de intereses.

Como se puede ver, para la industria farmoquímica, en 2000 el monto del valor agregado bruto fue menor que el de los insumos totales, para describir su comportamiento histórico, y para hacer una comparación con el de las industrias farmacéutica, química y manufacturera, los gráficos No. 4.17 y 4.18 muestran la composición porcentual del valor agregado bruto y de los insumos totales dentro de la producción bruta, desde 1994 hasta 2000.



Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Anual", INEGI.

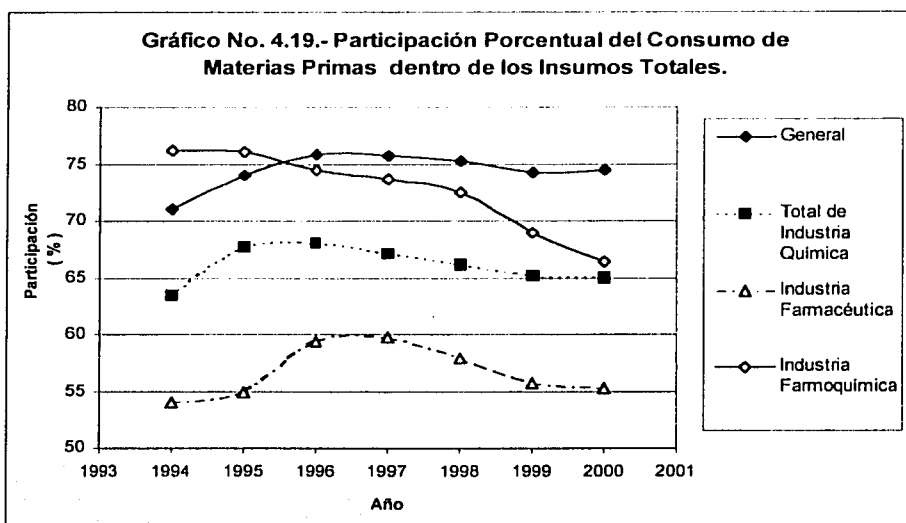


Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Anual", INEGI.

Como se puede observar en el gráfico No. 4.17, la participación de los insumos totales en la industria manufacturera es superior a la de la industria química, siguiendo la farmoquímica, y aquella donde esta participación es menor es en la farmacéutica.

4.3.2.- Los Insumos Totales:

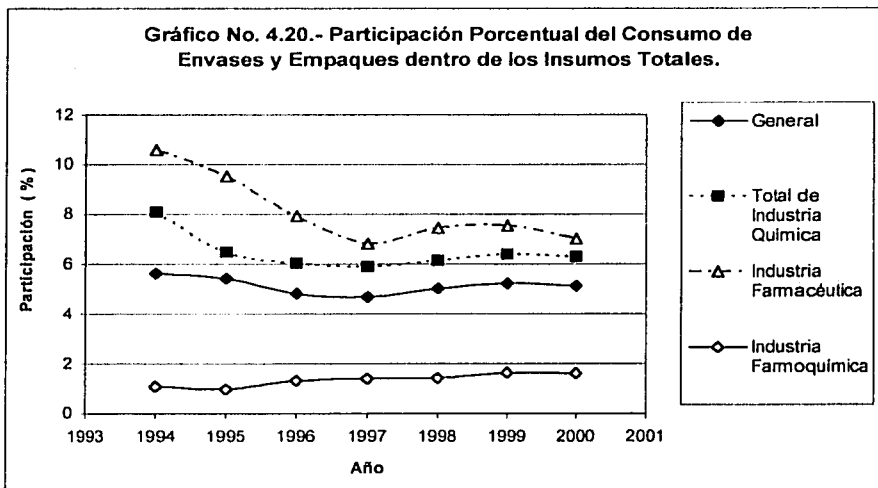
A continuación se muestra la composición de los insumos totales para la industria farmoquímica, comparándolos con los de las industrias farmacéutica, química y manufacturera. El gráfico No. 4.19 muestra la participación porcentual de las materias primas dentro de los insumos totales.



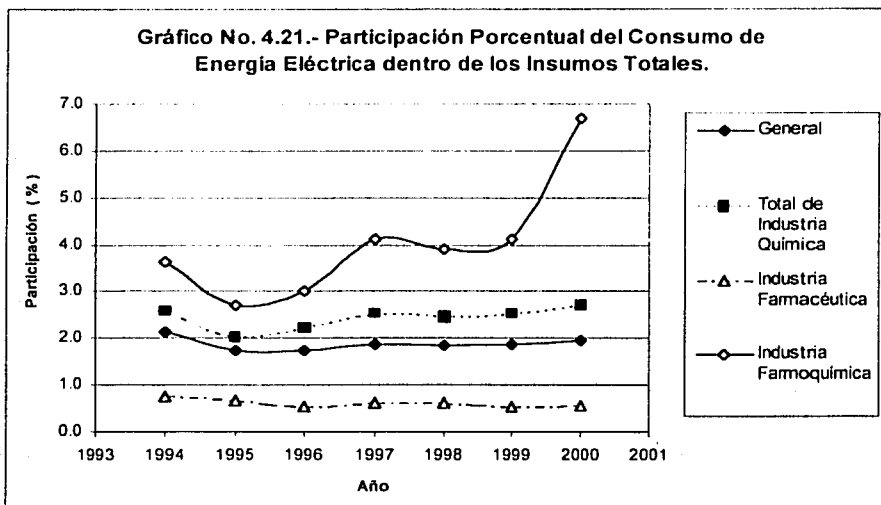
Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Anual", INEGI.

La industria farmoquímica tiene una participación elevada del costo de las materias primas dentro de los insumos totales, casi comparable a la de la industria manufacturera, se puede observar como la industria farmacéutica, aquella que utiliza como materia prima principal a los productos de la industria farmoquímica, tiene una participación muy baja de las materias primas dentro de sus insumos totales, insumos totales que además tienen una participación baja dentro de la producción bruta. La industria farmoquímica tiene un elevado costo en el consumo de materias primas debido a que muchas de ellas son especializadas, su grado de pureza debe ser alto y deben ser controladas, tanto por el proveedor como la propia compañía.

A continuación se muestran los gráficos No. 4.20 y 4.21 que muestran la participación porcentual del consumo de envases y del consumo de energía eléctrica dentro de los insumos totales.



Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Anual", INEGI.

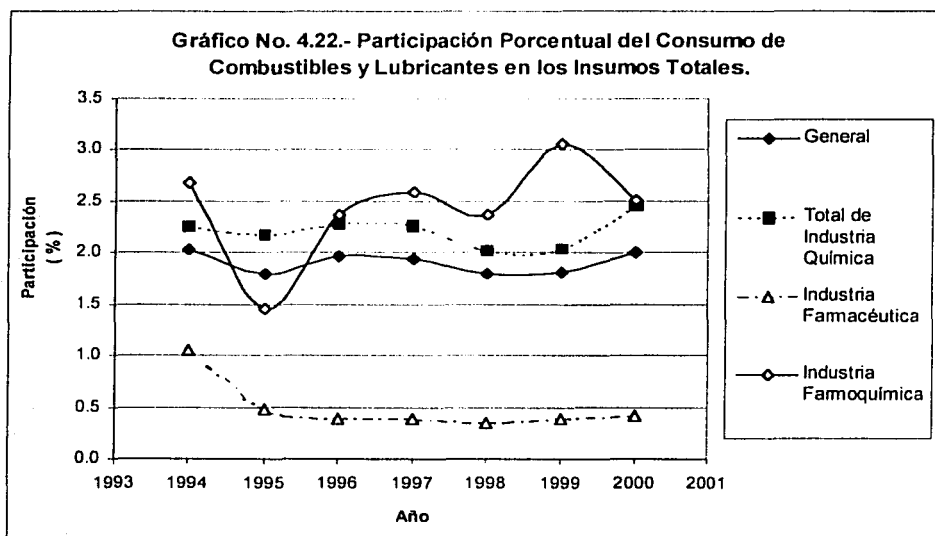


Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Anual", INEGI.

En cuanto al consumo de envases y empaques se observa que es mínimo para la industria farmoquímica, cuando es elevado para la industria farmacéutica, alrededor de 6.0 veces, lo anterior se debe a que la industria farmoquímica envasa sus productos en tambos y cuñetes, y aunque la industria farmacéutica utiliza a las farmoquímicos como principal materia prima, la presentación de sus productos y la individualidad de cada uno de ellos hace elevado el consumo de empaques.

En cuanto al consumo de energía eléctrica, por la propia especialización de los procesos para la producción de compuestos farmoquímicos, así como el control necesario en los mismos, el consumo de energía eléctrica se eleva, siendo en este caso superior al de la industria química en general, al de la industria manufacturera y al de la industria farmacéutica.

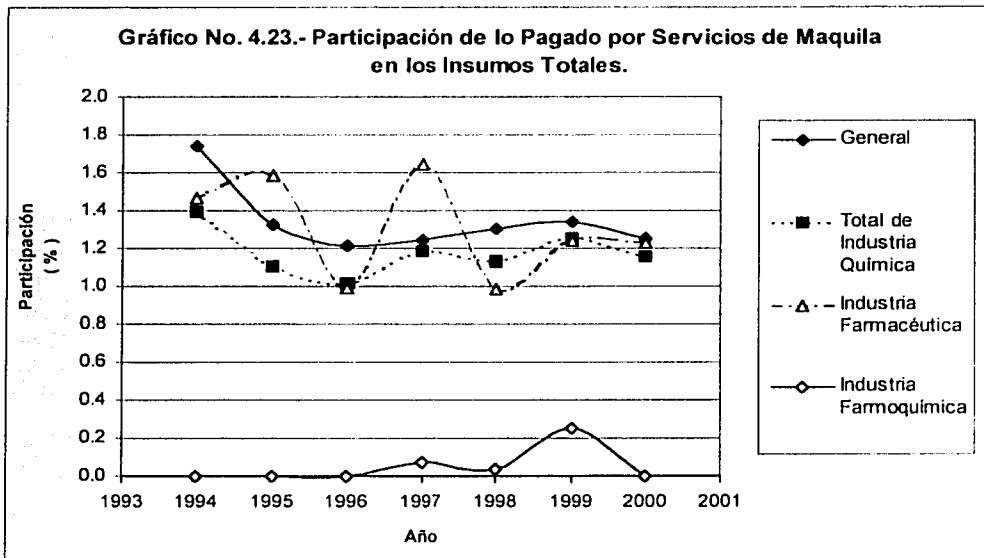
El gráfico No. 4.22 muestra la participación del consumo de combustibles y lubricantes en las industrias farmoquímica, farmacéutica, química y manufacturera.



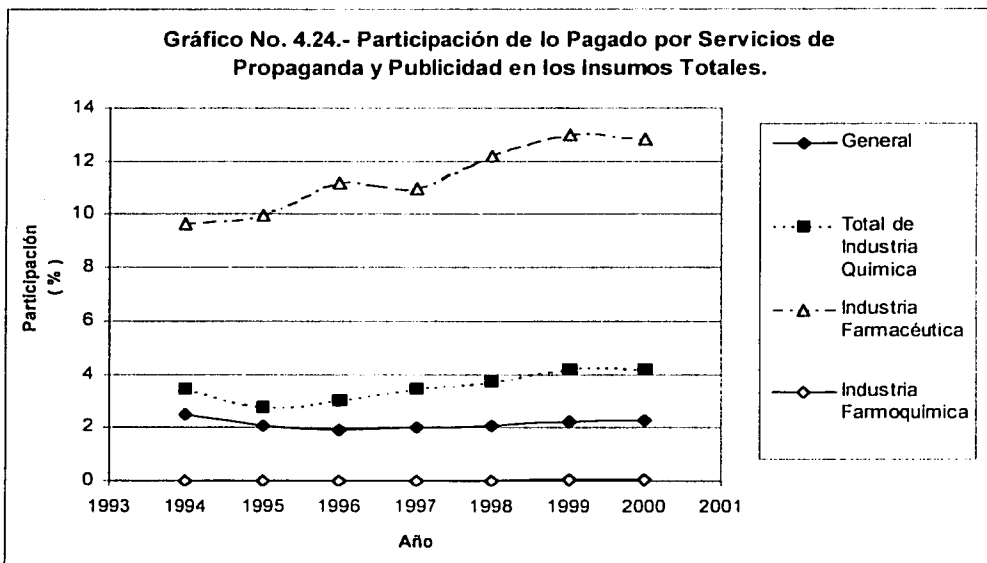
Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Anual", INEGI.

El tipo de maquinaria, el tipo de procesos y el tipo de combustibles que utiliza la industria farmoquímica, hace que este concepto sea particularmente elevado al ser comparado con el de la industria farmacéutica, comparable al de las industrias química y manufacturera.

A continuación se muestran los gráficos No. 4.23 y 4.24 que muestran la participación de los pagos por servicios de maquila y propaganda y publicidad.



Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Anual", INEGI.

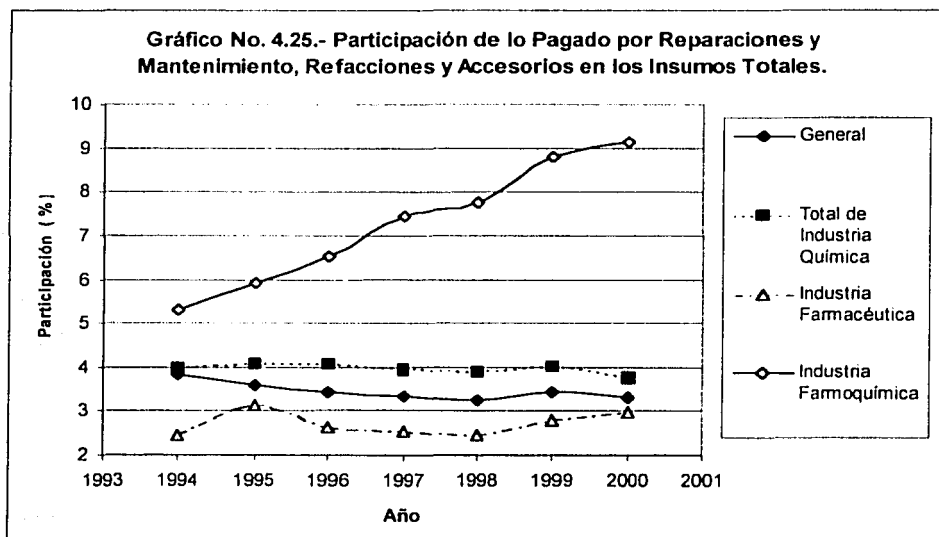


Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Anual", INEGI.

La industria farmoquímica muestra pagos mínimos de maquila porque la transferencia de tecnología es compleja y en muchos casos se carece de personal capacitado, o porque la industria farmoquímica prefiere adquirir materias primas e intermedios de los proveedores como tales, dejando al proveedor especializado se encargue de la búsqueda de tecnología.

La industria farmoquímica tiene un consumo de servicios de propaganda y publicidad muy bajo, ya que en algunos casos al ser maquiladora no requiere de estos servicios, y el otros por no tratarse de producto de consumo final, o de contar con poca competencia, o de tratarse de pedidos especializados, estos servicios no son requeridos, lo importante es cumplir con los requerimientos del cliente, sean calidad, costo o disponibilidad. El caso de la industria farmacéutica es lo contrario, ya que se trata de producto de consumo final, y en muchos casos se cuenta con competencia de diversos niveles, desde los productos de marca hasta los productos genéricos y los similares, con el mismo principio activo, e incluso con la misma presentación, donde lo importante es competir por individualidad, por confianza o por costo.

El gráfico No. 4.25 muestra la participación de los pagos por mantenimiento y refacciones dentro de los insumos totales, para las industrias farmoquímica, farmacéutica y manufacturera.



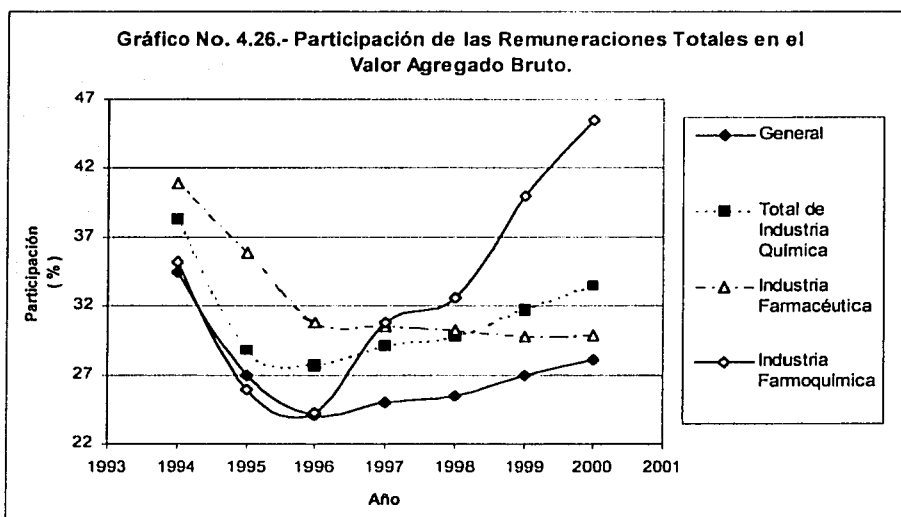
Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Anual", INEGI.

Se observa que la participación de estos gastos es elevada en la industria farmoquímica, esto se debe al tipo de procesos, a que un mismo equipo puede ser utilizado para condiciones totalmente diferentes incluso en un mismo proceso, donde los cambios pueden ser bruscos o

lentos, que desgastan el equipo de manera constante, donde además las refacciones y accesorios de los equipos son costosas por su material y especialización. Requiriéndose además para cumplir con algunos requisitos del cliente de cumplir con estrictos controles documentales, requisitos que en otro tipo de industrias no son tan estrictos.

4.3.3.- El Valor Agregado Bruto:

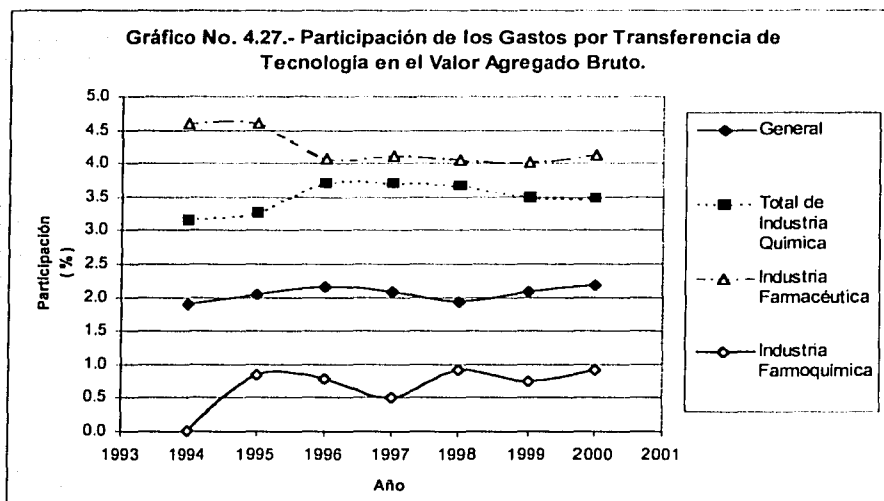
Aunque ya se había tratado el caso de las remuneraciones en el inciso 4.2.2 el gráfico No 4.26 muestra la participación porcentual de las remuneraciones totales dentro del valor agregado bruto de las industrias farmoquímica, farmacéutica, química y manufacturera.



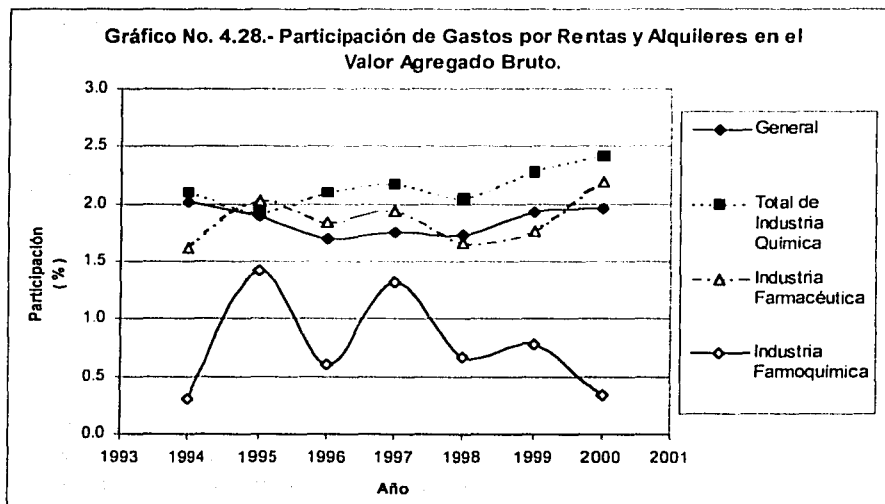
Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Anual", INEGI.

La participación de las remuneraciones totales en el valor agregado bruto de la industria farmacéutica se mantuvo sobre la de las industrias química farmoquímica y manufacturera, aunque la participación de la industria farmoquímica era la menor de todas en 1995 empezó a incrementarse desde 1997, encontrándose arriba de la participación de las industrias farmacéutica, química y manufacturera de 1998 a 2000, siendo de 1.62 veces el de la industria en general, 1.36 veces la química y 1.52 veces la farmacéutica en 2000.

Aunque de los gastos por transferencia de tecnología ya se había hablado en el inciso 4.2.5, el gráfico No 4.27 muestra la participación de los gastos por transferencia de tecnología en el valor agregado bruto. Además el gráfico No. 4.28 muestra el gasto en rentas y alquileres.



Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Anual", INEGI.



Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Anual", INEGI.

La participación de los gastos por transferencia de tecnología dentro del valor agregado bruto de la industria farmoquímica es aquella donde esta participación es la más baja, y la de la industria farmacéutica es la más alta, aunque de 1994 a 2000 la industria farmoquímica presento una tendencia de pendiente positiva y la farmacéutica de pendiente ligeramente

negativa. En 2000 la participación en transferencia de tecnología de la industria farmacéutica fue de 4.51 veces la de la industria farmoquímica.

La participación de los gastos en alquileres es mucho menor en la industria farmoquímica, de 1994 a 2000 en promedio fue del 40% de las industrias manufacturera, química y farmacéutica.

La información con que se elaboraron los gráficos No. 4.16 a 4.28 se encuentran en los anexos en las tablas B.3 a B.13.

4.4.- ANÁLISIS DEL ESTADO DE RESULTADOS, LOS COSTOS Y LOS CONSUMOS DE LA INDUSTRIA FARMOQUÍMICA:

Con la intención de aproximarse a un análisis económico correcto con datos reales para la industria farmoquímica, esta sección muestra y compara los estados de resultados para las industrias farmoquímica, farmacéutica, química y manufacturera. La información con la que fueron elaborados los estados de resultados se obtuvo de la "Encuesta Industrial Anual", del INEGI, y se presenta en los anexos en las tablas de la B.3 a la B.11, sea a precios corrientes, como se encontró, o a precios constantes de Diciembre de 2000, fecha tomada como base utilizada para el análisis, en la tabla B.15.

Además a partir de estos estados de resultados y de la información presentada en la sección 4.3, correspondiente a la composición de la producción bruta, el valor agregado bruto y los insumos totales, se obtuvieron los índices generales de costos de la industria farmoquímica, datos que permitirán a partir del conocimiento del valor de las materias primas, los posibles costos para la evaluación de un proyecto farmoquímico.

4.4.1.- Los Estados de Resultados y el Flujo Neto de Operación:

El estado de resultados, o de pérdidas y ganancias, se hace con la finalidad de calcular la utilidad neta y los flujos netos de efectivo del proyecto, que en general corresponden al beneficio real de la operación de una planta, y que se obtienen restando a los ingresos todos los costos y los impuestos. Los ingresos provienen de fuentes externas e internas, y no solo de la venta de productos.⁽³⁴⁾

Los estados de resultados fueron elaborados para los años 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999 y 2000 para las industrias farmoquímica, farmacéutica, química y manufacturera, a partir de los datos reportados en la encuesta elaborada por el INEGI, y se encuentran en los anexos de la tabla B.15 a la B.21. Estos estados de resultados fueron elaborados en precios constantes de Diciembre de 2000, con la intención de poder hacer una comparación de su comportamiento a lo largo del tiempo. además con la intención de enriquecer la comparación se presentan algunos estados de resultados llevando a cabo una evaluación por trabajador.

Del estado de resultados se obtiene la utilidad neta, y posteriormente el flujo neto de operación, ambos permitirán conocer la situación económica de este tipo de empresas.

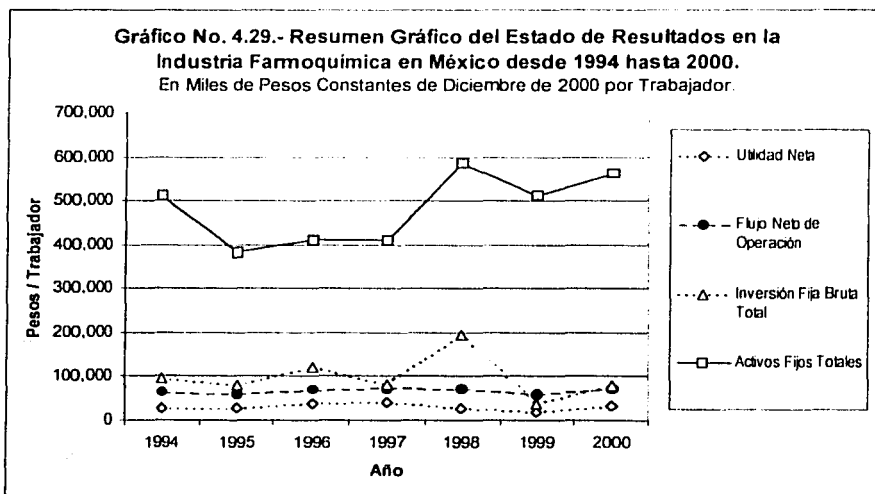
El estado de resultados se llevó a cabo restando a los ingresos totales el total de los egresos, obteniendo de esta manera la utilidad de operación, a la que se resta la depreciación y los gastos financieros. Los gastos financieros es un dato que no se muestra en la "Estadística Industrial Anual" del INEGI, por lo que fue necesario obtenerlos a partir del reparto de utilidades, con el cual se obtienen la utilidad neta antes de impuestos, y al restarla a la utilidad de operación, junto con la depreciación, se obtienen los gastos financieros.

Los ingresos totales están compuestos por el total de las ventas, el ingreso por servicio de maquila, otros ingresos por servicios y los activos fijos producidos para uso propio.

Los egresos totales están compuestos por los insumos totales, las remuneraciones totales, los gastos de transferencia de tecnología y los gastos por rentas y alquileres.

Para la industria farmoquímica los estados de resultados muestran que la inversión fija bruta es en general mayor que el flujo neto de operación, significando esto que aunque se observan utilidades, la inversión se está llevando a cabo con medios externos. En la tabla No. 4.1 se muestra el estado de resultados para la industria farmoquímica en México en 2000, a precios constantes de Diciembre de 2000, el resto de los años puede verse en los anexos en las tablas B.16 y B.17.

En el gráfico No. 4.29 se muestra un resumen gráfico del estado de resultados de la industria farmoquímica en México, y en el gráfico No. 4.30 se ve un detalle del mismo.



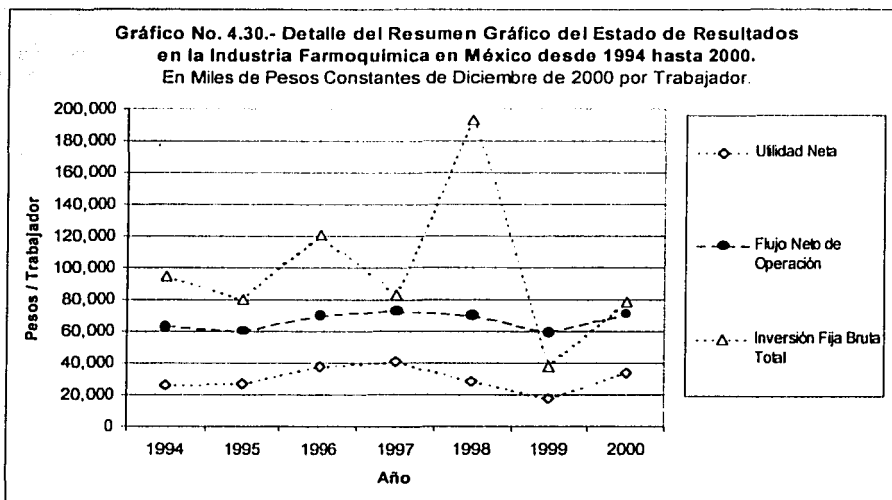
Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Anual", INEGI.

Tabla No. 4.1.- Estado de Resultados de la Industria Farmoquímica Mexicana en 2000.
En miles de pesos de Diciembre de 2000.

Estado de Resultados	2000	
+ Valor de las Ventas	2,556,296	
+ Ingreso por Servicios de Maquila	258,788	
+ Otros Ingresos por Servicios	80,260	
+ Activos Fijos Producidos para Uso Propio	0	
Ingresos	2,895,344	
- Insumos Totales	1,518,279	1,518,279
Materias Primas y Auxiliares Consumidas		1,009,334
Envases y Empaques Consumidos		24,674
Energía Eléctrica Consumida (Miles de Pesos)		101,643
Combustibles y Lubricantes Consumidos		38,080
Pagado por Servicios de Maquila		0
Pagado por Servicios de Propaganda y Publicidad		865
Pagado por Reparaciones y Mantenimiento, Refacciones y Accesorios		138,691
Otros Gastos		204,991
- Remuneraciones Totales	589,513	
- Gastos por Transferencia de Tecnología	11,902	
- Gastos por Rentas y Alquileres	4,436	
Utilidad de Operación	771,214	
- Depreciación	106,293	
- Gastos Financieros y otros conceptos	487,460	
Utilidad Neta Antes de Impuestos	177,461	
- ISR (35 %)	62,111	
- PTU (10%)	17,746	
Utilidad Neta	97,604	
+ Depreciación	106,293	
Flujo Neto de Operación	203,896	
Inversión		
+ Adquisición activos fijos	226,698	
- Venta de activos fijos	719	
Inversión Fija Bruta Total	225,978	
+ Diferencia de Inventarios	14,562	14,562
Diferencia de Inventarios de Productos Elaborados		34,400
Diferencia de Inventarios de Productos en Proceso de Elaboración		-70,389
Diferencia de Inventarios de Materiales y Suministros para la Producción		44,787
Diferencia de Inventarios de Otras Existencias		5,765
Inversión Bruta Total	240,541	
+ Activos Fijos Totales al 31 de Diciembre	1,613,152	
Personal Ocupado	2,874	(personas)
Utilidades Repartidas por Persona Ocupada	6,175	(pesos / año)
Inversión Fija Bruta Total por Persona Ocupada	78,628	(pesos / año)
Activos Fijos Totales por Persona Ocupada	561,292	(pesos / año)
% Inversión en los Activos Fijos Totales	14.01	(%)

Nota: Gastos Financieros y otros conceptos, incluye tanto a gastos financieros como a conceptos no especificados.

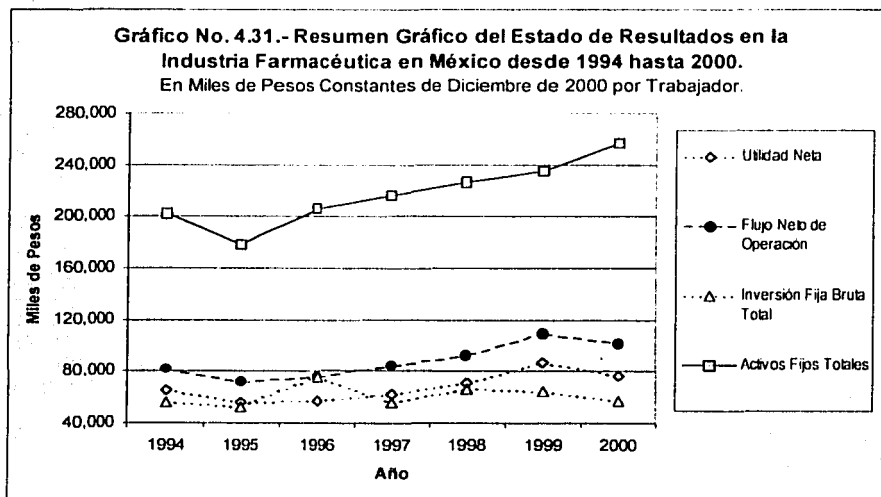
Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Anual", INEGI.



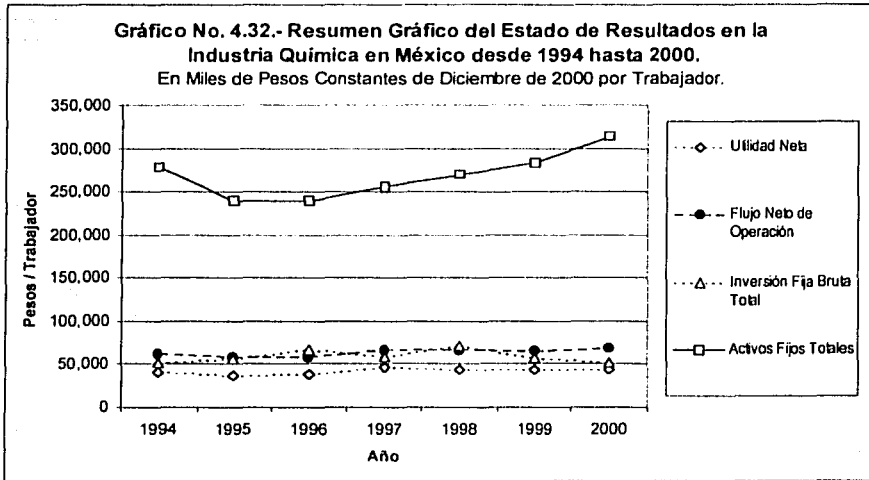
Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Anual", INEGI.

Los gráficos muestran claramente que la inversión fija total excede con mucho al flujo neto de operación y a la utilidad neta.

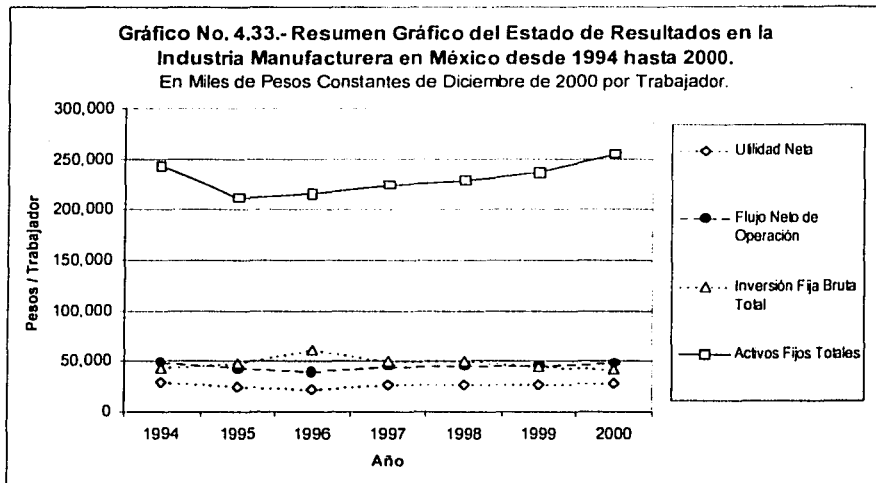
Lo que ocurre en las industrias farmacéutica, química y manufacturera es diferente, y se puede observar en los gráficos No. 4.31, 4.32 y 4.33.



Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Anual", INEGI.



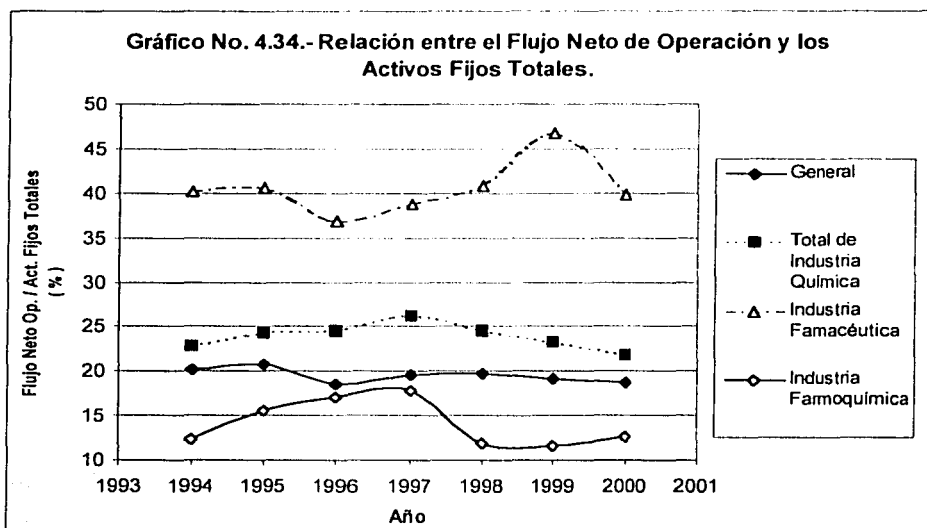
Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Anual", INEGI.



Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Anual", INEGI.

La industria farmacéutica presenta un mayor flujo neto de operación en relación con la inversión fija bruta total, que las industrias farmoquímica, química y manufacturera, y observando el caso de la industria farmoquímica, ninguno de los años entre 1994 y 1998 el flujo neto de operación fue superior a la inversión fija bruta total.

Para complementar lo anterior, el gráfico No. 4.34 presenta la relación entre el flujo neto de operación y los activos fijos totales. Donde se puede observar que para la industria farmoquímica el flujo neto de operación es mucho menor en comparación con los activos fijos totales, siendo, de 1994 a 2000, para la farmacéutica esta relación 2.97 veces, en promedio, la de la farmoquímica. Además, según muestra el gráfico, la industria farmoquímica requiere una mayor inversión en activos fijos que el promedio de la industria química y la industria manufacturera para la generación de utilidades, y para contar con un mayor flujo neto de operación.



Fuente: Elaborado con datos de la "Encuesta Industrial Anual", INEGI.

4.4.2.- Índices de Costos y Consumos:

Basándose en la información presentada anteriormente se obtienen los índices de costos y valor de los consumos para la industria farmoquímica, obteniéndose además con fines comparativos los de las industrias farmacéutica, química y manufacturera. Los índices aquí obtenidos permitirán hacer evaluaciones de factibilidad, de tipo preliminar, para la producción de este tipo de productos, que para un producto farmoquímico esta evaluación será llevada a cabo en el capítulo 5 de este mismo trabajo, evaluación preliminar que será complementada y verificada con una evaluación mucho más completa para el mismo producto.

Los índices fueron obtenidos convirtiendo los valores de cada concepto a precios constantes de Diciembre de 2000, promediando los valores desde 1994 hasta 2000 y obteniendo la relación entre el concepto evaluado y el concepto tomado como base. Se tomaron dos

conceptos como base para la obtención de los índices, los costos totales y las materias primas y auxiliares consumidas. Los índices fueron obtenidos a partir del consumo medio anual, para la industria manufacturera en general, la industria química, la industria farmacéutica y la industria farmoquímica, y aunque en todos los casos se incluye a una amplia gama de productos, a partir de estos índices se puede obtener una idea general de los costos de producción de cada tipo de productos. Estos índices pueden verse de manera gráfica en esta sección, para las industrias manufacturera, química, farmacéutica y farmoquímica, en los gráficos 4.35, 4.36, 4.37 y 4.38.

Los datos utilizados para la obtención de los índices y de los gráficos se muestran en los anexos en las Tablas B.3, B.6, B.7, B.14, B.15, B.22 y B.23.

La tabla No. 4.2 muestra los índices promedio entre 1994 y 2000 de costos y consumos para la industria farmoquímica mexicana, para las industrias manufacturera, química y farmacéutica se encuentran en los anexos, en la tabla B.24.

**Tabla No. 4.2.- Índice de Costos y Consumos Promedio
para la Industria Farmoquímica Mexicana
entre 1994 y 2000.**

Concepto	Porcentual en Base a los Costos Totales (%)	De Magnitud en Base al Costo General de las Materias Primas y Auxiliares
Insumos Totales	78.90	1.3663
Materias Primas y Auxiliares Consumidas	57.75	1.0000
Envases y Empaques Consumidos	1.05	0.0181
Energía Eléctrica Consumida	3.02	0.0522
Combustibles y Lubricantes Consumidos	1.87	0.0324
Pagado por Servicios de Maquila	0.04	0.0006
Pagado por Servicios de Propaganda y Publicidad	0.02	0.0003
Pagado por Reparaciones y Mantenimiento	5.59	0.0969
Otros Gastos	9.57	0.1658
Remuneraciones Totales	20.17	0.3492
Gastos por Transferencia de Tecnología	0.43	0.0074
Gastos por Rentas y Alquileres	0.51	0.0088
COSTOS TOTALES	100.00	1.7317
Activos Fijos Brutos al 31 de Diciembre	54.46	0.9430
Inversión Fija Total	10.36	0.1794
Utilidad Neta	3.18	0.0550

Para comparar los datos que presenta la Encuesta Industrial Anual publicada por el INEGI, con un caso real en la tabla No. 4.3 se muestran los datos de los costos de producción que una compañía farmoquímica en estudio.

Además como referencia en la Tabla No. 4.4 se muestra la estructura general de los costos de producción de los ingredientes activos farmacéuticos, según una publicación especializada en la industria química.

**Tabla No. 4.3.- Índice de Costos y Consumos Promedio para la Industria Farmoquímica.
Caso de Estudio: Compañía Farmoquímica año 2000.**

Concepto	Porcentual en Base a los Costos Totales (%)	De Magnitud en Base al Costo General de las Materias Primas y Auxiliares
Insumos Totales	62.26	1.43954
Materias Primas y Auxiliares Consumidas	43.25	1.00000
Envases y Empaques Consumidos	0.00	0.00000
Energía Eléctrica Consumida	1.39	0.03214
Combustibles y Lubricantes Consumidos	0.10	0.00231
Pagado por Servicios de Maquila	0.00	0.00000
Pagado por Servicios de Propaganda y Publicidad	0.00	0.00000
Pagado por Reparaciones y Mantenimiento	4.27	0.09873
Otros Gastos	13.25	0.30636
Remuneraciones Totales	34.14	0.78936
Gastos por Transferencia de Tecnología	3.50	0.08092
Gastos por Rentas y Alquileres	0.10	0.00231
COSTOS TOTALES	100.00	2.31214

Fuente: Departamento de Finanzas, compañía donde trabaja actualmente la autora.

Tabla No. 4.4.- Estructura General de los Costos de Producción de Ingredientes Activos Farmacéuticos. ⁽⁴⁴⁾

Concepto	Proporción del Costo Total	
Materias Primas		40 %
Costo de Capital (depreciación e inversión)	15 %	
Mano de Obra	12.5 %	
Servicios y Medio Ambiente	6 %	
Investigación y Desarrollo	7.5 %	
Ventas y Mercadotecnia	4%	
Gastos de Administración (overheads)	15%	
Suma de los Costos de Conversión	60 %	60%
Costo Total de Manufactura		100 %

Fuente: P. Pollak, "Pricing Challenges for Pharmaceutical Fine Chemicals", ChMR, September 30, 2002.

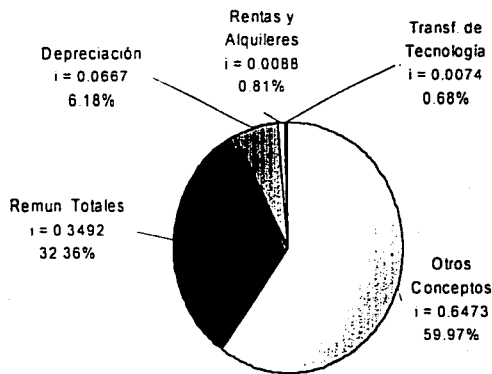
Se puede observar que la tabla, la proporción las materias primas en los costos totales de la compañía del caso de estudio es de 43.25%, en la industria farmoquímica mexicana es de 57.75% y en la industria farmoquímica general es de 40%, y la proporción de la mano de obra de la misma compañía farmoquímica es del 34.14%, la de la industria farmoquímica mexicana 20.17% y la de la industria farmoquímica general de 12.5%.

Gráfico No. 4.35.- Composición de la Producción Bruta Total Promedio, los Insumos Totales y el Valor Agregado Bruto de la Industria Farmoquímica en México desde 1994 hasta 2000. Índices de Costos y Consumos Promedio de 1994 a 2000.

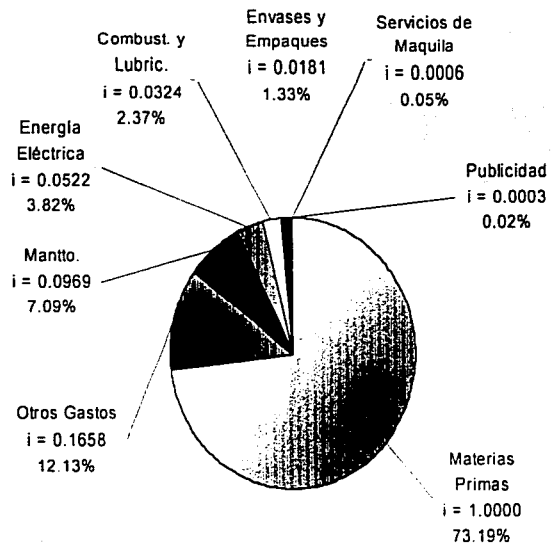
A) Composición de la Producción Bruta Total.



B) Composición del Valor Agregado Bruto.



C) Composición de los Insumos Totales.



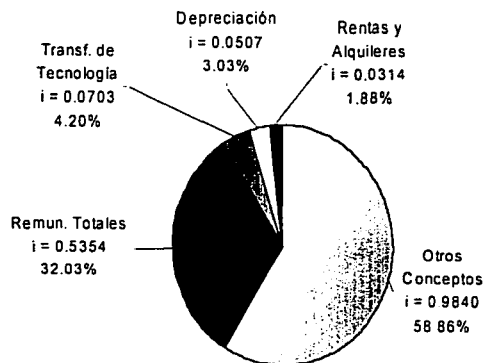
**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Gráfico No. 4.36.- Composición de la Producción Bruta Total Promedio, los Insumos Totales y el Valor Agregado Bruto de la Industria Farmacéutica en México desde 1994 hasta 2000.
Indices de Costos y Consumos Promedio de 1994 a 2000.

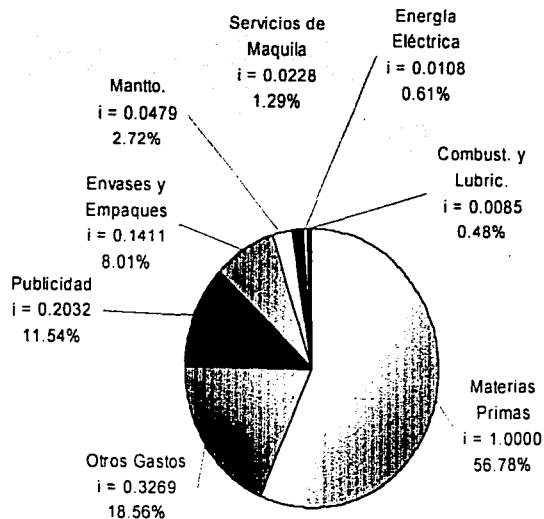
A) Composición de la Producción Bruta Total.



B) Composición del Valor Agregado Bruto.



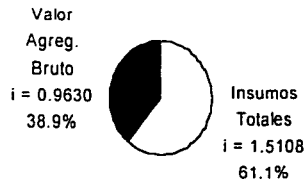
C) Composición de los Insumos Totales.



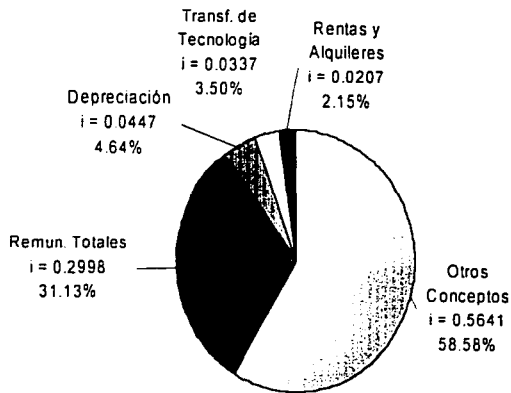
**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Gráfico No. 4.37.- Composición de la Producción Bruta Total Promedio, los Insumos Totales y el Valor Agregado Bruto de la Industria Química en México desde 1994 hasta 2000.
Indices de Costos y Consumos Promedio de 1994 a 2000.

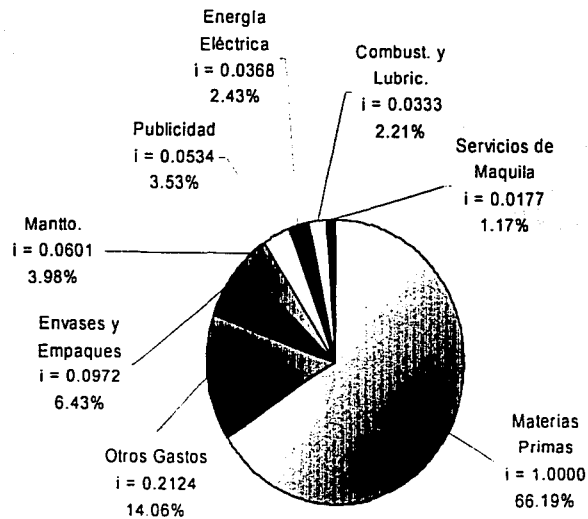
A) Composición de la Producción Bruta Total.



B) Composición del Valor Agregado Bruto.



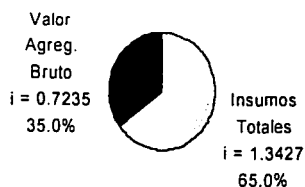
C) Composición de los Insumos Totales.



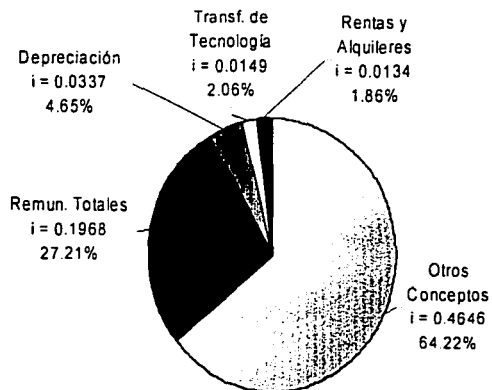
**TESIS CON
FALTA DE ORIGEN**

Gráfico No. 4.38.- Composición de la Producción Bruta Total Promedio, los Insumos Totales y el Valor Agregado Bruto de la Industria Manufacturera en México desde 1994 hasta 2000.
Indices de Costos y Consumos Promedio de 1994 a 2000.

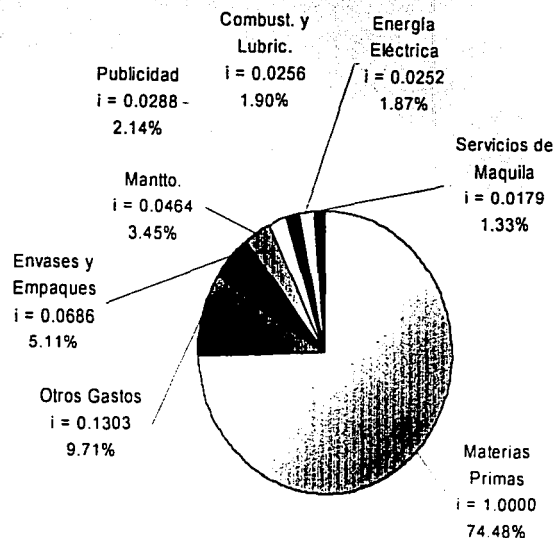
A) Composición de la Producción Bruta Total.



B) Composición del Valor Agregado Bruto.



C) Composición de los Insumos Totales.



TESIS CON
FALLA DE CUBIEN

4.5.- RESUMEN PRELIMINAR: LA INDUSTRIA FARMOQUIMICA EN MEXICO:

A partir de los datos analizados de la "Encuesta Industrial Mensual: Resumen Anual" y la "Encuesta Industrial Anual", ambas realizadas por el INEGI, se puede resumir lo siguiente:

- Entre 1995 y 2000 en la industria farmoquímica alrededor del 53% de su personal eran obreros, cuando en la farmacéutica eran alrededor del 37% y 70% en la manufacturera.
- Las remuneraciones totales por trabajador de la industria farmoquímica equivalen en promedio de 1995 a 2000 a 1.81 veces las de la industria manufacturera y 0.88 veces las de la industria farmacéutica, pero debido a que el trabajador labora una mayor cantidad de horas en promedio en la industria farmoquímica, las remuneraciones en por H-H de esta industria son 1.73 veces la de la industria manufacturera y 0.78 las de la farmacéutica.
- En general los salarios obrero y los sueldos empleado son más elevados en la industria farmoquímica que en la industria farmacéutica, pero las prestaciones sociales por trabajador son mucho menores, lo que hace que las remuneraciones totales sean menores para la industria farmoquímica.
- El valor de los productos elaborados por H-H es mucho menor en la industria farmoquímica que en las industrias química y farmacéutica, corresponde al 101.03% de la industria manufacturera, al 90.67% de la química y un 74.85% de la farmacéutica.
- El ingreso por maquila es muy elevado en la industria farmoquímica, es equivalente al 8.73% en promedio, del valor de los productos elaborados, desde 1995 hasta 2000
- Al comparar las utilidades repartidas por trabajador, la inversión fija por trabajador, y los activos fijos por trabajador se observa que la industria farmoquímica requiere más inversión y activos fijos para la generación de utilidades, ya que aunque es la que tiene el monto más grande en inversión y activos, por trabajador, en algunos años las utilidades fueron las más bajas.
- Una comparación entre la utilidad neta y el activo fijo promedio, así como la comparación de la producción bruta y el activo fijo, por trabajador, muestran que tanto para la generación de utilidades como para la producción bruta, se requiere de una alta inversión, también se observa que la utilidad bruta representa un porcentaje muy bajo de la producción bruta en la industria farmoquímica.
- La industria farmoquímica tiene muy bajos gastos por transferencia de tecnología, en promedio 16.2% de los gastos de la industria farmacéutica por trabajador entre 1995 y 2000.



**Descripción y Análisis de la Situación de la Industria
Farmoquímica en México y Factibilidad de la Instalación de
una Planta de Productos Farmoquímicos en México, con un
Caso de Estudio: Producción de Cloranfenicol**

**5.- Caso de Estudio de la Producción
de un Producto Farmoquímico:
Producción de Cloranfenicol**



CASO DE ESTUDIO DE LA PRODUCCIÓN DE UN PRODUCTO FARMOQUÍMICO: PRODUCCIÓN DE CLORANFENICOL

Contenido.

- 5.1.- El Proyecto.
- 5.2.- El Producto.
- 5.3.- El Proceso.
- 5.4.- Paquete de Ingeniería de Proceso.
- 5.5.- Factibilidad y Sensibilidad del Proyecto.



CASO DE ESTUDIO DE LA PRODUCCIÓN DE UN PRODUCTO FARMOQUÍMICO: PRODUCCIÓN DE CLORANFENICOL

5.1.- El Proyecto

5.1.- EL PROYECTO:

El caso de estudio presentado en este trabajo corresponde a la adaptación de un proceso de producción de un producto farmoquímico. La propuesta corresponde a un proyecto de construcción de una planta de tipo multipropósitos, adaptada y mejorada para cumplir con los requisitos del producto seleccionado. Como el análisis presentado en este estudio es solo de tipo demostrativo, el producto se eligió por tener un tipo de proceso representativo del general de los procesos de producción de productos farmoquímicos por medio de síntesis química. Por las razones anteriores en el proyecto se describen tanto las características multipropósitos de la planta, como la producción del producto seleccionado.

En este trabajo se conoce como planta multipropósitos a aquella que por sus características propias puede ser adaptada por medio de una inversión menor adicional para la producción de algún otro producto. En este caso se trata de la adaptación de la producción de diversos productos farmoquímicos en una misma planta productiva, sea por tratarse de productos de bajo volumen, productos producidos por campañas o de cambio de productos por cambios o caída en el mercado.

5.1.1.- Descripción del Proyecto:

La planta descrita en este estudio se dedica a la producción de compuestos farmoquímicos genéricos. Aquí se lleva a cabo la mayor parte de la síntesis del compuesto, así como su purificación hasta cumplir con las especificaciones del cliente, las cuales son generalmente más estrictas que las descritas en la USP (United States Pharmacopcia).

Se pretende que la nueva Planta cuente con un área productiva para productos intermedios y un área productiva para productos terminados. Los productos terminados requieren mucho cuidado durante su producción, ya que en ellos es necesaria la ausencia de partículas extrañas y cualquier contaminante, ya sea ambiental o debido a contaminación cruzada entre productos. Se pretende producir farmoquímicos por campañas dependiendo de las necesidades del cliente o del mercado. Por la naturaleza de la producción y de los productos el diseño inicial de la planta le dará un carácter de Multipropósitos.

5.1.2.- Alcance del Proyecto:

Este trabajo muestra la parte inicial de un proyecto, que solo incluye el estudio conceptual de ingeniería de proceso y un análisis de factibilidad de producción, basado en índices de costos, para la realización de un proyecto de construcción de una nueva planta productora de farmoquímicos.

El alcance total de un proyecto de este tipo comprende la elaboración de la ingeniería básica, el estudio de factibilidad, la ingeniería de detalle, la procuración, la construcción de la planta, las pruebas y la puesta en marcha, y la adaptación e implementación del proceso.

Parte de la ingeniería básica y un estudio sencillo de factibilidad, basado en índices de costos, se muestran en este trabajo, y permitirán conocer la rentabilidad de este proyecto.

La ingeniería de detalle comprende la elaboración de todos los documentos necesarios para la adecuada construcción de las nuevas instalaciones, incluye un análisis detallado de la capacidad necesaria de los servicios auxiliares, la elaboración del análisis de riesgo y del análisis de impacto ambiental, y los trámites para licencias necesarias para el funcionamiento de la planta.

La etapa de procuración incluye la adquisición de equipos, materiales, instrumentos y accesorios necesarios para el proyecto, la expeditación, la evaluación, la inspección y el tráfico de equipos, materiales, instrumentos y accesorios para el proyecto.

La construcción incluye desmantelamiento de las instalaciones actuales, disposición de los escombros y desechos, preparación del terreno, trazo y nivelación, excavación y cimentación, construcción de obra negra, construcción de instalaciones mecánicas y de tuberías, instalaciones eléctricas, instalación de instrumentos, aire acondicionado y acabados.

En la etapa de entrega del proyecto y puesta en marcha, se entrena a operadores y supervisores, se realizan pruebas en equipos críticos e instalaciones de servicios y proceso, además se entregarán manuales de operación y mantenimiento. Las instalaciones deben encontrarse en las condiciones apropiadas para su operación.

La etapa de adaptación e implementación del proceso es importante, ya que en esta se realiza una alta inversión en investigación y desarrollo, así como en estudios para una adecuada adaptación del proceso y la optimización en la utilización de los recursos disponibles.

5.1.3.- Etapas a ser consideradas en la Realización del Proyecto:

La mayor parte de los proyectos deben pasar por algunas etapas que es importante considerar al realizar los cálculos de los costos de inversión, que de ser pasadas por alto en el estimado de costos, éste se alejará de la realidad, o de ser pasadas por alto en la realización del proyecto, será necesario repetir pruebas para elaborar la documentación y validación de las mismas. Las etapas que deberá cubrir la realización del proyecto se describen a continuación.

Etapas de Investigación y Desarrollo:

La compañía se dedica a la producción de productos farmoquímicos genéricos, por lo que el área de investigación y desarrollo solo se dedica a la realización de estudios de mejora de proceso, a la adaptación de tecnologías existentes y al desarrollo de nuevas rutas de síntesis para la producción de productos perfectamente conocidos de los que se sabe si es factible su producción o se presume un buen mercado para su distribución.

En esta área se llevan a cabo una serie de pruebas experimentales, ya sea pruebas de uso de los materiales empleados, la verificación de los cambios de las condiciones de proceso debidos a los cambios en la ubicación geográfica, pruebas para reducción de costos, pruebas para el análisis de seguridad de procesos, optimización y mejora de procesos desde el punto de la síntesis, o del equipo y la tecnología de producción.

Esta etapa es importante porque antes de poder escalar un nuevo producto a planta comercial se deberán hacer pruebas para utilizar una ruta sintética conocida o la búsqueda de nuevas rutas de síntesis que impliquen menor costo y más seguridad en el proceso, para adaptación del proceso a las instalaciones existentes, o la reducción general de costos.

Durante esta etapa se lleva a cabo el diseño de métodos analíticos que garanticen la seguridad del proceso y la calidad del producto, así como su reproducibilidad y su estabilidad, además garantizando un perfecto resguardo de la información.

Es importante llevar a cabo la investigación bibliográfica que permita conocer todas las publicaciones existentes que mencionen al producto que se pretende producir, con la finalidad de no infringir patente o invertir tiempo y dinero en el desarrollo de una ruta sintética que ya se encuentre reportada, sea muy compleja, o poco factible técnica y económicamente.

Durante el desarrollo de un proyecto esta etapa se considera muy importante, ya que forma parte de los costos de inversión, razón por la cual es importante tener una clara idea de las necesidades y de su magnitud.

Ingeniería y Diseño:

La ingeniería y el diseño de las nuevas instalaciones implican la elaboración de la Ingeniería Básica y la Ingeniería de Detalle. La ingeniería de detalle incluirá las bases de diseño del proyecto, la realización de los cálculos y los planos necesarios: arquitectónico, civil, eléctrico, instrumentación, racks y soportería, tuberías, mecánico y diseño de equipo. Además se llevará a cabo un estudio para la interconexión con los servicios auxiliares, cálculos de consumo de servicios, y la interconexión al sistema contra incendios. Se garantizará el cumplimiento de las regulaciones y normatividad aplicables. Se elaborará un análisis de seguridad en proceso, como el Análisis de Riesgo y Operabilidad del Proceso. Se llevará a cabo la evaluación del impacto ambiental y se realizarán los trámites necesarios para la obtención de licencias de uso de suelo y operación.

Construcción:

Los planos que elaborados en la etapa de ingeniería, serán utilizados para la construcción de la nueva planta. Una vez terminada la construcción deberán revisarse los planos y se entregarán copias "Como está construido".

Pruebas y Puesta en Marcha:

La etapa de pruebas abarca a todas aquellas pruebas de funcionamiento que deberán ser hechas por la compañía constructora, donde se verificará que los equipos, los instrumentos y las instalaciones en general cumplan con las condiciones para las cuales fueron diseñadas. Se evaluará el funcionamiento de los servicios auxiliares, y el efecto producido con la capacidad de cada servicio en el resto de la compañía. Aunque estas pruebas son llevadas a cabo por el constructor, deberán ser observadas por personal de la planta para asegurar el buen funcionamiento de las mismas.

La etapa de puesta en marcha se dividirá en dos partes, una simulación de la operación, donde se simulará con corrientes en blanco el proceso real, las condiciones a las que deberá llevarse a cabo, y se harán pruebas que permitan conocer la respuesta de los equipos y las instalaciones, sin arriesgarse a poner en peligro al personal, a las instalaciones o al producto. Estas pruebas serán llevadas a cabo por personal operativo capacitado, con el apoyo del personal que instaló los equipos.

Como parte de las pruebas y puesta en marcha deberán elaborarse algunos estudios y su documentación, estos estudios se llaman:

- Calificación de las Instalaciones.
- Calificación del Funcionamiento.

Estudios que deberán ser llevados a cabo durante las pruebas de las instalaciones, a los que se deberá dar seguimiento y deberán ser actualizados con el uso y las modificaciones de las instalaciones. Económicamente los estudios de calificación y funcionamiento de las instalaciones se consideran como costos de inversión.

Implementación y Adaptación del Proceso:

La etapa de implementación y adaptación del proceso se encuentra formada por las pruebas en planta piloto y el escalamiento a planta comercial, pruebas que se describen a continuación:

- Pruebas en Planta Piloto:

Durante la implementación o adaptación de un nuevo proceso es necesaria la realización de pruebas en plantas piloto, ya que estas pruebas permiten detectar problemas operativos que es difícil detectar en las etapas de investigación y desarrollo, ingeniería, o incluso en las análisis de riesgo y operabilidad del proceso.

La etapa de pruebas en planta piloto implica un costo que debe ser considerado dentro de los costos de inversión, ya que muchas veces el producto de estas pruebas no puede ser introducido directamente al mercado, y frecuentemente se destina a ser utilizado en pruebas de uso o en muestras de producto, o en algunos casos por problemas no previstos pueden perderse algunos lotes de prueba.

La compañía cuenta ya con una planta piloto para hacer estas pruebas, contándose además con un protocolo de adaptación de procesos y escalamiento.

- Escalamiento a Planta Comercial:

El escalamiento a planta comercial es la última etapa de implementación y adaptación de un proceso, donde con las adecuadas pruebas en un laboratorio a escala experimental, y habiendo hecho los estudios adecuados a escala piloto, se asegura que el proceso es confiable y capaz de ser reproducido apropiadamente y sin ningún problema que implique arriesgar al personal, a las instalaciones o al producto. La escala comercial será aquella que por costo y disponibilidad de las instalaciones pueda proveer condiciones operativas rentables.

Un proyecto de inversión en una planta química abarca hasta el momento en el cual se obtiene una operación rentable, confiable y segura. Este tipo de proyectos, en especial, implica una inversión considerable hasta, que por la naturaleza de los productos, se obtenga una producción confiable, donde se pueda asegurar la repetibilidad y confiabilidad de la producción, asegurando de esta manera a los clientes y la aprobación de las agencias reguladoras.

Los costos de escalamiento forman parte también de los costos de inversión, y en algunos casos cuando se considera apropiado se puede pasar directamente a escala comercial sin pasar por las pruebas en planta piloto, dependiendo del conocimiento previo del proceso.



CASO DE ESTUDIO DE LA PRODUCCIÓN DE UN PRODUCTO FARMOQUÍMICO: PRODUCCIÓN DE CLORANFENICOL

5.2.- El Producto

5.2.- EL PRODUCTO:

El producto presentado en este trabajo fue seleccionado ya que se sabe que este producto se importa, se exporta y se produce en México, además de presentar un proceso de producción similar a los que se producen en la compañía antes mencionada, lo cual permitiría la realización de un caso de estudio más confiable debido a que ya se contaba con experiencia en este tipo de procesos.

Por tratarse de un caso de estudio, plenamente demostrativo, del tipo de procesos de producción de farmoquímicos por síntesis química, para la selección del producto y del proceso de producción no se consideró un producto totalmente conocido por la autora, ya que el pleno conocimiento de este tipo de productos requiere de una alta inversión en tiempo y en personal calificado, así como la plena confiabilidad de las fuentes consultadas, utilizándose para este trabajo solo las fuentes con acceso del público en general. Es importante en la selección de un proyecto de inversión el perfecto conocimiento del producto, del cliente, el mercado y la competencia. Los datos referentes al producto, al cliente, la competencia y el mercado se obtienen de documentos publicados y disponibles al público en general, como son: farmacopeas, libros y diccionarios especializados, con respecto a la calidad del producto, y encuestas, anuarios y censos, con respecto al cliente, la competencia y el mercado.

5.2.1.- Descripción del Producto:

Nombre del Producto:

Cloranfenicol.

Fórmula Condensada:

$C_{11}H_{12}Cl_2N_2O_5$

Peso Molecular:

323.13 g/mol

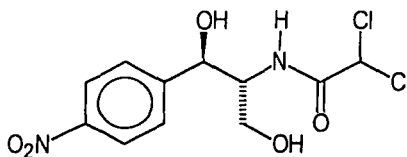
Antecedentes y Características Principales:

Antibiótico de amplio espectro obtenido a partir de cultivos de bacteria *Streptomyces venezuelae* o preparado por síntesis orgánica.

Es un antibiótico muy potente contra rickettsias, brucelas, bacterias de los grupos tífico y paratífico y otros microorganismos patógenos, no tiene actividad contra levaduras, protozoarios y hongos. Es principalmente bacteriostático y actúa inhibiendo la síntesis proteica. ⁽⁴⁵⁾ ⁽⁴⁶⁾ ⁽⁴⁷⁾

El Cloranfenicol es una sustancia química orgánica, ahora un farmoquímico genérico, que fue aislado en 1947 por Ehrlich et. al.¹ y Carter, Gottlieb y Anderson², su estructura fue aclarada en 1949 por Robstock et. al.³. La síntesis de Long y Troutman⁴ resultó apropiada para la producción comercial, ya que se dl-treo cloranfenicol, el racemato posee un 50% de la actividad biológica del d-cloranfenicol. Debido a la potencia antibiótica del Cloranfenicol, y su analogía con algunos compuestos de actividad simpaticomimética se han llevado a cabo numerosas investigaciones para simplificar la síntesis del cloranfenicol. ⁽⁴⁸⁾

Fórmula Desarrollada:



Sinónimos:

Chloramphenicol; [R-(R*,R*)] -2,2- Dicloro -N- [2-hidroxi -1- (hidroximetil) -2-(4-nitrofenil) etil]acetamida; D -treo- N -dicloroacetil- 1-p -nitrofenil -2 -amino -1,3-propanediol; D (-) -treo- 2 -dicloroacetamido- 1-p -nitrofenil -1,3- propanediol; (D)-(-)-treo-1-(p-nitrofenil-2- cloroacetamido -propanodiol- 1,3; D -treo- N- (1,1' -dihidroxi -1- p- nitrofenilisopropil) dicloroacetamida; Cloromicetina; Ak-Chlor; Amphicol; Anacetin; Aquamycetin; Chemicetina; Chloramex; Chorasol; Chloricol; Chorocid; Chloromycetin; Chloroptic; Cloramfen; Clorocyn; Enicol; Farmicetina; Fenicol; Globenicol; Intramycetin; Kemicetine; Leukomycin; Micoclorina. Mychel; Mycinol; Novomycetin; Ophthochlor; Pantovernil; Paraxin; Quemicetina; Ronphenil; Sintomicetina; Son Phenicol; Sytomycetin; Tevocin; Tifomycine; Verticol; Viceton. ⁽⁴⁵⁾

Propiedades Físicas y Físicoquímicas:

Cristaliza de agua o dicloroetileno en forma de agujas o platos elongados. Punto de Fusión : 150.5 - 151.5 °C. Sublima en alto vacío. Solubilidad: en agua a 25 °C = 2.5 mg/mL, en propilen glicol = 150.8 mg/mL. Muy soluble en metanol, etanol, butanol, acetato de etilo y acetona. Ligeramente soluble en eter. Insoluble en benceno, eter de petroleo y aceites vegetales. LD₅₀ en ratones 245 mg/kg (intravenoso), 2640 mg/kg (oral), y 1320 mg/kg (intraperitoneal). ⁽⁴⁵⁾⁽⁴⁶⁾

¹ Ehrlich, Bartz et. al. Science 106, 417 (1947).

² Carter, Gottlieb y Anderson, Science 107, 113 (1948).

³ Robstock, Crooks et. al., J. Am. Chem. Soc. 71, 2459 (1949).

⁴ Long y Troutman, J. Am. Chem. Soc. 71, 2473 (1949).

Otras Formas del Cloranfenicol: ⁽⁴⁵⁾

- Monosuccinato Sódico de Cloranfenicol (Protophenicol).
- Palmitato de Cloranfenicol (Chlorambon, Choropal, Cloronifarina).
- Monosuccinato arginina sal de Cloranfenicol (Cloranfenicol arginina succinato, Paraxin Succinate A.).
- Complejo Cloranfenicol Pantotenato de Calcio (Pantotenato de Cloranfenicol, Pantofenicol).

Actividad Terapéutica, Indicaciones y Contraindicaciones: ^{(45) (47)}

- Uso terapéutico en humanos: Antibacteriano, Antirickettsiano.
- Uso terapéutico veterinario: Antibacteriano.

El Cloranfenicol el fármaco de elección en el tratamiento de fiebre tifoidea; para el tratamiento de *Haemophilus influenzae* u osteomielitis; en *Rickettsia* cuando las tetraciclinas no pueden ser utilizadas; salmonelosis, meningitis, bacteriemia y en infecciones causadas por *S. pneumoniae*, *N. meningitidis* cuando la penicilina y cefalosporinas no estén indicadas o sean poco efectivas. Utilizado en infecciones causadas por gérmenes anaeróbios.

El Cloranfenicol debe ser reservado para infecciones graves causadas por microorganismos susceptibles a su efecto antimicrobiano cuando otros agentes terapéuticos resultan ineficaces o están contraindicados. No deberá ser utilizado en infecciones triviales o cuando no está indicado, como en resfriado, gripe, infecciones de la garganta, ni como agente profiláctico para evitar infecciones bacterianas.

Dosis media recomendada para niños y adultos: ⁽⁴⁷⁾

50 mg por kg de peso y por día en forma fraccionada cada 6 horas, sin pasar de 3 g.

Usos del Cloranfenicol:

El Cloranfenicol se utiliza como principio activo de medicamentos, sea solo o combinado, en diversas formas farmacéuticas, como son: cápsulas, cremas, inyecciones, ungüentos, ungüento oftálmico, solución oftálmica, solución oral, solución ótica, tabletas, suspensión oftálmica y suspensión oral.

Aunque el Cloranfenicol es un antibiótico de amplio espectro, debido a sus efectos secundarios, actualmente se utiliza principalmente para soluciones oftálmicas y para propósitos veterinarios. ⁽⁴⁹⁾

Efectos Secundarios:⁽⁴⁷⁾

Administrado por cualquier vía puede causar alteraciones hemáticas. Presenta efectos secundarios resumidos en: discracias sanguíneas, reacciones gastrointestinales, reacciones neurotóxicas, reacciones de hipersensibilidad y "Síndrome del Niño Gris".

Calidad del Producto:

El producto cumplirá con la calidad correspondiente al mercado y al cliente a los cuales se encuentra destinado, como punto de partida se consideran las especificaciones contenidas en la Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos, la United States Pharmacopeia, la British Pharmacopeia y la European Pharmacopeia.

Comentarios acerca del Producto:

Aunque el Cloranfenicol se considera tóxico en algunos países como Estados Unidos, en México se conserva su venta.⁽⁵⁰⁾

5.2.2.- El Cliente, la Competencia y el Mercado:

Se pretende ubicar el producto en el mercado nacional e internacional, por lo cual debe cubrir con las especificaciones y exigencias solicitadas tanto por los clientes mexicanos como los extranjeros, así como cumplir con los requisitos de sanidad y protección de la identidad y calidad del producto.

El producto será utilizado como la materia prima, el principio activo, para la producción de medicamentos de tipo antibacteriano, por lo que los posibles clientes son aquellas compañías que producen medicamentos que contienen Cloranfenicol.

La demanda nacional de Cloranfenicol se obtuvo de la información publicada en los Censos Industriales XIV y XV ambos llevados a cabo por el INEGI, con datos referentes a 1993 y 1998 respectivamente, información que se muestra en la tabla No. 5.1, que se encuentra reportada en precios corrientes y constantes, así como es comparada con el total del consumo de farmoquímicos reportado en los mismos censos.

Tabla No. 5.1.- Consumo de Cloranfenicol en México de acuerdo a los Censos Industriales XIV y XV. ⁽⁵¹⁾ ⁽⁵²⁾

Concepto			Total			Mercado de Origen (Miles de Pesos)	
			kg	Miles de Pesos	Pesos / kg	Nacional	Extranjero
Cloranfenicol	Precios Corrientes	1998	245,704	138,208	562.50	93,370	44,838
		1993	34,804	8,404	241.47	-	-
	Precios Constantes de Dic. 2000	1998	245,704	183,380	746.35	123,887	59,493
		1993	34,804	30,258	869.38	-	-
Total	Precios Corrientes	1998	-	16,231,337	-	8,412,581	7,818,756
		1993	-	3,308,972	-	-	-
	Precios Constantes de Dic. 2000	1998	-	21,536,396	-	11,162,153	10,374,242
		1993	-	11,913,710	-	-	-

Fuente: Elaborado con datos del INEGI, Censos Industriales XIV y XV, INEGI.

Los medicamentos que contienen Cloranfenicol como principio activo en México, se obtuvieron de los que se encuentran reportados en el Diccionario de Especialidades Farmacéuticas 2002, edición 48, de México, y se muestran en los anexos, en la tabla C.1. los nombres de algunos de estos medicamentos son: Cloramfeni Ofteno, Pre Clor, Chloromyctin, Clorafén y Cloran.

En el "DWCP: Directory of World Chemical Producers 1997 / 1998", se observa que el principal país productor de Cloranfenicol y sus diferentes sales es la India, que cuenta con alrededor 60 establecimientos productores, enseguida se encuentra China con 9 establecimientos. Otros países que producen Cloranfenicol son: Egipto, Sudafrica, Brasil, México, Taiwan, Japón, Korea, Alemania, Hungría y España. ⁽⁵³⁾

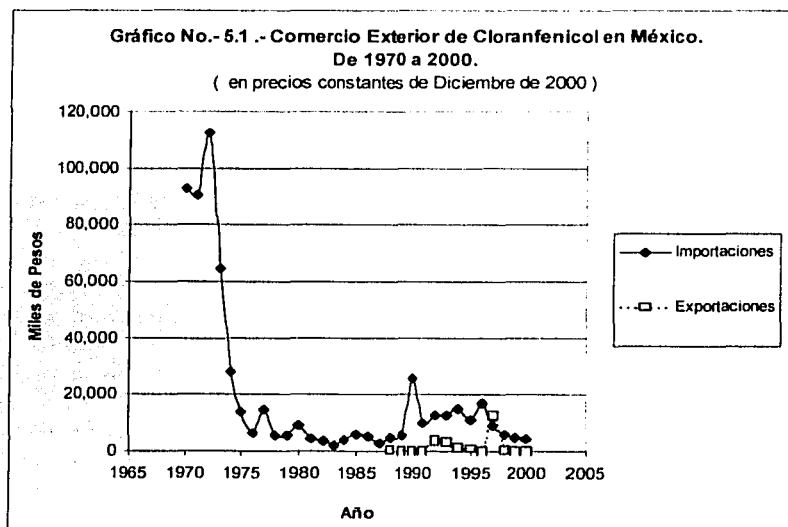
De la misma manera, en el "WBDU: Worldwide Bulk Drug Users Directory 1997/1998", se observa que la India cuenta también con el mayor número de consumidores de Cloranfenicol como principio activo, así como con el mayor número de formas farmacéuticas a partir de Cloranfenicol. Otros países que cuentan con consumidores de Cloranfenicol como base y sus diferentes sales son: Egipto, Sudafrica, Argentina, Brazil, Canadá, Chile, Colombia, Ecuador, México, Estados Unidos, Venezuela, Taiwan, Tailandia, China, Hong Kong, Indonesia, Iran, Israel, Japón, Korea, Malasia, Filipinas, Singapur, Vietnam, Chipre, Bosnia, Austria, Bélgica, Bulgaria, República Checa, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Gran Bretaña, Grecia, Hungría, Italia, Holanda, Noruega, Polonia, Portugal, España, Suecia, Suiza, Turquía, Rusia y Ucrania.

México consume Cloranfenicol Base, Palmitato de Cloranfenicol, Succinato Sódico de Cloranfenicol, y otras sales no especificadas. ⁽⁵⁴⁾

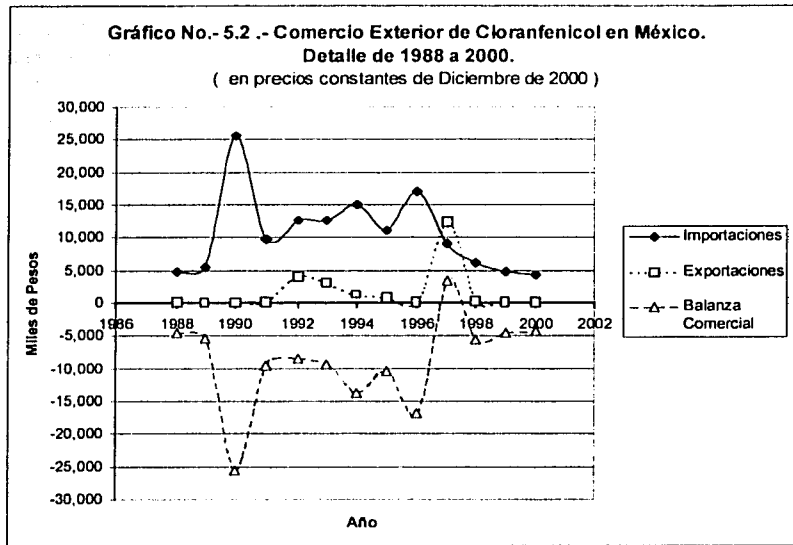
Por último para concluir esta sección se muestran las importaciones y exportaciones de Cloranfenicol en México, los datos fueron recopilados de los Anuarios de Comercio Exterior publicados por el INEGI, para varios años, y se muestran en los anexos en las Tabla C.2 y C.3, tanto en pesos corrientes como constantes. El gráfico No. 5.1 muestra el comercio exterior de Cloranfenicol desde 1970 hasta 2000, del cual solo se cuenta con los datos de las exportaciones a partir de 1988, las cuales pueden ser observadas en el detalle presentado en el gráfico No. 5.2 que muestra el comercio exterior de Cloranfenicol desde 1988 hasta 2000, donde también puede ser observada la balanza comercial del mismo.

Como se puede observar, las importaciones se redujeron notablemente desde 1970 hasta 1975, manteniéndose relativamente constantes desde entonces hasta 2000, observándose que el monto de las exportaciones es muy bajo al ser comparado con las importaciones, siendo, desde 1991 hasta 2000, las importaciones en promedio 39.6 veces las exportaciones.

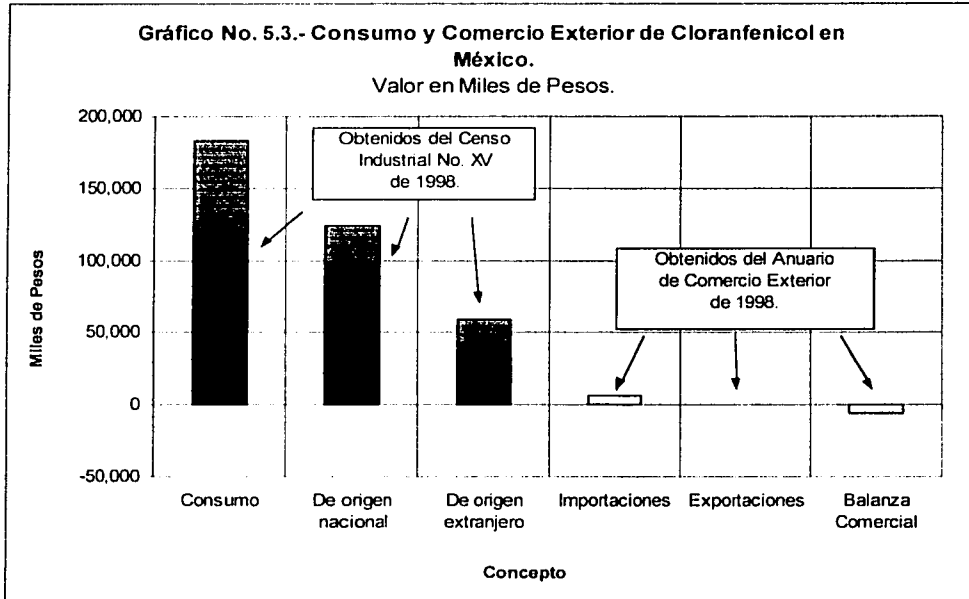
El consumo de Cloranfenicol en México en 1998 se muestra en el gráfico No. 5.3, donde se puede observar que la mayor parte del producto se obtuvo de origen nacional. En este gráfico se presentan además los datos obtenidos del Anuario Estadístico de Comercio exterior del INEGI, con la finalidad de hacer una comparación.



Fuente: Elaborado con datos del INEGI, "Anuario Estadístico de Comercio Exterior".



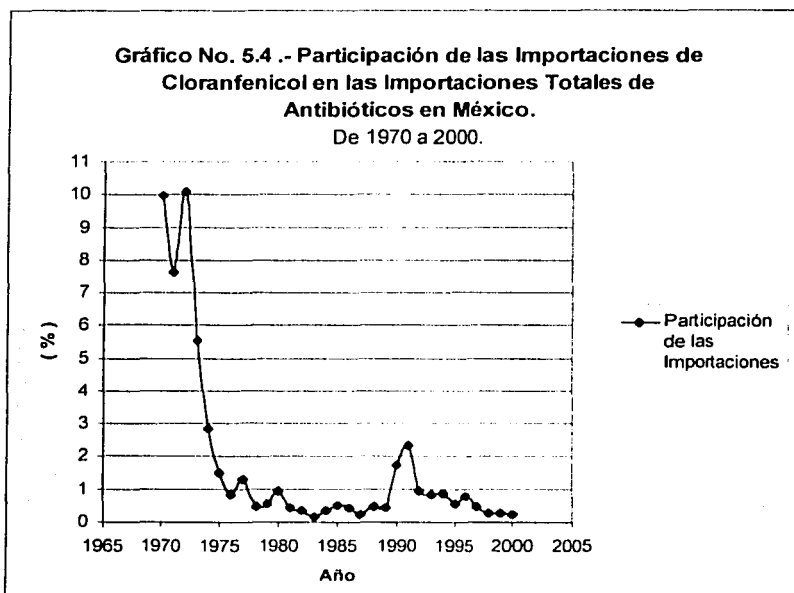
Fuente: Elaborado con datos del INEGI, "Anuario Estadístico de Comercio Exterior".



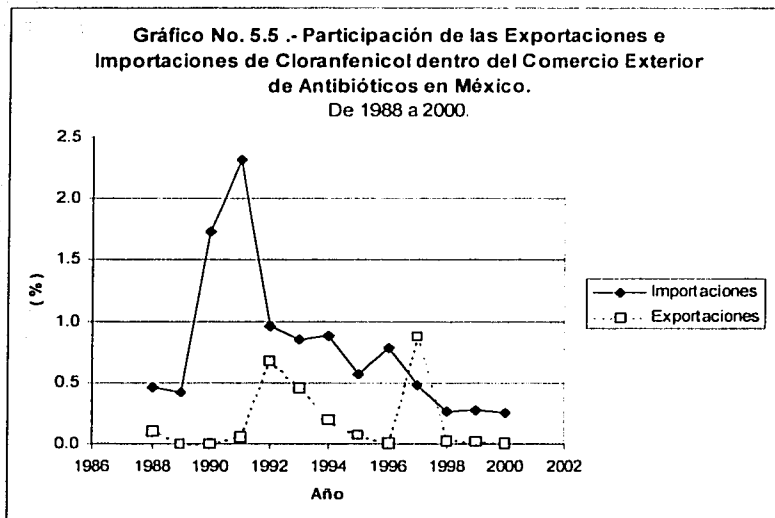
Fuente: Elaborado con datos de "Anuario Estadístico de Comercio Exterior", INEGI y "Censo Industrial XV", INEGI.

Como se puede observar en el gráfico No. 5.3, el valor del consumo de Cloranfenicol de origen extranjero, reportado en el "XV Censo Industrial" del INEGI, no equivale al valor de las importaciones, reportadas en el "Anuario de Comercio Exterior de 1998". Esta diferencia se debe a que muchos de los compuestos importados no son reportados con el mismo nombre, por lo cual se encuentran situados en más de una fracción, la existencia de más de una fracción puede deberse a las diferentes denominaciones que recibe un mismo producto, sean nombres genéricos, comerciales o químicos, agregando a esto que para un mismo compuesto puede encontrarse más de un nombre químico. El dato de consumo de Cloranfenicol de origen extranjero, reportado en el "XV Censo Industrial", es de 9.76 veces el dato de importaciones, reportado en el "Anuario de Comercio Exterior de 1998".

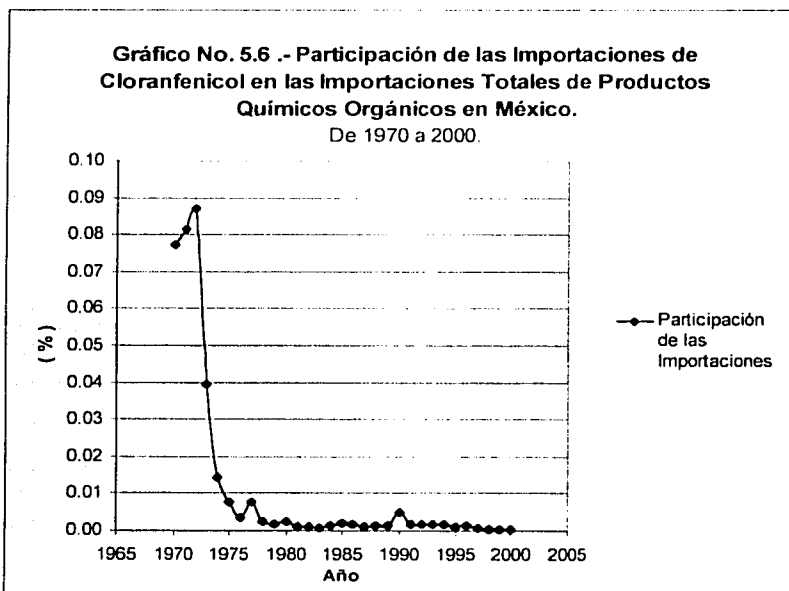
Aunque se observaron las diferencias descritas en el párrafo anterior, se muestran los gráficos No. 5.4 y 5.5 que muestran la participación del comercio exterior de Cloranfenicol dentro del comercio exterior de Antibióticos en México, y los gráficos No. 5.6 y 5.7 donde se muestra la participación del comercio exterior de Cloranfenicol dentro del comercio exterior de Productos Químicos Orgánicos en México, todos ellos elaborados con datos del "Anuario Estadístico de Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos", para varios años.



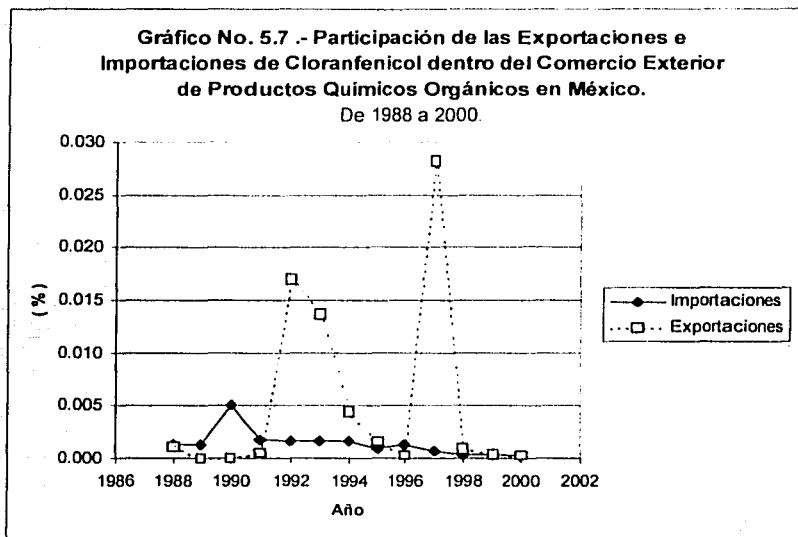
Fuente: Elaborado con datos del INEGI, "Anuario Estadístico de Comercio Exterior".



Fuente: Elaborado con datos del INEGI, "Anuario Estadístico de Comercio Exterior".



Fuente: Elaborado con datos del INEGI, "Anuario Estadístico de Comercio Exterior".



Fuente: Elaborado con datos del INEGI, "Anuario Estadístico de Comercio Exterior".

De acuerdo al XV Censo Industrial (INEGI), con datos de 1998, la cantidad total consumida de Cloranfenicol fue de 245,704 kg, con un valor de 138,208 mil pesos, a precios de 1998, de los cuales 93,370 mil pesos corresponden a producto de origen nacional, y 44,838 mil pesos a producto de origen extranjero, siendo el precio promedio por kilogramo de 562.50 pesos.

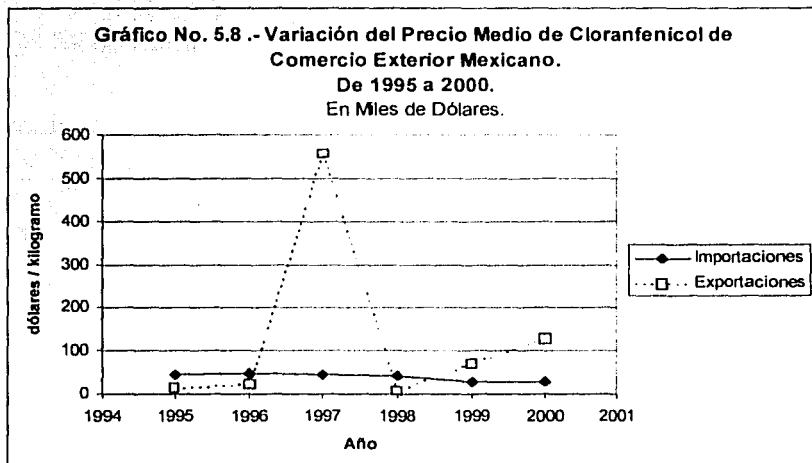
De acuerdo a los Anuarios Estadísticos de Comercio Exterior, las importaciones de Cloranfenicol desde 1995 hasta 2000 fueron de 16,657 kg al año, con un precio promedio de 39.83 dólares por kilogramo, mientras las exportaciones fueron de 1,854 kg por año, con un precio promedio de 132.87 dólares por kilogramo.

Para definir el precio al cual se puede distribuir el producto se toman como base los datos reportados en el "Anuario Estadístico de Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos" de varios años, datos resumidos en los gráficos No. 5.8 y 5.9, donde se muestran los precios medios de cada año en dólares por kilogramo y pesos por kilogramo.

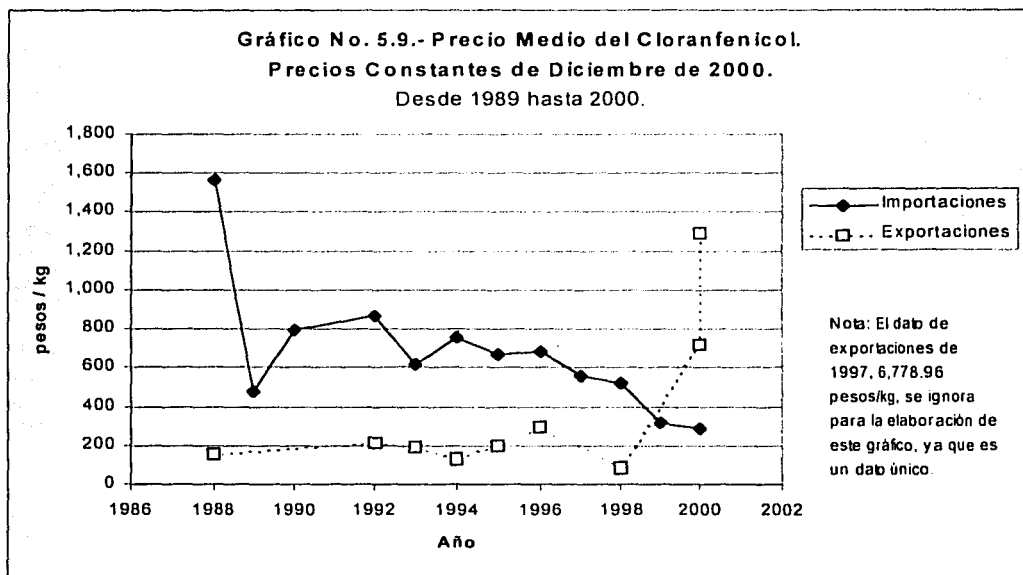
El precio medio del Cloranfenicol en precios constantes de Diciembre de 2000 para importaciones, de 1988 a 2000 fue de 674.61 pesos/kg, y para exportaciones de 364.64 pesos/kg. Y como se puede observar, en general el precio del producto importado es superior al del producto exportado.

Los datos de importaciones y exportaciones de Cloranfenicol en México, se encuentran en los anexos en las tablas C.4, C.5, C.6, C.7, C.8 y C.9, se muestra la cantidad en kilogramos,

el valor en dólares y en pesos, en pesos a precios corrientes y constantes, y el precio medio de importación y exportación. Con estos datos se elaboraron los gráficos No. 5.8 y 5.9.



Fuente: Elaborado con datos del INEGI, "Anuario Estadístico de Comercio Exterior".



Fuente: Elaborado con datos del INEGI, "Anuario Estadístico de Comercio Exterior".

Aunque se observa una gran diferencia entre las cantidades reportadas por el "XV Censo Industrial" y los "Anuarios Estadísticos de Comercio Exterior", se utilizarán como base para la elaboración de este estudio los datos reportados por ambos documentos para cubrir el consumo mexicano de Cloranfenicol de origen extranjero, y como precio base de producto.

Aunque la competencia que se tiene de este producto es mucha debido a la gran cantidad de productores en India y China, además de que falta información para una adecuada definición de la capacidad de producción, para este ensayo se considerarán los datos de comercio exterior y consumo observados en esta sección, considerando inicialmente para este ensayo la cantidad importada por México de este producto, en el siguiente rango:

<u>Fuente</u>	<u>Año</u>	<u>Importación</u>
"XV Censo Industrial", INEGI	1998	79,712 kg
"Anuario Industria de Comercio Exterior", INEGI	2000	99,943 kg

Nota: El dato de 2000 corresponde a las importaciones totales de la fracción 29.41.40.01: Cloranfenicol y sus derivados; sales de estos productos.
El dato de 1998 corresponde a un estimado considerando como proporcional la reportada de material para producto de origen extranjero.



CASO DE ESTUDIO DE LA PRODUCCIÓN DE UN PRODUCTO FARMOQUÍMICO: PRODUCCIÓN DE CLORANFENICOL

5.3.- El Proceso

5.3.- EL PROCESO:

Existe una gran cantidad de productos farmoquímicos, todos ellos obtenidos por procesos biológicos, por síntesis o por ambos, en este trabajo se muestra como caso de estudio un proceso de síntesis química.

Inicialmente se listan de manera general las operaciones que se llevan a cabo en los procesos de síntesis de compuestos farmoquímicos y algunos diagramas de bloques y de flujo característicos de este tipo de procesos. Enseguida se muestran algunas de las rutas sintéticas con las que se puede obtener el Cloranfenicol, producto seleccionado para este estudio, escogiendo una de ellas para continuar con el estudio, de la cual se da una descripción del proceso más detallada.

5.3.1.- Descripción General de los Procesos Farmoquímicos:

En general los procesos de síntesis de compuestos farmoquímicos contienen varias de las operaciones de la siguiente lista, donde su orden, duración y condiciones varían dependiendo de cada proceso.

- ♦ Disoluciones.
- ♦ Mezclas.
- ♦ Suspenciones.
- ♦ Reacciones Químicas
 - ♦ Por sus necesidades energéticas:
 - Exotérmicas.
 - Endotérmicas.
 - ♦ Por su importancia en el proceso.
 - Principales.
 - Laterales.
 - Para purificación.
 - De inactivación de materiales.
 - De neutralización.

- ♦ Por su orden:
 - Dependientes de la velocidad de adición de uno de los reactivos.
 - Dependientes de la concentración.
 - Dependientes de la temperatura.
 - Catalizadas.
 - Mixtas.
- ♦ Por sus condiciones operativas:
 - A reflujo.
 - A reflujo con presión.
 - A temperatura constante.
 - Con temperatura controlada.
 - Con destilación de alguno de los productos.
 - Con adición controlada de uno de los reactivos.
- ♦ Por el sitio en donde se llevan a cabo:
 - De transferencia de fase, líquido-líquido.
 - Por absorción, líquido-gas.
 - En suspensión, sólido-líquido.
 - En solución, líquido.
- ♦ Extracciones Líquido-Líquido.
 - ♦ Separación de dos fases líquidas.
 - ♦ Separación de tres fases líquidas.
 - ♦ Separación de dos fases líquidas y la interfase.
- ♦ Decoloración.
- ♦ Filtración, donde el producto se encuentra en la fase líquida.
 - ♦ Para eliminación de insolubles presentes en las materias primas.
 - ♦ Para eliminación de sólidos generados en el proceso.
 - ♦ Posterior a la decoloración.
- ♦ Destilaciones.
 - ♦ Por sus condiciones de operación:
 - Atmosféricas.
 - A vacío.
 - Azeotrópicas.
 - Por arrastre de vapor.

- ♦ Por su servicio:
 - Con reacción Química.
 - Para cambio de disolvente.
 - Para aumentar la concentración.
- ♦ Cristalizaciones.
 - ♦ Por enfriamiento.
 - ♦ Por concentración.
 - ♦ Por disminución de la solubilidad por cambio de disolvente.
 - ♦ Mixta.
- ♦ Filtración, donde el producto se encuentra en la fase sólida.
 - ♦ Centrifugación.
 - ♦ Filtración por vacío y presión.
- ♦ Secado.
 - ♦ A vacío.
 - ♦ Con vacío y corriente de nitrógeno.
- ♦ Molienda.
- ♦ Otros.
 - ♦ Ajustes de pH.
 - ♦ Absorción de gases, tratamiento de emisiones.
 - ♦ Neutralización de efluentes, tratamiento de efluentes líquidos.
 - ♦ Inyección, extracción y acondicionamiento de aire, cuarto limpio.
 - ♦ Incineración o Quema, tratamiento de emisiones, efluentes y residuos.

Muchos productos para su producción requieren de varias etapas que involucran diversas operaciones. Cada una de estas etapas es una secuencia de reacciones químicas y purificaciones, a la que inicialmente se alimenta una sustancia con determinada estructura molecular y pureza. Esta sustancia después de una secuencia de operaciones será modificada obteniéndose una nueva molécula o una pureza diferente. Esta nueva molécula podrá ser sometida a una nueva serie de operaciones que permitirán modificar su estructura o incrementar su pureza, hasta obtener el producto deseado, un compuesto farmoquímico.

A cada una de estas secuencias de reacciones y purificaciones se le conoce como proceso, y cada una de ellas genera un nuevo producto, ya sea una sustancia diferente o más pura. Los productos que serán alimentados a un nuevo proceso se conocen como productos intermedios y los que han llegado al final de las secuencias con la estructura molecular y la pureza deseadas se conocen como productos terminados.

Existe una gran cantidad de productos farmoquímicos, que ejemplificar en general su proceso de producción en los planos DBQ-GRAL-01 y DBQ-GRAL-02 se muestra en forma de diagramas de bloques una secuencia típica de operaciones para la producción de compuestos farmoquímicos por medio de síntesis orgánica en producción por lotes, el diagrama DBQ-GRAL-01 muestra una secuencia compleja de etapas de proceso, general para la producción de productos farmoquímicos, y el diagrama DBQ-GRAL-02 muestra un diagrama de bloques típico de un proceso sencillo con reacción y purificación cristalización, y un diagrama de bloques típico de una purificación por medio de recristalización. El mismo tipo de procesos se ejemplifican en forma de diagramas de flujo de proceso en los diagramas DFP-GRAL-01, DFP-GRAL-02 y DFP-GRAL-03, donde el diagrama DFP-GRAL-01 muestra una interrelación típica entre los equipos de proceso para la producción de productos intermedios de compuestos farmoquímicos, observándose una secuencia similar en el diagrama DFP-GRAL-02, y por último el diagrama DFP-GRAL-03 muestra un diagrama de flujo de proceso típico para productos terminados, donde es importante garantizar en el producto la ausencia de contaminantes externos como polvo, insectos o partículas extrañas, en el diagrama se muestra el aislamiento, en un cuarto limpio, de las últimas etapas de purificación. Diversas secuencias de proceso similares a las descritas anteriormente se requieren para la obtención de un producto farmoquímico terminado.

5.3.2.- Rutas Sintéticas para la obtención de Cloranfenicol:

El Cloranfenicol es un antibiótico que puede ser obtenido ya sea por fermentación o por un proceso de síntesis, de hecho en sus inicios el Cloranfenicol era producido con el nombre "Chloromycetin" en Parke Davis & Co. en la misma planta por ambos procesos, el biológico y el sintético, aunque en diferentes edificios, obteniéndose un producto idéntico en sus propiedades, sin importar el proceso de manufactura. Teóricamente, al menos, la síntesis debería tener muchas ventajas sobre los procesos biológicos, ya que los procesos de fermentación son engañosos y se contaminan fácilmente. Aunque el proceso químico es relativamente complejo, la principal ventaja de éste sobre el proceso biológico radica en que se requiere menos espacio operativo para obtener la misma producción, misma que se encuentra libre de los problemas de contaminación debidos al proceso de fermentación.⁽⁵⁵⁾

Se cuenta con diversas rutas de síntesis de Cloranfenicol, todas ellas obtenidas de revistas especializadas, libros o de patentes, y en la figura No. 5.1 se muestran algunas de estas rutas, de las cuales se seleccionó una para su estudio más a detalle.

El producto y la ruta sintética de este caso de estudio se seleccionaron al azar, el producto de varios productos farmoquímicos de los que se encontró producción nacional, exportaciones e importaciones, y la ruta sintética de la serie de rutas mostradas en la figura No. 5.1. Tanto la selección del producto como de la ruta sintética para la producción de un producto farmoquímico dependen de diferentes factores, y requiere de un estudio muy detallado, siendo muy importantes los siguientes para seleccionar la más apropiada:

- El mercado.
- Costos de Producción.
- Costos de Inversión.
- Seguridad en la Operación.
- Reproducibilidad del Proceso.
- Confiabilidad del Proceso.
- Regulaciones y Normas Locales.
- Regulaciones y Normas Internacionales.
- Permisos de Operación.
- Disponibilidad y Costos de las Materias Primas.
- Tecnología Disponible.
- Retorno de la Inversión.
- Emisiones, Efluentes y Residuos.
- Compatibilidad con otros Procesos de la misma Compañía.
- Patentes vencidas o vigentes.
- Sensibilidad del Proyecto.

Entre otros.

5.3.3.- Breve Descripción del Proceso de Producción de Cloranfenicol:

La ruta sintética seleccionada para la producción de Cloranfenicol se muestra en la figura No. 5.1, de manera resumida el producto se obtiene después de diez etapas, en las nueve primeras se aísla un producto intermedio y en la última se aísla el producto terminado. A continuación se describe muy brevemente a cada una de las etapas, pero una descripción detallada de cada proceso, así como las reacciones, los diagramas y la descripción de cada intermedio se encuentran en la sección de ingeniería del proceso, sección 5.4.2.

Primera Etapa: Cloranfenicol-01

Se obtiene Nitroacetofenona, de la reacción entre Etoximagnesio malonato de dietilo y Cloruro de p-Nitrobenzoilo.

Descripción detallada del proceso: DP-CLOR-01
Reacciones: REAC-CLOR-01

Segunda Etapa: Cloranfenicol-02

De la segunda etapa, Cloranfenicol-02, se obtiene Nitrobromoacetofenona, de la reacción de la p-Nitroacetofenona, obtenida en la primera etapa, y Bromo.

Descripción detallada del proceso: DP-CLOR-02
Reacciones: REAC-CLOR-02

Tercera Etapa: Cloranfenicol-03

Se obtiene Sal Hexametilentetramina, de la reacción entre Nitrobromoacetofenona, de la segunda etapa, y hexametilentetramina.

Descripción detallada del proceso: DP-CLOR-03
Reacciones: REAC-CLOR-03

Cuarta Etapa: Cloranfenicol-04

Se obtiene Nitroaminoacetofenona Clorhidrato, de la reacción de la Sal Hexametilentetramina, que se obtuvo en la tercera etapa, alcohol etílico y Acido Clorhídrico.

Descripción detallada del proceso: DP-CLOR-04
Reacciones: REAC-CLOR-04

Quinta Etapa: Cloranfenicol-05

Se obtiene Nitroacetamidofenona de la reacción de Nitroaminoacetofenona, obtenido de la etapa cuatro, Anhídrido Acético y Acetato de Sodio Trihidratado.

Descripción detallada del proceso: DP-CLOR-05
Reacciones: REAC-CLOR-05

Sexta Etapa: Cloranfenicol-06

En la sexta etapa, Cloranfenicol-06, se obtiene Hidroxipropiofenona, de la reacción de Nitroacetamidofenona, de la quinta etapa, y Formaldehído.

Descripción detallada del proceso: DP-CLOR-06
Reacciones: REAC-CLOR-06

Séptima Etapa: Cloranfenicol-07

Se obtiene D,L-Acetamido Propanodiol de la reacción de Hidroxipropiofenona, de la sexta etapa, Isopropóxido de Aluminio y Agua.

Descripción detallada del proceso: DP-CLOR-07
Reacciones: REAC-CLOR-07

Octava Etapa: Cloranfenicol-08

Produce D,L-Amino Propanodiol obtenido de la hidrólisis ácida del D,L-Acetamido Propanodiol.

Descripción detallada del proceso: DP-CLOR-08
Reacciones: REAC-CLOR-08

Novena Etapa: Cloranfenicol-09

Consiste en la resolución del D,L-Amino Propanodiol con Acido Canforsulfónico, para obtener D-Amino Propanodiol.

Descripción detallada del proceso: DP-CLOR-09
Reacciones: REAC-CLOR-09

Décima Etapa: Cloranfenicol-10

Es la última etapa, donde se obtiene e producto terminado, el Cloranfenicol, de la reacción del D-Amino Propanodiol y Dicloroacetato de Metilo.

Descripción detallada del proceso: DP-CLOR-10
Reacciones: REAC-CLOR-10

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

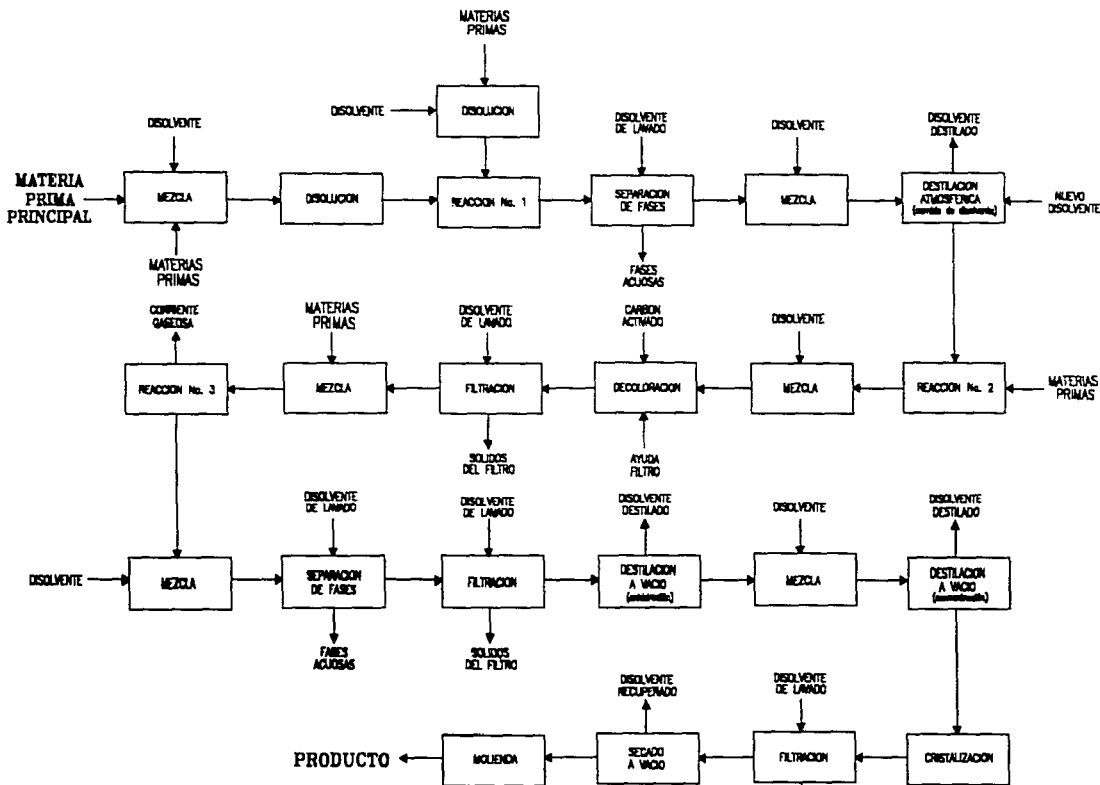
Lista General de Entradas

Materias Primas
Disolvente para disolución de materias primas
Disolvente de lavado de las fases acuosas
Disolvente para el cambio de disolvente
Carbón Activado y Ayuda Filtro
Disolvente de lavado del filtro
Disolvente de lavado de la torta de producto

Lista General de Salidas

Fases acuosas
Disolvente destilado durante el cambio de disolvente
Sólidos del filtro
Corriente gaseosa
Disolvente destilado de la anhídrida
Disolvente destilado de la concentración
Agua mesas
Disolvente recuperado del secador
Producto Terminado

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



NOTAS:

- Este diagrama describe detalladamente una secuencia típica de operaciones llevadas a cabo en la producción de productos farmacéuticos, habiendo especialmente de síntesis orgánica.
- La Materia Prima Principal, podrá ser una sustancia química como tal, o un producto intermedio obtenido en un proceso previo.
- El Producto podrá ser algún Producto Intermedio para ser utilizado en un proceso posterior o un Producto Terminado.
- El orden de las operaciones puede variar dependiendo del producto, así como algunas de ellas pueden desaparecer.

FECHA	DESIGNACION	ESTADO	OTRO	REVISIONES	TIPO

UNAM
Facultad de Química



TITULO: DIAGRAMA DE SECUENCIA DE PROCESO
Proyecto: Productos Farmacéuticos (general)
Proyecto: Planta R.
FECHA DE ELABORACION
FECHA DE REVISION
FECHA DE APROBACION
FECHA DE EMISION
FECHA DE CANCELACION

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

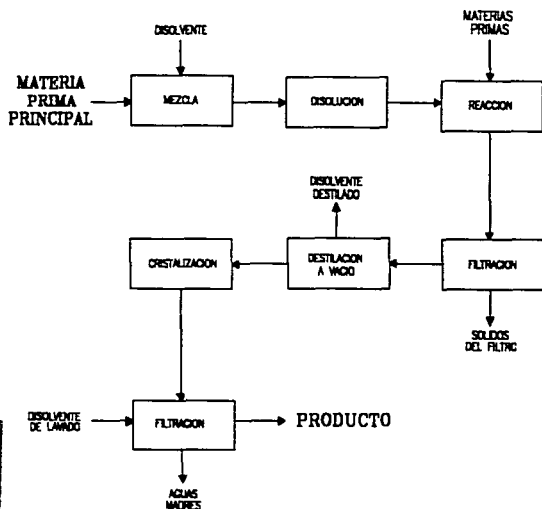


DIAGRAMA DE BLOQUES TÍPICO
DE UN PROCESO SENCILLO CON UNA REACCIÓN
Y PURIFICACIÓN POR CRISTALIZACIÓN

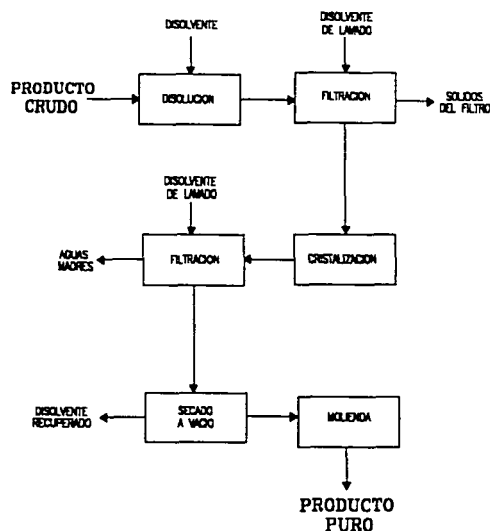


DIAGRAMA DE BLOQUES TÍPICO
DE UNA PURIFICACIÓN POR MEDIO
DE CRISTALIZACIÓN

NOTAS:

- Este diagrama describe sencillamente algunas secuencias típicas de operaciones llevadas a cabo en la producción de productos farmacéuticos, haciendo énfasis en el uso de la materia prima principal.
- La Materia Prima Principal, podrá ser una sustancia sólida como tal, o un producto intermedio obtenido en un proceso previo.
- El Producto podrá ser algún Producto Intermedio para ser utilizado en un proceso posterior o un Producto Terminado.
- El orden de las operaciones puede variar dependiendo del producto, así como algunas de ellas pueden desaparecer.
- El proceso de purificación por cristalización no involucra reacción química.
- La obtención del producto puro se llevará a cabo en un cuarto limpio.

PROCESO CON UNA REACCIÓN

Lista General de Entradas

Materias Primas

Disolvente de disolución de materias primas

Disolvente de lavado de la torta de producto

Lista General de Salidas

Sólidos del filtro

Disolvente destilado

Disolvente recuperado del secador

PROCESO DE PURIFICACIÓN POR CRISTALIZACIÓN

Lista General de Entradas

Producto Crudo

Disolvente de disolución

Disolvente de enjuague del filtro

Disolvente de lavado de la torta de producto

Lista General de Salidas

Sólidos del filtro

Aguas madres

Disolvente recuperado del secador

Producto Terminado

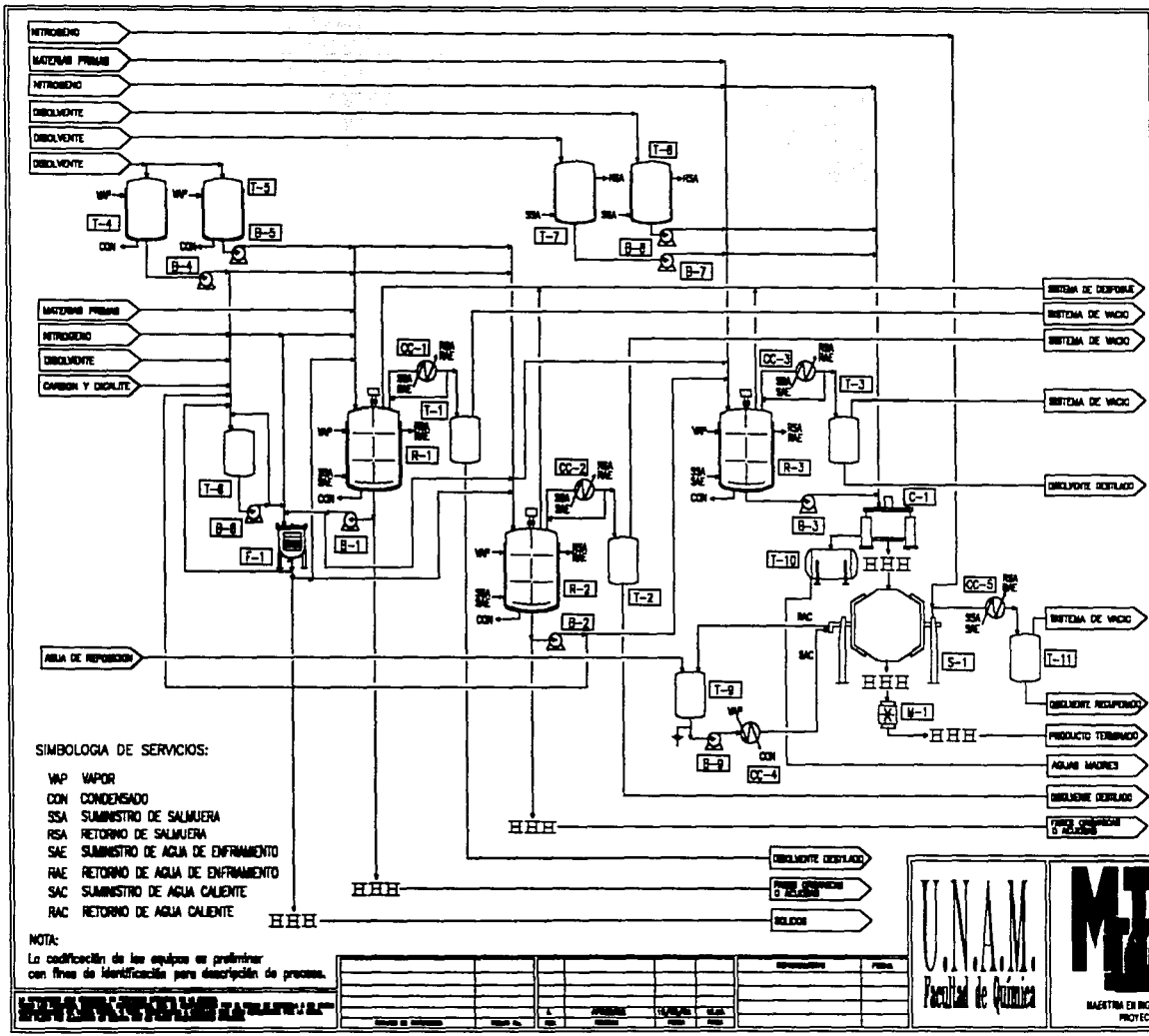
U.N.A.M.
Facultad de Química

MIP
MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE
PROYECTOS

TÍTULO:
DIAGRAMA DE BLOQUES
DE PROCESO
Proceso: Productos Farmacéuticos
(general)
Proyecto: Planta 2.
MATERIA: 2000-0841-03

FECHA DE ENTREGA		FECHA DE CALIFICACIÓN		FECHA DE DEFENSA		FECHA DE CALIFICACIÓN FINAL	
DIAS	HRS	DIAS	HRS	DIAS	HRS	DIAS	HRS

224



Lista de Equipo

Clave	Descripción
R-1	Reactor
R-2	Reactor
R-3	Reactor / Cristallizador
T-1	Tanque Receptor
T-2	Tanque Receptor
T-3	Tanque Receptor
T-4	Tanque de Adición
T-5	Tanque de Adición
T-6	Tanque de Precipito del Filtro
T-7	Tanque de Adición
T-8	Tanque de Adición
T-9	Tanque Agua Caliente
T-10	Tanque Receptor de Aguas Matres
T-11	Tanque Receptor del Secador
F-1	Filtro de Placas Horizontales
C-1	Centrifuga
S-1	Secador
M-1	Molde
CC-1	Condensador
CC-2	Condensador
CC-3	Condensador
CC-4	Calentador de Agua
CC-5	Condensador del Secador

Bombas de Transferencia:
B-1, B-2, B-3, B-4, B-5, B-6, B-7, B-8 y B-9

SIMBOLOGIA DE SERVICIOS:

WAP VAPOR
 CON CONDENSADO
 SSA SUMINISTRO DE SALMUERA
 RSA RETORNO DE SALMUERA
 SAE SUMINISTRO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO
 RAE RETORNO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO
 SAC SUMINISTRO DE AGUA CALIENTE
 RAC RETORNO DE AGUA CALIENTE

NOTA:
 La codificación de los equipos se preliminar con fines de identificación para descripción de procesos.

NO. DE EQUIPO	TIPO	PROCESO	TEMPERATURA	USOS	FECHA

UNAM
 Facultad de Química

M&P
 MAESTRIA EN INGENIERIA DE PROYECTOS

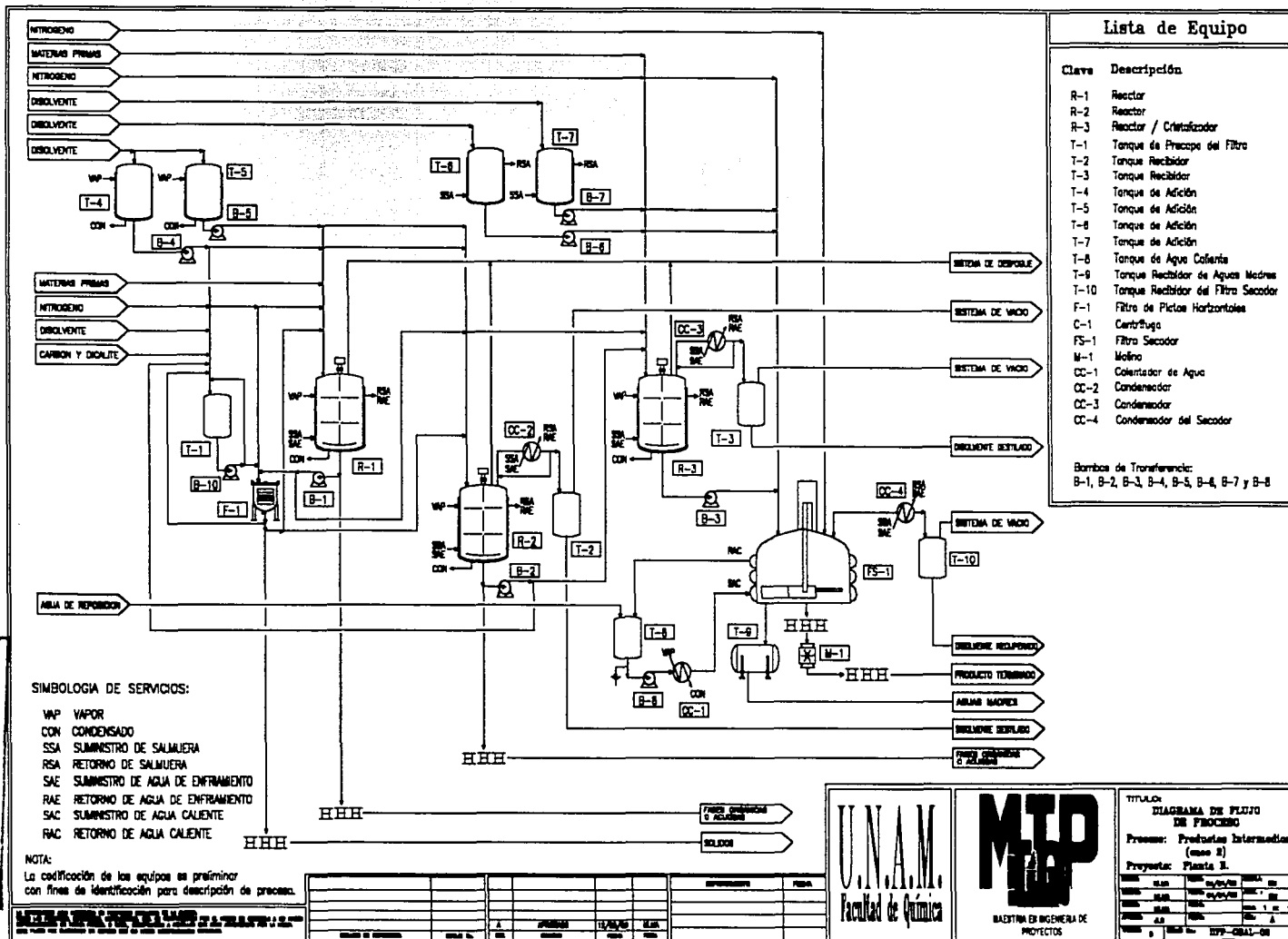
TITULO:
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

Proceso: Producción Intermedia. (caso 1)

Proyecto: Planta II.

FECHA	ELAB.	REVISADO	APROBADO

FALLA DE CARGEN

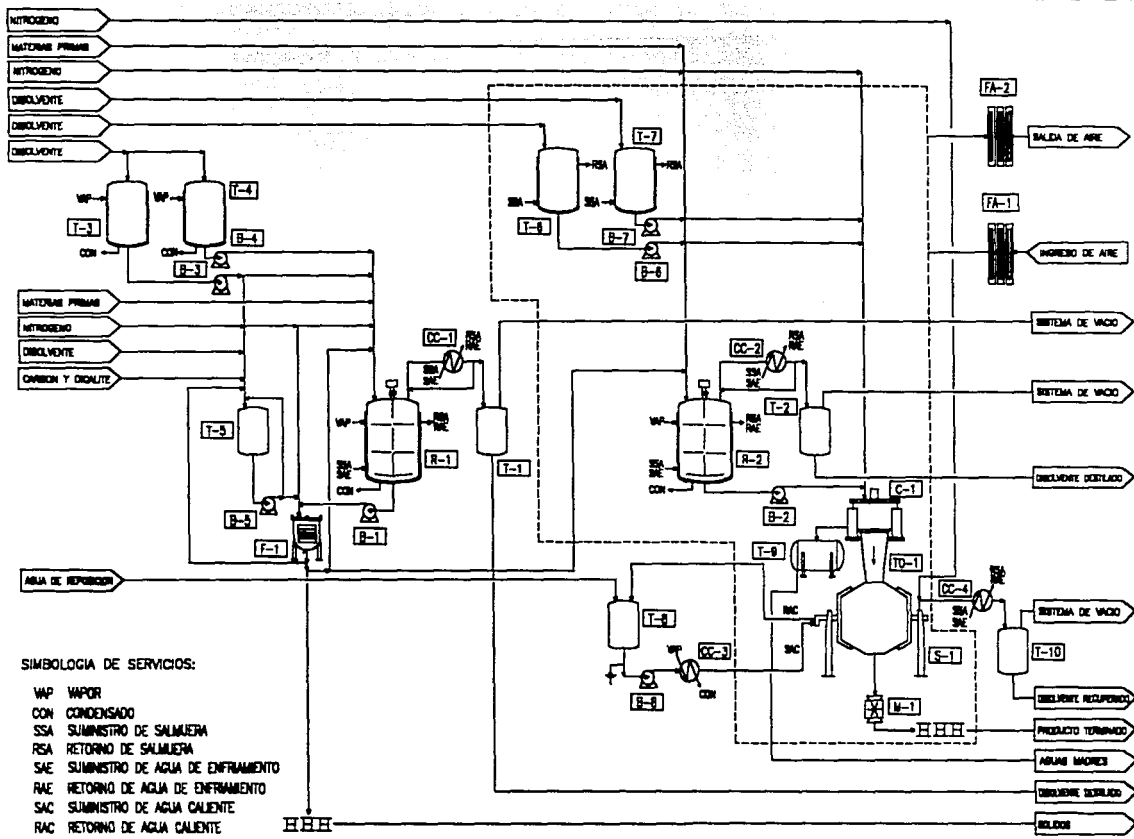


TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Lista de Equipo

Clave	Descripción
R-1	Reactor
R-2	Reactor / Cristalizador
T-1	Tanque Receptor
T-2	Tanque Receptor
T-3	Tanque de Adición
T-4	Tanque de Adición
T-5	Tanque de Adición del Filtro
T-6	Tanque de Adición
T-7	Tanque de Adición
T-8	Tanque de Agua Caliente
T-9	Tanque Receptor de Aguas Madres
T-10	Tanque Receptor del Secador
F-1	Filtro de Platos Horizontales
C-1	Centrifugo
TD-1	Talve
S-1	Secador
M-1	Molino
CC-1	Condensador
CC-2	Condensador
CC-3	Coletador de Agua
CC-4	Condensador del Secador
FA-1	Filtro de Aire del Cuarta Limpia
FA-2	Filtro de Aire del Colector de Polvos

Bombas de Transferencia:
B-1, B-2, B-3, B-4, B-5, B-6, B-7 y B-8



SIMBOLOGIA DE SERVICIOS:

WAP VAPOR
 CON CONDENSADO
 SSA SUMINISTRO DE SALMUERA
 RSA RETORNO DE SALMUERA
 SAE SUMINISTRO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO
 RAE RETORNO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO
 SAC SUMINISTRO DE AGUA CALIENTE
 RAC RETORNO DE AGUA CALIENTE

NOTAS:

□ CUANTO LIMPIO

NOTA:
 La codificación de los equipos es preliminar con fines de identificación para descripción de proceso.

FECHA DE ELABORACION	FECHA DE REVISION	FECHA DE APROBACION	FECHA DE CANCELACION	FECHA DE BAJA

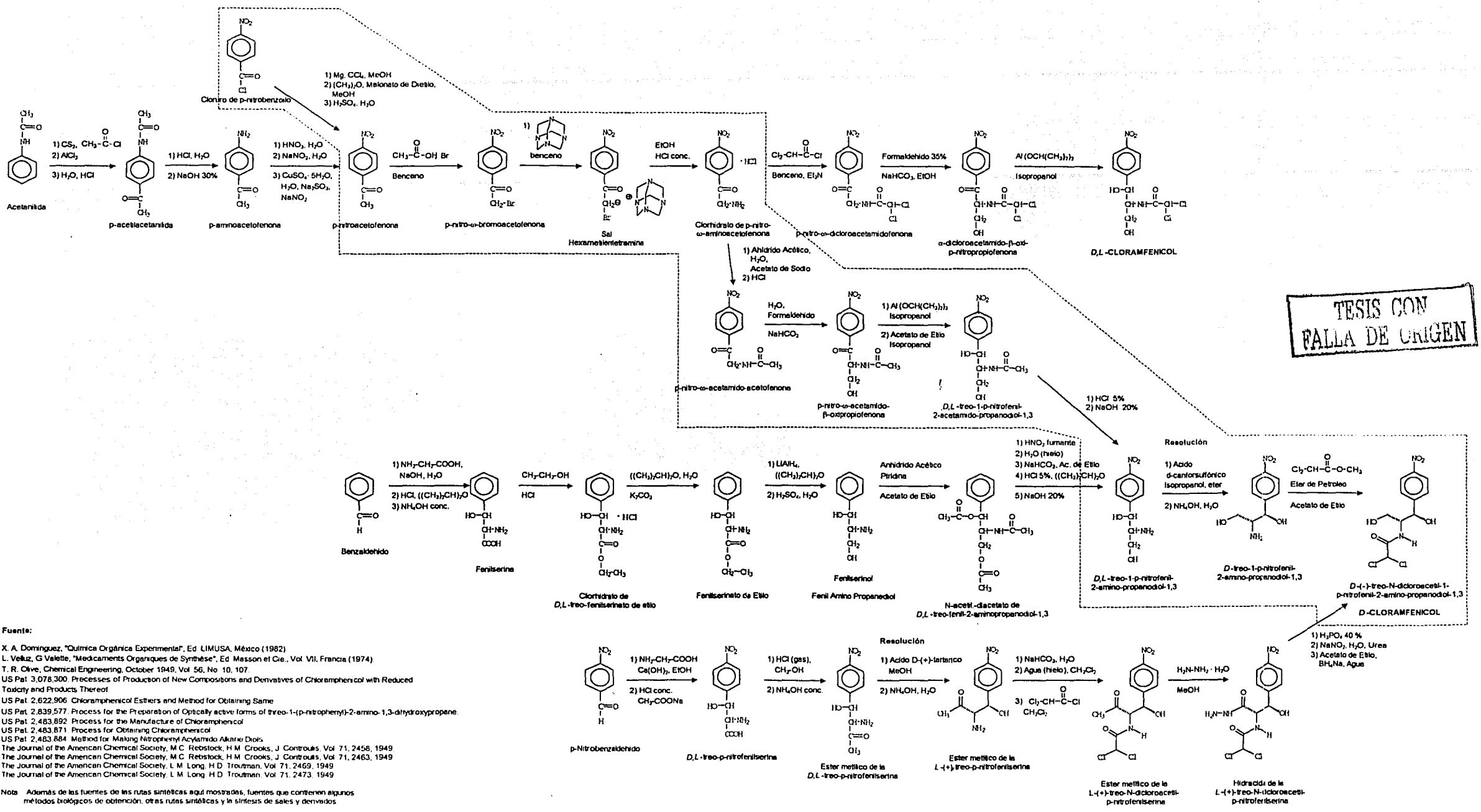
UNAM
 Facultad de Química

MTP
 MAESTRIA EN INGENIERIA DE PROYECTOR

TITULO:
 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

Proceso: Producto Terminado.
Proyecto: Planta B.

FECHA	ELABORADO	REVISADO	APROBADO



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Fuente:

- X. A. Domínguez, "Química Orgánica Experimental", Ed. LIMUSA, México (1982)
- L. Veiluz, G. Valette, "Médicaments Organiques de Synthèse", Ed. Masson et Cie., Vol. VII, Francia (1974).
- T. R. Olive, Chemical Engineering, October 1949, Vol. 56, No. 10, 107.
- US Pat. 3,078,300. Processes of Production of New Compositions and Derivatives of Chloramphenicol with Reduced Toxicity and Products Thereof
- US Pat. 2,622,906. Chloramphenicol Esters and Method for Obtaining Same
- US Pat. 2,839,577. Process for the Preparation of Optically active forms of treo-1-(p-nitrophenyl)-2-amino-1,3-dihydroxypropane.
- US Pat. 2,463,892. Process for the Manufacture of Chloramphenicol
- US Pat. 2,483,871. Process for Obtaining Chloramphenicol
- US Pat. 2,483,884. Method for Making Nitrophenyl Acetamide Alkane Diols
- The Journal of the American Chemical Society, M.C. Rebstock, H.M. Crooks, J. Controus, Vol. 71, 2458, 1949
- The Journal of the American Chemical Society, M.C. Rebstock, H.M. Crooks, J. Controus, Vol. 71, 2463, 1949
- The Journal of the American Chemical Society, L.M. Long, H.D. Troutman, Vol. 71, 2469, 1949
- The Journal of the American Chemical Society, L.M. Long, H.D. Troutman, Vol. 71, 2473, 1949

Nota: Además de las fuentes de las rutas sintéticas aquí mostradas, fuentes que contienen algunos métodos biológicos de obtención, otras rutas sintéticas y la síntesis de sales y derivados

Figura No. 5.1.- Diversas Rutas Sintéticas para la Obtención de Cloramfenicol.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



CASO DE ESTUDIO DE LA PRODUCCIÓN DE UN PRODUCTO FARMOQUÍMICO: PRODUCCIÓN DE CLORANFENICOL

5.4.- Paquete de Ingeniería de Proceso



5.4.- PAQUETE DE INGENIERIA DE PROCESO

5.4.1.- Bases de Diseño



5.4.1.- BASES DE DISEÑO

Contenido.

- 5.4.1.1.- Introducción.
- 5.4.1.2.- Función de la Planta.
- 5.4.1.3.- Tipo de Proceso.
- 5.4.1.4.- Flexibilidad.
- 5.4.1.5.- Capacidad y Rendimiento.
- 5.4.1.6.- Requerimientos Futuros.
- 5.4.1.7.- Servicios Auxiliares.
- 5.4.1.8.- Requerimientos de los Servicios Auxiliares para el Proceso.
- 5.4.1.9.- Almacenamiento, Recepción y Distribución de Materiales.
- 5.4.1.10.- Disposición de Desechos.
- 5.4.1.11.- Seguridad, Sistema Contra Incendio y Protección del Personal.
- 5.4.1.12.- Bases de Diseño Civil.
- 5.4.1.13.- Bases de Diseño Eléctrico.
- 5.4.1.14.- Bases de Diseño de Instrumentos.
- 5.4.1.15.- Bases de Diseño Mecánico.
- 5.4.1.16.- Bases de Diseño de Tuberías.
- 5.4.1.17.- Bases de Diseño de Equipos.
- 5.4.1.18.- Códigos y Normas Aplicables.

5.4.1.- BASES DE DISEÑO:

5.4.1.1.- INTRODUCCIÓN:

Este documento es muy importante, ya que contiene la información que permitirá llevar a cabo el diseño de la planta.

Aquí se contiene la información que se requiere para el diseño del área de proceso; capacidad, rendimiento, flexibilidad, ampliaciones futuras, especificaciones de materias primas y productos, requerimientos especiales de normatividad y producción. Se contiene además mucha información necesaria para llevar a cabo la ingeniería de detalle, como son la eliminación de desechos, requerimientos de almacenamiento, características de los servicios auxiliares, sistema de seguridad, condiciones climatológicas, localización de la planta, etc.

Al ser apropiada la información contenida en este documento, la realización del proyecto será más sencilla, económica y acertada.

5.4.1.2.- FUNCIÓN DE LA PLANTA:

Se trata de una planta para la producción de productos farmoquímicos, la cual contará con un área para la producción de productos intermedios, área abierta o área negra, y un área para la producción de producto terminado, área de acabados o área limpia.

5.4.1.3.- TIPO DE PROCESO:

En esta planta se llevarán a cabo procesos por lotes, también conocidos como tipo batch. Los procesos serán de síntesis orgánica, y en general las operaciones que se llevarán a cabo en esta planta serán: reacción química, separaciones, purificaciones, acabados y empacado.

5.4.1.4.- FLEXIBILIDAD:

Se desea contar con una planta flexible y que pueda ser fácilmente adaptada para la producción de nuevos procesos, procesos que por su naturaleza serán similares y requerirán del mismo tipo de equipos.

Tabla No. 5.4.1.- Trabajo bajo condiciones anormales.

	SI	NO	Operación Manual
Falla de Energía Eléctrica		✓	
Falla de Vapor		✓	
Falla de Agua de Enfriamiento		✓	
Falla de Salmuera		✓	
Falla de Nitrógeno			✓
Falla de Aire de Instrumentos			✓

5.4.1.5.- CAPACIDAD Y RENDIMIENTO:

La capacidad de la planta dependerá del producto que se pretenda producir. La capacidad media de operación será en reactores de 500gal, 1,000 gal., 1,500 gal. y 2,000 gal., capacidad de operación similar a la del resto de las plantas dentro de la compañía.

El rendimiento del proceso será definido por el proceso que se esté llevando a cabo. Para el caso de estudio el rendimiento se puede ver en la tabla correspondiente al balance de materia general, en el inciso 5.5.1.

5.4.1.6.- REQUERIMIENTOS FUTUROS:

Se pretende construir en su totalidad la planta desde el inicio, y por restricciones de espacio esta no será aumentada de tamaño.

5.4.1.7.- SERVICIOS AUXILIARES:

Los servicios auxiliares propuestos son: Agua de Enfriamiento, Salmuera, Sistema de Desfogue, Vapor, Agua Caliente, Electricidad, Nitrógeno, Aire Comprimido y Agua de Pozo.

A.- AGUA DE ENFRIAMIENTO:

Origen: Es generada por una torre de enfriamiento de tiro forzado, la cual suministra agua de enfriamiento a toda la planta.

Rango de Operación: Temperatura Máxima: 17 °C
 Temperatura Mínima: 10 °C

B.- SALMUERA:

Origen: Es generada por un sistema de refrigeración, por el cual pasa una salmuera de metanol, el sistema de refrigeración es a base de amoníaco.

Rango de Operación:	Temperatura Máxima:	0 °C
	Temperatura Mínima:	-15 °C

C.- SISTEMA DE DESFOGUE:

Destino: Consiste de un conjunto de quemadores, a base de gas natural, estos quemadores son de encendido manual, y de control automático de temperatura.

D.- VAPOR:

Origen: El vapor es generado por un conjunto de calderas, una de ellas se encuentran trabajando de manera constante y las otras dos se utilizan solo en caso de que la primera falle.

Rango de Operación:	Temperatura Máxima:	165 °C
	Presión Máxima:	7 kg/cm ²
	Temperatura Mínima:	134 °C
	Presión Mínima:	3 kg/cm ²
	Temperatura Media:	151 °C
	Presión Media:	5 kg/cm ²

E.- AGUA CALIENTE:

Origen: El Agua caliente se genera calentando agua con vapor, el agua caliente puede ser ajustada a la temperatura a la que sea requerida, esta es generada en cada área de proceso.

Rango de Operación:	Temperatura Máxima:	85 °C
	Temperatura Mínima:	35 °C
	Temperatura Media:	65 °C

F.- ELECTRICIDAD:

Origen: Esta es obtenida del suministro general de la C.F.E., y es recibida y distribuida en una subestación eléctrica, donde es transformada al voltaje requerido por la compañía.

G.- NITRÓGENO:

Origen: Se cuenta con un tanque de suministro general de nitrógeno, el tanque es cargado con nitrógeno líquido frecuentemente, este nitrógeno es gasificado en un evaporador de aire antes de ser suministrado a las áreas operativas.

Flujo de Operación:

Mínimo:	16.32 m ³ /h
Medio:	58.19 m ³ /h
Máximo:	97.10 m ³ /h

Presión de Operación:

Media en el tanque:	7.0 kg/cm ²
Máxima en planta:	4.5 kg/cm ²
Media en planta:	4.0 kg/cm ²
Mínima en planta:	3.8 kg/cm ²

H.- AIRE COMPRIMIDO:

Origen: Es generada por un sistema de compresores de aire, que se encargan donde el aire es comprimido, filtrado y secado.

I.- AGUA DE POZO:

Origen: Es extraída de un pozo localizado en el interior de la la compañía y enviada a un tanque elevado para su posterior distribución.

5.4.1.8.- REQUERIMIENTOS DE LOS SERVICIOS AUXILIARES PARA EL PROCESO:

A continuación se muestra una tabla donde se pueden ver los rangos de temperaturas de operación generales por el lado de proceso con cada uno de los servicios auxiliares de enfriamiento y calentamiento.

Tabla No. 5.4.2.- Temperaturas generales de operación de servicios auxiliares y por el lado de proceso.

Servicio	Temperatura del Servicio (°C)		Temperatura por el Lado del Proceso (°C)			ΔT (°C)
	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Otros	
Agua de Enfriamiento	17	10	Enfriamiento desde	Enfriamiento hasta	Calentamiento a partir de	10
			85	25	2	
Salmuera	0	-15	Enfriamiento desde	Enfriamiento hasta	-	10
			25	-5		
Vapor	170	140	Calentamiento hasta	Calentamiento desde	-	10
			160	60		
Agua Caliente	85	25	Calentamiento hasta	Calentamiento desde	Enfriamiento desde	10
			75	10	95	

5.4.1.9.- ALMACENAMIENTO, RECEPCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE MATERIALES:

Almacenamiento:

Almacenes para materias primas y para productos, así como un patio de tanques de almacenamiento de materiales líquidos.

Recepción:

La planta contará con un área de recepción de materiales, donde permanecerán hasta su uso y podrán ser verificados los pesos.

Distribución:

A continuación se describe la distribución de materiales a la planta:

Materias Primas: Las materias primas aprobadas serán distribuidas a la planta desde el almacén de materias primas y serán llevadas a la planta con la ayuda de un montacargas.

Productos Intermedios: Los productos intermedios serán entregados al almacén de producto intermedio hasta su aprobación, una vez aprobados podrán ser utilizados en el siguiente proceso.

Producto Terminado: Los productos terminados serán entregados al almacén de producto terminado donde esperarán su aprobación.

Disolventes: Los disolventes que pertenecen a los disolventes comunes serán distribuidos desde el patio de tanques por medio de bombeo y medición de flujo. Los disolventes no comunes o en pequeñas cantidades serán distribuidos en tambores o porrones por el almacén de materias primas.

5.4.1.10.- DISPOSICIÓN DE DESECHOS:

La eliminación de desechos deberá satisfacer las normas de seguridad y los requerimientos oficiales respecto a la pureza del agua y del aire.

A.- Residuos:

Se conoce como *residuos* a los desechos *sólidos*.

Los residuos de proceso serán aquellos que no puedan ser considerados basura doméstica, basura de oficina o basura industrial, los que serán separados para su disposición, su recuperación o su posible tratamiento, fuera de la planta.

Los residuos de proceso sean directos de las corrientes de proceso, o de materiales utilizados para limpieza o separaciones, con posible contenido de naturaleza química serán separados y clasificados para su disposición o tratamiento, fuera de la planta.

B.- Efluentes:

Se conoce como *efluentes* a los desechos *líquidos*.

Los efluentes de proceso serán todos aquellos que provengan directamente del proceso, de la limpieza de equipo o utensilios de proceso, y serán diferenciados de las corrientes de limpieza de la planta, que formarán parte del drenaje de la planta, conocido como drenaje de químico.

Los efluentes de proceso serán separados para su posterior recuperación, tratamiento o disposición.

El agua contaminada con sustancias orgánicas o inorgánicas deberá separarse y tratarse.

C.- Emisiones:

Se conoce como *emisiones* a los desechos *gaseosos*, se incluirán gases, vapores y polvos suspendidos.

Los gases y vapores desprendidos del equipo de proceso serán enviados al sistema de desfogue general de la compañía o al lavador de gases de la planta.

En las áreas de molienda y secado se contará con un sistema colector de polvos para evitar la contaminación de la atmósfera, o el producto según sea el caso.

5.4.1.11.- SEGURIDAD, SISTEMA CONTRA INCENDIO Y PROTECCIÓN DEL PERSONAL:

A.- Criterios de Diseño:

El diseño se hará conforme a lo establecido en regulaciones nacionales e internacionales, principalmente a las normas establecidas por la S.T.P.S. (Secretaría del Trabajo y Previsión Social) y a N.F.P.A. (National Fire Protection Agency).

B.- Sistema Contra Incendio:

Una red general contra incendio, y con personal entrenado para su uso.

Deberán instalarse extintores y contenedores de polvo absorbente.

C.- Protección del Personal:

Para la protección del personal se contará con regaderas y lavajos, así como tomas de aire.

D.- Protección del Equipo:

Para la protección del equipo se contará válvulas de seguridad y desfogue, tanto por el lado de los servicios como por el lado del proceso. Además se contará con alarmas en las etapas críticas del proceso.

5.4.1.12.- BASES DE DISEÑO CIVIL:

A.- Descripción General:

La planta contará con un área de productos intermedios, la cual se encontrará expuesta al aire, y con un área de productos terminados, que se encontrará dentro de un cuarto limpio.

Se deberá soportar el equipo de proceso que consiste de reactores, tanques, cambiadores de calor, secadores, centrífugas, bombas, la mayoría de los cuales tienen partes en movimiento.

Por tratarse de un proceso por lotes se considerarán las condiciones críticas, en este caso todos los equipos trabajando a su máxima capacidad de operación.

B.- Estructuras:

Concreto y Acero.

C.- Drenajes:

Se contará con los siguientes drenajes, los cuales serán conectados a las redes generales de drenaje de la compañía:

- Drenaje Químico.
- Drenaje Pluvial.
- Drenaje Sanitario.

D.- Cuarto Limpio:

Se contará con dos cuartos limpios independientes para la elaboración de la última etapa de cada producto.

El cuarto limpio será Clase 300.

Contarán con sistemas de inyección y extracción de aire, los cuales proporcionarán una presión ligeramente positiva en la parte interior del cuarto limpio.

El cuarto limpio, en piso, techo y paredes estará recubierto por una resina resistente a la corrosión y tendrá esquinas redondeadas.

Se contará con exclusas para el ingreso a los cuartos limpios.

Todos los accesorios, equipos y tuberías encontrados dentro del cuarto limpio serán de acero inoxidable.

5.4.1.13.- BASES DE DISEÑO ELECTRICO:

A.- Descripción General:

La planta será conectada a una alimentación general de la planta, la cual saldrá de una subestación eléctrica fuera de límites de batería, donde se transforma el suministro de la C.F.E. a las necesidades de la compañía.

B.- Clasificación Según el Servicio:

El alumbrado interior, los contactos, los motores, etc. Deberán ser a prueba de explosión, para clasificación eléctrica Clase I, División I, Grupos C y D.

Tabla No. 5.4.3.- Características del suministro eléctrico por tipo de servicio.

	Voltaje	Fases	Ciclos
Motores	440	3	60
Alumbrado	220	3	60
Instrumentos	110	1	60

C.- Distribución de Fuerza:

Se contará con Cuarto de Control de Motores.

D.- Alumbrado:

Los niveles de iluminación serán establecidos de acuerdo al manual de la Sociedad Mexicana de Ingenieros en Iluminación (SMII) y a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS).

El alumbrado deberá cubrir las necesidades de cada área, siendo las siguientes:

- Area de proceso.
- Exteriores.
- Oficinas.
- Interior de Reactores.
- Cuarto Limpio.
- Laboratorio de Línea.
- Alumbrado de Emergencia.

E.- Sistema de Intercomunicación y Alarmas:

Teléfonos en oficinas y plantas, red general de alarmas y voceo.

F.- Sistemas de Tierras y Pararrayos:

Una red general de tierras y una red general de pararrayos.

5.4.1.14.- BASES DE DISEÑO DE INSTRUMENTOS:

A.- Descripción General:

La instrumentación principalmente proporcionará indicación y registro de las principales variables de proceso, de la siguiente manera:

Tabla No. 5.4.4.- Instrumentación requerida por tipo de equipo.

Equipo	Lado	Variable	Indicación	Registro	Control Manual	Control Automático	Válvula de Seguridad
Reactor Secador	Proceso	Presión	SI	SI	SI	NO	SI
		Temperatura	SI	SI	SI	NO	
Tanques de Adición	Servicios	Presión	SI	NO	SI	NO	SI
		Temperatura	SI	NO	SI	NO	
Bombas de Transferencia	Proceso	Presión	SI	NO	SI	NO	SI
		Temperatura	SI	NO	SI	NO	
Bombas de Vacío	Proceso	Presión	SI	NO	SI	NO	SI
	Servicios	Presión	SI	NO	SI	NO	SI
		Temperatura	SI	NO	SI	NO	
Centrífugas	Proceso	RPM	SI	NO	SI	NO	NO
Molino	Proceso	RPM	SI	NO	SI	NO	NO
		Temperatura	SI	NO	SI	NO	
	Servicios	Presión	SI	NO	SI	NO	SI
		Temperatura	SI	NO	SI	NO	
Filtros	Proceso	Presión	SI	NO	SI	NO	SI
		Temperatura	SI	NO	SI	NO	
	Servicios	Presión	SI	NO	SI	NO	SI
		Temperatura	SI	NO	SI	NO	
Tanque de Agua Caliente y Alternativos de Servicios	Proceso	Presión	SI	NO	SI	NO	NO
		Temperatura	SI	NO	SI	SI	
	Servicios	Presión	SI	NO	SI	NO	SI
		Temperatura	SI	NO	SI	NO	
Otros	General	Flujo	SI	NO	SI	NO	SI

B.- Tipo de Instrumentación:

La instrumentación que se instalará será:

- Por su fuente de energía: electrónica
- Por su tipo de lectura: analógica y digital

C.- Presión:

En Reactores y Secadores por el lado de proceso se contará con indicadores-registradores de presión vacío; el resto solo requerirá indicación de presión.

D.- Temperatura:

Los registradores de temperatura serán analógicos, tendrán un amplio rango de operación, (-100) –170 °C, que podrá ser variado dependiendo de las necesidades del proceso. Los registradores tendrán además una entrada para la señal de presión/vacío.

E.- Flujo:

Por las características actuales de la compañía no se pretende colocar medidores de flujo más que para las transferencias de algunos disolventes.

5.4.1.15.- BASES DE DISEÑO MECANICO:

A.- Condiciones de Diseño:

- **Presión:**

- **Presión de Operación:**

- **Por el Lado del Proceso:**

- Reactores, condensadores, tanques de adición, tanques recibidores, filtros, secadores y filtros-secadores, operarán a las condiciones de vacío total y una presión de 3.0 kg/cm^2 .
- Tanques atmosféricos operarán a presión atmosférica.

- **Por el Lado del Servicio:**

- Reactores, condensadores, tanques de adición, tanques recibidores, filtros, secadores y filtros-secadores, operarán hasta una presión de 7.0 kg/cm^2 .
- Tanques atmosféricos operarán a 7.0 kg/cm^2 .

- **Presión de Diseño:**

- **Por el Lado del Proceso:**

- Reactores, condensadores, tanques de adición, tanques recibidores, filtros, secadores y filtros-secadores, estarán diseñados a condiciones de vacío total y una presión de 4.5 kg/cm^2 .
- Tanques atmosféricos serán diseñados a presión de 1.5 kg/cm^2 .

- **Por el Lado del Servicio:**
 - Reactores, condensadores, tanques de adición, tanques recibidores, filtros, secadores y filtros-secadores, se diseñarán hasta una presión de 8.5 kg/cm².
 - Tanques atmosféricos se diseñarán a 8.5 kg/cm².

- **Temperatura:**
 - **Temperatura de Operación:**
 - **Por el Lado del Proceso:**
 - Reactores: (-70) – 140 °C
 - Tanques de adición: (-25) – 100 °C
 - Tanques recibidores: (-5) – 140 °C
 - Filtros: (-15) – 100 °C
 - Secadores: 0 – 100 °C
 - Filtros-secadores: (-20) – 100 °C
 - Centrífugas: (-20) – 50 °C
 - Molinos: 0 – 50 °C
 - Tanques de precapa: 0 – 75 °C

 - **Por el Lado del Servicio:**
 - Ver Tabla No. 5.4.2.

 - **Temperatura de Diseño:**
 - Para temperaturas elevadas será de 25 °C mayor a la temperatura de operación.
 - Para temperaturas bajas será 25 °C inferior a la temperatura de operación.

 - **Material:**
 - **Generales:**

Por la naturaleza de los procesos y de los productos, deberá evitarse tanto el desgaste del equipo como la contaminación del producto.

Las mezclas de reacción son corrosivas, ácidas o básicas, o manejan varios disolventes, además de que por se procesos tipo batch las condiciones de operación cambian frecuentemente.

- **Equipo en contacto directo con el proceso:**

- Secadores, reactores, tanques recibidores, tanques de adición, bombas de transferencia, bombas de vacío, molinos, filtros centrífugas, filtros-secadores y condensadores:

- Mezclas no corrosivas: Acero inoxidable 316

- Mezclas corrosivas: Acero vidriado para partes fijas, o resinas, plásticos o hastelloy para partes móviles.

- **Otros equipos:**

- Tanques de adición, tanques de almacenamiento, bombas para agua o disolventes

- Mezclas no corrosivas: Acero inoxidable 304 o PPL.

- Mezclas corrosivas: PPL.

5.4.1.16.- BASES DE DISEÑO DE TUBERIAS:

A.- Material de Construcción:

El material de construcción de las tuberías deberá corresponder al material de los equipos de proceso, dependiendo ya sea del lado del servicio o del proceso.

- Por el lado de proceso:

Las líneas de transferencia, reflujo, destilado, carga y descarga de equipos de proceso de acero inoxidable 316 serán del mismo material.

Las líneas de transferencia, reflujo, destilado, carga y descarga de equipos de proceso de acero vidriado serán de acero recubierto de teflón o PPL dependiendo del servicio.

- Por el lado de servicios:

Las líneas de alimentación a las chaquetas de reactores, secadores, filtros y condensadores serán de acero al carbón.

Las líneas de servicios, serán de acero al carbón.

B.- Soportes:

La compañía cuenta con un rack general que fue construido pensando en la posibilidad de la construcción de la nueva planta.

Las líneas que lo requieran serán conectadas a dicho rack.

C.- Aislamiento:

Tanto las tuberías como los recipientes de proceso que cuenten con o transfieran servicios de enfriamiento o calentamiento serán aislados tanto para protección del personal como para evitar el intercambio de calor con el medio. Los reactores y las tuberías de alimentación directa de servicios a los mismos tendrán aislamiento tipo dual para calor y frío.

D.- Diversos:

- Las tuberías deberán ser identificadas por servicio y flujo, siguiendo el código de colores establecido por la compañía.
- Los empaques deberán soportar medios corrosivos y la presencia de disolventes orgánicos.
- Los equipos contarán con disparos de emergencia, que serán utilizados en caso de fallar algún servicio. Los equipos en este caso serán interconectados por mangueras, las cuales deberán cumplir con los requisitos de material que el equipo de proceso y los servicios.
- Se contará con mangueras para transferencias de emergencia o poco frecuentes, estas mangueras serán flexibles de acero inoxidable, teflón o PPL según el servicio.

- Todos los reactores, condensadores y recipientes sujetos a presión, contarán con válvulas de relevo de presión, por el lado del servicio y del proceso, éstas se encontrarán calibradas para relevar la presión a 1.0 kg/cm^2 por debajo de la presión de diseño del equipo.
- Los reactores contarán con discos de ruptura dirigidos al sistema de desfogue, estos estarán calibrados a una presión 0.5 kg/cm^2 por debajo de la presión de diseño del equipo.
- Todos los relevos y venteos hacia la atmósfera contarán con arrestadores de flama.

5.4.1.17.- BASES DE DISEÑO DE EQUIPOS:

A.- Bombas:

- Bombas fijas:
 - Líquidos: centrífugas con impulsor cerrado
 - Líquidos con sólidos suspendidos: centrífugas de impulsor cerrado.
 - Material: acero inoxidable 316.
- Bombas portátiles o para líquidos corrosivos:
 - Neumáticas de diafragma.
 - Material: PPL.

B.- Reactores:

- La capacidad de operación de los reactores será del 80 %, por lo que el volumen nominal del equipo corresponderá al 80 %.
- Los reactores contarán con un agitador apropiado al servicio que darán.
- Los reactores se encontrarán enchaquetados, ya sea de media caña o de chaqueta única, según sea el servicio para el que fueron diseñados.
- Contarán con condensador y tanque receptor de destilados.

C.- Condensadores:

- Los condensadores de los reactores de acero inoxidable 316 serán del mismo material.
- Los condensadores de los reactores de acero vidriado o de hastelloy serán de resina y grafito o de hastelloy según se requiera.
- Los condensadores metálicos serán de coraza y tubos.
- Cuando los disolventes a destilar tengan bajo punto de ebullición se colocarán subenfriadores a la salida del condensador, los subenfriadores serán de las mismas características del condensador, enfriados con salmuera.

- Los condensadores tendrán alimentación de salmuera y agua de enfriamiento, servicio que podrá ser seleccionado dependiendo de las necesidades del proceso.
- Los condensadores de secadores o filtros secadores serán del mismo material que el equipo al que proporcionan servicio, o en su defecto de un material compatible.

D.- Tanques Recibidores de Destilados:

- Los tanques recibidores de destilados serán del mismo material de los reactores a los que proporcionan servicio.

E.- Bombas de Vacío:

- Las bombas de vacío alcanzarán un vacío de 530 mmHg (27 mmHg Abs).
- Las bombas de vacío serán de acero inoxidable 316, aunque se contará con bombas resistentes a la corrosión por vapores ácidos.

F.- Filtros:

- Operarán a presión y vacío.
- Serán de platos horizontales o de cartuchos intercambiables según el servicio.
- Serán de acero inoxidable 316.
- Los filtros de platos horizontales contarán con chaqueta para enfriamiento y calentamiento.

G.- Centrifugas:

- Operarán a R.P.M. variables.
- Centrifugas de canasta de descarga inferior.
- Material: acero inoxidable 316.
- Contarán con tanques para recibir aguas madres.

H.- Filtros-Secadores:

- Operarán a presión, vacío y R.P.M. variables.
- Contarán con chaqueta de enfriamiento y calentamiento.
- Contarán con tanques para recibir aguas madres.
- Contarán con condensador y tanque receptor de disolvente recuperado.

I.- Secadores:

- Serán rotatorios de operación por lotes.
- Operarán a vacío y R.P.M. variables.

- Material: acero inoxidable 316 o acero vidriado.
- Serán enchaquetados para calentamiento y enfriamiento.
- Contarán con condensador y tanque receptor.

J.- Molinos:

- Material: acero inoxidable 316.
- Operarán a R.P.M. variables.
- Contarán con sistema de dosificación.

K.- Agitadores:

- Material: acero inoxidable 316 o acero vidriado, según el equipo al que presten servicio.
- Operarán a R.P.M. variables.
- Serán de propela o turbina.
- Proporcionarán el nivel más bajo de agitación.

5.4.1.18.- CODIGOS Y NORMAS APLICABLES:

Mexicanos:

- Reglamento de Obras e Instalaciones Eléctricas (ROIE), y sus normas técnicas (NTIE-81) de la Dirección General de Electricidad (DGE), de la SECOFI.
- Dirección General de Normas (DGN).
- Normas Oficiales Mexicanas (NOM).
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS).
- Reglamento de Construcciones del D.F., Manual de Diseño de Obras Civiles de C.V.E.
- Manual de la Sociedad Mexicana de Ingenieros en Iluminación (SMII).

Internacionales:

- National Electric Code (NEC).
- Institute of Electrical Engineers (IEEE).
- Instrument of Society of America (ISA).
- National Electric Manufacturers Association (NEMA).
- American National Standard Institute (ANSI).
- Insulated Power Cable Engineer Association (IPCEA).
- National Fire Protection Agency (NFPA).
- ASME.
- TEMA.



5.4.- PAQUETE DE INGENIERIA DE PROCESO

5.4.2.- Ingeniería del Proceso

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN


Contenido

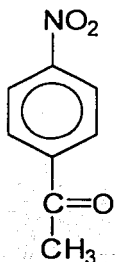
Paso No. 1:	Cloranfenicol-01: Nitroacetofenona	249
	Reacciones	250
	Diagrama de Bloques del Proceso	253
	Descripción Detallada del Proceso	254
	Diagrama de Flujo del Proceso	258
	Balance de Materia	259
	Ciclo de Tiempos	262
Paso No. 2:	Cloranfenicol-02: Nitrobromoacetofenona	263
	Reacciones	264
	Diagrama de Bloques del Proceso	265
	Descripción Detallada del Proceso	266
	Diagrama de Flujo del Proceso	268
	Balance de Materia	269
	Ciclo de Tiempos	271
Paso No. 3:	Cloranfenicol-03: Sal Hexametilentetramina	273
	Reacciones	274
	Diagrama de Bloques del Proceso	275
	Descripción Detallada del Proceso	276
	Diagrama de Flujo del Proceso	277
	Balance de Materia	278
	Ciclo de Tiempos	279
Paso No. 4:	Cloranfenicol-04: Nitroaminoacetofenona Clorhidrato	281
	Reacciones	282
	Diagrama de Bloques del Proceso	283
	Descripción Detallada del Proceso	284
	Diagrama de Flujo del Proceso	285
	Balance de Materia	286
	Ciclo de Tiempos	287
Paso No. 5:	Cloranfenicol-05: Nitroacetamidoacetofenona	289
	Reacciones	290
	Diagrama de Bloques del Proceso	291
	Descripción Detallada del Proceso	292
	Diagrama de Flujo del Proceso	293
	Balance de Materia	294
	Ciclo de Tiempos	296



5.4.2.- INGENIERIA DEL PROCESO

Paso No. 6:	Cloranfenicol-06: Hidroxipropiofenona	297
	Reacciones	298
	Diagrama de Bloques del Proceso	299
	Descripción Detallada del Proceso	300
	Diagrama de Flujo del Proceso	301
	Balance de Materia	302
	Ciclo de Tiempos	303
Paso No. 7:	Cloranfenicol-07: D,L-Acetamido Propanodiol	305
	Reacciones	306
	Diagrama de Bloques del Proceso	308
	Descripción Detallada del Proceso	309
	Diagrama de Flujo del Proceso	311
	Balance de Materia	312
	Ciclo de Tiempos	314
Paso No. 8:	Cloranfenicol-08: D,L-Amino Propanodiol	315
	Reacciones	316
	Diagrama de Bloques del Proceso	317
	Descripción Detallada del Proceso	319
	Diagrama de Flujo del Proceso	321
	Balance de Materia	322
	Ciclo de Tiempos	323
Paso No. 9:	Cloranfenicol-09: D-Amino Propanodiol (Resolución)	325
	Reacciones	326
	Diagrama de Bloques del Proceso	329
	Descripción Detallada del Proceso	330
	Diagrama de Flujo del Proceso	335
	Balance de Materia	336
	Ciclo de Tiempos	339
Paso No. 10:	Cloranfenicol-10: Cloranfenicol	341
	Reacciones	342
	Diagrama de Bloques del Proceso	343
	Descripción Detallada del Proceso	344
	Diagrama de Flujo del Proceso	347
	Balance de Materia	348
	Ciclo de Tiempos	350

	INGENIERÍA DEL PROCESO	No. PROY. CLOR-01	REV. A
		AREA: C/E	A
		ELABORO: MLMA	
		REVISO: MLMA	
		PROBO: JLR	
FECHA: 01-03-2002			
HOJA 1 DE 1			
NOMBRE DEL PROYECTO:		Cloranfenicol	
NOMBRE DEL PROCESO:		Nitroacetofenona	
ETAPA DEL PROCESO:		Cloranfenicol-01	
PRODUCTO INTERMEDIO:		p-nitroacetofenona	
REACCIONES:		REAC-CLOR-01	
DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:		DBQ-CLOR-01	
DESCRIPCION DETALLADA DEL PROCESO:		DP-CLOR-01	
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:		DFP-CLOR-01	
BALANCE DE MATERIA:		BM-CLOR-01	
CICLO DE TIEMPOS:		CT-CLOR-01	



p-Nitroacetofenona

$C_8H_7O_3N$

PM = 165.07 g/mol


Descripción: Sólido húmedo.
Que cristaliza en forma de hojuelas amarillentas.

Punto de Fusión: 79 – 80 °C.

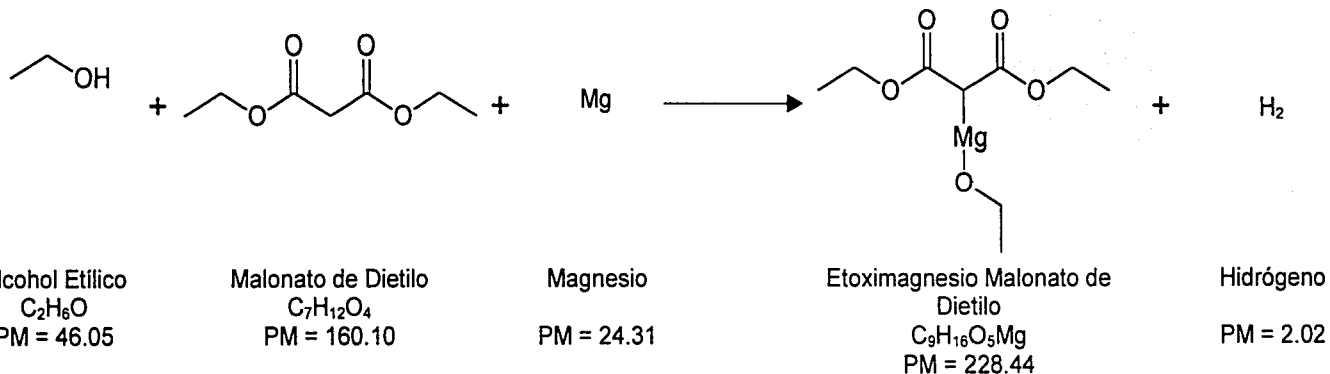
Rendimiento Molar: 50 – 71 % (60.5%).

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

OBSERVACIONES:		C/E: Caso de Estudio			
A	01-03-2002	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

	REACCIONES DEL PROCESO		No. PROY. CLOR-01	REV. A
			AREA: C/E	
			ELABORO: MLMA	
			REVISO: MLMA	
			PROBO: JLR	
FECHA: 01-11-2001				
HOJA 1 DE 3				
NOMBRE DEL PROCESO: Nitroacetofenona		DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO: DFP-CLOR-01		
ETAPA DEL PROCESO: Cloranfenicol-01		DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO: DBQ-CLOR-01		
PRODUCTO INTERMEDIO: p-Nitroacetofenona		NOMBRE DEL PROYECTO: Cloranfenicol		
		CLAVE DEL DOCUMENTO: REAC-CLOR-01		

Reacción No. 1.1:



OBSERVACIONES:		C/E: Caso de Estudio			
Fuentes:		L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949).			
		X.A. Dominguez, X.A. Dominguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).			
A	01-11-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO



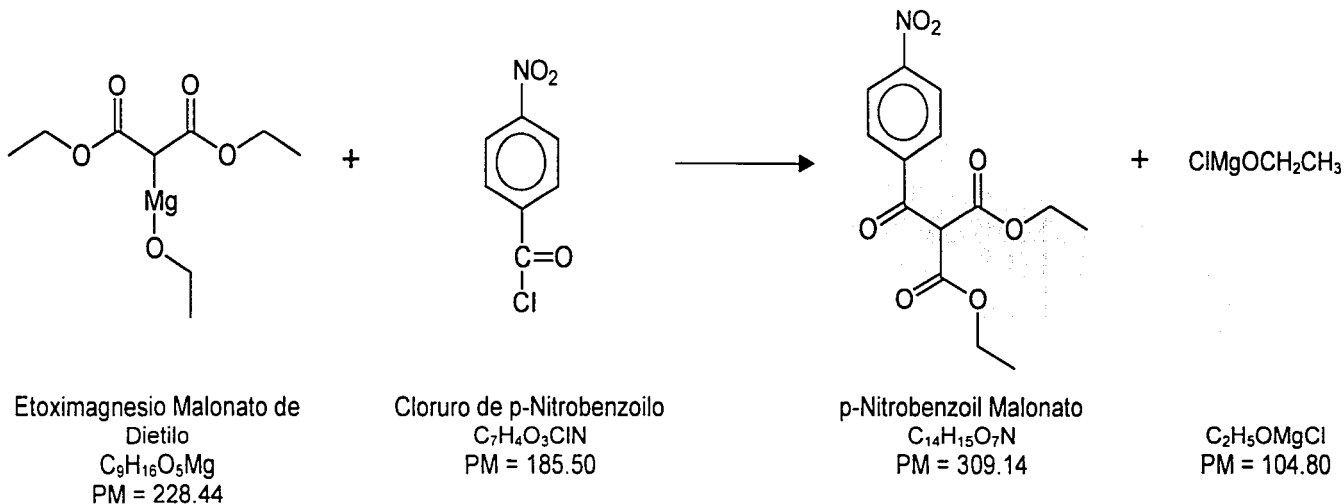
REACCIONES DEL PROCESO

No. PROY.	CLOR-01	REV.	A
AREA:	C/E		
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
PROBO:	JLR		
FECHA:	01-11-2001		
HOJA	2	DE	3

NOMBRE DEL PROCESO:	Nitroacetofenona	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-01
ETAPA DEL PROCESO:	Cloranfenicol-01	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBQ-CLOR-01
PRODUCTO INTERMEDIO:	p-Nitroacetofenona	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloranfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	REAC-CLOR-01

Reacción No. 1.2:

251



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

OBSERVACIONES: C/E: Caso de Estudio					
Fuentes: L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949).					
X.A. Dominguez, X.A. Dominguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).					
A	01-11-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

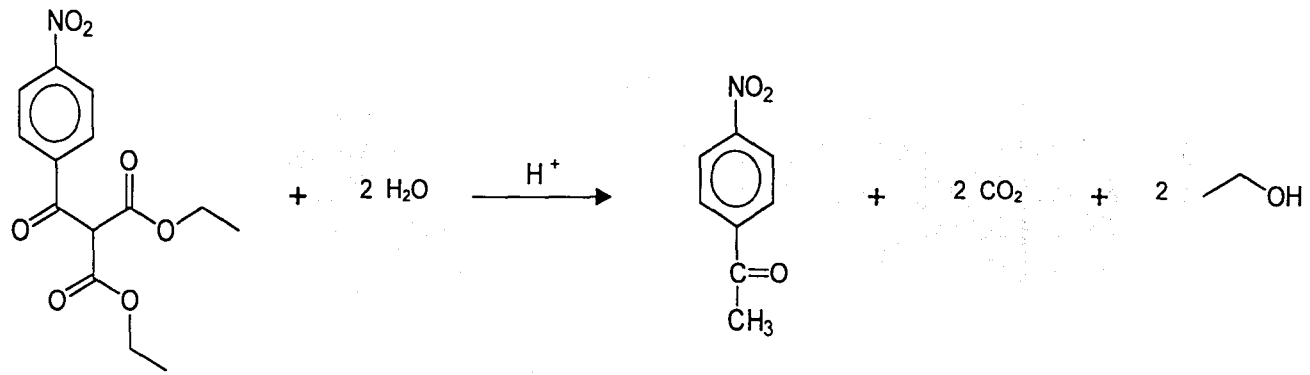


REACCIONES DEL PROCESO

No. PROY.	CLOR-01	REV.	
AREA:	C/E	A	
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
PROBO:	JLR		
FECHA:	01-11-2001		
HOJA	3	DE	3

NOMBRE DEL PROCESO:	Nitroacetofenona	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-01
ETAPA DEL PROCESO:	Cloranfenicol-01	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBQ-CLOR-01
PRODUCTO INTERMEDIO:	p-Nitroacetofenona	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloranfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	REAC-CLOR-01

Reacción No. 1.3:



p-Nitrobenzoil Malonato C ₁₄ H ₁₅ O ₇ N PM = 309.14	Agua PM = 18.01	p-Nitroacetofenona C ₈ H ₇ O ₃ N PM = 165.07	Bióxido de Carbono PM = 44.00	Alcohol Etílico C ₂ H ₆ O PM = 46.05
--	--------------------	---	----------------------------------	--

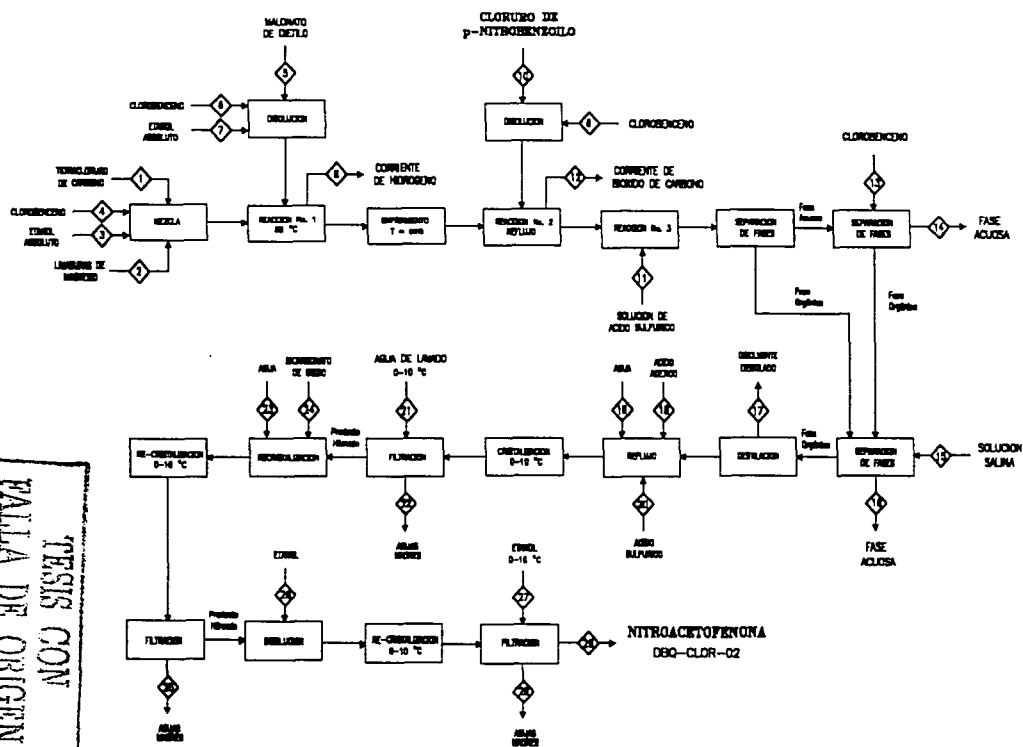
OBSERVACIONES: C/E: Caso de Estudio

Fuentes: L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949).
X.A. Dominguez, X.A. Dominguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).

A	01-11-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
VALIA DE ORIGEN



Lista General de Entradas y Salidas

No.	Entradas
1	Tetróxido de Carbono Seco (disolvente)
2	Litadura de Magnesia (materie prima)
3	Etilol Absoluta (materie prima y disolvente)
4	Carbenceno (disolvente)
5	Metanol de Dieta (materie prima)
6	Carbenceno (disolvente)
7	Etilol Absoluta (disolvente)
8	Carbenceno (disolvente)
10	Cloruro de p-Nitrobenzilo (materie prima principal)
11	Solución de Acido Sulfúrico (materie prima)
13	Carbenceno (medio de fase acuosa)
15	Solución Salina NaCl (medio de fase orgánica)
18	Acido Acético Glacial (materie prima)
19	Agua (disolvente)
20	Acido Sulfúrico Concentrado (materie prima)
21	Agua a 0-10 °C (lavado de torta)
23	Agua (resolpa)
24	Bicarbonato de Sodio (materie prima)
26	Etilol (disolvente)
27	Etilol a 0-10 °C (lavado de la torta)
No.	Salidas
8	Etilol de Hídrgeno
12	Etilol de Etilóxido de Carbono
14	Fase Acuosa
16	Fase Acuosa (medio de la fase orgánica)
17	Disolvente Destilado
22	Agua Madre (primera filtración)
25	Agua Madre (resolpa)
26	Agua Madre (re-cristalización)
28	NITROACETOFENONA (producto intermedio húmedo)

SOLUCIONES RELACIONES	
Reacción No. 1	0.1-0.2-0.3
Reacción No. 2	0.1-0.2-0.3
Reacción No. 3	0.1-0.2-0.3
Reacción No. 4	0.1-0.2-0.3
Reacción No. 5	0.1-0.2-0.3
Reacción No. 6	0.1-0.2-0.3
Reacción No. 7	0.1-0.2-0.3
Reacción No. 8	0.1-0.2-0.3
Reacción No. 9	0.1-0.2-0.3
Reacción No. 10	0.1-0.2-0.3
Reacción No. 11	0.1-0.2-0.3
Reacción No. 12	0.1-0.2-0.3
Reacción No. 13	0.1-0.2-0.3
Reacción No. 14	0.1-0.2-0.3
Reacción No. 15	0.1-0.2-0.3
Reacción No. 16	0.1-0.2-0.3
Reacción No. 17	0.1-0.2-0.3
Reacción No. 18	0.1-0.2-0.3
Reacción No. 19	0.1-0.2-0.3
Reacción No. 20	0.1-0.2-0.3
Reacción No. 21	0.1-0.2-0.3
Reacción No. 22	0.1-0.2-0.3
Reacción No. 23	0.1-0.2-0.3
Reacción No. 24	0.1-0.2-0.3
Reacción No. 25	0.1-0.2-0.3
Reacción No. 26	0.1-0.2-0.3
Reacción No. 27	0.1-0.2-0.3
Reacción No. 28	0.1-0.2-0.3

UNAM
Facultad de Química

MIP
MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE
PROCESOS

TÍTULO:
DIAGRAMA DE BLOQUES
DE PROCESO
Presente: Producción de Carbohidrato
NITROACETOFENONA
Proyecto: Caso de Estudio

FECHA DE ENTREGA: 2006-04-01



DESCRIPCION DETALLADA
DEL PROCESO

HOJA DEL DIAGRAMA DE
FLUJO DE PROCESO

No. PROY.	CLOR-01	REV.	A
AREA:	C/E		
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
APROBO:	JLR		
FECHA:	01-10-2001		
HOJA	1 DE 4		

NOMBRE DEL PROCESO:	Nitro Acetofenona	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-01
ETAPA DEL PROCESO:	Cloranfenicol-01	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBQ-CLOR-01
PRODUCTO INTERMEDIO:	p-nitroacetofenona	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloranfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	DP-CLOR-01

PASO		EQUIPO															
No.	DESCRIPCION	R-1	CC-1	TR-1	TA-1	TA-2	TA-3	R-2	TA-4	TA-5	C-1	TC-1	R-3	tambor			
1	Cargar tetracloruro de carbono seco																
2	Cargar limaduras de magnesio	2.5															
3	Cargar etanol absoluto																
4	Cargar clorobenceno																
5	Cargar malonato de dietilo																
6	Cargar clorobenceno				3.0												
7	Cargar etanol absoluto																
8	Agitar hasta disolución																
9	Adicionar a T<65°C soln. de TA-1	1.0			*												
10	Calentar lentamente a 85 °C	2.0	*														
11	Emisión de Hidrógeno	*															
12	Mantener a reflujo	3.0															
13	Enfriar a T=amb.	2.0															
14	Cargar clorobenceno																
15	Cargar cloruro de p-nitrobenzoilo					1.0											
16	Adicionar soln. de TA-2 a T<35°C	1.5				*											
17	Calentar a reflujo	1.5	*														
18	Mantener a reflujo	1.0	*														
19	Enfriar a T=amb.	2.0															
20	Cargar agua																
21	Cargar ácido sulfúrico							2.5									
22	Agitar hasta disolución																
23	Adicionar soln. de TA-3 (exotérmica)	2.5						*									

OBSERVACIONES: C/E Caso de Estudio Nota: el tiempo está en horas, los tiempos en negritas
 Fuentes: L.M. Long, H.D. Troulman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949). se encuentran reportados en alguna de las fuentes
 X.A. Dominguez, X.A. Dominguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).

A	01-10-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

254



DESCRIPCION DETALLADA DEL PROCESO

HOJA DEL DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

No. PROY.	CLOR-01	REV.	A
AREA:	C/E		
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
APROBO:	JLR		
FECHA:	01-10-2001		
HOJA	2 DE	4	

NOMBRE DEL PROCESO:	Nitro Acetofenona	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-01
ETAPA DEL PROCESO:	Cloranfenicol-01	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBP-CLOR-01
PRODUCTO INTERMEDIO:	p-nitroacetofenona	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloranfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	DP-CLOR-01

PASO		EQUIPO															
No.	DESCRIPCION	R-1	CC-1	TR-1	TA-1	TA-2	TA-3	R-2	TA-4	TA-5	C-1	TC-1	R-3	tambor			
24	Emisión de Bióxido de Carbono	*															
25	Mantener en reposo (separación de fases)	1.0															
26	Transferencia de fase acuosa a R-2	1.0						*									
27	Cargar clorobenceno							0.5									
28	Agitar							0.5									
29	Mantener en reposo (separación de fases)							1.0									
30	Descargar fase acuosa							1.0						*			
31	Transferencia de fase orgánica a R-1	1.0						*									
32	Cargar agua																
33	Cargar cloruro de sodio								2.0								
34	Agitar hasta disolución																
35	Transferencia de TA-4 a R-1	1.0							*								
36	Agitar	0.5															
37	Mantener en reposo (separación de fases)	1.0															
38	Descargar fase acuosa	1.0												*			
39	Destilar a vacío	8.0	*	*													
40	Descargar destilado			*										*			
41	Cargar ácido acético glacial	0.5															
42	Cargar agua	0.5															
43	Cargar ácido sulfúrico concentrado	1.0															
44	Calentar a reflujo	1.5	*														
45	Mantener a reflujo	6.0	*														
46	Enfriar a 0-10 °C	3.0															

OBSERVACIONES: C/E Caso de Estudio Nota: el tiempo está en horas, los tiempos en negritas
 Fuentes: L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949). se encuentran reportados en alguna de las fuentes
 X.A. Dominguez, X.A. Dominguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).

A	01-10-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCION	ELABORO	REVISO	APROBO

255

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



DESCRIPCION DETALLADA
DEL PROCESO

HOJA DEL DIAGRAMA DE
FLUJO DE PROCESO

No. PROY.	CLOR-01	REV.	
AREA:	C/E		A
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
APROBO:	JLR		
FECHA:	01-10-2001		
HOJA	3	DE	4

NOMBRE DEL PROCESO:	Nitro Acetofenona	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-01
ETAPA DEL PROCESO:	Cloranfenicol-01	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBP-CLOR-01
PRODUCTO INTERMEDIO:	p-nitroacetofenona	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloranfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	DP-CLOR-01

PASO		EQUIPO															
No.	DESCRIPCION	R-1	CC-1	TR-1	TA-1	TA-2	TA-3	R-2	TA-4	TA-5	C-1	TC-1	R-3	tambor			
47	Mantener 0-10 °C	1.0															
48	Filtrar										12	*					
49	Cargar agua									6.0							
50	Enfriar a 0-10 °C									1.0							
51	Enjuagar con agua a 0-10 °C	1.0								*	*	*					
52	Descargar el producto húmedo										2.5			*			
53	Descargar las aguas madres											0.5		*			
54	Cargar agua												0.5				
55	Cargar el producto húmedo												1.0	*			
56	Cargar bicarbonato de sodio												0.5				
57	Agitar												4.5				
58	Enfriar a 0-10 °C												0.5				
59	Filtrar										*	*	12				
60	Descargar el producto húmedo										2.5			*			
61	Descargar las aguas madres											0.5		*			
62	Cargar etanol												0.5				
63	Cargar el producto húmedo												2.0				
64	Agitar y calentar hasta solución												3.5				
65	Enfriar a 0-10 °C												1.0				
66	Filtrar										*	*	12				
67	Cargar etanol									0.5							
68	Enfriar a 0-10 °C									0.5							
69	Enjuagar con etanol									0.5	*	*					

OBSERVACIONES: C/E Caso de Estudio Nota: el tiempo está en horas, los tiempos en negritas
 Fuentes: L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949). se encuentran reportados en alguna de las fuentes
 X.A. Dominguez, X.A. Dominguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).

A	01-10-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

256

256

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



DESCRIPCION DETALLADA DEL PROCESO

HOJA DEL DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

No. PROY.	CLOR-01	REV.	
AREA:	C/E	A	
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
APROBO:	JLR		
FECHA:	01-10-2001		
HOJA	4	DE	4

NOMBRE DEL PROCESO:	Nitro Acetofenona	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-01
ETAPA DEL PROCESO:	Cloranfenicol-01	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBP-CLOR-01
PRODUCTO INTERMEDIO:	p-nitroacetofenona	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloranfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	DP-CLOR-01

No.	PASO DESCRIPCION	EQUIPO												R-3	tambor			
		R-1	CC-1	TR-1	TA-1	TA-2	TA-3	R-2	TA-4	TA-5	C-1	TC-1						
70	Descargar el producto húmedo													2.5		*		
71	Descargar las aguas madres														0.5		*	

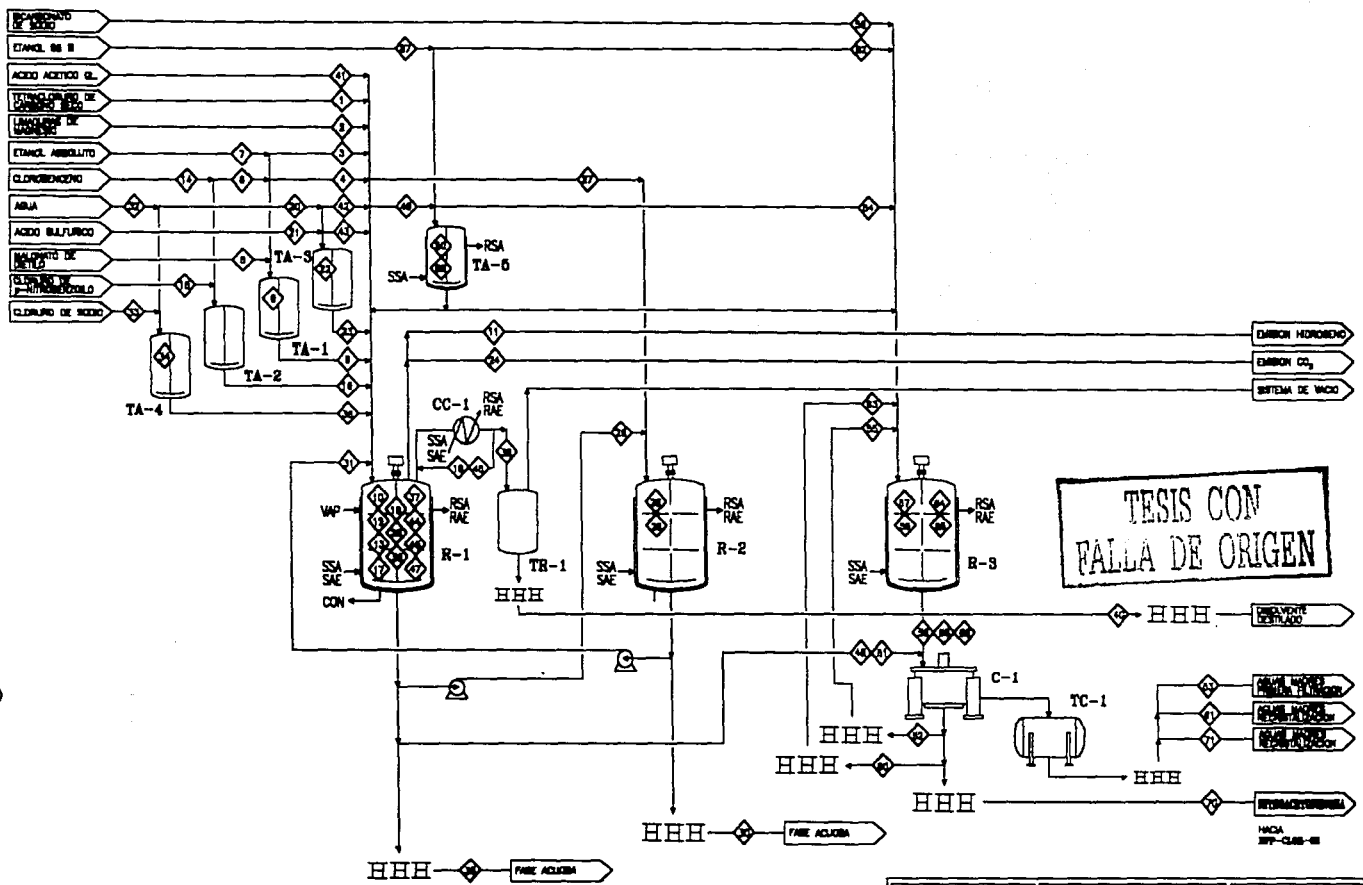
OBSERVACIONES: C/E Caso de Estudio Nota: el tiempo está en horas, los tiempos en negritas
 Fuentes: L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949). se encuentran reportados en alguna de las fuentes
 X.A. Dominguez, X.A. Dominguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).

A	01-10-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

257

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

258



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

DOCUMENTO RELACIONADO			
Lista de Materiales	L27-020-01	Diagrama de Estado	07-020-01
Diagrama de Estado de Proceso	07-020-01	Diagrama de Flujo de Proceso	07-020-01
Diagrama de Estado de Proceso	07-020-01	Diagrama de Flujo de Proceso	07-020-01

AUTORIZACION		FECHA	

UNAM
Facultad de Química

MIP
MAESTRIA EN INGENIERIA DE PROYECTOS

TITULO:
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO
Proceso: Producción de Glicerol y Nitroglicerina
Proyecto: Caso de Estudio

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA
MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE PROYECTOS



INSTITUTO DE INGENIERIA DE
MÉXICO

**BALANCE DE MATERIA
DEL PROCESO**
Nitroacetofenona Cloranfenicol-01
Moler, Mascar, por 1 kg de Producto Terminado y Tamaño de Lote
y para cubrir la Capacidad Anual de Producción

No PROY	Cloranfenicol	REV
AREA	C/E	A
ELABORO	MLMA	
REVISO	MLMA	
APROBO	JLR	
FECHA	01-03-2003	
HORA	1 DE 3	
Descripción del Proceso Relacionada		DP-CLOR-01

Nombre del Producto Nitroacetofenona Clave del Documento BM-CLOR-01

Cantidades basadas en kilos de 79.9 g de Nitroacetofenona Se requieren 22.7 kg de Nitroacetofenona por 1 kg de Cloranfenicol Suficiente para producir 12.3 kg de Cloranfenicol PT
Rendimiento en Peso 53.8 % Tamaño del Lote 280 kg de Nitroacetofenona Suficiente para producir 393.1 kg de CLOR-02

Paso	Descripción	Carga Reportada	Densidad (g/mL)	Peso Molecular (g/mol)	No de Moles* (mol)	Peso* (g)	Volumen* (mL)	MP kg/kg CLOR-01	MP kg/kg Prod Term	MP kg/lote CLOR-01	Volumen Acumulado L/kg CLOR-01	Volumen por Lote (L)	Volumen por Lote (gal)	Comente	Estado Físico	Equipo	Capacidad Nominal	Porcentaje de Ocupación (%)	Material de Construcción	Observaciones
1	Carga de Tetracloruro de Carbono Seco	4 mL	1.595	153.84		6.38	4	0.080	1.81	22.4				Entrada	L	R-1			SS	
2	Carga de Limaduras de Magnesio	0.88 mol		24.31	0.88	21.39	10.70	0.288	6.08	75.0				Entrada	S	R-1			SS	
3	Carga de Etanol Absoluto	20 mL	0.789	46.05	0.34	15.78	20	0.198	4.48	55.3				Entrada	L	R-1			SS	
4	Carga de Clorobenceno	200 mL	1.107	112.56		221.4	200	2.771	62.87	775.9				Entrada	L	R-1	2,000	11	SS	
		Volumen Acumulado					264.95	234.70	3.316	75.24		2.94	823	272						
5	Carga de Malonato de Dietilo	0.88 mol 140.8 g	1.055	160.10	0.88	140.8	133.46	1.762	39.99	493.5				Entrada	L	TA-1			SS	
6	Carga de Clorobenceno	100 mL	1.107	112.56		110.7	100	1.386	31.44	388.0				Entrada	L	TA-1			SS	
7	Carga de Etanol Absoluto	80 mL	0.789	46.05	1.37	63.12	80	0.790	17.93	221.2				Entrada	L	TA-1	400	73	SS	
		Volumen Acumulado					314.82	313.46	3.938	89.35		3.92	1,099	363						
9	Volumen Acumulado					579.57	548.16	7.254	164.59		6.86	1,921	634	Acumulado	L.S	R-1	2,000	25	SS	
10	Reacción No. 1.1			EMMDE 228.44	0.88	201.03	100.51	2.516	57.09					Reacción	L	R-1			SS	
				Hidrogeno 2.02	0.88	1.78	0.89	0.022	0.50					Reacción						
11	Emisión de Hidrógeno			2.02		1.78	0.89	0.022	0.50					Salida	G	R-1			SS	
14	Carga de Clorobenceno Seco	500 mL	1.107	112.56		553.5	500	6.928	157.19	1,939.8				Entrada	L	TA-2			SS	
15	Carga de Cloruro de p-nitrobenzilo	148.4 g 0.8 mol		185.5	0.8	148.4	74.2	1.857	42.14	520.1				Entrada	L	TA-2	700	76	SS	
		Volumen Acumulado					701.9	574.2	8.785	199.33		7.19	2,012	665						
16	Volumen Acumulado					1,279.70	1,121.47	16.017	363.42		14.04	3,930	1,298	Acumulado	L	R-1	2,000	52	SS	
17	Reacción No. 1.2			p-NBM 309.14	0.8	247.31	123.7	3.096	70.23					Reacción	L	R-1			SS	
				CMgOCH ₂ CH ₃ 124.96	0.8	83.84	41.92	1.049	23.81					Reacción						

CONSIDERACIONES

- La columna de Densidad muestra indistintamente la densidad o la gravedad específica, obtenidas de fuentes tales como el "Perry" o el Index Merk.
- Las densidades para sólidos, sean disueltos o sin disolver, se consideran como de 2 kg/L.
- La columna de Volumen por Lote (gal) incluye un factor, capacidad de operación = 80% de capacidad nominal.
- La selección de las capacidades equipos de producción se basa en considerar al reactor de mayor capacidad como de 2,000 gal.

OBSERVACIONES C/E Caso de Estudio (*) Caudales basados en las reportadas en las fuentes mencionadas a continuación
Fuentes L.M. Long H.D. Trounman J. Am. Chem. Soc. Vol. 71 2473 (1949)
X.A. Domínguez, X.A. Domínguez S. "Química Orgánica Experimental" Ed. Limusa, México (1982)

A	01-03-2003	Caso de estudio de producción de fármacos	MLMA	MLMA	JLR
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO



**BALANCE DE MATERIA
DEL PROCESO**
Nitroacetofenona Cloranfenicol-01
Molar. Mésico por 1 kg de Producto Terminado y Tamaño de Lote
y para cubrir la Capacidad Anual de Producción

No. PROY	Cloranfenicol	REV
AREA	C/E	A
ELABORO	MLMA	
REVISO	MLMA	
APROBO	JLR	
FECHA	01-03-2003	
HOJA	2 DE 3	

Nombre del Producto Nitroacetofenona

Clave del Documento BM-CLOR-01

Descripción del Proceso Relacionada DP-CLOR-01

Cantidades basadas en lotes de 799 g de Nitroacetofenona Se requieren 227 kg de Nitroacetofenona por 1 kg de Cloranfenicol Suficiente para producir 123 kg de Cloranfenicol PT
Rendimiento en Paso 53.8 % Tamaño del Lote 280 kg de Nitroacetofenona Suficiente para producir 393.1 kg de CLOR-02

Paso	Descripción	Carga Reportada	Densidad (g/mL)	Peso Molecular (g/mol)	No. de Moles* (mol)	Peso* (g)	Volumen* (mL)	MP kg / kg CLOR-01	MP kg / kg Prod. Tem.	MP kg / lote CLOR-01	Volumen Acumulado L / kg CLOR-01	Volumen por Lote (L)	Volumen por Lote (gal)	Comente	Estado Físico	Equipo	Capacidad Nominal	Porcentaje de Ocupación (%)	Materia de Construcción	Observaciones
20	Carga de Agua	350 mL	1.0	18.02		350	350	4.381	99.40	1.226.6				Entrada	L	TA-3			GL	
21	Carga de Acido Sulfúrico Concentrado	50 mL	1.8361	98.08	0.94	91.805	50	1.145	26.07	321.7				Entrada	L	TA-3			GL	
	Volumen Acumulado					441.805	400	5.530	125.47		5.01	1.402	463	Acumulado			500	74	GL	
23	Reacción No. 1.3			Nitroacetof	0.8	132.06	66.03	1.653	37.50					Reacción	L	R-1			SS	
				CO ₂	0.8	70.4	35.2	0.881	19.99					Reacción						
				Etolanol	0.8	73.68	93.38	0.922	20.92					Reacción						
24	Emisión de CO ₂			44.00	0.8	70.4		0.881	19.99					Salida	G	R-1			SS	
25	Volumen Acumulado					1,651.1	1,486.27	20.666	468.89		18.60	5.209	1.720	Acumulado	L L	R-1	2,000	69	SS	
26	Transferencia de Fase Acuosa					569.0	531.76	7.122	161.58					Salida	L	R-2			SS	
27	Carga de Clorobenceno		1.107	112.56		296.8	445.2	3.715	84.29	1,040.2				Entrada	L	R-2			SS	Estimado
	Volumen Acumulado					865.8	978.96	10.837	245.87		12.23	3.424	1.131	Acumulado	L L			1,250		
30	Descarga de Fase Acuosa					569.0	531.76	7.122	161.58					Salida	L	R-2			SS	
31	Fase Orgánica					296.8	445.2	3.715	84.29		5.57	1.560	515	Acumulado	L	R-2	1,250	33	SS	
32	Carga de Agua		1.0	18.02		296.8	296.8	3.715	84.29	1,040.2				Entrada	L	TA-4			SS	Estimado
33	Carga de NaCl			58.44		74.2	29.22	0.929	21.07	260.0				Entrada	S	TA-4			SS	Estimado
34	Volumen Acumulado					371	326.02	4.644	105.36		4.08	1.143	377	Acumulado	L L	TA-4	400	75	SS	
35	Volumen Acumulado					1,749.93	1,725.73	21.903	496.96		21.60	6.048	1.997	Acumulado	L	R-1	2,000	80	SS	
38	Descarga de Fase Acuosa					371.00	326.02	4.644	105.36					Salida	L	R-1			SS	
	Volumen Acumulado					1,378.93	1,399.71	17.260	391.60		17.52	4.905	1.620	Acumulado	L	R-1	2,000	85	SS	

CONSIDERACIONES

- La columna de Densidad muestra indistintamente la densidad o la gravedad específica, obtenidas de fuentes tales como el "Perry" o el "Index Merk".
- Las densidades para sólidos, sean disueltos o sin disolver, se consideran como de 2 kg/l.
- La columna de Volumen por Lote (gal) incluye un factor, capacidad de operación = 80% de capacidad nominal.
- La selección de las capacidades equipos de producción se basa en considerar al reactor de mayor capacidad como de 2,000 gal.

OBSERVACIONES C/E Caso de Estudio (*) Cantidades basadas en las reportadas en las fuentes mencionadas a continuación
Fuentes: L.M. Long H.D. Trouman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949)
X.A. Domínguez, X.A. Domínguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982)

A	01-03-2003	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



**BALANCE DE MATERIA
DEL PROCESO**
Nitroacetofenona Cloranfenicol-01
Molar: Mésico, por 1 kg de Producto Terminado y Tamaño de Lote
y para cubrir la Capacidad Anual de Producción

No. PROY.	Cloranfenicol	REV.	A
AREA:	C/E		
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
APROBO:	JLR		
FECHA:	01-03-2003		
HOJA:	3 DE 3		

Nombre del Producto	Nitroacetofenona	Clave del Documento:	BM-CLOR-01	Descripción del Proceso Relacionada:	DP-CLOR-01
---------------------	------------------	----------------------	------------	--------------------------------------	------------

Cantidades basadas en lotes de 79.9 g de Nitroacetofenona Se requieren 22.7 kg de Nitroacetofenona por 1 kg de Cloranfenicol Suficiente para producir 12.3 kg de Cloranfenicol PT

Rendimiento en Peso 53.8 % Tamaño del Lote 280 kg de Nitroacetofenona Suficiente para producir 393.1 kg de CLOR-02

Paso	Descripción	Carga Reportada	Densidad (g/mL)	Peso Molecular (g/mol)	No de Moles (mol)	Peso* (g)	Volumen* (mL)	MP kg / kg CLOR-01	MP kg / kg Prod. Tem	MP kg / lote CLOR-01	Volumen Acumulado L / kg CLOR-01	Volumen por Lote (L)	Volumen por Lote (gal)	Comenta	Estado Físico	Equipo	Capacidad Nominal	Porcentaje de Ocupación (%)	Material de Construcción	Observaciones
39	Destilación a Vacío					689.46	899.85	8.630	195.80					Salida	LV	R-1			SS	Estimado
41	Carga de Acido Acético Glacial	240 mL	1.049	60.05		251.76	240	3.151	71.50	882.3				Entrada	L	R-1			SS	
42	Carga de Agua	180 mL	1.0	18.02		180	180	2.003	45.44	560.7				Entrada	L	R-1			SS	
43	Carga de Acido Sulfúrico Concentrado	30 mL	1.8361	98.08	0.56	55.06	30	0.669	15.64	193.0				Entrada	L	R-1			SS	
44	Volumen Acumulado					1,156.31	1,129.85	14.473	328.36		14.14	3,960	1,308	Acumulado	LS	R-1	2,000	52	SS	
48	Torta Húmeda					165.07	82.54	2.066	46.88					Entrada	S	R-1			SS	20% humedad
53	Agua Madres y lavados					991.24	1,047.32	12.407	281.50					Salida	L	C-1			SS	
54	Carga de Agua para Repulpe	800 mL	1.0	18.02		800	800	10.013	227.19	2,803.7				Entrada	L	R-3			SS	
55	Carga de Producto Húmedo						82.54	0.000	0.00					Entrada	L	R-3			SS	
56	Carga de Bicarbonato de Sodio	100 g		84.01		100	20	1.252	28.40	350.5				Entrada	S	R-3			SS	
57	Volumen Acumulado						902.54				11.30	3,163	1,045	Acumulado	LS	R-3	2,000	42	SS	
60	Torta Húmeda						82.54							Salida	S	C-1			SS	20% humedad
61	Agua Madres						820.00							Salida	L	C-1			SS	
62	Carga de Etanol	70 mL	0.789	46.05		55.23	70	0.691	15.68	193.6				Entrada	L	R-3			SS	
63	Carga de Producto Húmedo						82.54							Entrada	L	R-3			SS	
64	Volumen Acumulado						152.54				1.91	535	177	Acumulado	LS	R-3	200	71	SS	
69	Enjuague de Etanol	7 mL	0.789	46.05		5.523	7	0.069	1.57	19.4				Entrada	L	C-1			SS	
70	Torta Húmeda						82.54							Salida	S	C-1			SS	20% humedad
71	Agua Madres						77.00							Salida	L	C-1			SS	

CONSIDERACIONES

- La columna de Densidad muestra indistintamente la densidad o la gravedad específica, obtenidas de fuentes tales como el "Perry" o el Index Merit.
- Las densidades para sólidos, sean disueltos o sin disolver, se consideran como de 2 kg/L.
- La columna de Volumen por Lote (gal) incluye un factor, capacidad de operación = 80% de capacidad nominal.
- La selección de las capacidades de equipos de producción se basa en considerar al reactor de mayor capacidad como de 2,000 gal.

OBSERVACIONES		C/E	Caso de Estudio	(*)	Cantidades basadas en las reportadas en las fuentes mencionadas a continuación
		Fuentes	L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc. Vol. 71, 2473 (1949)		
		X.A. Domínguez, X.A. Domínguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982)			
A	01-03-2003	Caso de estudio de producción de fármacos			MLMA
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN			ELABORO
					REVISO
					JLR
					APROBO

261

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN



INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

CICLO DE TIEMPOS DE PROCESO

INDIVIDUAL POR CADA PRODUCTO INTERMEDIO

Nº PROJ.	CLOR-01	REV.	A
AREA:	C/E		
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
APROBO:	JLR		
FECHA:	17-03-2003		
HOJA	1 DE 1		

NOMBRE DEL PROCESO:	Nitro Acetofenona	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-01
ETAPA DEL PROCESO:	Cloranfenicol-01	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBQ-CLOR-01
PRODUCTO INTERMEDIO:	p-nitroacetofenona	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloranfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	CT-CLOR-01

Propuesta Original de Uso de Equipo:

Clave	Descripción	Material	Capacidad	TIEMPO DE PROCESO EN DÍAS Y CADA DÍA DIVIDIDO EN HORAS (tres turnos de 8 horas por día)																		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
R-1	Reactor	SS	2,000 gal																			
TA-1	Tanque	SS	400 gal																			
TA-2	Tanque	SS	700 gal																			
TA-3	Tanque	GL	500 gal																			
R-2	Reactor	SS	1,250 gal																			
TA-4	Tanque	SS	400 gal																			
TA-5	Tanque	SS	10 gal																			
C-1	Centrifuga	SS	-																			
R-3	Reactor	SS	2,000 gal																			

Propuesta Mejorada de Uso de Equipo I


Clave	Descripción	Material	Capacidad	TIEMPO DE PROCESO EN DÍAS Y CADA DÍA DIVIDIDO EN HORAS (tres turnos de 8 horas por día)																		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
R-1	Reactor	SS	2,000 gal																			
TA-3	Tanque	GL	500 gal																			
R-2	Reactor	SS	1,250 gal																			
TA-4	Tanque	SS	400 gal																			
TA-5	Tanque	SS	10 gal																			
C-1	Centrifuga	SS	-																			
R-3	Reactor	SS	2,000 gal																			

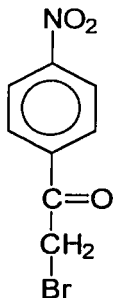
Propuesta Mejorada de Uso de Equipo II

Clave	Descripción	Material	Capacidad	TIEMPO DE PROCESO EN DÍAS Y CADA DÍA DIVIDIDO EN HORAS (tres turnos de 8 horas por día)																		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
R-1	Reactor	SS	2,000 gal																			
R-1*	Reactor	SS	2,000 gal																			
TA-3	Tanque	GL	500 gal																			
R-2	Reactor	SS	1,250 gal																			
TA-4	Tanque	SS	400 gal																			
TA-5	Tanque	SS	10 gal																			
C-1	Centrifuga	SS	-																			
R-3	Reactor	SS	2,000 gal																			

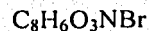
OBSERVACIONES:	C/E Caso de Estudio			
	El símbolo (*) después de la clave de los equipos indica que se trata del mismo equipo instalado por duplicado, y el símbolo (**) indica que se trata de un tercer equipo.			
A	17-03-2003	Caso de estudio de producción de famoquimicos	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO
				APROBO

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

	INGENIERÍA DEL PROCESO	No. PROY. CLOR-02	REV. A
		AREA: C/E	
		ELABORO: MLMA	
		REVISO: MLMA	
		PROBO: JLR	
		FECHA: 01-03-2002	
HOJA 1 DE 1			
NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloranfenicol		
NOMBRE DEL PROCESO:	Nitrobromoacetofenona		
ETAPA DEL PROCESO:	Cloranfenicol-02		
PRODUCTO INTERMEDIO:	p-nitro- α -bromoacetofenona		
REACCIONES:	REAC-CLOR-02		
DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBQ-CLOR-02		
DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO:	DP-CLOR-02		
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-02		
BALANCE DE MATERIA:	BM-CLOR-02		
CICLO DE TIEMPOS:	CT-CLOR-02		



p-nitro- α -bromoacetofenona



PM = 243.97 g/mol

Descripción: Sólido cristalino húmedo.

Punto de Fusión: 98 °C.

Rendimiento Molar: 92 – 98 % (95%).

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

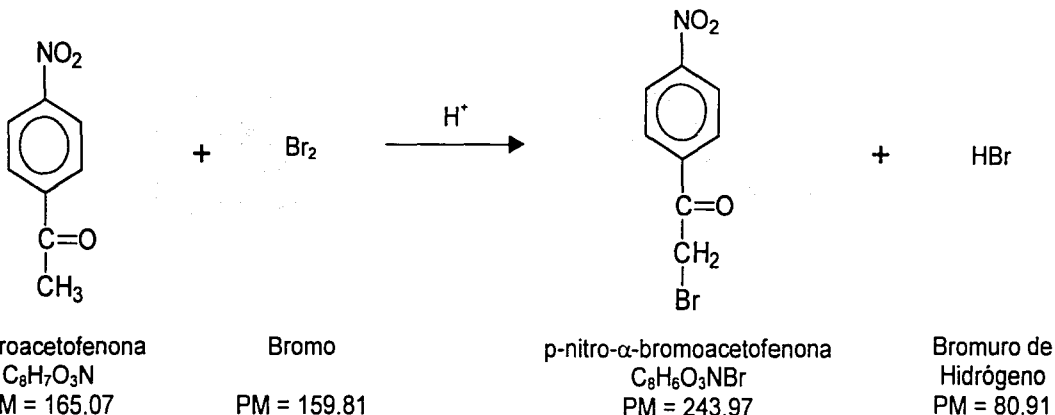
OBSERVACIONES:		C/E: Caso de Estudio			
A	01-03-2002	Caso de estudio de producción de fármacos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

**REACCIONES
DEL PROCESO**

No. PROY.	CLOR-01	REV.
AREA:	C/E	A
ELABORO:	MLMA	
REVISO:	MLMA	
PROBO:	JLR	
FECHA:	01-11-2001	
HOJA	1 DE	1

NOMBRE DEL PROCESO:	Nitrobromoacetofenona	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-02
ETAPA DEL PROCESO:	Cloramfenicol-02	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBP-CLOR-02
PRODUCTO INTERMEDIO:	p-nitro- α -bromoacetofenona	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloramfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	REAC-CLOR-02

Reacción No. 2:



264

OBSERVACIONES:		C/E: Caso de Estudio			
Fuentes:		L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949).			
		X.A. Dominguez, X.A. Dominguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).			
A	01-11-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO



DESCRIPCION DETALLADA
DEL PROCESO

HOJA DEL DIAGRAMA DE
FLUJO DE PROCESO

No. PROY.	CLOR-01	REV.	
AREA:	C/E	A	
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
APROBO:	JLR		
FECHA:	01-10-2001		
HOJA	1	DE	2

NOMBRE DEL PROCESO:	Nitro bromo acetofenona	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-02
ETAPA DEL PROCESO:	Cloranfenicol-02	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBQ-CLOR-02
PRODUCTO INTERMEDIO:	p-nitro- α -bromoacetofenona	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloranfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	DP-CLOR-02

PASO		EQUIPO																	
No.	DESCRIPCION	R-4	R-5	TA-6	C-2	TC-2	R-6	tambor											
1	Cargar ácido acético	0.5																	
2	Cargar Nitro Acetofenona	0.5																	
3	Cargar ácido acético																		
4	Cargar bromo		1.0																
5	Transferir de R-5 a R-4	1.0	*																
6	Calentar a 65 °C	1.0																	
7	Mantener a 65 °C	0.5																	
8	Enfriar a T = amb	1.0																	
9	Cargar agua																		
10	Enfriar a 0-5 °C			1.0															
11	Transferir de TA-6 a R-4	1.0		*															
12	Filtrar	12.0				*	*												
13	Cargar agua	0.5																	
14	Enjuagar con agua	1.0				*	*												
15	Descargar el producto húmedo					2.5		*											
16	Descargar las aguas madres						0.5	*											
17	Cargar benzeno							0.5											
18	Cargar el producto húmedo							0.5	*										
19	Agitar y calentar hasta disolución							3.0											
20	Cargar hexano							2.0											
21	Enfriar a 10 °C							2.0											
22	Mantener a 10 °C							12.0											
23	Filtrar					*	*	12.0											

OBSERVACIONES: C/E Caso de Estudio Nota: el tiempo está en horas, los tiempos en negritas
 Fuentes: L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949). se encuentran reportados en alguna de las fuentes
 X.A. Dominguez, X.A. Dominguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).

A	01-10-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCION	ELABORO	REVISO	APROBO

TESIS CON
FALLA DE CUBIEN

266



DESCRIPCION DETALLADA
DEL PROCESO

HOJA DEL DIAGRAMA DE
FLUJO DE PROCESO

No. PROY.	CLOR-01	REV.	A
AREA:	C/E		
ELABORO:	MLMA		
REVISOR:	MLMA		
APROBO:	JLR		
FECHA:	01-10-2001		
HOJA	2	DE	2

NOMBRE DEL PROCESO:	Nitro bromo acetofenona	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-02
ETAPA DEL PROCESO:	Cloranfenicol-02	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBQ-CLOR-02
PRODUCTO INTERMEDIO:	p-nitro- α -bromoacetofenona	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloranfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	DP-CLOR-02

No.	PASO DESCRIPCION	EQUIPO										
		R-4	R-5	TA-6	C-2	TC-2	R-6	tambor				
24	Cargar hexano						0.5					
25	Enjuagar con hexano				*	*	1.0					
26	Descargar el producto húmedo				2.5			*				
27	Descargar las aguas madres					0.5		*				

OBSERVACIONES: C/E Caso de Estudio Nota: el tiempo está en horas, los tiempos en negritas se encuentran reportados en alguna de las fuentes

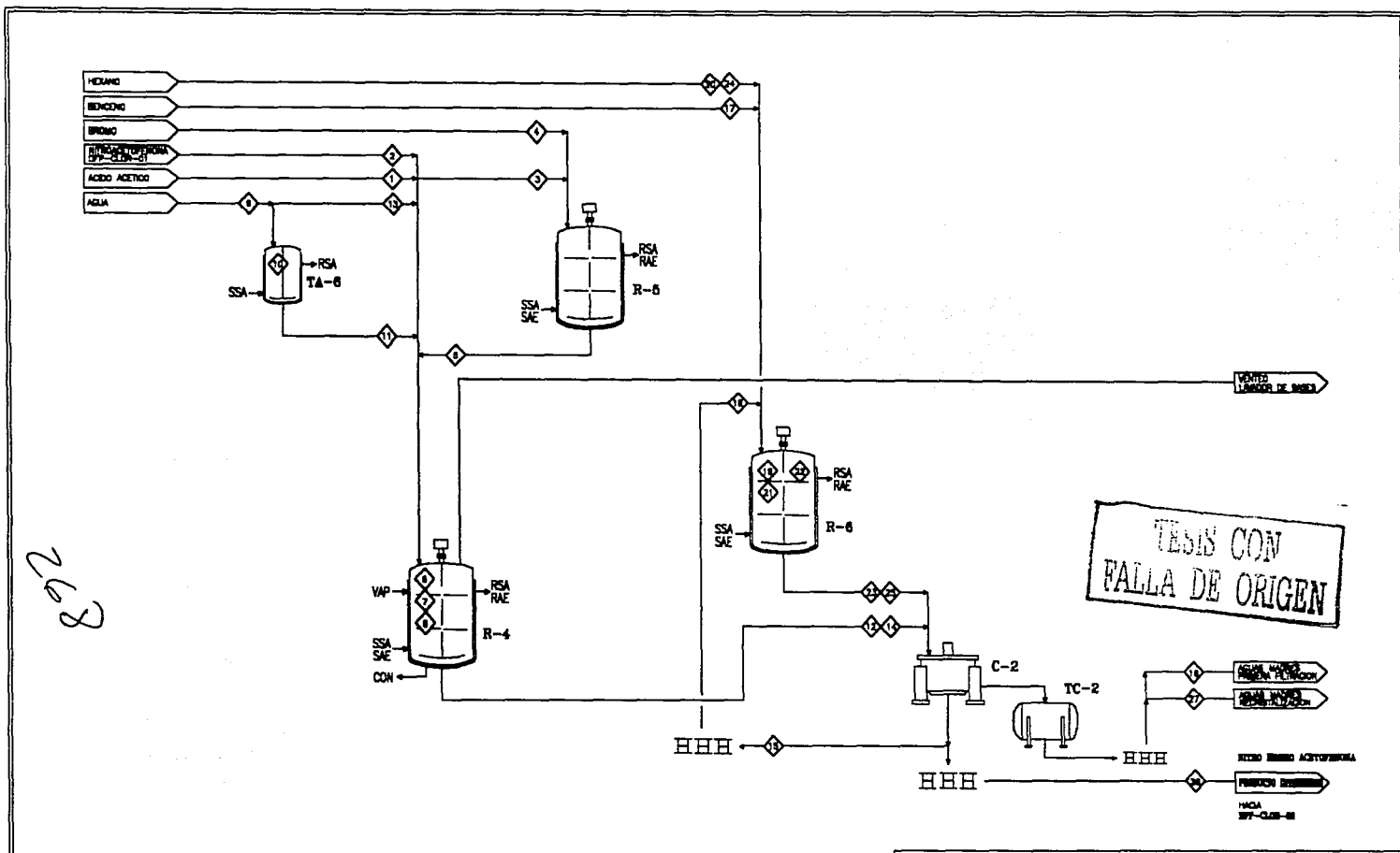
Fuentes: L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949).

X.A. Dominguez, X.A. Dominguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).

A	01-10-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISOR	APROBO

267

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



262

DOCUMENTOS RELACIONADOS			
Lista de Equipo	100-0.00-01	Diagrama de Estado	100-0.00-01
Diagrama de Estado de Proceso	100-0.00-01	Diagrama de P&ID de Proceso	100-0.00-01
Diagrama de Estado de Proceso	100-0.00-01	Diagrama de P&ID de Proceso	100-0.00-01

AUTORIZACION		FECHA	

UNAM
Facultad de Química

MIP
MAESTRIA EN INGENIERIA DE PROYECTOS

TITULO:
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO
Presente: Producción de Carbazol
KINDO BLENDO ACETOFENONA
Proyecto: Caso de Estudio

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE LA FACULTAD DE QUIMICA DE LA UNAM. QUEDA PROHIBIDA LA REPRODUCCION O DISTRIBUCION DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO DE LA FACULTAD DE QUIMICA DE LA UNAM.



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MÉXICO

**BALANCE DE MATERIA
DEL PROCESO**
Nitrobromoacetofenona Cloranfenicol-02
Molar, México, por 1 kg de Producto Terminado y Tamaño de Lote
y para cubrir la Capacidad Anual de Producción

No PROY	Cloranfenicol	REV
AREA	C/E	A
ELABORO	MLMA	
REVISO	MLMA	
APROBO	JLR	
FECHA	01-03-2003	
HOJA	1 DE 2	

Nombre del Producto	Nitrobromoacetofenona	Clevo del Documento	BM-CLOR-02	Descripción del Proceso Relacionado	DP-CLOR-02
---------------------	-----------------------	---------------------	------------	-------------------------------------	------------

Cantidades basadas en lotes de 46.33 g de Nitrobromoacetofenona Se requieren 31.9 kg de Nitrobromoacetofenona por 1 kg de Cloranfenicol Suficiente para producir 12.3 kg de Cloranfenicol PT

Rendimiento en Peso 140.4 % Tamaño del Lote 393.1 kg de Nitrobromoacetofenona Suficiente para producir 588.0 kg de CLOR-03

Paso	Descripción	Carga Reportada	Densidad (g/mL)	Peso Molecular (g/mol)	No de Moles (mol)	Peso* (g)	Volumen* (mL)	MP kg/kg CLOR-02	MP kg/kg Prod Term	MP kg/lote CLOR-02	Volumen Acumulado L/kg CLOR-02	Volumen por Lote (L)	Volumen por Lote (gal)	Comente	Estado Físico	Equipo	Capacidad Nominal	Porcentaje de Ocupación (%)	Material de Construcción	Observaciones
1	Carga de Acido Acético	100 mL	1.049	60.05	1.75	104.9	100	2.264	72.12	890.1				Entrada	L	R-4			SS	
2	Carga de Nitroacetofenona	33 g		165.07	0.20	33.00	16.50	0.712	22.69	280.0				Entrada	S	R-4			SS	
3	Carga de Acido Acético	100 mL	1.049	60.05	1.75	104.9	100	2.264	72.12	890.1				Entrada	L	R-5			SS	
4	Carga de Bromo	32 g		159.81	0.20	32.0	16	0.691	22.00	271.5				Entrada	L	R-5			SS	
	Volumen Acumulado						116				2.50	984	325	Acumulado	L		500	52		
6	Volumen Acumulado						232.50				5.02	1,973	651	Acumulado	L	R-4	2,000	26	SS	
7	Reacción No 2			Nitrobromoacetofenona 243.97 HB 80.91		48.77	24.39							Reacción	L	R-4			SS	
						16.20	8.10							Reacción	L	R-4			SS	
9	Carga de Agua	400 mL	1.0	18.02		400	400.00	8.633	275.02	3,393.9	8.63	3,394	1,121	Entrada	L	TA-6	1,500	60	SS	
11	Volumen Acumulado						632.50				13.65	5,367	1,772	Acumulado	L	R-4	2,000	71	SS	
14	Agua de Lavado	100 mL	1.0	18.02		100	100	2.158	68.75	848.5				Entrada	L	C-2			SS	
15	Torta Húmeda						30.48							Salida	S	C-2			SS	20% humedad
16	Aguas Madres						702.02							Salida	L	C-2			SS	
17	Carga de Clorobenceno		1.107			146.12	132.0	3.154	100.47	1,239.8				Entrada	L	R-6			SS	Estimado
18	Carga de Producto Húmedo						30.48							Entrada	S	R-6			SS	20% humedad
20	Carga de Hexano		0.659			200.3	132.0	4.323	137.72	1,699.5				Entrada	L	R-6			SS	Estimado
	Volumen Acumulado						294.5				6.36	2,499	825	Acumulado	L	R-6	1,000	66	SS	
24	Carga de Hexano de Lavado		0.659			75.114	49.5	1.621	51.64	637.3				Entrada	L	C-2			SS	Estimado
28	Descarga de Producto Húmedo						30.48							Salida	S	C-2			SS	20% humedad

CONSIDERACIONES	- La columna de Densidad muestra indistintamente la densidad o la gravedad específica, obtenidas de fuentes tales como el "Perry" o el Index Mer. - Las densidades para sólidos, sean disueltos o sin disolver, se consideran como de 2 kg/L. - La columna de Volumen por Lote (gal) incluye un factor, capacidad de operación = 80% de capacidad nominal. - La selección de las capacidades equipos de producción se basa en considerar al reactor de mayor capacidad como de 2,000 gal
-----------------	---

OBSERVACIONES	C/E Caso de Estudio (*) Cantidades basadas en las reportadas en las fuentes mencionadas a continuación Fuentes L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc. Vol. 71, 2473 (1949) X.A. Domínguez, X.A. Domínguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed Limusa, México (1982)
---------------	--

A	01-03-2003	Caso de estudio de producción de fármacos	MLMA	MLMA	JLR
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

269

TESIS COM
FALLA DE ORIGEN



**BALANCE DE MATERIA
DEL PROCESO**
Nitrobromoacetofenona Cloranfenicol-02
Molar, Másico, por 1 kg de Producto Terminado y Tamaño de Lote
y para cubrir la Capacidad Anual de Producción

No. PROY.	Cloranfenicol		REV
AREA	C/E		A
ELABORO	MLMA		
REVISO	MLMA		
APROBO	JLR		
FECHA	01-03-2003		
HOJA	2	DE	2

Nombre del Producto:	Nitrobromoacetofenona	Clave del Documento:	BM-CLOR-02	Descripción del Proceso Relacionada:	DP-CLOR-02
----------------------	-----------------------	----------------------	------------	--------------------------------------	------------

Cantidades basadas en lotes de 48.33 g de Nitrobromoacetofenona Se requieren 31.9 kg de Nitrobromoacetofenona por 1 kg de Cloranfenicol Suficiente para producir 12.3 kg de Cloranfenicol PT

Rendimiento en Peso 140.4 % Tamaño del Lote 393.1 kg de Nitrobromoacetofenona Suficiente para producir 588.0 kg de CLOR-03

Paso	Descripción	Carga Reportada	Densidad (g/mL)	Peso Molecular (g/mol)	No. de Moles (mol)	Peso (g)	Volumen (mL)	MP kg / kg CLOR-02	MP kg / kg Proc. Term.	MP kg / lote CLOR-02	Volumen Acumulado L / kg CLOR-02	Volumen por Lote (L)	Volumen por Lote (gal)	Comente	Estado Físico	Equipo	Capacidad Nominal	Porcentaje de Ocupación (%)	Material de Construcción	Observaciones
27	Descarga de Aguas Madres						313.5							Selda	L	C-2			SS	

270

270

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

CONSIDERACIONES:

- La columna de Densidad muestra indistintamente la densidad o la gravedad específica obtenidas de fuentes tales como el "Perry" o el Index Merck.
- Las densidades para sólidos, sean disueltos o sin disolver, se consideran como de 2 kg/L.
- La columna de Volumen por Lote (gal) incluye un factor, capacidad de operación = 80% de capacidad nominal
- La selección de las capacidades equipos de producción se basa en considerar el reactor de mayor capacidad como de 2,000 gal

OBSERVACIONES: C/E Caso de Estudio (*) Cantidades basadas en las reportadas en las fuentes mencionadas e continuación
Fuentes: L.M. Long, H.D. Trouman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949)
X.A. Domínguez, X.A. Domínguez, S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982)

A	01-03-2003	Caso de estudio de producción de Farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO



CICLO DE TIEMPOS DE PROCESO

INDIVIDUAL POR
CADA PRODUCTO INTERMEDIO

No. PRÓY.	CLOR-01	REV.
AREA:	C/E	A
ELABORO:	MLMA	
REVISO:	MLMA	
APROBO:	JLR	
FECHA:	17-03-2003	
HOJA	1 DE 1	

NOMBRE DEL PROCESO:	Nitro bromo acetofenona	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFF-CLOR-02
ETAPA DEL PROCESO:	Cloranfenicol-02	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBD-CLOR-02
PRODUCTO INTERMEDIO:	p-nitro- α -bromoacetofenona	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloranfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	CT-CLOR-02

Propuesta Original de Uso de Equipo:

Clave	Descripción	Material	Capacidad	TIEMPO DE PROCESO EN DÍAS Y CADA DÍA DIVIDIDO EN HORAS (tres turnos de 8 horas por día)																		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
R-4	Reactor	SS	2,000 gal																			
R-5	Reactor	SS	500 gal																			
TA-6	Tanque	SS	1,500 gal																			
C-2	Centrifuga	SS	-																			
R-6	Reactor	SS	1,000 gal																			

Propuesta Mejorada de Uso de Equipo I

Clave	Descripción	Material	Capacidad	TIEMPO DE PROCESO EN DÍAS Y CADA DÍA DIVIDIDO EN HORAS (tres turnos de 8 horas por día)																		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
R-4	Reactor	SS	2,000 gal																			
R-5	Reactor	SS	500 gal																			
TA-6	Tanque	SS	1,500 gal																			
C-2	Centrifuga	SS	-																			

Propuesta Mejorada de Uso de Equipo II


Clave	Descripción	Material	Capacidad	TIEMPO DE PROCESO EN DÍAS Y CADA DÍA DIVIDIDO EN HORAS (tres turnos de 8 horas por día)																		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
R-4	Reactor	SS	2,000 gal																			
R-5	Reactor	SS	500 gal																			
TA-6	Tanque	SS	1,500 gal																			
C-2	Centrifuga	SS	-																			
C-2	Centrifuga	SS	-																			
R-6	Reactor	SS	1,000 gal																			

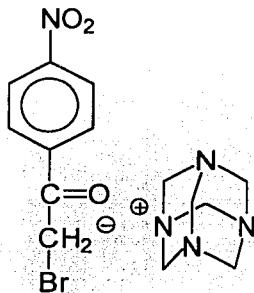
OBSERVACIONES:	C/E Caso de Estudio			
	El símbolo (") después de la clave de los equipos indica que se trata del mismo equipo instalado por duplicado, y el símbolo (*) indica que se trata de un tercer equipo			
A	17-03-2003	Caso de estudio de producción de fármacos	MLMA	MLMA
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO
			JLR	APROBO

271

FALTA DE ORIGEN

FISIS COM

	INGENIERÍA DEL PROCESO	No. PROY. CLOR-03	REV. A
		AREA: C/E	
		ELABORO: MLMA	
		REVISO: MLMA	
		PROBO: JLR	
		FECHA: 01-03-2002	
HOJA 1 DE 1			
NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloranfenicol		
NOMBRE DEL PROCESO:	Sal Hexametilentetramina		
ETAPA DEL PROCESO:	Cloranfenicol-03		
PRODUCTO INTERMEDIO:	Sal hexametilentetramina de p-nitro- α -bromoacetofenona		
REACCIONES:	REAC-CLOR-03		
DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBQ-CLOR-03		
DESCRIPCION DETALLADA DEL PROCESO:	DP-CLOR-03		
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-03		
BALANCE DE MATERIA:	BM-CLOR-03		
CICLO DE TIEMPOS:	CT-CLOR-03		



Sal hexametilentetramina de p-nitro- α -bromoacetofenona



PM = 384.10 g/mol

Descripción: Sólido húmedo.
 Punto de Fusión: 118 – 120 °C (desc.).
 Rendimiento Molar: 95 %.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

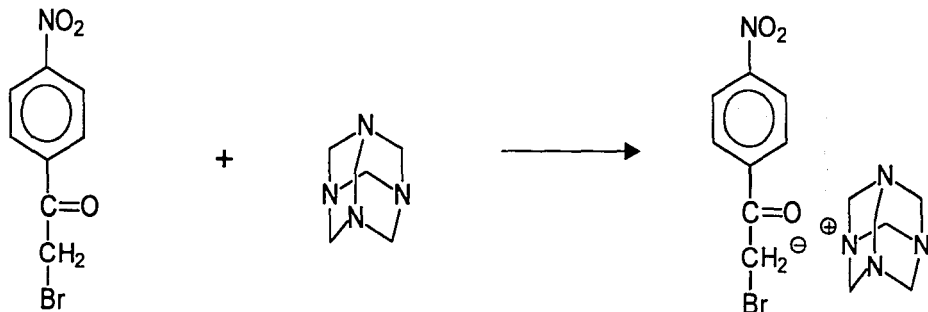
OBSERVACIONES:		C/E: Caso de Estudio			
A	01-03-2002	Caso de estudio de producción de fármacos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

REACCIONES
DEL PROCESO

No. PROY.	CLOR-01	REV.	A
AREA:	C/E		
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
PROBO:	JLR		
FECHA:	01-11-2001		
HOJA	1	DE	1

NOMBRE DEL PROCESO:	Sal hexametilentetramina	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-03
ETAPA DEL PROCESO:	Cloramfenicol-03	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBP-CLOR-03
PRODUCTO INTERMEDIO:	Sal hexametilentetramina de p-nitro- α -bromoacetofenona	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloramfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	REAC-CLOR-03

Reacción No. 3:



p-nitro- α -bromoacetofenona
 $C_8H_6O_3NBr$
PM = 243.97

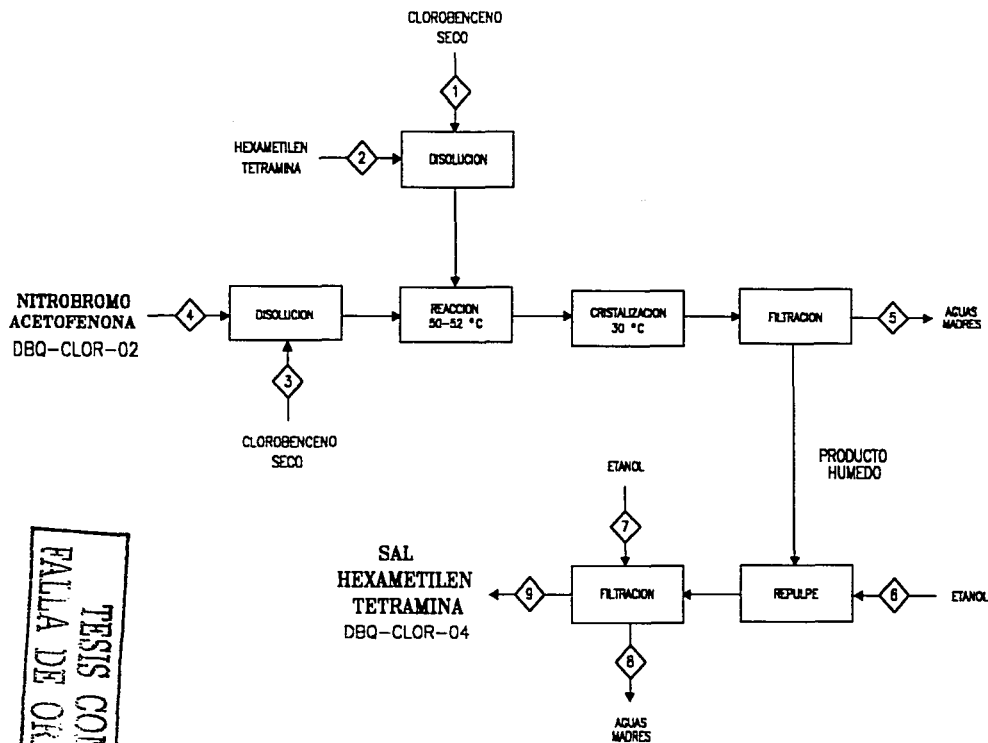
Hexametilentetramina
 $C_6H_{12}N_4$
PM = 140.13

Sal hexametilentetramina de
p-nitro- α -bromoacetofenona
 $C_{14}H_{18}N_5O_3Br$
PM = 384.10

OBSERVACIONES:		C/E: Caso de Estudio			
Fuentes:		L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949).			
		X.A. Dominguez, X.A. Dominguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).			
A	01-11-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Lista General de Entradas y Salidas

No.	Entradas
1	Clorobenceno Seco (disolvente)
2	Hexametilentetramina (materia prima)
3	Clorobenceno Seco (disolvente)
4	Nitrobromoaacetofenona (materia prima principal)
6	Etolal (repulpe)
7	Etolal (lavado de la torta)
No.	Salidas
5	Agua Madre de la primera filtración
8	Agua Madre de la Re-cristalización
9	Sal Hexametilentetramina (producto Intermedio Húmedo)

SOLUCIONES RELACIONES	
Diagrama de Flujos de Proceso	01-02-03
Diagrama de Balance de Materiales	04-05-06
Diagrama de Balance de Energía	07-08-09
Diagrama de Balance de Momento Angular	10-11-12
Diagrama de Balance de Momento Lineal	13-14-15

UNAM
Facultad de Química

MIP
MAESTRIA EN INGENIERIA DE PROYECTOS

TITULO: DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO			
Proceso: Producción de Carbazolona			
SAL HEXAMETILENTETRAMINA			
Proyecto: Caso de Estudio			
Nombre	MAR	Fecha	01/02/03
Apellido	MAR	Fecha	04/05/06
Nombre	MAR	Fecha	07/08/09
Apellido	MAR	Fecha	10/11/12
Nombre	MAR	Fecha	13/14/15
Apellido	MAR	Fecha	16/17/18
Nombre	MAR	Fecha	19/20/21
Apellido	MAR	Fecha	22/23/24

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA



DESCRIPCION DETALLADA
DEL PROCESO

HOJA DEL DIAGRAMA DE
FLUJO DE PROCESO

No. PROY.	CLOR-01	REV.	A
AREA:	C/E		
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
APROBO:	JLR		
FECHA:	01-10-2001		
HOJA	1	DE	1

NOMBRE DEL PROCESO:	Sal hexametilentetramina	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-03
ETAPA DEL PROCESO:	Cloranfenicol-03	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBQ-CLOR-03
PRODUCTO INTERMEDIO:	Sal hexametilentetramina de p-nitro- α -bromoacetofenona	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloranfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	DP-CLOR-03

PASO		EQUIPO																	
No.	DESCRIPCION	R-7	CC-7	TA-7	C-3	TC-3	R-8	tambor											
1	Cargar clorobenceno seco	0.5																	
2	Cargar hexametilentetramina	0.5																	
3	Agitar hasta disolución	3.0																	
4	Cargar clorobenceno seco			0.5															
5	Cargar Nitro Bromo Acetofenona			0.5															
6	Agitar hasta disolución			3.0															
7	Transferir de TA-7 a R-7	2.0		*															
8	Calentar a 50-52 °C	0.5																	
9	Mantener a 50-52 °C	4.0	*																
10	Enfriar a 30 °C	1.0																	
11	Filtrar	12.0				*	*												
12	Descargar el producto húmedo				4.0			*											
13	Descargar las aguas madres					0.5		*											
14	Cargar etanol						0.5												
15	Cargar el producto húmedo						0.5	*											
16	Mantener agitación						1.0												
17	Filtrar				*	*	12.0												
18	Enjuagar con etanol				*	*	0.5												
19	Descargar el producto húmedo				2.5			*											
20	Descargar las aguas madres				0.5			*											

OBSERVACIONES: C/E Caso de Estudio Nota: el tiempo está en horas, los tiempos en negritas
Fuentes: L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949). se encuentran reportados en alguna de las fuentes
X.A. Domínguez, X.A. Domínguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).

A	01-10-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCION	ELABORO	REVISO	APROBO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



**BALANCE DE MATERIA
DEL PROCESO**
Sal Hexametilentetramina Clorantfenicol-03
Molar: Músculo por 1 kg de Producto Terminado y Tamaño de Lote
y para cubrir la Capacidad Anual de Producción

No PROY	Clorantfenicol	REV
AREA	C/E	A
ELABORO	MLMA	
REVISO	MLMA	
APROBO	JLR	
FECHA	01-03-2003	
HOJA	1 DE 1	

Nombre del Producto	Sal Hexametilentetramina	Clave del Documento	BM-CLOR-03	Descripción del Proceso Relacionada	DP-CLOR-03
---------------------	--------------------------	---------------------	------------	-------------------------------------	------------

Cantidades basadas en lotes de 222.9 g de Sal Hexametilentetramina Se requieren 47.6 kg de Sal Hexametilen por 1 kg de Clorantfenicol Suficiente para producir 12.3 kg de Clorantfenicol PT
 Rendimiento en Peso 149.6 % Tamaño del Lote 588.0 kg de Sal Hexametilentetramina Suficiente para producir 258.2 kg de CLOR-04

Paso	Descripción	Carga Reportada	Densidad (g/mL)	Peso Molecular (g/mol)	No. de Moles (mol)	Peso (g)	Volumen (mL)	MP kg / kg CLOR-03	MP kg / kg Prod Term	MP kg / lote CLOR-03	Volumen Acumulado L / kg CLOR-03	Volumen por Lote (L)	Volumen por Lote (gal)	Comente	Estado Físico	Equipo	Capacidad Nominal	Porcentaje de Ocupación (%)	Materia de Construcción	Observaciones
1	Carga de Clorobenceno Seco	570 mL	1.107	112.56		514.9	570	2.311	110.09	1358.60				Entrada	L	R-7			SS	
2	Carga de Hexametilentetramina	94 g		140.13	0.67	94.0	47.00	0.422	20.10	248.02				Entrada	S	R-7			SS	
3	Carga de Clorobenceno Seco	570 mL	1.107	112.56		514.9	570	2.311	110.09	1358.60				Entrada	L	TA-7			SS	
4	Carga de Nitropropanoacetofenona	149 g		243.97	0.61	149.0	74.5	0.669	31.85	393.14				Entrada	S	TA-7			SS	
	Volumen Acumulado						644.5				2.89	1.701	562	Acumulado	L		750	60		
6	Volumen Acumulado						1261.50				5.66	3.329	1,099	Acumulado	L	R-7	1,500	59	SS	
	Reacción No. 3			Sal Hexam		234.58	117.29							Reacción	L					
12	Producto Húmedo					293.2	175.94	1.316	62.69					Salida	S	C-3			SS	
13	Agua Madre						1065.56	0.000	0.00					Salida	L	C-3			SS	
14	Carga de Etanol	400 mL	0.789	46.05		315.6	400	1.416	67.48	832.72				Entrada	L	R-8			SS	
15	Carga de Producto Húmedo					293.2	175.94							Entrada	S	R-8			SS	
16	Volumen Acumulado						575.94				2.58	1.520	502	Acumulado	L.S	R-8	500	80	SS	
18	Carga de Etanol de Lavado		0.789	46.05		176.3	223.50	0.791	37.70	465.28				Entrada	L	TC-3			SS	
19	Descarga de Torta Húmeda					293.23	175.94							Salida	S	C-3			SS	
20	Agua Madre						623.50							Salida	L	C-3			SS	

CONSIDERACIONES

- La columna de Densidad muestra indistintamente la densidad o la gravedad específica, obtenidas de fuentes tales como el "Perry" o el Index Merk.
- Las densidades para sólidos, sean disueltos o sin disolver, se consideran como de 2 kg/L.
- La columna de Volumen por Lote (gal) incluye un factor: capacidad de operación = 80% de capacidad nominal.
- La selección de las capacidades de equipos de producción se basa en considerar al reactor de mayor capacidad como de 1,500 gal.

OBSERVACIONES C/E Caso de Estudio (*) Cantidades basadas en las reportadas en las fuentes mencionadas a continuación.
 Fuentes: L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949)
 X.A. Domínguez, X.A. Domínguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1962)

A	01-03-2003	Caso de estudio de producción de Iamtoquímicos	MLMA ELABORO	MLMA REVISO	JLR APROBO
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

278

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



CICLO DE TIEMPOS DE PROCESO

INDIVIDUAL POR
CADA PRODUCTO INTERMEDIO

No. PROJ.	CLOR-01	REV.	
AREA:	C/E		A
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
APROBO:	JLR		
FECHA:	17-03-2003		
HOJA	1	DE	1

NOMBRE DEL PROCESO:	Sal hexametilentetramina	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFF-CLOR-03
ETAPA DEL PROCESO:	Cloranfencol-03	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBQ-CLOR-03
PRODUCTO INTERMEDIO:	Sal hexametilentetramina de p-nitro- α -bromoacetofenona	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloranfencol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	CT-CLOR-03


279

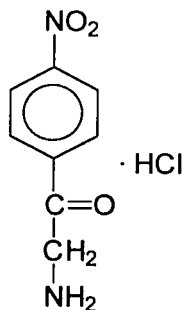
Propuesta Original de Uso de Equipo:

Clave	Descripción	Material	Capacidad	TIEMPO DE PROCESO EN DIAS Y CADA DIA DIVIDIDO EN HORAS																																			
				(tres turnos de 8 horas por día)																																			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19																	
R-7	Reactor	SS	1,500 gal	8	16	24	8	16	24	8	16	24	8	16	24	8	16	24	8	16	24	8	16	24	8	16	24	8	16	24	8	16	24	8	16	24	8	16	24
TA-7	Tanque	SS	750 gal																																				
C-3	Centrifuga	SS	-																																				
R-8	Tanque	GL	500 gal																																				

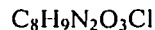
OBSERVACIONES:		C/E Caso de Estudio
El símbolo (') después de la clave de los equipos indica que se trata del mismo equipo instalado por duplicado, y el símbolo (") indica que se trata de un tercer equipo.		
A	17-03-2003	Caso de estudio de producción de ferromonizos
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN
		MLMA
		ELABORO
		MLMA
		REVISO
		JLR
		APROBO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

	INGENIERÍA DEL PROCESO	No. PROY. CLOR-04	REV. A
		AREA: C/E	
		ELABORO: MLMA	
		REVISO: MLMA	
		PROBO: JLR	
		FECHA: 01-03-2002	
HOJA 1 DE 1			
NOMBRE DEL PROYECTO:		Cloranfenicol	
NOMBRE DEL PROCESO:		Nitroaminoacetofenona Clorhidrato	
ETAPA DEL PROCESO:		Cloranfenicol-04	
PRODUCTO INTERMEDIO:		p-nitro- α -aminoacetofenona clorhidrato	
REACCIONES:		REAC-CLOR-04	
DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:		DBQ-CLOR-04	
DESCRIPCION DETALLADA DEL PROCESO:		DP-CLOR-04	
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:		DFP-CLOR-04	
BALANCE DE MATERIA:		BM-CLOR-04	
CICLO DE TIEMPOS:		CT-CLOR-04	



p-nitro- α -aminoacetofenona clorhidrato



PM = 216.54 g/mol

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Descripción: Sólido húmedo.
 El Clorhidrato se descompone si se calienta por varias horas a 70 °C.

Punto de Fusión: 250 °C (desc.).

Rendimiento Molar: 77.9 % (74% basado en la p-nitro- α -bromoacetofenona).

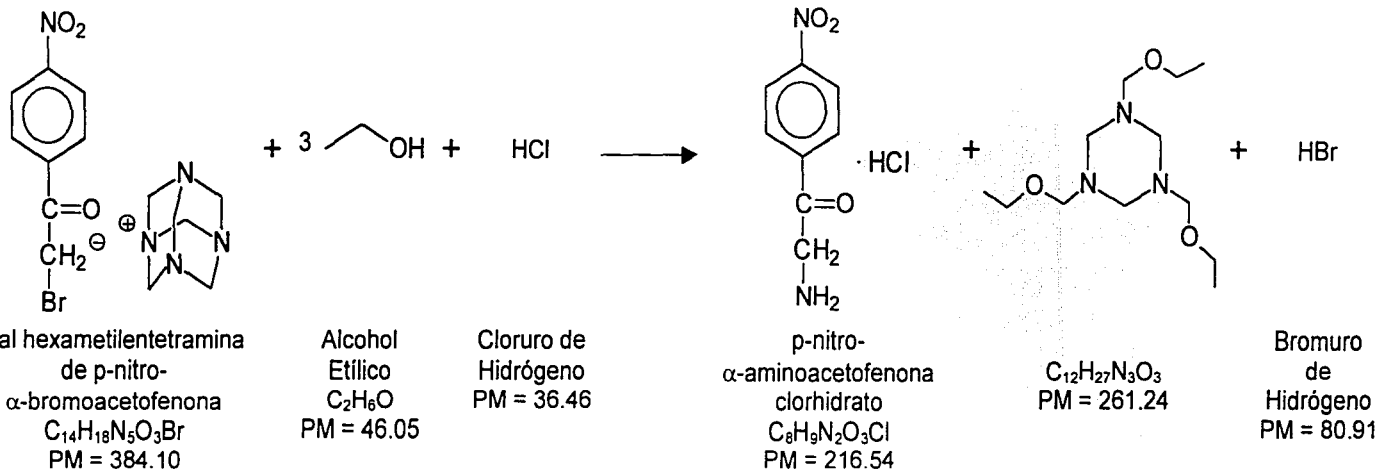
OBSERVACIONES:		C/E: Caso de Estudio			
A	01-03-2002	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

REACCIONES DEL PROCESO

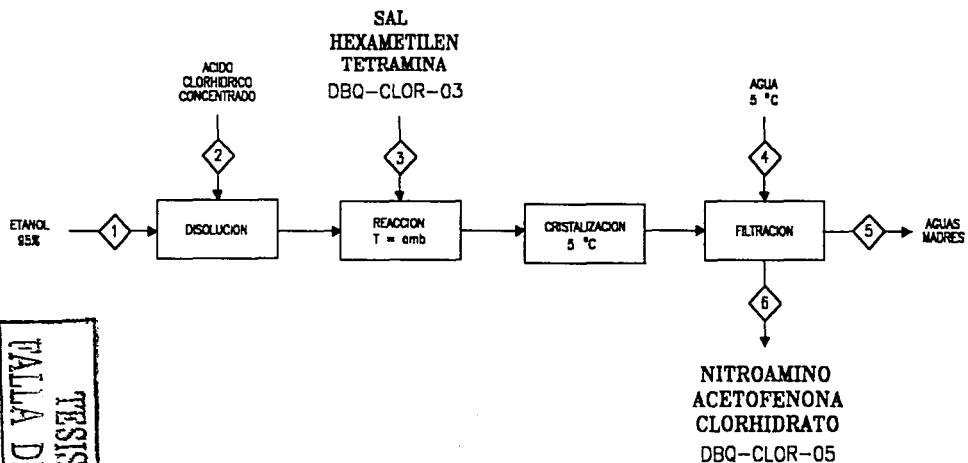
No. PROY.	CLOR-01	REV.	A
AREA:	C/E		
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
PROBO:	JLR		
FECHA:	01-11-2001		
HOJA	1	DE	1

NOMBRE DEL PROCESO:	Nitroaminoacetofenona Clorhidrato	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-04
ETAPA DEL PROCESO:	Cloramfenicol-04	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBP-CLOR-04
PRODUCTO INTERMEDIO:	p-nitro- α -aminoacetofenona clorhidrato	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloramfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	REAC-CLOR-04

Reacción No. 4:



OBSERVACIONES:		C/E: Caso de Estudio			
Fuentes:		L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949).			
		X.A. Dominguez, X.A. Dominguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).			
A	01-11-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Lista General de Entradas y Salidas

Entradas	
No.	
1	Etolal (disolvente)
2	Acido Clorhídrico Concentrado (materia prima)
3	Hexametilentetramina Sal (materia prima principal)
4	Agua a $5^{\circ}C$ (lavado de la torta)
Salidas	
No.	
5	Agua Madre de la primera filtración
6	Nitroaminoacetofenona Clorhidrato (producto Intermedio Idemado)

REGISTRO RELACIONES	
Registro de Pape de Proceso	07-02-01
Registro de Estado de Proceso	07-02-02
Registro de Estado	07-02-03
Registro de Estado de Proceso Final	07-02-04
Registro de Estado de Proceso Intermedio	07-02-05

UNAM
Facultad de Química

M&P
MAESTRIA EN INGENIERIA DE
PROCESOS

TITULO:
DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO
Proceso Propuesto de Clorhidrato
NITROAMINOACETOFENONA CLORHIDRATO
Proyecto: Caso de Estudio

FECHA	ELABORADO	REVISADO	APROBADO

FECHA DE ELABORACION		FECHA DE REVISION		FECHA DE APROBACION	
DIAS	HORA	DIAS	HORA	DIAS	HORA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



DESCRIPCION DETALLADA
DEL PROCESO

HOJA DEL DIAGRAMA DE
FLUJO DE PROCESO

No. PROY.	CLOR-01	REV.	
AREA:	C/E		A
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
APROBO:	JLR		
FECHA:	01-10-2001		
HOJA	1	DE	1

NOMBRE DEL PROCESO:	Nitro Amino Acetofenona Clorhidrato	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-04
ETAPA DEL PROCESO:	Cloranfenicol-04	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBQ-CLOR-04
PRODUCTO INTERMEDIO:	p-nitro- α -aminoacetofenona clorhidrato	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloranfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	DP-CLOR-04

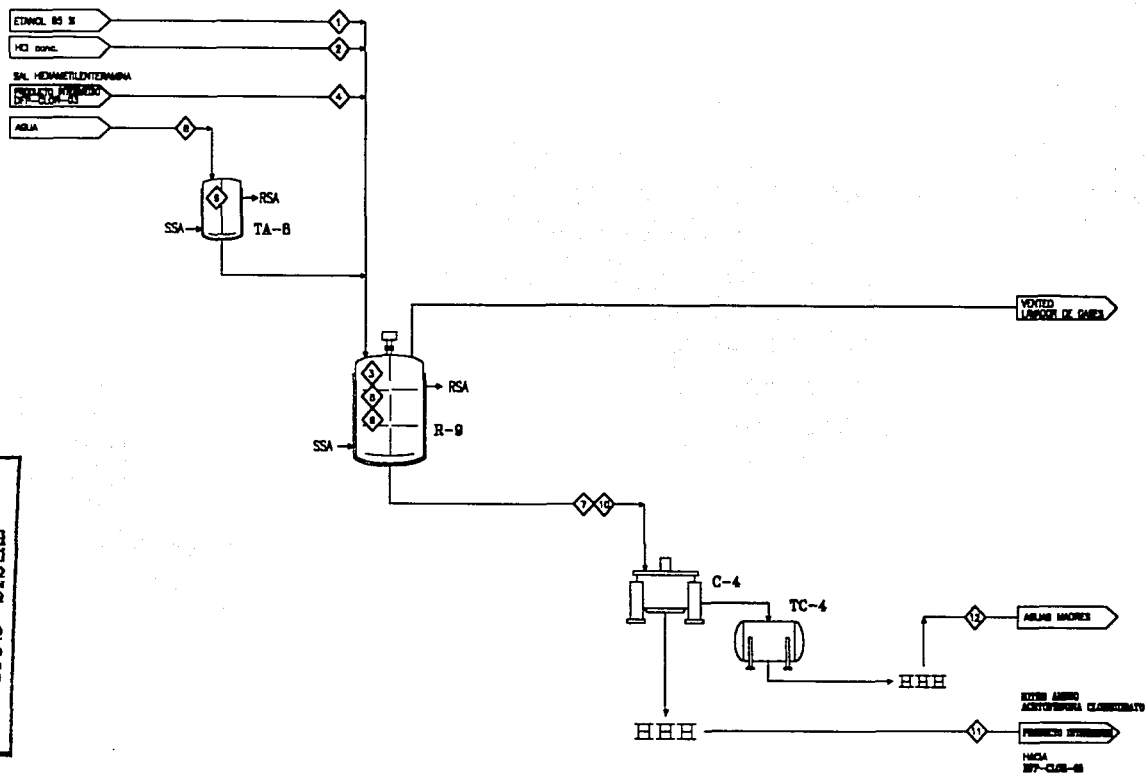
PASO		EQUIPO									
No.	DESCRIPCION	R-9	C-4	TC-4	TA-8	tambor					
1	Cargar etanol al 95 %	0.5									
2	Cargar ácido clorhídrico concentrado	0.5									
3	Agitar	0.25									
4	Cargar sal hexametilentetramina	1.0									
5	Agitar a T = amb	16.0									
6	Enfriar a 5 °C	1.5									
7	Filtrar	12.0	*	*							
8	Cargar agua				0.5						
9	Enfriar a 5 °C de TA-8				1.0						
10	Enjuagar con agua a 5 °C	*	*	*	1.0						
11	Descargar el producto húmedo		2.5			*					
12	Descargar las aguas madres			0.5		*					

OBSERVACIONES: C/E Caso de Estudio Nota: el tiempo está en horas, los tiempos en negritas
Fuentes: L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949). se encuentran reportados en alguna de las fuentes
X.A. Dominguez, X.A. Dominguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).

A	01-10-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCION	ELABORO	REVISO	APROBO

284

TESIS CON
FALTA DE ORIGEN



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA
INSTITUTO DE QUÍMICA INDUSTRIAL Y PETROLIO

DOCUMENTOS RELACIONADOS			
Llave de Salida	LD-02-01-01	Diagrama de Balance	02-02-01-01
Diagrama de Balance de Proceso	02-02-01-01	Diagrama de Flujo de Proceso Final	02-02-01-02
Diagrama de Balance de Proceso	02-02-01-01	Diagrama de Flujo de Proceso Intermedio	02-02-01-03

AUTORES				REVISORES			
Nombre	Apellido	Grado	Fecha	Nombre	Apellido	Grado	Fecha

UNAM
Facultad de Química

MIP
MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE
PROYECTO

TÍTULO:
DIAGRAMA DE FLUJO
DE PROCESO
Proceso: Producción de Clorhidrato
de NITRO AMINO ACETOFENONA HCl
Proyecto: Caso de Estudio

FECHA	ELAB.	REVIS.	APRUB.	REVIS.

FECHA DE ENTREGA: 02-02-01-01



**BALANCE DE MATERIA
DEL PROCESO**
Nitroaminoacetofenona Clorhidrato, Cloranfenicol-04
Molar, Másico por 1 kg de Producto Terminado y Tamaño de Lote
y para cubrir la Capacidad Anual de Producción

No PROY	Cloranfenicol	REV
AREA	C/E	A
ELABORO	MLMA	
REVISO	MLMA	
APROBO	JLR	
FECHA	01-03-2003	
HOJA	1 DE 1	

Nombre del Producto	Nitroaminoacetofenona Clorhidrato	Clave del Documento	BM-CLOR-04	Descripción del Proceso Relacionada	DP-CLOR-04
---------------------	-----------------------------------	---------------------	------------	-------------------------------------	------------

Cantidades basadas en lotes de 21.43 g de Nitroaminoacetofenona HCl Se requieren 20.9 kg de Nitroaminoacet. por 1 kg de Cloranfenicol Suficiente para producir 12.3 kg de Cloranfenicol PT
 Rendimiento en Peso 43.9 % Tamaño del Lote 258.2 kg de Nitroaminoacetofenona Clorhidrato Suficiente para producir 239.8 kg de CLOR-05

Paso	Descripción	Carga Reportada	Densidad (g/mL)	Peso Molecular (g/mol)	No de Moles * (mol)	Peso * (g)	Volumen * (mL)	MP kg / kg CLOR-04	MP kg / kg Prod. Term.	MP kg / lote CLOR-04	Volumen Acumulado L/kg CLOR-04	Volumen por Lote (L)	Volumen por Lote (gal)	Comente	Estado Físico	Equipo	Capacidad Nominal	Porcentaje de Ocupación (%)	Materia de Construcción	Observaciones
1	Carga de Etanol 95%	175 mL	0.8042	46.05	2.90	140.7	175.0	6.57	137.4	1.695.8				Entrada	L	R-9			GL	
2	Carga de HCl conc.	85 mL	1.1493	36.46	0.80	97.7	85.0	4.56	55.38	1,177.1				Entrada	L	R-9			GL	
4	Carga de Sal Hexametilentratramina	48.8 g		384.10	0.13	48.8	24.4	2.28	47.65	588.0				Entrada	S	R-9			GL	
5	Acumulado						284.4				13.27	3.428.8	1.132	Acumulado			1.250	72		
	Reacción No. 4			Nitroaminoacet. 216.54	0.13	27.51								Reacción	L	R-9			GL	
				Otro 261.24	0.13	33.19														
				HBr 80.91	0.13	10.28														
8	Lavado con Agua	48.8 g	1.0			48.8	48.80	2.28	47.65	588.0				Entrada	L	C-4			SS	Estimado
11	Descarga de Producto Húmedo					26.79	13.39	1.25	26.16					Salida	S	C-4			SS	
12	Descarga de Aguas Madres						319.81				14.92	3.853.4	1.273	Salida	L	TC-4	1.250	81	SS	

CONSIDERACIONES
 - La columna de Densidad muestra indistintamente la densidad o la gravedad específica, obtenidas de fuentes tales como el "Perry" o el Index Merck.
 - Las densidades para sólidos, sean disueltos o sin disolver, se consideraran como de 2 kg/L.
 - La columna de Volumen por Lote (gal) incluye un factor, capacidad de operación = 80% de capacidad nominal.
 - La selección de las capacidades equipos de producción se basa en considerar al reactor de mayor capacidad como de 1.250 gal.

OBSERVACIONES C/E Caso de Estudio (*) Cantidades basadas en los reportados en las fuentes mencionadas a continuación.
 Fuentes: L.M. Long, H.D. Trouman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949).
 X.A. Domínguez, X.A. Domínguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).

A	01-03-2003	Caso de estudio de producción de fármacos	MLMA	MLMA	JLR
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

286
TESIS CON FALLA DE ORIGEN



CICLO DE TIEMPOS DE PROCESO

INDIVIDUAL POR
CADA PRODUCTO INTERMEDIO

No. PROY.	CLOR-01	REV.	
AREA:	C/E		A
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
APROBO:	JLR		
FECHA:	17-03-2003		
HÓJA:	1	DE	1

NOMBRE DEL PROCESO:	Nitro Amino Acetofenona Clorhidrato	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-04
ETAPA DEL PROCESO:	Cloranfenicol-04	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBQ-CLOR-04
PRODUCTO INTERMEDIO:	p-nitro- α -aminocetofenona clorhidrato	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloranfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	CT-CLOR-04


Propuesta Original de Uso de Equipo:

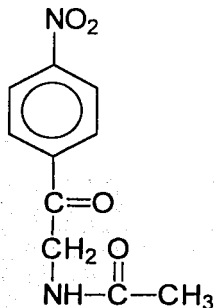
Clave	Descripción	Material	Capacidad	TIEMPO DE PROCESO EN DÍAS Y CADA DÍA DIVIDIDO EN HORAS (tres turnos de 8 horas por día)																		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
R-9	Reactor	GL	1,250 gal																			
C-4	Centrifuga	SS	400 gal																			
TA-8	Tanque	GL	1,250 gal																			

OBSERVACIONES: C/E Caso de Estudio
El símbolo (*) después de la clave de los equipos indica que se trata del mismo equipo instalado por duplicado, y el símbolo (**) indica que se trata de un tercer equipo.

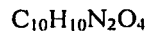
A	17-03-2003	Caso de estudio de producción de fármacos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

	INGENIERÍA DEL PROCESO	No. PROY. CLOR-05	REV. A
		AREA: C/E	
		ELABORO: MLMA	
		REVISO: MLMA	
		PROBO: JLR	
		FECHA: 01-03-2002	
HOJA 1 DE 1			
NOMBRE DEL PROYECTO:		Cloranfenicol	
NOMBRE DEL PROCESO:		Nitroacetamidoacetofenona	
ETAPA DEL PROCESO:		Cloranfenicol-05	
PRODUCTO INTERMEDIO:		p-nitro- α -acetamido acetofenona	
REACCIONES:		REAC-CLOR-05	
DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:		DBQ-CLOR-05	
DESCRIPCION DETALLADA DEL PROCESO:		DP-CLOR-05	
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:		DFP-CLOR-05	
BALANCE DE MATERIA:		BM-CLOR-05	
CICLO DE TIEMPOS:		CT-CLOR-05	



p-nitro- α -acetamido acetofenona




PM = 222.10 g/mol

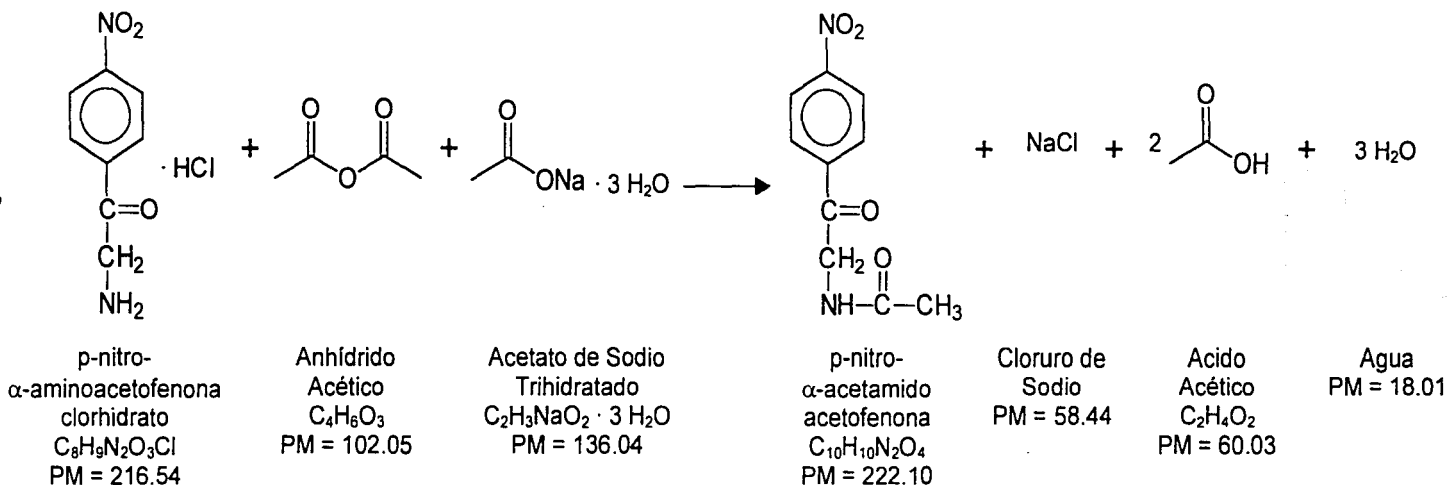
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

- Descripción: Sólido seco.
Se colorea de rosa con la exposición a la luz del sol.
- Punto de Fusión: 157 – 160 °C.
- Rendimiento Molar: 70.5 % (67% basado en la p-nitro- α -bromoacetofenona).

OBSERVACIONES:		C/E: Caso de Estudio			
A	01-03-2002	Caso de estudio de producción de fármacos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

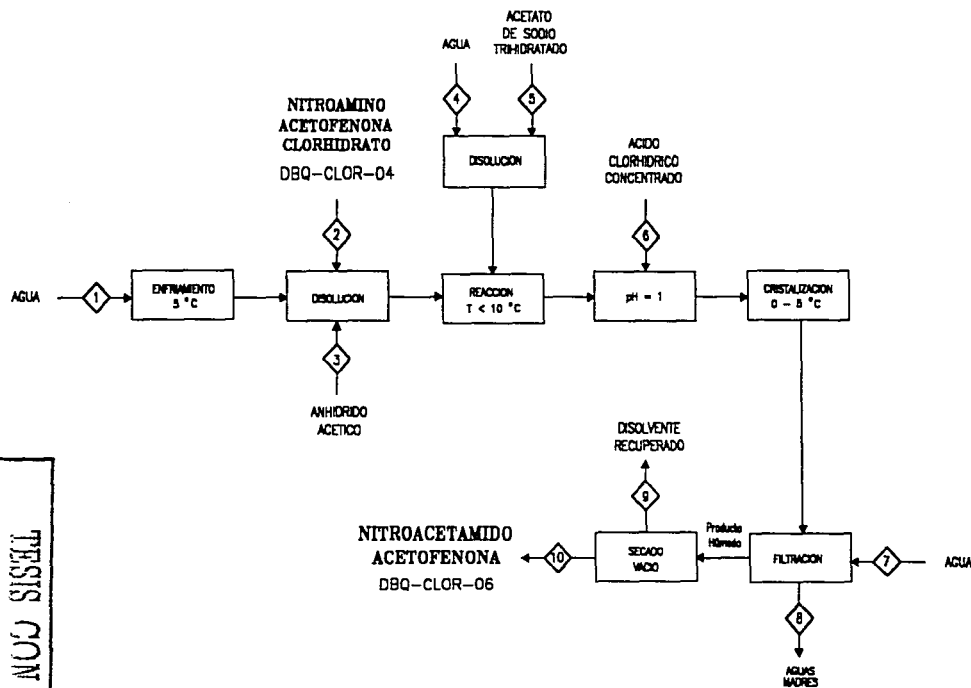
	REACCIONES DEL PROCESO		No. PROY.	CLOR-01	REV.
			AREA:	C/E	A
			ELABORO:	MLMA	
			REVISO:	MLMA	
			PROBO:	JLR	
			FECHA:	01-11-2001	
HOJA	1 DE 1				
NOMBRE DEL PROCESO:	Nitroacetamidoacetofenona	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-05		
ETAPA DEL PROCESO:	Cloramfenicol-05	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBP-CLOR-05		
PRODUCTO INTERMEDIO:	p-nitro- α -acetamidoacetofenona	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloramfenicol		
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	REAC-CLOR-05		

Reacción No. 5:



290

OBSERVACIONES:		C/E: Caso de Estudio			
Fuentes:		L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949).			
		X.A. Dominguez, X.A. Dominguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).			
A	01-11-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO



Lista General de Entradas y Salidas

No.	Entradas
1	Agua (disolvente)
2	Nitroamino Acetofenona (materia prima principal)
3	Anhidrido Acético (materia prima)
4	Agua (disolvente)
5	Acetato de Sodio Trihidratado (materia prima)
6	Acido Clorhídrico Concentrado (materia prima)
7	Agua (lavado de la torta)

No.	Salidas
8	Aguas Madres
9	Disolvente Recuperado
10	Nitro acetamido acetofenona (producto intermedio seco)

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

DOCUMENTOS RELACIONADOS	
Programa de Plan de Estudios	07-03-03-03
Manual de Instrucciones del Profesor	07-03-03-03
Manual de Instrucciones del Alumno	07-03-03-03
Programa de Trabajo de Prácticas de Laboratorio	07-03-03-03
Programa de Trabajo de Prácticas de Seminario	07-03-03-03

UNAM
 Facultad de Química

MIP
 MAESTRIA EN INGENIERIA DE
 PROYECTOR

TITULO:
 DIAGRAMA DE FLOJOS
 DE PROCESO
 Proceso: Producción de Clorhidrato de Nitroacetamido Acetofenona
 Proyecto: Caso de Estudio

FECHA:	07/2007	HOJA:	08
SEMESTRE:	2007-2008	PROFESOR:	DR. J. G. GARCÍA
ALUMNO:	DR. J. G. GARCÍA	ASISTENTE:	DR. J. G. GARCÍA
GRUPO:	07-03-03-03	ASISTENTE:	DR. J. G. GARCÍA

8 | 07-03-03-03



DESCRIPCION DETALLADA
DEL PROCESO

HOJA DEL DIAGRAMA DE
FLUJO DE PROCESO

No. PROY.	CLOR-01	REV.	A
AREA:	C/E		
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
APROBO:	JLR		
FECHA:	01-10-2001		
HOJA	1	DE	1

NOMBRE DEL PROCESO:	Nitro Acetamido Acetofenona	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-05
ETAPA DEL PROCESO:	Cloranfenicol-05	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBQ-CLOR-05
PRODUCTO INTERMEDIO:	p-nitro- α -acetamidoacetofenona	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloranfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	DP-CLOR-05

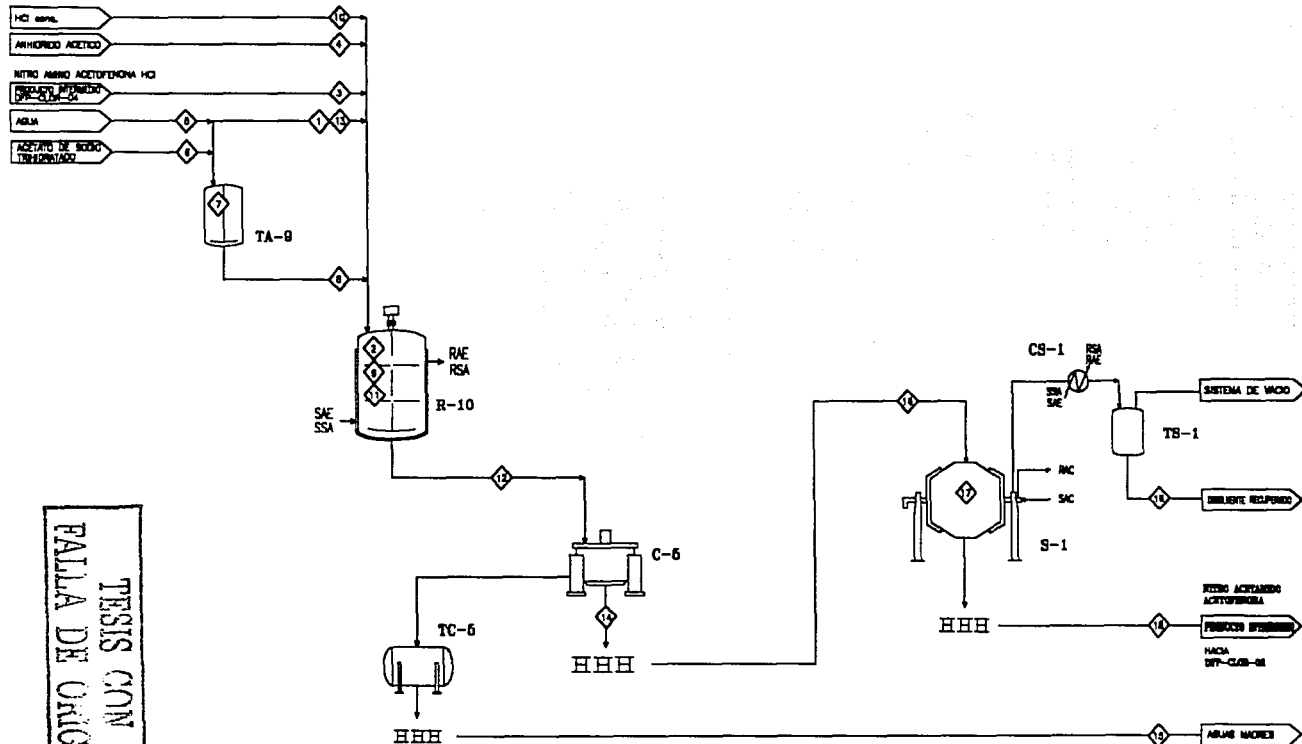
PASO		EQUIPO													
No.	DESCRIPCION	R-10	TA-9	C-5	TC-5	S-1	CS-1	TS-1	tambor						
1	Cargar agua	0.5													
2	Enfriar a 0-5 °C	1.0													
3	Cargar Nitro Amino Acetofenona · HCl	0.5													
4	Cargar anhídrido acético	1.0													
5	Cargar agua		0.5												
6	Cargar acetato de sodio trihidratado		0.5												
7	Agitar hasta disolución		1.5												
8	Transferir de TA-9 a R-10 (T<10 °C)	3.0	*												
9	Agitar y permitir calentamiento a T=20 °C	0.5													
10	Cargar ácido clorhídrico concentrado pH=1	8.0													
11	Enfriar a 0-5 °C	8.0													
12	Filtrar	12.0		*	*										
13	Enjuagar con agua	0.5		*	*										
14	Descargar el producto húmedo			2.5					*						
15	Descargar las aguas madres				0.5				*						
16	Cargar el producto húmedo					0.5			*						
17	Secar a vacío T=amb					24.0	*	*							
18	Descargar el producto seco					4.0			*						
19	Descargar el disolvente recuperado							0.5	*						

OBSERVACIONES: C/E Caso de Estudio Nota: el tiempo está en horas, los tiempos en negritas se encuentran reportados en alguna de las fuentes

Fuentes: L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949). X.A. Dominguez, X.A. Dominguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).

A	01-10-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

292



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

EL DISEÑO DE ESTE DIAGRAMA DE FLUJO FUE REALIZADO POR EL ALUMNO DE GRADUACIÓN: DR. MARCO ANTONIO GARCÍA GONZÁLEZ, EN EL AÑO DE 1998. EL DISEÑO DE ESTE DIAGRAMA DE FLUJO FUE REALIZADO POR EL ALUMNO DE GRADUACIÓN: DR. MARCO ANTONIO GARCÍA GONZÁLEZ, EN EL AÑO DE 1998.

DOCUMENTOS RELACIONADOS			
Lista de Datos	127-0101-03	Diagrama de Datos	03-0101-03
Diagrama de Equipo de Proceso	039-0101-03	Diagrama de Plazo de Proceso Final	039-0101-03
Diagrama Simbólico del Proceso	07-0101-03	Diagrama de Plazo de Proceso Intermedio	077-0101-03

FECHA	MODIFICACIONES	ELABORADO	REVISADO	APROBADO	FECHA

U.N.A.M.
 Facultad de Química

MIP
 MASTRA EN INGENIERIA DE
 PROYECTOS

TITULO:
 DIAGRAMA DE FLUJO
 DE PROCESO
 Proceso: Fraccionamiento de Caracterización
 NITRO ACETANILINO ACETOFENONA
 Proyecto: Caso de Estudio

FECHA:	01/01/98	FECHA:	01/01/98
FECHA:	01/01/98	FECHA:	01/01/98
FECHA:	01/01/98	FECHA:	01/01/98
FECHA:	01/01/98	FECHA:	01/01/98
FECHA:	01/01/98	FECHA:	01/01/98

HAZER: 0
 REVISAR: 0
 DTP-CLAS-01



**BALANCE DE MATERIA
DEL PROCESO**
Nitroacetamidoacetofenona Cloranfenicol-05
Moler, México, por 1 kg de Producto Terminado y Tamaño de Lote
y para cubrir la Capacidad Anual de Producción

No. PROY	Cloranfenicol	REV
AREA	C/E	A
ELABORO	MLMA	
REVISO	MLMA	
APROBO	JLR	
FECHA	01-03-2003	
HOJA	1 DE 2	

Nombre del Producto	Nitroacetamidoacetofenona	Clave del Documento	BM-CLOR-05	Descripción del Proceso Relacionada	DP-CLOR-05
---------------------	---------------------------	---------------------	------------	-------------------------------------	------------

Cantidades basadas en lotes de 14.9 g de Nitroacetamidoacetofenona Se requieren 19.4 kg de Nitroacetamidoacet por 1 kg de Cloranfenicol Suficiente para producir 12.3 kg de Cloranfenicol PT
 Rendimiento en Peso 92.9 % Tamaño del Lote 239.8 kg de Nitroacetamidoacetofenona Suficiente para producir 234.1 kg de CLOR-08

Paso	Descripción	Carga Reportada	Densidad (g/mL)	Peso Molecular (g/mol)	No de Moles* (mol)	Peso* (g)	Volumen* (mL)	MP kg/kg CLOR-05	MP kg/kg Prod Tem	MP kg/lote CLOR-05	Volumen Acumulado L/kg CLOR-05	Volumen por Lote (L)	Volumen por Lote (gal)	Comente	Estado Físico	Equipo	Capacidad Nominal	Porcentaje de Ocupación (%)	Material de Construcción	Observaciones					
1	Carga de Agua	150mL	1.0			150.0	150.0	10.10	196.17	2,420.9				Entrada	L	R-10			GL						
3	Carga de Nitroamino Acetofenona HCl	16 g		218.54	0.074	16.0	8.0	1.06	20.93	258.2				Entrada	S	R-10			GL						
4	Carga de Anhídrido Acético	15 g	1.080	102.05	0.15	15.0	13.89	1.01	19.62	242.1				Entrada	L	R-10			GL						
	Volumen Acumulado						171.9				11.57	2,774.2	916	Acumulado	L		1,500	49							
5	Carga de Agua	75 mL	1.0			75.0	75.0	5.05	98.09	1,210.5				Entrada	L	TA-9			SS						
6	Carga de Acetato de Sodio Trihidratado	20 g		136.04	0.15	20.0	10.0	1.35	26.16	322.8				Entrada	S	TA-9			SS						
7	Volumen Acumulado						85.0				5.72	1,371.9	453	Acumulado	L	TA-9	500	72	SS						
	Volumen Acumulado						256.9				17.29	4,146	1,369	Acumulado	L		1,500	73							
9	Reacción No. 5			Nitroacetamidof 222.10	0.074	16.4								Reaccion	L	R-10			GL						
				NaCl 58.44	0.074	4.3																			
				Ac. Acético 60.03	0.148	8.87																			
				Agua 18.01	0.222	3.99																			
10	Carga de HCl conc.		1.1493	36.46	0.074	9.0	7.81	0.60	11.74	144.9				Entrada	L	R-10			GL	Estimado					
11	Volumen Acumulado						264.70				17.82	4,272	1,411	Acumulado	L	R-10	1,500	75	GL						
13	Carga de Agua	16 g	1.0			16.0	16.0	1.06	20.93	258.2				Entrada	L	R-10			GL	Estimado					
14	Descarga de Producto Húmedo						18.57	9.29						Salida	S	C-5			SS						
15	Descarga de Aguas Madres						271.42							Salida	L	C-5			SS						
16	Carga de Producto Húmedo						18.57							Entrada	S	S-1			GL						
18	Descarga de Producto Seco		0.2			14.9	74.28				5.0	1,199	528	Salida	S	S-1	750	42	GL	Estimado					

CONSIDERACIONES
 - La columna de Densidad muestra indistintamente la densidad o la gravedad específica, obtenidas de fuentes tales como el "Perry" o el Index Merit.
 - Las densidades para sólidos, sean disueltos o sin disolver, se consideran como de 2 kg/L.
 - La columna de Volumen por Lote (gal) incluye un factor, capacidad de operación reactores = 60% de capacidad nominal, capacidad de operación secadores = 60% de capacidad nominal.
 - La selección de las capacidades equipos de producción se basa en considerar al reactor de mayor capacidad como de 1,500 gal.

OBSERVACIONES
 C/E Caso de Estudio (*) Cantidades basadas en las reportadas en las fuentes mencionadas a continuación
 Fuentes: L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc. Vol. 71, 2473 (1949)
 X.A. Domínguez, X.A. Domínguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982)

A	01-03-2003	Caso de estudio de producción de fármacos	MLMA	MLMA	JLR
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

294
**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



BALANCE DE MATERIA DEL PROCESO

Nitroacetamidoacetofenona, Clorfenicol-05
Moar, México, por 1 kg de Producto Terminado y Tamaño de Lote
y para cubrir la Capacidad Anual de Producción.

No. PROY	Clorfenicol	REV.
AREA	C/E	A
ELABORO	MLMA	
REVISO	MLMA	
APROBO	JLR	
FECHA	01-03-2003	
HOJA	2 DE	2
Descripción del Proceso Relacionada: DP-CLOR-05		

Nombre del Producto Nitroacetamidoacetofenona

Clave del Documento BM-CLOR-05

Cargas basadas en lotes de 14.9 g de Nitroacetamidoacetofenona Se requieren 19.4 kg de Nitroacetamidoacet. por 1 kg de Clorfenicol Suficiente para producir 12.3 kg de Clorfenicol PT

Rendimiento en Peso 92.9 % Tamaño del Lote 239.6 kg de Nitroacetamidoacetofenona Suficiente para producir 234.1 kg de CLOR-06

Paso	Descripción	Carga Reportada	Densidad (g/mL)	Peso Molecular (g/mol)	No. de Moles (mol)	Peso* (g)	Volumen* (mL)	MP kg/kg CLOR-05	MP kg/kg Prod Term.	MP kg/lote CLOR-05	Volumen Acumulado L/kg CLOR-05	Volumen por Lote (L)	Volumen por Lote (gal)	Comente	Estado Físico	Equipo	Capacidad Nominal	Porcentaje de Ocupación (%)	Materia de Construcción	Observaciones
19	Descarga de Disolvente Recuperado					371								Salida	S	S-1			GL	


CONSIDERACIONES

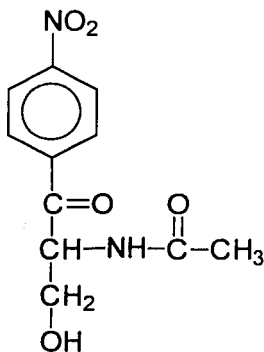
- La columna de Densidad muestra indistintamente la densidad o la gravedad específica, obtenidas de fuentes tales como el "Perry" o el Index Merk.
- Las densidades para sólidos, sean disueltos o sin disolver, se consideran como de 2 kg/L.
- La columna de Volumen por Lote (gal) incluye un factor, capacidad de operación = 80% de capacidad nominal.
- La selección de las capacidades equipos de producción se basa en considerar el reactor de mayor capacidad como de 1,500 gal.

OBSERVACIONES

C/E Caso de Estudio (*) Cántidas basadas en las reportadas en las fuentes mencionadas a continuación.
Fuentes L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949)
X.A. Domínguez, X.A. Domínguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982)

A	01-03-2003	Caso de estudio de producción de fármacos	MLMA	MLMA	JLR
REV	FFCHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

	INGENIERÍA DEL PROCESO	No. PROY. CLOR-06	REV. A
		AREA: C/E	
		ELABORO: MLMA	
		REVISO: MLMA	
		PROBO: JLR	
		FECHA: 01-03-2002	
HOJA 1 DE 1			
NOMBRE DEL PROYECTO:		Cloranfenicol	
NOMBRE DEL PROCESO:		Hidroxipropiofenona	
ETAPA DEL PROCESO:		Cloranfenicol-06	
PRODUCTO INTERMEDIO:		p-nitro- α -acetamido- β -hidroxipropiofenona	
REACCIONES:		REAC-CLOR-06	
DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:		DBQ-CLOR-06	
DESCRIPCION DETALLADA DEL PROCESO:		DP-CLOR-06	
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:		DFP-CLOR-06	
BALANCE DE MATERIA:		BM-CLOR-06	
CICLO DE TIEMPOS:		CT-CLOR-06	



p-nitro- α -acetamido- β -hidroxipropiofenona

$C_{11}H_{12}N_2O_5$

PM = 252.12 g/mol

Descripción: Sólido seco.
Punto de Fusión: 164 – 166 °C.
Rendimiento Molar: 86 %.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

OBSERVACIONES:		C/E: Caso de Estudio			
A	01-03-2002	Caso de estudio de producción de fármacos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

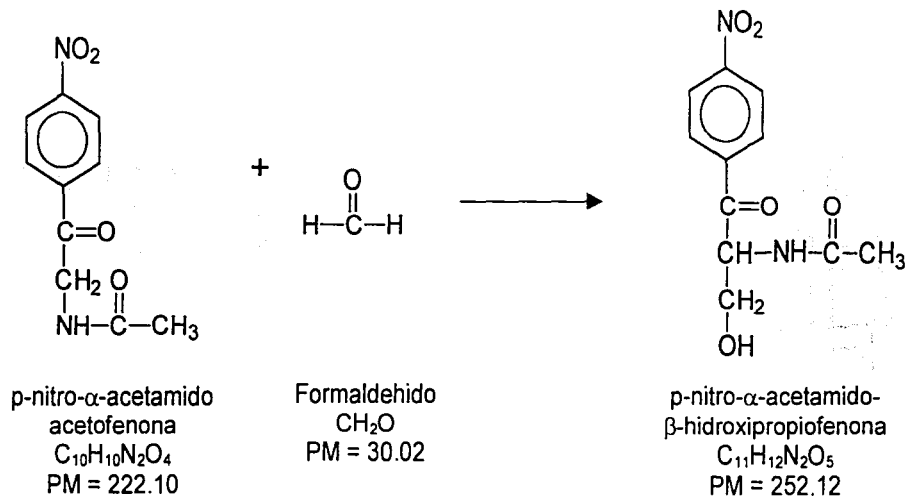


REACCIONES DEL PROCESO

No. PROY.	CLOR-01	REV.	
AREA:	C/E	A	
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
PROBO:	JLR		
FECHA:	01-11-2001		
HOJA	1	DE	1

NOMBRE DEL PROCESO:	Hidroxipropiofenona	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-06
ETAPA DEL PROCESO:	Cloramfenicol-06	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBP-CLOR-06
PRODUCTO INTERMEDIO:	p-nitro- α -acetamido- β -hidroxipropiofenona	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloramfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	REAC-CLOR-06

Reacción No. 6:



298

OBSERVACIONES:		C/E: Caso de Estudio			
Fuentes:		L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949).			
		X.A. Dominguez, X.A. Dominguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).			
A	01-11-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO



DESCRIPCION DETALLADA
DEL PROCESO

HOJA DEL DIAGRAMA DE
FLUJO DE PROCESO

No. PROY.	CLOR-01	REV.	A
AREA:	C/E		
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
APROBO:	JLR		
FECHA:	01-10-2001		
HOJA	1	DE	1

NOMBRE DEL PROCESO:	Hidroxipropiofenona	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-06
ETAPA DEL PROCESO:	Cloranfenicol-06	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBQ-CLOR-06
PRODUCTO INTERMEDIO:	p-nitro- α -acetamido- β -hidroxipropiofenona	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloranfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	DP-CLOR-06

300

300

No.	PASO DESCRIPCION	EQUIPO																		
		R-11	C-6	TC-6	TA-10	S-2	CS-2	TS-2	tambor											
1	Cargar etanol al 95 %	0.5																		
2	Cargar Nitro Acetamido Acetofenona	0.5																		
3	Cargar formaldehido acuoso (36-38%)	1.0																		
4	Agitar para suspender homogeneamente	1.0																		
5	Cargar bicarbonato de sodio	0.5																		
6	Calentar a 35 °C	1.0																		
7	Mantener a 35 °C	2.0																		
8	Enfriar a 0-5 °C	8.0																		
9	Filtrar	12.0	*	*																
10	Enjuagar con agua	1.0	*	*																
11	Cargar agua				0.5															
12	Cargar HCl 30 %				0.5															
13	Enjuagar con la solución de TA-10	*	*	*	1.0															
14	Enjuagar con agua	1.5	*	*																
15	Descargar el producto húmedo	*	2.5									*								
16	Descargar las aguas madres			0.5								*								
17	Cargar el producto húmedo					3.0						*								
18	Secar a vacío					24.0	*	*				*								
19	Descargar el producto seco					6.0						*								
20	Descargar el disolvente recuperado										0.5	*								

OBSERVACIONES: C/E: Caso de Estudio Nota: el tiempo está en horas, los tiempos en negritas
 Fuentes: L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949). se encuentran reportados en alguna de las fuentes
 X.A. Dominguez, X.A. Dominguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).

A	01-10-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCION	ELABORO	REVISO	APROBO



**BALANCE DE MATERIA
DEL PROCESO**
Hidropropilfenona, Cloranfenicol-06
Moler, Mésico, por 1 kg de Producto Terminado y Tamaño de Lote
y para cubrir la Capacidad Anual de Producción

No. PROY	Cloranfenicol	REV
AREA	C/E	A
ELABORO	MLMA	
REVISO	MLMA	
APROBO	JLR	
FECHA	01-03-2003	
HOJA	1 DE 1	

Nombre del Producto Hidropropilfenona

Clave del Documento BM-CLOR-06

Descripción del Proceso Relacionada DP-CLOR-06

Cantidades basadas en lotes de 43.35 g de Hidropropilfenona Se requieren 19.0 kg de Hidropropilfenona por 1 kg de Cloranfenicol Suficiente para producir 12.3 kg de Cloranfenicol PT
 Rendimiento en Peso 97.6 % Tamaño del Lote 234.1 kg de Hidropropilfenona Suficiente para producir 106.2 kg de CLOR-07

Paso	Descripción	Carga Reportada *	Densidad (g/mL)	Peso Molecular (g/mol)	No. de Moles (mol)	Peso (g)	Volumen (mL)	MP kg/kg CLOR-06	MP kg/kg Prod. Tem.	MP kg/lote CLOR-06	Volumen Acumulado L/kg CLOR-06	Volumen por Lote (L)	Volumen por Lote (gal)	Comentarios	Estado Físico	Equipo	Capacidad Nominal	Porcentaje de Ocupación (%)	Material de Construcción	Observaciones
1	Carga de Etanol 95 %	150 mL	0.8042			120.6	150	2.78	52.79	651.5				Entrada	L	R-11			SS	
2	Carga de Nitro Acetamido Acetilfenona	44.4 g		222.10	0.20	44.4	22.20	1.02	19.43	239.8				Entrada	S	R-11			SS	
3	Carga de Formaldehído (36-38%)	33 mL	1.083	30.02	0.44	35.7	33	0.82	15.64	193.0				Entrada	L	R-11			SS	
5	Carga de Bicarbonato de Sodo	2				2.0	1	0.05	0.88	10.8				Entrada	S	R-11			SS	
6	Volumen Acumulado						206.20				4.76	1.113.6	368	Acumulado	L	R-11	750	39	SS	
	Reacción No 6			Hidroprop. 252.12	0.20	50.40	25.20							Reacción						
10	Enjuague con Agua	44.4 mL	1.0			44.4	44.4	1.02	19.43	239.8				Entrada	L	C-6			SS	Estimado
11	Carga de Agua		1.0			31.2	31.19	0.72	13.65	188.4				Entrada	L	TA-10			GL	
12	Carga de HCl 30%			36.48	0.43	15.6	13.21	0.36	6.82	84.2				Entrada	L	TA-10			GL	
	Volumen Acumulado		1.0538			46.78	44.4				1.02	239.8	79	Acumulado	L	TA-10	100	63	GL	
14	Enjuague con Agua	44.4 mL	1.0			44.4	44.4	1.02	19.43	239.8				Entrada	L	C-6			SS	Estimado
15	Descarga de Producto Húmedo					54.18	27.09							Salida	S	C-8			SS	
16	Descarga de Aguas Madres						312.31				7.21	1.686.8	557	Salida	L	TC-6	750	59	SS	
17	Carga de Producto Húmedo					54.18	54.18							Entrada	S	S-2			SS	
19	Descarga de Producto Seco		0.2			43.35	218.73				5.00	1.170.4	515	Salida	S	S-2	750	41	SS	
20	Descarga de Disolvente Recuperado					10.84								Salida	L	S-2			SS	


CONSIDERACIONES

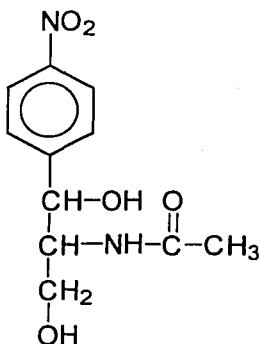
- La columna de Densidad muestra indistintamente la densidad o la gravedad específica, obtenidas de fuentes tales como el "Perry" o el Index Merk
- Las densidades para sólidos, sean disueltos o sin disolver, se consideran como de 2 kg/L
- La columna de Volumen por Lote (gal) incluye un factor, capacidad de operación reactores = 80% de capacidad nominal, capacidad de operación secadores = 60% de capacidad nominal
- La selección de las capacidades equipos de producción se basa en considerar al reactor de mayor capacidad como de 750 gal

OBSERVACIONES

C/E Caso de Estudio (*) Cantidades basadas en las reportadas en las fuentes mencionadas a continuación
 Fuentes: L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949)
 X.A. Domínguez, X.A. Domínguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982)

A	01-03-2003	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

	INGENIERÍA DEL PROCESO	No. PROY. CLOR-07	REV. A
		AREA: C/E	A
		ELABORO: MLMA	
		REVISO: MLMA	
		PROBO: JLR	
		FECHA: 01-03-2002	
HOJA 1 DE 1			
NOMBRE DEL PROYECTO:		Cloranfenicol	
NOMBRE DEL PROCESO:		D,L-Acetamido Propanodiol	
ETAPA DEL PROCESO:		Cloranfenicol-07	
PRODUCTO INTERMEDIO:		D,L-treo-1-p-nitrofenil-2-acetamido-propanodiol-1,3	
REACCIONES:		REAC-CLOR-07	
DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:		DBQ-CLOR-07	
DESCRIPCION DETALLADA DEL PROCESO:		DP-CLOR-07	
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:		DFP-CLOR-07	
BALANCE DE MATERIA:		BM-CLOR-07	
CICLO DE TIEMPOS:		CT-CLOR-07	



D,L-treo-1-p-nitrofenil-2-acetamido-propanodiol-1,3

$C_{11}H_{14}N_2O_5$

PM = 254.13 g/mol

Descripción: Sólido seco.

Punto de Fusión: 159 – 164 % (recristalizado 167 – 169 °C).

Rendimiento Molar: 45 % (recristalizado 41 %).

OBSERVACIONES:		C/E: Caso de Estudio			
A	01-03-2002	Caso de estudio de producción de fármacos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

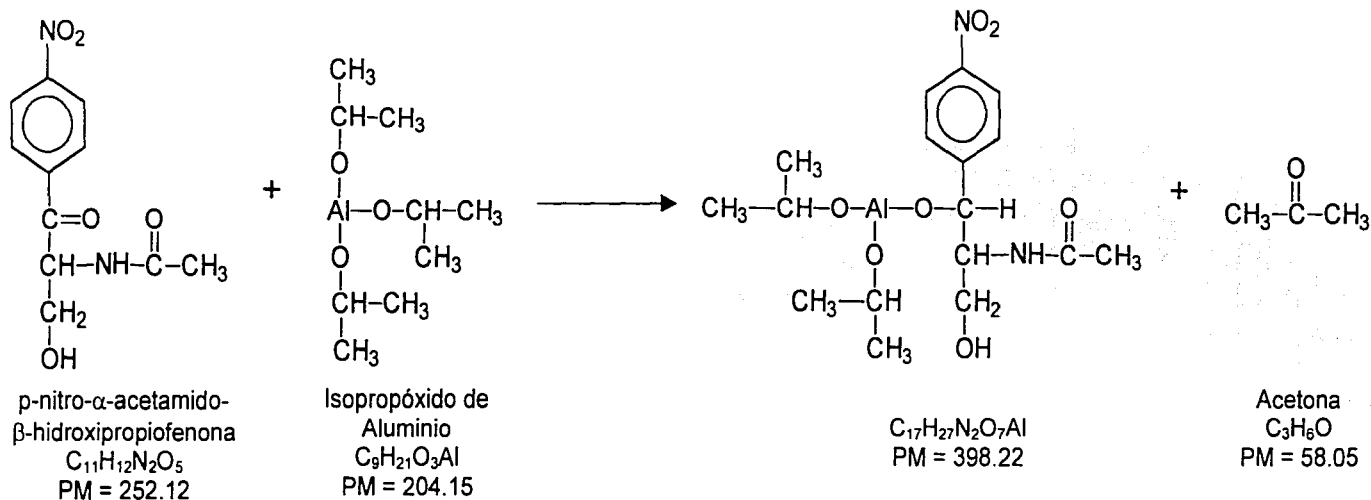


REACCIONES DEL PROCESO

No. PROY.	CLOR-01	REV.	A
AREA:	C/E		
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
PROBO:	JLR		
FECHA:	01-11-2001		
HOJA	1 DE		2

NOMBRE DEL PROCESO:	D,L-Acetamido Propanediol	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-07
ETAPA DEL PROCESO:	Cloramfenicol-07	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBP-CLOR-07
PRODUCTO INTERMEDIO:	D,L-treo-1-p-nitrofenil-2-acetamido-propanediol-1,3	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloramfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	REAC-CLOR-07

Reacción No. 7.1:



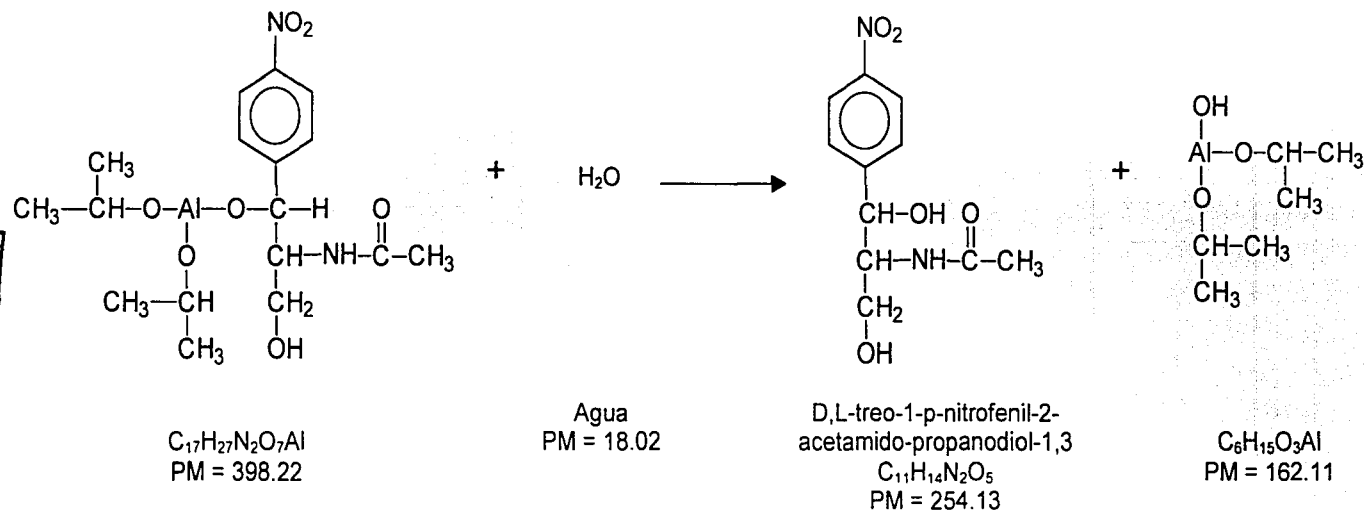
OBSERVACIONES:		C/E: Caso de Estudio			
Fuentes:		L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949).			
		X.A. Dominguez, X.A. Dominguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).			
A	01-11-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

**REACCIONES
DEL PROCESO**

No. PROY.	CLOR-01	REV.
AREA:	C/E	A
ELABORO:	MLMA	
REVISO:	MLMA	
PROBO:	JLR	
FECHA:	01-11-2001	
HOJA	2	DE 2

NOMBRE DEL PROCESO:	D,L-Acetamido Propanediol	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-07
ETAPA DEL PROCESO:	Cloramfenicol-07	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBP-CLOR-07
PRODUCTO INTERMEDIO:	D,L-treo-1-p-nitrofenil-2-acetamido-propanodiol-1,3	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloramfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	REAC-CLOR-07

Reacción No. 7.2:

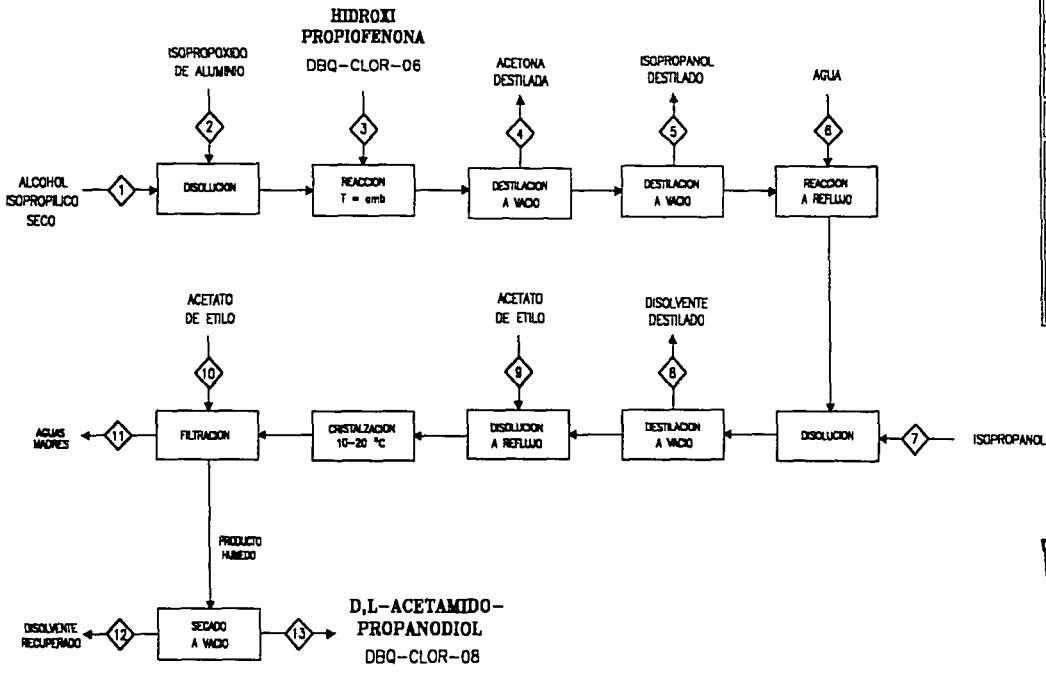


307

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

OBSERVACIONES:		C/E: Caso de Estudio			
Fuentes:		L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949).			
		X.A. Dominguez, X.A. Dominguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).			
A	01-11-2001	Caso de estudio de producción de farmoquimicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

308



Lista General de Entradas y Salidas	
No.	Entradas
1	Alcohol isopropilico (disolvente)
2	isopropóxido de Aluminio (materie prime)
3	Hidroxi propiufenona (materie prima principal)
8	Agua (disolvente)
7	Alcohol isopropilico (disolvente)
9	Acetato de Etilo (disolvente)
10	Acetato de Etilo (levado de la torta)
No.	Salidas
4	Acetona Destilada
5	isopropanol Destilado
8	Disolvente Destilado
11	Agua Madras
12	Disolvente Recuperado
13	D,L-Acetamido-Propanodiol (producto intermedio seco)

TERCERA CON FALLA DE ORIGEN

DOCUMENTOS RELACIONADOS	
Diagrama de Flujo de Proceso	07-02-02-02
Resumen Sintetico del Proceso	07-02-02-02
Balance de Materia	07-02-02-02
Diagrama de Balance de Proceso Final	07-02-02-02
Diagrama de Balance de Proceso Preliminar	07-02-02-02

UNAM
Facultad de Química

MIP
MAESTRIA EN INGENIERIA DE PROYECTOS

TITULO:			
DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO			
Proceso: Producción de Clorhidrato D,L-ACETAMIDO-PROPANODIOL			
Proyecto: Caso de Estudio			
FECHA:	SEMESTRE:	GRUPO:	PROFESOR:



DESCRIPCION DETALLADA
DEL PROCESO

HOJA DEL DIAGRAMA DE
FLUJO DE PROCESO

No. PROJ.	CLOR-01	REV.	A
AREA:	C/E		
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
APROBO:	JLR		
FECHA:	01-10-2001		
HOJA	1	DE	2

NOMBRE DEL PROCESO:	D,L-Acetamido Propanodiol	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-07
ETAPA DEL PROCESO:	Cloranfenicol-07	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBQ-CLOR-07
PRODUCTO INTERMEDIO:	D,L-treo-1-p-nitrofenil-2-acetamido-propanodiol-1,3	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloranfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	DP-CLOR-07

PASO		EQUIPO																		
No.	DESCRIPCION	R-12	CC-12	TR-12	C-7	TC-7	S-3	TS-1	CS-3	tambor										
1	Cargar isopropanol seco	0.5																		
2	Cargar isopropóxido de aluminio	1.0																		
3	Calentar hasta disolución	2.0																		
4	Cargar hidroxipropiofenona	0.5																		
5	Agitar	0.5																		
6	Destilar la acetona formada	7.0	*	*																
7	Destilar isopropanol	8.0	*	*																
8	Descargar el destilado			0.5							*									
9	Cargar agua	0.5																		
10	Calentar a reflujo	1.0	*																	
11	Mantener reflujo	6.0	*																	
12	Cargar isopropanol	0.5																		
13	Calentar a reflujo	1.0	*																	
14	Mantener reflujo	6.0	*																	
15	Destilar a vacío	6.0	*	*																
16	Descargar el destilado			0.5							*									
17	Cargar acetato de etilo	0.5																		
18	Reflujar a disolución	3.0	*																	
19	Enfriar a 10-20 °C	3.0																		
20	Filtrar	12.0				*	*													
21	Enjuagar con acetato de etilo	1.0				*	*													
22	Descargar el producto húmedo				2.5						*									
23	Descargar las aguas madres					0.5					*									

OBSERVACIONES: C/E Caso de Estudio Nota: el tiempo está en horas, los tiempos en negritas se encuentran reportados en alguna de las fuentes

Fuentes: L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949).

X.A. Dominguez, X.A. Dominguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).

A	01-10-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

TESTES CON
FALLA DE ORIGEN



DESCRIPCION DETALLADA
DEL PROCESO

HOJA DEL DIAGRAMA DE
FLUJO DE PROCESO

No. PROY.	CLOR-01	REV.	A
AREA:	C/E		
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
APROBO:	JLR		
FECHA:	01-10-2001		
HOJA	2 DE 2		

NOMBRE DEL PROCESO:	D,L-Acetamido Propanodiol	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-07
ETAPA DEL PROCESO:	Cloranfenicol-07	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBQ-CLOR-07
PRODUCTO INTERMEDIO:	D,L-treo-1-p-nitrofenil-2-acetamido-propanodiol-1,3	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloranfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	DP-CLOR-07

PASO		EQUIPO												
No.	DESCRIPCION	R-12	CC-12	TR-12	C-7	TC-7	S-3	TS-1	CS-3	tambor				
24	Cargar producto húmedo						3.0		*	*				
25	Secar a vacío						24.0	*	*					
26	Descargar el producto húmedo						6.0		*	*				
27	Descargar el disolvente recuperado								0.5	*				

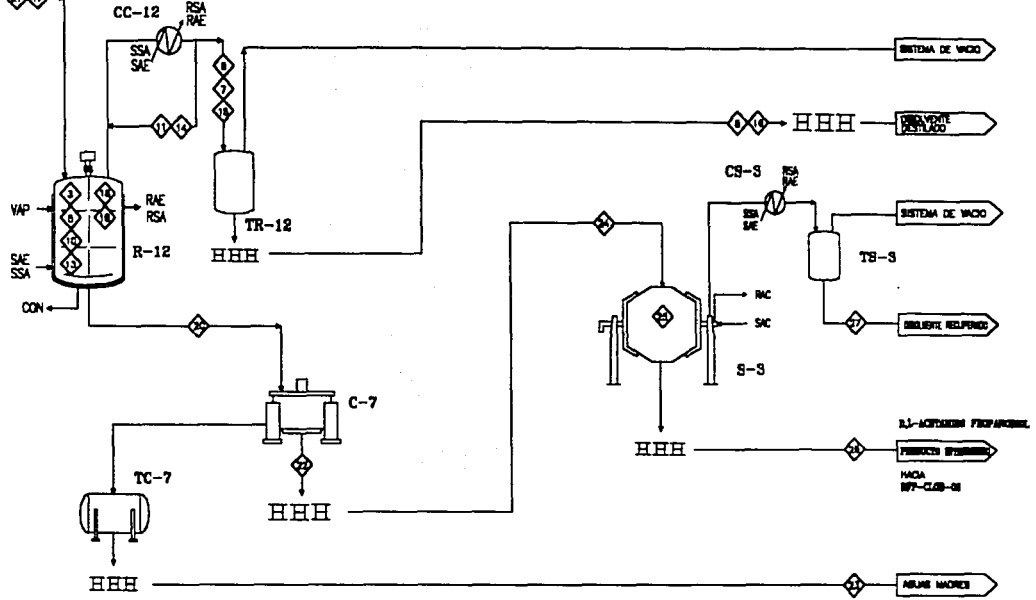
OBSERVACIONES: C/E Caso de Estudio Nota: el tiempo está en horas, los tiempos en negritas
 Fuentes: L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949). se encuentran reportados en alguna de las fuentes
 X.A. Dominguez, X.A. Dominguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).

A	01-10-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCION	ELABORO	REVISO	APROBO

210

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

PROPANOL SECO
 PROPANOL DE ALARMO
 MONOPROPANOLAMINA
 Glicerato de potasio
 AGUA
 ISOPROPANOL
 ACETATO DE ETILO



TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

EXAMENES REALIZADOS

Nombre de Examen	Fecha	Calificación	Nombre de Examen	Fecha	Calificación
Examen de Química de Proceso	18-02-07	85	Examen de Física de Proceso	18-02-07	85
Examen de Matemáticas de Proceso	18-02-07	85	Examen de Inglés de Proceso	18-02-07	85
Examen de Mecánica de Proceso	18-02-07	85	Examen de Psicología de Proceso	18-02-07	85

UNAM
 Facultad de Química

MIP
 MAESTRA EN INGENIERIA DE
 PROYECTO

TITULO:
 DIAGRAMA DE FLUJO
 DE PROCESO
 Proceso: Preparación de Glicerato de Potasio
 D.J.-ACTAMADO PROPANOL
 Proyecto: Casa de Estudio

FECHA	ELAB.	REVIS.	FECHA	ELAB.	REVIS.	FECHA	ELAB.	REVIS.
			26/11/07					
			26/11/07					

FECHA: 26/11/07
 FECHA: 26/11/07

Nombre del Examen	Fecha	Calificación	Nombre del Examen	Fecha	Calificación
Examen de Química de Proceso	18-02-07	85	Examen de Física de Proceso	18-02-07	85
Examen de Matemáticas de Proceso	18-02-07	85	Examen de Inglés de Proceso	18-02-07	85
Examen de Mecánica de Proceso	18-02-07	85	Examen de Psicología de Proceso	18-02-07	85



**BALANCE DE MATERIA
DEL PROCESO**
D.L.-Acetamido Propanodol, Clorfenicol-07
Molar, México, por 1 kg de Producto Terminado y Tamaño de Lote
y para cubrir la Capacidad Anual de Producción

No. PROY.	Clorfenicol	REV	A
AREA	C/E		
ELABORO	MLMA		
REVISO	MLMA		
APROBO	JLR		
FECHA	01-03-2003		
HOJA	1 DE 2		

Nombre del Producto	D.L.-Acetamido Propanodol	Clave del Documento	BM-CLOR-07	Descripción del Proceso Relacionada	DP-CLOR-07
---------------------	---------------------------	---------------------	------------	-------------------------------------	------------

Cantidades basadas en lotes de 22.86 g de D.L.-Acetamido Propanodol Se requieren 8.6 kg de D.L.-Acetamido Propanodol por 1 kg de Clorfenicol Suficiente para producir 12.3 kg de Clorfenicol PT
 Rendimiento en Peso 45.4 % Tamaño del Lote 106.2 kg de D.L.-Acetamido Propanodol Suficiente para producir 75.3 kg de CLOR-08

Paso	Descripción	Carga Reportada *	Densidad (g/mL)	Peso Molecular (g/mol)	No de Moles * (mol)	Peso * (g)	Volumen * (mL)	MP kg / kg CLOR-07	MP kg / kg Prod. Term.	MP kg / lote CLOR-07	Volumen Acumulado L / kg CLOR-07	Volumen por Lote (L)	Volumen por Lote (gal)	Comentarios	Estado Físico	Equipo	Capacidad Nominal	Porcentaje de Ocupación (%)	Materia de Construcción	Observaciones
1	Carga de Isopropanol Seco	500 mL	0.785			392.5	500	17.17	147.72	1,823.0				Entrada	L	R-12			SS	
2	Carga de Isopropóxido de Aluminio	61.2 g		204.15	0.30	61.2	30.60	2.68	23.03	284.2				Entrada	S	R-12			SS	
	Carga de Hidroxipropofenona	50.4 g		252.12	0.20	50.4	25.2	2.20	18.97	234.1				Entrada	S	R-12			SS	
4	Volumen Acumulado						555.80				24.31	2,581.4	853	Acumulado	L		1,000	68		
	Reacción No. 7.1			Intermedio 398.22 Acetona 58.05	0.20 0.20	79.6 11.6								Reacción	L	R-12			SS	
6	Destilación de Acetona		0.788			11.6	14.73							Salida	L.V	R-12			SS	Toda la Acetona
7	Destilación de Isopropanol	300 mL	0.785			235.5	300							Salida	L.V	R-12			SS	
	Volumen Acumulado						241.07				10.55	1,119.7	370	Acumulado	L		1,000	30		
9	Carga de Agua	50 mL	1.0	18.01	2.78	50	50	2.19	18.82	232.2				Entrada	L					
	Volumen Acumulado						291.07				12.73	1,351.9	446	Acumulado	L	R-12	1,000	36	SS	
	Reacción No. 7.2			D.L.-Acetamido 254.13 Subprod 182.11	0.20 0.20	50.80 32.41								Reacción	L					
12	Carga de Isopropanol	250 mL	0.785			196.3	250	8.58	73.86	911.5				Entrada	L	R-12			SS	
	Volumen Acumulado						541.07				23.67	2,513.0	830	Acumulado	L	R-12	1,000	66	SS	
15	Destilación a Vacío						250							Salida	L.V	R-12			SS	Estimado
17	Carga de Acetato de Etilo	100 mL	0.902			90.2	100	3.95	33.95	418.9				Entrada	L	R-12			SS	
	Volumen Acumulado						391.07				17.11	1,818.4	600	Acumulado	L.S		1,000	48		
21	Enjuague con Acetato de Etilo	50.4 mL	0.902			45.5	50.4	1.99	17.11	211.1				Entrada	L	C-7			SS	Estimado

CONSIDERACIONES

- La columna de Densidad muestra indistintamente la densidad o la gravedad específica, obtenidas de fuentes tales como el "Perry" o el Index Merk.
- Las densidades para sólidos, sean disueltos o sin disolver, se consideran como de 2 kg/L.
- La columna de Volumen por Lote (gal) incluye un factor, capacidad de operación reactores = 80% de capacidad nominal, capacidad de operación secadores = 60% de capacidad nominal.
- La selección de las capacidades equipos de producción se basa en considerar al reactor de mayor capacidad como de 1,000 gal.

OBSERVACIONES C/E Caso de Estudio (*) Cantidades basadas en las reportadas en las fuentes mencionadas a continuación
 Fuentes: L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949)
 X.A. Domínguez, X.A. Domínguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982)

A	01-03-2003	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

312

THIS COPY
FALLA DE ORIGEN



**BALANCE DE MATERIA
DEL PROCESO**
D.L.-Acetamido Propanodiol, Cloranfenicol-07
Molar, México, por 1 kg de Producto Terminado y Tamaño de Lote
y para cubrir la Capacidad Anual de Producción

No. PROY.	Cloranfenicol	REV.	A
AREA:	C/E		
ELABORO	MLMA		
REVISO	MLMA		
APROBO	JLR		
FECHA	01-03-2003		
HQJA	2 DE 2		
Descripción del Proceso Relacionada:		DP-CLOR-07	

Nombre del Producto: D.L.-Acetamido Propanodiol Clave del Documento: BM-CLOR-07

Cantidades basadas en lotes de 22.88 g de D.L.-Acetamido Propanodiol Se requieren 8.8 kg de D.L.-Acetamido Propanodiol por 1 kg de Cloranfenicol Suficiente para producir 12.3 kg de Cloranfenicol PT
 Rendimiento en Peso 45.4 % Tamaño del Lote 108.2 kg de D.L.-Acetamido Propanodiol Suficiente para producir 75.3 kg de CLOR-08

Paso	Descripción	Carga Reportada	Densidad (g/mL)	Peso Molecular (g/mol)	No de Moles* (mol)	Peso* (g)	Volumen* (mL)	MP kg/kg CLOR-07	MP kg/kg Prod. Term.	MP kg/lote CLOR-07	Volumen Acumulado L/kg CLOR-07	Volumen por Lote (L)	Volumen por Lote (gal)	Comente	Estado Físico	Equipo	Capacidad Nominal	Porcentaje de Ocupación (%)	Material de Construcción	Observaciones
22	Descarga de Producto Húmedo					28.58	14.29							Salida	S	C-7			SS	
23	Descarga de Aguas Madres						427.19							Salida	L	C-7			SS	
24	Carga de Producto Húmedo					28.58	28.58							Entrada	S	S-3			SS	
26	Descarga de Producto Seco		0.2			22.88	114.30				5.00	530.9	234	Salida	S	S-3	300	47	SS	
27	Descarga de Disolvente Recuperado					5.72								Salida	L	S-3			SS	

313


TESIS CON FALTA DE ORIGEN

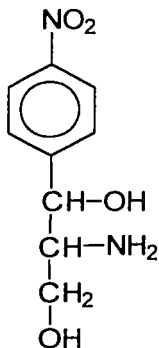
CONSIDERACIONES

- La columna de Densidad muestra indistintamente la densidad o la gravedad específica, obtenidas de fuentes tales como el "Perry" o el Index Merit.
- Las densidades para sólidos sean disueltos o sin disolver, se consideran como de 2 kg/L.
- La columna de Volumen por Lote (gal) incluye un factor, capacidad de operación reactores = 80% de capacidad nominal, capacidad de operación secadores = 60% de capacidad nominal.
- La selección de las capacidades equipos de producción se basa en considerar al reactor de mayor capacidad como de 1,000 gal.

OBSERVACIONES C/E: Caso de Estudio (*) Cantidades basadas en las reportadas en las fuentes mencionadas a continuación.
 Fuentes: L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949).
 X.A. Domínguez, X.A. Domínguez S. "Química Orgánica Experimental", Ed Limusa, México (1982)

A	01-03-2003	Caso de estudio de producción de farmacos	MLMA	MLMA	JLR
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

	INGENIERÍA DEL PROCESO	No. PROY. CLOR-08	REV. A
		AREA: C/E	A
		ELABORO: MLMA	
		REVISO: MLMA	
		PROBO: JLR	
		FECHA: 01-03-2002	
HOJA 1 DE 1			
NOMBRE DEL PROYECTO:		Cloranfenicol	
NOMBRE DEL PROCESO:		D,L-Amino Propanodiol	
ETAPA DEL PROCESO:		Cloranfenicol-08	
PRODUCTO INTERMEDIO:		D,L-treo-1-p-nitrofenil-2-amino-propanodiol-1,3	
REACCIONES:		REAC-CLOR-08	
DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:		DBQ-CLOR-08	
DESCRIPCION DETALLADA DEL PROCESO:		DP-CLOR-08	
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:		DFP-CLOR-08	
BALANCE DE MATERIA:		BM-CLOR-08	
CICLO DE TIEMPOS:		CT-CLOR-08	



D,L-treo-1-p-nitrofenil-2-amino-propanodiol-1,3

$C_9H_{12}N_2O_4$

PM = 212.12 g/mol

Descripción: Sólido húmedo, mezcla racémica.

Punto de Fusión: 143 – 145 °C.

Rendimiento Molar: 85 %.

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

OBSERVACIONES:		C/E: Caso de Estudio			
A	01-03-2002	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

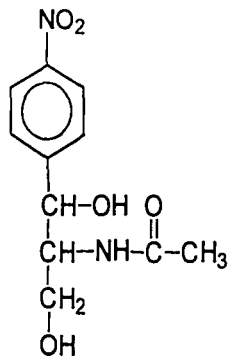


REACCIONES DEL PROCESO

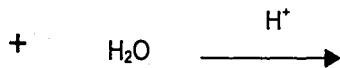
No. PROY.	CLOR-01	REV.	A
AREA:	C/E		
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
PROBO:	JLR		
FECHA:	01-11-2001		
HOJA	1 DE		2

NOMBRE DEL PROCESO:	D,L-Amino Propanediol	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-08
ETAPA DEL PROCESO:	Cloramfenicol-08	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBP-CLOR-08
PRODUCTO INTERMEDIO:	D,L-treo-1-p-nitrofenil-2-amino propanodiol-1,3	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloramfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	REAC-CLOR-08

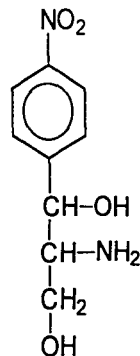
Reacción No. 8.1:



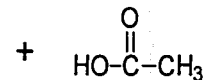
D,L-treo-1-p-nitrofenil-2-acetamido-propanodiol-1,3
 $C_{11}H_{14}N_2O_5$
 PM = 254.13



Agua
 PM = 18.02



D,L-treo-1-p-nitrofenil-2-amino-propanodiol-1,3
 $C_9H_{12}N_2O_4$
 PM = 212.12



Acido Acético
 $C_2H_4O_2$
 PM = 60.03

OBSERVACIONES:		C/E: Caso de Estudio			
Fuentes:		L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949).			
		X.A. Dominguez, X.A. Dominguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).			
A	01-11-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO



**REACCIONES
DEL PROCESO**

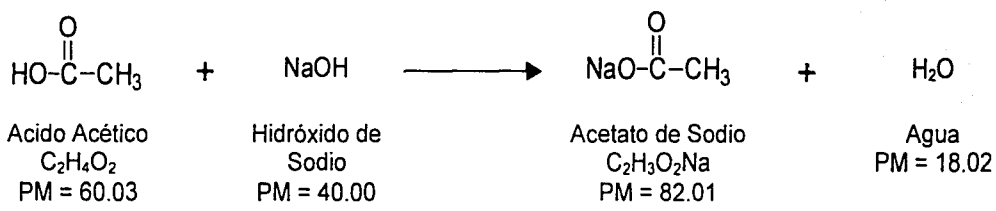
No. PROY.	CLOR-01	REV.	
AREA:	C/E	A	
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
PROBO:	JLR		
FECHA:	01-11-2001		
HOJA	2	DE	2

NOMBRE DEL PROCESO:	D,L-Amino Propanediol	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-08
ETAPA DEL PROCESO:	Cloramfenicol-08	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBP-CLOR-08
PRODUCTO INTERMEDIO:	D,L-treo-1-p-nitrofenil-2-amino propanodiol-1,3	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloramfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	REAC-CLOR-08

Reacción No. 8.2:

317

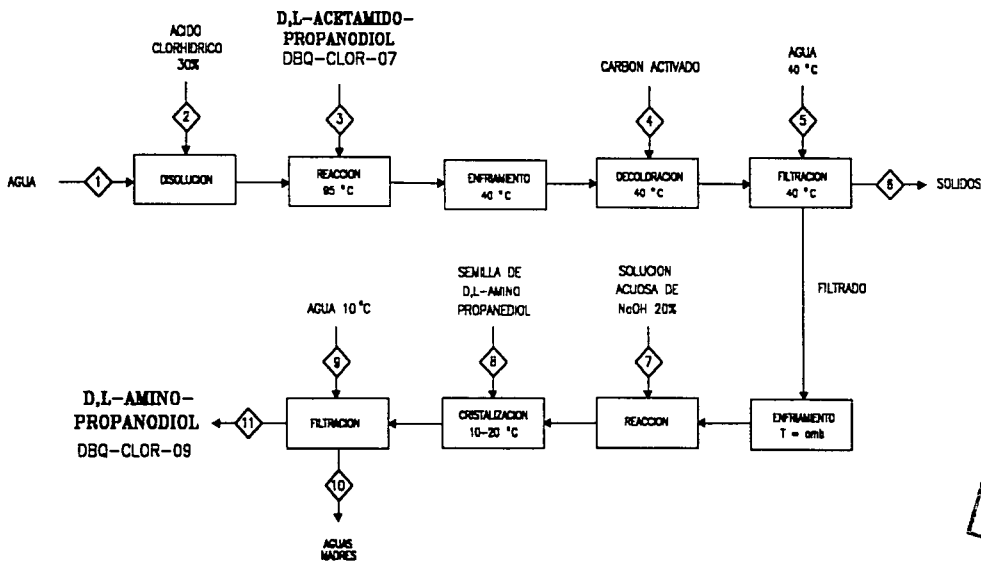
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



OBSERVACIONES: C/E: Caso de Estudio
 Fuentes: L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949).
 X.A. Domínguez, X.A. Domínguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).

A	01-11-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

219



Lista General de Entradas y Salidas	
No.	Entradas
1	Agua (disolvente)
2	Acido Clorhidrico 30% (materia prima)
3	D,L-Acetamido-Propanediol (materia prima principal)
4	Carbon Activado
5	Agua a 40 °C (levado de la torta de carbon)
7	Solucion Saturada de NaOH
8	Semilla de D,L-Amino-Propanediol
9	Agua (levado de la torta)
No.	Salidas
6	Sólidos del Filtro (carbon)
10	Agua Madres
11	D,L-Amino-Propanediol (producto intermedio húmedo)

TESIS CON FALTA DE ORIGEN

DOCUMENTOS RELACIONADOS	
Diagrama de Flujo de Proceso	SP-01-01-01
Manejo de Residuos del Proceso	SP-01-01-02
Diagrama de Control	SP-01-01-03
Diagrama de Sistema de Proceso	SP-01-01-04
Diagrama de Sistema de Proceso	SP-01-01-05

UNAM
Facultad de Química

MIP
MAESTRIA EN INGENIERIA DE PROYECTOS

TITULO:			
DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO			
Proceso: Producción de Comprimidos D,L-AMINO-PROPANEDIOL			
Proyecto: Caso de Estudio			
FECHA:	ALUMNO:	PROFESOR:	ASISTENTE:
FECHA:	ALUMNO:	PROFESOR:	ASISTENTE:
FECHA:	ALUMNO:	PROFESOR:	ASISTENTE:
FECHA:	ALUMNO:	PROFESOR:	ASISTENTE:

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

AUTORES		REVISORES		APROBADO	
Nombre	Apellido	Nombre	Apellido	Nombre	Apellido



DESCRIPCION DETALLADA
DEL PROCESO

HOJA DEL DIAGRAMA DE
FLUJO DE PROCESO

No. PROY.	CLOR-01	REV.	
AREA:	C/E		A
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
APROBO:	JLR		
FECHA:	01-10-2001		
HOJA	1	DE	2

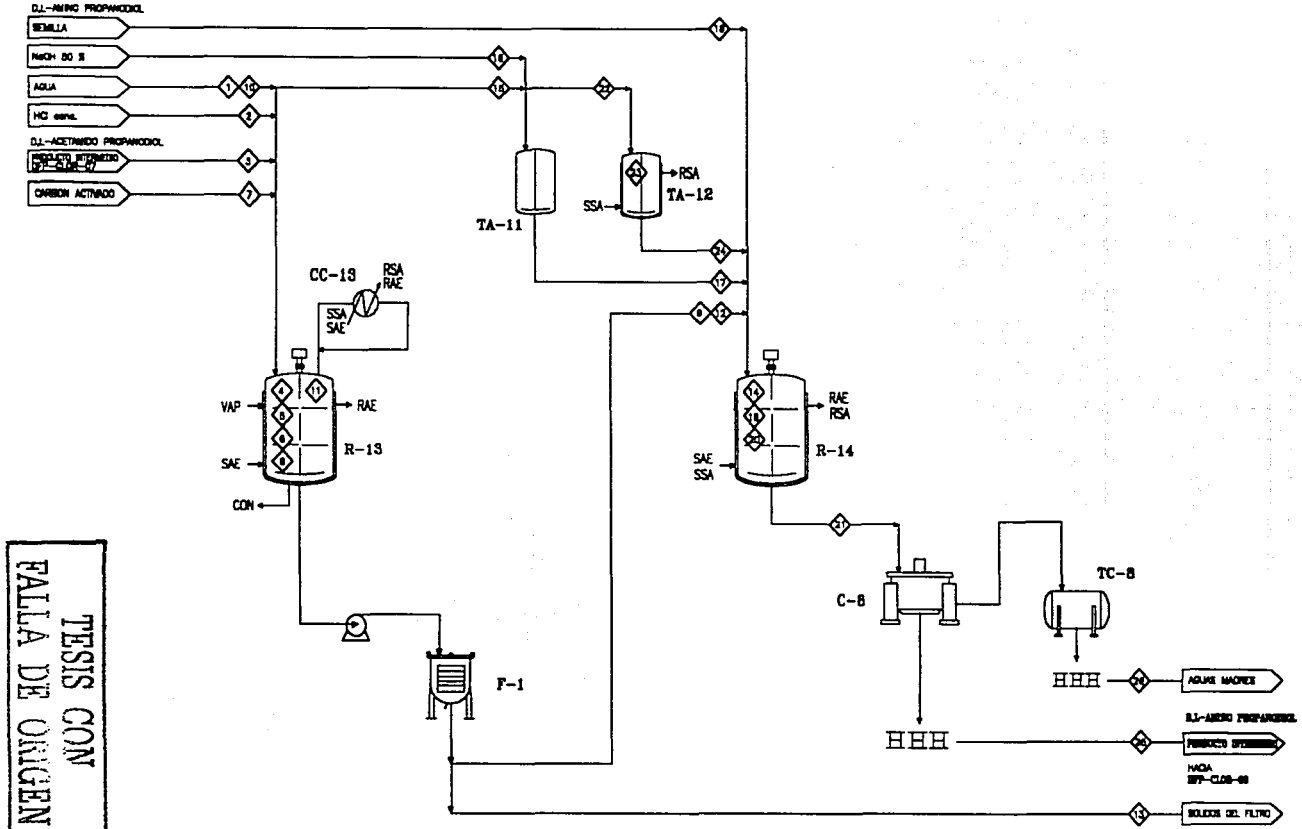
NOMBRE DEL PROCESO:	D,L-Amino Propanodiol	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-08
ETAPA DEL PROCESO:	Cloranfenicol-08	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBQ-CLOR-08
PRODUCTO INTERMEDIO:	D,L-treo-1-p-nitrofenil-2-amino propanodiol-1,3	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloranfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	DP-CLOR-08

No.	PASO DESCRIPCION	EQUIPO																			
		R-13	CC-13	F-1	R-14	TA-11	TA-12	C-8	TC-8	tambor											
1	Cargar agua	0.5																			
2	Cargar HCl 30 %	0.5																			
3	Cargar D,L-Acetamido Propanodiol	1.0																			
4	Calentar a 95 °C	2	*																		
5	Mantener a 95 °C	1.0	*																		
6	Enfriar lentamente	2.0																			
7	Cargar carbón activado	0.5																			
8	Mantener agitando 40 °C	4.0																			
9	Filtrar a 40 °C	12.0		*	*																
10	Cargar agua	0.5																			
11	Calentar a 40 °C	1.0																			
12	Enjuagar con agua a 40 °C	1.0		*	*																
13	Descargar sólidos del filtro			2.5									*								
14	Enfriar a 20 °C				0.5																
15	Cargar agua					0.5															
16	Cargar NaOH al 50%					0.5															
17	Adicionar de TA-1 a R-14				2.0	*															
18	Enfriar a 0-10 °C				6.0																
19	Sembrar con D,L-Amino Propanodiol				0.5																
20	Mantener 0-10 °C				1.0																
21	Filtrar				12.0			*	*												
22	Cargar agua								0.5												
23	Enfriar a 10 °C								0.5												

OBSERVACIONES: C/E Caso de Estudio Nota: el tiempo está en horas, los tiempos en negritas
 Fuentes: L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949). se encuentran reportados en alguna de las fuentes
 X.A. Dominguez, X.A. Dominguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).

A	01-10-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

TESIS CON
 FALLA DE CROGEN



DOCUMENTOS RELACIONADOS			
Lista de Materiales	LD-0.08-08	Diagrama de Equipo	DE-0.08-08
Diagrama de Señales de Alarma	SA-0.08-08	Diagrama de Pico de Presión Filtro	PF-0.08-08
Reservorio Controlado del Proceso	CP-0.08-08	Diagrama de Pico de Presión Reactor	PR-0.08-08
AUTORES			
Nombre de Autor	Nombre de Autor	Nombre de Autor	Nombre de Autor
A	J. MORALES	T. GARCÍA	M. LÓPEZ
Nombre de Supervisor	Nombre de Supervisor	Nombre de Supervisor	Nombre de Supervisor

UNAM
Facultad de Química

MIP
MAESTRIA EN INGENIERIA DE
PROCESOS

TÍTULO:
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

Proceso: Producción de Carbazodiol
DI-AMINO PROPANODIOL
Proyecto: Caso de Estudio

FECHA	ELAB.	REVIS.	REVIS.	FECHA	OP.
		24/11/97			OP.
		24/11/97			OP.
					OP. 1 DE 1
					OP. A

OP. 0 OP. 1 DPF-CL08-08



INSTITUTO DE INGENIERIA DE MEXICO

BALANCE DE MATERIA
DEL PROCESO

D.L.-Amino Propanodol, Cloranfenicol-08
Molar, Másico por 1 kg de Producto Terminado y Tamaño de Lote
y para cubrir la Capacidad Anual de Producción

No. PROY	Cloranfenicol	REV
AREA	C/E	A
ELABORO	MLMA	
REVISO	MLMA	
APROBO	JLR	
FECHA	01-03-2003	
HOJA	1 DE 1	
Descripción del Proceso Reacionada		DP-CLOR-08

Nombre del Producto D.L.-Amino Propanodol

Clave del Documento BM-CLOR-08

Cantidades basadas en lotes de 17.38 g de D.L.-Amino Propanodol Se requieren 6.1 kg de D.L.-Amino Propanodol por 1 kg de Cloranfenicol Suficiente para producir 12.3 kg de Cloranfenicol PT
Rendimiento en Peso 70.9 % Tamaño del Lote 75.3 kg de D.L.-Amino Propanodol Suficiente para producir 26.1 kg de Sal DD

Peso	Descripción	Carga Reportada *	Densidad (g/mL)	Peso Molecular (g/mol)	No de Moles * (mol)	Peso * (g)	Volumen * (mL)	MP kg / kg CLOR-08	MP kg / kg Prod. Tem.	MP kg / lote CLOR-08	Volumen Acumulado L/kg CLOR-08	Volumen por Lote (L)	Volumen por Lote (gal)	Comente	Estado Físico	Equipo	Capacidad Nominal	Porcentaje de Ocupación (%)	Materia de Construcción	Observaciones
1	Carga de Agua	254 mL	1023	18.01	13.71	216.5	218.54	12.46	76.04	938.4				Entrada	L	R-13			GL	
2	Carga de HCl 30%			36.46	0.36	43.3	37.47	2.49	15.21	187.7				Entrada	L	R-13			GL	
3	Carga de D.L.-Acetamido Propanodol	24.5 g		254.13	0.10	24.5	12.25	1.41	8.60	106.2				Entrada	S	R-13			GL	
4	Volumen Acumulado						266.25				15.32	1.153.9	381.1	Acumulado			500	61	GL	
	Reacción No 8.1			D.L. amino prop 212.12 Ac. Acético 60.03	0.10 0.10									Reacción	L	R-13			GL	
7	Carga de Carbón Activado					1.5	0.74	0.08	0.52	6.4				Entrada	S	R-13			GL	Estimado
8	Volumen Acumulado						266.99				15.36	1.157.1	382.1	Acumulado	LS	R-14	750	41	GL	
10	Carga de Agua	24.5 g				24.5	24.5	1.41	8.60	106.2				Entrada	L	R-14			GL	Estimado
14	Volumen Acumulado						290.75				16.73	1.260.0	416.1	Acumulado	L	R-14	750	44	GL	
15	Carga de Agua		1.0	18.01		114.0	114.0	6.56	40.04	494.2				Entrada	L	TA-11			SS	
16	Carga de NaOH 50%		1.5253	40.00	0.36	28.5	18.89	1.64	10.01	123.5				Entrada	L	TA-11			SS	Estimado
	Volumen Acumulado						132.72				7.64	575.2	190.0	Acumulado	L	TA-11	200	76	SS	
17	Volumen Acumulado						423.47				24.36	1.835.2	606.1	Acumulado	L	R-14	750	65	GL	
18	Siembra					0.0123	0.01	0.001	0.004	0.053				Entrada	S	R-14			GL	
21	Carga de Agua	24.5 g				24.5	24.5	1.41	8.60	106.2	1.41	106.2	35.1	Entrada	L	TA-12	50	56	SS	
25	Descarga de Producto Húmedo					21.73	10.86	1.25	7.63					Salida	S	C-8			SS	
26	Descarga de Aguas Madres						13.64				0.78	59.1	19.5	Salida	L	C-8	50	31	SS	

CONSIDERACIONES

- La columna de Densidad muestra indistintamente la densidad o la gravedad específica, obtenidas de fuentes tales como el "Perry" o el Index Merit.
- Las densidades para sólidos, sean disueltos o sin disolver, se consideran como de 2 kg/L.
- La columna de Volumen por Lote (gal) incluye un factor, capacidad de operación = 80% de capacidad nominal.
- La selección de las capacidades de equipos de producción se basa en considerar al reactor de mayor capacidad como de 750 gal.


OBSERVACIONES

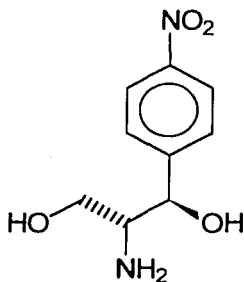
C/E Caso de Estudio (*) Cantidades basadas en las reportadas en las fuentes mencionadas a continuación
Fuentes L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949)
X.A. Domínguez, X.A. Domínguez S. "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982)

A	01-03-2003	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

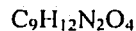
322

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

	INGENIERÍA DEL PROCESO	No. PROY. CLOR-09	REV. A
		AREA: C/E	A
		ELABORO: MLMA	
		REVISO: MLMA	
		PROBO: JLR	
		FECHA: 01-03-2002	
HOJA 1 DE 1			
NOMBRE DEL PROYECTO:		Cloranfenicol	
NOMBRE DEL PROCESO:		D-Amino Propanodiol (Resolución)	
ETAPA DEL PROCESO:		Cloranfenicol-09	
PRODUCTO INTERMEDIO:		D-treo-1-p-nitrofenil-2-amino-propanodiol-1,3	
REACCIONES:		REAC-CLOR-09	
DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:		DBQ-CLOR-09	
DESCRIPCION DETALLADA DEL PROCESO:		DP-CLOR-09	
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:		DFP-CLOR-09	
BALANCE DE MATERIA:		BM-CLOR-09	
CICLO DE TIEMPOS:		CT-CLOR-09	



D-treo-1-p-nitrofenil-2-amino-propanodiol-1,3



PM = 212.12 g/mol

Descripción: Sólido húmedo, un solo isomero.

Punto de Fusión: 163 – 164 °C.

Rendimiento Molar: Primeras Cosechas: Sal D,L 25.78 % (17.14 % recristalizado).
 Segundas Cosechas: Sal D,D 22.34 % (14.32 % recristalizado).
 Terceras Cosechas: Sal D,L 7.40 % (5.73 % recristalizado).
 Cuartas Cosechas: Sal D,D 2.24 % recristalizado.

81.2 % neutralización de la Sal D,D para obtener D-Amino Propanodiol.
 Se junta el producto de las segundas y las cuartas cosechas.

OBSERVACIONES:		C/E: Caso de Estudio			
A	01-03-2002	Caso de estudio de producción de fármacos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO



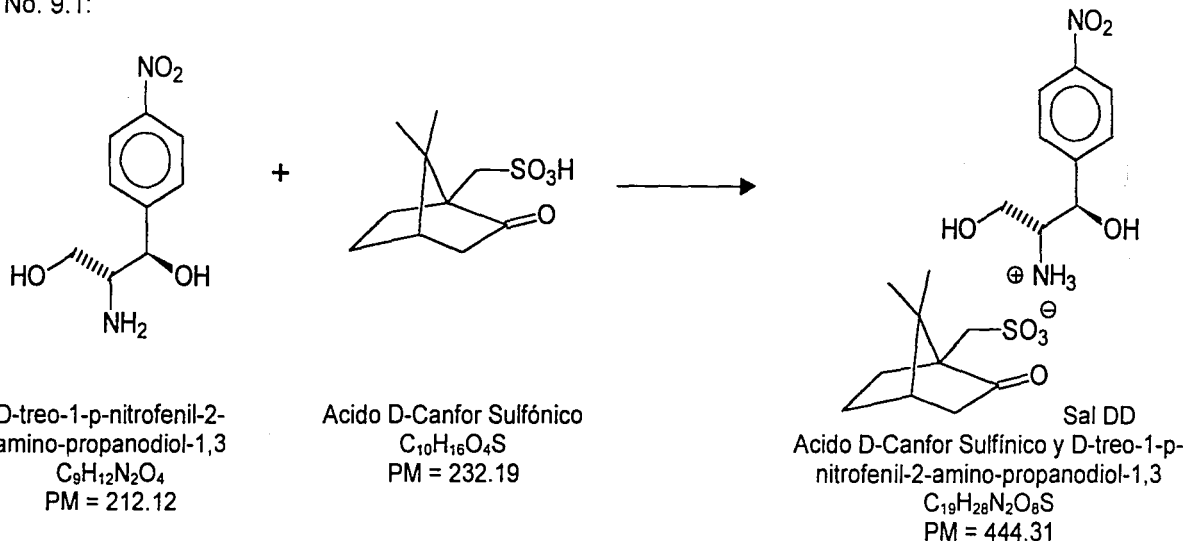
MAESTRIA EN INGENIERIA DE
PROYECTOS

REACCIONES DEL PROCESO

No. PROY.	CLOR-01	REV.	A
AREA:	C/E		
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
PROBO:	JLR		
FECHA:	01-11-2001		
HOJA	1 DE		3

NOMBRE DEL PROCESO:	Resolución	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-09
ETAPA DEL PROCESO:	Cloramfenicol-09	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBP-CLOR-09
PRODUCTO INTERMEDIO:	D-treo-1-p-nitrofenil-2-amino propanodiol-1,3	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloramfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	REAC-CLOR-09

Reacción No. 9.1:



326

TESIS CON
FALLA DE CUBIERTA

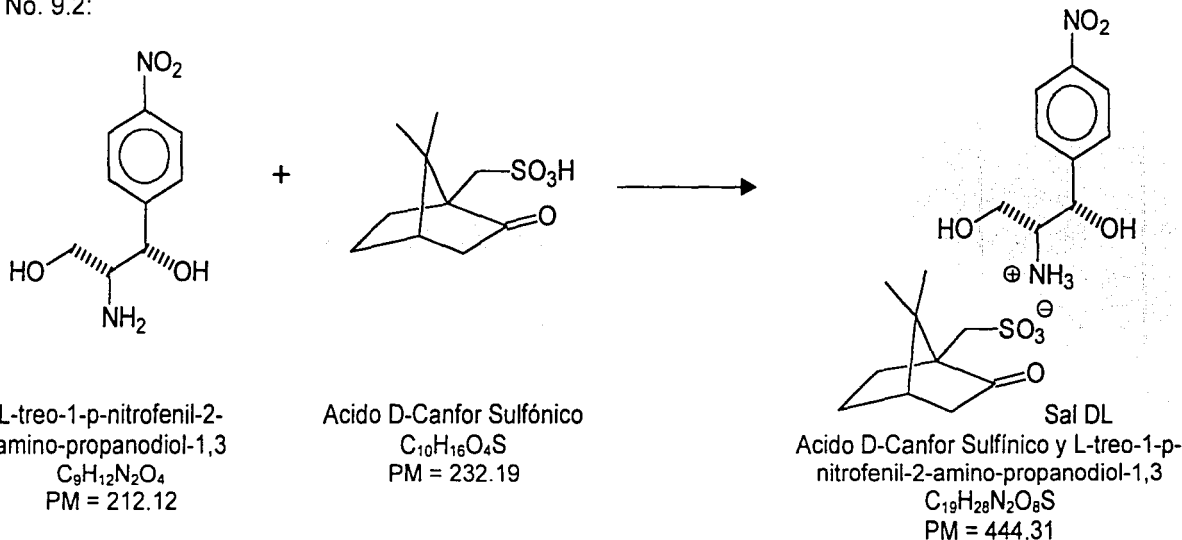
OBSERVACIONES:		C/E: Caso de Estudio			
Fuentes:		L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949).			
		X.A. Dominguez, X.A. Dominguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).			
A	01-11-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

**REACCIONES
DEL PROCESO**

No. PROY.	CLOR-01	REV.	
AREA:	C/E	A	
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
PROBO:	JLR		
FECHA:	01-11-2001		
HOJA	2 DE	3	

NOMBRE DEL PROCESO:	Resolución	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-09
ETAPA DEL PROCESO:	Cloramfenicol-09	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBP-CLOR-09
PRODUCTO INTERMEDIO:	D-treo-1-p-nitrofenil-2-amino propanodiol-1,3	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloramfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	REAC-CLOR-09

Reacción No. 9.2:



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

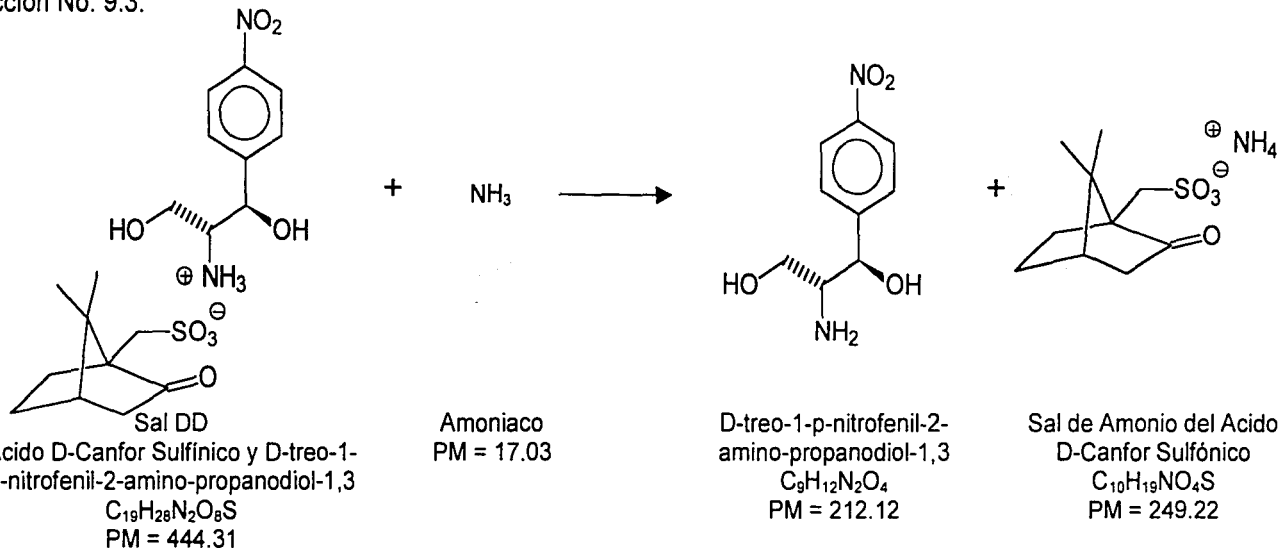
OBSERVACIONES:		C/E: Caso de Estudio			
Fuentes:		L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949).			
		X.A. Domínguez, X.A. Domínguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).			
A	01-11-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

REACCIONES
DEL PROCESO

No. PROY.	CLOR-01	REV.	A
AREA:	C/E		
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
PROBO:	JLR		
FECHA:	01-11-2001		
HOJA	3	DE	3

NOMBRE DEL PROCESO:	Resolución	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-09
ETAPA DEL PROCESO:	Cloramfenicol-09	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBP-CLOR-09
PRODUCTO INTERMEDIO:	D-treo-1-p-nitrofenil-2-amino propanodiol-1,3	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloramfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	REAC-CLOR-09

Reacción No. 9.3:



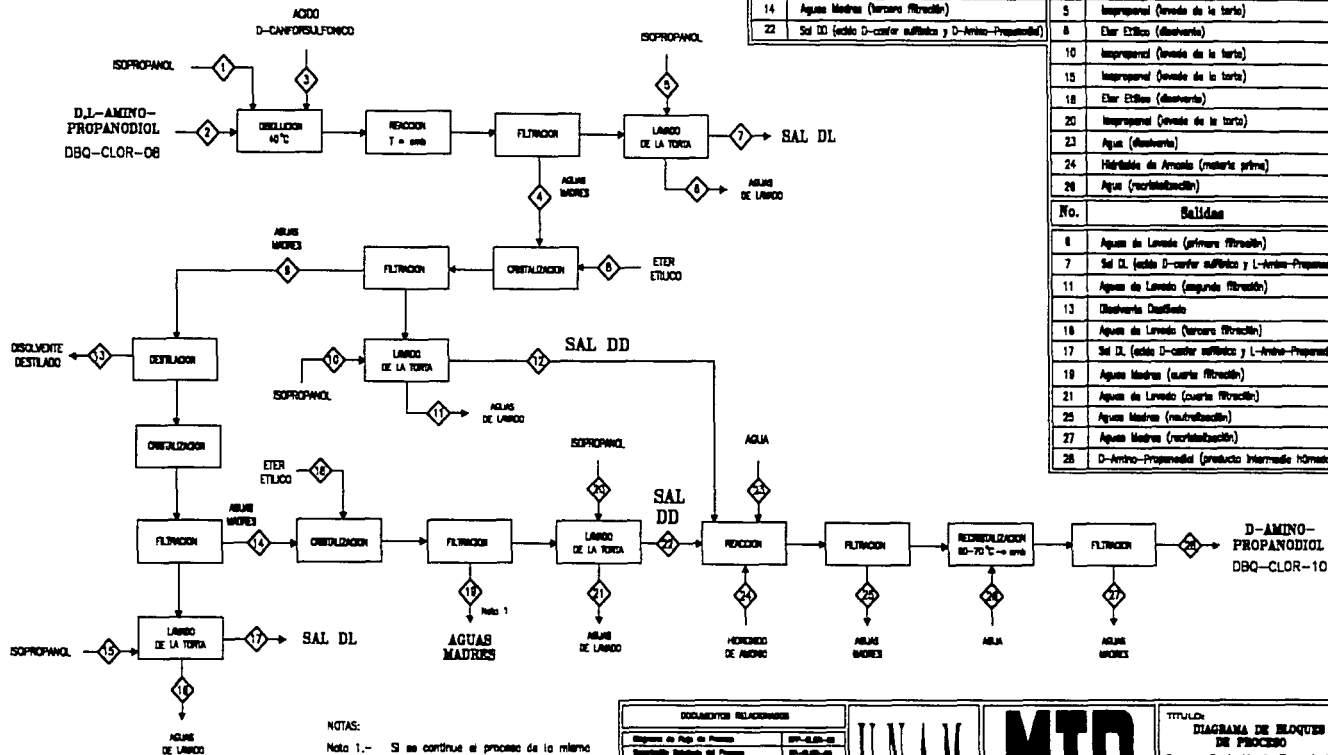
328

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

OBSERVACIONES: C/E: Caso de Estudio					
Fuentes: L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949).					
X.A. Dominguez, X.A. Dominguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).					
A	01-11-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

Lista General de Entradas y Salidas

Corrientes Intermedias		Entradas	
No.		No.	
4	Agua Madre (primera filtración)	1	Isopropanol (disolvente)
8	Agua Madre (segunda filtración)	2	DL-Amino-Propanodiol (matéria prima principal)
12	Sal DL (salida D-carrier sulfónica y D-Amino-Propanodiol)	3	Acido D-Carbox Sulfónico (matéria prima)
14	Agua Madre (tercera filtración)	5	Isopropanol (lavado de la torta)
22	Sal DL (salida D-carbox sulfónica y D-Amino-Propanodiol)	8	Eter Etílico (disolvente)
		10	Isopropanol (lavado de la torta)
		15	Isopropanol (lavado de la torta)
		18	Eter Etílico (disolvente)
		20	Isopropanol (lavado de la torta)
		23	Agua (disolvente)
		24	Hidróxido de Amonio (matéria prima)
		26	Agua (vacuoblastación)
			Salidas
		6	Agua de Lavado (primera filtración)
		7	Sal DL (salida D-carbox sulfónica y L-Amino-Propanodiol)
		11	Agua de Lavado (segunda filtración)
		13	Disolvente Destilado
		16	Agua de Lavado (tercera filtración)
		17	Sal DL (salida D-carbox sulfónica y L-Amino-Propanodiol)
		19	Agua Madre (cuarta filtración)
		21	Agua de Lavado (cuarta filtración)
		25	Agua Madre (vacuoblastación)
		27	Agua Madre (vacuoblastación)
		28	D-Amino-Propanodiol (producto intermedio homogéneo)



DOCUMENTOS RELACIONADOS

Reglamento de Reg. de Patentes	07-03-03-03
Reglamento de Reg. de Patentes	07-03-03-03
Reglamento de Reg. de Patentes	07-03-03-03
Reglamento de Reg. de Patentes	07-03-03-03
Reglamento de Reg. de Patentes	07-03-03-03
Reglamento de Reg. de Patentes	07-03-03-03

UNAM
Facultad de Química

MIP

MAESTRIA EN INGENIERIA DE
PROTECTOR

TITULO

DIAGRAMA DE BLOQUES
DE PROCESO

Proceso: Producción de D-Amino-Propanodiol

RESUMEN

Caso de Estudio

Variable	Unidad	Valor
Temperatura	°C	40
Presión	atm	1
Concentración	g/L	10
Velocidad	m/s	0.1
tiempo	h	24

Variable	Unidad	Valor
Temperatura	°C	80
Presión	atm	1
Concentración	g/L	10
Velocidad	m/s	0.1
tiempo	h	24

Variable	Unidad	Valor
Temperatura	°C	70
Presión	atm	1
Concentración	g/L	10
Velocidad	m/s	0.1
tiempo	h	24

Variable	Unidad	Valor
Temperatura	°C	amb
Presión	atm	1
Concentración	g/L	10
Velocidad	m/s	0.1
tiempo	h	24

Variable	Unidad	Valor
Temperatura	°C	amb
Presión	atm	1
Concentración	g/L	10
Velocidad	m/s	0.1
tiempo	h	24



DESCRIPCION DETALLADA DEL PROCESO

HOJA DEL DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

No. PROY.	CLOR-01	REV.	A
AREA:	C/E		
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
APROBO:	JLR		
FECHA:	01-10-2001		
HOJA	1	DE	5

NOMBRE DEL PROCESO:	Resolución Primeras Cosechas	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-09
ETAPA DEL PROCESO:	Cloranfenicol-09	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBQ-CLOR-09
PRODUCTO INTERMEDIO:	Sal DL del ácido D-Canfor Sulfónico y el L-Amino Propanodiol	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloranfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	DP-CLOR-09

PASO		EQUIPO													
No.	DESCRIPCION	R-15	C-9	TC-9	tambor										
1	Cargar isopropanol	0.5													
2	Cargar D,L-Amino Propanodiol	1.0													
3	Cargar ácido D-canfor sulfónico	0.5													
4	Agitar hasta disolución (65°C)	1.5													
5	Enfriar a temperatura ambiente	1.0													
6	Mantener agitación	24.0													
7	Filtrar	12.0	*	*											
8	Descargar las aguas madres			0.5	*										
9	Enjuagar con isopropanol	1.0	*	*											
10	Descargar el producto húmedo			2.5	*										
11	Descargar el lavado			0.5	*										

OBSERVACIONES:		C/E Caso de Estudio	Nota: el tiempo está en horas, los tiempos en negritas		
Fuentes:		J. Controulis, M.C. Rebstock, H.M. Crooks, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2463 (1949).	se encuentran reportados en alguna de las fuentes		
		X.A. Dominguez, X.A. Dominguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).			
A	01-10-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCION	ELABORO	REVISO	APROBO

TESIS CON FALLA DE CUBIEN

330



DESCRIPCION DETALLADA DEL PROCESO

HOJA DEL DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

No. PROJ. CLOR-01	REV. A
AREA: C/E	A
ELABORO: MLMA	
REVISO: MLMA	
APROBO: JLR	
FECHA: 01-10-2001	
HOJA 2 DE 5	

NOMBRE DEL PROCESO: Resolución Segundas Cosechas	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO: DFP-CLOR-09
ETAPA DEL PROCESO: Cloranfenicol-09	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO: DBQ-CLOR-09
PRODUCTO INTERMEDIO: Sal DD del ácido D-Canfor Sulfónico y el D-Amino Propanodiol	NOMBRE DEL PROYECTO: Cloranfenicol
	CLAVE DEL DOCUMENTO: DP-CLOR-09

PASO					EQUIPO															
No.	DESCRIPCION	R-16	C-10	TC-10 tambor																
12	Cargar las aguas madres de 1as cosechas	0.5																		
13	Cargar eter etílico	1.0																		
14	Mantener agitación	24.0																		
15	Filtrar	12.0	*	*																
16	Descargar las aguas madres			0.5	*															
17	Enjuagar con isopropanol	1.0	*	*																
18	Descargar el producto húmedo			2.5	*															
19	Descargar el lavado			1.0	*															

OBSERVACIONES: C/E Caso de Estudio Nota: el tiempo está en horas, los tiempos en negritas
Fuentes: J. Controuls, M.C. Rebstock, H.M. Crooks, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2463 (1949). se encuentran reportados en alguna de las fuentes
 X.A. Dominguez, X.A. Dominguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).

A	01-10-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

331

TESIS CON FALTA DE ORIGEN



DESCRIPCION DETALLADA
DEL PROCESO

HOJA DEL DIAGRAMA DE
FLUJO DE PROCESO

No. PROY:	CLOR-01	REV:	A
AREA:	C/E		
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
APROBO:	JLR		
FECHA:	01-10-2001		
HOJA	3	DE	5

NOMBRE DEL PROCESO:	Resolución Terceras Cosechas	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-09
ETAPA DEL PROCESO:	Cloranfenicol-09	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBQ-CLOR-09
PRODUCTO INTERMEDIO:	Sal DL del ácido D-Canfor Sulfónico y el L-Amino Propanodiol	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloranfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	DP-CLOR-09

PASO			EQUIPO																	
No.	DESCRIPCION	R-15	CC-15	TR-15	C-9	TC-9	tambor													
20	Cargar las aguas madres de 2as cosechas	0.5																		
21	Destilar a vacío	24.0	*	*																
22	Descargar el destilado			0.5			*													
23	Mantener agitación	24.0																		
24	Filtrar	12.0	*	*	*	*														
25	Descargar las aguas madres			0.5		*	*													
26	Enjuagar con isopropanol	1.0			*	*														
27	Descargar el producto húmedo				2.5		*													
28	Descargar el lavado			0.5		*	*													

OBSERVACIONES: C/E Caso de Estudio Nota: el tiempo está en horas, los tiempos en negritas

Fuentes: J. Controuis, M.C. Rebstock, H.M. Crooks, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2463 (1949) se encuentran reportados en alguna de las fuentes

X.A. Dominguez, X.A. Dominguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).

A	01-10-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCION	ELABORO	REVISO	APROBO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

332



**DESCRIPCION DETALLADA
DEL PROCESO**

HOJA DEL DIAGRAMA DE
FLUJO DE PROCESO

No. PROY.	CLOR-01	REV.	A
AREA:	C/E		
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
APROBO:	JLR		
FECHA:	01-10-2001		
HOJA	4	DE	5

NOMBRE DEL PROCESO: Resolución Cuartas Cosechas	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO: DFP-CLOR-09
ETAPA DEL PROCESO: Cloranfenicol-09	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO: DBQ-CLOR-09
PRODUCTO INTERMEDIO: Sal DD del ácido D-Canfor Sulfónico y el D-Amino Propanodiol	NOMBRE DEL PROYECTO: Cloranfenicol
	CLAVE DEL DOCUMENTO: DP-CLOR-09

No.	PASO DESCRIPCION	EQUIPO																	
		R-16	C-10	TC-10	tambor														
29	Cargar las aguas madres de 3as cosechas	0.5																	
30	Cargar eter etílico	1.0																	
31	Mantener agitación	24.0																	
32	Filtrar	12.0	*	*															
33	Descargar las aguas madres			0.5	*														
34	Enjuagar con isopropanol	1.0	*	*															
35	Descargar el producto húmedo			2.5	*														
36	Descargar el lavado			0.5	*														

OBSERVACIONES: Cristalizando alternativamente como se describe en las descripciones de proceso Cloramfenicol-09 3/5 y 4/5 la mezcla puede ser totalmente resuleta

C/E Caso de Estudio Se utiliza la sal DD obtenida en los procesos mostrados en Cloramfenicol-09-02 y Cloramfenicol-09-04.

Fuentes: J. Controulis, M.C Rebstock, H.M. Crooks, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2463 (1949).

X.A. Dominguez, X.A. Dominguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).

A	01-10-2001	Caso de estudio de producción de farmoquimicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



DESCRIPCION DETALLADA
DEL PROCESO

HOJA DEL DIAGRAMA DE
FLUJO DE PROCESO

No. PROY.	CLOR-01	REV.	A
AREA:	C/E		
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
APROBO:	JLR		
FECHA:	01-10-2001		
HOJA	5	DE	5

NOMBRE DEL PROCESO:	D-Amino Propanodiol	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-09
ETAPA DEL PROCESO:	Cloranfenicol-09	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBQ-CLOR-09
PRODUCTO INTERMEDIO:	D-treo-1-p-nitrofenil-2-amino propanodiol-1,3	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloranfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	DP-CLOR-09

PASO		EQUIPO													
No.	DESCRIPCION	R-17	R-18	C-11	TC-11	tambor									
37	Cargar agua	0.5													
38	Cargar sal DD	1.0													
39	Cargar hidróxido de amonio concentrado	0.5													
40	Mantener agitación	0.33													
41	Filtrar	12.0		*	*										
42	Descargar el producto húmedo			2.5		*									
43	Descargar las aguas madres				0.5	*									
44	Cargar agua		0.5												
45	Cargar el producto húmedo		1.0												
46	Calentar a 60-70 °C		1.5												
47	Enfriar a temperatura ambiente		5.0												
48	Filtrar		12.0	*	*										
49	Descargar el producto húmedo			2.5		*									
50	Descargar las aguas madres				0.5	*									

334

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

334

OBSERVACIONES: C/E Caso de Estudio
Se utiliza la sal DD obtenida en los procesos mostrados en Cloramfenicol-09-02 y Cloramfenicol-09-04.
Fuentes: J. Controulis, M.C. Rebstock, H.M. Crooks, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2463 (1949).
X.A. Domínguez, X.A. Domínguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).

A	01-10-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO



**BALANCE DE MATERIA
DEL PROCESO**
Sal DD del Acido D-Canfor Sulfónico y el D-Amino Propanodol (Resolución), Cloranfenicol-09
Molar, México, por 1 kg de Producto Terminado y Tamaño de Lote
y para cubrir la Capacidad Anual de Producción

No. PROY	Cloranfenicol	REV
AREA	C/E	A
ELABORO	MLMA	
REVISO	MLMA	
APROBO	JLR	
FECHA	01-03-2003	
HOJA	1 DE 3	

Nombre del Producto	D-Amino Propanodol (Resolución)	Clave del Documento	BM-CLOR-09	Descripción del Proceso Relacionada	DP-CLOR-09
---------------------	-----------------------------------	---------------------	------------	-------------------------------------	------------

Cantidades basadas en lotes de 347 g de Sal DD Se requieren 212 kg de Sal DD por 1 kg de Cloranfenicol Suficiente para producir 123 kg de Cloranfenicol PT

Rendimiento en Peso 347 % Tamaño del Lote 261 kg de Sal DD Suficiente para producir 101 kg de CLOR-10

Paso	Descripción	Carga Reportada	Densidad (g/mL)	Peso Molecular (g/mol)	No. de Moles * (mol)	Peso * (g)	Volumen * (mL)	MP kg / kg Sal DD	MP kg / kg Prod. Tem.	MP kg / lote Sal DD	Volumen Acumulado L / kg Sal DD	Volumen por Lote (L)	Volumen por Lote (gal)	Comentarios	Estado Físico	Equipo	Capacidad Nominal	Porcentaje de Ocupación (%)	Materia de Construcción	Observaciones
Primeras Cosechas																				
1	Carga de Isopropanol	400 mL	0.785			314.0	400	90.52	2,365.4	2,365.4				Entrada	L	R-15			SS	
2	Carga de D.L-Amino Propanodol	10 g		212.12	0.0471	10.0	5.00	2.88	75.3	75.3				Entrada	S	R-15			SS	
3	Carga de Acido D-Canfor Sulfónico	10.95 g		232.19	0.0472	10.95	5.475	3.16	82.5	82.5				Entrada	S	R-15			SS	
4	Volumen Acumulado						410.48				118.3	3,092	1,021	Acumulado	L	R-15	1,000	82	SS	
6	Reacciones No 9.1 y 9.2			Sal DD 444.31	0.0471	20.9	10.47							Reacción	L	R-15			SS	
				Sal DL 444.31	0.0471	20.9	10.47													
8	Descarga de Aguas Madres						401.31							Salida	L	C-9			SS	
9	Enjuague con Isopropanol	135 mL	0.785			106.0	135.0	30.55	798.3	798.3				Entrada	L	C-9			SS	
10	Descarga de Prod. Húmedo Sal DL					18.3	9.2	5.28	138.1					Salida	S	C-9			SS	
11	Descarga de Lavado						135.0							Salida	L	C-9			SS	
Segundas Cosechas																				
12	Carga de Aguas Madres de las cosechas (paso 6)						401.31							Entrada	L	R-16			SS	
13	Carga de Eter Etilico	800 mL	0.7134			570.7	800	164.53	4,299.3	4,299.3				Entrada	L	R-16			SS	
14	Volumen Acumulado						1,201.3				346.3	9,050	2,989	Acumulado	L.S	R-16	3,000	80	SS	
16	Descarga de Aguas Madres						1,192.1							Salida	L	C-10			SS	
17	Enjuague con Isopropanol	94 mL	0.785			73.8	94	21.27	555.9	555.9				Entrada	L	C-10			SS	
18	Descarga de Prod. Húmedo Sal DD					18.3	9.2							Salida	S	C-10			SS	
19	Descarga del Lavado						94							Salida	L	C-10			SS	

CONSIDERACIONES

- La columna de Densidad muestra indistintamente la densidad o la gravedad específica, obtenidas de fuentes tales como el "Perry" o el Index Merk
- Las densidades para sólidos, sean disueltos o sin disolver, se consideran como de 2 kg/L
- La columna de Volumen por Lote (gal) incluye un factor, capacidad de operación = 80% de capacidad nominal
- La selección de las capacidades equipos de producción se basa en considerar al reactor de mayor capacidad como de 1,000 y 2,000 gal
- Se considera el rendimiento global de segundas y cuartas cosechas y la neutralización.

OBSERVACIONES		C/E	Caso de Estudio (*)	Cantidades basadas en las reportadas en las fuentes mencionadas a continuación:
		Fuentes	L.M. Long, H.D. Trouman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949)	
			X.A. Domínguez, X.A. Domínguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982)	
A	01-03-2003		Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA
REV.	FECHA		DESCRIPCIÓN	ELABORO
				REVISO
				JLR
				APROBO



INSTITUTO MEXICANO DE INVESTIGACIONES DE QUÍMICA

BALANCE DE MATERIA
DEL PROCESO

Sal DD del Acido D-Carbor-Sulfónico y el D-Amino Propanodiol (Resolución), Cloranfenicol-09
Molar, Mésico, por 1 kg de Producto Terminado y Tamaño de Lote
y para cubrir la Capacidad Anual de Producción.

No PROY	Cloranfenicol	REV	A
AREA	C/E		
ELABORO	MLMA		
REVISO	MLMA		
APROBO	JLR		
FECHA	01-03-2003		
HOJA	2 DE 3		

Nombre del Producto	D-Amino Propanodiol (Resolución)	Clave del Documento	BM-CLOR-09	Descripción del Proceso Relacionada	DP-CLOR-09
---------------------	------------------------------------	---------------------	------------	-------------------------------------	------------

Cantidades basadas en lotes de 3.47 g de Sal DD Se requieren 2.12 kg de Sal DD por 1 kg de Cloranfenicol Suficiente para producir 12.3 kg de Cloranfenicol PT

Rendimiento en Peso 34.7 % Tamaño del Lote 26.1 kg de Sal DD Suficiente para producir 10.1 kg de CLOR-10

Paso	Descripción	Carga Reportada	Densidad (g/mL)	Peso Molecular (g/mol)	No de Moles (mol)	Peso (g)	Volumen* (mL)	MP kg/kg Sal DD	MP kg/kg Prod. Term.	MP kg/lote Sal DD	Volumen Acumulado L/kg Sal DD	Volumen por Lote (L)	Volumen por Lote (gal)	Comente	Estado Físico	Equipo	Capacidad Nominal	Porcentaje de Ocupación (%)	Materia de Construcción	Observaciones
Terceras Cosechas																				
20	Carga de Aguas Madres de 2as cosechas (paso 19)						1,192.1							Entrada	L	R-15			SS	
22	Descarga de Destilado						942.1							Entrada	L	R-15			SS	
23	Volumen Acumulado	250 mL					250.0				72.1	1,883	622	Acumulado	LS	R-15	1,000	50	SS	
25	Descarga de Aguas Madres						247.3							Salida	L	C-9			SS	
26	Enjuague con Isopropanol		0.785			35.3	45.0	10.18	266.1	266.1				Entrada	L	C-9			SS	Estimado
27	Descarga de Prod. Humedo Sal DD					5.5	2.7							Salida	S	C-9			SS	
28	Descarga de Lavado						45.0							Salida	L	C-9			SS	
Cuartas Cosechas																				
29	Carga de Aguas Madres de 3as cosechas (paso 28)						247.3							Entrada	L	R-16			SS	
31	Descarga de Destilado						123.6							Salida	L	R-16			SS	Estimado
32	Carga de Eter Etílico	800 mL	0.7134			570.7	800	164.53	4,299.3	4,299.3				Entrada	L	R-16			SS	
33	Volumen Acumulado						923.6				266.3	6,958	2,298	Acumulado	LS	R-16	3,000	61	SS	
35	Descarga de Aguas Madres						920.9							Salida	L	C-10			SS	
36	Enjuague con Isopropanol		0.785			35.3	45.0	10.18	266.1	266.1				Entrada	L	C-10			SS	
37	Descarga de Prod. Humedo Sal DD					5.5	2.7							Salida	S	C-10			SS	
38	Descarga del Enjuague						45.0							Salida	L	C-10			SS	

CONSIDERACIONES

- La columna de Densidad muestra indistintamente la densidad o la gravedad específica, obtenidas de fuentes tales como el "Perry" o el Index Merck.
- Las densidades para sólidos sean disueltos o sin disolver, se consideran como de 2 kg/L.
- La columna de Volumen por Lote (gal) incluye un factor capacidad de operación = 80% de capacidad nominal.
- La selección de las capacidades equipos de producción se basa en considerar al reactor de mayor capacidad como de 1,000 y 2,000 gal.
- Se considera el rendimiento global de segundas y cuartas cosechas y la neutralización.

OBSERVACIONES	C/E	Caso de Estudio	(*)	Cantidades basadas en las reportadas en las fuentes mencionadas a continuación
		Fuentes:		L. M. Long, H. D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949)
				X. A. Domínguez, X. A. Domínguez S. "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982)
A	01-03-2003			Caso de estudio de producción de fármacos
REV	FECHA			DESCRIPCIÓN
				MLMA
				FLABORO
				MLMA
				REVISO
				JLR
				APROBO

337

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



**BALANCE DE MATERIA
DEL PROCESO**
D-Amino Propanodol (Resolución), Clorantencol-09
Molar. Mésico, por 1 kg de Producto Terminado y Tamaño de Lote
y para cubrir la Capacidad Anual de Producción

No PROY	Clorantencol	REV
ÁREA	CE	A
ELABORO	MLMA	
REVISO	MLMA	
APROBO	JLR	
FECHA	01-03-2003	
HOJA	3 DE 3	

Nombre del Producto	D-Amino Propanodol (Resolución)	Clave del Documento	BM-CLOR-09	Descripción del Proceso Relacionada	DP-CLOR-09
---------------------	-----------------------------------	---------------------	------------	-------------------------------------	------------

Cantidades basadas en lotes de 0.82 g de D-Amino Propanodol Se requieren 0.82 kg de D-Amino Propanodol por 1 kg de Clorantencol Suficiente para producir 12.3 kg de Clorantencol PT
 Rendimiento en Peso 38.8 % Tamaño del Lote 10.1 kg de D-Amino Propanodol (Resolución) Suficiente para producir 12.3 kg de CLOR-10

Paso	Descripción	Carga Reportada	Densidad (g/mL)	Peso Molecular (g/mol)	No de Moles* (mol)	Peso* (g)	Volumen* (mL)	MP kg/kg CLOR-09	MP kg/kg Prod Tem	MP kg/lote CLOR-09	Volumen Acumulado L/kg CLOR-09	Volumen por Lote (L)	Volumen por Lote (gal)	Comente	Estado Físico	Equipo	Capacidad Nominal	Porcentaje de Ocupación (%)	Materia de Construcción	Observaciones
39	Carga de Agua	20 mL	1.0			20.0	20.0	32.24	26.47	326.6				Entrada	L	R-17			SS	
40	Carga de Sal DD (pasos 18 y 37)	160 g		444.31	0.0036	1.6	0.8	2.580	2.12	26.1				Entrada	S	R-17			SS	
41	Carga de Hidróxido de Amonio Conc		0.898	35.04	0.0036	0.45	0.50	0.727	0.60	7.4				Entrada	S	R-17			SS	
42	Volumen Acumulado						21.30				34.34	347.9	114.9	Acumulado	L	R-17	150	61.28	SS	
	Reacción No 9.3			D-Amino Prop 212.12 Sal 249.22	0.0036	0.76								Reacción	L					
44	Descarga de Producto Húmedo					0.78	0.39							Salida	S	C-11			SS	
45	Descarga de Aguas Madres						20.91				33.72	341.6	112.8	Salida	L	TC-11	150	60.16	SS	
46	Carga de Agua	30 mL				30.0	30.0	48.367	39.70	489.9				Entrada	L	R-18			SS	
47	Carga de Producto Húmedo					0.78	0.39							Entrada	S	R-18			SS	
49	Volumen Acumulado						30.4				48.99	496.3	163.9	Acumulado	L,S	R-18	200	65.56	SS	
51	Descarga del Producto Húmedo					0.78	0.39							Salida	S	C-11			SS	
52	Descarga de Aguas Madres						30.0				48.37	489.9	161.8	Salida	L	TC-11	200	64.72	SS	

338

CONSIDERACIONES

- La columna de Densidad muestra indistintamente la densidad o la gravedad específica, obtenidas de fuentes tales como el "Perry" o el Index Merit.
- Las densidades para sólidos, sean disueltos o sin disolver, se consideran como de 2 kg/L.
- La columna de Volumen por Lote (gal) incluye un factor, capacidad de operación = 80% de capacidad nominal.
- La selección de las capacidades equipos de producción se basa en considerar al reactor de mayor capacidad como de 150 y 200 gal.
- Se considera el rendimiento global de segundas y cuartas cosechas y la neutralización.

OBSERVACIONES CIE Caso de Estudio (*) Caudales basados en las reportadas en las fuentes mencionadas a continuación.
 Fuentes: L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949);
 X.A. Domínguez, X.A. Domínguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).

A	01-03-2003	Caso de estudio de producción de farmacéuticos	MLMA	MLMA	JLR
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



CICLO DE TIEMPOS DE PROCESO

No. PROY.	CLOR-01	REV.	A
AREA	C/E		
ELABORO	MLMA		
REVISO	MLMA		
APROBO	JLR		
FECHA	17-03-2003		
HOJA	1 DE 1		

INDIVIDUAL POR
CADA PRODUCTO INTERMEDIO

NOMBRE DEL PROCESO	D.L-Amino Propanodal	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO	DFF-CLOR-08
ETAPA DEL PROCESO	Clarificación-09	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO	DBO-CLOR-08
PRODUCTO INTERMEDIO	D.L-trio-1-p-nitrofenil-2-amino propanodal-1.3	NOMBRE DEL PROYECTO	Clarificación
		CLAVE DEL DOCUMENTO	CT-CLOR-08

Propuesta Original de Uso de Equipo:

Clave	Descripción	Material	Capacidad	TIEMPO DE PROCESO EN DIAS Y CADA DIA DIVIDIDO EN HORAS (tres turnos de 8 horas por día)																		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
				8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24
R-15	Reactor	SS	1,000 gal																			
C-9	Centrifuga	SS	-																			
R-16	Reactor	SS	3,000 gal																			
C-10	Centrifuga	SS	-																			
R-17	Reactor	SS	150 gal																			
R-18	Tanque	SS	200 gal																			
C-11	Tanque	SS	-																			

Propuesta Mejorada de Uso de Equipo I:

Clave	Descripción	Material	Capacidad	TIEMPO DE PROCESO EN DIAS Y CADA DIA DIVIDIDO EN HORAS (tres turnos de 8 horas por día)																		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
				8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24
R-15	Reactor	SS	1,000 gal																			
C-9	Centrifuga	SS	-																			
R-16	Reactor	SS	3,000 gal																			
C-10	Centrifuga	SS	-																			
R-15	Reactor	SS	1,000 gal																			
C-9	Centrifuga	SS	-																			
R-16	Reactor	SS	3,000 gal																			
C-10	Centrifuga	SS	-																			
R-17	Reactor	SS	150 gal																			
R-18	Tanque	SS	200 gal																			
C-11	Tanque	SS	-																			

Propuesta Mejorada de Uso de Equipo II:

Clave	Descripción	Material	Capacidad	TIEMPO DE PROCESO EN DIAS Y CADA DIA DIVIDIDO EN HORAS (tres turnos de 8 horas por día)																		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
				8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24	8 16 24
R-15	Reactor	SS	1,000 gal																			
C-9	Centrifuga	SS	-																			
R-16	Reactor	SS	3,000 gal																			
C-10	Centrifuga	SS	-																			
R-15	Reactor	SS	1,000 gal																			
R-15	Reactor	SS	1,000 gal																			
C-9	Centrifuga	SS	-																			
R-16	Reactor	SS	3,000 gal																			
C-10	Centrifuga	SS	-																			
R-17	Reactor	SS	150 gal																			
R-18	Tanque	SS	200 gal																			
C-11	Tanque	SS	-																			


OBSERVACIONES:

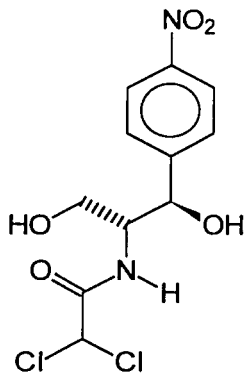
C/E Caso de Estudio

El símbolo (*) después de la clave de los equipos indica que se trata del mismo equipo instalado por duplicado, y el símbolo (°) indica que se trata de un tercer equipo

A	17-03-2003	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

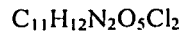
340

	INGENIERÍA DEL PROCESO	No. PROY. CLOR-10	REV. A
		AREA: C/E	
		ELABORO: MLMA	
		REVISO: MLMA	
		PROBO: JLR	
		FECHA: 01-03-2002	
HOJA 1 DE 1			
NOMBRE DEL PROYECTO:		Cloranfenicol	
NOMBRE DEL PROCESO:		Cloranfenicol	
ETAPA DEL PROCESO:		Cloranfenicol-10	
PRODUCTO TERMINADO:		Cloranfenicol D-(-)-treo-N-dicloroacetil-1-p-nitrofenil-2-amino propanodiol-1,3	
REACCIONES:		REAC-CLOR-10	
DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:		DBQ-CLOR-10	
DESCRIPCION DETALLADA DEL PROCESO:		DP-CLOR-10	
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:		DFP-CLOR-10	
BALANCE DE MATERIA:		BM-CLOR-10	
CICLO DE TIEMPOS:		CT-CLOR-10	



Cloranfenicol

D-(-)-treo-N-dicloroacetil-1-p-nitrofenil-2-amino propanodiol-1,3



PM = 323.03 g/mol

Descripción: Producto Terminado.
Sólido Seco.

Punto de Fusión: 150.5 – 151.5 °C.

Rendimiento Molar: 80 %. Supuesto por no encontrarse reportado, seleccionándose 80 % por ser frecuente este rendimiento en este tipo de reacciones.

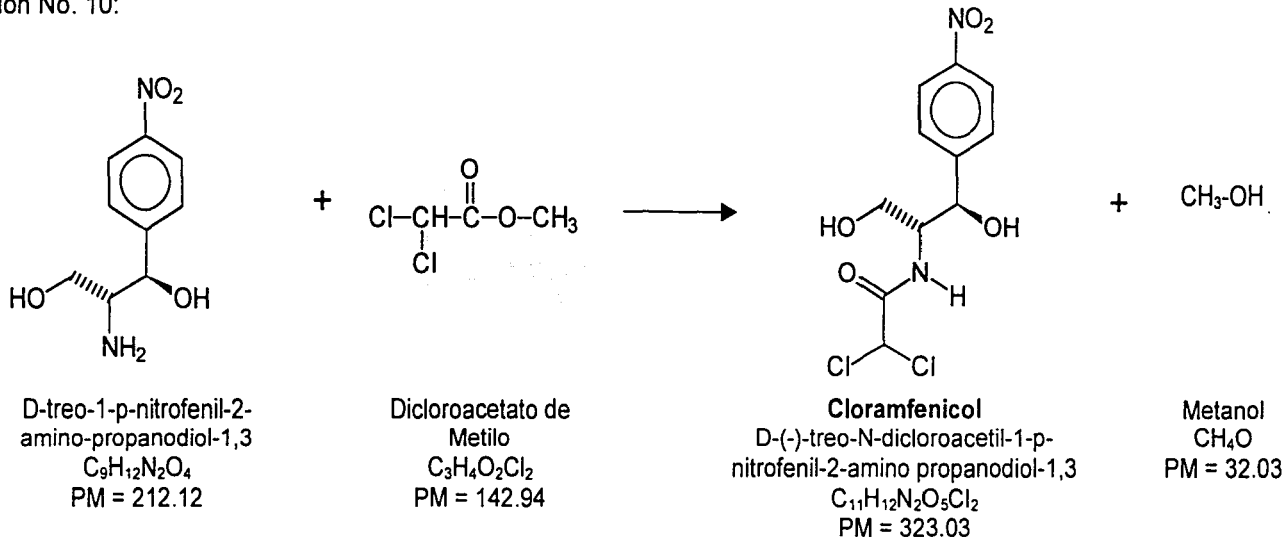
OBSERVACIONES:		C/E: Caso de Estudio			
A	01-03-2002	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

REACCIONES DEL PROCESO

No. PROY.	CLOR-01	REV.	A
AREA:	C/E		
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
PROBO:	JLR		
FECHA:	01-11-2001		
HOJA	1	DE	1

NOMBRE DEL PROCESO:	Cloramfenicol	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-10
ETAPA DEL PROCESO:	Cloramfenicol-10	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBP-CLOR-10
PRODUCTO TERMINADO:	D-(-)-treo-N-dicloroacetil-1-p-nitrofenil-2-amino propanodiol-1,3	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloramfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	REAC-CLOR-10

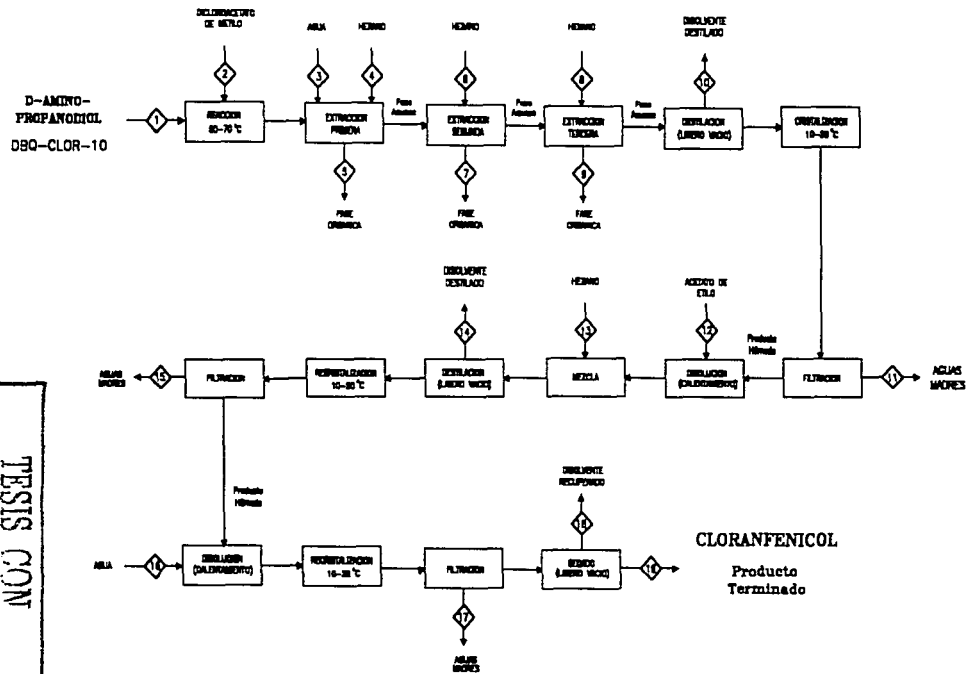
Reacción No. 10:



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

OBSERVACIONES: C/E: Caso de Estudio					
Fuentes: L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2473 (1949).					
X.A. Dominguez, X.A. Dominguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).					
A	01-11-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

TESIS CON
 FALTA DE ORIGEN



Lista General de Entradas y Salidas

No.	Entradas
1	D-Amino-Propanodicyl (materia prima principal)
2	Dicloroacetato de Metilo (materia prima)
3	Agua (disolvente)
4	Hexano (disolvente)
5	Hexano (disolvente)
6	Hexano (disolvente)
7	Hexano (disolvente)
12	Acetato de Etilo (disolvente recristalización)
13	Hexano (disolvente)
18	Agua (disolvente recristalización)
No.	Salidas
5	Fase Orgánica
7	Fase Orgánica
8	Fase Orgánica
10	Disolvente Destilado
11	Agua Madre (primera filtración)
14	Disolvente Destilado
15	Agua Madre (primera re-cristalización)
17	Agua Madre (segunda re-cristalización)
18	Disolvente Recuperado
19	CLORANFENICOL (Producto Terminado Seco)

DOCUMENTOS RELACIONADOS	
Informe de Análisis de Pruebas	07-02-10
Resolución de Análisis de Pruebas	07-02-10
Informe de Análisis	07-02-10
Informe de Análisis de Pruebas Prácticas	07-02-10
Informe de Análisis de Pruebas Prácticas	07-02-10

UNAM
Facultad de Química

MTP
MAESTRIA EN INGENIERIA DE
PROYECTOS

TITULO:
DIAGRAMA DE BLOQUES
DE PROCESO
Proceso Propuesto de Cloranfenicol
CLORANFENICOL
Proyecto: Caso de Estudio

FECHA	DESARROLLADO POR	FECHA	REVISADO POR
FECHA	FECHA	FECHA	FECHA
FECHA	FECHA	FECHA	FECHA
FECHA	FECHA	FECHA	FECHA



DESCRIPCION DETALLADA
DEL PROCESO

HOJA DEL DIAGRAMA DE
FLUJO DE PROCESO

No. PROY.	CLOR-01	REV.	A
AREA:	C/E		
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
APROBO:	JLR		
FECHA:	01-10-2001		
HOJA	1 DE 3		

NOMBRE DEL PROCESO:	Cloranfenicol	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-10
ETAPA DEL PROCESO:	Cloranfenicol-10	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBQ-CLOR-10
PRODUCTO FINAL: CLORANFENICOL:	D-(-)-treo-N-dicloroacetil-1-p-nitofenil-2-aminopropanodiol-1-3	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloranfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	DP-CLOR-10

PASO		EQUIPO																	
No.	DESCRIPCION	R-19	CC-19	R-20	CC-20	TR-20	R-21	CC-21	TR-21	R-22	CC-22	C-12	TC-12	S-4	CS-4	TS-4	M-1	tambor	
1	Cargar dicloroacetato de metilo	1.0																	
2	Cargar D-Amino-Propanodiol	1.0																	
3	Calentar a 60-70 °C	2.0	*																
4	Mantener 60-70 °C	1.5	*																
5	Cargar agua	0.5																	
6	Cargar hexano	0.5																	
7	Agitar	0.5																	
8	Separación de fases (reposo)	0.5																	
9	Transferir Fase Acuosa a R-20	1.0		*															
10	Descargar fase orgánica	0.5																	*
11	Cargar hexano			0.5															
12	Agitar			0.5															
13	Separación de fases (reposo)			0.5															
14	Transferir Fase Acuosa a R-19	1.0		*															
15	Descargar fase orgánica	*		0.5															*
16	Cargar hexano	0.5																	
17	Agitar	0.5																	
18	Separación de fases (reposo)	0.5																	
19	Transferir Fase Acuosa a R-20	1.0		*															
20	Descargar fase orgánica	0.5																	
21	Destilar a vacio ligero			6.0	*	*													
22	Descargar destilado					0.5													*

OBSERVACIONES: C/E Caso de Estudio Nota: el tiempo está en horas, los tiempos en negritas se encuentran reportados en alguna de las fuentes

Fuentes: J. Controulis, M.C. Rebstock, H.M. Crooks, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2463 (1949).

X.A. Dominguez, X.A. Dominguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).

Nota: Este proceso se encontró descrito de manera muy escasa, por lo que se hicieron algunas suposiciones.

A	01-10-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

249



DESCRIPCION DETALLADA
DEL PROCESO

HOJA DEL DIAGRAMA DE
FLUJO DE PROCESO

No. PROY.	CLOR-01	REV.	A
AREA:	C/E		
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
APROBO:	JLR		
FECHA:	01-10-2001		
HOJA	2 DE 3		

NOMBRE DEL PROCESO:	Cloranfenicol	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-10
ETAPA DEL PROCESO:	Cloranfenicol-10	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBQ-CLOR-10
PRODUCTO FINAL:	CLORANFENICOL: D-(-)-treo-N-dicloroacetyl-1-p-nitofenil-2-aminopropanodiol-1-3	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloranfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	DP-CLOR-10

No.	PASO DESCRIPCION	EQUIPO																	
		R-19	CC-19	R-20	CC-20	TR-20	R-21	CC-21	TR-21	R-22	CC-22	C-12	TC-12	S-4	CS-4	TS-4	M-1	tambor	
23	Enfriar a 10-20 °C			2.0															
24	Filtrar			12.0								*	*						
25	Descargar producto húmedo											2.5							*
26	Descargar aguas madres												0.5						*
27	Cargar acetato de etilo						0.5												
28	Cargar el producto húmedo						1.0												*
29	Calentar hasta disolución						1.5	*											
30	Cargar hexano						0.5												
31	Destilar a vacío ligero						4.0	*	*										
32	Descargar destilado								0.5										*
33	Enfriar a 10-20 °C						2.5												
34	Filtrar						12.0					*	*						
35	Descargar producto húmedo											2.5							*
36	Descargar aguas madres												0.5						*
37	Cargar agua									0.5									
38	Cargar el producto húmedo									1.0									*
39	Calentar hasta disolución									1.5	*								
40	Enfriar a 10-20 °C									1.0									
41	Filtrar									12.0		*	*						
42	Descargar producto húmedo											2.5							*
43	Descargar aguas madres												0.5						*
44	Cargar el producto húmedo al secador													3.0					*

OBSERVACIONES: C/E Caso de Estudio Nota: el tiempo está en horas, los tiempos en negritas
Fuentes: J. Controulis, M.C. Rebstock, H.M. Crooks, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2463 (1949). se encuentran reportados en alguna de las fuentes

X.A. Dominguez, X.A. Dominguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).

Nota: Este proceso se encontró descrito de manera muy escasa, por lo que se hicieron algunas suposiciones.

A	01-10-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCION	ELABORO	REVISO	APROBO



DESCRIPCION DETALLADA
DEL PROCESO

HOJA DEL DIAGRAMA DE
FLUJO DE PROCESO

No. PROY.	CLOR-01	REV.	A
AREA:	C/E		
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
APROBO:	JLR		
FECHA:	01-10-2001		
HOJA	3 DE 3		

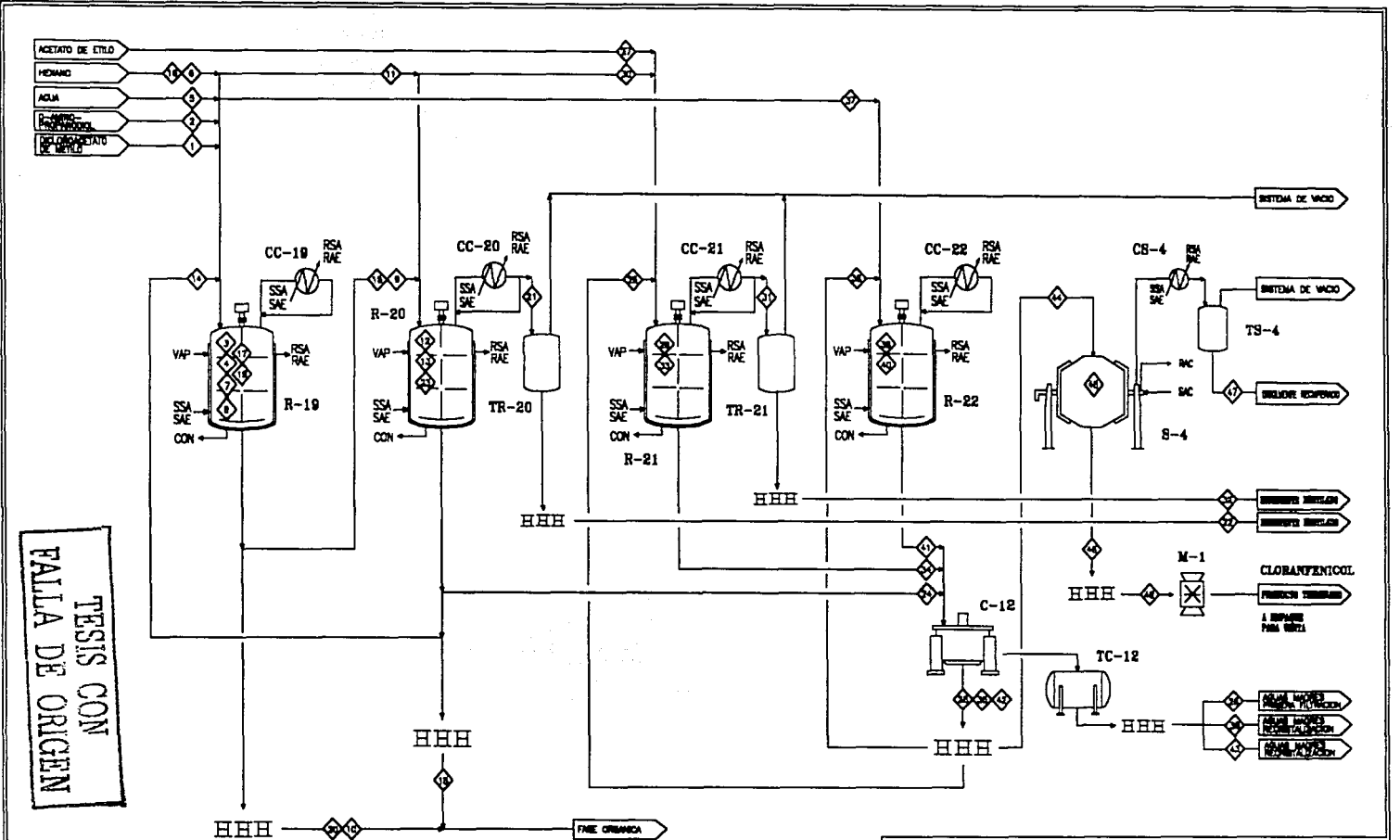
NOMBRE DEL PROCESO:	Cloranfenicol	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFF-CLOR-10
ETAPA DEL PROCESO:	Cloranfenicol-10	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBQ-CLOR-10
PRODUCTO FINAL:	CLORANFENICOL: D-(-)-treo-N-dicloroacetil-1-p-nitofenil-2-aminopropanodiol-1-3	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloranfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	DP-CLOR-10

PASO		EQUIPO																
No.	DESCRIPCION	R-19	CC-19	R-20	CC-20	TR-20	R-21	CC-21	TR-21	R-22	CC-22	C-12	TC-12	S-4	CS-4	TS-4	M-1	tambor
45	Secar a vacío ligero													24.0	*	*		
46	Descargar el producto seco													6.0				*
47	Descargar el disolvente recuperado															0.5		*
48	Moler el producto seco																12.0	*

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2/3

OBSERVACIONES:	C/E Caso de Estudio	Nota:	el tiempo está en horas, los tiempos en negritas se encuentran reportados en alguna de las fuentes
Fuentes:	J. Controulis, M.C. Rebstock, H.M. Crooks, J. Am. Chem. Soc., Vol. 71, 2463 (1949).		
	X.A. Domínguez, X.A. Domínguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982).		
Nota:	Este proceso se encontró descrito de manera muy escasa, por lo que se hicieron algunas suposiciones.		
A	01-10-2001	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA
REV.	FECHA	DESCRIPCION	ELABORO
			MLMA
			JLR
			REVISO
			APROBO



Este diagrama de flujo fue elaborado por el autor de la tesis de grado y no tiene validez legal para fines de estudio o de investigación científica.

AUTOR		PROMOTOR		COMITÉ DE EXAMINADORES	
NOMBRE	GRADO	NOMBRE	GRADO	NOMBRE	GRADO

U.N.A.M.
 Facultad de Química

MIP
 MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE PROYECTO

TÍTULO:
 DIAGRAMA DE FLUJO
 DE PROCESO
Proceso: Producción de Clorofenicol
Clorofenicol
Proyecto: Casa de Estudio

NOMBRE	CLAVE	FIRMADO	FECHA

NÚMERO DE PROYECTO: 100-0.00-10



**BALANCE DE MATERIA
DEL PROCESO**
Cloranfenicol Producto Terminado Cloranfenicol-10
Molar, Máscico por 1 kg de Producto Terminado y Tamaño de Lote
y para cubrir la Capacidad Anual de Producción

No PROY	Cloranfenicol	REV
AREA	C/E	A
ELABORO	MLMA	
REVISO	MLMA	
APROBO	JLR	
FECHA	01-03-2003	
HOJA	1 DE 2	

Nombre del Producto Cloranfenicol

Clave del Documento BM-CLOR-10

Descripción del Proceso Relacionada DP-CLOR-10

Cantidades basadas en lotes de 0.426 g de Cloranfenicol Se requieren 1.00 kg de D-Amino Propanodiol por 1 kg de Cloranfenicol Suficiente para producir 12.3 kg de Cloranfenicol PT

Rendimiento en Peso 121.8 % Tamaño del Lote 12.3 kg de Producto Terminado

Paso	Descripción	Carga Reportada	Densidad (g/mL)	Peso Molecular (g/mol)	No de Moles (mol)	Peso (g)	Volumen (mL)	MP kg / kg CLOR-10	MP kg / kg Prod. Tem.	MP kg / lote CLOR-10	Volumen Acumulado L / kg CLOR-10	Volumen por Lote (L)	Volumen por Lote (gal)	Comente	Estado Físico	Equipo	Capacidad Nominal	Porcentaje de Ocupación (%)	Materia de Construcción	Observaciones
1	Carga de Diclroacetato de Metilo	2.5 mL	1.381	142.94	0.02415	3.45	2.5	8.10	8.10	99.92				Entrada	L	R-19			SS	
2	Carga de D-Amino-Propanodiol	0.35 g		212.12	0.00165	0.350	0.26	0.82	0.82	10.13				Entrada	S	R-19			SS	
3	Volumen Acumulado						3.03				7.09	87.5	28.9	Acumulado	L	R-19	2.500	0.9	SS	
	Reacción No. 10		0.7915	Cloranfenicol 323.03 Metanol 32.03	0.00165 0.00165	0.533 0.053	0.067							Reacción	L					
5	Carga de Agua		1.0			213.2	213.2	500	500	6,170.44				Entrada	L	R-19			SS	Propuesto Solubil = 25 mg/mL
6	Carga de Hexano	15 mL	0.659			9.89	15.0	23.18	23.18	286.09				Entrada	LL	R-19			SS	
7	Volumen Acumulado						231.23				542.27	6,692.1	2,210	Acumulado	L	R-19	2,500	70.7	SS	
9	Fase Acuosa						213.86				501.55	6,189.6	2,044	Acumulado	L	R-20	2,500	65.4	SS	
10	Descarga de Fase Orgánica						17.36							Salida	L	R-19			SS	
11	Carga de Hexano	15 mL	0.659			9.89	15.0	23.18	23.18	286.09				Entrada	L	R-20			SS	
12	Volumen Acumulado						228.86				536.73	6,623.7	2,187	Acumulado	LL	R-20	2,500	70.0	SS	
14	Fase Acuosa						213.86							Acumulado	L	R-19			SS	
15	Descarga de Fase Orgánica						15.0							Salida	L	R-20			SS	
16	Carga de Hexano	15 mL	0.659			9.89	15.0	23.18	23.18	286.09				Entrada	L	R-19			SS	
17	Volumen Acumulado						228.86				536.73	6,623.7	2,187	Acumulado	LL	R-19	2,500	70.0	SS	
19	Fase Acuosa						213.9				501.55	6,189.6	2,044	Acumulado	L	R-20	2,500	65.4	SS	
20	Descarga de Fase Orgánica						15.0							Salida	L	R-19			SS	
22	Descarga de Destilado						203.2				476.6	5,881.1	1,942.2	Salida	L	R-20	2,500	62.2	SS	Supuesto vol 10

CONSIDERACIONES

- La columna de Densidad muestra indistintamente la densidad o la gravedad específica, obtenidas de fuentes tales como el "Perry" o el Index Mark.
- Las densidades para sólidos, sean disueltos o sin disolver, se consideran como de 2 kg/L.
- La columna de Volumen por Lote (gal) incluye un factor, capacidad de operación = 80% de capacidad nominal.
- Se considera el rendimiento global de segundas y cuartas cosechas y la neutralización.

OBSERVACIONES

C/E Caso de Estudio (*) Cantidades basadas en las reportadas en las fuentes mencionadas a continuación
Fuentes: LM Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc. Vol 71, 2473 (1949)
X.A. Domínguez, X.A. Domínguez S., "Química Orgánica Experimental" Ed. Limusa, México (1982)

A	01-03-2003	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Nombre del Producto Cloranfenicol

BALANCE DE MATERIA
DEL PROCESO

Cloranfenicol Producto Terminado, Cloranfenicol-10
Molar, México, por 1 kg de Producto Terminado y Tamaño de Lote
y para cubrir la Capacidad Anual de Producción.

Clave del Documento BM-CLOR-10

No. PROY.	Cloranfenicol	REV.	A
AREA	C/E		
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
APROBO	JLR		
FECHA	01-03-2003		
HOJA	2 DE 2		

Descripción del Proceso Relacionada: DP-CLOR-10

Cantidades basadas en lotes de 0.426 g de Cloranfenicol Se requieren 1.00 kg de D-Amino Propanodol por 1 kg de Cloranfenicol Suficiente para producir 12.3 kg de Cloranfenicol PT

Rendimiento en Peso 121.8 % Tamaño del Lote 12.3 kg de Producto Terminado

Paso	Descripción	Carga Reportada	Densidad (g/mL)	Peso Molecular (g/mol)	No. de Moles (mol)	Peso* (g)	Volumen* (mL)	MP kg/kg CLOR-10	MP kg/kg Prod Term	MP kg/lote CLOR-10	Volumen Acumulado (kg CLOR-10)	Volumen por Lote (L)	Volumen por Lote (gal)	Comente	Estado Físico	Equipo	Capacidad Nominal	Porcentaje de Ocupación (%)	Material de Construcción	Observaciones
23	Volumen Acumulado						10.66				25.00	308.5	101.9	Acumulado	LS	R-20	2,500	33.6	SS	
25	Descarga de Producto Húmedo					0.53	0.37							Salida	S	C-12			SS	
26	Descarga de Aguas Madres						10.29							Salida	L	C-12			SS	
27	Carga de Acetato de Etilo		0.902			1.58	1.75	3.70	3.70	45.68				Entrada	L	R-21			SS	Susuesto 5.0 vol
28	Carga de Producto Húmedo					0.53	0.37							Entrada	S	R-21			SS	
30	Carga de Hexano		0.659			1.15	1.75	2.70	2.70	33.38				Entrada	L	R-21			SS	Susuesto 5.0 vol
	Volumen Acumulado						3.87				9.08	112.1	37.0	Acumulado	L		50	59.2	SS	
32	Descarga de Destilado						3.15							Salida	L	R-21			SS	
33	Volumen Acumulado						3.15				7.39	91.2	30.1	Acumulado	LS	R-21	50	48.2	SS	
35	Descarga Producto Húmedo					0.53	0.37							Salida	S	C-12			SS	
36	Descarga de Aguas Madres		0.659			1.15	2.78							Salida	L	C-12			SS	
37	Carga de Agua		1.0			0.35	0.35	0.82	0.82	10.13				Entrada	L	R-22			SS	
38	Carga de Producto Húmedo					0.53	0.37							Entrada	S	R-22			SS	
39	Volumen Acumulado						0.72				1.70	20.9	6.9	Acumulado	L	R-22	10	55.3	SS	
42	Descarga de Producto Húmedo					0.53	0.37							Salida	S	C-12			SS	
43	Descarga de Aguas Madres						0.35							Salida	L	C-12			SS	
44	Carga de Producto Húmedo					0.53	0.37							Entrada	S	S-4			SS	
46	Descarga del Producto Seco		0.2			0.43	2.13				5.00	61.7	20.4	Salida	S	S-4	30	54.3	SS	
47	Descarga de Disolvente Recuperado		1.0			0.11	0.11							Entrada	L	S-4			SS	

CONSIDERACIONES

- La columna de Densidad muestra indistintamente la densidad o la gravedad específica, obtenidas de fuentes tales como el "Perry" o el Index Merk.
- Las densidades para sólidos, sean disueltos o sin disolver, se consideran como de 2.0 g/L.
- La columna de Volumen por Lote (gal) incluye un factor, capacidad de operación reactores = 80% de capacidad nominal, capacidad de operación secadores = 80% de capacidad nominal.
- La selección de las capacidades equipos de producción se basa en considerar al reactor de mayor capacidad como de 2,000 gal.

OBSERVACIONES C/E Caso de Estudio (*) Cantidades basadas en las reportadas en las fuentes mencionadas a continuación.
Fuentes L.M. Long, H.D. Troutman, J. Am. Chem. Soc. Vol. 71, 2473 (1949)
X.A. Domínguez, X.A. Domínguez S., "Química Orgánica Experimental", Ed. Limusa, México (1982)

A	01-03-2003	Caso de estudio de producción de fármacos	MLMA	MLMA	JLR
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

349

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



CICLO DE TIEMPOS DE PROCESO

No. PROY.	CLOR-01	REV.	A
AREA:	C/E		
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
APROBO:	JLR		
FECHA:	17-03-2003		
HOJA	1	DE	1

INDIVIDUAL POR
CADA PRODUCTO INTERMEDIO

NOMBRE DEL PROCESO:	Cloranfenicol	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-10
ETAPA DEL PROCESO:	Cloranfenicol-10	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBQ-CLOR-10
PRODUCTO FINAL:	CLORANFENICOL	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloranfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	CT-CLOR-10

Propuesta Original de Uso de Equipo:

Clave	Descripción	Material	Capacidad	TIEMPO DE PROCESO EN DIAS Y CADA DIA DIVIDIDO EN HORAS																		
				(tres turnos de 8 horas por día)																		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
R-19	Reactor	SS	2,500 gal																			
R-20	Reactor	SS	2,500 gal																			
R-21	Reactor	SS	50 gal																			
R-22	Tanque	SS	10 gal																			
C-12	Centrifuga	SS	-																			
S-4	Secador	SS	30 gal																			
M-1	Molino	SS	-																			

Propuesta Mejorada de Uso de Equipo I

Clave	Descripción	Material	Capacidad	TIEMPO DE PROCESO EN DIAS Y CADA DIA DIVIDIDO EN HORAS																		
				(tres turnos de 8 horas por día)																		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
R-19	Reactor	SS	2,500 gal																			
R-20	Reactor	SS	2,500 gal																			
R-21	Reactor	SS	50 gal																			
R-22	Tanque	SS	10 gal																			
C-12	Centrifuga	SS	-																			
C-12	Centrifuga	SS	-																			
S-4	Secador	SS	30 gal																			
M-1	Molino	SS	-																			

Propuesta Mejorada de Uso de Equipo II

Clave	Descripción	Material	Capacidad	TIEMPO DE PROCESO EN DIAS Y CADA DIA DIVIDIDO EN HORAS																		
				(tres turnos de 8 horas por día)																		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
R-19	Reactor	SS	2,500 gal																			
R-20	Reactor	SS	2,500 gal																			
R-21	Reactor	SS	50 gal																			
R-22	Tanque	SS	10 gal																			
C-12	Centrifuga	SS	-																			
C-12	Centrifuga	SS	-																			
C-12	Centrifuga	SS	-																			
S-4	Secador	SS	30 gal																			
S-4	Secador	SS	30 gal																			
M-1	Molino	SS	-																			

OBSERVACIONES: C/E Caso de Estudio
El símbolo (') después de la clave de los equipos indica que se trata del mismo equipo instalado por duplicado, y el símbolo (") indica que se trata de un tercer equipo.

A	17-03-2003	Caso de estudio de producción de farmoquímicas	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



5.4.- PAQUETE DE INGENIERIA DE PROCESO

5.4.3.- Ciclo de Tiempos y Capacidad de Producción



**BALANCE DE MATERIA
DEL PROCESO
GLOBAL**

No. PROY.	Cloranfenicol	REV
AREA:	C/E	A
ELABORO:	MLMA	
REVISO:	MLMA	
APROBO:	JLR	
FECHA:	01-03-2003	
HOJA	1 DE	1

Molar. Másico. por 100 kg de Materia Prima. por 1 kg de Producto Terminado

Nombre del Producto Cloranfenicol

Clave del Documento: BM-GRAL-01

Para Producir: 1,000 kg / año

Paso No	Etapa del Proceso	Nombre del Proceso	Fórmula Condensada	PM (g/mol)	Rendimiento o Molar (%)	Rendimiento Molar Global (%)	A partir de 100 kg de Materia Prima	Rendimiento Másico (%)	Rendimiento Másico Global (%)	Para obtener 1 kg de Producto Terminado	Por la Capacidad Anual de Producción	Comentarios
0	Materia Prima	Cloruro de p-Nitrobenzoilo	C ₇ H ₄ O ₃ ClN	185.5	-	-	100	-	-	42.1	42,144	
1	Cloranfenicol-01	Nitroacetofenona	C ₈ H ₇ O ₃ N	165.07	60.5	60.5	53.8	53.8	53.8	22.7	22,689	
2	Cloranfenicol-02	Nitrobromoacetofenona	C ₈ H ₆ O ₃ NBr	243.97	95.0	57.5	75.6	140.4	75.6	31.9	31,857	
3	Cloranfenicol-03	Sal Hexametilentetramina	C ₁₄ H ₁₈ N ₆ O ₃ Br	384.1	95.0	54.6	113.1	149.6	113.1	47.6	47,647	
4	Cloranfenicol-04	Nitroaminoacetofenona Clorhidrato	C ₈ H ₉ N ₂ O ₃ Cl	216.54	77.9	42.5	49.7	43.9	49.7	20.9	20,925	Rendimiento: 74% basado en la p-nitro-α-bromoacetofenona
5	Cloranfenicol-05	Nitroacetamidoacetofenona	C ₁₀ H ₁₀ N ₂ O ₄	222.1	90.5	38.5	46.1	92.9	46.1	19.4	19,430	Rendimiento: 67% basado en la p-nitro-α-bromoacetofenona
6	Cloranfenicol-06	Hidroxiopropiofenona	C ₁₁ H ₁₂ N ₂ O ₅	252.12	86.0	33.1	45.0	97.6	45.0	19.0	18,968	
7	Cloranfenicol-07	D.L.-Acetamido Propanodiol	C ₁₁ H ₁₄ N ₂ O ₅	254.13	45.0	14.9	20.4	45.4	20.4	8.6	8,604	
8	Cloranfenicol-08	D.L.-Amino Propanodiol	C ₉ H ₁₃ N ₂ O ₄	212.12	85.0	12.7	14.5	70.9	14.5	6.10	6,104	
9	Cloranfenicol-09	D-Amino Propanodiol (Resolución)	C ₉ H ₁₃ N ₂ O ₄	212.12	16.56	2.10	5.02	34.69	5.02	2.12	2,117	Se trata de una resolución, en las primeras y en las terceras cosechas se obtiene sal D,L, mientras que el las segundas y cuartas sal D,D. La sal D,D es la que se utiliza en la neutralización.
		Segundas Cosechas	Rendimiento molar: 14.32%									
		Cuartas Cosechas	Rendimiento molar: 2.24%									
		Neutralización	Rendimiento molar: 81.2%									
10	Cloranfenicol-10	Cloramfenicol	C ₁₇ H ₁₂ N ₂ O ₅ Cl ₂	323.03	80.0	1.36	2.37	121.83	2.37	1.00	1,000	Rendimiento supuesto

- Fuentes: L.M. Long, H.D. Troutman, J Am Chem Soc., Vol 71, (2473), Julio 1949
 J. Controulis, M.C. Rebstock, H.M. Crook, J Am Chem Soc., Vol 71, (2463), Julio 1949
 X.A. Dominguez, X.A. Dominguez S "Química Orgánica Experimental", Ed LIMUSA, México (1982)

OBSERVACIONES C/E Caso de Estudio
 * Algunos de los rendimientos molares se encontraron reportados de manera directa otros fueron calculados a partir de masas obtenidas, y el del producto terminado fue supuesto debido a que no se encontró reportado
 El rendimiento está expresado en base seca de la materia prima o producto intermedio inmediato anterior

A	01-03-2003	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

351-1

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



ESTIMADO DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCION

POR ETAPA DE PROCESO

No. PROY.	Cloranfenicol	REV.
AREA:	C/E	A
ELABORO:	MLMA	
REVISO:	MLMA	
APROBO:	JLR	
FECHA:	01-03-2003	
HOJA	1	DE 1

Nombre del Producto: Cloranfenicol Clave del Documento: BM-GRAL-02

Tiempo de Producción: 1 año = 11 meses = 330 días = 7.920 horas
 Paro Anual por Mantenimi 20 días
 Imprevistos 15 días

Proceso	Descripción	Tamaño del Lote (kg)	Cuello de Botella		Frecuencia de Carga (horas)	Tiempo Hasta la Primera Entrega (horas)	Producción Máxima Anual (kg)	kg de Producto Intermedio por cada kg de Producto Terminado	Suficiente para Producir (kg) de Producto Terminado	Capacidad Máxima de Producción de PT por Intermedio (kg)	Capacidad Máxima de Producción de Producto Terminado (kg)	
			Equipo									Tiempo (h)
			Clave	Descripción								
CLOR-01	Propuesta Original	280	R-1	Reactor	76	76	100	29.091	1,282			
	Propuesta Mejorada I		R-1	Reactor	76	76	100	29.091	1,282			
	Propuesta Mejorada II		C-12	Centrífuga	52	52	100	42.388	1,868	1,868		
CLOR-02	Propuesta Original	393.1	C-2	Centrífuga	60	60	68	51.842	1,627			
	Propuesta Mejorada I		R-4	Reactor	76	76	76	40.970	1,286			
	Propuesta Mejorada II		R-6	Reactor	44	44	68	70.551	2,215	2,215		
CLOR-03	Propuesta Original	588.0	C-3	Centrífuga	44	44	52	105.734	47.65	2,219	2,219	
CLOR-04	Propuesta Original	258.2	R-9	Reactor	44	44	44	46.482	20.93	2,221	2,221	
CLOR-05	Propuesta Original	239.8	R-10	Reactor	44	44	44	43.161	19.43	2,221	2,221	
CLOR-06	Propuesta Original	234.1	S-2	Secador	44	44	76	41.965	18.97	2,212	2,212	
CLOR-07	Propuesta Original	106.2	R-12	Reactor	68	68	104	12.310		1,431		
	Propuesta Mejorada		R-12, R-12' y S-3	Reactores y Secador	44	44	104	18.967	8.60	2,205	2,205	
CLOR-08	Propuesta Original	75.3	R-14	Reactor	52	52	64	11.456	6.10	1,877	1,877	
CLOR-09	Propuesta Original	10.1	R-15	Reactor	154	154	240	514		626		
	Propuesta Mejorada I		R-15'	Reactor	72	72	240	1,091	0.82	1,329		
	Propuesta Mejorada II		R-15	Reactor	51	51	240	1,536		1,871	1,871	
CLOR-10	Propuesta Original	12.3	C-12	Centrífuga	108	108	168	898		898		
	Propuesta Mejorada I		S-4	Secador	54	54	168	1,784	1.00	1,784		
	Propuesta Mejorada II		R-20 y R-22	Reactores	36	36	168	2,670		2,670	2,670	

352

TESIS CON TALLA DE ORIGEN

352

OBSERVACIONES: C/E Caso de Estudio					
A	01-03-2003	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO



ESTIMADO DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCION

GLOBAL

No. PROY.	Cloranfenicol	REV.	A
AREA:	C/E		
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
APROBO:	JLR		
FECHA:	01-03-2003		
HOJA	1	DE	1

Nombre del Producto: Cloranfenicol

Clave del Documento: BM-GRAL-03

Tiempo de Producción: 1 año 330 días
11 meses 7.920 horas

Paro Anual por Mantenimiento: 20 días Imprevistos: 15 días

Tamaño del Lote de Producto Terminado: 12.34 kg

Proceso	Documento	Frecuencia de Carga de Producto Terminado (horas)	Tiempo Hasta la Primera Entrega (horas)	Producción Anual Considerando el Tiempo Total hasta la Primera Entrega (1) (kg)	Producción Máxima Regular Anual (2) (kg)	Etapa Limitante
Simulación No. 1	CT-GRAL-01	156	1,356	531.6	626.5	CLOR-09
Simulación No. 2	CT-GRAL-02	76	1,212	1,101.6	1,286.0	CLOR-01 y CLOR-02
Simulación No. 3	CT-GRAL-03	68	1,208	1,230.5	1,437.3	CLOR-07
Simulación No. 4	CT-GRAL-04	60	1,208	1,392.9	1,629.0	CLOR-02
Simulación No. 5	CT-GRAL-05	52	1,208	1,605.3	1,879.6	CLOR-07

OBSERVACIONES C/E Caso de Estudio

Notas: (1) Indica que la estimación se llevó a cabo substrayendo la producción inicial hasta la primera entrega, debido a que no se puede producir el Producto Terminado si no se cuenta con los Productos Intermedios.


(2) Indica que la estimación se llevó a cabo considerando que se lleva a cabo producción de Producto Terminado las 7,920 horas del año.

A	01-03-2003	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

353

TESIS CON

FALTA DE ORIGEN

	CAPACIDAD DE PRODUCCION		No. PROY	Cloranfenicol	REV	
			AREA	C/E	A	
			ELABORO	MLMA		
			REVISO	MLMA		
			APROBO	JLR		
			FECHA	21-03-2003		
Nombre del Producto		Cloranfenicol	HOJA	1	DE	1
			Clave del Documento		BM-GRAL-04	

Simulación No. 1						
Etapa de Proceso	kg de PI por kg de PT	Producción Anual (kg)	Propuesta Utilizada en la Simulación	Capacidad Máxima de Producción (kg)	Ocupación del Equipo (%)	Observaciones
CLOR-01	22.69	14,215.4	Propuesta Original	29,090.5	48.9	
CLOR-02	31.86	19,959.5	Propuesta Original	51,842.4	38.5	
CLOR-03	47.65	29,852.6	Propuesta Original	105,734.1	28.2	
CLOR-04	20.93	13,110.3	Propuesta Original	48,482.0	28.2	
CLOR-05	19.43	12,173.5	Propuesta Original	43,160.7	28.2	
CLOR-06	18.97	11,884.3	Propuesta Original	41,965.0	28.3	
CLOR-07	8.60	5,390.8	Propuesta Original	12,310.4	43.6	
CLOR-08	6.10	3,824.5	Propuesta Original	11,456.2	33.4	
CLOR-09	0.82	514.3	Propuesta Original	514.2	100.0	Limitante (*)
CLOR-10	1.00	626.5	Propuesta Original	898.1	69.8	626.5 kg

Simulación No. 2						
Etapa de Proceso	kg de PI por kg de PT	Producción Anual (kg)	Propuesta Utilizada en la Simulación	Capacidad Máxima de Producción (kg)	Ocupación del Equipo (%)	Observaciones
CLOR-01	22.69	29,178.9	Propuesta Mejorada I	29,090.5	100.3	Limitante (*)
CLOR-02	31.86	40,969.6	Propuesta Mejorada I	40,969.6	100.0	Limitante (*)
CLOR-03	47.65	61,276.4	Propuesta Original	105,734.1	58.0	
CLOR-04	20.93	26,910.7	Propuesta Original	48,482.0	57.9	
CLOR-05	19.43	24,987.8	Propuesta Original	43,160.7	57.9	
CLOR-06	18.97	24,394.1	Propuesta Original	41,965.0	58.1	
CLOR-07	8.60	11,064.9	Propuesta Original	12,310.4	89.9	
CLOR-08	6.10	7,850.4	Propuesta Original	11,456.2	68.5	
CLOR-09	0.82	1,055.6	Propuesta Mejorada I	1,090.6	96.8	
CLOR-10	1.00	1,260.0	Propuesta Mejorada I	1,783.9	72.1	1,260.0 kg

Simulación No. 3						
Etapa de Proceso	kg de PI por kg de PT	Producción Anual (kg)	Propuesta Utilizada en la Simulación	Capacidad Máxima de Producción (kg)	Ocupación del Equipo (%)	Observaciones
CLOR-01	22.69	32,611.8	Propuesta Mejorada II	42,387.7	76.9	
CLOR-02	31.86	45,789.5	Propuesta Original	51,842.4	89.3	
CLOR-03	47.65	68,485.3	Propuesta Original	105,734.1	64.8	
CLOR-04	20.93	30,078.6	Propuesta Original	48,482.0	64.7	
CLOR-05	19.43	27,927.5	Propuesta Original	43,160.7	64.7	
CLOR-06	18.97	27,264.0	Propuesta Original	41,965.0	65.0	
CLOR-07	8.60	12,366.6	Propuesta Original	12,310.4	100.5	Limitante (*)
CLOR-08	6.10	8,773.9	Propuesta Original	11,456.2	76.6	
CLOR-09	0.82	1,179.8	Propuesta Mejorada II	1,535.5	76.8	
CLOR-10	1.00	1,437.3	Propuesta Mejorada I	1,783.9	80.6	1,437.3 kg

Simulación No. 4						
Etapa de Proceso	kg de PI por kg de PT	Producción Anual (kg)	Propuesta Utilizada en la Simulación	Capacidad Máxima de Producción (kg)	Ocupación del Equipo (%)	Observaciones
CLOR-01	22.69	36,990.0	Propuesta Mejorada II	42,387.7	87.2	
CLOR-02	31.86	51,894.8	Propuesta Original	51,842.4	100.1	Limitante (*)
CLOR-03	47.65	77,618.7	Propuesta Original	105,734.1	73.4	
CLOR-04	20.93	34,086.9	Propuesta Original	48,482.0	73.3	
CLOR-05	19.43	31,651.2	Propuesta Original	43,160.7	73.3	
CLOR-06	18.97	30,899.2	Propuesta Original	41,965.0	73.6	
CLOR-07	8.60	14,015.5	Propuesta Mejorada I	18,967.2	73.9	
CLOR-08	6.10	9,943.8	Propuesta Original	11,456.2	86.8	
CLOR-09	0.82	1,337.1	Propuesta Mejorada II	1,535.5	87.1	
CLOR-10	1.00	1,629.0	Propuesta Mejorada I	1,783.9	91.3	1,629.0 kg

Simulación No. 5						
Etapa de Proceso	kg de PI por kg de PT	Producción Anual (kg)	Propuesta Utilizada en la Simulación	Capacidad Máxima de Producción (kg)	Ocupación del Equipo (%)	Observaciones
CLOR-01	22.69	42,646.2	Propuesta Mejorada II	42,387.7	100.6	Limitante (*)
CLOR-02	31.86	59,878.6	Propuesta Mejorada II	70,551.2	84.9	
CLOR-03	47.65	89,557.8	Propuesta Original	105,734.1	84.7	
CLOR-04	20.93	39,331.0	Propuesta Original	48,482.0	84.6	
CLOR-05	19.43	38,520.6	Propuesta Original	43,160.7	84.8	
CLOR-06	18.97	35,852.9	Propuesta Original	41,965.0	85.0	
CLOR-07	8.60	16,171.7	Propuesta Mejorada I	18,967.2	85.3	
CLOR-08	6.10	11,473.6	Propuesta Original	11,456.2	100.2	Limitante (*)
CLOR-09	0.82	1,542.8	Propuesta Mejorada II	1,535.5	100.5	Limitante (*)
CLOR-10	1.00	1,879.6	Propuesta Mejorada II	2,669.7	70.4	1,879.6 kg

OBSERVACIONES						C/E	Caso de Estudio
Notas						(*)	Error de Redondeo
Como se trata de producción por lotes el porcentaje de ocupación del equipo se obtiene considerando la producción máxima anual de cada intermedio como el 100 %							
A	21-03-2003	Caso de estudio de producción de farmoquímicos		MLMA	MLMA	JLR	
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN		ELABORO	REVISO	APROBO	

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



CICLO DE TIEMPOS DE PROCESO

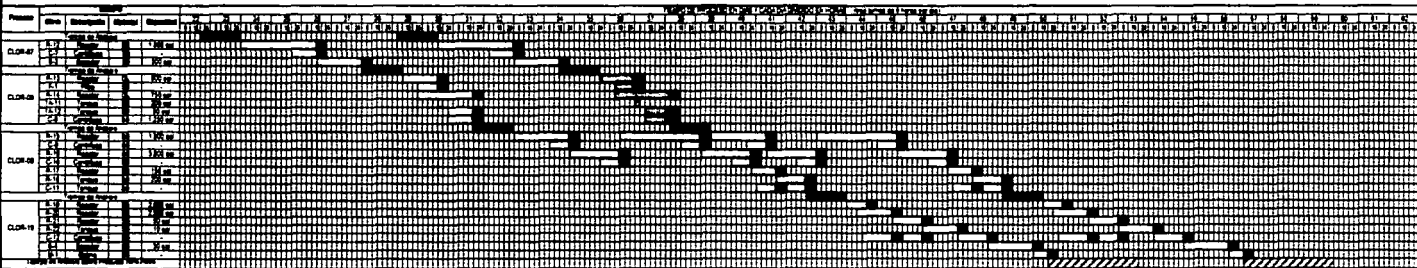
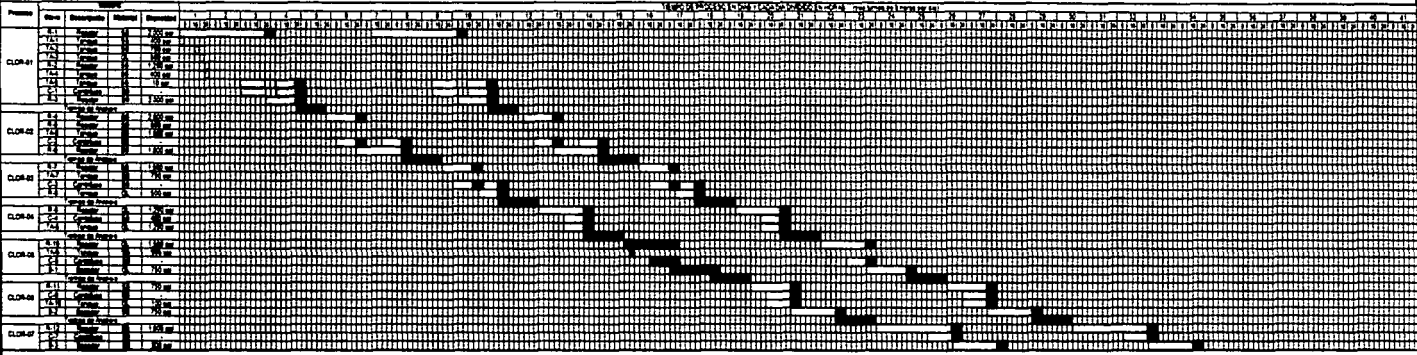
GENERAL
Simulación No. 1

Utilizando la Propuesta Original de Equipo

Nº. PROY.	CLOR-01	REV.	A
AREA:	C/E		
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
APROBO:	JLR		
FECHA:	17-03-2003		
FOJA:	1 DE 1		

NOMBRE DEL PROCESO:	Producción de Cloranfenicol	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFF-CLOR-01 al DFF-CLOR-10
ETAPA DEL PROCESO:	Cloranfenicol-01 a Cloranfenicol-10	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBG-CLOR-01 al DBG-CLOR-10
PRODUCTO INTERMEDIO:	CLOR-01, CLOR-02, CLOR-03, CLOR-04, CLOR-05, CLOR-06, CLOR-07, CLOR-08, CLOR-09 y CLOR-10.	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloranfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	CT-GRAL-01

Propuesta de Uso de Equipo:



Legend:	CLOR-01	CLOR-02	CLOR-03	CLOR-04	CLOR-05	CLOR-06	CLOR-07	CLOR-08	CLOR-09	CLOR-10	Legend:	Linea de Escala	Area de Producto Intermedio	Area de Producto Terminado
CLOR-01	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Linea de Escala			
CLOR-02	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Area de Producto Intermedio			
CLOR-03	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Area de Producto Terminado			

OBSERVACIONES: C/E Caso de Estudio

TESIS CON
 FALTA DE ORIGEN

355

A	17-03-2003	Caso de estudio de producción de farmquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO



CICLO DE TIEMPOS DE PROCESO

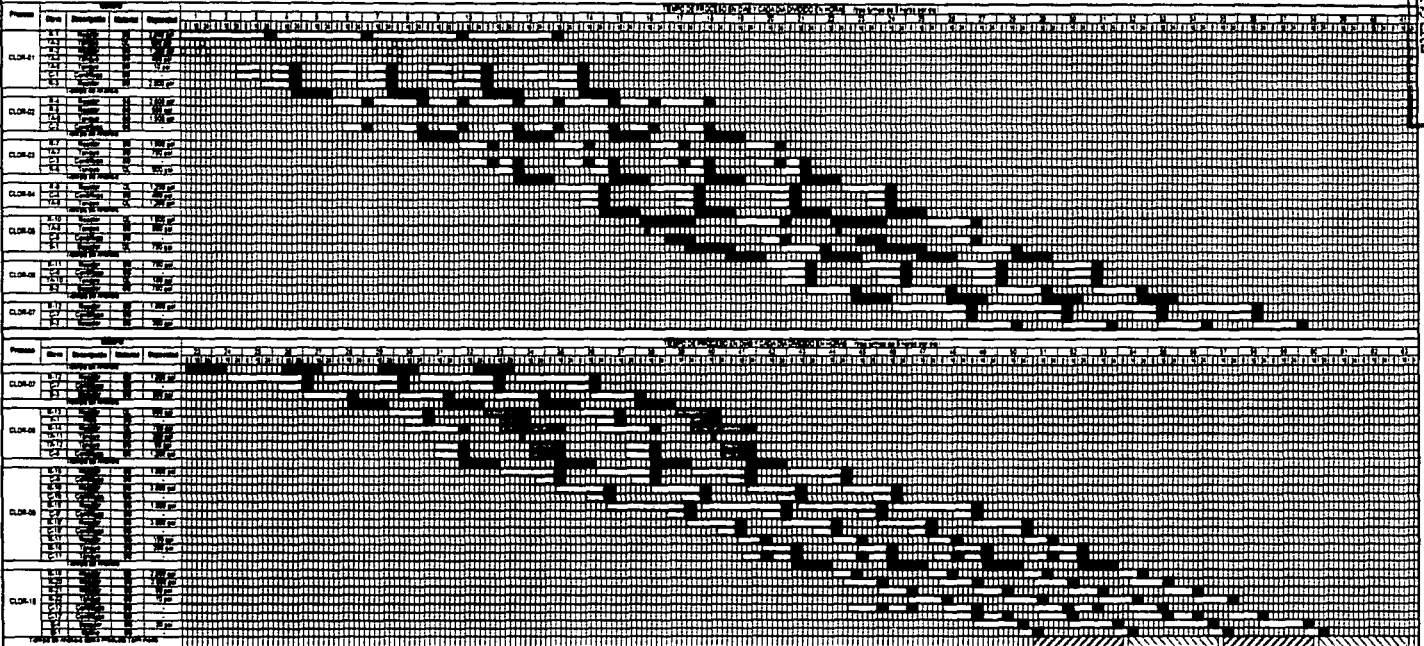
GENERAL
Simulación No. 2

Utilizando la Propuesta Modificada de Equipo

Nº. PROY.	CLOR-01	REV.	A
AREA	CE		
ELABORO	MLMA		
REVISO	MLMA		
APROBO	JLR		
FECHA:	17-03-2003		
HOJA	DE		

NOMBRE DEL PROCESO:	Producción de Cloranfenicol	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFF-CLOR-01 # DFF-CLOR-10
ETAPA DEL PROCESO:	Cloranfenicol-01 a Cloranfenicol-10	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBG-CLOR-01 # DBG-CLOR-10
PRODUCTO INTERMEDIO:	CLOR-01, CLOR-02, CLOR-03, CLOR-04, CLOR-05, CLOR-06, CLOR-07, CLOR-08, CLOR-09 y CLOR-10.	NOMBRE DEL PROYECTO:	Cloranfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	CT-GRAL-02

Propuesta de Uso de Equipo:



Equipo	Lev A	Lev B	Lev A	Lev B	Lev A	Lev B	Lev A	Lev B	Lev A	Lev B	Lev A1	Lev B1	
CLOR-01	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
CLOR-02	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
CLOR-03	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
CLOR-04	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
CLOR-05	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
CLOR-06	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
CLOR-07	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
CLOR-08	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
CLOR-09	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
CLOR-10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

OBSERVACIONES: C/E Caso de Estudio

A	17-03-2003	Caso de estudio de producción de ferromedicamentos	MLMA	MLMA	JLR
RFV	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIADORO	REVISOR	APROBADO

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

356



CICLO DE TIEMPOS DE PROCESO

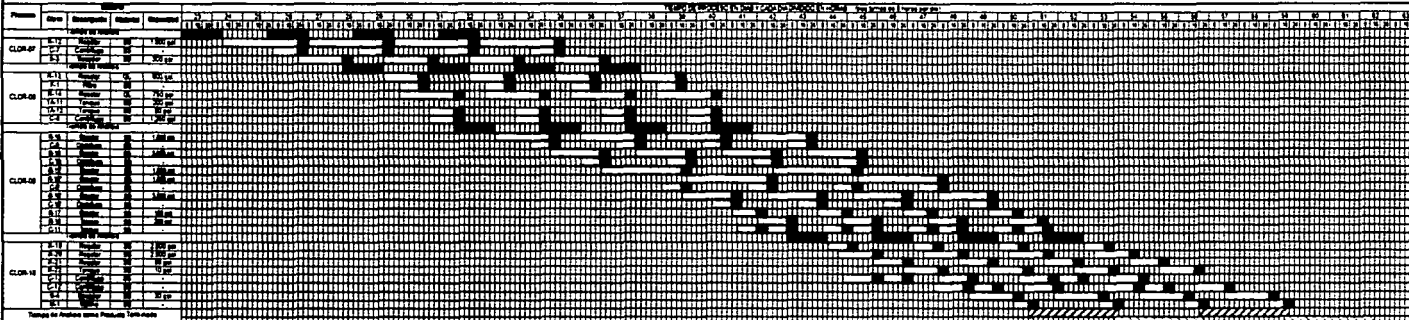
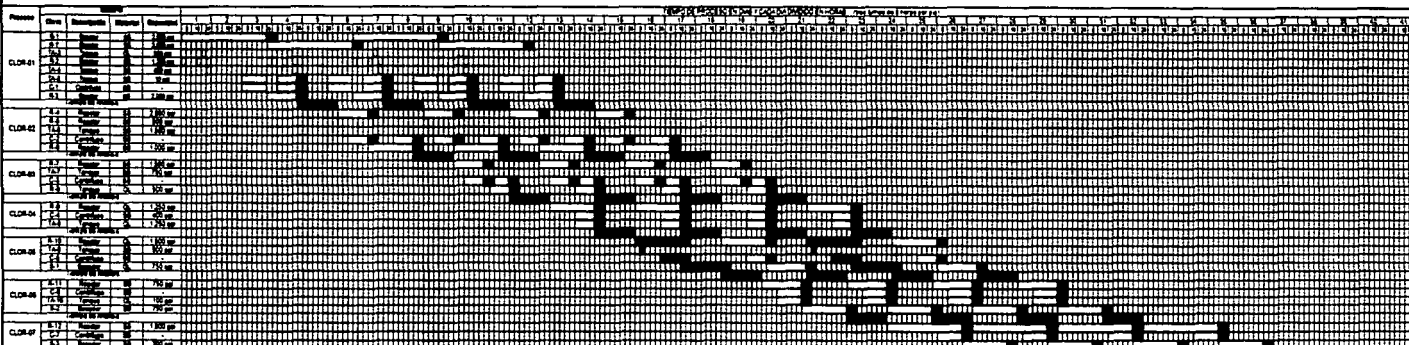
GENERAL
Simulación No. 3

Utilizando la Propuesta Modificada de Equipo

Nº. PROY.	CLOR-01	REV.	A
AREA:	C/E		
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
APROBO:	JLR		
FECHA:	17-03-2003		
HOUA	1 DE 1		

NOMBRE DEL PROCESO:	Producción de Clorfenicol	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-01 # DFP-CLOR-10
ETAPA DEL PROCESO:	Clorfenicol-01 a Clorfenicol-10	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBG-CLOR-01 # DBG-CLOR-10
PRODUCTO INTERMEDIO:	CLOR-01, CLOR-02, CLOR-03, CLOR-04, CLOR-05, CLOR-06, CLOR-07, CLOR-08, CLOR-09 y CLOR-10.	NOMBRE DEL PROYECTO:	Clorfenicol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	CT-GRAL-03

Propuesta de Uso de Equipo:



<table border="0"> <tr> <td> <table border="0"> <tr> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A1</td> <td>Leva B1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table> </td> <td> <table border="0"> <tr> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A1</td> <td>Leva B1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table> </td> <td> <table border="0"> <tr> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A1</td> <td>Leva B1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table> </td> <td> <table border="0"> <tr> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A1</td> <td>Leva B1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	<table border="0"> <tr> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A1</td> <td>Leva B1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A1	Leva B1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<table border="0"> <tr> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A1</td> <td>Leva B1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A1	Leva B1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<table border="0"> <tr> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A1</td> <td>Leva B1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A1	Leva B1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<table border="0"> <tr> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A1</td> <td>Leva B1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A1	Leva B1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<table border="0"> <tr> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A1</td> <td>Leva B1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A1	Leva B1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<table border="0"> <tr> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A1</td> <td>Leva B1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A1	Leva B1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<table border="0"> <tr> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A1</td> <td>Leva B1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A1	Leva B1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<table border="0"> <tr> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A1</td> <td>Leva B1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A1	Leva B1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<table border="0"> <tr> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A</td> <td>Leva B</td> <td>Leva A1</td> <td>Leva B1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A1	Leva B1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																										
Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A1	Leva B1																																																																																																																		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																		
Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A1	Leva B1																																																																																																																		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																		
Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A1	Leva B1																																																																																																																		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																		
Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A1	Leva B1																																																																																																																		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																		
Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A	Leva B	Leva A1	Leva B1																																																																																																																		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																		

OBSERVACIONES: C/E Caso de Estudio

A	17-03-2003	Caso de estudio de producción de termofarmacos	MLMA	MLMA	JLR
RPV	FECHA	DESCRIPCION	ELABORO	REVISO	APROBO

357

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



CICLO DE TIEMPOS DE PROCESO

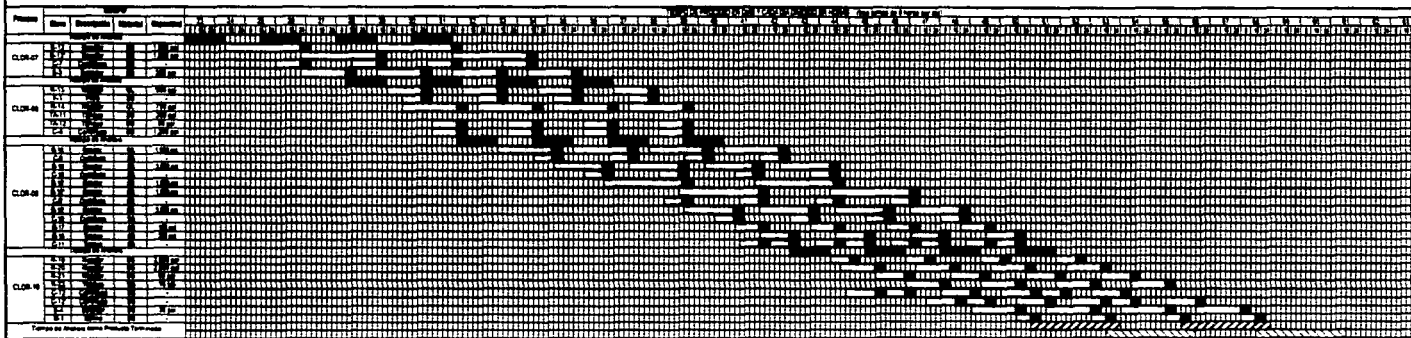
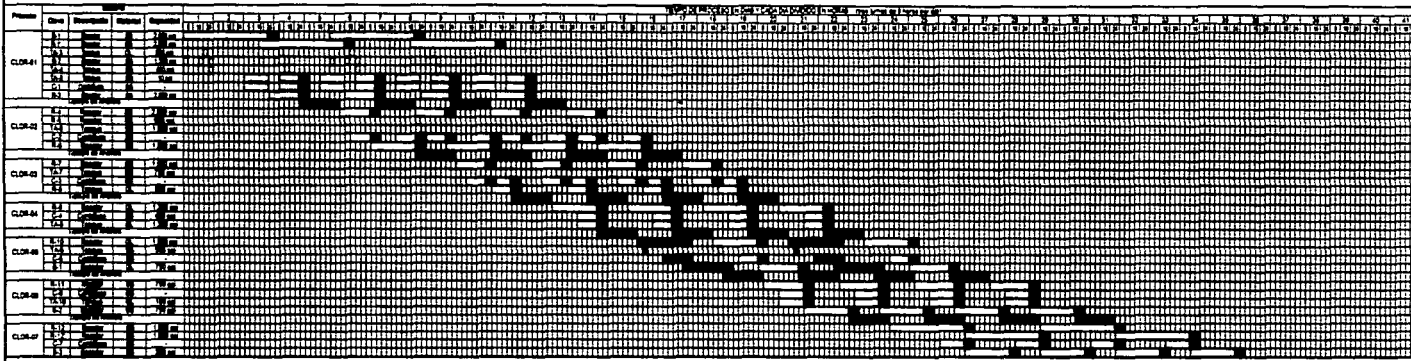
GENERAL
Simulación No. 4

Utilizando la Propuesta Modificada de Equipo

Nº. PROY.	CLOR-01	REV.	
AREA:	C/E		A
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
APROBO:	JLR		
FECHA:	17-03-2003		
HOJA	1	DE	1

NOMBRE DEL PROCESO:	Producción de Clonazepam	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFP-CLOR-01 # DFP-CLOR-10
ETAPA DEL PROCESO:	Clonazepam-01 a Clonazepam-10	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBQ-CLOR-01 # DBQ-CLOR-10
PRODUCTO INTERMEDIO:	CLOR-01, CLOR-02, CLOR-03, CLOR-04, CLOR-05, CLOR-06, CLOR-07, CLOR-08, CLOR-09 y CLOR-10.	NOMBRE DEL PROYECTO:	Clonazepam
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	CT-GRAL-04

Propuesta de Uso de Equipo:



Equipos:	CLOR-01	CLOR-02	CLOR-03	CLOR-04	CLOR-05	CLOR-06	CLOR-07	CLOR-08	CLOR-09	CLOR-10
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES: C/E Caso de Estudio

A	17-03-2003	Caso de estudio de producción de farmoquinicos	MLMA	MLMA	JLR
RPV	FECHA	DISTRIBUCIÓN	FIADOR	REVISOR	APROBADO

358

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

358



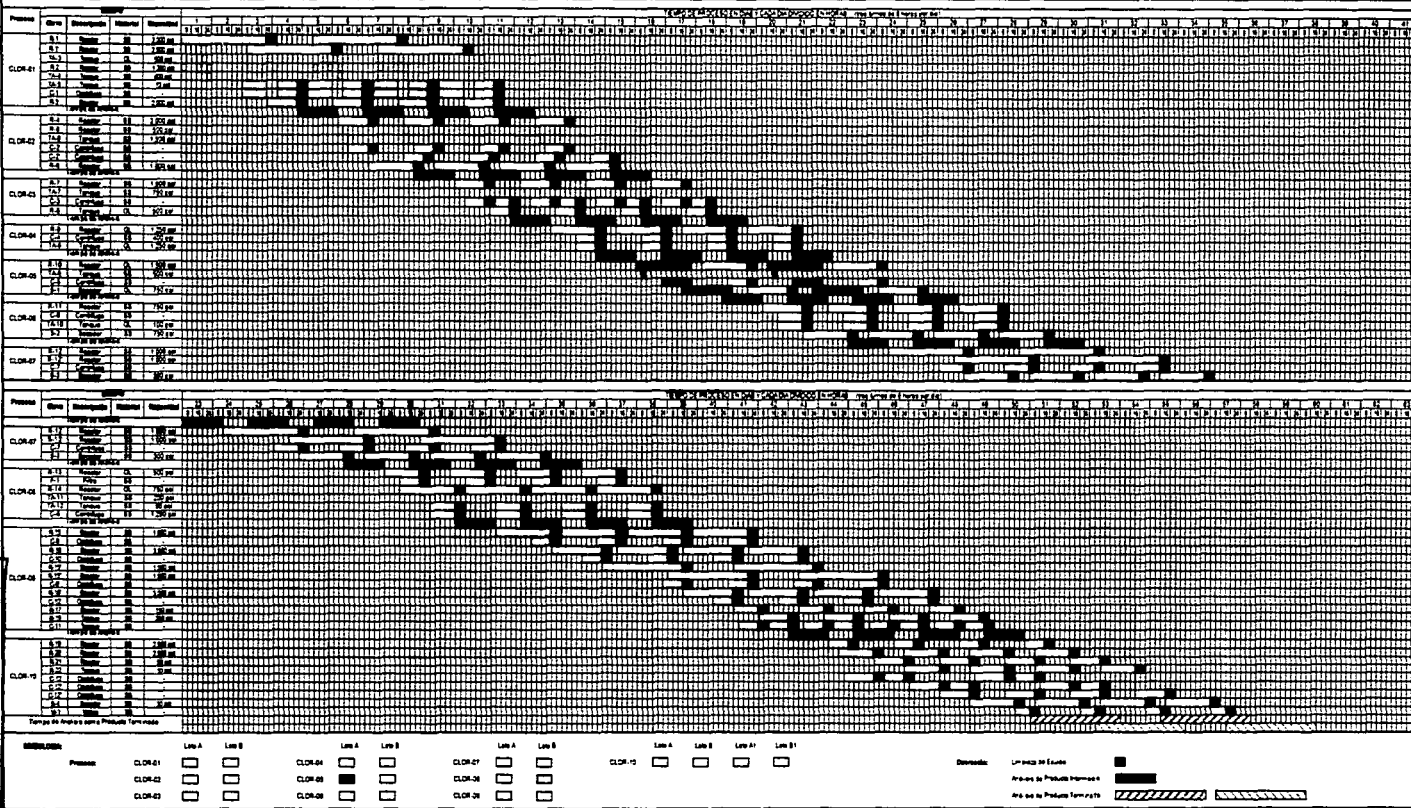
CICLO DE TIEMPOS DE PROCESO

GENERAL
Simulación No. 5
Utilizando la Propuesta Modificada de Equipo

Nº PROY:	CLOR-01	REV.	
AREA:	C/E		A
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
APROBÓ:	JLR		
FECHA:	17-03-2003		
TRAJA:	DE		

NOMBRE DEL PROCESO:	Producción de Clonifenol	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:	DFF-CLOR-01 # DFF-CLOR-10
ETAPA DEL PROCESO:	Clonifenol-01 a Clonifenol-10	DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO:	DBG-CLOR-01 # DBG-CLOR-10
PRODUCTO INTERMEDIO:	CLOR-01, CLOR-02, CLOR-03, CLOR-04, CLOR-05, CLOR-06, CLOR-07, CLOR-08, CLOR-09 y CLOR-10.	NOMBRE DEL PROYECTO:	Clonifenol
		CLAVE DEL DOCUMENTO:	CT-GRAL-05

Propuesta de Uso de Equipo:



OBSERVACIONES: C/E Caso de Estudio

A	17-03-2003	Caso de estudio de producción de fármacos	MLMA	MLMA	JLR
RFV	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ

359

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



CASO DE ESTUDIO DE LA PRODUCCIÓN DE UN PRODUCTO FARMOQUÍMICO: PRODUCCIÓN DE CLORANFENICOL

5.5.- Factibilidad y Sensibilidad del Proyecto

5.5.- FACTIBILIDAD Y SENSIBILIDAD DEL PROYECTO:

Por el alcance de este trabajo, y por los resultados del estimado de costos preliminar, por índices, el reporte de factibilidad y de sensibilidad de este proyecto es muy breve, pero representativo del tipo de proyectos de producción de productos farmoquímicos, ya que los resultados de este estudio son típicos de diversos productos de este tipo.

5.5.1.- Estimado de Costos de Producción:

Para la realización del estimado de costos de producción se llevó a cabo un estimado de tipo preliminar utilizando los índices de costos que se obtuvieron en el capítulo 4, mostrados de manera resumida en la tabla No. 4.2 y de manera detallada en el gráfico No. 4.35, y en las tablas B.3, B.6, B.7, B.14, B.15, B.22, B.23 y B.24, en los anexos.

Los costos de producción se evaluaron por kilogramo de producto terminado a partir del costo de las materias primas a utilizar. El resumen de las materias primas se muestra en el balance de materia BM-GRAL-05, el cual fue obtenido de los balances de materia individuales por producto intermedio, BM-CLOR-01, BM-CLOR-02, BM-CLOR-03, BM-CLOR-04, BM-CLOR-05, BM-CLOR-06, BM-CLOR-07, BM-CLOR-08, BM-CLOR-09, y BM-CLOR-10, y el balance de materia global, BM-GRAL-01.

Los precios de las materias primas se encuentran en las tablas COSTOS-GRAL-01 a COSTOS-GRAL-05. La tabla COSTOS-GRAL-01 muestra los precios de las materias primas según se encontró reportada en diversas fuentes, según los volúmenes de adquisición, las tablas COSTOS-GRAL-02 y COSTOS-GRAL-03 presentan información obtenida de una revista de la India, obteniendo así las tablas COSTOS-GRAL-04 y COSTOS-GRAL-05, donde se muestra un resumen de los precios de cada materia prima seleccionada, precio medio, y más bajo encontrado, respectivamente, si se cuenta con el dato, en escala industrial o comercio internacional.

Inicialmente se hace un estimado de costos de producción, que se obtuvo del estimado total de costos de Materias Primas en la tabla COSTOS-GRAL-06, donde a partir de los costos medios se obtuvieron los siguientes resultados:

Suma de los Costos de Materias Primas:	4,004.16 USD\$ / kg
Factor para el Cálculo de Costos de Producción:	1.7317
Costos Totales:	6,933.95 USD\$ / kg

Nota: el factor de costos de producción viene de la tabla No. 4.2 y corresponde a los gastos totales, donde gastos totales incluye a materias primas, y el monto de las materias primas es igual a 1.0.

Los precios del Cloranfenicol en México en 2000 se encontraban desde un promedio de 128.57 USD\$ / kg para exportación y un 28.86 USD\$ / kg para importación. Lo que muestra desde este estimado preliminar que la producción de Cloranfenicol por la ruta sintética seleccionada con el proceso descrito en este trabajo no es rentable ya que el producto no podría ser situado en el mercado por su elevado costo.

Al observar que el proyecto no es factible se decidió realizar el mismo ensayo pero considerando la posibilidad de la recuperación de disolventes, de esa manera disminuyendo el consumo de materias primas, como se muestra en la tabla COSTOS-GRAL-07, donde se muestra una recuperación del 80% de los disolventes como máximo, obteniéndose los siguientes resultados:

Costos Totales de Materias Primas:	4,004.16 USD\$ / kg
Disolventes Recuperados, 80%:	1,900.39 USD\$ / kg
Suma de los Costos de Materias Primas:	2,103.77 USD\$ / kg
Factor para el Cálculo de Costos de Producción:	1.7317
Costos Totales:	3,643.07 USD\$ / kg

Al observar que el proyecto tampoco es factible se realizó el mismo ensayo pero con los costos más bajos que se encontraron de las materias primas, obteniéndose los siguientes resultados:

Costos Totales de Materias Primas:	3,249.11 USD\$ / kg
Disolventes Recuperados, 80%:	1,433.97 USD\$ / kg
Suma de los Costos de Materias Primas:	1,815.14 USD\$ / kg
Factor para el Cálculo de Costos de Producción:	1.7317
Costos Totales:	3,143.26 USD\$ / kg

Después de todos los ensayos se observó que la producción de este material no es factible, por lo que la decisión que se consideraría conveniente sería no llevar a cabo un proyecto de producción de Cloranfenicol con la ruta sintética mostrada en este trabajo.



INSTITUTO MEXICANO DE PROTECCIÓN

RESUMEN DE MATERIALES

PARA LA PRODUCCION DE CLORANFENICOL

kg de cada Matena Pnma por cada 1.0 kg de Producto Terminado

No. PROY.	Cloranfenicol	REV.
AREA:	C/E	A
ELABORO:	MLMA	
REVISO:	MLMA	
APROBO:	JLR	
FECHA:	01-03-2003	
HOJA	1 DE	1

Nombre del Producto

Cloranfenicol

Clave del Documento

BM-GRAL-05

Proceso	CLOR-01	CLOR-02	CLOR-03	CLOR-04	CLOR-05	CLOR-06	CLOR-07	CLOR-08	SAL DD	CLOR-09	CLOR-10	Total
kg Intermedio / kg Cloranfenicol	22.69	31.86	47.65	20.93	19.43	18.97	8.60	6.10	2.12	0.82	1.00	
Acetato de Etilo							51.06				3.70	54.76
Acetato de Sodio Tnhidratado					26.16							26.16
Acido Acético Glacial	71.50	144.25										215.74
Acido Clorhídrico 30%				95.38	11.74	6.82		15.21				129.16
Acido D-Cantor Sulfónico									6.68			6.68
Acido Sulfúrico Concentrado	41.71											41.71
Agua	456.31	343.77		47.65	315.18	52.51	18.82	93.25		66.17	500.82	1,894.47
Anhidrido Acético					19.62							19.62
Bicarbonato de Sodio	28.40					0.88						29.27
Bromo		22.00										22.00
Carbón Activado								0.52				0.52
Clorobenceno	335.79	100.47	220.18									656.43
Cloruro de p-nitrobenzoilo	42.14											42.14
Dicloroacetato de Metilo											8.10	8.10
Etanol Absoluto	22.41											22.41
Etanol al 95 %	17.25		105.18	137.42		52.79						312.64
Eter Etilico									696.76			696.76
Formaldehido (36-38%)						15.64						15.64
Hexametilentetramina			20.10									20.10
Hexano		189.36									72.25	261.61
Hidróxido de Amonio Conc.										0.60		0.60
Hidróxido de Sodio 50%								10.01				10.01
Isopropanol							221.58		344.53			566.11
Isopropóxido de Aluminio							23.03					23.03
Limaduras de Magnesio	6.08											6.08
Malonato de Dietilo	39.99											39.99
NaCl	21.07											21.07
Tetracloruro de Carbono Seco	1.81											1.81
CLOR-01		22.69										22.69
CLOR-02			31.86									31.86
CLOR-03				47.65								47.65
CLOR-04					20.93							20.93
CLOR-05						19.43						19.43
CLOR-06							2.20					2.20
CLOR-07								2.49				2.49
CLOR-08									0.0043	6.10		6.11
SAL DD											2.12	2.12
CLOR-09											0.82	0.82

OBSERVACIONES

C/E Caso de Estudio (*) Cantidades basadas en las reportadas en las fuentes mencionadas a continuación
 Fuentes L.M Long, H.D Troutman, J Am Chem Soc. Vol 71, 2473 (1949)
 X A Dominguez, X A Dominguez S. "Química Orgánica Expenmental". Ed Limusa, México (1982)


A	01-03-2003	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

363

TESIS CON
 FALTA DE ORIGEN

TESIS COM
 PALLA DE CACAHUEN

364

	RESUMEN DE MATERIALES		No PROY	Clorfanfenicol	REV
			ÁREA	C/E	A
	PARA LA PRODUCCION DE CLORANFENICOL		ELABORO	MLMA	
	Precios según diversas fuentes, según volúmenes		REVISO	MLMA	
			APROBO	JLR	
			FECHA	01-03-2003	
Nombre del Producto		Clorfanfenicol	HOJA	1 DE 1	COSTOS-GRAL-01

Material	Grado Reactivo a Pequeña Escala (1)						Cotización en México (2)	Comercio Exterior en México (USD\$/kg) (3)		Chemical Prices (USD\$/y) y (USD\$/kg) (4)		
	USD\$ 18.6/1L	USD\$ 50.3/4L	USD\$ 130.3/18L	USD\$ 69.85/2.5kg	USD\$ 185.90/10kg	USD\$ 190.45/12kg		Exportación	Importación			
Acetato de Etilo							9.8 \$/kg	0.486	0.854	0.60 libra	1.32	
Acetato de Sodio Trihidratado	USD\$ 16.95/25g	USD\$ 24.15/500g	USD\$ 84.85/13kg					1.323	3.296	0.71 libra	1.56	
Acido Acético Glacial	USD\$ 11.75/25g	USD\$ 16.95/1kg	USD\$ 70.00/6kg				8.4 \$/kg	0.621	0.260	0.38 libra	0.84	
Acido Clorhídrico 30%									0.161	0.130	135.2 2,000 libras	0.15
Acido D-Cantior Sulfónico								109.0 USD/kg				
Acido Sulfónico Concentrado									0.017	0.020	59.02 2,000 libras	0.06
Agua												
Anhidrido Acético	USD\$ 8.65/25g	USD\$ 31.10/1kg	USD\$ 64.00/4kg	USD\$ 218.20/18kg					1.075	0.505	libra	1.11
Bicarbonato de Sodio									0.417	0.356	22.7 50 libras	1.00
Bromo	USD\$ 14.50/5g	USD\$ 29.45/100g	USD\$ 58.30/500g	USD\$ 232.00/3kg						1.624	0.62 libra	1.37
Carbón Activado									0.530	9.220		
Clorobenceno	USD\$ 17.50/1L	USD\$ 47.05/4L	USD\$ 150.15/18L						0.853	0.834		
Cloruro de p-nitrobenzolo	USD\$ 13.90/25g	USD\$ 36.65/100g										
Dicloroacetato de Metilo	USD\$ 13.50/5g	USD\$ 13.70/100g	USD\$ 30.95/500g									
Etanol Absoluto	USD\$ 17.00/100ml	USD\$ 26.35/1L	USD\$ 171.45/6L	USD\$ 39.55/2L	USD\$ 118.80/8L	USD\$ 184.40/18L	1.10 USD/kg					
Etanol al 95 %											1.725 gaon	0.58
Eter Etilico	USD\$ 29.15/1L	USD\$ 134.00/6L	USD\$ 57.75/4L	USD\$ 196.50/16L				7.226	0.730	0.575 libra	1.27	
Formaldehido (36-38%)	USD\$ 12.10/25ml	USD\$ 27.90/4L	USD\$ 95.70/18L					0.316	0.710	0.125 libra	0.28	
Hexametilentetramina	USD\$ 9.95/25g	USD\$ 18.20/1kg	USD\$ 40.45/4kg						5.405	0.761	libra	1.68
Hexanos	USD\$ 14.05/500ml	USD\$ 19.55/1L	USD\$ 67.35/3L	USD\$ 32.85/2L	USD\$ 90.10/6L	USD\$ 92.00/8L	USD\$ 136.70/18L	0.75 USD/kg	0.305	1.003	gaon	0.34
Hidróxido de Amonio Conc									1.786	1.820	287.50 2,000 libras	0.32
Hidróxido de Sodio 50%									0.834	0.128	315.00 2,000 libras	0.35
Isopropanol	USD\$ 12.30/100ml	USD\$ 14.25/1L	USD\$ 38.50/4L	USD\$ 99.95/18L				0.7 USD/kg	0.693	1.230	0.34 libra	0.75
Isopropóxido de Aluminio	USD\$ 14.15/5g	USD\$ 17.50/100g	USD\$ 30.20/1kg							4.993		
Lumaduras de Magnesio	USD\$ 20.80/100g	USD\$ 29.05/500g	USD\$ 151.15/3kg	USD\$ 99.15/2.5kg							1.68 libra	3.70
Malonato de Dietilo	USD\$ 6.00/25g	USD\$ 18.95/500g	USD\$ 34.10/1kg	USD\$ 56.65/2.5kg				1.92 USD/kg				
NaCl											0.29 libra	0.64
Tetracloruro de Carbono Seco	USD\$ 61.00/500ml	USD\$ 292.75/3L	USD\$ 85.40/1L	USD\$ 393.05/16L					0.245	0.39	libra	0.86
Clorfanfenicol 96 %	USD\$ 13.05/5g	USD\$ 29.70/25g										
Clorfanfenicol 99 %	USD\$ 31.75/10g		USD\$ 54.60/25g					128.57	29.86			

364

OBSERVACIONES		C/E	Caso de Estudio
Fuentes		Escala de Reactivos de Laboratorio	(1) "Catálogo Manual de Productos Químicos Fines 1996-1997", Aldrich
		Escala Industrial	(2) De cotizaciones con diversos proveedores extranjeros o nacionales para venta a México
		Escala Comercio Internacional	(3) INEGI "Anuario Estadístico de Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos 2000", México
		Escala Industrial	(4) "Chemical Prices", Chemical Market Reporter, Schnell Publishing Company, New York, Mayo 10, 1999
El costo del agua como materia prima no se considera debido a que se utiliza agua potable, entonces entra a gastos por servicios			
A	01-03-2003	Caso de estudio de producción de fármacos	
REV	FECHA	DESCRIPCION	MLMA ELABORO
			MLMA REVISO
			JLR APROBO



**RESUMEN DE MATERIALES
PARA LA PRODUCCION DE CLORANFENICOL**

Importaciones y Exportaciones
Precios según Chemical Weekly, India

No. PROY.	Cloranfenicol	REV
AREA	C/E	A
ELABORO:	MLMA	
REVISO	MLMA	
APROBO	JLR	
FECHA	20-05-2003	
HOJA	1 DE 1	

Nombre del Producto Cloranfenicol

Clave del Documento

COSTOS-GRAL-02

Material	Mercado Químico y Farmacéutico de Mumbai al 8 de Abril de 2003 (incluye impuesto del gobierno e impuesto de ventas)		Mercado Químico de Delhi al 8 de Abril de 2003 (incluye impuesto del gobierno pero no impuesto de ventas)		Mercado Químico de Chennai al 8 de Abril de 2003 (incluye impuesto del gobierno pero no impuesto de ventas)		Mercado Químico de Bangalore al 8 de Abril de 2003 (incluye impuesto del gobierno pero no impuesto de ventas)		Importado en la India A través del Puerto Chennai Valor C.I.F. (en Febrero de 2003)				Exportado de la India A través del Puerto Chennai Valor F.O.B. (en Febrero de 2003)		
	Escala	Rupias / kg	Escala	Rupias / kg	Escala	Rupias / kg	Escala	Rupias / kg	País de Origen	Cantidad (kg)	Valor (rupias)	Rupias / kg	Cantidad (kg)	Valor (rupias)	Rupias / kg
Acetato de Etilo	185 kg	36 50-ST			185 kg	40 00									
Acetato de Sodio Trihidratado	50 kg	8 20			50 kg	24 00	ND	12 00							
Acido Acético Glacial	35 kg	25-ST	kg	27	30 kg	35 00	ND	28 50					80 640	1 899 992	23 56
Acido Clorhidrico 30%							ND	3 75					20 520	129 057	6 29
Acido D-Cantfor Sulfónico															
Acido Sulfúnico Concentrado	tanker	5 80											20 520	99 693	4 86
Agua															
Anhidrido Acético							ND	60 00							
Bicarbonato de Sodio	50 kg	13 50			50 kg	13 00	ND	13 25							
Bromo	50 kg	92-ST			50 kg	100 00	7.5 L	450 00	Reino Unido	18 500	964 383	52 13			
Carbón Activado									General	9 110	1 818 628	199 63			
Clorobenceno															
Cloruro de p-nitrobenzoilo															
Dicloroacetato de Metilo															
Etanol Absoluto															
Etanol al 95 %															
Eter Etilico															
Formaldehido (36-38%)	230 kg	18 00	kg	15.5	90 kg	20 00									
Hexametilentetramina															
Hexanos	200L (n-hexane)	24 00			160kg (n-hexane)	30 00	L	37 00							
Hidróxido de Amonio Conc															
Hidróxido de Sodio 50%															
Isopropanol	170 kg	60-ST			160 kg	56 00	ND	64 00							
Isopropóxido de Aluminio													4	3 964	990 97
Limaduras de Magnesio															
Malonato de Dietilo	200 kg	93 00													
NaCl	50kg (vac.salt)	2 25					ND (vac.salt)	4 0							
Tetracloruro de Carbono Seco	300 kg	43 00			60 kg	47 00	ND	54 00							
Cloranfenicol	25 kg	1 175 00							China	2 000	1 975 560	967 78			
Cloranfenicol Palmitato	25 kg	1 275 00													
Cloranfenicol 99 %															

OBSERVACIONES C/E Caso de Estudio

Fuentes Chemical Weekly, Sevak Publications, Vol XXLVIII, April 15, 2003, India

A	20-05-2003	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

365

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



RESUMEN DE MATERIALES

PARA LA PRODUCCION DE CLORANFENICOL

RESUMEN

Precios según Chemical Weekly, India

No. PROY.	Cloranfenicol	REV.
AREA:	C/E	A
ELABORO:	MLMA	
REVISO:	MLMA	
APROBO:	JLR	
FECHA:	20-05-2003	
HOJA	1 DE 1	

Nombre del Producto: Cloranfenicol

Clave del Documento: COSTOS-GRAL-03

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Material	Mercado Químico y Farmacéutico de Mumbai (rupias / kg)	Mercado Químico de Delhi (rupias / kg)	Mercado Químico de Chennai (rupias / kg)	Mercado Químico de Bangalore (rupias / kg)	Importado en la India (rupias / kg)	Exportado de la India (rupias / kg)	Average (rupias / kg)	Costo de Materias Primas (USD \$ / kg)
Acetato de Etilo	36.50		40.00				38.25	0.80
Acetato de Sodio Trihidratado	8.20		24.00	12.00			14.73	0.31
Acido Acético Glacial	25.00	27.00	35.00	28.50		23.56	27.81	0.58
Acido Clorhídrico 30%				3.75		6.29	5.02	0.11
Acido D-Canfor Sulfónico								
Acido Sulfónico Concentrado	5.80					4.86	5.33	0.11
Agua								
Anhidrido Acético				60.00			60.00	1.26
Bicarbonato de Sodio	13.50		13.00	13.25			13.25	0.28
Bromo	92.00		100.00	450.00	52.129		173.53	3.64
Carbón Activado					199.630		199.63	4.19
Clorobenceno								
Cloruro de p-nitrobenzoilo								
Dicloroacetato de Metilo								
Etanol Absoluto								
Etanol al 95 %								
Eter Etilico								
Formaldehido (36-38%)	18.00	15.5	20.00				17.83	0.37
Hexametilentetramina	45.00	60	60.00	48.50			53.38	1.12
Hexanos	36.42		30.00	56.15			40.85	0.86
Hidróxido de Amonio Conc.								
Hidróxido de Sodio 50%								
Isopropanol	60.00		56.00	64.00			60.00	1.26
Isopropóxido de Aluminio						990.97	990.97	20.80
Limaduras de Magnesio								
Malonato de Dietilo	93.00						93.00	1.95
NaCl	2.25			4.0			3.13	0.07
Tetracloruro de Carbono Seco	43.00		47.00	54.00			48.00	1.01
Cloranfenicol	1,175.00				987.6		1,081.39	22.70
Cloranfenicol Palmitato	1,275.00						1,275.00	26.76
Cloranfenicol 99 %								

OBSERVACIONES:

C/E Caso de Estudio

Fuentes: Chemical Weekly, Sevak Publications, Vol. XXLVIII, April 15, 2003, India.

1 rupia = 0.02099 USD\$ (Febrero 2003) "Promtuario de actualización Fiscal: PAF", 1a quincena de Abril de 2003, No. 324, Año XV, Gasca Sisco.

A	20-05-2003	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

366



RESUMEN DE MATERIALES
PARA LA PRODUCCION DE CLORANFENICOL
 Precios según diversas fuentes
 Precios Medios

No. PROY.	Cloranfenicol	REV
AREA.	C/E	A
ELABORO:	MLMA	
REVISO:	MLMA	
APROBO:	JLR	
FECHA:	01-03-2003	
HOJA	1 DE	1

Nombre del Producto: Cloranfenicol

Clave del Documento: COSTOS-GRAL-04

Material	Costo Medio (USD\$/kg)	Fuente
Acetato de Etilo	0.98	2
Acetato de Sodio Trihidratado	1.56	4
Acido Acético Glacial	0.84	2
Acido Clorhídrico 30%	0.15	3,4
Acido D-Canfor Sulfónico	109.00	2
Acido Sulfúrico Concentrado	0.06	4
Agua	0.00	-
Anhídrido Acético	1.11	4
Bicarbonato de Sodio	1.00	4
Bromo	1.37	4
Carbón Activado	4.88	3
Clorobenceno	0.84	3
Cloruro de p-nitrobenzoilo	8.15	5
Dicloroacetato de Metilo	4.16	5
Etanol Absoluto	1.10	2
Etanol al 95 %	0.36	4
Eter Etílico	1.27	4
Formaldehido (36-38%)	0.51	3
Hexametilentetramina	5.41	3
Hexanos	0.75	2
Hidróxido de Amonio Conc.	1.80	3
Hidróxido de Sodio 50%	0.48	3
Isopropanol	0.70	2
Isopropóxido de Aluminio	4.99	3
Limaduras de Magnesio	3.70	4
Malonato de Dietilo	1.92	2
NaCl	0.64	4
Tetracloruro de Carbono Seco	0.86	4

OBSERVACIONES: C/E Caso de Estudio

Fuentes:

Escala de Reactivos de Laboratorio

(1) "Catálogo Manual de Productos Químicos Finos: 1996 -1997", Aldrich.

Escala Industrial

(2) *De cotizaciones con diversos proveedores extranjeros o nacionales para venta a México.*

Escala Comercio Internacional

(3) INEGI. "Anuario Estadístico de Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos 2000", México

Escala Industrial

(4) "Chemical Prices", Chemical Market Reporter, Schnell Publishing Company, New York, Mayo 10, 1999.

Estimado

(5) Obtenido de la relación entre los volúmenes y los precios de otros materiales a escala industrial con los precios a escala laboratorio de estos materiales

Escala Industrial

(6) Chemical Weekly, Sevak Publications, Vol. XXLVIII, April 15, 2003, India

El costo del agua como materia prima no se considera debido a que se utiliza agua potable, entonces entra a gastos por servicios.

A	01-03-2003	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



RESUMEN DE MATERIALES
PARA LA PRODUCCION DE CLORANFENICOL
 Precios según diversas fuentes
 Precios Más Bajos

No. PROY.	Cloranfenicol	REV.	A
AREA:	C/E		
ELABORO:	MLMA		
REVISO:	MLMA		
APROBO:	JLR		
FECHA:	01-03-2003		
HOJA	1 DE		1

Nombre del Producto: Cloranfenicol

Clave del Documento: COSTOS-GRAL-05

Material	Costo Más Bajo encontrado (USD\$/kg)	Fuente
Acetato de Etilo	0.49	3
Acetato de Sodio Trihidratado	0.31	6
Acido Acético Glacial	0.26	3
Acido Clorhídrico 30%	0.11	6
Acido D-Canfor Sulfónico	109.00	2
Acido Sulfúrico Concentrado	0.017	3
Agua	-	-
Anhídrido Acético	1.07	3
Bicarbonato de Sodio	0.28	6
Bromo	1.37	4
Carbón Activado	0.53	3
Clorobenceno	0.83	3
Cloruro de p-nitrobenzolo	8.15	5
Dicloroacetato de Metilo	4.16	5
Etanol Absoluto	1.10	2
Etanol al 95 %	0.58	4
Eter Etilico	0.73	3
Formaldehído (36-38%)	0.28	4
Hexametilentetramina	1.12	6
Hexanos	0.30	3
Hidróxido de Amonio Conc.	0.32	4
Hidróxido de Sodio 50%	0.13	3
Isopropanol	0.69	3
Isopropóxido de Aluminio	4.99	3
Limaduras de Magnesio	3.70	4
Malonato de Dietilo	1.92	2
NaCl	0.07	6
Tetracloruro de Carbono Seco	0.25	3

OBSERVACIONES: C/E Caso de Estudio

Fuentes

Escala de Reactivos de Laboratorio

(1) "Catálogo Manual de Productos Químicos Finos. 1996-1997", Aldrich.

Escala Industrial

(2) De cotizaciones con diversos proveedores extranjeros o nacionales para venta a México.

Escala Comercio Internacional

(3) INEGI, "Anuario Estadístico de Comercio Externo de los Estados Unidos Mexicanos 2000", México.

Escala Industrial

(4) "Chemical Prices", Chemical Market Reporter, Schnell Publishing Company, New York, Mayo 10, 1999.

Estimado

(5) Obtenido de la relación entre los volúmenes y los precios de otros materiales a escala industrial con los precios a escala laboratorio de estos materiales

Escala Industrial

(6) Chemical Weekly, Sevak Publications, Vol. XLVIII, April 15, 2003, India

El costo del agua como materia prima no se considera debido a que se utiliza agua potable, entonces entra a gastos por servicios.

A	01-03-2003	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



ESTIMADO TOTAL DE COSTOS DE MATERIAS PRIMAS

PARA LA PRODUCCION DE CLORANFENICOL
 Costos de Materia Prima por 1 kg de Producto Terminado
 Precios Medios

No. PROY	Cloranfenicol	REV
AREA	C/E	A
ELABORO	MLMA	
REVISO	MLMA	
APROBO	JLR	
FECHA:	01-03-2003	
HOJA	1 de 1	

Nombre del Producto Cloranfenicol

Clave del Documento COSTOS-GRAL-06

Material	Costo Medio de Materia Prima (USD\$/kg)	Materia Prima por kg de Producto Terminado (kg)	Costo de la Materia Prima (USD\$)
Acetato de Etilo	0.98	54.76	53.66
Acetato de Sodio Trihidratado	1.56	26.16	40.91
Acido Acético Glacial	0.84	215.74	181.22
Acido Clorhidrico 30%	0.15	129.16	19.23
Acido D-Canfor Sulfónico	109.00	6.68	728.57
Acido Sulfúnico Concentrado	0.06	41.71	2.71
Agua	0.00	1,894.47	-
Anhidrido Acético	1.11	19.62	21.82
Bicarbonato de Sodio	1.00	29.27	29.27
Bromo	1.37	22.00	30.05
Carbón Activado	4.88	0.52	2.52
Clorobenceno	0.84	656.43	553.80
Cloruro de p-nitrobenzolo	8.15	42.14	343.49
Dicloroacetato de Metilo	4.16	8.10	33.64
Etanol Absoluto	1.10	22.41	24.65
Etanol al 95 %	0.36	312.64	111.85
Eter Etilico	1.27	696.76	882.47
Formaldehido (36-38%)	0.51	15.64	8.02
Hexametilentetramina	5.41	20.10	108.64
Hexanos	0.75	261.61	196.21
Hidróxido de Amonio Conc	1.80	0.60	1.08
Hidróxido de Sodio 50%	0.48	10.01	4.82
isopropanol	0.70	566.11	396.28
Isopropóxido de Aluminio	4.99	23.03	114.99
Limaduras de Magnesio	3.70	6.08	22.48
Malonato de Dietilo	1.92	39.99	76.77
NaCl	0.64	21.07	13.46
Tetracloruro de Carbono Seco	0.86	1.81	1.56
Suma de los Costos de Materias Primas (USD\$)			4,004.16
Factor para el Cálculo de los Costos de Producción (f)			1.7317
COSTOS TOTALES (USD\$)			6,933.95

PRECIOS EN DEL CLORANFENICOL EN EL MERCADO MEXICANO:

Cloranfenicol (Exportación) (2)	128.57	USD\$ / kg
Cloranfenicol (Importación) (2)	28.86	USD\$ / kg
Cloranfenicol (General 1998) (3)	61.57	USD\$ / kg

CONCLUSIONES:

Los costos de producción de Cloranfenicol siguiendo la ruta antes que se seleccionó son demasiado elevados, y no es factible su producción, ya que el precio de venta deberá de ser superior a los 6,928 91 dólares, igual a 53.9 veces el precio de las exportaciones, y 240 al de las importaciones.

Hay que tener en cuenta que los datos con los que se elaboró el estimado corresponden a los obtenidos de una patente que bene mucho tiempo de haber expirado, y que además no presenta toda la información requerida para hacer los estimados porque mucha información fue supuesta.

Este proyecto no es factible para ninguna de las rutas sintéticas propuestas, Figura No. 5.1 ya que todas las rutas o bien en la etapa de resolución o llevan a la mezcla D.L., siendo los costos de la etapa de resolución por sí sola más elevados que los precios reportados del Cloranfenicol para el mercado mexicano.

Algunos costos de materias primas fueron estimados considerando extrapolaciones basadas en precios a escala de laboratorio con datos de escala comercial, lo anterior debido a que no se pudieron encontrar estos datos por otras fuentes. La extrapolación hecha de esta manera solo sirvo para obtener una idea de los precios de los productos, pero aun considerando como cero los precios de estos materiales, la producción de este producto no es factible en México (Cloruro de p-nitrobenzolo y Dicloroacetato de Metilo).

CLOR-09: Resolución.

Material	Costo Medio de Materia Prima (USD\$/kg)	Materia Prima por kg de Producto Terminado (kg)	Costo de la Materia Prima (USD\$)
Acido D-Canfor Sulfónico	109.00	6.68	728.57
Agua	0.00	66.17	-
Eter Etilico	1.27	696.76	882.47
Hidróxido de Amonio Conc	1.80	0.60	1.08
Isopropanol	0.70	344.53	241.17
Suma de los Costos de Materias Primas (USD\$)			1,853.29

OBSERVACIONES		C/E Caso de Estudio	
Fuentes	Costos reportados en la tabla para el resumen		Costos reportados en la tabla para el resumen de materiales
(1)	Tabla No 4.2 de este mismo trabajo		
(2)	INEGI, "Anuario Estadístico de Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos 2000", México		
(3)	"XV Censo Industrial Industrias Manufactureras, Productos y Materias Primas, Subsector 35", Censos Económicos 1999, INEGI, México (2001).		
A	01-03-2003	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA ELABORO MLMA REVISO JLR APROBO
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



ESTIMADO TOTAL DE COSTOS DE MATERIAS PRIMAS

PARA LA PRODUCCION DE CLORANFENICOL
 Costos de Materia Prima por 1 kg de Producto Terminado
 Precios Medios

No PROY	Cloranfenicol	REV
AREA	C/E	A
ELABORO	MLMA	
REVISO	MLMA	
APROBO	JLR	
FECHA	01-03-2003	
HOJA	1 de 1	

Nombre del Producto	Cloranfenicol	Clave del Documento	COSTOS-GRAL-07
---------------------	---------------	---------------------	----------------

Material	Costo Medio de Materia Prima (USD\$/kg)	Materia Prima Total por kg de Producto Terminado (kg)	Etapas en las que se utiliza esta Materia Prima	Materia Prima que puede ser recuperada por kg de Producto Terminado (kg)	Costo Total de las Materias Primas (USD\$)	Costo de las Materias Primas Recuperadas (USD\$)	Costo Reducido de Materias Primas (USD\$)
Acetato de Etilo	0.98	54.76	7, 10	43.81	53.66	42.93	10.73
Acetato de Sodio Trihidratado	1.56	26.16	5		40.91		40.91
Acido Acético Glacial	0.84	215.74	1, 2	172.59	181.22	144.98	36.24
Acido Clorhídrico 30%	0.15	129.16	4, 5, 6, 8		19.23		19.23
Acido D-Canfor Sulfónico	109.00	6.68	Sal D,D		728.57		728.57
Acido Sulfónico Concentrado	0.06	41.71	1		2.71		2.71
Agua	-	1,894.47	1,2,4,5,6,7,8,9,10		-		-
Anhidrido Acético	1.11	19.62	5		21.82		21.82
Bicarbonato de Sodio	1.00	29.27	1, 6		29.27		29.27
Bromo	1.37	22.00	2		30.05		30.05
Carbón Activado	4.88	0.52	8		2.52		2.52
Clorobenceno	0.84	656.43	1, 2, 3	525.14	553.80	443.04	110.76
Cloruro de p-nitrobenzoleo	8.15	42.14	1		343.49		343.49
Diclorometano de Merito	4.16	8.10	10		33.64		33.64
Etanol Absoluto	1.10	22.41	1		24.65		24.65
Etanol al 95 %	0.36	312.64	1, 3, 4, 6	250.11	111.85	89.48	22.37
Eter Etilico	1.27	696.76	Sal D,D	557.41	882.47	705.97	176.49
Formaldehido (36-38%)	0.51	15.64	6		8.02		8.02
Hexametilentetramina	5.41	20.10	3		108.64		108.64
Hexanos	0.75	261.61	2, 10	209.29	196.21	156.97	39.24
Hidróxido de Amonio Conc	1.80	0.60	9		1.08		1.08
Hidróxido de Sodio 50%	0.48	10.01	8		4.82		4.82
Isopropanol	0.70	566.11	7, Sal D,D	452.89	396.28	317.02	79.26
Isopropóxido de Aluminio	4.99	23.03	7		114.99		114.99
Limaduras de Magnesio	3.70	6.08	1		22.48		22.48
Malonato de Dietilo	1.92	39.99	1		76.77		76.77
NaCl	0.64	21.07	1		13.46		13.46
Tetróxido de Carbono Seco	0.86	1.81	1		1.56		1.56

Suma de los Costos de Materias Primas (USD\$)	4,004.16	1,900.39	2,103.77
Factor para el Cálculo de los Costos de Producción (1)		1.7317	
COSTOS TOTALES (USD\$)			3,643.07

PRECIOS EN DEL CLORANFENICOL EN EL MERCADO MEXICANO:

Cloranfenicol (Exportación) (2)	128.57	USD\$/kg
Cloranfenicol (Importación) (2)	28.86	USD\$/kg
Cloranfenicol (General 1998) (3)	61.57	USD\$/kg

CONCLUSIONES:

Los costos de producción de Cloranfenicol siguiendo la ruta sintética que se seleccionó son demasiado elevados, incluso después de haber restado el monto debido a disolventes recuperados, equivalente al 47.46%, y no es factible su producción ya que el precio de venta debería de ser superior a los 3,643.07 dólares, igual a 28.3 veces el precio de las exportaciones, y 126 y 1 el de las importaciones.

Hay que tener en cuenta que los datos con los que se elaboró el estimado corresponden a los obtenidos de una patente, que toma mucho tiempo de haber expirado y que además no presenta toda la información requerida para hacer los estimados porque mucha información fue sustraída.

Se considera un factor de recuperación del 80% en los solventes, con la finalidad de conocer la máxima disminución en costos en las materias primas, pero aun así se observa que el proyecto no es factible. Una vez observado este efecto se concluye que no es conveniente continuar con el proyecto.

Este proyecto no es factible para ninguna de las rutas sintéticas propuestas, Figura No. 5.1, ya que todas las rutas o bien en la etapa de resolución o llevan a la mezcla D.L, siendo los costos de la etapa de resolución, por sí sola, más elevada que los precios recuperados del Cloranfenicol para el mercado mexicano.

CLOR-09: Resolución.

Material	Costo Medio de Materia Prima (USD\$/kg)	Materia Prima Total por kg de Producto Terminado (kg)	Etapas en las que se utiliza esta Materia Prima	Materia Prima que puede ser recuperada por kg de Producto Terminado (kg)	Costo Total de las Materias Primas (USD\$)	Costo de las Materias Primas Recuperadas (USD\$)	Costo Reducido de Materias Primas (USD\$)
Acido D-Canfor Sulfónico	109.00	6.68	Sal D,D, 9		728.57		728.57
Agua	-	66.17	Sal D,D, 9		-		-
Eter Etilico	1.27	696.76	Sal D,D, 9	557.41	882.47	705.97	176.49
Hidróxido de Amonio Conc	1.80	0.60	Sal D,D, 9		1.08		1.08
Isopropanol	0.70	344.53	Sal D,D, 9	275.63	241.17	192.94	48.23
Suma de los Costos de Materias Primas (USD\$)					1,853.29	898.91	954.38

OBSERVACIONES		C/E	Caso de Estudio
Fuentes: Costos reportados en la tabla para Costos reportados en la tabla para el resumen de materiales			
(1) Tabla No 4.2 de este mismo trabajo			
(2) INEGI, "Anuario Estadístico de Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos 2000", México			
(3) "XV Censo Industrial Industrias Manufactureras, Productos y Materias Primas, Subsector 35", Censos Económicos 1999, INEGI, México (2001)			
Nota: (*) Se considera como factor de posibilidad de recuperación un 80% de aquellos disolventes que no sufran cambio químico durante el proceso			
A	01-03-2003	Caso de estudio de producción de fármacos	MLMA
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	MLMA ELABORO REVISO APROBO

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



ESTIMADO TOTAL DE COSTOS DE MATERIAS PRIMAS

PARA LA PRODUCCION DE CLORANFENICOL
 Costos de Materia Prima por 1 kg de Producto Terminado
 Precios Más Bajos

No PROY	Cloranfenicol	REV	A
AREA	C/E		
ELABORO	MLMA		
REVISO	MLMA		
APROBO	JLR		
FECHA	01-03-2003		
HOJA	1 de 1		

Nombre del Producto Cloranfenicol

Clave del Documento COSTOS-GRAL-08

Material	Costo Más Bajo encontrado de Materia Prima (USD\$/kg)	Materia Prima por kg de Producto Terminado (kg)	Costo de la Materia Prima (USD\$)
Acetato de Etilo	0.49	54.76	26.62
Acetato de Sodio Trihidratado	0.31	26.16	8.09
Acido Acético Glacial	0.26	215.74	56.18
Acido Clorhídrico 30%	0.11	129.16	13.61
Acido D-Canfor Sulfónico	109.00	6.68	728.57
Acido Sulfúrico Concentrado	0.02	41.71	0.69
Agua	-	1,894.47	-
Anhidrido Acético	1.07	19.62	21.09
Bicarbonato de Sodio	0.28	29.27	8.14
Bromo	1.37	22.00	30.05
Carbón Activado	0.53	0.52	0.27
Clorobenceno	0.83	656.43	547.39
Cloruro de p-nitrobenzolo	8.15	42.14	343.49
Dicloroacetato de Metilo	4.16	8.10	33.64
Etanol Absoluto	1.10	22.41	24.65
Etanol al 95 %	0.58	312.64	181.51
Eter Etilico	0.73	696.76	508.48
Formaldehído (36-38%)	0.28	15.64	4.31
Hexametilentetramina	1.12	20.10	22.52
Hexanos	0.30	261.61	79.77
Hidróxido de Amonio Conc	0.32	0.60	0.19
Hidróxido de Sodio 50%	0.13	10.01	1.28
Isopropanol	0.69	566.11	392.50
Isopropóxido de Aluminio	4.99	23.03	114.99
Limaduras de Magnesio	3.70	6.08	22.48
Malonato de Dietilo	1.92	39.99	76.77
NaCl	0.07	21.07	1.38
Tetracloruro de Carbono Seco	0.25	1.81	0.44
Suma de los Costos de Materias Primas (USD\$)			3,249.11
Factor para el Cálculo de los Costos de Producción (1)			1.7317
COSTOS TOTALES (USD\$)			5,626.45

PRECIOS EN DEL CLORANFENICOL EN EL MERCADO MEXICANO:

Cloranfenicol (Exportación) (2)	128.57	USD\$ / kg
Cloranfenicol (Importación) (2)	28.86	USD\$ / kg
Cloranfenicol (General 1998) (3)	61.57	USD\$ / kg

CONCLUSIONES:

Los costos de producción de Cloranfenicol siguiendo la ruta sintética que se seleccionó, incluso utilizando los precios más bajos que se encontraron, son demasiado elevados, y no es factible su producción, ya que el precio de venta debería de ser superior a los 5,626.45 dólares, igual a 43.8 veces al precio de las exportaciones, y 195 al de las importaciones.

Si se compara este cálculo con el cálculo construido en COSTOS-GRAL-06, se puede observar que los costos se redujeron al 81.14%.

CLOR-09: Resolución.

Material	Costo Más Bajo encontrado de Materia Prima (USD\$/kg)	Materia Prima por kg de Producto Terminado (kg)	Costo de la Materia Prima (USD\$)
Acido D-Canfor Sulfónico	109.00	6.68	728.57
Agua	0.00	66.17	-
Eter Etilico	1.27	696.76	882.47
Hidróxido de Amonio Conc	1.80	0.60	1.08
Isopropanol	0.70	344.53	241.17
Suma de los Costos de Materias Primas (USD\$)			1,853.29

OBSERVACIONES		C/E: Caso de Estudio			
Fuentes		Costos reportados en la tabla para el resumen Costos reportados en la tabla para el resumen de materiales			
(1)		Tabla No 4.2 de este mismo trabajo			
(2)		INEGI, "Anuario Estadístico de Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos 2000", México			
(3)		"IV Censo Industrial, Industrias Manufactureras, Productos y Materias Primas, Subsector 35", Censos Económicos 1999, INEGI, México (2001).			
A	01-03-2003	Caso de estudio de producción de farmoquímicos	MLMA	MLMA	JLR
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORO	REVISO	APROBO

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



ESTIMADO TOTAL DE COSTOS DE MATERIAS PRIMAS

PARA LA PRODUCCION DE CLORANFENICOL
Costos de Materia Prima por 1 kg de Producto Terminado
Precios Más Bajos

No PROY	Cloranfenicol	REV
AREA	C/E	A
ELABORO	ML/MA	
REVISO	ML/MA	
APROBO	JLR	
FECHA	01-03-2003	
HOJA	1 de 1	

Nombre del Producto

Cloranfenicol

Clave del Documento

COSTOS-GRAL-09

Material	Costo Más Bajo encontrado de Materia Prima (USD\$/kg)	Materia Prima Total por kg de Producto Terminado (kg)	Etapas en la que se utiliza esta Materia Prima	Materia Prima que puede ser recuperada por kg de Producto Terminado (kg)	Costo Total de las Materias Primas (USD\$)	Costo de las Materias Primas Recuperadas (USD\$)	Costo Reducido de Materias Primas (USD\$)
Acetato de Etilo	0.49	54.76	7, 10	43.81	26.62	21.30	5.32
Acetato de Sodio Tnhidratado	0.31	26.16	5		8.09		8.09
Acido Acético Glacial	0.26	215.74	1, 2	172.59	56.18	44.95	11.24
Acido Clorhídrico 30%	0.11	129.16	4, 5, 6, 8		13.61		13.61
Acido D-Carbor Sulfónico	109.00	6.68	Sal D,D		728.57		728.57
Acido Sulfúrico Concentrado	0.02	41.71	1		0.69		0.69
Agua	-	1,894.47	1,2,4,5,6,7,8,9,10		-	-	-
Anhidrido Acético	1.07	19.62	5		21.09		21.09
Bicarbonato de Sodio	0.28	29.27	1, 6		8.14		8.14
Bromo	1.37	22.00	2		30.05		30.05
Carbón Activado	0.53	0.52	8		0.27		0.27
Clorobenceno	0.83	656.43	1, 2, 3	525.14	547.39	437.91	109.48
Cloruro de p-nitrobenzolo	8.15	42.14	1		343.49		343.49
Dicloroacetato de Metilo	4.16	8.10	10		33.64		33.64
Etanol Absoluto	1.10	22.41	1		24.65	0.00	24.65
Etanol al 95 %	0.58	312.64	1, 3, 4, 6	250.11	181.51	145.21	36.30
Eter Etilico	0.73	696.76	Sal D,D	557.41	508.48	406.79	101.70
Formaldehido (36-38%)	0.28	15.64	6		4.31		4.31
Hexametilentetramina	1.12	20.10	3		22.52		22.52
Hexano	0.30	261.61	2, 10	209.29	79.77	63.82	15.95
Hidróxido de Amonio Conc	0.32	0.60	9		0.19		0.19
Hidróxido de Sodio 50%	0.13	10.01	8		1.28		1.28
Isopropanol	0.69	566.11	7, Sal D,D	452.89	392.50	314.00	78.50
Isopropóxido de Aluminio	4.99	23.03	7		114.99		114.99
Limaduras de Magnesio	3.70	6.08	1		22.48		22.48
Malonato de Dietilo	1.92	39.99	1		76.77		76.77
NaCl	0.07	21.07	1		1.38		1.38
Tetracloruro de Carbono Seco	0.25	1.81	1		0.44		0.44
Suma de los Costos de Materias Primas (USD\$)					3,249.11	1,433.97	1,815.14
Factor para el Cálculo de los Costos de Producción (/)						1.7317	
COSTOS TOTALES (USD\$)							3,143.26

PRECIOS EN DEL CLORANFENICOL EN EL MERCADO MEXICANO:

Cloranfenicol (Exportación) (2)	128.57	USD\$/kg
Cloranfenicol (Importación) (2)	28.86	USD\$/kg
Cloranfenicol (General 1999) (3)	61.57	USD\$/kg

CONCLUSIONES:

Los costos de producción de Cloranfenicol siguiendo la ruta sintética que se seleccionó son demasiado elevados, incluso después de haber restado el monto debido a disolventes recuperados, equivalente al 25.49%, y no es factible su producción, ya que el precio de venta deberá de ser superior a los 3,143.26 dólares, igual a 24.4 veces el precio de las exportaciones, y 106.9 el de las importaciones.

Se consideró un factor de recuperación del 80% en los disolventes, con la finalidad de conocer la máxima disminución en costos en las materias primas, pero aun así se observa que el proyecto no es factible. Una vez observado este efecto se concluye que no es conveniente continuar con el proyecto.

Los costos reales restado la recuperación de disolventes y utilizando los precios más bajos encontrados equivalen a un 45.33% de los costos totales utilizando los precios medios y sin resuso de disolventes.

CLOR-09: Resolución.

Material	Costo Más Bajo encontrado de Materia Prima (USD\$/kg)	Materia Prima Total por kg de Producto Terminado (kg)	Etapas en la que se utiliza esta Materia Prima	Materia Prima que puede ser recuperada por kg de Producto Terminado (kg)	Costo Total de las Materias Primas (USD\$)	Costo de las Materias Primas Recuperadas (USD\$)	Costo Reducido de Materias Primas (USD\$)
Acido D-Carbor Sulfónico	109.00	6.68	Sal D,D,9		728.57		728.57
Agua	-	66.17	Sal D,D,9		-	-	-
Eter Etilico	0.73	696.76	Sal D,D,9	557.41	508.48	406.79	101.70
Hidróxido de Amonio Conc	0.32	0.60	Sal D,D,9		0.19		0.19
Isopropanol	0.69	344.53	Sal D,D,9	275.63	238.87	191.10	47.77
Suma de los Costos de Materias Primas (USD\$)					1,476.12	597.88	878.23

OBSERVACIONES		C/E	Caso de Estudio
Fuentes	Costos reportados en la tabla para Costos reportados en la tabla para el resumen de materiales		
(1)	Tabla No 4 2 de este mismo trabajo		
(2)	INEGI, "Anuario Estadístico de Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos 2000", México		
(3)	"XV Censo industrial Industrias Manufactureras, Productos y Materias Primas, Subsector 35", Censos Económicos 1999, INEGI, México (2001)		
Nota:	(1) Se considera como factor de posibilidad de recuperación un 60% de aquellos disolventes que no sufran cambio químico durante el proceso.		
A	01-03-2003		Caso de estudio de producción de farmoquímicos
REV	FECHA		DESCRIPCIÓN
			ML/MA ELABORO
			ML/MA REVISO
			JLR APROBO

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

5.5.2.- Sensibilidad del Proyecto:

Antecedentes:

La intención de este trabajo es presentar una descripción y un análisis de la industria farmoquímica en México y en el Mundo, incluyendo un caso de estudio de un producto farmoquímico.

Este trabajo es de tipo demostrativo, por lo que la selección tanto del producto y como del proceso descritos en el caso de estudio se llevó a cabo bajo las siguientes consideraciones:

- Producto Farmoquímico.
- Genérico.
- Producido por Síntesis Química.
- Se importa en México.
- Se produce en México.
- Se exporta en México.
- Proceso de producción por lotes.
- Operaciones típicas.

La intención de este trabajo no es presentar en el caso de estudio un producto cuya producción sea factible y una inversión rentable, sino describir las necesidades de este tipo de industria y mostrar los documentos que describen su producción.

La Situación del Producto:

La producción de este producto, Cloranfenicol, con la ruta sintética seleccionada, y las condiciones de producción descritas en este trabajo, no es rentable si se produce en México ya que el costo de las materias primas excede con mucho el precio del producto en el mercado mexicano.

Utilizando la ruta sintética y los procesos descritos en este trabajo, la producción de Cloranfenicol en los equipos propuestos no cubriría las necesidades del mercado mexicano ya que se requiere de la producción un total de 179.2 kg de los productos intermedios previos por cada kilogramo de producto terminado, lo cual hace elevados los costos de producción, además se requiere de la producción de 9 productos intermedios previos a la producción del producto terminado, lo que hace que el tiempo total de producción desde la carga inicial en el primer intermedio hasta la obtención del producto terminado sea muy largo.

La ruta sintética y la descripción general del proceso fueron obtenidas de una patente ya vencida, publicada en 1949, que además corresponde a una de las rutas sintéticas iniciales del productor original, Parke Davis & Co. A más de 50 años de la primera vez que se produjo el Cloranfenicol por síntesis química deben existir nuevos procesos de producción y nuevas rutas de síntesis, que permiten la obtención de más altos rendimientos y menores costos.

Sensibilidad del Proyecto:

Para que la producción del Cloranfenicol sea rentable y pueda situarse en el mercado mexicano se requiere:

• La Ruta de Síntesis:

- Una ruta sintética que permita disminuir los costos de producción, al utilizar materias primas cuyos costos totales por kilogramo de producto no excedan 16.66 USD\$/kg de Cloranfenicol, equivalente al 78.90% de 28.86 USD\$/kg, precio del Cloranfenicol que se importa en México. Los costos de las materias primas son equivalentes a un 78.90% de los costos totales.
- Una etapa de resolución cuyo rendimiento sea superior e involucre materiales más económicos, ya que esta es la etapa con costo de materias primas más elevado.

• El Proceso de Producción:

- Un proceso de producción donde rendimiento por cada producto intermedio permita incrementar la capacidad de producción con una baja inversión inicial.
- Un proceso donde la relación de los volúmenes de operación y la capacidad de producción no sea tan elevada, siendo necesario utilizar equipos de proceso de gran volumen en lotes pequeños de producto.
- Una etapa de resolución con tiempos más cortos de proceso ya que esta es una de las etapas que requiere de más tiempo y más equipos de proceso para llevarse a cabo.
- Mejora de las etapas de purificación ya que estas incrementan notablemente el uso de equipo y el tiempo de proceso.

♦ **Generales:**

- El uso de productos intermedios avanzados como materia prima inicial utilizando la misma ruta de síntesis no sería de gran ayuda ya que las dos etapas finales, la resolución y la obtención de producto final, son las que requieren de más tiempo de proceso, las que exigen mayor volumen de operación y las que utilizan más cantidad de equipo de proceso.



Descripción y Análisis de la Situación de la Industria Farmoquímica en México y Factibilidad de la Instalación de una Planta de Productos Farmoquímicos en México, con un Caso de Estudio: Producción de Cloranfenicol

**CONCLUSIONES Y
COMENTARIOS**

CONCLUSIONES

Aún cuando el análisis del costo de la producción mostró que este proyecto no es factible, para efectos de este trabajo, los resultados obtenidos fueron satisfactorios, ya que la información presentada, los datos estadísticos y la forma en la que se muestran los datos, son confiables.

Después de haber concluido este trabajo se pueden resumir algunas observaciones a continuación, las cuales permitirán conocer en unos cuantos párrafos a la industria farmoquímica.

- México ha presentado una creciente disminución en los últimos años de las industrias dedicadas a la producción de farmoquímicos, cuando pasa de un mercado cerrado a un mercado libre a la importación, debido principalmente a la falta de capacidad para competir con los precios tan bajos de algunos productos importados.

Además no se cuenta con mucha información de la industria farmoquímica debido a que algunas veces no se encuentra diferenciada dentro de la industria farmacéutica, la industria química o la industria petroquímica, probablemente debido al bajo impacto de la industria farmoquímica en el valor agregado bruto mexicano.

Las regulaciones no son tan estrictas como en otros países, por lo que muchas compañías farmacéuticas mexicanas consumen los productos de “baja” calidad o de “calidad apenas en el límite” que vienen de países como China e India.

Hace falta una conciencia de compromiso y de buena administración de recursos, así como de manejo de la tecnología, tanto propia del proyecto o producto, así como de aquellas tecnologías que hacen más fácil y rápido el desarrollo y el análisis de proyectos, así como el perfecto conocimiento de los productos y los procesos, lo anterior no solo en las compañías productoras de farmoquímicos, sino también en aquellas instituciones que se encargan de llevar a cabo los estudios estadísticos y económicos de las industria y los recursos.

- La industria farmoquímica requiere una alta inversión en investigación y desarrollo, así como en personal calificado, tanto en las áreas científicas y tecnológicas, como en las estratégicas en cuanto a la selección de los productos, los procesos, los materiales, los clientes y el mercado.

CONCLUSIONES

- La industria farmoquímica mexicana se encuentra en una posición muy difícil, debido a la falta de recursos, sean económicos, tecnológicos o de personal calificado, además se enfrenta al ingreso de ingredientes activos farmacéuticos a bajos precios, provenientes de India y de China.

La producción de farmoquímicos en México muestra una desventaja con respecto a los países desarrollados debido a la experiencia y capacidad de inversión de éstos, y con países como India y China que proporcionan precios incluso inferiores a los costos de las materias primas que requeridas para la producción en México.

- La industria farmacéutica, cliente inmediato de la industria farmoquímica, presenta un valor agregado mucho mayor que la industria farmoquímica, por lo que las alianzas entre estas proporcionan muchas ventajas para ambas.

Frecuentemente México produce farmoquímicos de exportación vía acuerdos con otras compañías “aliadas” que pagan precios “aceptables” por el producto, o como parte del acuerdo; farmoquímicos de consumo nacional que cumplen con las necesidades del cliente inmediato; o farmoquímicos para otros clientes de acuerdo a sus necesidades, y no siempre como proveedor principal.

- Si se pretende entrar a los mercados de Estados Unidos, Canadá, Japón y Europa es necesario cumplir con una amplia gama de regulaciones de calidad, documentación, operativas y ambientales, que hasta el momento China e India no siempre cumplen.
- En México el nivel de importaciones en la industria farmoquímica es muy superior a la producción, y por lo tanto a las exportaciones.
- Los productos innovadores y altamente especializados llegan a México desde países desarrollados como Estados Unidos o países europeos, Mientras que los productos genéricos y de consumo de alto volumen son originarios de países menos desarrollados a bajos precios.
- La utilidad neta de la industria farmoquímica, equivalente al 3.18% de los costos totales entre 1994 y 2000, es ligeramente superior a la de la industria en general, de 3.06%, pero notoriamente inferior que la de la industria química, de 4.50%, y al de la industria farmacéutica, 7.05%.
- El reparto de utilidades por trabajador en la industria farmoquímica por trabajador, 6,175 \$/año, es ligeramente más alto que el de la industria manufacturera en general, 5,099 \$/año, pero inferior que el de la industria química 7,879 \$/año, y el de la industria farmacéutica 13,964 \$/año.

COMENTARIOS

La situación de la industria farmoquímica en México actualmente no se encuentra perfectamente definida, probablemente debido a que al comparar la magnitud de su valor agregado con el valor agregado bruto nacional, es mínima, algunas veces se encuentra sin ser diferenciada dentro de la industria farmacéutica, la industria química o la industria petroquímica.

En este trabajo se llevó un análisis somero de la situación de la petroquímica mexicana (petroquímica secundaria), ya que la Secretaría de Energía publica un anuario estadístico de petroquímica, donde una de las especialidades petroquímicas son los productos farmoquímicos, pero aún cuando se encontraron la demanda y el origen, del producto analizado en el caso de estudio de este trabajo, publicados en los Censos Industriales XIV y XV del INEGI, el Anuario Estadístico Petroquímica no los publica en ninguna de sus ediciones.

Al analizar los datos que se recopilaron para la elaboración de este trabajo se encontraron diversas diferencias entre las fuentes, mostrándose los datos de ambas fuentes, y siendo comentados en su momento. La baja aportación de la industria farmoquímica en el valor agregado bruto y las bases de datos con diferencias entre las fuentes pueden ser la razón por la cual es probable que esta industria esté disminuyendo notablemente en México.

La estrategia de los productores de farmoquímicos mexicanos deberá ser cumplir por diferenciación, proporcionando la calidad que el cliente pide, en el tiempo esperado, cumpliendo además con las regulaciones de calidad, documentación y medio ambiente.

Existe mucha diferencia entre la producción de un nuevo compuesto innovador y uno genérico. El producto innovador y sin competencia, requiere de mucha inversión durante las etapas de investigación y pruebas, la compañía productora, quien desarrolla toda la investigación, cuenta con toda la información y conoce al producto desde su nacimiento. Una compañía que pretende producir un compuesto de tipo genérico, que aunque, en el mejor de los casos, existe gran cantidad de información publicada, realmente no conoce al producto, y tiene que desarrollar las metodologías de producción y de control de calidad, además previo a la producción es necesario llevar a cabo pruebas de laboratorio que permitan conocer el producto.

Por la misma evolución del mercado no necesariamente el producto deberá cumplir con las mismas especificaciones que en sus inicios, y podrían ser incluso más estrictas, y la ruta sintética publicada no ser suficiente para cumplir con las nuevas especificaciones, por lo que hay que realizar trabajo de desarrollo de procesos, y mejorar las etapas de purificación.

Aunque sea necesario realizar pruebas de laboratorio durante la producción de farmoquímicos genéricos, se ahorró durante las etapas de investigación y durante las pruebas de actividad biológica, cuando se trata ya de un compuesto genérico la actividad biológica se encuentra mucho más conocida que en un producto innovador, disminuyendo los riesgos, pero también las utilidades.

Debido a que uso de los compuestos farmoquímicos es el de materia prima de los medicamentos, los cuales tienen una influencia muy importante en el pueblo, ya que trata uno de los recursos más importantes, su salud, es necesario que el Gobierno Mexicano impulse este tipo de industrias y no permita que desaparezcan, al ser absorbidos por los países productores avanzados o por los de bajo precio, ya que de ser así todo el aprendizaje adquirido hasta el momento podría incluso perderse. Pérdida que tendría consecuencias lamentables.



Descripción y Análisis de la Situación de la Industria Farmoquímica en México y Factibilidad de la Instalación de una Planta de Productos Farmoquímicos en México, con un Caso de Estudio: Producción de Cloranfenicol

NOTAS BIBLIOGRÁFICAS

NOTAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) Román F. D., "Innovación y Desarrollo Farmacéutico", Ed. Asociación Farmacéutica Mexicana A. C., México (1990).
- (2) G. S. Banker, C. T. Rhodes, "Drugs and Pharmaceutical Sciences: Modern Pharmaceutics", 2ª ed., Ed. Marcel Dekker Inc. U.S.A. (1990).
- (3) "The Pharmaceutical Century: Ten Decades of Drug Discovery", ACS Publications, <http://pubs.acs.org>.
- (4) BANCOMEXT, Negocios Internacionales, "Sectores: Industria Farmacéutica en Tiempos de Competencia", Año 6, Número 66, Septiembre 1997.
- (5) Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas, "Caracterización de las Empresas del Sector Químico-farmacéutico participantes en el Programa de Práctica Académica Integral para la carrera de QFB, UAM-X", Volumen 30, No. 4, Octubre-Diciembre 1999, México.
- (6) L. Carrillo, "Farmacéutica Mexicana: Otro Año a Prueba", Manufactura, Año 6, Número 50, Agosto 1999, México.
- (7) Hoja Electrónica del SIEM, www.siem.gob.mx, Padrón Empresarial, consultado el 14 de Junio de 2000.
- (8) Hoja Electrónica del SIEM, www.siem.gob.mx, Padrón Empresarial, consultado el 17 de Septiembre de 2002.
- (9) E. Dussel P., "Las Industrias Farmacéutica y Farmoquímica en México y el Distrito Federal"; Gobierno del Distrito Federal, Secretaría de Desarrollo Económico, Marco del Proyecto: Fomento a la Pequeña Empresa en el Distrito Federal de México, Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL, (24 de Septiembre de 1999).
- (10) NOM-164-SSA1-1998, Norma Oficial Mexicana, Buenas Prácticas de Fabricación de Fármacos y Materias Primas para la Elaboración de Medicamentos de uso Humano.
- (11) Z. Tamayo, "Antídotos Contra la Sobredosis", Expansión, Julio 16 1997.
- (12) T. Kennedy, "Pharmaceutical Project Management", Ed. Marcel Dekker Inc., Drugs and Pharmaceutical Sciences, Vol. 86, U.S.A. (1998), Cap. 3 Project Planning, by C.A. Kutzbach, pag. 51-80.

- (13) BANCOMEXT, "La Industria Farmacéutica en México", II Foro de la Industria Farmacéutica, Ciudad de México, 26 y 27 de Octubre 1998, México – Unión Europea, Dirección General Adjunta de Promoción Sectorial, Dirección Ejecutiva del Sector Primario de Industria Ligera.
- (14) BANCOMEXT, "Oportunidades de Negocios: para la Industria Farmacéutica", México (Julio 1995), Dirección General Adjunta de Promoción Sectorial.
- (15) BANCOMEXT, Negocios Internacionales, "Sector: Sector Farmacéutico", Año 6, Número 66, Septiembre 1997, México.
- (16) BANCOMEXT, "México Exporta: Farmacéutico", México Exporta, Programa de Apoyo Integral Año 2000.
- (17) Expansión, "Competitividad: México, paso a pasito", Numero 790, Mayo 10, Año XXXI, México (2000).
- (18) INEGI, "Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos", edición 1999, Mayo 2000, México.
- (19) INEGI, "México en el Mundo", edición 2001, Julio 2001, México.
- (20) BANCOMEXT, Negocios Internacionales, "Programas Financieros: Sector Químico-farmacéutico", Año 4, Número 38, Mayo 1995, México.
- (21) Bhai Mohan Singh, "Pharmaceutical Market: Global Scenario", Strategic Analysis, World Markets Series Business Briefing, Pharma Tech., Abril 1999, World Markets Research Centre.
- (22) R. S. Rogers, "Pharmaceuticals under Pressure", Chemical & Engineering News, January 17, 2000, Vol. 79, No. 3.
- (23) A. Naude, "Bulk Actives Moving to an Asian Twist", Chemical Market Reporter, Febrero 3, 1997, Vol. 251, No. 5, USA.
- (24) S.C. Stinson, "Custom Chemicals", Chemical & Engineering News, January 22, 2001.
- (25) A.M.Thayer, "Drug Deal-Making Dynamics Change", Chemical & Engineering News, January 28, 2002.
- (26) A.M. Thayer, "Merger Slowdown", Chemical & Engineering News, March 3, 2003.

- (27) P.Van Arnum, "The Search for API's Drives Pharmaceutical Mergers and Acquisitions", Chemical Market Reporter, March 17, 2003.
- (28) M.S. Reisch, "Merger Mania", Chemical & Engineering News, March 4, 2002.
- (29) M. Estevez, "Receta para Curar", Latin Trade, USA, Diciembre 2000.
- (30) O. Mayer, "Generic Pharmaceuticals: Our 2000 Update", HealthCare Distributor, USA, August 2000.
- (31) M. Lerner, "The Evolving World of Generics", Chemical Market Reporter, Septiembre 15, 1997, Vol. 252, No. 11.
- (32) B. Popovich, "Mapping Out an API Path in Generics", Chemical Market Reporter, Enero 19, 1998, Vol. 253, No. 3.
- (33) J.F. Tremblay, "India's Bulk Drugs Sector Grows Up", Chemical & Engineering News, Mayo 8, 2000.
- (34) A.M. Rouhi, "Generic tide is rising", Chemical & Engineering News, September 23, 2002.
- (35) JF. Tremblay, "Speeding up Drug Discovery", Chemical & Engineering News, June 3, 2002.
- (36) JF. Tremblay, "India's Fine Chemicals", Chemical & Engineering News, February 5, 2001.
- (37) M. González, "Mexican Industrial Perspective", AAPS-PAHO Conference: Trends in Regulatory Standards on Active Materials and Bioequivalence, PAHO Headquarters, Washington, D.C., Noviembre 1999.
- (38) Expansión, "500: Las Empresas más Importantes de México", Edición Especial, No. 747, Vol. XXIX, Agosto 12, México (1998).
- (39) Expansión, "500: Las Empresas más Importantes de México", Edición Especial, No. 845, Vol. XXXIII, Julio 24, México (2002).
- (40) INEGI, "Anuario Estadístico: Estados Unidos Mexicanos", Edición 1999, México (Mayo 2000).
- (41) SE, Secretaría de Energía, " Petroquímica 1999: Anuario Estadístico", México (2000).

- (42) INEGI, "El ABC de las Cuentas Nacionales", 4ª ed., Colección Cultura Estadística, México (2000).
- (43) INEGI, "Encuesta Industrial Anual 1999", Julio 2001, México.
- (44) P. Pollak, "Pricing Challenges for Pharmaceutical Fine Chemicals", Chemical Market Reporter, September 30, 2002.
- (45) S. Budavari, "The Merck Index", 12ª ed., Ed. Merck Research Laboratories, USA (1996).
- (46) J.S. Glasby, "Encyclopedia of Antibiotics", 3ª ed., Ed. John Wiley & Sons.
- (47) "Diccionario de Especialidades Farmacéuticas 2000"; 46ª ed., Ediciones PLM, S.A. de C.V. (Panamericana de Libros de Medicina), México (1999).
- (48) X.A. Domínguez, X.A. Domínguez S., "Química orgánica Experimental", Ed. LIMUSA, México (1982).
- (49) <http://www.sigma.sial.com/sigma/proddata/c0398.htm>
- (50) A. Xanic, "Un Dolor de Cabeza", Expansión, 07-21 de Marzo 2001, México.
- (51) "XIV Censo Industrial: Industrias Manufactureras, Productos y Materias Primas, Subsector 35, Substancias Químicas, Productos derivados del Petróleo y del Carbón, de Hule y de Plástico", Censos Económicos 1994, INEGI, México (1995).
- (52) "XV Censo Industrial: Industrias Manufactureras, Productos y Materias Primas, Subsector 35, Substancias Químicas, Productos derivados del Petróleo y del Carbón, de Hule y de Plástico", Censos Económicos 1999, INEGI, México (2001).
- (53) "DWDP: Directory of World Chemical Producers 1997 / 1998", Ed. Chemical Information Services Inc., USA (1997).
- (54) "WBDU: Worldwide Bulk Drug Users Directory 1997 / 1998", Ed. CIS Information Servises Inc., USA (1997).
- (55) T.R. Olive, "Chlomycetin by Parke, Davis", Chemical Engineering, October 1949, McGraw-Hill Publication, Vol. 56, No. 10, pag. 107.

PAGINACIÓN DISCONTINUA



**Descripción y Análisis de la Situación de la Industria
Farmaquímica en México y Factibilidad de la Instalación de
una Planta de Productos Farmaquímicos en México, con un
Caso de Estudio: Producción de Cloranfenicol**

ANEXOS

TESIS CON
FALLA DE CUBIEN



**Descripción y Análisis de la Situación de la Industria
Farmaquímica en México y Factibilidad de la Instalación de
una Planta de Productos Farmaquímicos en México, con un
Caso de Estudio: Producción de Cloranfenicol**

ANEXOS A

**Indicadores Económicos Generales y
Comercio de Exterior del Sector
Industrial, de las Industrias Química,
Petroquímica, Farmacéutica y
Farmaquímica**

ANEXO

Tabla A.1.- INDICE NACIONAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR.

De Enero de 1960 a Agosto de 2002

Base 1994 = 100

Cifras publicadas en el Diario Federal de la Federación

Año	Mes												Med	Prom	Variación Media (%)	Variación Total (%)
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic				
1960	0.0663	0.0663	0.0679	0.0693	0.0691	0.0690	0.0695	0.0698	0.0701	0.0693	0.0691	0.0694	0.0679	0.0688	-	-
1970	0.0850	0.0850	0.0852	0.0853	0.0855	0.0860	0.0865	0.0869	0.0871	0.0871	0.0875	0.0875	0.0867	0.0863	-	-
1971	0.0892	0.0896	0.0899	0.0903	0.0905	0.0910	0.0909	0.0917	0.0920	0.0921	0.0923	0.0927	0.0910	0.0910	5.49	4.98
1972	0.0931	0.0934	0.0939	0.0945	0.0947	0.0954	0.0957	0.0964	0.0968	0.0969	0.0975	0.0978	0.0955	0.0955	4.93	5.50
1973	0.0993	0.1001	0.1010	0.1026	0.1037	0.1045	0.1072	0.1089	0.1115	0.1129	0.1143	0.1187	0.1090	0.1071	12.09	21.37
1974	0.1230	0.1258	0.1267	0.1285	0.1295	0.1308	0.1326	0.1341	0.1356	0.1383	0.1421	0.1432	0.1331	0.1325	23.78	20.64
1975	0.1450	0.1458	0.1466	0.1480	0.1500	0.1525	0.1538	0.1551	0.1562	0.1570	0.1581	0.1594	0.1522	0.1523	14.94	11.31
1976	0.1625	0.1655	0.1671	0.1683	0.1695	0.1702	0.1716	0.1733	0.1792	0.1892	0.1978	0.2028	0.1827	0.1764	15.83	27.23
1977	0.2092	0.2138	0.2175	0.2209	0.2228	0.2255	0.2281	0.2328	0.2369	0.2387	0.2413	0.2447	0.2270	0.2277	29.05	23.66
1978	0.2501	0.2537	0.2563	0.2592	0.2617	0.2653	0.2698	0.2725	0.2756	0.2789	0.2818	0.2842	0.2672	0.2674	17.45	16.14
1979	0.2943	0.2965	0.3026	0.3053	0.3093	0.3127	0.3165	0.3213	0.3252	0.3309	0.3352	0.3411	0.3177	0.3161	18.19	20.02
1980	0.3577	0.3660	0.3735	0.3801	0.3863	0.3939	0.4049	0.4133	0.4179	0.4242	0.4316	0.4429	0.4303	0.3994	26.35	29.84
1981	0.4572	0.4684	0.4784	0.4892	0.4966	0.5036	0.5124	0.5230	0.5327	0.5445	0.5550	0.5700	0.5136	0.5109	27.93	28.70
1982	0.5983	0.6212	0.6445	0.6794	0.7176	0.7522	0.7910	0.8797	0.9267	0.9747	1.0240	1.1334	0.8659	0.8119	58.92	58.84
1983	1.2567	1.3241	1.3882	1.4751	1.5401	1.5964	1.6775	1.7426	1.7952	1.8558	1.9648	2.0488	1.6528	1.6391	101.88	80.77
1984	2.1790	2.2940	2.3921	2.4955	2.5783	2.6716	2.7592	2.8376	2.9221	3.0242	3.1280	3.2609	2.7200	2.7119	65.45	59.16
1985	3.5023	3.6483	3.7897	3.9063	3.9988	4.0996	4.2417	4.4271	4.6046	4.7788	4.9993	5.3397	4.4213	4.2780	57.73	53.75
1986	5.8117	6.0701	6.3523	6.6639	7.0953	7.5082	7.8828	8.5113	9.0219	9.5376	10.1823	10.9862	8.3990	7.9670	86.25	105.75
1987	11.8759	12.7327	13.5743	14.7619	15.8747	17.0233	18.4021	19.9061	21.2175	22.9554	24.5087	26.4729	20.1744	18.4696	131.83	159.17
1988	32.8755	35.6176	37.4414	38.5940	39.3407	40.1432	40.8134	41.1888	41.4241	41.7402	42.2969	43.1814	38.0285	39.5549	114.16	51.66
1989	44.2385	44.8389	45.3248	46.0027	46.6359	47.2023	47.6743	48.1287	48.5889	49.3075	49.9966	51.687	47.9628	47.4891	20.01	19.70
1990	54.1815	55.4084	56.3853	57.2435	58.2423	59.5251	60.8106	61.6434	62.5221	63.4209	65.1049	67.1568	60.6692	60.1204	26.65	29.93
1991	68.8686	70.0706	71.0700	71.8145	72.5165	73.2775	73.9250	74.4395	75.1810	76.0555	77.9438	79.7786	74.3236	73.7451	22.86	18.79
1992	81.2285	82.1910	83.0275	83.7574	84.3199	84.8906	85.4765	85.9514	86.6992	87.3233	88.0488	89.3025	85.2655	85.1814	15.51	11.94
1993	90.4227	91.1616	91.6927	92.2217	92.7488	93.2689	93.7171	94.2188	94.9165	95.3048	95.7252	96.4550	93.4389	93.4878	9.75	8.01
1994	97.2027	97.7028	98.2050	98.6861	99.1629	99.6589	100.1010	100.5676	101.2827	101.8146	102.3588	103.2566	100.2297	100.0000	6.97	7.65
1995	107.1430	111.6841	118.2700	127.6900	133.0299	137.2510	140.0490	142.3720	145.3170	148.3070	151.9640	156.9150	132.0290	134.9993	35.00	51.97
1996	162.5560	166.3500	170.0120	174.8450	178.0320	180.9310	183.5030	185.9420	188.9150	191.2730	194.1710	200.3860	181.4720	181.4092	34.38	27.70
1997	205.5410	208.9050	211.5960	213.8820	215.8340	217.7490	219.6460	221.5990	224.3590	226.1520	228.6820	231.8860	218.7135	218.8193	20.62	15.72
1998	236.9310	241.0790	243.9030	246.1850	248.1460	251.0790	253.5000	255.9370	260.0880	263.8150	268.4870	275.0380	255.9845	253.8823	15.93	18.61
1999	281.9830	285.7730	288.4280	291.0750	292.8260	294.7500	296.6880	298.3680	301.2510	303.1590	305.6550	308.9190	295.4510	295.7571	16.59	12.32
2000	313.0670	315.8440	317.5950	319.4020	320.5960	322.4950	323.7530	325.5320	327.9100	330.1660	332.9910	336.5960	324.8315	323.8291	9.49	8.56
2001	338.4620	338.2380	340.3810	342.0980	342.8830	343.8940	342.8010	344.8320	348.0420	349.6150	350.9320	351.4180	344.9400	344.4497	6.37	4.40
2002	354.6620	354.4340	356.2469	358.1930	358.9195	360.6690	361.7149	363.0902								

Fuente: "PAF. Pronuario de Actualización Fiscal". Ed. SICCO (Sistemas de Información Contable y Administrativa Computarizados S.A. de C.V. Año XIV No. 309 1a quincena de Agosto 2002 México. Basado en los datos proporcionados por el Diario Oficial de la Federación

"PAF. Pronuario de Actualización Fiscal". Ed. SICCO (Sistemas de Información Contable y Administrativa Computarizados S.A. de C.V. Año XIV No. 312 1a quincena de Octubre 2002 México. Basado en los datos proporcionados por el Diario Oficial de la Federación

Notas: La Variación Media se obtuvo de la diferencia entre el INP promedio anual del año anterior con el del año en curso

$$VMA \% = ((INP 2 - INP 1) / INP 1) * 100$$

La Variación Total se obtuvo de la diferencia entre el INP de Diciembre del año anterior con el del año en curso

$$A \text{ esta variación es la Inflación anual } \text{Inflación} = VT \% = ((INP Dic 2 - INP Dic 1) / INP Dic 1) * 100$$

La forma en que se actualizan precios utilizando el Índice Nacional de Precios se muestra en la siguiente ecuación, la cual también es aplicable para cambios de aforbase así como para conversiones utilizando otros índices: Precio Año B = (Precio Año A / INP Año A) * INP Año B

Los índices de Julio Septiembre de 2002 fueron calculados en su base en 100 de la 2a quincena de Junio de 2002. INP Junio = 99.432

INP Julio = 100.204 INP Agosto = 100.545. Publicación en *www.sat.gob.mx*

El índice más apropiado para las actualizaciones del PIB o para transformarlo a precios constantes es el Deflador Implícito del PIB pero para las necesidades de este trabajo es suficiente la utilización del INP

ANEXO

Tabla A.2.- Producto Interno Bruto y Producto Interno Bruto Per Cápita en México.

Año	PIB a Precios Corrientes (Millones de Pesos)	Población (Miles de Habitantes)	PIB per capita a Precios Corrientes (Pesos/Hab.)	INP Medio Anual	PIB a Precios Constantes de 2000 (Millones de Pesos)	PIB / capita a Precios Constantes de 2000 (Pesos/Hab.)	Variación en el PIB (%)	Variación en el PIB per cápita (%)	Diferencia en la Variación PIB - PIB pc
1980	4,470.08	69,393	64.42	0.3994	3,624,666.91	52,233.90			
1981	6,127.63	70,161	87.34	0.5109	3,883,814.30	55,355.87	7.1	6.0	0.0
1982	9,797.79	70,929	138.14	0.8119	3,907,681.81	55,093.12	0.6	-0.5	1.2
1983	17,878.72	71,697	249.37	1.6391	3,532,194.54	49,265.93	-9.6	-10.6	1.1
1984	29,471.58	72,464	406.70	2.7119	3,519,245.21	48,565.21	-0.4	-1.4	1.0
1985	47,402.55	73,232	647.29	4.2780	3,588,228.99	48,997.99	2.0	0.9	1.1
1986	79,191.34	74,000	1,070.15	7.9670	3,218,848.54	43,497.95	-10.3	-11.2	1.1
1987	192,801.93	76,500	2,520.29	18.4696	3,380,408.22	44,188.34	5.0	1.6	0.9
1988	389,258.52	77,500	5,022.69	39.5549	3,186,789.08	41,119.86	-5.7	-6.9	3.4
1989	503,667.76	79,500	6,335.44	47.4691	3,435,967.77	43,219.72	7.8	5.1	1.2
1990	678,923.48	81,140	8,367.31	60.1204	3,656,914.59	45,069.20	6.4	4.3	2.7
1991	865,166.00	82,500	10,486.86	73.7451	3,799,112.68	46,049.85	3.9	2.2	2.2
1992	1,019,156.00	83,000	12,278.99	85.1814	3,874,465.76	46,680.31	2.0	1.4	1.7
1993	1,122,928.00	84,000	13,368.19	93.4878	3,889,669.88	46,305.59	0.4	-0.8	0.6
1994	1,272,799.40	86,000	14,799.99	100.0000	4,121,695.66	47,926.69	6.0	3.5	1.2
1995	1,840,430.80	91,158	20,189.46	134.9993	4,414,728.10	48,429.41	7.1	1.0	2.5
1996	2,508,147.00	93,000	26,969.32	181.4098	4,477,215.64	48,142.10	1.4	-0.6	6.1
1997	3,187,441.30	93,990	33,912.56	218.8193	4,717,072.17	50,186.96	5.4	4.2	2.0
1998	3,846,349.88	95,801	40,149.27	253.6823	4,909,919.98	51,251.11	4.1	2.1	1.1
1999	4,593,685.23	96,581	47,562.80	295.7571	5,029,698.23	52,077.25	2.4	1.6	2.0
2000	5,485,372.17	97,362	56,340.14	323.8291	5,485,372.17	56,340.14	9.1	8.2	0.8
2001		98,142		344.4497					

Fuentes: PIB: ANIQ, "Anuario Estadístico de la Industria Química", varios años.
INEGI, "Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos", varios años.
Población: ANIQ, "Anuario Estadístico de la Industria Química", varios años.
INEGI, "Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos", varios años.
1998 y 2001 estimados por tendencia lineal
INP: SICCO, "PAF: Prontuario de Actualización Fiscal", varias ediciones.

Notas: La variación se obtiene de la siguiente manera: $Variación \% = ((Valor Posterior - Valor Anterior) / Valor Anterior) * 100$
Las actualizaciones de valores se hacen tomando como referencia el valor total anual.

FA... CON DE ORIGEN

ANEXO

Tabla No. A.3.- Tipo de Cambio.

Pesos por Dólar
Cotizaciones Promedio del Mes
A Precios Corrientes

Año	Cotizaciones Promedio del Mes												Media Anual
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
1980	0 023	0 023	0 023	0 023	0 023	0 023	0 023	0 023	0 023	0 023	0 023	0 023	0 023
1985	0 195	0 200	0 206	0 212	0 219	0 225	0 242	0 285	0 297	0 312	0 329	0 355	0 256
1990	2 650	2 890	2 720	2 750	2 780	2 807	2 832	2 857	2 881	2 905	2 928	2 941	2 813
1991	2 953	5 685	2 977	2 989	3 001	3 013	3 026	3 038	3 050	3 062	3 070	3 070	3 245
1992	3 069	3 064	3 066	3 068	3 098	3 119	3 117	3 091	3 086	3 119	3 120	3 118	3 094
1993	3 110	3 099	3 108	3 096	3 123	3 121	3 124	3 113	3 113	3 114	3 155	3 108	3 115
1994	3 108	3 112	3 284	3 364	3 312	3 361	3 401	3 382	3 400	3 416	3 443	3 931	3 376
1995	5 513	5 585	6 702	6 300	5 963	6 223	6 139	6 191	6 303	6 691	7 658	7 660	6 419
1996	7 505	7 504	7 574	7 471	7 435	7 543	6 623	7 514	7 545	7 685	7 919	7 877	7 516
1997	7 830	7 793	7 963	7 904	7 906	7 946	7 865	7 784	7 779	7 811	8 237	8 136	7 915
1998	8 180	8 493	8 569	8 500	8 561	8 895	8 904	9 260	10 215	10 152	9 987	9 912	9 136
1999	10 120	9 998	9 730	9 436	9 407	9 512	9 366	9 399	9 338	9 566	9 404	9 486	9 564
2000	9 480	9 425	9 289	9 391	9 501	9 830	9 421	9 271	9 354	9 531	9 503	9 469	9 455
2001	9 759	9 707	9 180	8 901	9 142	9 085	9 162	9 131	9 419	9 345	9 223	9 156	9 268
2002	9 162	9 106	9 064	9 163	9 513	9 765	9 781	9 840					

Fuente: de 1980 a 1998

"Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Edición 1999, México (Mayo 2000).

1999 a 2002

"PAF, Prontuario de Actualización Fiscal", Grupo Gasca, Editado por SICCO Sistemas de Información Contable y Administración Computarizados, S.A. de C.V., varios números.
El valor reportado equivale a la media mensual

Pesos por Dólar
Cotizaciones Promedio del Mes
A Precios Constantes de Diciembre de 2001

Año	Cotizaciones Promedio del Mes a Precios de Diciembre de 2001												Media Anual
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
1980	22 40	21 89	21 45	21 08	20 83	20 43	19 96	19 56	19 34	19 05	18 81	18 41	20 2679
1985	19 59	19 29	19 08	19 09	19 21	19 29	20 03	22 65	22 68	22 94	23 12	23 36	20 8621
1990	17 26	17 06	16 95	16 88	16 78	16 57	16 42	16 28	16 19	16 10	15 80	15 39	16 4738
1991	15 07	28 51	14 72	14 63	14 54	14 45	14 38	14 34	14 26	14 15	13 84	13 52	15 5350
1992	13 28	13 10	12 98	12 87	12 91	12 91	12 82	12 64	12 51	12 55	12 45	12 27	12 7738
1993	12 09	11 96	11 91	11 80	11 83	11 76	11 71	11 61	11 52	11 48	11 58	11 32	11 7140
1994	11 23	11 19	11 75	11 98	11 74	11 85	11 94	11 82	11 80	11 79	11 82	13 38	11 8570
1995	18 08	17 89	19 91	17 34	15 75	15 93	15 41	15 28	15 24	15 85	17 71	17 15	16 7962
1996	16 22	15 85	15 65	15 02	14 67	14 65	12 68	14 20	14 03	14 12	14 33	13 81	14 6047
1997	13 39	13 11	13 22	12 99	12 87	12 82	12 62	12 34	12 18	12 14	12 66	12 33	12 7229
1998	12 13	12 38	12 35	12 13	12 12	12 45	12 34	12 71	13 80	13 52	13 07	12 66	12 6404
1999	12 51	12 29	11 86	11 39	11 29	11 34	11 09	11 07	10 89	11 09	10 81	10 79	11 3771
2000	10 64	10 49	10 28	10 33	10 41	10 71	10 23	10 01	10 02	10 14	10 03	9 89	10 2652
2001	10 14	10 09	9 48	9 14	9 37	9 29	9 39	9 31	9 51	9 39	9 24	9 16	9 4584
2002	9 08	9 03	8 94	8 99	9 31	9 51	9 50	9 52					

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXO

Tabla A.4.- Importaciones y Exportaciones en México.

Año	Importaciones (Millones de Dólares)	Exportaciones (Millones de Dólares)	Balanza Comercial (Millones de Dólares)	PIB (Miles de Millones de Pesos Corrientes)	PIB (Miles de Millones de Dólares Corrientes)	Variación en las Importaciones (%)	Variación en las Exportaciones (%)	Variación en el PIB (%)
1990	32,802.7	26,838.5	-5,964.2	678,923.5	241,386.4			
1991	51,724.6	42,687.5	-9,037.1	865,166.0	266,648.7	57.68	59.05	10.47
1992	64,213.3	46,195.6	-18,017.7	1,019,156.0	329,348.8	24.14	8.22	23.51
1993	67,547.2	51,885.9	-15,661.3	1,122,928.0	360,463.5	5.19	12.32	9.45
1994	81,985.0	60,882.2	-21,102.8	1,272,799.4	377,020.6	21.37	17.34	4.59
1995	74,427.7	79,541.4	5,113.7	1,840,430.8	286,716.1	-9.22	30.65	-23.95
1996	91,978.8	95,999.7	4,020.9	2,508,147.0	333,702.9	23.58	20.69	16.39
1997	113,120.2	110,431.4	-2,688.8	3,187,441.3	402,731.4	22.99	15.03	20.69
1998	129,072.1	117,459.6	-11,612.5	3,846,349.9	421,026.0	14.10	6.36	4.54
1999	146,083.9	136,391.1	-9,692.8	4,593,685.2	480,333.1	13.18	16.12	14.09
2000	179,479.3	166,424.0	-13,055.3	5,485,372.2	580,132.2	22.86	22.02	20.78

Fuente: INEGI, "Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos", Edición 2001.

Notas: Exportaciones Libre a Bordo (FOB).
 Importación total CIF (incluye fletes y seguros).
 Incluye a partir de 1991 Maquiladoras de Exportación.
 2000 es preliminar.

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

ANEXO

Tabla No. A.5.- Producto Interno Bruto por Gran División de Actividad Económica

de 1990 a 2000

(Miles de pesos a precios corrientes)

Año	Producto Interno Bruto Total (A)	Menos impuestos a los productos netos (B)	Valor Agregado Bruto en Valores Básicos									Suma del 1 al 9 (D)	Servicios Bancarios Imputados E = (C-D)	
			Total (C = A-B)	1	2	3	4	5	6	7	8			9
				Agropecuaria, Silvicultura y Pesca	Minería	Industria Manufacturera	Construcción	Electricidad, Gas y Agua	Comercio, Restaurantes y Hoteles	Transporte, Almacenaje y Comunicaciones	S.F.S.A.LyA.			S.C.S.yP.
1990	738,897,516	62,830,503	676,067,013	53,056,907	15,820,066	140,608,471	26,503,871	9,195,709	167,201,548	61,450,458	89,628,206	120,352,111	683,817,347	-7,750,334
1991	949,147,624	80,928,439	868,219,185	65,329,395	16,024,417	178,728,605	35,698,398	12,933,104	201,009,264	86,563,011	118,951,530	164,169,577	879,407,301	-11,188,116
1992	1,125,334,287	96,329,705	1,029,004,582	68,778,524	17,959,373	208,364,591	46,371,915	16,447,795	234,755,490	97,970,357	149,021,359	212,930,842	1,052,600,246	-23,595,664
1993	1,256,195,971	101,063,782	1,155,132,189	72,702,941	16,257,510	219,934,044	55,379,016	18,326,503	251,628,720	107,480,072	183,208,124	263,921,957	1,188,838,887	-33,706,698
1994	1,420,159,456	113,857,886	1,306,301,570	74,960,272	17,441,654	245,012,475	69,145,750	19,177,718	275,679,252	124,833,017	211,497,009	311,031,000	1,348,778,147	-42,476,577
1995	1,837,019,067	158,184,238	1,678,834,829	91,899,276	29,071,540	350,155,556	68,358,142	21,331,404	351,744,581	168,082,898	308,361,354	380,044,298	1,769,049,049	-90,214,220
1996	2,525,575,029	228,900,503	2,296,674,526	139,753,416	35,754,820	494,520,325	95,474,605	26,867,452	494,293,183	233,847,797	345,234,405	487,742,934	2,353,488,937	-56,814,411
1997	3,174,275,217	301,002,226	2,873,272,991	159,168,336	43,923,247	615,478,413	128,022,027	34,340,139	613,546,485	304,347,509	384,189,271	632,585,476	2,915,600,903	-42,327,912
1998	3,846,349,882	328,568,022	3,517,781,860	183,510,579	48,423,503	749,292,699	165,012,547	44,298,481	701,090,130	381,118,231	481,761,873	798,640,523	3,553,148,566	-35,366,706
1999	4,593,685,230	387,981,341	4,205,703,889	193,803,069	60,139,580	884,331,331	207,277,181	55,514,858	840,650,051	468,656,734	555,141,560	997,199,999	4,262,714,363	-57,010,474
2000	5,485,372,172	510,908,556	4,974,463,616	203,796,779	70,177,786	1,013,323,401	251,598,086	54,941,316	1,066,844,560	556,408,837	605,318,505	1,213,138,831	5,035,548,101	-61,084,485

Fuente INEGI. "Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos", edición 2001, México (Abril 2002)

S.F.S.A.l yA Servicios Financieros, Seguros, Actividades Inmobiliarias y de Alquiler
S.C.S.yP Servicios Comunales Sociales y Personales

Producto Interno Bruto por Gran División de Actividad Económica

de 1990 a 2000

(Miles de pesos a precios constantes de 2000)

Año	Producto Interno Bruto Total (A)	Menos impuestos a los productos netos (B)	Valor Agregado Bruto en Valores Básicos									Suma del 1 al 9 (D)	Servicios Bancarios Imputados E = (C-D)	
			Total (C = A-B)	1	2	3	4	5	6	7	8			9
				Agropecuaria, Silvicultura y Pesca	Minería	Industria Manufacturera	Construcción	Electricidad, Gas y Agua	Comercio, Restaurantes y Hoteles	Transporte, Almacenaje y Comunicaciones	S.F.S.A.LyA.			S.C.S.yP.
1990	3,979,955,311	338,426,627	3,641,528,684	285,782,689	85,212,299	757,365,425	142,758,935	49,531,241	900,604,853	330,993,232	482,768,242	648,257,726	3,683,274,640	-41,745,956
1991	4,167,892,372	355,372,563	3,812,519,809	286,874,118	70,366,341	784,832,170	156,758,629	56,791,783	882,670,890	380,115,068	522,339,373	720,900,638	3,861,649,009	-49,129,200
1992	4,278,117,546	366,211,006	3,911,906,540	261,471,292	68,275,098	792,127,480	176,289,397	62,528,620	892,456,217	372,448,177	566,525,785	809,486,729	4,001,608,796	-89,702,256
1993	4,351,292,011	350,071,197	4,001,220,814	251,833,101	56,313,804	761,821,619	191,825,380	63,480,514	871,607,667	372,296,353	634,608,027	914,189,768	4,117,976,232	-116,755,418
1994	4,598,890,498	368,705,041	4,230,185,457	242,743,222	56,481,162	793,421,850	223,914,104	62,103,044	892,729,818	404,245,716	684,888,997	1,007,209,088	4,367,737,002	-137,551,544
1995	4,406,544,213	379,443,987	4,027,100,226	220,443,124	69,735,273	839,934,635	163,973,897	51,168,644	843,746,304	405,188,369	739,680,913	911,630,169	4,243,501,327	-216,401,101
1996	4,508,325,880	408,603,209	4,099,722,671	249,469,501	63,824,823	882,752,939	170,428,765	47,960,258	882,347,475	417,434,471	616,267,260	870,654,828	4,201,140,319	-101,417,648
1997	4,697,587,775	445,451,097	4,252,136,678	235,552,111	65,001,707	910,842,215	189,458,906	50,819,732	907,983,168	450,401,758	568,559,025	936,158,838	4,314,777,660	-62,640,782
1998	4,909,919,978	419,421,723	4,490,498,255	234,253,847	61,813,286	956,482,719	210,640,848	56,547,637	894,951,458	486,502,808	614,975,839	1,019,475,913	4,535,644,355	-45,146,100
1999	5,029,698,225	424,806,874	4,604,891,351	212,198,029	65,847,772	968,268,286	226,951,046	60,784,091	920,440,966	513,139,631	607,833,227	1,091,849,967	4,667,313,016	-62,421,665
2000	5,485,372,172	510,908,556	4,974,463,616	203,796,779	70,177,786	1,013,323,401	251,598,086	54,941,316	1,066,844,560	556,408,837	605,318,505	1,213,138,831	5,035,548,101	-61,084,485

ANEXO

Tabla A.6.- Valor Agregado Bruto por Sección dentro de la Industria Manufacturera

En Miles de pesos a precios corrientes.
de 1990 a 2000

Año	Valor Agregado Bruto Total de la Industria Manufacturera	I Productos Alimenticios, Bebidas y Tabaco	II Textiles, Prendas de Vestir e Industria del Cuero	III Industria de la Madera y Productos de Madera	IV Papel, Productos de Papel, Imprentas y Editoriales	V Substancias Químicas, Derivados del petróleo, Caucho y Plástico	VI Productos de Metales No Ferrosos, Excepto Derivados del Petróleo y del Carbón	VII Industrias Metálicas Básicas	VIII Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo	IX Otras Industrias Manufactureras
1990	140 608 471	33 232 653	13 613 850	5 191 669	7 476 658	25 506 176	10 065 065	9 279 157	32 192 466	4 045 737
1991	178 728 605	45 101 225	16 502 799	6 127 930	9 085 263	30 283 591	12 919 089	9 324 198	44 559 047	4 821 463
1992	208 364 591	53 754 274	18 580 575	6 845 517	10 725 277	34 456 626	15 441 009	9 382 147	53 036 662	6 142 504
1993	219 934 044	59 297 072	19 256 616	7 144 970	11 329 797	35 075 177	17 557 131	9 707 089	54 000 744	6 565 248
1994	245 012 475	66 644 236	20 604 890	7 529 386	12 630 205	38 337 720	19 125 269	11 161 417	61 501 520	7 477 832
1995	350 155 556	90 937 313	26 918 030	8 975 617	17 934 469	60 197 048	22 746 419	20 581 216	91 990 456	9 874 986
1996	494 520 325	126 355 227	39 148 676	12 068 146	21 382 744	79 410 829	32 287 285	30 096 434	139 966 884	13 804 097
1997	615 478 413	150 853 130	51 234 930	15 596 116	25 156 175	94 639 365	38 769 066	35 705 984	186 613 195	16 710 452
1998	749 292 699	180 088 046	59 990 215	19 200 639	30 055 542	110 564 038	48 252 155	40 075 964	239 233 531	21 832 569
1999	884 331 331	225 421 135	68 585 878	22 206 682	35 495 685	128 415 150	56 576 773	40 999 052	281 749 105	24 881 871
2000	1 013 323 401	254 837 839	76 974 834	24 754 805	39 875 422	146 040 837	64 495 307	46 579 999	330 328 797	29 435 561

Fuente INEGI, "Anuario Estadístico de los estados Unidos Mexicanos" edición 2001. México (Abril 2001)

En Miles de pesos a precios constantes de 2000.
de 1990 a 2000

Año	Valor Agregado Bruto Total de la Industria Manufacturera	I Productos Alimenticios, Bebidas y Tabaco	II Textiles, Prendas de Vestir e Industria del Cuero	III Industria de la Madera y Productos de Madera	IV Papel, Productos de Papel, Imprentas y Editoriales	V Substancias Químicas, Derivados del petróleo, Caucho y Plástico	VI Productos de Metales No Ferrosos, Excepto Derivados del Petróleo y del Carbón	VII Industrias Metálicas Básicas	VIII Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo	IX Otras Industrias Manufactureras
1990	750 019 637	177 266 292	72 644 520	27 692 881	39 881 241	136 052 492	53 688 063	49 495 951	171 717 831	21 580 366
1991	777 219 979	196 127 381	71 764 143	26 647 943	39 525 608	131 691 354	56 180 306	40 547 247	193 769 663	20 966 635
1992	784 444 531	202 372 419	69 951 571	25 771 769	40 378 189	129 721 234	58 131 830	35 321 615	199 670 775	23 125 108
1993	754 432 610	203 404 821	66 056 031	24 509 159	38 864 235	120 317 241	60 225 656	33 297 912	185 236 999	22 520 557
1994	785 726 347	213 720 269	66 077 472	24 145 660	40 503 590	122 944 583	61 332 506	35 793 358	197 228 180	23 980 532
1995	831 787 998	216 019 892	63 943 279	21 321 411	42 602 997	142 996 966	54 033 694	48 890 300	218 521 614	23 457 845
1996	874 191 001	223 385 142	69 205 286	21 333 531	37 799 462	140 378 926	57 076 029	53 203 135	247 427 223	24 402 268
1997	902 007 836	221 081 199	75 086 806	22 856 722	36 867 364	138 697 714	56 817 592	52 328 525	273 782 089	24 489 825
1998	947 205 666	227 655 251	75 835 614	24 272 162	37 994 204	139 767 655	60 997 144	50 661 351	302 423 014	27 598 272
1999	958 876 924	244 423 235	74 367 393	24 078 616	38 487 829	139 240 033	61 345 969	44 455 108	305 499 427	26 979 313
2000	1 013 323 401	254 837 839	76 974 834	24 754 805	39 875 422	146 040 837	64 495 307	46 579 999	330 328 797	29 435 561

TESIS CON
FALLA DE CUBIEN

ANEXO

Tabla A.7.- Participación de la Industria Química y la Industria Manufacturera en el Valor Agregado Bruto

En Millones de pesos a precios corrientes.
de 1980 a 2000

Año	Valor Agregado Bruto Total	Valor Agregado Bruto Total de la Industria Manufacturera	Substancias Químicas, Derivados del Petróleo, Caucho y Plástico
1980	4,391.9	865.5	121.9
1981	6,032.3	1,158.1	166.7
1982	9,595.8	1,765.8	276.5
1983	17,493.3	3,273.8	575.7
1984	28,659.8	5,724.3	944.0
1985	45,940.6	9,601.7	1,567.3
1986	76,306.6	16,691.7	2,853.2
1987	185,542.0	42,537.9	7,951.2
1988	378,979.1	91,239.9	17,692.9
1989	499,435.6	110,228.5	20,551.4
1990	672,000.1	140,608.5	25,506.2
1991	864,298.7	178,728.6	30,283.6
1992	1,027,650.8	208,364.6	34,456.6
1993	1,155,132.2	219,931.0	35,075.2
1994	1,309,506.3	245,012.5	38,337.7
1995	1,682,246.6	350,155.6	60,197.0
1996	2,301,008.1	494,520.4	79,410.8
1997	2,878,118.2	615,478.4	94,639.4
1998	3,518,166.3	748,348.9	110,364.2
1999	4,205,703.9	884,331.3	128,415.2
2000	4,974,463.6	1,013,323.4	146,040.8

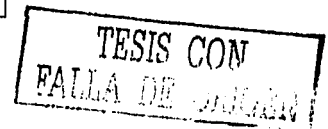
Fuente: 1980-1998
INEGI, "Estadísticas Económicas: Producto Interno Bruto Trimestral Agosto 2000", México (Septiembre 2000).

1999-2000
INEGI, "Anuario Estadístico de los estados Unidos Mexicanos", edición 2001, México (Abril 2001).

Notas: 1999 y 2000 son preliminares

En Millones de pesos a precios constantes de 2000
de 1980 a 2000

Año	Valor Agregado Bruto Total	Valor Agregado Bruto Total de la Industria Manufacturera	Substancias Químicas, Derivados del Petróleo, Caucho y Plástico
1980	3,526,734.0	695,004.0	97,886.8
1981	3,786,307.4	726,907.3	104,633.0
1982	3,790,001.4	697,428.5	109,207.7
1983	3,422,528.7	640,512.3	112,634.5
1984	3,389,116.5	676,917.5	111,631.1
1985	3,443,834.5	719,770.0	117,489.1
1986	3,071,511.3	671,878.2	114,847.7
1987	3,221,567.0	738,585.8	138,056.7
1988	3,072,540.5	739,719.6	143,443.7
1989	3,374,050.5	744,673.6	138,839.6
1990	3,584,515.7	750,019.8	136,052.6
1991	3,758,493.0	777,220.0	131,691.4
1992	3,868,867.8	784,444.6	129,721.1
1993	3,962,412.5	754,422.2	120,317.3
1994	4,199,433.5	785,726.4	122,944.5
1995	3,996,145.4	831,788.1	142,996.9
1996	4,067,619.6	874,191.1	140,378.9
1997	4,217,995.5	902,007.8	138,697.8
1998	4,447,430.3	946,012.6	139,515.0
1999	4,560,227.9	958,876.9	139,240.0
2000	4,974,463.6	1,013,323.4	146,040.8



ANEXO

Tabla A.8.- Producto Interno Bruto de la Industria Química en Valores Básicos según Rama.

En Miles de pesos a precios corrientes.
de 1988 a 2000

Año	Total Industria Química	Petroquímica Básica	Química Básica	Fertilizantes	Resinas Sintéticas y Fibras Químicas	Productos Farmacéuticos	Jabones, Detergentes y Cosméticos	Otros Productos Químicos	Productos de Hule	Artículos de Plástico
1988	14 667 662	1 224 638	2 408 027	602 917	1 758 805	2 030 363	1 769 676	1 757 014	1 326 294	1 590 128
1989	17 622 683	1 204 473	2 814 601	913 312	1 690 855	2 687 308	2 256 062	2 250 186	1 517 443	2 078 443
1990	21 652 749	1 728 503	3 268 805	989 305	2 290 126	3 344 614	2 743 647	2 752 537	1 850 379	2 664 633
1991	25 687 370	2 037 259	3 611 185	1 116 479	2 674 845	4 070 064	3 364 713	3 558 621	2 015 363	3 238 844
1992	29 331 518	2 850 954	3 730 374	847 723	2 945 688	5 066 111	3 965 111	4 010 439	2 078 735	3 835 534
1993	30 284 379	2 083 283	3 672 311	433 218	2 815 955	6 136 742	4 353 876	4 201 858	2 009 337	4 537 799
1994	33 116 881	1 695 529	4 072 105	544 148	3 193 925	6 710 533	4 617 724	4 621 705	2 184 063	5 227 145
1995	52 221 303	2 708 769	8 240 091	1 110 606	6 578 213	10 153 149	6 206 961	6 426 008	3 136 864	7 660 622
1996	70 323 325	3 601 617	9 804 345	1 686 511	8 832 757	14 415 506	7 952 811	8 969 570	4 577 868	10 432 326
1997	83 815 341	3 944 633	10 584 787	1 516 787	9 676 180	17 827 075	10 064 310	11 240 679	5 539 508	13 403 182
1998	99 742 556	3 614 775	11 313 580	1 330 277	10 367 824	23 452 071	13 071 985	13 754 747	6 995 803	15 841 494
1999	115 089 672	4 029 506	12 186 178	1 224 724	10 492 403	29 854 554	15 971 680	16 132 554	7 371 560	17 826 723
2000	130 183 935	4 694 663	13 127 241	960 134	12 508 726	34 421 537	17 862 527	17 652 994	7 565 432	21 170 581

Fuente: INEGI, "La Industria Química en México", México, Varios Años.
INEGI, "La Industria Química en México", edición 2001, México (Abril 2002).

Notas: 1999 y 2000 son preliminares
Se refiere a la división V: "Substancias químicas, derivados del petróleo, productos de caucho y plástico", excepto la rama 33 (Petróleo y derivados).

En Miles de pesos a precios constantes de 2000.
de 1988 a 2000

Año	Total Industria Química	Petroquímica Básica	Química Básica	Fertilizantes	Resinas Sintéticas y Fibras Químicas	Productos Farmacéuticos	Jabones, Detergentes y Cosméticos	Otros Productos Químicos	Productos de Hule	Artículos de Plástico
1988	118 918 430	9 928 647	19 522 872	6 509 581	14 259 360	16 460 994	14 347 496	14 244 840	10 752 815	12 891 826
1989	119 054 035	8 137 091	19 014 676	6 170 086	12 774 100	18 154 719	15 241 339	15 269 199	10 251 431	14 041 393
1990	115 497 927	9 220 008	17 436 133	5 277 052	12 215 761	17 841 572	14 634 887	14 682 307	9 870 107	14 320 101
1991	111 704 207	8 859 233	15 703 615	4 855 125	11 631 842	17 699 098	14 631 792	15 475 035	8 764 016	14 084 451
1992	110 426 387	10 733 183	14 043 996	3 191 481	11 089 835	19 072 737	14 927 727	15 096 376	7 825 972	14 435 899
1993	103 883 522	7 146 218	12 597 009	1 486 054	9 659 479	21 050 667	15 072 170	14 413 497	6 892 563	15 565 865
1994	106 201 963	5 437 363	13 058 764	1 745 019	10 242 544	21 519 894	15 449 677	14 821 280	7 004 035	16 762 843
1995	124 050 732	6 434 630	19 574 183	2 638 224	15 626 422	24 118 616	14 744 566	15 264 862	7 451 562	18 197 665
1996	124 314 441	6 366 778	17 331 684	2 981 339	15 614 154	25 483 089	14 058 625	15 891 351	8 092 586	18 441 791
1997	122 840 543	5 781 308	15 512 422	2 222 911	14 183 754	26 126 280	14 778 953	16 473 657	8 118 367	19 642 891
1998	126 087 862	4 569 557	14 301 870	1 681 647	13 106 309	29 646 538	16 524 726	17 387 830	8 843 626	20 025 756
1999	124 791 468	4 369 177	13 213 424	1 327 963	11 376 871	32 371 173	17 318 029	17 492 464	7 992 942	19 329 444
2000	130 183 935	4 694 663	13 127 241	960 134	12 508 726	34 421 537	17 862 527	17 652 994	7 565 432	21 170 581

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

ANEXO

Tabla A.9.- Inversión Financiera realizada por el Sector Privado en la Industria Química según Proyecto.

1990 - 2000
(Miles de pesos constantes)

Proyecto	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Ampliación de capacidad instalada	295,843	318,340	436,702	368,211	976,814	792,596	1,006,192	1,780,148	891,015	1,008,809	444,021
Nuevas plantas	339,320	282,574	283,836	89,660	399,329	2,748,443	966,540	735,913	1,960,895	796,473	882,782
Reposición de equipo	478,279	464,990	253,636	290,863	305,501	1,295,324	543,672	637,471	383,784	575,004	707,910
Proyectos ecológicos	(a)	11,481	136,903	121,932	265,819	184,904	384,554	257,368	176,007	290,434	72,339
Otros	51,575	26,351	108,054	123,617	281,300	534,545	364,034	406,560	677,190	231,192	157,398
Total	1,169,017	1,103,736	1,219,131	954,283	2,228,783	5,555,812	3,284,992	3,817,460	4,088,891	2,903,912	2,264,450

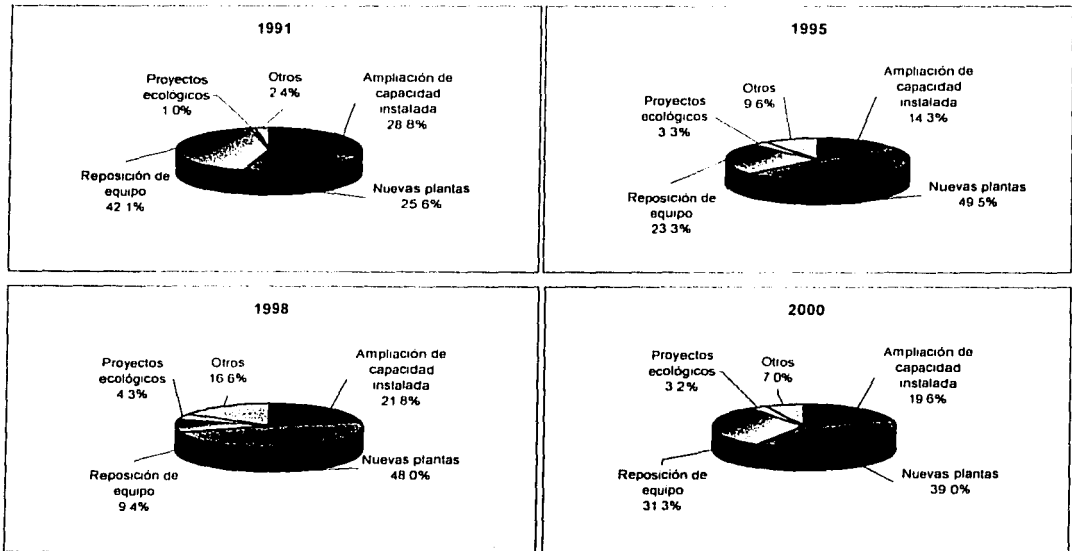
Fuente INEGI, "La Industria Química en México", edición 1999, México (2000)
INEGI, "La Industria Química en México", edición 2001, México (2002)

Notas 2000 es preliminar
(a) Proyectos Ecológicos se incluye en otros ya que no se cuenta con desglose en 1990

1990 - 2000
(Miles de pesos constantes de 2000)

Proyecto	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Ampliación de capacidad instalada	1,599,393	1,384,335	1,644,082	1,263,062	3,132,528	1,882,797	1,778,701	2,608,877	1,126,362	1,093,848	444,021
Nuevas plantas	1,809,967	1,228,803	1,068,577	307,558	1,280,601	6,528,875	1,743,961	1,078,509	2,478,832	865,781	882,782
Reposición de equipo	2,551,188	2,022,058	954,881	860,527	979,706	3,077,018	961,079	934,239	485,154	623,475	707,910
Proyectos ecológicos	(a)	49,926	515,408	418,259	852,450	439,236	679,797	377,183	222,496	314,916	72,339
Otros	275,106	114,590	406,798	424,039	902,096	1,269,802	643,523	595,830	856,058	290,681	157,398
Total	6,235,654	4,799,711	4,589,746	3,273,446	7,147,382	13,197,728	5,807,063	5,994,638	5,168,902	3,148,700	2,264,450

Gráfico A.9.1.- Composición de la inversión en Proyectos en la Industria Química en México en 1991, 1995, 1998 y 2000.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXO

Tabla A.10.- Valor Agregado Bruto de la Industria Farmacéutica.

En Miles de pesos a precios corrientes.
de 1988 a 2000

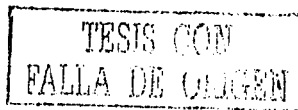
Año	Total	Total Industria Manufacturera	Total Industria Química	Productos Farmacéuticos
1988	382,447,689	91,239,887	14,667,862	2,030,363
1989	503,295,040	110,228,504	17,622,683	2,687,308
1990	676,067,013	140,608,471	21,652,749	3,344,814
1991	868,219,185	178,728,605	25,687,370	4,070,064
1992	1,029,004,582	208,364,591	29,331,518	5,066,111
1993	1,155,132,189	219,934,044	30,284,379	6,136,742
1994	1,306,301,570	245,012,475	33,116,881	6,710,533
1995	1,678,834,829	350,155,556	52,221,303	10,153,149
1996	2,296,272,992	494,520,383	70,323,325	14,415,506
1997	2,873,272,991	615,478,413	83,819,341	17,827,075
1998	3,517,781,860	749,292,699	99,742,556	23,452,071
1999	4,205,703,889	884,331,331	115,089,872	29,854,554
2000	4,974,463,616	1,013,323,401	130,183,935	34,421,537

Fuente: INEGI, "La Industria Química en México", México, Varios Años.

Notas: 1999 y 2000 son preliminares
Se refiere a la división V: "Substancias químicas, derivados del petróleo, productos de caucho y plástico", excepto la rama 33 (Petróleo y derivados).

En Miles de pesos a precios constantes de 2000.
de 1988 a 2000

Año	Total	Total Industria Manufacturera	Total Industria Química	Productos Farmacéuticos
1988	3,100,661,767	739,719,542	118,918,430	16,460,994
1989	3,400,123,869	744,673,676	119,054,035	18,154,719
1990	3,606,209,016	750,019,637	115,497,927	17,841,572
1991	3,775,541,675	777,219,979	111,704,207	17,699,098
1992	3,873,964,441	784,444,531	110,426,387	19,072,737
1993	3,962,412,444	754,432,610	103,883,522	21,050,667
1994	4,189,156,329	785,726,347	106,201,963	21,519,894
1995	3,988,040,848	831,787,998	124,050,732	24,118,616
1996	4,059,249,105	874,191,104	124,314,441	25,483,089
1997	4,210,894,642	902,007,836	122,840,543	26,126,280
1998	4,446,944,318	947,205,666	126,087,862	29,646,538
1999	4,560,227,901	958,876,924	124,791,488	32,371,173
2000	4,974,463,616	1,013,323,401	130,183,935	34,421,537



ANEXO

Tabla A.11.- Valor Agregado Bruto de las Industrias Petroquímica Básica y Química Básica.

En Miles de pesos a precios corrientes.
de 1988 a 2000

Año	Total	Total Industria Manufacturera	Total Industria Química	Petroquímica Básica	Química Básica
1988	382,447,689	91,239,887	14,667,862	1,858,288	3,261,445
1989	503,295,040	110,228,504	17,622,683	2,172,864	3,385,108
1990	676,067,013	140,608,471	21,652,749	2,445,774	3,529,806
1991	868,219,185	178,728,605	25,687,370	2,143,398	3,575,192
1992	1,029,004,582	208,364,591	29,331,518	2,268,695	3,732,834
1993	1,155,132,189	219,934,044	30,284,379	2,083,283	3,672,311
1994	1,306,301,570	245,012,475	33,116,881	1,695,529	4,072,105
1995	1,678,834,829	350,155,556	52,221,303	2,708,769	8,240,091
1996	2,296,272,992	494,520,383	70,323,325	3,601,617	9,804,345
1997	2,873,272,991	615,478,413	83,819,341	3,944,833	10,584,787
1998	3,517,781,860	749,292,699	99,742,556	3,614,775	11,313,580
1999	4,205,703,889	884,331,331	115,089,872	4,029,506	12,186,178
2000	4,974,463,616	1,013,323,401	130,183,935	4,689,663	13,127,241

Fuente INEGI, "La Industria Química en México", México, Varios Años.

Notas: 1999 y 2000 son preliminares
Se refiere a la división V: "Substancias químicas, derivados del petróleo, productos de caucho y plástico", excepto la rama 33 (Petróleo y derivados).

En Miles de pesos a precios constantes de 2000.
de 1988 a 2000

Año	Total	Total Industria Manufacturera	Total Industria Química	Petroquímica Básica	Química Básica
1988	3,100,661,767	739,719,542	118,918,430	15,065,910	26,441,885
1989	3,400,123,869	744,673,676	119,054,035	14,679,276	22,868,865
1990	3,606,209,016	750,019,637	115,497,927	13,046,003	18,828,338
1991	3,775,541,675	777,219,979	111,704,207	9,320,790	15,547,095
1992	3,873,964,441	784,444,531	110,426,387	8,541,112	14,053,257
1993	3,962,412,444	754,432,610	103,883,522	7,146,218	12,597,009
1994	4,189,156,329	785,726,347	106,201,963	5,437,363	13,058,764
1995	3,988,040,848	831,787,998	124,050,732	6,434,630	19,574,183
1996	4,059,249,105	874,191,104	124,314,441	6,366,778	17,331,684
1997	4,210,894,642	902,007,836	122,840,543	5,781,308	15,512,422
1998	4,446,944,318	947,205,666	126,087,862	4,569,557	14,301,870
1999	4,560,227,901	958,876,924	124,791,488	4,369,177	13,213,424
2000	4,974,463,616	1,013,323,401	130,183,935	4,689,663	13,127,241



ANEXO

Tabla A.12.- Valor Agregado Bruto de la Industria de los Productos Químicos Básicos Orgánicos y los Productos Químicos Básicos

En Miles de pesos a precios corrientes.
de 1988 a 2000

Año	Total	Química Básica	Productos Químicos Básicos Orgánicos	Productos Químicos Básicos Inorgánicos
1988	382,447,689	3,261,445	729,049	950,230
1989	503,295,040	3,385,108	934,963	1,087,996
1990	676,067,013	3,529,806	1,160,048	1,227,117
1991	868,219,185	3,575,192	1,334,554	1,280,246
1992	1,029,004,582	3,732,834	1,422,029	1,236,698
1993	1,155,132,189	3,672,311	1,465,652	1,154,957
1994	1,306,301,570	4,072,105	1,755,338	1,191,916
1995	1,678,834,829	8,240,091	4,487,160	1,979,772
1996	2,296,272,992	9,804,345	4,851,810	2,760,436
1997	2,873,272,991	10,584,787	4,770,568	3,294,002
1998	3,517,781,860	11,313,580	4,595,244	3,564,694
1999	4,205,703,889	12,186,178	5,441,339	3,779,571
2000	4,974,463,616	13,127,241	6,247,572	3,725,978

Fuente: INEGI, "La Industria Química en México", México, Varios Años.

Notas: 1999 y 2000 son preliminares
Se refiere a la división V: "Substancias químicas, derivados del petróleo, productos de caucho y plástico", excepto la rama 33 (Petróleo y derivados).

En Miles de pesos a precios constantes de 2000.
de 1988 a 2000

Año	Total	Química Básica	Productos Químicos Básicos Orgánicos	Productos Químicos Básicos Inorgánicos
1988	3,100,661,767	26,441,885	5,910,702	7,703,908
1989	3,400,123,869	22,868,865	6,316,355	7,350,204
1990	3,606,209,016	18,828,338	6,187,812	6,545,565
1991	3,775,541,675	15,547,095	5,803,447	5,567,283
1992	3,873,964,441	14,053,257	5,353,611	4,655,882
1993	3,962,412,444	12,597,009	5,027,578	3,961,811
1994	4,189,156,329	13,058,764	5,629,164	3,822,335
1995	3,988,040,848	19,574,183	10,659,165	4,702,911
1996	4,059,249,105	17,331,684	8,576,814	4,879,776
1997	4,210,894,642	15,512,422	6,991,455	4,827,490
1998	4,446,944,318	14,301,870	5,809,000	4,506,248
1999	4,560,227,901	13,213,424	5,900,022	4,098,174
2000	4,974,463,616	13,127,241	6,247,572	3,725,978

ANEXO

Tabla A.13.- Producción Bruta Total Nacional, de la Industria Manufacturera, de la Industria Química, de la Industria de los Productos Farmacéuticos y de los Productos Farmoquímicos en México.

A Precios Corrientes
de 1985 a 2000

Año	Moneda	Total Nacional	Industria Manufacturera	Industria Química	Petroquímica	Productos Farmacéuticos	Productos Farmoquímicos
1985	Milones de Pesos	75,706,918	25,868,851	3,991,619	1,223,007	362,278	3,164
1986	Milones de Pesos	129,816,532	45,314,121	7,317,553	2,235,024	693,614	4,933
1987	Milones de Pesos	317,677,796	114,134,462	19,804,730	5,433,254	2,078,720	11,199
1988	Milones de Pesos	656,553,105	243,746,734	41,530,846	10,879,883	4,085,972	18,211
1989	Miles de NS	824,882,599	289,684,456	48,917,673	14,790,651	4,915,630	25,240
1990	Miles de Pesos	1,160,159,071	409,522,182	55,004,334	16,473,599	6,144,736	91,706
1991	Miles de Pesos	1,481,807,873	510,218,754	65,226,946	20,289,427	7,459,805	302,610
1992	Miles de Pesos	1,761,537,646	584,582,196	72,402,725	22,926,157	9,892,699	314,428
1993	Miles de Pesos	1,975,945,681	624,660,838	75,431,920	21,458,987	11,801,743	244,434
1994	Miles de Pesos	2,257,269,671	707,519,436	85,310,575	27,690,676	13,023,462	398,934
1995	Miles de Pesos	3,040,953,973	1,081,765,338	134,945,880	63,136,843	19,661,780	758,808
1996	Miles de Pesos	4,152,185,117	1,544,237,111	182,496,757	79,446,047	27,928,666	1,215,492
1997	Miles de Pesos	5,166,404,073	1,908,675,987	217,838,558	81,352,397	34,836,553	1,761,038
1998	Miles de Pesos	6,300,629,445	2,337,710,743	255,520,922	77,479,362	45,688,454	1,488,303
1999	Miles de Pesos	7,459,981,398	2,726,531,581	288,052,261	80,236,163	57,729,614	867,171
2000	Miles de Pesos	8,844,080,973	3,163,208,101	327,319,469	98,040,022	66,558,162	522,574

En Miles de Pesos a Precios Constantes de 2000
de 1985 a 2000

Año	Moneda	Total Nacional	Industria Manufacturera	Industria Química	Petroquímica	Productos Farmacéuticos	Productos Farmoquímicos
1985	Miles de Pesos	5,675,200,121	1,939,200,673	299,222,809	91,680,020	27,157,362	237,160
1986	Miles de Pesos	5,225,405,679	1,823,994,691	294,547,870	89,954,709	27,919,514	198,552
1987	Miles de Pesos	5,515,841,694	1,981,717,426	343,869,659	94,337,624	36,092,829	194,447
1988	Miles de Pesos	5,322,947,868	1,976,155,696	336,707,764	88,207,716	33,126,667	147,644
1989	Miles de Pesos	5,572,681,611	1,957,029,089	330,474,442	99,921,600	33,208,654	170,515
1990	Miles de Pesos	6,188,404,435	2,184,432,248	293,398,615	87,871,823	32,776,636	489,169
1991	Miles de Pesos	6,443,796,078	2,218,739,464	283,646,177	88,230,689	32,439,740	1,315,931
1992	Miles de Pesos	6,631,782,133	2,200,816,857	272,579,527	86,311,683	37,243,725	1,183,749
1993	Miles de Pesos	6,778,022,316	2,142,753,792	258,751,666	73,610,066	40,483,136	838,474
1994	Miles de Pesos	7,238,799,788	2,268,932,068	273,581,035	88,800,759	41,764,719	1,279,335
1995	Miles de Pesos	7,223,729,489	2,569,713,400	320,561,423	149,980,394	46,706,192	1,802,534
1996	Miles de Pesos	7,340,047,885	2,729,833,575	322,609,637	140,441,183	49,371,052	2,148,693
1997	Miles de Pesos	7,571,568,486	2,797,239,772	319,250,980	119,225,139	51,054,339	2,580,870
1998	Miles de Pesos	7,964,833,929	2,955,177,416	323,012,443	97,944,222	57,756,285	1,881,413
1999	Miles de Pesos	8,132,199,825	2,956,367,285	312,333,914	86,999,751	62,595,990	940,270
2000	Miles de Pesos	8,844,080,973	3,163,208,101	327,319,469	98,040,022	66,558,162	522,574

Notas

1999 y 2000 son preliminares

Los datos de Total Nacional, Industria Manufacturera e Industria Química son de Producción Bruta. Los datos de Petroquímica y Productos Farmoquímicos corresponden a Valor de la Producción.

Fuentes

Total, Industria Manufacturera, Industria Química y Productos Farmacéuticos { 1985-86 INEGI "La Industria Química en México 1991"
1987-89 INEGI "La Industria Química en México 1993"
1990-94 INEGI "La Industria Química en México 1996"
1995-97 INEGI "La Industria Química en México 1998"
1998 INEGI "La Industria Química en México 1999"
1999-2000 INEGI "La Industria Química en México 2001"

Petroquímica y Productos Farmoquímicos { 1985-87 SEMIP "Petroquímica 1989"
1988-89 SEMIP "Petroquímica 1990"
1990 SEMIP "Petroquímica 1992"
1991-92 SEMIP "Petroquímica 1993"
1993 SEMIP "Petroquímica 1995"
1994 SE "Petroquímica 1996 Anuario Estadístico"
1995-2000 SE "Petroquímica Anuario Estadístico", (1997 1998 1999 y 2000)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXO

Tabla A.14.- Participación Porcentual de la Producción Bruta de los Productos Farmoquímicos en la Producción Bruta Total Nacional, en la Industria Manufacturera, en la Industria Química, en la Petroquímica y en la Industria de los Productos Farmacéuticos.

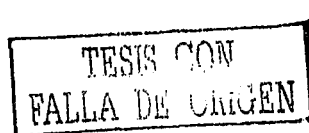
Desde 1985 hasta 2000.

Año	Participación Porcentual en la Producción Bruta de				
	Total Nacional	Industria Manufacturera	Industria Química	Petroquímica	Productos Farmacéuticos
1985	0.004	0.012	0.079	0.259	0.873
1986	0.004	0.011	0.067	0.221	0.711
1987	0.004	0.010	0.057	0.206	0.539
1988	0.003	0.007	0.044	0.167	0.446
1989	0.003	0.009	0.052	0.171	0.513
1990	0.008	0.022	0.167	0.557	1.492
1991	0.020	0.059	0.464	1.491	4.057
1992	0.018	0.054	0.434	1.371	3.178
1993	0.012	0.039	0.324	1.139	2.071
1994	0.018	0.056	0.468	1.441	3.063
1995	0.025	0.070	0.562	1.202	3.859
1996	0.029	0.079	0.666	1.530	4.352
1997	0.034	0.092	0.808	2.165	5.055
1998	0.024	0.064	0.582	1.921	3.258
1999	0.012	0.032	0.301	1.081	1.502
2000	0.006	0.017	0.160	0.533	0.785

Notas: 1999 y 2000 son preliminares
 Los datos de Total Nacional, Industria Manufacturera e Industria Química son de Producción Bruta
 Los datos de Petroquímica y Productos Farmoquímicos corresponden a Valor de la Producción.

Fuentes:

Total, Industria Manufacturera, Industria Química y Productos Farmacéuticos	}	1985-86: INEGI, "La Industria Química en México 1991". 1987-89: INEGI, "La Industria Química en México 1993". 1990-94: INEGI, "La Industria Química en México 1996". 1995-97: INEGI, "La Industria Química en México 1998". 1998: INEGI, "La Industria Química en México 1999". 1999-2000: INEGI, "La Industria Química en México 2001".
Petroquímica y Productos Farmoquímicos	}	1985-87: SEMIP, "Petroquímica 1989". 1988-89: SEMIP, "Petroquímica 1990". 1990: SEMIP, "Petroquímica 1992". 1991-92: SEMIP, "Petroquímica 1993". 1993: SEMIP, "Petroquímica 1995". 1994: SE, "Petroquímica 1996: Anuario Estadístico". 1995-2000: SE, "Petroquímica: Anuario Estadístico", (1997, 1998, 1999 y 2000).



ANEXO

Tabla A.15.- Evolución del Valor de la Producción de los Productos Farmoquímicos y las Especialidades Petroquímicas en México.

En Miles de pesos a precios corrientes.
de 1960 a 2000

Año	Farmoquímicos	Especialidades	Petroquímica
1960	8.2	46.6	ND
1970	30.5	834.9	ND
1975	65.9	2,245.7	23,023.8
1980	295.5	7,217.8	87,514.8
1981	367.0	9,036.6	114,126.3
1982	414.9	15,008.2	181,741.2
1983	783.2	43,357.7	472,357.2
1984	2,324.6	67,818.5	768,535.1
1985	3,163.7	119,995.8	1,223,007.4
1986	4,932.7	193,970.6	2,235,023.9
1987	11,199	414,320	5,433,254
1988	18,211	979,504	10,879,883
1989	25,240	1,176,841	14,790,651
1990	91,706	1,511,763	16,473,599
1991	302,610	2,081,776	20,289,427
1992	314,428	2,255,238	22,926,157
1993	244,434	1,860,259	21,458,987
1994	398,934	2,258,416	27,690,676
1995	758,808	5,710,364	63,136,843
1996	1,215,492	7,628,184	79,446,047
1997	1,761,038	9,276,532	81,352,397
1998	1,488,303	8,936,867	77,479,362
1999	867,171	9,631,270	80,236,163
2000	522,097	10,480,053	98,040,022

En Miles de pesos a precios constantes de 2000.
de 1960 a 2000

Año	Farmoquímicos	Especialidades	Petroquímica
1960	38,245	217,342	ND
1970	113,359	3,103,063	ND
1975	138,754	4,728,366	23,359,840
1980	237,289	5,795,956	70,275,147
1981	230,356	5,672,023	71,633,913
1982	163,871	5,927,708	71,781,342
1983	153,231	8,482,846	92,415,729
1984	274,892	8,019,763	90,881,827
1985	237,160	8,995,217	91,680,020
1986	198,552	7,807,750	89,964,709
1987	194,447	7,193,832	94,337,624
1988	147,644	7,941,244	88,207,716
1989	170,515	7,950,416	99,921,600
1990	489,169	8,063,895	87,871,823
1991	1,315,931	9,052,820	88,230,689
1992	1,183,749	8,490,450	86,311,683
1993	838,474	6,381,186	73,610,066
1994	1,279,335	7,242,476	88,800,759
1995	1,802,534	13,564,863	149,980,394
1996	2,148,693	13,484,764	140,441,183
1997	2,580,870	13,595,123	119,225,139
1998	1,881,413	11,297,389	97,944,222
1999	940,270	10,443,148	86,999,751
2000	522,097	10,480,053	98,040,022

Fuentes

1960-83 SEMIP, "Petroquímica 1985"
1984-85 SEMIP, "Petroquímica 1987"
1986-87 SEMIP, "Petroquímica 1989"
1988-89 SEMIP, "Petroquímica 1990"
1990 SEMIP, "Petroquímica 1992"
1991-92 SEMIP, "Petroquímica 1993"
1993 SEMIP, "Petroquímica 1995"
1994 SE, "Petroquímica 1996 Anuario Estadístico"
1995-2000 SE, "Petroquímica Anuario Estadístico", (1997, 1998, 1999 y 2000)

Notas

ND No Disponible

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ANEXO

Tabla A.16.- Evolución del Valor de la Producción de los Productos Farmoquímicos en México.

En Miles de pesos a precios corrientes.
de 1995 a 2000

Producto	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Analgésicos	67,838	22,552	17,652	19,584	16,547	9,569
Antibacterianos	39,723	5,276	0	0	5,981	1,821
Antibióticos	156,558	171,374	389,565	248,378	188,495	47,902
Antihelmínticos	74,260	75,743	113,106	125,465	28,290	20,822
Antihistamínicos	0	0	0	0	0	0
Antiinflamatorios	268,676	784,691	950,558	867,646	335,217	292,415
Antimicóticos	28,000	39,391	39,480	31,668	25,793	18,909
Antiprotozoarios	3,511	707	3,526	3,526	3,526	3,526
Antiulcerosos	87,870	77,765	91,645	79,821	135,843	45,327
Intermedios Hormonales	0	0	100,673	64,933	70,872	55,803
Otros	32,372	37,993	54,833	47,282	56,607	26,480
Total	758,808	1,215,492	1,761,038	1,488,303	867,171	522,574

En Miles de pesos a precios constantes de 2000.
de 1995 a 2000

Producto	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Analgésicos	161,148	39,866	25,870	24,757	17,942	9,569
Antibacterianos	94,361	9,327	0	0	6,485	1,821
Antibióticos	371,901	302,947	570,923	313,983	204,384	47,902
Antihelmínticos	176,403	133,895	165,761	158,604	30,675	20,822
Antihistamínicos	0	0	0	0	0	0
Antiinflamatorios	638,235	1,387,142	1,393,080	1,096,820	363,474	292,415
Antimicóticos	66,513	69,634	57,859	40,033	27,967	18,909
Antiprotozoarios	8,340	1,250	5,167	4,457	3,823	3,526
Antiulcerosos	208,734	137,470	134,309	100,904	147,294	45,327
Intermedios Hormonales	0	0	147,540	82,084	76,846	55,803
Otros	76,899	67,162	80,360	59,771	61,379	26,480
Total	1,802,534	2,148,693	2,580,870	1,881,413	940,270	522,574

Fuentes:

1995-2000 SE, "Petroquímica. Anuario Estadístico", (1997, 1998, 1999 y 2000)

ANEXO

Tabla A.17.- Capacidad Instalada de la Industria Farmoquímica y la Petroquímica.

Miles de Toneladas
de 1975 a 2000

Año	Farmoquimicos	Especialidades	Petroquímica
1975	1.955	179.2	6,171.1
1980	3.952	297.4	12,003.9
1981	3.952	303.9	14,724.2
1982	4.252	328.7	18,146.4
1983	4.317	332.6	18,331.1
1984	4.317	338.7	18,774.6
1985	4.317	338.7	20,005.8
1986	4.3	355.1	20,384.4
1987	4.3	355.1	20,925.3
1988	4.630	617.6	22,773.6
1989	4.905	631.4	23,508.0
1990	2.728	684.8	24,088.1
1991	7.371	933.2	25,508.0
1992	6.970	1,060.3	25,992.9
1993	5.277	1,169.1	25,460.7
1994	4.625	1,143.7	28,102.5
1995	5.788	1,283.7	28,710.1
1996	6.480	1,413.9	31,566.9
1997	5.342	1,420.3	32,375.5
1998	6.699	1,579.0	33,294.9
1999	5.918	1,928.7	33,323.9
2000	5.449	2,152.7	33,901.6

Fuentes: 1960-83: SEMIP, "Petroquímica 1985"
 1984-85: SEMIP, "Petroquímica 1987".
 1986-87: SEMIP, "Petroquímica 1989".
 1988-89: SEMIP, "Petroquímica 1990".
 1990: SEMIP, "Petroquímica 1992".
 1991-92: SEMIP, "Petroquímica 1993".
 1993: SEMIP, "Petroquímica 1995".
 1994: SE, "Petroquímica 1996 Anuario Estadístico".
 1995-2000: SE, "Petroquímica. Anuario Estadístico", (1997, 1998, 1999 y 2000).

Notas: Petroquímica hasta 1987 incluye Petroquímica Básica y Secundarios; después incluye los productos que elabora PEMEX
 ND No Disponible

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

ANEXO

Tabla A.18.- Volumen de la Producción de la Industria Farmoquímica y la Petroquímica.

Miles de Toneladas
de 1960 a 2000

Año	Farmoquímicos	Especialidades	Petroquímica
1960	0.490	16.2	347.9
1970	1.336	70.6	2,735.4
1975	1.303	99.6	5,063.0
1980	2.328	165.2	8,682.6
1981	2.429	176.2	10,532.9
1982	1.474	167.7	11,816.0
1983	1.717	171.9	12,828.9
1984	2.230	195.1	13,280.8
1985	3.034	200.7	14,300.1
1986	3.6	222.0	16,081.4
1987	1.8	205.7	17,881.1
1988	1.677	364.9	18,475.4
1989	3.101	425.4	19,868.0
1990	1.955	478.7	21,326.8
1991	3.532	546.3	22,118.3
1992	3.002	617.2	21,962.4
1993	2.904	553.0	20,611.1
1994	2.308	634.0	22,253.3
1995	3.297	772.2	24,101.3
1996	3.082	899.7	25,027.1
1997	3.548	964.2	22,368.7
1998	2.817	1,090.4	21,697.2
1999	3.349	1,253.4	20,435.5
2000	3.030	1,308.7	18,669.3

Fuentes: 1960-83: SEMIP, "Petroquímica 1985"
 1984-85: SEMIP, "Petroquímica 1987"
 1986-87: SEMIP, "Petroquímica 1989"
 1988-89: SEMIP, "Petroquímica 1990"
 1990: SEMIP, "Petroquímica 1992"
 1991-92: SEMIP, "Petroquímica 1993"
 1993: SEMIP, "Petroquímica 1995"
 1994: SE, "Petroquímica 1996. Anuario Estadístico"
 1995-2000: SE, "Petroquímica. Anuario Estadístico". (1997, 1998, 1999 y 2000).

Notas: Petroquímica hasta 1987 incluye Petroquímica Básica y Secundarias; después incluye los productos que elabora PEMEX
 ND No Disponible

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ANEXO

Tabla A.19.- Comercio Exterior en México: Resumen de las Importaciones y Exportaciones de los Productos Relacionados con la Industria Farmoquímica.

Total, Productos Químicos Productos Químicos Orgánicos y Productos Farmacéuticos

En Pesos Corrientes

Año	Unidad	Exportaciones				Importaciones					
		Totales	Productos Químicos	Productos Químicos Orgánicos	Farmacéuticos	Totales			Productos Químicos	Productos Químicos Orgánicos	Farmacéuticos
						CIF	FOB	Fletes y Seguros			
2000	Miles de Pesos	1 574 805 745	43 797 200	11 241 925	6 361 461	1 647 495 611	1 650 153 302	47 342 309	98 965 652	35 574 516	9 579 129
1999	Miles de Pesos	1 302 386 344	37 222 301	9 229 752	5 768 779	1 394 781 172	1 355 559 255	39 221 917	84 481 768	29 665 640	8 240 988
1998	Miles de Pesos	1 076 381 274	33 123 207	8 323 033	4 627 181	1 182 194 950	1 149 494 364	32 700 586	73 599 008	26 291 763	6 137 386
1997	Miles de Pesos	874 646 907	26 722 073	8 055 504	3 709 177	895 886 346	869 650 448	26 235 898	58 174 568	22 458 384	4 153 010
1996	Miles de Pesos	729 990 005	24 816 203	8 078 015	3 056 462	701 241 930	680 214 761	21 027 169	45 982 736	17 831 351	2 782 641
1995	Miles de Pesos	495 587 500	20 712 619	8 261 484	1 700 462	462 479 985	449 781 354	12 598 621	31 296 457	13 578 846	1 998 492
1994	Miles de Pesos	204 395 314	7 924 268	3 079 406	687 771	274 692 161	265 847 634	8 844 527	17 729 773	6 864 598	1 185 902
1993	Miles de N\$	162 022 070	6 330 003	2 823 974	434 378	211 722 425	204 841 555	6 880 870	13 834 493	5 430 404	813 147
1992	Millones de Pesos	142 934 309	6 117 577	2 591 182	397 285	198 680 422	192 232 351	6 448 071	12 345 490	5 240 819	587 931
1991	Millones de Pesos	81 544 950	5 464 657	2 466 114	153 416	120 097 205	114 811 386	5 285 839	9 307 593	4 556 279	437 175
1990	Millones de Pesos	75 917 290	4 335 548	1 791 756	92 816	90 557 586	87 278 696	3 278 787	6 983 659	3 410 612	260 228
1989	Millones de Pesos	55 923 362	3 242 858	1 416 450	82 472	60 241 245	57 626 167	2 615 078	5 912 114	3 325 551	152 517
1988 Ene-Jun	Millones de Pesos	23 879 848	1 201 205	504 126	27 627	19 474 789	18 689 489	785 300	2 187 350	1 364 102	30 758
1988 Jul-Dic	Millones de Pesos	21 793 061	1 424 678	617 229	49 212	24 562 120	23 499 989	1 052 131	2 339 743	1 452 328	41 526
1987	Millones de Pesos	22 285 659	1 227 206	471 692	35 161	17 859 430	17 116 179	741 251	2 186 850	1 317 901	45 813
1986	Miles de Pesos	9 916 199 593	449 032 210	186 551 176	20 689 106	7 178 053 046	6 885 088 001	292 965 045	814 693 077	493 665 474	10 675 610
1985	Miles de Pesos	5 855 264 927	167 184 214	76 100 077	4 329 994	3 647 012 191	3 506 496 854	140 516 338	433 493 851	269 275 067	5 034 498
1984	Miles de Pesos	4 100 627 304	127 636 673	52 658 922	3 835 479	2 028 677 150	1 938 868 435	89 788 715	235 301 122	141 084 349	3 093 283
1983	Miles de Pesos	2 715 149 569	81 949 435	29 718 143	3 049 038	1 133 958 399	1 084 755 277	49 203 122	126 437 947	73 304 858	1 543 944
1982	Miles de Pesos	1 245 498 392	29 797 767	8 367 859	1 462 259	715 882 502	686 040 214	29 842 288	67 743 795	34 813 711	1 237 022
1981	Miles de Pesos	492 006 208	14 317 615	2 795 135	1 018 734	609 414 712	581 896 295	27 516 417	48 385 126	24 818 692	823 404
1980	Miles de Pesos	356 128 489	11 899 698	2 395 145	923 825	428 180 284		ND	41 067 470	21 854 607	900 675
1979	Pesos	201 089 831 156	10 306 469 148	1 781 249 088	660 643 653	287 054 800 443	273 151 095 736	13 903 704 707	28 301 309 526	15 508 156 421	354 249 919
1978	Miles de Pesos	140 933 269	7 906 398	1 122 588	863 146	183 375 874		ND	20 580 135	11 540 995	208 308
1977	Pesos	94 452 460 309	6 471 620 722	1 570 735 266	436 372 410	126 352 005 184		ND	16 780 673 007	9 762 064 193	172 340 985
1976	Pesos	51 905 383 689	4 254 172 005	1 360 105 774	218 127 863	90 900 405 278		ND	10 538 656 304	5 599 009 031	74 918 917
1975	Pesos	35 762 891 705	2 884 664 055	718 365 133	177 804 718	82 131 128 141		ND	9 127 203 014	4 911 584 670	103 739 114
1974	Pesos	35 624 635 672	3 264 247 767		ND	75 708 661 034		ND	9 294 033 457	5 436 639 637	121 796 108
1973	Pesos	30 649 937 050	1 903 949 477		ND	51 822 347 586		ND	5 569 855 560	3 068 375 341	128 275 099
1972	Pesos	22 810 757 446	1 279 762 344		ND	36 688 790 601		ND	4 608 416 968	2 622 633 607	109 036 148
1971	Pesos	18 430 799 177	1 125 236 290		ND	30 090 954 784		ND	3 754 712 290	2 164 927 175	91 046 210
1970	Pesos	17 161 959 421	1 017 746 419		ND	30 760 140 411		ND	3 306 600 623	1 772 006 698	60 337 885

NCCA
SA

PESOS CORRIENTES
 FALLA DE CALIBRE

Fuente:

- * Anuario Estadístico de Comercio Exterior Exportaciones INEGI Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Jul-Dic: 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999 y 2000
- * Anuario Estadístico de Comercio Exterior Importaciones INEGI Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Jul-Dic: 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999 y 2000
- * Anuario Estadístico de Comercio Exterior Exportaciones SPP. Secretaría de Programación y Presupuesto. Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática. 1975, 1976, 1977, 1978, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987 y Ene-Jun 1988
- * Anuario Estadístico de Comercio Exterior Importaciones SPP. Secretaría de Programación y Presupuesto. Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática. 1975, 1976, 1977, 1978, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987 y Ene-Jun 1988
- * Anuario Estadístico de Comercio Exterior Exportaciones Secretaría de Industria y Comercio. Dirección General de Estadística. 1974, 1973, 1972, 1971 y 1970
- * Anuario Estadístico de Comercio Exterior Importaciones Secretaría de Industria y Comercio. Dirección General de Estadística. 1974, 1973, 1972, 1971 y 1970

Nota: NCCA Sistema de Nomenclatura de Cooperación Aduanera de Enero de 1988 a Junio de 1988
SA Sistema Anunciado

ANEXO

Tabla A.20.- Comercio Exterior en México: Resumen de las Importaciones y Exportaciones de los Productos Relacionados con la Industria Farmoquímica.

Total, Productos Químicos, Productos Químicos Orgánicos y Productos Farmacéuticos

En Miles de Pesos Constantes de 2000.

Año	Exportaciones				Importaciones					
	Totales	Productos Químicos	Productos Químicos Orgánicos	Farmacéuticos	Totales			Productos Químicos	Productos Químicos Orgánicos	Farmacéuticos
					CIF	FOB	Fletes y Seguros			
1970	64,410,372	3,819,694		ND	115,445,564		ND	12,409,968	6,650,500	226,453
1971	65,575,120	4,003,489		ND	107,060,936		ND	13,358,927	7,702,615	323,934
1972	77,341,803	4,339,142		ND	124,396,448		ND	15,625,228	8,892,261	369,696
1973	92,709,654	5,759,049		ND	156,751,771		ND	16,847,649	9,281,194	388,005
1974	87,055,413	7,830,174		ND	185,008,661		ND	22,711,697	13,285,439	297,631
1975	76,036,972	6,133,204	1,527,346	378,038	174,622,408		ND	19,405,726	10,442,724	220,564
1976	95,277,125	7,808,926	2,496,600	400,394	166,856,088		ND	19,344,677	10,277,498	137,521
1977	134,332,776	9,204,109	2,233,941	620,620	179,701,149		ND	23,865,915	13,883,865	245,108
1978	170,173,917	9,573,980	1,359,359	803,014	222,052,692		ND	24,920,805	13,975,170	252,243
1979	206,023,051	10,559,312	1,824,947	676,851	294,096,948	279,852,152	14,244,796	26,995,609	15,888,609	362,941
1980	288,775,149	9,649,150	1,942,160	749,105	347,200,039		ND	33,300,523	17,721,484	730,333
1981	311,843,261	9,074,914	1,772,246	645,694	386,259,092	368,818,643	17,440,449	30,667,449	15,730,578	521,890
1982	496,745,787	11,884,331	3,337,378	583,197	285,517,524	273,615,437	11,902,088	27,018,457	13,884,855	493,365
1983	536,416,281	16,190,266	5,871,240	602,381	224,029,554	214,308,780	9,720,774	24,979,609	14,482,414	305,028
1984	489,662,090	15,241,288	6,288,081	458,000	242,247,398	231,525,592	10,721,806	28,097,662	16,847,095	369,374
1985	443,210,632	12,655,337	5,760,545	327,767	276,067,746	265,431,086	10,636,660	32,814,168	20,383,005	381,096
1986	403,058,524	18,251,575	7,582,647	840,939	291,762,528	279,854,533	11,907,995	33,122,528	20,065,760	433,926
1987	495,937,724	21,516,679	8,270,205	616,480	313,130,496	300,134,097	12,996,400	38,342,177	23,106,840	803,242
1988	373,914,206	21,492,717	9,180,331	629,067	360,522,207	345,397,624	15,124,583	37,062,491	23,057,603	591,776
1989	381,503,214	22,122,432	9,662,871	562,615	410,959,352	393,119,569	17,839,783	40,331,812	22,686,554	1,040,455
1990	408,916,548	23,352,748	9,651,066	499,950	487,774,255	470,113,584	17,660,671	37,617,512	18,370,725	1,401,677
1991	358,079,783	23,996,375	10,829,188	673,680	527,370,255	504,159,105	23,211,150	40,871,457	20,007,510	1,919,721
1992	543,385,003	23,256,835	9,850,745	1,510,335	755,311,741	730,798,486	24,513,254	46,933,127	19,923,715	2,235,103
1993	561,222,417	21,926,270	9,781,862	1,504,626	733,377,688	709,543,290	23,834,398	47,920,802	18,810,181	2,816,631
1994	661,891,637	25,661,091	9,972,015	2,227,203	889,533,329	860,892,171	28,641,158	57,414,176	22,229,570	3,840,297
1995	1,188,789,093	49,684,335	19,817,211	4,078,978	1,109,372,536	1,078,911,756	30,460,781	75,072,286	32,572,218	4,793,877
1996	1,303,082,583	44,298,637	14,419,815	5,455,996	1,251,765,283	1,214,230,334	37,534,949	82,082,360	31,830,193	4,967,206
1997	1,294,383,863	42,505,596	11,921,284	5,489,185	1,325,815,961	1,286,989,636	38,826,323	86,092,138	33,236,006	6,146,011
1998	1,374,015,907	42,282,242	10,624,469	6,161,965	1,509,088,559	1,467,345,799	41,742,760	93,950,174	33,561,807	7,834,460
1999	1,426,003,297	40,755,283	10,105,801	6,316,327	1,527,167,848	1,484,223,154	42,944,694	92,500,417	32,481,376	9,023,187
2000	1,574,805,745	43,797,200	11,241,925	6,361,461	1,647,495,611	1,650,153,302	47,342,309	98,965,652	35,574,518	9,579,129

Fuente

- * Anuario Estadístico de Comercio Exterior "Exportaciones", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Jul-Dic 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 y 2000
- * Anuario Estadístico de Comercio Exterior "Importaciones", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Jul-Dic 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 y 2000
- * Anuario Estadístico de Comercio Exterior "Exportaciones", SPP, Secretaría de Programación y Presupuesto, Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática. 1975 1976 1977 1978 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 y Ene-Jun 1988
- * Anuario Estadístico de Comercio Exterior "Importaciones", SPP, Secretaría de Programación y Presupuesto, Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática. 1975 1976 1977 1978 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 y Ene-Jun 1988
- * Anuario Estadístico de Comercio Exterior "Exportaciones", Secretaría de Industria y Comercio, Dirección General de Estadística. 1974, 1973, 1972, 1971 y 1970
- * Anuario Estadístico de Comercio Exterior "Importaciones", Secretaría de Industria y Comercio, Dirección General de Estadística. 1974, 1973, 1972, 1971 y 1970

TESIS CON
 FALLA DE CUBIEN

ANEXO

Tabla A.21.- Comercio Exterior en México: Resumen de las Importaciones, Exportaciones y Balanza Comercial de los Productos Relacionados con la Industria Farmoquímica.

Total, Productos Químicos, Productos Químicos Orgánicos y Productos Farmacéuticos.

En Miles de Pesos Constantes de 2000.

Año	Exportaciones				Importaciones				Balanza Comercial			
	Totales	Productos Químicos	Productos Químicos Orgánicos	Farmacéuticos	Totales	Productos Químicos	Productos Químicos Orgánicos	Farmacéuticos	Totales	Productos Químicos	Productos Químicos Orgánicos	Farmacéuticos
1970	64 410 372	3 819 694		ND	115 445 564	12 409 968	6 650 500	226 453	-51 035 192	-8 590 275		ND
1971	65 575 120	4 003 489		ND	107 060 936	13 358 927	7 702 615	323 934	-41 485 817	-9 355 438		ND
1972	77 341 803	4 339 142		ND	124 396 448	15 625 228	8 892 261	369 696	-47 054 645	-11 286 065		ND
1973	92 709 654	5 759 049		ND	156 751 771	16 847 649	9 281 194	388 005	-64 042 117	-11 088 600		ND
1974	87 055 413	7 830 174		ND	185 008 661	22 711 697	13 285 439	297 631	-97 953 248	-14 881 522		ND
1975	76 036 972	6 133 204	1 527 345	378 038	174 522 408	19 405 726	10 442 724	220 564	-98 585 436	-13 272 522	-8 915 376	157 474
1976	96 277 125	7 808 926	2 495 600	400 394	166 856 068	15 344 677	10 277 498	137 521	-71 576 953	-11 535 751	-7 780 898	262 873
1977	134 332 776	9 204 109	2 233 941	620 620	179 701 149	23 865 915	13 883 865	245 106	-45 368 373	-14 661 806	-11 649 924	375 512
1978	170 173 917	9 573 980	1 359 359	803 014	222 052 692	24 920 805	13 975 170	252 243	-51 878 775	-15 346 825	-12 615 811	550 770
1979	205 023 051	10 559 312	1 824 947	676 651	294 896 948	28 995 609	15 688 509	352 941	-88 073 898	-18 436 297	-14 063 662	313 910
1980	288 775 149	9 649 150	1 942 160	749 105	347 200 039	33 300 523	17 721 484	730 333	-58 424 690	-23 651 373	-15 779 324	18 772
1981	311 843 261	9 074 914	1 772 745	645 694	386 259 062	30 667 449	15 730 576	521 860	-74 415 831	-21 592 535	-13 958 332	123 804
1982	496 745 787	11 884 331	3 337 378	563 197	285 517 524	27 018 457	13 884 655	493 365	-211 228 263	-10 541 126	-10 547 477	89 832
1983	536 416 261	16 190 266	5 871 240	502 381	224 029 554	24 979 609	14 482 414	305 028	-312 366 727	-8 789 342	-8 611 173	297 353
1984	489 662 090	15 241 286	5 288 061	458 060	242 247 368	28 097 662	16 847 095	389 374	-247 414 692	-12 856 374	-10 559 014	88 627
1985	443 210 632	12 555 337	5 760 545	327 767	276 067 746	32 814 168	20 383 305	381 095	-167 142 866	-20 158 831	-14 622 760	-53 329
1986	403 058 524	18 251 575	7 562 647	840 939	291 782 528	33 122 528	20 065 760	433 926	-111 295 995	-14 870 953	-12 483 113	407 013
1987	495 937 724	21 516 679	6 270 205	615 480	313 130 496	38 342 177	23 105 840	803 242	-182 807 228	-16 825 498	-14 836 835	-166 762
1988	373 914 206	21 492 717	9 180 331	625 067	360 522 207	37 062 491	23 057 603	591 776	-13 391 999	-15 569 774	-13 877 272	37 291
1989	381 503 214	22 122 432	9 662 871	562 615	410 959 352	40 331 812	22 686 554	1 040 455	-29 456 136	-18 209 380	-13 023 684	-477 840
1990	408 916 548	23 352 748	9 661 066	499 950	487 774 255	37 617 512	18 370 725	1 401 677	-78 857 707	-14 264 765	-8 719 659	-901 728
1991	358 079 763	23 995 375	10 829 188	673 680	527 370 255	40 871 457	20 007 510	1 919 721	-169 290 472	-16 675 082	-9 176 322	-1 246 041
1992	543 385 003	23 256 835	9 850 745	1 510 335	755 311 741	46 933 127	19 923 715	2 235 103	-211 926 738	-23 676 293	-10 072 970	-724 768
1993	561 222 417	21 926 270	9 781 862	1 504 625	733 377 688	47 920 802	18 810 181	2 816 631	-172 155 271	-25 994 533	-9 028 319	-1 312 004
1994	661 691 637	25 661 091	9 972 015	2 227 203	889 533 329	57 414 176	22 229 570	3 840 297	-227 641 692	-31 753 065	-12 257 556	-1 613 093
1995	1 188 789 093	49 684 335	19 817 211	4 078 978	1 109 372 536	75 072 286	32 572 218	4 793 877	-79 416 557	-25 387 951	-12 755 007	-714 899
1996	1 303 082 583	44 298 637	14 419 815	5 455 896	1 251 765 283	82 082 350	31 830 193	4 967 205	-51 317 300	-37 783 723	-17 410 378	488 789
1997	1 294 383 853	42 505 595	11 921 284	5 489 185	1 325 815 961	86 092 138	33 236 006	6 146 011	-31 432 096	-43 585 542	-21 314 722	-556 825
1998	1 374 015 907	42 282 242	10 624 469	6 161 965	1 509 068 559	93 950 174	33 561 807	7 834 460	-135 072 653	-51 667 932	-22 937 336	-1 672 495
1999	1 426 003 297	40 755 283	10 105 801	6 316 327	1 527 167 848	92 500 417	32 481 376	9 023 167	-101 164 551	-51 745 134	-22 375 575	-2 706 661
2000	1 574 605 745	43 797 200	11 241 925	6 351 461	1 647 495 611	98 965 652	35 574 518	9 579 129	-72 689 866	-55 198 452	-24 332 593	-3 217 668

Fuente:

- "Anuario Estadístico de Comercio Exterior Exportaciones" INEGI Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática Jul-Dic 1986-1989, 1990-1991, 1992-1993, 1994-1995, 1996-1997, 1998-1999 y 2000
- "Anuario Estadístico de Comercio Exterior Importaciones" INEGI Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática Jul-Dic 1986-1989, 1990-1991, 1992-1993, 1994-1995, 1996-1997, 1998-1999 y 2000
- "Anuario Estadístico de Comercio Exterior Exportaciones" SPP Secretaría de Programación y Presupuesto, Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística Geografía e Informática 1975-1976, 1977-1978, 1980-1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987 y Ene-Jun 1988
- "Anuario Estadístico de Comercio Exterior Importaciones" SPP Secretaría de Programación y Presupuesto, Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística Geografía e Informática 1975-1976, 1977-1978, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987 y Ene-Jun 1988
- "Anuario Estadístico de Comercio Exterior Exportaciones" Secretaría de Industria y Comercio Dirección General de Estadística 1974-1973, 1972, 1971 y 1970
- "Anuario Estadístico de Comercio Exterior Importaciones" Secretaría de Industria y Comercio Dirección General de Estadística 1974-1973, 1972, 1971 y 1970

Nota: Las Importaciones y Exportaciones corresponden al total incluyendo maquila

TESIS CONT
FALLA DE ORIGEN

ANEXO

Tabla A.22.- Comercio Exterior en México: Resumen de las Importaciones, Exportaciones y Balanza Comercial de la Industria Farmoquímica y Petroquímica.

Total Petroquímica, Especialidades Petroquímicas y Productos Farmoquímicos.

Precios Corrientes.

Año	Unidad de Moneda	Importaciones			Exportaciones			Balanza Comercial		
		Farmoquímicos	Especialidades	Petroquímica	Farmoquímicos	Especialidades	Petroquímica	Farmoquímicos	Especialidades	Petroquímica
1960	Milones de Pesos	0.2	232.7	ND	0.0	0.8	ND	-0.2	-231.9	ND
1970	Milones de Pesos	7.2	437.4	ND	0.0	16.9	ND	-7.2	-420.5	ND
1975	Milones de Pesos	2.1	798.9	5,084.3	0.4	62.2	483.9	-1.7	-736.7	-4,600.4
1980	Milones de Pesos	10.6	2,521.9	25,575.1	0.4	315.5	5,576.2	-10.2	-2,206.4	-19,998.9
1981	Milones de Pesos	10.7	2,858.7	31,967.0	0.0	177.4	8,390.0	-10.7	-2,681.3	-23,577.0
1982	Milones de Pesos	17.7	3,128.7	49,910.9	0.0	319.9	21,382.4	-17.7	-2,808.8	-28,528.5
1983	Milones de Pesos	63.8	7,045.0	104,072.4	12.3	1,849.4	64,188.1	-51.5	-5,195.6	-39,884.3
1984	Milones de Pesos	136.8	13,264.9	149,945.0	126.7	3,256.2	109,366.7	-10.1	-10,008.7	-40,578.3
1985	Milones de Pesos	57.9	14,176.8	262,318.2	357.7	8,406.2	153,189.5	299.8	-5,770.6	-109,128.7
1986	Milones de Pesos	41.1	26,736.1	416,509.4	4,874.1	37,705.6	414,544.5	4,833.0	10,969.5	-1,964.9
1987	Milones de Pesos	3,976.6	108,067.0	1,221,824.2	10,787.3	115,997.1	1,177,283.1	6,810.7	7,930.1	-44,541.1
1988	Milones de Pesos	68,903	ND	3,041,713	136	ND	2,273,065	-68,767	ND	-768,648
1989	Milones de Pesos	98,475	ND	4,093,306	900	ND	2,625,075	-97,575	ND	-1,468,231
1990	Milones de Pesos	158,733	ND	4,242,728	6,733	ND	3,943,414	-152,000	ND	-299,314
1991	Miles de NS	267,787	ND	6,256,690	43,115	ND	4,644,289	-224,672	ND	-1,612,401
1992	Miles de NS	304,218	ND	7,741,180	57,592	ND	5,013,302	-246,626	ND	-2,727,878
1993	Miles de NS	323,276	ND	8,484,585	116,775	ND	4,994,435	-206,501	ND	-3,490,150
1994	Miles de NS	605,421	ND	11,447,655	59,091	ND	7,778,561	-546,330	ND	-3,669,094
1995	Miles de Pesos	1,139,608	ND	23,817,923	396,795	ND	19,838,547	-742,813	ND	-3,979,376
1996	Miles de Pesos	1,645,365	ND	35,849,966	647,429	ND	21,855,373	-997,936	ND	-13,994,593
1997	Miles de Pesos	1,915,826	ND	46,255,827	390,679	ND	22,363,973	-1,525,147	ND	-23,891,854
1998	Miles de Pesos	2,204,489	ND	56,035,191	648,786	ND	23,645,286	-1,555,703	ND	-32,389,905
1999	Miles de Pesos	2,081,008	ND	64,093,550	337,876	ND	23,975,653	-1,743,132	ND	-40,117,897
2000	Miles de Pesos	2,301,547	ND	77,292,267	339,729	ND	30,029,894	-1,961,818	ND	-47,262,373

Fuentes 1960-83 SEMIP, "Petroquímica 1985"
 1984-85 SEMIP, "Petroquímica 1987"
 1986-87 SEMIP, "Petroquímica 1989"
 1988-89 SEMIP "Petroquímica 1990"
 1990 SEMIP, "Petroquímica 1992"
 1991-92 SEMIP "Petroquímica 1993"
 1993 SEMIP, "Petroquímica 1995"
 1994 SE "Petroquímica 1996 Anuario Estadístico"
 1995-2000 SE "Petroquímica Anuario Estadístico", (1997, 1998, 1999 y 2000)

Notas Petroquímica incluye Petroquímica Básica y Secundaria los que son elaborados por PEMEX y los que no lo son
 ND No Disponible

TESIS COM
 FALLA DE CALIDAD

ANEXO

Tabla A.23.- Comercio Exterior en México: Resumen de las Importaciones, Exportaciones y Balanza Comercial de la Industria Farmoquímica y Petroquímica.

Miles de Pesos Constantes de 2000.
de 1960 a 2000

Año	Importaciones		Exportaciones		Balanza Comercial	
	Farmoquímicos	Petroquímica	Farmoquímicos	Petroquímica	Farmoquímicos	Petroquímica
1960	941.9	ND	0	ND	-941.9	ND
1970	27,022.2	ND	0	ND	-27,022	ND
1975	4,464.9	10,809,942	850	1,028,840	-3,614	-9,781,102
1980	8,595.3	20,738,170	324	4,521,593	-8,271	-16,216,578
1981	6,781.9	20,261,317	0	5,317,748	-6,782	-14,943,569
1982	7,059.3	19,906,111	0	8,528,005	-7,059	-11,378,106
1983	12,604.6	20,560,978	2,430	12,681,269	-10,175	-7,879,709
1984	16,335.5	17,905,159	15,129	13,059,643	-1,206	-4,845,516
1985	4,382.9	19,856,691	27,077	11,595,980	22,694	-8,260,711
1986	1,670.6	16,929,637	198,115	16,849,771	196,444	-79,866
1987	69,722.0	21,422,320	189,134	20,641,378	119,412	-780,942
1988	564,096.4	24,901,954	1,113	18,609,172	-562,983	-6,292,782
1989	671,786.0	27,924,097	6,140	17,907,982	-665,646	-10,016,115
1990	854,990.4	22,852,787	36,266	21,240,580	-818,724	-1,612,208
1991	1,175,905.0	27,474,346	189,326	20,393,979	-986,579	-7,080,367
1992	1,156,527.8	29,429,191	218,944	19,058,777	-937,584	-10,370,414
1993	1,119,784.1	29,389,449	404,493	17,300,044	-715,291	-12,089,405
1994	1,960,529.8	37,070,846	191,354	25,189,249	-1,769,176	-11,881,596
1995	2,733,631.4	57,133,174	951,811	47,587,658	-1,781,821	-9,545,517
1996	2,937,090.2	63,994,666	1,155,705	39,013,350	-1,781,385	-24,981,315
1997	2,835,217.5	68,453,676	578,163	33,096,288	-2,257,054	-35,357,388
1998	2,814,061.4	71,529,713	828,184	30,183,542	-1,985,877	-41,346,171
1999	2,278,528.4	70,177,036	369,946	26,251,320	-1,908,583	-43,925,717
2000	2,301,547.0	77,292,267	339,729	30,029,894	-1,961,818	-47,262,373

Fuentes 1960-83 SEMIP "Petroquímica 1985"
 1984-85 SEMIP "Petroquímica 1987"
 1986-87 SEMIP "Petroquímica 1989"
 1988-89 SEMIP "Petroquímica 1990"
 1990 SEMIP "Petroquímica 1992"
 1991-92 SEMIP "Petroquímica 1993"
 1993 SEMIP "Petroquímica 1995"
 1994 SE "Petroquímica 1996 Anuario Estadístico"
 1995-2000 SE "Petroquímica Anuario Estadístico", (1997, 1998, 1999 y 2000)

Notas Petroquímica incluye Petroquímica Básica y Secundaria, los que son elaborados por PEMEX y los que no lo son
 ND No Disponible

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ANEXO

Tabla A.24.- Comercio Exterior en México: Resumen de las Importaciones, Exportaciones y Balanza Comercial de

Petroquímica y Productos Fardoquímicos.

Miles de Toneladas

Año	Importaciones		Exportaciones		Balanza Comercial	
	Fardoquímicos	Petroquímica	Fardoquímicos	Petroquímica	Fardoquímicos	Petroquímica
1960	0.103	300.4	0.000	2.2	-0.1	-298.2
1970	0.628	446.1	0.000	100.6	-0.6	-345.5
1975	0.294	1,106.8	0.021	69.2	-0.3	-1,037.6
1980	0.426	1,727.9	0.000	949.7	-0.4	-778.2
1981	0.651	1,973.1	0.000	1,039.7	-0.7	-933.4
1982	0.390	1,715.8	0.000	1,196.9	-0.4	-518.9
1983	0.231	1,448.7	0.018	1,585.3	-0.2	136.6
1984	0.489	1,566.1	0.124	1,436.3	-0.4	-129.8
1985	0.314	2,014.1	0.233	1,037.3	-0.1	-976.8
1986	0.2	1,641.4	2.000	1,563.8	1.8	-77.6
1987	0.3	1,667.3	1.400	1,609.0	1.1	-58.3
1988	1.328	1,378.7	0.007	1,804.3	-1.3	425.5
1989	0.792	1,722.2	0.151	1,712.7	-0.6	-9.6
1990	1.109	1,472.6	0.122	3,096.2	-1.0	1,623.6
1991	1.852	1,948.6	0.861	3,214.3	-1.0	1,265.7
1992	2.286	2,436.7	1.033	3,888.3	-1.3	1,451.6
1993	3.161	3,386.0	1.739	3,528.4	-1.4	142.4
1994	3.688	3,959.0	0.729	4,490.5	-3.0	531.5
1995	3.585	4,260.8	1.850	4,717.6	-1.7	456.7
1996	4.836	4,221.2	1.743	4,373.2	-3.1	152.0
1997	5.409	5,631.2	1.851	3,475.6	-3.6	-2,155.6
1998	5.159	7,093.5	1.285	3,670.6	-3.9	-3,422.9
1999	5.172	8,270.4	1.222	3,222.6	-4.0	-5,047.8
2000	5.285	10,017.5	1.477	3,603.3	-3.8	-6,414.3

Fuentes 1960-83 SEMIP, "Petroquímica 1985"
 1984-85 SEMIP, "Petroquímica 1987"
 1986-87 SEMIP, "Petroquímica 1989"
 1988-89 SEMIP, "Petroquímica 1990"
 1990 SEMIP, "Petroquímica 1992"
 1991-92 SEMIP, "Petroquímica 1993"
 1993 SEMIP, "Petroquímica 1995"
 1994 SE, "Petroquímica 1996 Anuario Estadístico"
 1995-2000. SE, "Petroquímica Anuario Estadístico", (1997, 1998, 1999 y 2000)

Notas Petroquímica: Hasta 1987 incluye Petroquímica Básica y Secundarias, después incluye los productos que elabora PEMEX
 1998 es preliminar en especialidades y petroquímica secundaria

ANEXO

Tabla A.25.- Participación de los Productos Farmoquímicos dentro de las Importaciones y las Exportaciones de cada uno de los Sectores Relacionados con la Industria Farmoquímica.

Total, Productos Químicos, Productos Químicos Orgánicos y Productos Farmacéuticos.

Participación Porcentual

Año	Exportaciones				Importaciones			
	Dentro de las Totales, de productos Químicos y de Productos Químicos Orgánicos. Comparación con los Productos Farmacéuticos.				Dentro de las Totales, de productos Químicos y de Productos Químicos Orgánicos. Comparación con los Productos Farmacéuticos.			
	Totales	Productos Químicos	Productos Químicos Orgánicos	Farmacéuticos	Totales	Productos Químicos	Productos Químicos Orgánicos	Farmacéuticos
1980	0.000112	0.00336	0.0167	0.0433	0.0025	0.0258	0.0485	1.1769
1981	0.000000	0.00000	0.0000	0.0000	0.0018	0.0221	0.0431	1.2995
1982	0.000000	0.00000	0.0000	0.0000	0.0025	0.0261	0.0508	1.4309
1983	0.000453	0.01501	0.0414	0.4034	0.0056	0.0505	0.0870	4.1323
1984	0.003090	0.09927	0.2406	3.3034	0.0067	0.0581	0.0970	4.4225
1985	0.00611	0.21396	0.4700	8.2610	0.0016	0.0134	0.0215	1.1501
1986	0.04915	1.08547	2.6127	23.5588	0.0006	0.0050	0.0083	0.3850
1987	0.03814	0.87901	2.2869	30.6797	0.0223	0.1818	0.3017	8.6801
1988	0.00030	0.00518	0.0121	0.1770	0.1565	1.5220	2.4465	95.3226
1989	0.00161	0.02775	0.0635	1.0913	0.1635	1.6656	2.9612	64.5666
1990	0.00887	0.15530	0.3758	7.2540	0.1753	2.2729	4.6541	60.9977
1991	0.05287	0.78898	1.7483	28.1033	0.2230	2.8771	5.8773	61.2540
1992	0.04029	0.94142	2.2226	14.4964	0.1531	2.4642	5.8048	51.7438
1993	0.07207	1.84479	4.1351	26.8833	0.1527	2.3367	5.9531	39.7562
1994	0.02891	0.74570	1.9189	8.5917	0.2204	3.4147	8.8195	51.0515
1995	0.08007	1.91572	4.8030	23.3345	0.2464	3.6413	8.3925	57.0234
1996	0.08869	2.60890	8.0147	21.1823	0.2346	3.5782	9.2274	59.1296
1997	0.04467	1.36020	4.8498	10.5328	0.2138	3.2932	8.5306	46.1310
1998	0.06027	1.95871	7.7951	13.4403	0.1865	2.9953	8.3847	35.9190
1999	0.02594	0.90772	3.6607	5.8570	0.1492	2.4633	7.0149	25.2519
2000	0.02157	0.77569	3.0220	5.3404	0.1397	2.3256	6.4697	24.0267

Calculado a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI, y de la Secretaría de Energía, SE.

- S.Ener., "Petroquímica Anuario Estadístico", varios años
- INEGI, "Anuario Estadístico de Comercio Exterior: Exportaciones", varios años

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA
 INEGI

ANEXO

Tabla A.26.- Consumo Aparente de la Industria Farmoquímica.

Pesos Corrientes
de 1960 a 2000

Año	Unidad de Moneda	Producción	Exportaciones	Importaciones	Balanza Comercial	Cosnumo Aparente
1960	Millones de Pesos	8.2	0.0	0.2	-0.2	8.4
1970	Millones de Pesos	30.5	0.0	7.2	-7.2	37.7
1975	Millones de Pesos	65.9	0.4	2.1	-1.7	67.6
1980	Millones de Pesos	295.5	0.4	10.6	-10.2	305.7
1981	Millones de Pesos	367.0	0.0	10.7	-10.7	377.7
1982	Millones de Pesos	414.9	0.0	17.7	-17.7	432.6
1983	Millones de Pesos	783.2	12.3	63.8	-51.5	834.7
1984	Millones de Pesos	2,324.6	126.7	136.8	-10.1	2,334.7
1985	Millones de Pesos	3,162.7	357.7	57.9	300	2,863
1986	Millones de Pesos	4,932.7	4,874.1	41.1	4,833	100
1987	Millones de Pesos	11,198.9	10,787.3	3,976.6	6,811	4,388
1988	Millones de Pesos	18,211	136	68,903	-68,767	86,978
1989	Millones de Pesos	137,987	900	98,475	-97,575	235,562
1990	Millones de Pesos	91,706	6,733	158,733	-152,000	243,706
1991	Miles de Nuevos Pesos	302,610	43,115	267,787	-224,672	527,282
1992	Miles de Nuevos Pesos	196,506	57,592	304,218	-246,626	443,132
1993	Miles de Pesos	244,434	116,775	323,276	-206,501	450,935
1994	Miles de Pesos	389,934	59,091	605,421	-546,330	936,264
1995	Miles de Pesos	758,808	396,795	1,139,608	-742,813	1,501,621
1996	Miles de Pesos	1,215,492	647,429	1,645,365	-997,936	2,213,428
1997	Miles de Pesos	1,761,038	390,679	1,915,826	-1,525,147	3,286,185
1998	Miles de Pesos	1,488,303	648,786	2,204,489	-1,555,703	3,044,006
1999	Miles de Pesos	867,171	337,876	2,081,008	-1,743,132	2,610,303
2000	Miles de Pesos	522,574	339,729	2,301,547	-1,961,818	2,484,392

Fuentes

- 1985-86 INEGI, "La Industria Química en México 1991".
- 1987-89 INEGI, "La Industria Química en México 1993".
- 1990-92 INEGI, "La Industria Química en México 1996".
- 1993-98 INEGI, "La Industria Química en México 1999".
- 1960-83 SEMIP, "Petroquímica 1985".
- 1984-85 SEMIP, "Petroquímica 1987".
- 1986-87 SEMIP, "Petroquímica 1989".
- 1988-89 SEMIP, "Petroquímica 1990".
- 1990 SEMIP, "Petroquímica 1992".
- 1991-92 SEMIP, "Petroquímica 1993".
- 1993 SEMIP, "Petroquímica 1995".
- 1994 SE, "Petroquímica 1996: Anuario Estadístico".
- 1995-2000 SE, "Petroquímica: Anuario Estadístico", (1997, 1998, 1999 y 2000).



ANEXO

Tabla A.27.- Consumo Aparente de la Industria Farmoquímica.

Miles de Pesos Constantes de 2000
de 1960 a 2000

Año	Producción	Exportaciones	Importaciones	Balanza Comercial	Consumo Aparente
1960	38,619	0	942	-942	39,561
1970	114,469	0	27,022	-27,022	141,491
1975	140,113	850	4,465	-3,614	143,727
1980	239,613	324	8,595	-8,271	247,884
1981	232,612	0	6,782	-6,782	239,394
1982	165,476	0	7,059	-7,059	172,535
1983	154,732	2,430	12,605	-10,175	164,907
1984	277,584	15,129	16,335	-1,206	278,790
1985	239,407	27,077	4,383	22,694	216,713
1986	200,497	198,115	1,671	196,444	4,052
1987	196,351	189,134	69,722	119,412	76,939
1988	149,090	1,113	564,096	-562,983	712,073
1989	941,333	6,140	671,786	-665,646	1,606,979
1990	493,960	36,266	854,990	-818,724	1,312,684
1991	1,328,820	189,326	1,175,905	-986,579	2,315,398
1992	747,045	218,944	1,156,528	-937,584	1,684,629
1993	846,686	404,493	1,119,784	-715,291	1,561,978
1994	1,262,720	191,354	1,960,530	-1,769,176	3,031,896
1995	1,820,189	951,811	2,733,631	-1,781,821	3,602,009
1996	2,169,737	1,155,705	2,937,090	-1,781,385	3,951,122
1997	2,606,148	578,163	2,835,218	-2,257,054	4,863,202
1998	1,899,840	828,184	2,814,061	-1,985,877	3,885,717
1999	949,479	369,946	2,278,528	-1,908,583	2,858,062
2000	522,574	339,729	2,301,547	-1,961,818	2,484,392

Fuentes

1985-86: INEGI, "La Industria Química en México 1991".
 1987-89: INEGI, "La Industria Química en México 1993".
 1990-92: INEGI, "La Industria Química en México 1996".
 1993-98: INEGI, "La Industria Química en México 1999".
 1960-83: SEMIP, "Petroquímica 1985".
 1984-85: SEMIP, "Petroquímica 1987".
 1986-87: SEMIP, "Petroquímica 1989".
 1988-89: SEMIP, "Petroquímica 1990".
 1990: SEMIP, "Petroquímica 1992".
 1991-92: SEMIP, "Petroquímica 1993".
 1993: SEMIP, "Petroquímica 1995".
 1994: SE, "Petroquímica 1996. Anuario Estadístico".
 1995-2000: SE, "Petroquímica: Anuario Estadístico", (1997, 1998, 1999 y 2000).

ANEXO

Tabla A.28.- Consumo Aparente de la Industria Farmoquímica.

Miles de Toneladas
de 1960 a 2000

Año	Producción	Exportaciones	Importaciones	Balanza Comercial	Consumo Aparente
1960	0.490	0.000	0.103	-0.103	0.593
1970	1.336	0.000	0.628	-0.628	1.964
1975	1.303	0.021	0.294	-0.273	1.576
1980	2.328	0.000	0.426	-0.426	2.754
1981	2.429	0.000	0.651	-0.651	3.080
1982	1.474	0.000	0.390	-0.390	1.864
1983	1.717	0.018	0.231	-0.213	1.930
1984	2.230	0.124	0.489	-0.365	2.595
1985	3.034	0.233	0.314	-0.081	3.115
1986	3.600	2.000	0.200	1.800	1.800
1987	1.800	1.400	0.300	1.100	0.700
1988	1.677	0.007	1.328	-1.321	2.998
1989	3.101	0.151	0.792	-0.641	3.742
1990	1.955	0.122	1.109	-0.987	2.942
1991	3.532	0.861	1.852	-0.991	4.523
1992	3.002	1.033	2.286	-1.253	4.255
1993	2.904	1.739	3.161	-1.422	4.326
1994	2.308	0.729	3.688	-2.959	5.267
1995	3.297	1.850	3.585	-1.735	5.032
1996	3.082	1.743	4.836	-3.093	6.175
1997	3.548	1.851	5.409	-3.558	7.106
1998	2.817	1.285	5.159	-3.874	6.691
1999	3.349	1.222	5.172	-3.950	7.299
2000	3.030	1.477	5.285	-3.808	6.838

Fuentes

1985-86 INEGI, "La Industria Química en México 1991"
 1987-89 INEGI, "La Industria Química en México 1993"
 1990-92 INEGI, "La Industria Química en México 1996"
 1993-98 INEGI, "La Industria Química en México 1999"
 1960-83 SEMIP, "Petroquímica 1985"
 1984-85 SEMIP, "Petroquímica 1987"
 1986-87 SEMIP, "Petroquímica 1989"
 1988-89 SEMIP, "Petroquímica 1990"
 1990 SEMIP, "Petroquímica 1992"
 1991-92 SEMIP, "Petroquímica 1993"
 1993 SEMIP, "Petroquímica 1995"
 1994 SE, "Petroquímica 1996 Anuario Estadístico"
 1995-2000 SE, "Petroquímica: Anuario Estadístico", (1997, 1998, 1999 y 2000).

ANEXO

Tabla A.29.- Precio General de la Producción, las Exportaciones y las Importaciones de Farmoquímicos y Petroquímicos en México.

Pesos por Kilogramo
Precios Constantes de 2000
de 1960 a 2000

Año	Farmoquímicos			Petroquímicos			Relación Farmoquímicos / Petroquímicos		
	Importaciones	Exportaciones	Producción	Importaciones	Exportaciones	Producción	Importaciones	Exportaciones	Producción
1960	9 145	ND	78 815	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1970	43 029	ND	85 681	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1975	15 187	40 498	107 531	9 767	14 868	4 614	1.55	2.72	23.31
1980	20 177	ND	102 927	12 002	4 761	8 094	1.68	ND	12.72
1981	10 418	ND	95 764	10 269	5 115	6 801	1.01	ND	14.08
1982	18 101	ND	112 263	11 602	7 125	6 075	1.56	ND	18.48
1983	54 565	135 002	90 118	14 193	7 999	7 204	3.84	16.88	12.51
1984	33 406	122 012	124 477	11 433	9 093	6 843	2.92	13.42	18.19
1985	13 958	116 209	78 908	9 859	11 179	6 411	1.42	10.40	12.31
1986	8 353	99 057	55 694	10 314	10 775	5 594	0.81	9.19	9.96
1987	232 407	135 096	109 084	12 849	12 829	5 276	18.09	10.53	20.68
1988	424 771	159 058	88 903	18 061	10 314	4 774	23.52	15.42	18.62
1989	848 215	40 660	303 558	16 214	10 456	5 029	52.31	3.89	60.36
1990	770 956	297 264	252 665	15 519	6 860	4 120	49.68	43.33	61.32
1991	634 938	219 891	376 223	14 100	6 345	3 989	45.03	34.66	94.31
1992	505 918	211 950	248 849	12 077	4 902	3 930	41.89	43.24	63.32
1993	354 250	232 601	291 559	8 680	4 903	3 571	40.81	47.44	81.64
1994	531 597	262 488	547 106	9 364	5 610	3 990	56.77	46.79	137.10
1995	762 519	514 492	552 074	13 409	10 087	6 223	56.87	51.00	88.72
1996	607 339	663 055	704 003	15 160	8 921	5 612	40.06	74.33	125.46
1997	524 167	312 352	734 540	12 156	9 523	5 330	43.12	32.80	137.81
1998	545 466	644 502	674 420	10 084	8 223	4 514	54.09	78.38	149.40
1999	440 551	302 738	283 511	8 485	8 146	4 257	51.92	37.16	66.59
2000	435 487	230 013	172 467	7 716	8 334	5 251	56.44	27.60	32.84
Promedio 1975-2000	354 216	249 418	277 575	11 969	8 471	5 341	29.337	31.536	57.260
Promedio 1980-2000	370 360	261 025	285 672	12 074	8 167	5 376	30.660	33.137	58.877
Promedio 1995-2000	552 588	444 525	520 169	11 168	8 872	5 198	50.417	50.212	100.137

Fuentes

1985-86 INEGI "La Industria Química en México 1991"
 1987-89 INEGI "La Industria Química en México 1993"
 1990-92 INEGI "La Industria Química en México 1996"
 1993-98 INEGI "La Industria Química en México 1999"
 1999-2000 INEGI "La Industria Química en México 2001"

1986-87 SEMIP "Petroquímica 1989"
 1988-89 SEMIP "Petroquímica 1990"
 1990 SEMIP "Petroquímica 1992"
 1991-92 SEMIP "Petroquímica 1993"
 1993 SEMIP "Petroquímica 1995"
 1994 SE "Petroquímica 1996 Anuario Estadístico"
 1995-2000 SE "Petroquímica Anuario Estadístico" (1997, 1998, 1999 y 2000)

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ANEXO

Tabla A.30.- Producción y Ventas de Productos Farmacéuticos.

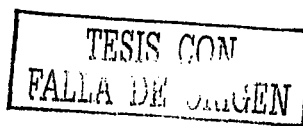
352100 Fabricación de Productos Farmacéuticos

Datos Referentes a 1998

Productos Elaborados	Producción		Ventas Netas		
	Valor (miles de pesos)	Valor (miles de pesos)	Mercado Nacional (miles de Pesos)	Mercado Extranjero (miles de Pesos)	
Producción Total de Farmacéuticos y Medicamentos	49,672,516	47,852,186	44,723,446	3,128,740	
Producción de Medicamentos de Uso Humano con Acción Específica	antiparacitarios, bacterisidas, bacteriostáticos, dermatológicos, antimicóticos, antivirales, antibióticos, analgésicos, antiinflamatorios, antihistamínicos, anestésicos, otros	16,962,377	16,311,249	15,494,942	816,307
Medica Medicamentos con Acción Especializada	en sistemas nervioso, respiratorio, digestivo y metabolismo, cardiovascular, locomotor, genitourinario, hematopoyético, oseo, órganos de los sentidos, antineoplásticos, otros	19,375,224	18,232,263	16,740,748	1,491,515
Anticonceptivos	ampolletas, tabletas, grageas, ovulos, otros	1,383,433	1,495,008	1,443,842	51,166
Hormonas	hipofisarias, gonadotropina corionica humana, suprarrenales, androgenos, estrógenos, progesterona, paratiroidea, insulina, otras	1,118,111	1,009,344	886,160	123,184
Vacunas	antipoliomelítica, antisarampión, antitetánica, antituberculosis, antidifteria, antiepatitis, antirubeola, anti-RH, otras	279,333	293,870	293,447	423
Otros Tipos de Medicamentos de Uso Humano	homeopáticos, naturistas	159,283	159,640	156,383	3,257
Complementos Alimenticios	para uso humano, para uso veterinario	4,347,450	4,211,242	3,765,121	446,121
Medicamentos de Uso Veterinario	antiparacitarios, antibióticos, vacunas, vitaminas, bactericidas, analgésicos, desinfectantes, hormonales, otros	2,492,235	2,546,551	2,469,500	77,051
Otros Productos de Uso Veterinario	sueros, pomadas, ungientos, otros	86,214	92,577	72,121	20,456
Productos de Uso Humano No Terapéuticos	antisépticos y enjuagues bucales, aplicadores para el diagnóstico clínico, otros	443,894	409,452	367,768	41,684
Productos Elaborados para Formulaciones Farmacéuticas	ácidos, sales, alcoholes, otros	59,696	73,819	50,312	23,507
Vitaminas para Uso Humano	A, B1, B12, C, D2, D3, E complejos vitamínicos, otras	1,442,654	1,455,419	1,436,249	19,170
Otros Productos	otros	1,522,612	1,561,752	1,546,853	14,899

Fuente

"XV Censo Industrial, Censos Económicos 1999. Industrias Manufactureras, Subsector 35 Producción de Substancias Químicas y Artículos de Plástico o Hule, Productos y Materias Primas". INEGI. México 2001



ANEXO

Tabla A.31.- Materias Primas y Auxiliares Consumidas en la Fabricación de Productos Farmacéuticos.

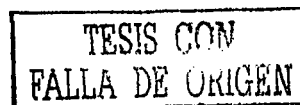
352100 Fabricación de Productos Farmacéuticos

Datos Referentes a 1998

Materias Primas y Auxiliares		Consumo Valor (miles de pesos)	Mercado de Origen	
			Nacional (miles de Pesos)	Extranjero (miles de Pesos)
Producción Total de Farmacéuticos y Medicamentos		16,231,337	8,412,581	7,818,756
Ácidos Diversos	acetil salicílico, cítrico, clorhidrico, nítrico, salicílico, bórico, ascórbico, fumárico, esteárico, 2,6-dimetil propionilo, sulfúrico, glutámico, pipemídico, undecilénico, nadiláctico, fusídico, azeláico, adenositrófosfato, ursodesoxicólico, iocetálmico, yodotálmico, otros	652,659	297,243	355,416
Alcaloides	cafeína, codeína, morfina, nicotina, atropina, estricnina, otros	381,459	10,956	370,503
Antibióticos	ampicilina, cloranfenicol, dihidro, entomicina, estreptomycin, neomicina, penicilina, protinxina, Imetoprim, amoxicilina, clindamicina, cefotaxima, ciprofloxacina, cefadroxil, Incomicina, clavulanato de potasio, amikacina, gentamicina, nitrofurantoina, tobamycin, itraconazol, cefalexina, miconazol, acetoxietil de cefuroxima, nistatina, cofilaxona, dicloxacilina, azitromycin, doxicilina, sulfametilicina, griseofulvina, nnavirina, ketoconazol, sulfametoxazol, cefadina, cefalotina sódica, oxitetraciclina, netilmicina, tetraciclina, rifampicina, ofloxacina, flucloxacilina, cefalexina, cefazidima, peflaxina, tetramicina, homatropina, otros	4,343,890	2,540,274	1,803,616
Hormonas	andógenos, cortisona, estrógenos, hidrocortisona, progesterona, gonadotropina corionica humana, del crecimiento, foliculo estimulante, insulina, medroxiprogesterona, gonadotalina, prostaglandina, norelisterona, otras	1,359,569	849,423	510,146
Vitaminas para Uso Humano	A, B1, B2, B6, B12, C, E, D2, nicotinamida, vitamina D3, combinación de vitaminas, otras	1,686,821	870,275	816,546
Productos Naturales de Usos Medicinal	glandulas y organos animales, raíz de barbasco, calcitonina de salmón, psyllium plantago, sangre de bovino, sueros, alúminas, edulcorantes, féculas y almidones, huevos de aves, nopal en polvo, enzimas, otros	931,766	598,721	333,045
Carbonatos	de potasio, de sodio, de calcio, otros	19,982	16,263	3,719
Cloruros	de calcio, de hierro, de magnesio, de manganeso, de potasio, de sodio, de benzoalcoho, de etilo, otros	89,682	40,969	48,693
Fosfatos	de calcio, de hierro, de magnesio, de potasio, de sodio, de amonio, otros	67,100	49,909	17,191
Otras Sales y Compuestos Inorgánicos	silicatos, sulfatos, borato de sodio, óxido de zinc, aluminio, otras	212,648	111,233	101,415
Salas y otros compuestos orgánicos	gluconato de calcio, clorhidrato de coperamida, alprazolam, caseinato de calcio, atenolol, clorhidrato de isoxupnna, carbamacepina, acetato de dexametasona, fosinopril, clorhidrato de ameroxol, clorhidrato de imipramina, dipindamol, maleato de enalapril, casapnda, maleato de timolol, espironolactona, metildopa, simvastatina, toraladina, dipropionato de betametasona, naproxen, benzoato de sodio, nimodipina, dextrosa, fosmicina cálcica, ranitidina, pentoxifilina, metilcelulosa, albendazol, bromofeniramina, acetato metil prednisolona, dextrometorfano, nnavirin, metoprolol, captopril, acetato ftalato de celulosa, mesitato de fenolamina, furatoemetasona, loracepam, butilbromuro de hioscina, nimesulide, clorhidrato de pseudoefredrina, salbutamol, cinanzina, cimetidina, hepamina, alfametildopa, loperamida, pectina, diclofenaco potásico, benzonatato de sodio, acetaminofen, dipirona, sulfadiazina, acetil salicilato de aluminio, clorhidrato de flunanzina, salicilato de metilo, clorhidrato de fenilefina, peperacina, otras	4,165,328	1,752,520	2,412,808
Otros Productos Químicos	agua destilada para inyectables, alcoholes y polialcoholes, anestésicos, cápsulas de gelatina, hidroxidos o bases, sulfamidas, aceite mineral, aceite vegetal, aceite animal, glicenna, amoniaco, goma arábica, otros	1,268,098	774,842	493,256
Otras Materias Primas	otras	1,052,355	499,953	552,402

Fuente

"XV Censo Industrial, Censos Económicos 1999, Industrias Manufactureras, Subsector 35: Producción de Substancias Químicas y Artículos de Plástico o Hule, Productos y Materias Primas", INEGI, México 2001



ANEXO

Tabla A.32.- Producción y Ventas de Productos Farmacéuticos.

352100: Fabricación de Productos Farmacéuticos

Datos Referentes a 1993

Productos Elaborados		Producción Valor (miles de pesos)	Ventas Netas Valor (miles de pesos)
Producción Total de Farmacéuticos y Medicamentos		11,353,946.0	10,759,522.4
Productos Elaborados para Formulaciones Farmacéuticas	ácidos, bases, sales, otros.	43,120.3	39,188.6
Principios Activos de Uso Farmacéutico	ácidos, bases, sales, otros.	53,347.5	62,003.3
Productos Medicinales de Uso Humano para Acción Específica Antiinfecciosa	antiparasitarios, bactericidas, bacteriostáticos, dermatológicos, otros productos.	2,585,192.3	2,568,010.1
Productos Medicinales de Uso Humano para Especialidades con Acción sobre	aparato cardiovascular, aparato digestivo y metabolismo, aparato locomotor, aparato respiratorio, órganos de los sentidos, órganos genito-uritarios excepto hormonas, sangre y órganos hematopoyéticos, sistema nervioso central, otros.	5,683,754.9	5,259,964.9
Anticonceptivos	anticonceptivos	87,130.7	83,610.3
Hormonas	hormonas	296,384.3	301,708.6
Vacunas	vacunas	59,253.4	39,389.0
Productos Medicinales de Uso Veterinario	antiparasitarios, antibióticos, vacunas, vitaminas, bactericidas, analgésicos, desinfectantes, hormonales, otros.	190,321.2	146,142.0
Otros Productos de Uso Veterinario	productos medicinales de uso veterinario	807,736.9	736,472.7
Productos Farmacéuticos de Uso No Terapéutico	antisépticos y enjuagues bucales, aplicadores, cepillos dentales, complejos vitamínicos, para el diagnóstico clínico, otros	1,547,704.5	1,523,032.9

Fuente: "XIV Censo Industrial, Censos Económicos 1994, Industrias Manufactureras, Productos y Materias Primas, Subsector 35: Substancias Químicas Productos derivados del Petróleo y del Carbón, de Hule y de Plástico", INEGI, México 1995.

ANEXO

Tabla A.33.- Materias Primas y Auxiliares Consumidas en la Fabricación de Productos Farmacéuticos.

352100: Fabricación de Productos Farmacéuticos

Datos Referentes a 1993

Productos Elaborados		Producción Valor (miles de pesos)
Producción Total de Farmacéuticos y Medicamentos		3,308,972.1
Acidos Diversos	acetil salicílico, cítrico, clorhídrico, nítrico, salicílico, tartárico, otros.	214,900.0
Alcaloides	cafeína, codeína, morfina, otros.	57,490.9
Antibióticos	ampicilina, cloranfenicol, dihidro, eritromicina, estreptomycinina, neomicina, penicilina, pirotrixina, otros.	825,454.9
Hormonas	andrógenos, cortisona, estrógenos, hidrocortisona, otras.	122,595.0
Vitaminas	A, B, B1, B6, B12, C, E, otras.	103,541.6
Productos Naturales de Uso Medicinal	glándulas y organos animales, raíz de barbasco, otros.	92,052.8
Sales y Otros Compuestos Inorgánicos	carbonato de potasio, carbonato de sodio, cloruro de calcio, cloruro de hierro, cloruro de magnesio, cloruro de manganeso, cloruro de potasio, cloruro de sodio, fosfato de calcio, fosfato de hierro, fosfato de magnesio, fosfato de potasio, fosfato de sodio, otros.	131,428.2
Sales y Otros Compuestos Orgánicos	sales y otros compuestos orgánicos	549,001.8
Otros Productos Químicos	agua destilada para inyectables, alcoholes y polialcoholes, anestésicos, cápsulas de gelatina, hidróxidos o bases, sulfamidas, otros.	1,212,506.9

Fuente:

"XIV Censo Industrial, Censos Económicos 1994, Industrias Manufactureras, Productos y Materias Primas, Subsector 35: Substancias Químicas Productos derivados del Petróleo y del Carbón, de Hule y de Plástico", INEGI, México 1995.

ANEXO

Tabla A.34.- Importaciones de Farmoquímicos en México en 1998.
Por Fracción Arancelaria según, INEGI, "Anuario de Comercio Exterior"
Miles de Dólares en 1998

Página 1 de 5

Capítulo	29	Descripción	IMPORTACIONES		
		Productos Químicos Orgánicos	Valor en Miles de	2,891,422	100 0%
		Principios Activos Detectados	Dólares	710,372	24 6%
		Valor medio	US\$ / kg	14 15	

Fracción Arancelaria		Substancia	Cantidad (kg)	Valor (miles de dólares)	País Proveedor Mayoritario	Precio Medio Estimado (US\$ / kg)			
29.05	Alcoholes acíclicos	29 05 43 01	Mentol	823,174	3,443	Estados Unidos	5.52		
		29 05 44 01	Sorbitol	5,560,992	4,257	Estados Unidos	0.77		
		29 05 45	Glicerol	500	2	Estados Unidos	4.00		
		29 05 45 01	Glicerina Refinada	714,811	1,316	Estados Unidos	1.84		
		29 05 45 99	Los demás gliceroles	9,216	730	Estados Unidos	79.21		
		29 05 49 01	Xilitol	73,183	227	Estados Unidos	3.10		
29.06	Alcoholes cíclicos	29 06 11 01	Mentol	268,086	3,811	India	14.22		
		29 06 13 01	Inositol	10,428	253	Estados Unidos	24.26		
		29 06 13 02	Colesterol	14,216	530	Países Bajos	37.28		
29.07	Fenoles	29 07 72 01	Hidroquinona	1,481,708	4,895	Estados Unidos	3.30		
		29 07 72 02	Sales de Hidroquinona	69,957	1,360	Estados Unidos	19.44		
29.09	Eteres	29 09 49 09	Guayacolato de Cácerdo	41,855	488	India	11.66		
29.14	Cetonas	29 14 21 01	Alcanfor	208,637	626	India	3.00		
29.15	Acidos mono carboxilicos aciclicos saturados	29 15 70 01	Acido Esteárico y sus sales	2,516,928	1,673	Malasia	0.78		
		29 15 90 07	Acido Valproico	-	1	Estados Unidos	-		
		29 15 90 11	Valproato de Sodio	212,682	434	Estados Unidos (maquila)	2.04		
		29 15 90 18	Ibuprofen	49,777	1,822	Estados Unidos	36.60		
		29 15 90 21	Sales de Acido Valproico	1,364	563	Dinamarca	412.76		
29.16	Acidos mono carboxilicos aciclicos no saturados	29 16 15 01	Acido Oleico	875,708	1,134	Estados Unidos	1.29		
		29 16 15 05	Monocato de Sorbitol	73,694	173	Estados Unidos	2.35		
		29 16 20 03	Permetrina I	72,201	2,774	Estados Unidos	38.42		
		29 16 31 05	Acido Benzico	901,167	672	Países Bajos	0.75		
		29 16 32 01	Peróxido de Benzolo	4,908	22	Estados Unidos	4.48		
29.17	Acidos Policarboxilicos	29 17 19 01	Ferulato Ferroso	4,698	23	China	4.90		
29.18	Acidos carboxilicos con funciones oxigenadas	29 18 11 01	Acido Láctico y sus sales	1,969,075	3,655	Estados Unidos	1.86		
		29 18 14 01	Acido Cítrico	8,372,852	11,826	Estados Unidos	1.41		
		29 18 15 01	Citrato de Sodio	608,086	945	Estados Unidos	1.55		
		29 18 16 01	Acido Glucónico y sus sales	1,208	1,694	Estados Unidos	1,402.32		
		29 18 19 01	Acido Gálico	29,319	123	Estados Unidos	4.20		
		29 18 19 11	Difensol	3,777	95	Estados Unidos	25.15		
		29 18 19 14	Misoprostol	542	1,248	Reno Unido	2,302.58		
		29 18 21 01	Acido Salicílico	2,497,890	4,713	Argentina	1.89		
		29 18 22 01	Acido Acetilsalicílico	782,899	3,378	España	4.31		
		29 18 30 01	Acido Dihidroácico	20,190	37	Estados Unidos	1.83		
		29 18 30 02	Fluorantona	18,860	21	Estados Unidos	1.11		
		29 18 90 04	Naproxeno	178,387	15,456	Belgica	86.64		
		29 18 90 20	Dehidrocolato de Sodio	400	39	Italia	90.00		
		29 18 90 21	Sulindac	3,230	992	Italia	307.12		
		29.19	Ésteres Fosforicos	29 19 00 01	Glicerofosfato de Ca, Na, Mg y Mn	7,182	115	Alemania	16.01
		29.21	Funcion amina	29 21 19 11	Clorhidrato de Amifilina	1,345	312	Suecia	231.87
29 21 49 09	Clorhidrato de Nortriptilina			318	88	Italia	276.73		
29.22	Compuestos aminados con funciones oxigenadas	29 22 19 02	Sales de Fenilfrina	1,001	358	Alemania / E E U U	357.64		
		29 22 19 07	Diclorhidrato de Embutolol	5,525	231	India	41.81		
		29 22 19 21	Clorhidrato de Ambroxol	10,094	4,246	Italia	420.85		
		29 22 19 22	Clorhidrato de Clenbuterol	242	691	Alemania	2,855.37		
		29 22 29 01	Nifedipina	129	62	Italia	480.62		
		29 22 30 01	Nifedipina	1,950	26	China	13.33		
		29 22 30 04	Clorhidrato de Ketamina	195	105	Francia / E E U U	538.46		
		29 22 41 01	Clorhidrato de Lina	7,202,218	10,772	Estados Unidos	1.50		
		29 22 42 01	Citramato de Sodio	4,628,557	5,913	Brazil	1.27		
		29 22 49 10	Acido Mefenamico	75,254	289	Estados Unidos	3.84		
		29 22 49 20	Clorhidrato de Propofeno o Despropofeno	3,434	292	Italia	85.03		
		29 22 49 21	Napstato de Dextropropofeno	1,087	89	Italia	81.88		
		29 22 49 23	Diclofenaco Sodio o Potasio	68,081	11,394	India	167.36		
		29 22 49 25	Acido Aspartico	219,597	357	China	1.63		
		29 22 50 04	Clorhidrato de Isosuprina	135	65	Suecia	481.48		
		29 22 50 07	Maleato de Tremebutina	8,885	1,650	Francia	185.71		
		29 22 50 09	Alfa metildopa	29,194	2,128	Hungria	72.89		
		29 22 50 10	Clorhidrato de Metoxifenamina	200	34	Alemania	170.00		
		29 22 50 23	Sulfato de Terbutalina	54	138	China	2,555.56		
		29 22 50 24	Tartrato de Metoprolol	25,082	2,508	India	99.99		
		29 22 50 26	Bromhidrato de Fenoterol	34	164	Alemania	4,823.53		
		29 22 50 38	Sulfato de Salbutamol	383	243	Reno Unido	634.46		
		29 22 50 39	Nadolol	771	1,020	Puerto Rico	1,322.96		
		29 22 50 41	Benzocaina	750	11	India	14.67		
		29 22 50 43	Citrato de Tamoxifen	423	1,357	Países Bajos	3,208.04		
		29 22 50 47	Etofenamalo	926	342	Alemania	369.33		
		29 22 50 48	3-(3,4-Dihidrofenil)-L-alanina (Levodopa)	4,900	508	Japon	103.67		

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

ANEXO

Tabla A.34.- Importaciones de Fermoquímicos en México en 1998.
Por Fracción Arancelaria según, INEGI, "Anuario de Comercio Exterior"

Miles de Dólares de 1998

Página 2 de 5

Capítulo	29	Descripción		IMPORTACIONES		2,891 422	100 0%
		Productos Químicos Orgánicos		Valor en Miles de		710,372	24 6%
		Principios Activos Detectados		Dólares		14 15	
		Valor medio		US\$ / kg			
Fracción Arancelaria			Substancia	Cantidad (kg)	Valor (miles de dólares)	País Proveedor Mayoritario	Precio Medio Estimado (US\$ / kg)
29 23	Sales cuaternarias de amonio	29 23 10 01	Cloruro de Colina	41	1	Italia	24 39
		29 23 20 01	Lecitina de Soya	1,479 557	1,534	Estados Unidos	1 04
		29 23 90 03	Cloruro de Benzalconio	42 383	111	Estados Unidos	2 62
29 24	Función carboxi amonida	29 24 29 01	Metocarbamol	20,500	398	Taiwan	19 41
		29 24 29 15	Ludocina y sus derivados	14,006	607	Suecia	43 34
29 28	Derivados Orgánicos de Hidrazina	29 28 00 06	Carbidopa	438	1,039	Estados Unidos	2 372 15
29 30	Tro compuestos orgánicos	29 30 20 09	Tolclato	8	19	Italia	2 375 00
		29 30 40 01	Meloxona	7 709 935	21 560	Estados Unidos	2 80
		29 30 90 52	Dapsona	400	11	Francia / Italia	27 50
		29 30 90 64	Tiocarbánida	3,000	19	Francia	6 33
29 31	Organo-inorgánicos	29 31 00 22	Alendronato de Sodio	315	12 208	Irlanda	38 755 56
29 32	Compuestos hetero ciclicos con oxigeno	29 32 19 03	Nitrofurazona	10 509	3	Estados Unidos	0 29
		29 32 19 04	Ranfideina	112 213	4 630	India	41 26
		29 32 21 01	Cumarina, metilcumarina y etilcumarinas	83 457	1 147	Estados Unidos	13 74
		29 32 99 06	Dinitrato de Isosorbide	3 960	58	Reino Unido	14 65
		29 32 99 12	Lasalocid Sódico	1 025	36	Estados Unidos	35 12
		29 32 99 13	Eucaliptol	6 023	45	España	7 47
		29 33 11 01	Diprona	1 300	11	India	8 46
29 33	Compuestos hetero ciclicos con nitrogeno	29 33 11 03	Fenilmetilpirazolidona	54 248	290	China	5 35
		29 33 11 04	Diprona Sódica o Magnésica	386 043	5 607	Alemania	14 52
		29 33 19 04	Fenilbutazona base	9 574	231	India	24 13
		29 33 29 06	Cimetidina	5 200	238	España / India	45 77
		29 33 29 08	Mefenazacil	172 147	1 752	China	10 18
		29 33 29 09	Clonidina	1 001	272	India	271 73
		29 33 29 10	Oritidazol	357	193	Suecia	540 62
		29 33 29 15	Nitrato de Meclizacil	6 643	1 954	India	294 14
		29 33 39 10	Maleato de Pirfenidina	557	97	Estados Unidos	174 15
		29 33 39 17	Nifedipino	200	13	Canadá	65 00
		29 33 39 23	Clorfenamina	100	3	Italia	30 00
		29 33 59 02	Piperazina	122 002	45 305	India	371 35
		29 33 59 06	Trimetoprim	117 311	5 329	India	45 43
		29 33 59 07	Salas de Piperazina	2 112	1 039	India	481 95
		29 33 59 08	Ketocanzol	15 696	8 763	Irlanda	430 87
		29 33 59 10	Flurancina	30	8	España	266 67
		29 33 59 13	Norfloxacina	2 577	368	China	142 80
		29 33 90 04	Clometol	3 690	455	Francia	114 94
		29 33 90 05	Clorhidrato dehidratado de amifonda	85	255	Irlanda	3 000 00
		29 33 90 06	Parivananda	2 251	131	Italia	58 20
		29 33 90 16	Dipendamol	125	68	España	544 00
		29 33 90 18	Acido Nadifuroico	23 965	2 686	Reino Unido	113 08
		29 33 90 21	Carbado	72 524	1 101	China	15 18
		29 33 90 28	Carbamazepina	59 902	7 201	Alemania / España / Polonia	120 21
		29 33 90 30	Clorhidrato de Difenoquilato	-	1	Estados Unidos	-
		29 33 90 37	Mandelato de Metanamina	2 875	89	Italia	30 96
		29 33 90 38	Indometacina	5 044	377	China	74 74
		29 33 90 42	Imipramina	400	30	Italia	75 02
		29 33 90 46	Meclenzacil	14 253	649	India	45 53
		29 33 90 47	Oloquindo	61 875	257	China	4 15
		29 33 90 48	Clorhidrato de Berbetamina	5 260	1 008	Italia	191 63
		29 33 90 56	Clorhidrato de Berbetemida	4	189	Belgica	47 250 00
		29 33 90 57	Maleato de Enolapril	2 326	9 772	Irlanda	4 201 20
29 33 90 59	Altoprinal	13 335	1 125	Reino Unido	84 36		
29 33 90 60	Norfloxacina	10 525	1 291	Italia	122 66		
29 33 90 62	Captopril	19 815	7 685	China	387 84		

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXO

Tabla A.34.- Importaciones de Farmoquímicos en México en 1998.
Por Fracción Arancelaria según INEGI. "Anuario de Comercio Exterior"
Miles de Dolares de 1998

Página 3 de 5

Capítulo	29	Descripción	IMPORTACIONES		
		Productos Químicos Orgánicos	Valor en Miles de	2 891 422	100 0%
		Principios Activos Detectados	Dólares	710 372	24 6%
		Valor medio	US\$ / kg	14 15	

Fracción Arancelaria		Substancia	Cantidad (kg)	Valor (miles de dolares)	País Proveedor Mayoritario	Precio Medio Estimado (US\$ / kg)		
29 34	Acidos Nucleicos	29 34 30 01 Fenilazina	20 172	128	Estados Unidos	6 25		
		29 34 90 01 Fusaridona	51 774	329	Italia	6 35		
		29 34 90 03 Citrato de Oxalamina	4 582	228	España	49 76		
		29 34 90 06 Ribavirin	1 800	0 300	China	3 500 00		
		29 34 90 07 Nifuratel	500	82	Italia	184 00		
		29 34 90 08 Morfolina	162 833	289	Estados Unidos	1 77		
		29 34 90 11 Clorhidrato de N-morfotolemid piperazina	1 000	59	Italia	59 00		
		29 34 90 12 Palmato de Pirarfel	2 250	160	Irlanda	71 11		
		29 34 90 13 Malato de ácido de Tamolol	77	280	Italia	3 636 36		
		29 34 90 14 Fusaridona	3 148	59	España	18 74		
		29 34 90 17 Imidazacil	50 310	2306	Estados Unidos	40 95		
		29 34 90 21 Inosina	9 101	369	Alemania	40 54		
		29 34 90 24 Clorhidrato de Levamisol	18 965	420	Italia	22 15		
		29 34 90 27 Fenbendazol	3 435	162	China	47 16		
		29 34 90 43 Clorhidrato de Tetramisol	8 010	62	China	7 74		
		29 34 90 45 Clorhidrato de Diflaxem	2 211	1 804	Italia	815 92		
		29 34 90 53 Acidos Nucleicos y sus sales	681	83	Estados Unidos	136 56		
		29 34 90 54 Zidovudina	1 125	3 129	Reino Unido	2 781 33		
		29 34 90 99 Los demás acidos nucleicos	532 656	56 860	Estados Unidos	106 71		
		29 35	Sulfonamidas	29 35 00 02 Sulfaguanidina o acetil sulfaguanidina	26 570	144	China	5 42
				29 35 00 03 Clorpropamida	3 770	43	Italia	11 41
				29 35 00 04 Clortalidona	4 984	843	Italia	169 14
				29 35 00 10 Glicenclonida	3 781	2 101	India	555 67
				29 35 00 13 Sulfacetamida	1 750	3	España	20 00
				29 35 00 14 Sulfametopiridazina	450	10	España	22 22
				29 35 00 16 Sulfasol	17 691	193	China	10 81
				29 35 00 17 Sulfasosol	2 580	229	Grecia	88 76
				29 35 00 20 Tolisulfonamida	24 008	169	India	7 04
				29 35 00 26 Bumetamida	8	30	España	4 875 00
				29 35 00 28 Sulfametazisol	413 302	6 421	India	15 54
29 35 00 32 Clorobencisulfonamida	9 919			55	India	5 54		
29 35 00 33 Sulf cloro piridazina	18 850			550	España	26 18		
29 35 00 36 Gepicida	122			561	Italia	4 588 30		
29 36	Provitaminas y Vitaminas			29 36 10 99 Vitaminas diversos	120	22	Estados Unidos	183 33
				29 36 21 01 Vitamina A en polvo	192 736	6 825	Suecia	35 47
		29 36 21 02 Vitamina A acetato aceite	28 348	2 560	Alemania	89 31		
		29 36 21 03 Vitamina A palmitato o propionato aceite	30 766	2 327	Alemania	75 64		
		29 36 21 99 Vitamina A diversos	10 620	475	Estados Unidos	44 73		
		29 36 22 01 Clorhidrato o Monohidrato de niacina	131 809	2 870	Alemania / China	20 26		
		29 36 22 99 Niacina diversos	1 112	01	Estados Unidos	54 80		
		29 36 23 01 Retinoleno	126 844	5 057	Alemania	39 87		
		29 36 24 01 Alcohol pantotenico	51 734	927	Japon	17 92		
		29 36 24 02 Pantotenato de Calcio	204 156	4 565	Alemania	22 36		
		29 36 24 99 Pantotenato diversos	18 729	170	Estados Unidos	9 04		
		29 36 25 01 Clorhidrato de Piridoxina	65 788	1 470	Alemania	22 14		
		29 36 25 99 Piridoxina diversos	4 196	45	Alemania	10 72		
		29 36 26 01 Vitamina B12 o Cobalamina	120	4	Suecia	33 33		
		29 36 26 99 Cobalamina diversos	5 327	33	Estados Unidos	6 18		
		29 36 27 01 Vitamina C o Acido Ascorbico	1 163 098	7 969	Estados Unidos	6 51		
		29 36 27 02 Ascorbato de Nicotinamida	12 122	146	Estados Unidos	11 12		
		29 36 27 99 Acido Ascorbico diversos	50 716	571	Francia	11 36		
		29 36 28 01 Vitamina E polvo	614 113	11 464	Francia	18 62		
		29 36 28 02 Vitamina E aceite	241 891	5 870	Alemania	24 27		
		29 36 28 99 Vitamina E diversos	11 882	361	Suecia	30 38		
		29 36 29 01 Acido Folico	25 052	1 074	Suecia	42 87		
		29 36 29 02 2-metil 3-til 1-3-naftoquinona	14	131	Suecia	3 852 94		
		29 36 29 03 Acido Nicotinico	97 925	501	Suecia	5 12		
		29 36 29 04 Nicotinamida	656 972	3 977	Estados Unidos	6 05		
		29 36 29 05 Vitamina D3	85 758	1 719	Francia	20 00		
		29 36 29 06 Vitamina D4	1 420	356	Estados Unidos	240 00		
		29 36 29 07 Vitamina D2	147	81	Suecia	551 02		
		29 36 29 99 Acido Folico diversos	57 391	2 580	Estados Unidos	44 95		
		29 36 90 01 Fermentos con cobalamina, cianocobalamina	1 118	5 048	Francia	5 410 55		
		29 36 90 99 Vitaminas diversos	115 401	2 733	Estados Unidos	23 88		

TESIS CON FALLA DE CARGEN

ANEXO

Tabla A.34.- Importaciones de Farmoquímicos en México en 1998.
Por Fracción Arancelaria según INEGI, "Anuario de Comercio Exterior"

Miles de Dolares de 1998
Pagina 4 de 5

Capítulo	29	Descripción	IMPORTACIONES		
		Productos Químicos Orgánicos	Valor en Miles de	2,891 422	100 0%
		Principios Activos Detectados	Dólares	710 372	24 6%
		Valor medio	US\$ / kg	14 15	

Fracción Arancelaria	Substancia	Cantidad (kg)	Valor (miles de dolares)	País Proveedor Mayoritario	Precio Medio Estimado (US\$ / kg)	
	29 37 10 02	Gonadotropina corica y menopausica	1 374	10 545	Países Bajos	7 674 67
	29 37 10 03	Hipofamino y sus esterés	166	256	Suecia	1 542 17
	29 37 10 99	Los demas	35	3 469	Suecia	99 685 71
	29 37 21 02	Hidrocortisona	1 066	822	China	771 11
	29 37 21 03	Prednisona (dehidrocortisona)	671	717	Estados Unidos	1 068 55
	29 37 21 04	Prednisolona (dehidrocortisona)	608	549	China	902 96
	29 37 21 05	17-beta-ato de hidrocortisona	11	213	Estados Unidos	19 363 64
	29 37 22 01	Derivados halogenados de hormonas suprarrenales	16	1 373	Singapur	85 812 50
	29 37 29 01	Acetato de 16 beta-metilprednisona	1	27	Estados Unidos	27 000 00
	29 37 29 02	Metilprednisolona base	421	1 741	Francia	4 135 39
	29 37 29 03	Esteres o bases de metilprednisolona	423	1 572	Francia	3 710 11
	29 37 29 04	Sales y esterés de hidrocortisona	657	430	Alemania	654 49
	29 37 29 05	Androstendiona	17 929	1 858	Alemania	103 63
	29 37 29 06	Sales y esterés de prednisolona	144	361	Francia	2 506 94
	29 37 29 99	Los demas	1 897	464	Estados Unidos	244 60
	29 37 91 01	Insulina	3 017	16 745	Estados Unidos	5 550 22
	29 37 92 01	Estrona	1 360	694	Alemania	730 86
	29 37 92 02	Estrogenos equinos	45	498	Estados Unidos	11 068 67
	29 37 92 03	Estradiol	620	719	Alemania	1 159 68
	29 37 92 04	Progesterona	846	204	Nueva Zelanda	241 13
	29 37 92 05	Estriol	1 007	249	Suecia	247 27
	29 37 92 07	Acetato de Medroprogesterona	1 643	1 406	Estados Unidos	855 75
	29 37 92 08	Acetato de Clomadiona	233	358	Estados Unidos	1 536 48
	29 37 92 09	Norgestrel	26	1 533	Alemania	58 961 54
	29 37 92 10	Acetato de Megestrol	9	13	Estados Unidos	1 444 44
	29 37 92 11	Mesterolona	55	421	Alemania	7 654 55
	29 37 92 12	Caproato de Gesterolona	12	304	Alemania	25 333 33
	29 37 92 14	Nortestosterona, sus sales y esterés	104	477	Hungría	4 586 54
	29 37 92 16	Hidroprogesterona, sus sales y esterés	16 431	3 810	China	231 88
	29 37 92 17	Etenestradol, sus sales y esterés	10	36	Alemania	3 600 00
	29 37 92 18	Mestranol	122	23	Alemania	188 52
	29 37 92 19	Novotesterona	160	239	Alemania	1 493 75
	29 37 92 99	Los demas	26	1 932	Alemania	96 600 00
	29 37 99 02	Metiltestosterona	129	12	Alemania	937 02
	29 37 99 04	Fluometasona	5	81	Italia	16 200 00
	29 37 99 06	Parametasona	29	432	Francia	15 615 38
	29 37 99 07	Inamcicolona	23	75	Puerto Rico	3 260 87
	29 37 99 08	Metilandrostanolona	47	68	Hungría	1 446 61
	29 37 99 09	Dexametasona	340	3 153	Estados Unidos	9 273 53
	29 37 99 10	Flicortolona y sus esterés	14	948	Alemania	46 285 71
	29 37 99 12	Unicestrol	6	36	Comunidad Econ. Europea	6 000 00
	29 37 99 13	Diproponato de Metandro	16	23	Países Bajos	1 437 50
	29 37 99 14	Melenolona	8	246	Alemania	30 750 00
	29 37 99 15	Noretindiona	121	128	Estados Unidos	1 057 55
	29 37 99 17	Ormetolona	109	324	Estados Unidos	2 972 48
	29 37 99 20	Epreclina	4	6	España	1 500 00
	29 37 99 21	Sal de sodio de trovina	63	694	Alemania	11 015 87
	29 37 99 25	Testosterona o sus esterés	878	226	Alemania	826 88
	29 37 99 26	Retametasona, sus sales y sus esterés	222	3 363	Estados Unidos	15 148 65
	29 37 99 27	Estanciclor	2	81	Alemania	40 500 00
	29 37 99 29	Danzol	200	154	China / India	770 20
	29 37 99 33	Dehidroandrosterona	666	172	Estados Unidos	258 26
	29 37 99 37	Fluocinolona, sus sales y esterés	273	2 614	Estados Unidos	9 575 09
	29 37 99 38	Fluocinorida	9	140	Batallas	15 555 68
	29 37 99 99	Las demas hormonas	1 604	14 210	Reino Unido	8 859 10

TESIS CON
FALLA

ANEXO

Tabla A.34.- Importaciones de Fermoquímicos en México en 1998.
Por Fracción Arancelaria según INEGI "Anuario de Comercio Exterior"
Miles de Dolares de 1998

Página 5 de 5

Capítulo	29	Descripción Productos Químicos Orgánicos Principios Activos Detectados Valor medio	IMPORTACIONES Valor en Miles de Dólares US\$ / kg	2 891 422 710,372 14 15	100 0% 24 6%
----------	----	---	--	-------------------------------	-----------------

Fracción Arancelaria		Substancia	Cantidad (kg)	Valor (miles de dolares)	País Proveedor Mayoritario	Precio Medio Estimado (US\$ / kg)
29 38	Heterosidos	29 38 10 01 Rutoida (rutina)	11 721	459	Brasil	39 16
		29 38 90 02 Alarino	19 207	12 787	Venezuela	664 71
		29 38 90 04 Digoxina o acetildigoxina	226	245	Italia	1 084 07
		29 38 90 05 Asaralcosido	150	583	Suecia	3 866 67
		29 38 90 08 Diosmina y hesperidina	11 592	1 052	Francia	142 51
29 39	Alcaloides	29 39 10 01 Papaverina y sus sales	45	5	Italia	111 11
		29 39 10 04 Morfina	10	7	Estados Unidos	700 00
		29 39 10 12 Clorhidrato o Bitartrato de Dihidrocodona	54	22	Australia / Alemania	407 41
		29 39 10 15 Alcaloides del grupo de la morfina	122	333	Reino Unido	2 720 51
		29 39 10 16 Fosfato de codeina hemihidratada	228	164	Estados Unidos	719 30
		29 39 21 01 Oxarona	558	50	Alemania	89 45
		29 39 30 01 Cafena	38 427	418	Taiwan	10 88
		29 39 40 01 Etodina y sus sales	6 466	212	Japon	32 79
		29 39 42 01 Seudocodrina	42 125	3 277	India	77 79
		29 39 61 01 Ergometrina	6	253	Suecia	42 166 67
		29 39 62 01 Ergolamina	97	1 157	Suecia	11 927 64
		29 39 90 04 Pilocarpina	2	5	Brasil	2 500 00
		29 39 90 05 Escopolamina	30	34	Países Bajos	1 133 33
		29 39 90 06 Nitrato o clorhidrato de Pilocarpina	106	271	Alemania	2 556 50
		29 39 90 11 Alcaloides de Tropano	3 513	5 459	Alemania	1 553 94
		29 39 90 13 Sulfato de de Vincalucopastina	30	63	India	2 100 00
		29 39 90 16 Nicergolina	230	2 049	Italia	8 908 70
29 41	Antibióticos	29 41 10 01 Benzilpenicilina Sodica	7 319	375	Alemania	51 24
		29 41 10 02 Benzilpenicilina Potasica	553 151	10 660	Países Bajos	19 27
		29 41 10 03 Benzilpenicilina Procaina	9 739	190	Países Bajos	19 51
		29 41 10 04 Fenoximetilpenicilinato de Potasio	17 626	743	Austria	42 15
		29 41 10 05 Benzilpenicilina	1 657	142	Países Bajos	85 70
		29 41 10 06 Ampicilina y sus sales	52 634	3 884	Italia	69 99
		29 41 10 07 3-(2,6-diclorofenil)-5-metil-4-isoxazolil penicilina sodica	464	59	Italia	127 16
		29 41 10 08 3-(2,6-diclorofenil)-5-metil-4-isoxazolil penicilina sodica	69 550	5 082	Peru	73 07
		29 41 10 12 Amoxicilina trihidratada	20 082	1 164	Espana	57 96
		29 41 10 99 Penicilinas varios	8 453	1 987	Singapur	235 06
		29 41 20 01 Estreptomicinas	81 431	3 260	Espana	40 03
		29 41 30 01 Tetraciclina	674 118	8 069	Espana	11 97
		29 41 30 99 Tetraciclina Varios	6 546	5 066	Espana	773 91
		29 41 40 01 Cloranfenicol	11 717	505	India	43 10
		29 41 50 99 Eritromicina Varios	108 558	36 269	Puerto Rico	334 10
		29 41 90 01 Esparamicina	1 624	456	Francia	280 79
		29 41 90 02 Ginecolivina	7 925	995	Reino Unido	125 55
		29 41 90 03 Tiotricina	133	108	Estados Unidos	796 99
		29 41 90 04 Rafamicina, rifamicina y sus sales	5 846	759	Italia	127 65
		29 41 90 06 Polimixina, batricina o sus sales	617 094	2 886	Estados Unidos	4 84
		29 41 90 07 Gramidina, fosfostreptomicina, espectinomocina y vancomicina	37 627	5 270	Estados Unidos	140 06
		29 41 90 08 Kanamicina y sus sales	18 838	841	China	44 34
		29 41 90 09 Novomicina, cefalosporina, monensina y pirrolidina	31 726	39 897	Italia	1 255 57
		29 41 90 10 Nistatina, amfotericina y parnicina	4 587	1 318	Estados Unidos	287 50
		29 41 90 11 Leucomicina, fusidina, ofloxacina y uridomicina	74 350	4 883	Bélgica	65 68
		29 41 90 12 Sulfato de neomicina	14 930	621	Estados Unidos	41 58
		29 41 90 13 Monofidato de Cefalevina	31 620	3 718	Espana	117 58
		29 41 90 15 Trimafenicol y sus sales	2 388	3 173	Italia	256 13
		29 41 90 16 Sulfato de gentamicina	10 835	4 155	Italia	380 68
		29 41 90 17 Licomicina	17 475	4 505	Estados Unidos	257 30
		29 41 90 18 Amikacina y sus sales	6 610	3 814	Estados Unidos	582 13
		29 41 90 19 Cefadroxil	9 921	2 334	Italia	235 28
		29 41 90 99 Los demas antibi6ticos	141 656	35 183	Brasil	248 37
Totales			69,732,620	729,030	Promedio	12.20
Incluye aquellos que son exclusivamente Fermoquímicos			60,203,674	710,372	Promedio	14.16

Fuente INEGI "Anuario de Comercio Exterior. Importaciones en Miles de Dolares. 1998. Capítulo 29. Productos Químicos Orgánicos. México

Consideraciones: Para construir esta tabla se seleccionaron todos aquellos productos que por experiencia propia o investigación bibliográfica se consideraron fermoquímicos en el primer total se incluy6 a todos los seleccionados, y en el segundo a aquellos que se utilizan para la producción de medicamentos principalmente, el resto tienen otros usos principales

Nota: los fermoquímicos son tantos que es casi imposible asegurarlo sin referencias, por lo que es probable que existan errores, sea por omisión o por incluir substancias con otros usos principales mas que como fermoquímicos. Algunas de estas substancias son utilizadas no directamente para la producción de medicamentos, tambien como materia prima para la producción de otros fermoquímicos. Se observa que algunas substancias se encuentran duplicadas en dos fracciones diferentes. Se desconocen las substancias en las fracciones "Los demas".

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXO

Tabla A.36.- Importaciones de Farmoquímicos en México en 1999.
 Por Fracción Arancelaria según INEGI "Anuario de Comercio Exterior"
 Miles de Dolares de 1999

Página 1 de 5

Capítulo 29 Descripción Productos Químicos Orgánicos Principios Activos Detectados Valor medio IMPORTACIONES Valor en Miles de Dólares US\$ / kg 3.107.749 043.510 100.0% 20.7%

Fracción Arancelaria		Substancia	Cantidad (kg)	Valor (miles de dolares)	País Proveedor Mayoritario	Precio Medio Estimado (US\$ / kg)	
29 05	Alcoholes acíclicos	29 05 43 01	Mentol	501.223	1.782	Estados Unidos	3.56
		29 05 44 01	Sorbitol	5.309.913	4.222	Estados Unidos	0.80
		29 05 45 01	Glicerina Refinada	1.860.047	2.554	Estados Unidos	1.37
		29 05 45 99	Los demas glicerolos	56.468	1.031	Guatemala	18.26
		29 05 49 01	Xitol	75.844	221	Estados Unidos	2.91
29 06	Alcoholes ciclicos	29 06 11 01	Mentol	282.409	4.099	India	14.51
		29 06 13 01	Inositol	16.418	290	Estados Unidos	17.66
		29 06 13 02	Colesterol	12.461	344	Países Bajos	27.61
29 07	Fenoles	29 07 22 01	Hidroquinona	1.416.355	4.795	Estados Unidos	3.39
		29 07 22 02	Sales de Hidroquinona	87.217	1.275	Estados Unidos	18.97
29 09	Eteres	29 09 49 09	Guayacolato de Glicerdo	38.453	421	Francia	10.95
29 14	Cetonas	29 14 21 01	Alcanfor	259.603	702	India	2.70
29 15	Acidos mono carboxilicos aciclicos saturados	29 15 70 01	Acido Estearico y sus sales	1.228.503	744	Malasia	0.61
		29 15 90 11	Valproato de Sodio	236.567	389	Estados Unidos (maquila)	1.64
		29 15 90 17	Monolaurato de Sorbitan	1.619	2	Alemania	1.24
		29 15 90 18	Ibuprofen (suprimido)	2.521	26	China	10.31
		29 15 90 21	Sales de Acido Valproico	4.218	1.051	Dinamarca	249.17
29 16	Acidos mono carboxilicos aciclicos no saturados	29 16 15 01	Acido Oleico	256.700	438	Estados Unidos	1.71
		29 16 15 05	Monoleato de Sorbitan	39.919	92	Estados Unidos	2.30
		29 16 20 03	Permetrina I	88.919	3.465	Estados Unidos	38.97
		29 16 31 05	Acido Biotico	1.494.188	1.023	Países Bajos	0.68
		29 16 32 01	Peroxido de Benzolo	96.918	108	Estados Unidos	1.11
29 17	Acidos Policarboxilicos	29 17 19 01	Fumarato Ferroso	10.174	32	Estados Unidos	3.15
29 18	Acidos carboxilicos con funciones oxigenadas	29 18 11 01	Acido Lactico y sus sales	2.850.452	5.050	Estados Unidos	1.77
		29 18 14 01	Acido Citrico	7.881.591	10.824	Estados Unidos	1.37
		29 18 15 01	Citrato de Sodio	10.002.003	1.302	Estados Unidos	0.13
		29 18 16 01	Acido Citrico y sus sales	22.473	72	Estados Unidos	3.20
		29 18 19 01	Acido Citrico	22.473	72	Estados Unidos	3.20
		29 18 19 11	Diflusal	2.268	5	Estados Unidos	2.20
		29 18 19 14	Mesoprostol	406	954	Reino Unido	2.349.75
		29 18 21 01	Acido Salicilico	2.173.117	4.009	Argentina	1.87
		29 18 22 01	Acido Acetilsalicilico	848.058	3.476	Colombia	4.10
		29 18 90 04	Naproxeno	123.606	6.148	India	49.74
		29 18 90 20	Dihidrococato de Sodio	200	18	Italia	90.00
		29 18 90 21	Salicilico	3.690	1.012	Italia	274.25
29 19	Esteres Fosforicos	29 19 00 01	Glicerofosfato de Ca, Na, Mg y Mn	5.406	70	Alemania	12.95
29 21	Compuestos de Funcion Amina	29 21 49 09	Clorhidrato de Nortriptilina	391	105	Italia	268.54
29 22	Compuestos aminados con funciones oxigenadas	29 22 19 02	Sales de Fenilefrina	220	77	Japon	350.00
		29 22 19 07	Diclorhidrato de Embutanol	3.450	127	India	36.81
		29 22 19 21	Clorhidrato de Ambrinol	11.160	5.880	Alemania	526.88
		29 22 19 22	Clorhidrato de Clenbuterol	396	679	Alemania	1.714.65
		29 22 29 01	Norefedrina	97	42	Italia	432.99
		29 22 30 01	Difenidramina	1.625	26	China	16.00
		29 22 30 04	Clorhidrato de Ketamina	169	73	Alemania	431.95
		29 22 41 01	Clorhidrato de Lisina	260.404	8.979	Estados Unidos	1.24
		29 22 42 01	Glutamato de Sodio	2.965.132	5.211	Brasil	1.05
		29 22 49 10	Acido Melanico	13.514	320	India	23.68
		29 22 49 20	Clorhidrato de Propoxifeno o Despropoxifeno	1.564	138	Italia	88.24
		29 22 49 21	Napsilato de Dextropropoxifeno	200	19	India	95.00
		29 22 49 23	Diclorhidrato de Sodio o Potasico	56.276	8.892	India	158.00
		29 22 49 25	Acido Aspartico	114.101	156	Estados Unidos	1.38
		29 22 50 04	Clorhidrato de Isopropina	30	15	Suecia	500.00
		29 22 50 07	Maleato de Imebutina	8.310	1.489	Francia	179.77
		29 22 50 09	Alfa metilopa	15.273	1.101	Italia	72.09
		29 22 50 10	Clorhidrato de Metoprololamuro	200	24	Italia	120.00
		29 22 50 23	Sulfato de Terbutalina	42	174	Suecia	4.142.86
		29 22 50 24	Tartarato de Metoprolol	23.714	2.054	Suecia	86.62
		29 22 50 26	Bromhidrato de Fenoterol	29	246	Alemania	8.482.76
		29 22 50 38	Sulfato de Salbutamol	476	323	Reino Unido	678.57
		29 22 50 41	Betocasona	900	13	Francia	14.44
		29 22 50 43	Citrato de Tamarifeni	329	2.147	Reino Unido	6.525.84
		29 22 50 47	Efenemato	1.170	413	Alemania	352.99
		29 22 50 48	3-(3,4-Dihidroxifenil)-L-Alanina (Levodopa)	9.250	1.097	Japon	118.56

TRISIS CON FALLA DE ORIGEN

ANEXO

Tabla A.36.- Importaciones de Fermoquímicos en México en 1999.
Por Fracción Arancelaria según, INEGI "Anuario de Comercio Exterior"
Miles de Dolares de 1999

Página 2 de 5

Capítulo	29	Descripción	IMPORTACIONES		
		Productos Químicos Orgánicos	Valor en Miles de	3,107,749	100.0%
		Principios Activos Detectados	Dólares	843,510	20.7%
		Valor medio	US\$/kg	11.02	

Fracción Arancelaria			Substancia	Cantidad (kg)	Valor (miles de dolares)	País Proveedor Mayoritario	Precio Medio Estimado (US\$/kg)
29 23	Sales cuaternarias de amonio	29 23 10 01	Dicloruro de Colina	91,307	168	Estados Unidos	1.84
		29 23 20 01	Leclina de Sosa	1,444,922	1,011	Estados Unidos	1.11
		29 23 90 03	Cloruro de Benzalcónio	11,343	25	Estados Unidos	2.20
29 24	Funcion carbon amonida	29 24 29 01	Metocarbamol	26,000	506	Taiwan	19.46
		29 24 29 15	Lidocaina y sus derivados	14,307	594	Suecia	41.52
29 28	Derivados Organicos de Hidrazina	29 28 00 06	Carbidopa	969	1,765	Estados Unidos	1,821.47
29 3	No compuestos organicos	29 30 40 01	Metanina	8,038,400	19,898	Estados Unidos	2.48
		29 30 90 52	Dapsóna	645	19	Francia	29.46
		29 30 90 64	Tocarbamida	3,025	20	Francia	6.61
29 31	Organo inorganicos	29 31 00 22	Alendronato de Sodio	472	18,448	Irlanda	39,084.75
29 32	Compuestos hetero ciclicos con oxigeno	29 32 15 03	Nitrofurazona	90	5	Estados Unidos	55.56
		29 32 15 04	Ranitidina	62,845	2,080	India	33.10
		29 32 21 01	Cumana, metilcumarina y etilcumanas	114,154	1,442	Estados Unidos	12.63
		29 32 99 06	Benzofato de Isosorbide	3,073	55	Irlanda	13.84
		29 32 99 07	Amoxidano	505	85	Italia	168.32
		29 32 99 13	Eucaliptol	7,832	58	España	7.53
29 33	Compuestos hetero ciclicos con nitrogeno	29 33 11 01	Dipirona	200	2	China	10.00
		29 33 11 03	Fenilmetilpiperazolidona	78,520	313	China	3.99
		29 33 11 04	Dipirona Sódica o Magnésica	401,383	6,369	Alemania	15.87
		29 33 19 04	Fenotiazina base	2,168	37	India	17.08
		29 33 29 06	Cometida	16,746	1,136	Estados Unidos	67.84
		29 33 29 08	Mefenorexol	232,087	1,874	China	8.07
		29 33 29 09	Clonidina	6	587	Alemania	97,833.33
		29 33 29 10	Omeprazol	354	173	Suecia	488.70
		29 33 29 15	Nitrato de Miconazol	9,119	2,694	India	317.36
		29 33 39 10	Maleato de Paratamina	560	93	India	166.07
		29 33 39 17	Nifedipino	1,194	33	India	27.64
		29 33 39 23	Clofeniramina	1,341	55	Japan	41.01
		29 33 59 02	Piperazina	176,475	37,047	India	209.93
		29 33 59 06	Trimetoprim	86,229	4,078	India	47.29
		29 33 59 07	Salicilato de Piperazina	537	35	Alemania	65.18
		29 33 59 08	Ketocozazol (suprimido)	750	147	España	196.00
		29 33 59 10	Furazidona	41	20	España / Irlanda	487.80
		29 33 59 13	Norfloxacina	14,184	1,322	China	93.20
		29 33 59 15	Dipridamol	304	261	España	858.55
		29 33 59 18	Altoprenol	17,358	1,230	Francia	70.86
		29 33 90 04	Clemetil	2,012	190	Francia	94.43
		29 33 90 06	Piraxanida	450	24	Italia	53.33
		29 33 90 16	Dipridamol (suprimido)	50	3	Italia	60.00
		29 33 90 18	Acido Nadalico	23,978	2,442	Italia	101.84
		29 33 90 21	Carbadox	50,515	636	China	12.59
		29 33 90 28	Carbamazepina	34,128	4,278	Alemania	125.35
		29 33 90 38	Indometacina	2,714	33	China	12.16
		29 33 90 42	Imipramina	200	15	Italia	75.00
		29 33 90 46	Mefenorexol	10,119	460	Com Econom Europea	45.46
		29 33 90 47	Olopatadina	34,700	119	China	3.43
		29 33 90 48	Clorhidrato de Benzodamina	5,485	1,243	Italia	226.65
		29 33 90 57	Alitacina de Enalapril	4,052	7,192	Irlanda	1,774.93
		29 33 90 59	Altoprenol (suprimido)	3,607	355	Reino Unido	98.42
		29 33 90 62	Captopril	24,111	10,434	Suecia	432.75
		29 33 90 64	Ondansetron	7,654	244	China	31.88
		29 33 90 67	Fenbendazol	3,243	176	Alemania	54.27

TESIS CON
FALLA DE JUREN

ANEXO

Tabla A.36.- Importaciones de Farmoquímicos en México en 1995.
Por Fracción Arancelaria según INEGI, "Anuario de Comercio Exterior"
Miles de Dolares de 1989

Página 3 de 5

Capítulo	29	Descripción Productos Químicos Orgánicos Principios Activos Detectados Valor medio	IMPORTACIONES Valor en Miles de Dólares US\$ / kg	3 107 749 643 510 11 02	100 0% 20 7%
----------	----	---	--	-------------------------------	-----------------

Fracción Arancelaria	Substancia	Cantidad (kg)	Valor (miles de dolares)	País Proveedor Mayoritario	Precio Medio Estimado (US\$ / kg)			
29 34	Acidos Nucleicos	29 34 30 01 Fenolazina	23 848	133	Estados Unidos	5 58		
		29 34 90 01 Furazolidona	75 056	484	Italia	6 45		
		29 34 90 03 Clorato de Oxotiamina	3 075	181	España	58 86		
		29 34 90 06 Ribavirin	1 486	5 136	China	3 456 26		
		29 34 90 07 Mirafel	200	33	Italia	165 00		
		29 34 90 08 Morfona	203 318	350	Estados Unidos	1 72		
		29 34 90 12 Páramido de Pirantel	2 416	152	Reino Unido	63 91		
		29 34 90 13 Mestato ácido de Timolol	64	95	Italia	1 484 38		
		29 34 90 14 Furazolidona	6 074	121	España	19 92		
		29 34 90 21 Inosina	4 454	145	China	32 56		
		29 34 90 24 Clorhidrato de Levamisol	23 903	483	Italia	20 21		
		29 34 90 27 Fenbendazol (suprimido)	864	22	India	25 46		
		29 34 90 43 Clorhidrato de Telmamezol	3 010	37	China	12 29		
		29 34 90 45 Clorhidrato de Dabuzem	2 221	1 694	Italia	762 72		
		29 34 90 53 Acidos Nucleicos y sus sales	2 571	208	Corea del Sur	80 60		
		29 34 90 54 Zidovudina	2 258	2 645	Reino Unido	1 171 39		
		29 34 90 58 Ketoconazol	18 004	8 381	Irlanda	465 51		
		29 34 90 99 Los demas acidos nucleicos	431 122	51 118	Estados Unidos	118 57		
		29 35	Sulfonamidas	29 35 00 02 Sulfaguanidina o acetil sulfaguanidina	6 158	34	China	5 52
				29 35 00 03 Clorpropamida	8 357	112	India	13 40
29 35 00 04 Clorotadona	4 974			771	España	155 01		
29 35 00 07 Furosemida	5 350			237	India	44 30		
29 35 00 10 Glibenclamida	7 034			2 818	India	400 63		
29 35 00 13 Sulfacetamida	7 300			59	España	8 08		
29 35 00 14 Sulfametopiridazina	13 600			145	China	10 66		
29 35 00 16 Sulfafasol	11 000			113	Países Bajos	10 27		
29 35 00 17 Sulfisoxazol	1 710			151	Croacia	88 30		
29 35 00 20 Toluilsulfonamida	14 000			155	India	11 07		
29 35 00 26 Bumetamida	18			65	España	3 611 11		
29 35 00 28 Sulfametoxazol	362 213			5 370	Francia	14 83		
29 35 00 32 Clorobencenosulfonamida	6 167			31	India	5 03		
29 35 00 33 Sulfaclopiridazina	18 321			381	España	19 70		
29 35 00 36 Claprida	85			1 434	Italia	16 870 58		
29 36	Provitaminas y Vitaminas			29 36 10 99 Vitaminas diversas	734	162	Estados Unidos	220 71
		29 36 21 01 Vitamina A en polvo	261 749	7 436	Suiza	28 41		
		29 36 21 02 Vitamina A acetato acetate	12 708	1 041	Alemania	81 92		
		29 36 21 03 Vitamina A palmitato o propionato acetate	27 741	2 271	Alemania	81 86		
		29 36 21 99 Vitamina A diversos	21 570	598	Estados Unidos	27 63		
		29 36 22 01 Clorhidrato o Monohidrato de biotina	126 258	2 460	Alemania / China	19 48		
		29 36 22 99 Triamina diversos	9 580	147	Estados Unidos	15 33		
		29 36 23 01 Rofloxacina	145 981	3 909	Alemania	26 78		
		29 36 23 02 Vitamina B12	650	20	India	30 77		
		29 36 24 01 Alcohol pantoténico	47 907	780	Japon	16 28		
		29 36 24 02 Pantoténato de Calcio	212 329	4 230	Reino Unido	19 92		
		29 36 24 99 Pantoténato diversos	16 863	112	Estados Unidos	6 84		
		29 36 25 01 Clorhidrato de Pindolina	75 028	1 611	Suiza	21 47		
		29 36 25 99 Pindolina diversos	131	21	Alemania	160 31		
		29 36 26 01 Vitamina B12 o Cobalamina	640	14	Francia	21 88		
		29 36 26 02 5,6-dimetilbenzimidazolcobalamina coenzima	42	504	Francia	12 000 00		
		29 36 26 99 Cobalamina diversos	440	3	Estados Unidos	16 83		
		29 36 27 01 Vitamina C y sus derivados	475	3	Estados Unidos	16 84		
		29 36 27 01 Vitamina C o Acido Ascórbico	1 346 045	8 680	Estados Unidos	6 48		
		29 36 27 02 Ascórbato de Nicotinamida	13 640	128	Estados Unidos	9 38		
		29 36 27 99 Acido Ascórbico diversos	83 959	833	Francia	8 87		
		29 36 28 01 Vitamina E polvo	778 520	9 542	Suiza	12 29		
		29 36 28 02 Vitamina E acetate	195 565	4 625	Estados Unidos	23 65		
		29 36 28 99 Vitamina E diversos	53 414	1 745	Suiza	32 67		
		29 36 29 01 Acido Fólico	20 921	853	Francia	40 77		
		29 36 29 02 2-metil-3,4,5-1,4-naftoquinona	51	180	Suiza	3 528 41		
		29 36 29 03 Acido Nicotínico	219 874	1 157	Suiza	5 26		
		29 36 29 04 Nicotinamida	704 408	4 371	Estados Unidos	6 21		
		29 36 29 05 Vitamina D3	82 534	1 729	Francia	20 95		
		29 36 29 06 Vitamina H	5 689	742	Estados Unidos	130 43		
		29 36 29 07 Vitamina D2	10	53	República Checa	5 300 00		
		29 36 29 99 Acido Fólico diversos	42 854	1 850	Italia	43 17		
29 36 30 01 Fermentes con cobalamina/cianocobalamina	1 007	5 674	Francia	5 634 56				
29 36 30 99 Vitaminas diversos	139 976	3 372	Estados Unidos	24 08				

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

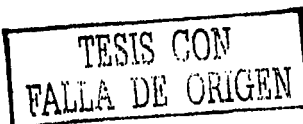
ANEXO

Tabla A.36.- Importaciones de Fermoquímicos en México en 1999.
Por Fracción Arancelaria según, INEGI, "Anuario de Comercio Exterior"
Miles de Dolares de 1999

Página 4 de 5

Capítulo	29	Descripción Productos Químicos Orgánicos Principios Activos Detectados Valor medio	IMPORTACIONES Valor en Miles de Dólares US\$ / kg	3,107,749 643,510 11 02	100 0% 20 7%
----------	----	---	--	-------------------------------	-----------------

Fracción Arancelaria	Substancia	Cantidad (kg)	Valor (miles de dolares)	País Proveedor Mayoritario	Precio Medio Estimado (US\$ / kg)	
29 37	Hormonas	29 37 10 01	-	3	Países Bajos	-
		29 37 10 02	1,589	5,385	Países Bajos	3,388.92
		29 37 10 03	-	91	Países Bajos	-
		29 37 10 99	41	3,929	Suecia	95,829.27
		29 37 21 02	804	573	China	712.69
		29 37 21 03	680	823	Estados Unidos	935.23
		29 37 21 04	12	13	Francia	1,043.33
		29 37 21 05	8	202	Estados Unidos	25,290.00
		29 37 22 01	234	4,664	Singapur	19,931.62
		29 37 29 02	190	698	Francia	3,673.68
		29 37 29 03	437	1,658	Estados Unidos	3,784.05
		29 37 29 04	691	626	Francia	905.93
		29 37 29 05	35,094	6,135	Países Bajos	174.82
		29 37 29 06	111	346	Francia	3,117.17
		29 37 29 99	6,406	1,954	Estados Unidos	305.07
		29 37 91 01	2,041	14,880	Estados Unidos	7,290.54
		29 37 92 01	2,311	1,785	Alemania	772.39
		29 37 92 02	72	992	Estados Unidos	13,777.78
		29 37 92 03	3,538	7,181	Alemania	2,029.68
		29 37 92 04	822	145	Nueva Zelanda	176.40
		29 37 92 05	9	179	Comunidad Econ. Europea	19,888.89
		29 37 92 07	2,258	2,310	Suecia	1,023.03
		29 37 92 08	3	57	Japon	19,000.00
		29 37 92 09	49	2,610	Alemania	53,265.31
		29 37 92 10	95	35	Estados Unidos	368.42
		29 37 92 11	10	78	Alemania / Com. Econ. Europea	7,600.00
		29 37 92 12	15	414	Comunidad Econ. Europea	27,600.00
		29 37 92 14	4,380	678	Comunidad Econ. Europea	154.79
		29 37 92 16	27,158	6,368	China	234.48
		29 37 92 17	5	16	Comunidad Econ. Europea	3,200.00
		29 37 92 18	-	4	Alemania	-
		29 37 92 19	522	713	Alemania	1,365.90
		29 37 92 99	143	1,269	Comunidad Econ. Europea	8,874.13
		29 37 99 02	1	1	Estados Unidos	1,000.00
		29 37 99 04	8	121	Italia	15,125.00
		29 37 99 06	42	708	Francia	16,857.14
		29 37 99 07	12	40	Puerto Rico	3,333.33
		29 37 99 08	19	34	Hungria	1,789.47
		29 37 99 09	300	1,396	Estados Unidos	4,653.33
		29 37 99 10	10	457	Comunidad Econ. Europea	45,700.00
		29 37 99 12	7	35	Comunidad Econ. Europea	5,000.00
		29 37 99 14	9	283	Comunidad Econ. Europea	31,444.44
		29 37 99 15	178	243	Alemania	1,365.17
		29 37 99 17	1	6	Grecia / Italia	6,000.00
		29 37 99 19	2	7	Alemania	3,500.00
		29 37 99 20	2	5	Alemania / España	2,500.00
		29 37 99 21	57	521	Alemania	9,140.35
		29 37 99 25	5,603	775	Países Bajos	138.32
		29 37 99 26	148	1,722	Reino Unido	11,635.14
		29 37 99 27	-	2	Italia	-
		29 37 99 29	25	17	India	680.00
		29 37 99 30	10	10	Guatemala / Italia	1,000.00
		29 37 99 31	35	47	Italia / Com. Econ. Europea	1,342.86
29 37 99 33	67	22	Países Bajos	328.36		
29 37 99 37	17	143	Bahamas	8,411.76		
29 37 99 38	1	14	Bahamas	14,000.00		
29 37 99 42	54	3,278	Canada	60,703.70		
29 37 99 99	276	12,040	Reino Unido	43,623.19		
29 38	Heterosidos	29 38 10 01	10,133	335	Brasil	33.03
		29 38 90 02	12,420	8,633	Venezuela	695.09
		29 38 90 04	161	157	Italia	975.16
		29 38 90 05	215	836	Suecia	3,888.37
		29 38 90 08	7,500	1,280	Francia	172.00



ANEXO

Tabla A.35.- Importaciones de Farmoquímicos en México en 1999.
Por Fracción Arancelaria según INEGI. "Anuario de Comercio Exterior".
Miles de Dólares de 1999

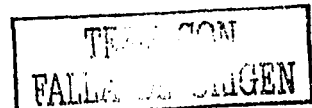
Página 5 de 5

Capítulo	29	Descripción Productos Químicos Orgánicos Principios Activos Detectados Valor medio	IMPORTACIONES Valor en Miles de Dólares US\$ / kg	3,107,749 643,510 11 02	100 0% 20 7%			
Fracción Arancelaria		Substancia	Cantidad (kg)	Valor (miles de dólares)	País Proveedor Mayoritario	Precio Medio Estimado (US\$ / kg)		
29 39	Alcaloides	29 39 10 01 Papavina y sus sales	150	17	Italia	113 33		
		29 39 10 09 Sulfato de Morfina	28	24	Estados Unidos	857 14		
		29 39 10 15 Alcaloides del grupo de la morfina	88	260	Países Bajos	4 117 65		
		29 39 10 16 Fosfato de codeína hemihidratada	257	190	Estados Unidos	739 30		
		29 39 21 01 Quina	493	44	Indonesia	89 25		
		29 39 30 01 Calina	44 685	454	Alemania	10 18		
		29 39 40 01 Efedrina y sus sales	3 738	191	Alemania	51 10		
		29 39 42 01 Pseudoefedrina	50 615	3 885	Alemania	76 78		
		29 39 49 01 Clorhidrato de 2-amino-1-fenil-1-propanol	20 000	482	Taiwan	24 10		
		29 39 61 01 Ergometrina	0	209	Suecia	23 222 22		
		29 39 62 01 Ergotamina	63	317	República Checa	5 031 75		
		29 39 90 05 Escopolamina	175	178	Países Bajos	1 017 14		
		29 39 90 06 Nitrato o clorhidrato de Pilocarpina	48	124	Brasil / Estados Unidos	2 583 33		
		29 39 90 11 Alcaloides de Tropano	3 094	6 610	Alemania	2 138 33		
		29 39 90 13 Sulfato de Vincalutinolastina	-	74	India	-		
		29 39 90 16 Nicergolina	45	946	Italia	21 022 22		
29 41	Antibióticos	29 41 10 01 Benzilpenicilina Sodica	5 401	250	China	46 29		
		29 41 10 02 Benzilpenicilina Potasica	257 858	4 346	Países Bajos	16 85		
		29 41 10 03 Benzilpenicilina Procacica	16 609	378	Países Bajos	22 78		
		29 41 10 04 Ferrousmetilpenicilinato de Potasio	9 428	309	Austria	32 77		
		29 41 10 05 Benzilpenicilina	1 875	110	Países Bajos	58 67		
		29 41 10 06 Ampicilina y sus sales	29 441	1 413	España	47 99		
		29 41 10 07 3-fenil-5-metil-4-isoxazolil penicilina sodica	4 501	587	Italia	130 42		
		29 41 10 08 3-(2,6-diclorofenil)-5-metil-4-isoxazolil penicilina sodica	110 223	5 932	Perú	53 82		
		29 41 10 10 Penicilina V benzilpenicilina	424	18	Italia	42 45		
		29 41 10 12 Amoxicilina trihidratada	42 579	2 703	Italia	63 48		
		29 41 10 99 Penicilinas varios	6 557	1 513	Japón	230 75		
		29 41 20 01 Estreptomicinas	68 471	4 668	Italia	68 17		
		29 41 30 01 Tetraciclina	641 347	7 067	China	11 02		
		29 41 30 99 Tetraciclina Varios	1 052	4 872	Italia	2 495 60		
		29 41 40 01 Cloranfenicol	15 162	434	España	28 62		
		29 41 50 01 Ftalato de Eritromicina	25	4	Italia	160 00		
		29 41 50 99 Eritromicina Varios	126 436	27 542	Irlanda	217 83		
		29 41 90 01 Espramicina	1 057	320	Francia	302 74		
		29 41 90 02 Griseofulvina	300	19	Italia	63 33		
		29 41 90 03 Tirotricina	0	5	Noruega	833 33		
		29 41 90 04 Rifamicina, rifampicina y sus sales	2 056	308	India	104 19		
		29 41 90 06 Polimicina, bacitracina o sus sales	570 538	2 701	Estados Unidos	4 73		
		29 41 90 07 Grammidina, loxalrepton, espectinomina y viomina	17 906	2 061	Estados Unidos	115 10		
		29 41 90 08 Kanamicina y sus sales	22 469	1 087	China	48 38		
		29 41 90 09 Neomicina, cefalosporina, monomicina y pirrolidina	25 278	33 604	Caraca del Sur	1 328 38		
		29 41 90 10 Nistatina, amfotericina y penicilina	5 992	2 057	Estados Unidos	343 29		
		29 41 90 11 Levocomicina, hidrocortisona y verapamilina	43 535	2 878	Rumania	61 51		
		29 41 90 12 Sulfato de neomicina	11 344	483	Estados Unidos	42 49		
		29 41 90 13 Monohidrato de Cefalotina	42 738	5 190	España	121 44		
		29 41 90 15 Trimfenicol y sus sales	16 933	2 262	China	133 59		
		29 41 90 16 Sulfato de gentamicina	12 073	6 288	Estados Unidos	520 83		
		29 41 90 17 Lincomicina	6 345	2 806	Estados Unidos	410 72		
		29 41 90 18 Amikacina y sus sales	9 672	3 427	Estados Unidos	354 32		
		29 41 90 19 Cefadroxil	6 434	1 431	Italia	222 41		
		29 41 90 99 Los demás antibióticos	69 748	33 285	Estados Unidos	474 35		
		Totales			63,233,040	664,234	Promedio	9.69
		Incluye aquellos que son exclusivamente Farmoquímicos			68,376,299	643,610	Promedio	11.02

Fuente INEGI "Anuario de Comercio Exterior Importaciones en Miles de Dólares 1999" Capítulo 29 Productos Químicos Orgánicos México

Consideraciones Para construir esta tabla se seleccionaron todos aquellos productos que por experiencia propia, o investigación bibliográfica se consideraron farmoquímicos, en el primer total se incluye a todos los seleccionados, y en el segundo a aquellos que se utilizan para la producción de medicamentos principalmente, el resto tienen otros usos principales

Nota: los farmoquímicos son tantos que es casi imposible asegurarlo en referencias, por lo que es probable que existan errores sea por omisión o por incluir substancias con otros usos principales más que como farmoquímicos. Algunas de estas substancias son utilizadas no directamente para la producción de medicamentos, también como materia prima para la producción de otros farmoquímicos. Se observa que algunas substancias se encuentran duplicadas en dos fracciones diferentes. Se desconocen las substancias en las fracciones "Los demás".



ANEXO

Tabla A.36.- Importaciones de Farmoquímicos en México en 2000.
Por Fracción Arancelaria según, INEGI, "Anuario de Comercio Exterior"
Miles de Dólares de 2000

Página 1 de 5

Capítulo	29	Descripción	IMPORTACIONES		
		Productos Químicos Orgánicos	Valor en Miles de	3 763,033	100 0%
		Principios Activos Detectados	Dólares	695,140	18 5%
		Valor medio	US\$ / kg	10 60	

Fracción Arancelaria		Substancia	Cantidad (kg)	Valor (miles de dolares)	País Proveedor Mayoritario	Precio Medio Estimado (US\$ / kg)	
29 05	Alcoholes acíclicos	29 05 43 01	Manitol	710,007	2,518	Estados Unidos	3 55
		29 05 44 01	Sorbitol	5,079,342	4,857	Estados Unidos	0 96
		29 05 45 01	Glicerina Refinada	2,323,351	3,489	Estados Unidos	1 48
		29 05 45 99	Los demás gliceroles	50,579	940	Estados Unidos	18 58
		29 05 49 01	Xilitol	130,113	527	Estados Unidos	4 05
29 06	Alcoholes cíclicos	29 06 11 01	Manitol	371,522	5,554	India	14 85
		29 06 13 01	Inositol	9,478	161	España	16 99
		29 06 13 02	Colecterol	4,434	200	Países Bajos	45 11
29 07	Fenoles	29 07 22 01	Hidroquinona	1,275,289	4,327	Estados Unidos	3 39
		29 07 22 02	Sales de Hidroquinona	36,100	707	Estados Unidos	19 58
29 09	Eteres	29 09 49 09	Guayacolato de Glicerol	51,800	532	Francia	10 27
29 14	Cetonas	29 14 21 01	Acanfor	314,322	664	India	2 75
29 15	Acidos mono carboxilicos acíclicos saturados	29 15 70 01	Acido Estéarico y sus sales	511,707	477	Estados Unidos	0 93
		29 15 90 11	Valproato de Sodio	212,670	476	Estados Unidos (Maquila)	2 24
		29 15 90 17	Monolaurato de Sorbitan	6,856	14	Estados Unidos	2 04
		29 15 90 21	Sales de Acido Valproico	7,610	2,086	Dinamarca	274 11
29 16	Acidos mono carboxilicos acíclicos no saturados	29 16 15 01	Acido Oleico	153,010	189	Estados Unidos	1 24
		29 16 15 05	Monololeato de Sorbitan	29,315	73	Estados Unidos	2 49
		29 16 20 03	Permetrina I	69,379	2,603	Estados Unidos	37 52
		29 16 31 05	Acido Benzoico	1,797,888	1,334	España	0 74
29 17	Acidos Policarboxilicos	29 16 32 01	Perolato de Bercalo	122,604	205	Alemania	1 67
		29 17 19 01	Furato de Ferroso	17,066	36	Estados Unidos	2 11
29 18	Acidos carboxilicos con funciones oxigenadas	29 18 11 01	Acido Láctico y sus sales	3,157,001	5,926	Estados Unidos	1 88
		29 18 14 01	Acido Cítrico	11,462,743	14,825	Estados Unidos	1 29
		29 18 15 01	Citrato de Sodio	1,815,922	2,379	Estados Unidos	1 31
		29 18 16 01	Acido Glucónico y sus sales	1,395,052	1,694	Francia	1 21
		29 18 19 01	Acido Glucónico	54,867	189	Estados Unidos	3 61
		29 18 21 01	Acido Salicílico	1,581,923	2,493	Argentina	1 60
		29 18 22 01	Acido Acetilsalicílico	925,281	3,365	España	3 66
		29 18 90 04	Naproxeno	168,317	6,376	India	39 07
		29 18 90 26	Mesoprostol	325	777	Reino Unido	2 390 77
29 19	Esteres Fosforicos	29 19 00 01	Glicerofosfato de Ca Na Mg y Mn	7,152	95	Alemania	13 28
29 21	Funcion Amina	29 21 49 09	Clohidrato de Nortriptilina	210	70	Italia	333 33
29 22	Compuestos aminados con funciones oxigenadas	29 22 19 07	Diclohidrato de Embutanol	1,825	61	India	33 42
		29 22 19 21	Clohidrato de Amibuxol	16,423	6,852	Alemania	417 83
		29 22 19 22	Clohidrato de Clombuterol	744	1,036	Alemania	1,396 51
		29 22 19 25	Napsolato de Propopropoxifeno	1,827	154	Italia	94 85
		29 22 19 26	Napsolato de Despropopoxifeno	400	38	Italia	95 00
		29 22 19 27	Clohidrato de Tamsufen	756	1,444	Italia	1 910 05
		29 22 19 28	Tartrato de Metoprolol	27,372	1,949	Suecia	71 26
		29 22 29 01	Norefedrina	1,821	182	Estados Unidos	99 95
		29 22 30 01	Difenidramina	2,800	34	China	12 14
		29 22 30 04	Clohidrato de Acetamina	898	394	Hungria	443 69
		29 22 41 01	Clohidrato de Lesina	7,010,247	9 952	Estados Unidos	1 42
		29 22 42 01	Gulfamato de Sodio	5,046,633	4,563	Brazíl	0 90
		29 22 49 10	Acido Mefenámico	9,000	327	Corea del Sur	36 33
		29 22 49 21	Napsolato de Despropopoxifeno	71	11	Suecia	154 93
		29 22 49 23	Diclonensol Sódico e Potásico	68 748	9 189	Suecia	133 66
		29 22 49 25	Acido Aspártico	46 315	46	España	0 99
		29 22 50 04	Clohidrato de Isosuprina	645	87	Suecia	134 88
		29 22 50 07	Moltrato de Trimebutina	10 700	1 844	Francia	172 34
		29 22 50 09	Alfa metildopa	25 350	1 665	Hungria	65 68
		29 22 50 23	Sulfato de Terbutalina	3,029	20	India	6 60
		29 22 50 24	Tartrato de Metoprolol	800	43	India	53 75
		29 22 50 25	Sulfato de Fenbutolol	2,450	105	India	42 86
		29 22 50 26	Bromhidrato de Fenoterol	15	200	Atenas	13333 33
		29 22 50 38	Sulfato de Salbutamol	287	197	Reino Unido	686 41
		29 22 50 39	Nadofol	268	206	Puerto Rico	715 28
		29 22 50 41	Bereocamina	2,652	35	China	13 20
		29 22 50 43	Citrato de Tamoufen	10	9	India	900 00
		29 22 50 47	Etofenamato	925	278	Alemania	300 54
		29 22 50 48	3-[3,4-Dihidroalfenil]-L-alanina (Levodopa)	4 300	409	España	95 12

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

ANEXO

Tabla A.36.- Importaciones de Fardoquímicos en México en 2000.
 Por Fracción Arancelaria según, INEGI, "Anuario de Comercio Exterior"
 Miles de Dólares de 2000

Página 2 de 5

Capítulo	29	Descripción		IMPORTACIONES	3,763,033	100.0%	
		Productos Químicos Orgánicos		Valor en Miles de	695,140	18.5%	
		Principios Activos Detectados		Dólares	10.60		
		Valor medio		US\$ / kg			
Fracción Arancelaria		Substancia		Cantidad (kg)	Valor (miles de dólares)	País Proveedor Mayoritario	Precio Medio Estimado (US\$ / kg)
29 23	Sales cuaternarias de amonio	29 23 10	Colina y sus sales	10	2	Estados Unidos (maquila)	200.00
		29 23 10 01	Dicloruro de Colina	156,149	66	Italia	0.42
		29 23 20 01	Lecitina de Soya	1,681,317	1,742	Estados Unidos	1.04
		29 23 90 03	Cloruro de Benzalconio	10,006	32	Estados Unidos	3.20
29 24	Funcion carboxi amonida	29 24 29 01	Melocarbamol	38,707	677	España	17.49
		29 24 29 15	Lidocaina y sus derivados	16,801	660	Suecia	39.28
29 28	Derivados Organicos de Hidrazina	29 28 00 06	Carbidopa	373	302	Israel	809.65
29 30	Tio compuestos organicos	29 30 40 01	Metionina	9,518,330	22,157	Estados Unidos	2.33
		29 30 90 64	Tiocarbamida	4,000	27	Francia	6.75
		29 30 90 68	Sulfadiazol	4,424	977	Italia	220.84
29 31	Organo-inorganicos	29 31 00 22	Atencionato de Sodio	459	17,894	Italia	38,984.75
29 32	Compuestos hetero ciclicos con oxigeno	29 32 19 03	Nitrofurazona	149	4	China	26.85
		29 32 19 04	Ranitidina	74,160	2,351	India	31.70
		29 32 21 01	Cumarina, metilcumarina y etilcumarinas	88,197	1,076	Estados Unidos	12.20
		29 32 99 06	Dinitrato de Isosorbide	6,049	86	Reino Unido	14.22
		29 32 99 07	Amoxicilina	4,72	70	Italia	167.37
29 32 99 13	Eucalptol	13,934	98	España	7.03		
29 33	Compuestos hetero ciclicos con nitrogeno	29 33 11 01	Dipirona	500	7	China	14.00
		29 33 11 03	Fenilmetilpirazolidona	32,879	135	China	4.13
		29 33 11 04	Dipirona Sódica o Magnésica	419,223	6,262	Alemania	14.94
		29 33 19 04	Fenbutazona base	7,805	142	India	18.19
		29 33 29 06	Cimetidina	12,801	518	Italia	40.47
		29 33 29 08	Metronidazol	146,985	1,358	China	9.25
		29 33 29 09	Clonidina	121	281	India	2,322.31
		29 33 29 10	Ornidazol	125	16	India	128.00
		29 33 29 15	Nitrato de Miconazol	8,552	2,348	Italia	274.32
		29 33 39 10	Malato de Pirarimetina	855	111	India	129.82
		29 33 39 17	Nifedipino	2,388	64	India	28.80
		29 33 39 23	Clorfeniramina	1,479	48	Japon	32.45
		29 33 40 13	Desrometofan	6,871	843	India	122.69
		29 33 59 02	Piperazina	175,095	53,828	Italia	307.42
		29 33 59 06	Trimetopim	69,625	948	India	13.62
		29 33 59 07	Sales de Piperazina	3,464	50	China	14.43
		29 33 59 10	Furancena	73	96	China	1,315.07
		29 33 59 13	Norfloxacina	22,801	1,121	Japon	49.16
		29 33 59 15	Dipridamol	880	618	España	702.27
		29 33 59 18	Alupranol	13,641	855	Italia	62.68
		29 33 90 06	Parasamida	4,754	187	Japon	39.34
		29 33 90 18	Acido Nadifinico	29,220	2,855	Italia	97.71
		29 33 90 21	Carbadox	65,946	701	China	10.63
		29 33 90 28	Carbamazepina	45,260	4,935	Alemania	109.04
		29 33 90 38	Indometacina	1,650	65	China	11.50
		29 33 90 46	Mebendazol	11,429	449	Comunidad Econ. Europea	39.29
		29 33 90 47	Olaquinox	58,450	182	China	3.11
		29 33 90 48	Clorhidrato de Deszidamina	4,797	1,197	Italia	249.53
		29 33 90 57	Malato de Enalapril	3,250	10,522	Italia	3,237.54
		29 33 90 62	Captopril	22,103	11,252	Puerto Rico	509.07
		29 33 90 64	Orbendazol	6,310	200	China	31.70
		29 33 90 67	Fenbendazol	18,056	444	China	24.59

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

ANEXO

Tabla A.36.- Importaciones de Farmoquímicos en México en 2000.
Por Fracción Arancelaria según, INEGI, "Anuario de Comercio Exterior"
Miles de Dolares de 2000

Página 3 de 5

Capítulo	29	Descripción	IMPORTACIONES		
		Productos Químicos Orgánicos	Valor en Miles de	3 783 033	100 0%
		Principios Activos Detectados	Dólares	695 140	18 5%
		Valor medio	US\$ / kg	10 60	

Fraccion Arancelaria		Substancia	Cantidad (kg)	Valor (miles de dolares)	País Proveedor Mayoritario	Precio Medio Estimado (US\$ / kg)			
29 34	Acidos Nucleicos	29 34 10 06	Cloruro de Dioxol	1,558	74	Italia	47 58		
		29 34 30 01	Fenolazina	19,964	94	Estados Unidos	4 71		
		29 34 90 01	Furazolidona	11,110	86	India	7 74		
		29 34 90 03	Citrato de Oxalamina	3,950	230	España	58 23		
		29 34 90 06	Ribavirin	1,850	6,320	China	3,416 22		
		29 34 90 07	Nitrofenol	700	114	Italia	162 86		
		29 34 90 08	Metilfenol	250,851	475	Estados Unidos	1 89		
		29 34 90 12	Polimedo de Pirantol	4,324	200	Reino Unido	46 75		
		29 34 90 13	Maleato acido de Timolol	44	86	India / Italia	1,500 00		
		29 34 90 21	Inosina	9,300	270	China	29 03		
		29 34 90 24	Clorhidrato de Levamisol	19,203	337	Italia	17 55		
		29 34 90 43	Clorhidrato de Tetrametil	2,000	32	China	16 00		
		29 34 90 45	Clorhidrato de Diltazem	3,075	2,415	Italia	785 37		
		29 34 90 53	Acidos Nucleicos y sus sales	6,247	285	Estados Unidos	45 62		
		29 34 90 54	Zidovudina	495	1,089	Corea del Sur	2,200 00		
		29 34 90 58	Ketocozazol	19,048	7,768	Irlanda	407 81		
		29 34 90 99	Los demás acidos nucleicos	695,380	56,273	Reino Unido	62 85		
		29 35	Sulfonamidas	29 35 00 02	Sulfaguanidina o acido sulfaguanidato	15,000	68	China	4 53
				29 35 00 03	Clorpropamida	12,391	172	India	13 88
				29 35 00 04	Clortaldona	4,487	708	Italia	157 34
29 35 00 07	Furosemida			5,985	2,426	Alemania	405 35		
29 35 00 10	Gibencolamida			4,387	6,450	Alemania	1,476 99		
29 35 00 11	Sulfametiloaxosol			100	5	Croacia	50 00		
29 35 00 14	Sulfametilopizidazina			154	2	España	12 99		
29 35 00 16	Sulfafasol			21,660	230	Países Bajos	10 62		
29 35 00 17	Sulfisoxazol			3,690	327	Croacia	88 62		
29 35 00 20	Tolusulfonabutilurea			20,050	196	Egipto	9 78		
29 35 00 26	Bumetanida			14	69	España	4,928 57		
29 35 00 28	Sulfametoxazol			293,375	2,398	India	8 17		
29 35 00 32	Clorobencensulfonamida			11,654	37	China	3 17		
29 35 00 33	Sulfato cloro piridazina			30,075	511	Países Bajos	16 99		
29 35 00 36	Glepicida	541	1,311	Italia	2,423 29				
29 36	Provitaminas y Vitaminas	29 36 10 99	Vitaminas diversos	1,434	346	Estados Unidos	241 28		
		29 36 21 01	Vitamina A en polvo	310,403	6,424	Francia	20 70		
		29 36 21 03	Vitamina A palmitato o propionato acido	35,018	2,759	Alemania	78 79		
		29 36 21 99	Vitamina A diversos	55,740	1,361	Alemania	24 42		
		29 36 22 01	Clorhidrato o Monohidrato de tiamina	145,997	2,731	China	18 71		
		29 36 22 03	Clorhidrato de tetrahidrofuril disulfuro de tiamina	4,350	566	China	130 11		
		29 36 22 99	Tiamina diversos	5,898	89	Alemania / Estados Unidos	15 09		
		29 36 23 01	Riboflavina	1,139,508	2,869	Alemania	2 34		
		29 36 23 99	Riboflavina diversos	180	4	Canada	22 22		
		29 36 24 01	Alcohol pantotemico	64,898	956	Estados Unidos	14 73		
		29 36 24 02	Pantotemico de Calcio	187,149	2,959	Reino Unido	15 01		
		29 36 24 99	Pantotemico diversos	19,060	148	Reino Unido	7 76		
		29 36 25 01	Clorhidrato de Piridoxina	82,572	1,751	Suecia	21 21		
		29 36 25 99	Piridoxina diversos	274	57	Suecia	208 03		
		29 36 26 01	Vitamina B12 o Cobalamina	1,808	3,440	Francia	1,840 66		
		29 36 26 02	5,6-dimetilbenzimidazol cobalamida coenzima	41	570	Francia	12,882 93		
		29 36 26 99	Cobalamina diversos	747	818	India	827 31		
		29 36 27 01	Vitamina C o Acido Ascorbico	1,501,291	8,509	Estados Unidos	5 61		
		29 36 27 02	Ascorbato de Nicotinamida	16,300	147	Estados Unidos	9 02		
		29 36 27 99	Acido Ascorbico diversos	65,033	469	Suecia	7 21		
		29 36 28 01	Vitamina E polvo	5,805,683	5,795	Suecia	0 99		
		29 36 28 02	Vitamina E, aceite	79,842	1,675	Estados Unidos	20 98		
		29 36 28 99	Vitamina E diversos	313,663	2,970	Estados Unidos	9 47		
		29 36 29 01	Acido Fólico	226,521	1,801	Alemania	7 95		
		29 36 29 02	2-metil-3-fel-1,4-naftoquinona	1,082	64	Estados Unidos	59 15		
		29 36 29 03	Acido Nicotnico	251,006	1,181	Suecia	4 63		
		29 36 29 04	Nicotinamida	573,078	3,354	Estados Unidos	5 85		
		29 36 29 05	Vitamina D3	125,500	2,100	Suecia	16 73		
		29 36 29 06	Vitamina H	4,845	1,337	Alemania	275 85		
		29 36 29 07	Vitamina D2	36	112	República Checa	3,111 11		
		29 36 29 99	Acido Fólico diversos	2,053,827	1,651	Estados Unidos	0 80		
		29 36 90 01	Fermentos con cobalamina/cianocobalamina	791	4,091	China	5,171 93		
		29 36 90 99	Vitaminas diversos	229,835	4,783	Estados Unidos	20 81		

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

ANEXO

Tabla A.36.- Importaciones de Farmquímicos en México en 2000.
Por Fracción Arancelaria según, INEGI, "Anuario de Comercio Exterior"
Miles de Dolares de 2000

Página 4 de 5

Capítulo	29	Descripción	IMPORTACIONES		
		Productos Químicos Orgánicos	Valor en Miles de	3,783,033	100 0%
		Principios Activos Detectados	Dólares	865,140	18 5%
		Valor medio	US\$ / kg	10 60	

Fracción Arancelaria	Substancia	Cantidad (kg)	Valor (miles de dolares)	País Proveedor Mayoritario	Precio Medio Estimado (US\$ / kg)	
	29 37 10 02	Gonadotropina cénica y menopáusica	2,500	3,452	Países Bajos	1,328 20
	29 37 10 99	Los demás	1,011	1,248	Suecia	1,234 42
	29 37 21 02	Hydrocortisona	1,329	885	China	665 81
	29 37 21 03	Pródersona (dehidrocortisona)	1,206	970	Estados Unidos	804 31
	29 37 21 04	Pródersona (dehidrohidrocortisona)	40	48	España	1,200 00
	29 37 22 01	Derivados halogenados de hormonas suprarrenales	18	234	Italia	13,000 00
	29 37 22 02	Parametasona	28	476	Francia	17,000 00
	29 37 22 03	Trancortazona	10	81	Puerto Rico	8,100 00
	29 37 22 04	Dexametasona	480	1,083	Estados Unidos	2,214 58
	29 37 22 05	Betametasona, sus sales y sus ésteres	343	4,108	Singapur	11,876 68
	29 37 22 06	Fluocortisona, sus sales y ésteres	8	41	Suecia	5,125 00
	29 37 22 08	Fluocoronida	2	2	Suecia	
	29 37 22 99	Las demás	95	6,117	Comunidad Econ. Europea	64,389 47
	29 37 29 02	Metilprednisolona base	239	803	Estados Unidos	3,359 83
	29 37 29 03	Ésteres o bases de metilprednisolona	565	3,062	Estados Unidos	5,146 22
	29 37 29 04	Salas y ésteres de hidrocortisona	1,370	1,373	Francia	1,002 19
	29 37 29 05	Androstendona	45,183	7,553	Alemania	167 16
	29 37 29 06	Salas y ésteres de prednisolona	181	540	Francia	2,983 43
	29 37 29 07	17-betrafato de hidrocortisona	12	210	Estados Unidos	17,500 00
	29 37 29 09	Progesterona sus sales y sus ésteres	3,456	747	Estados Unidos	216 15
	29 37 29 99	Los demás	2,809	1,669	Estados Unidos	584 16
	29 37 91 01	Insulina	1,816	14,283	Estados Unidos	7,865 09
	29 37 92 01	Estrona	3,341	2,586	Alemania	777 01
	29 37 92 02	Estógenos equinos	123	968	Estados Unidos	7,868 92
	29 37 92 03	Estradiol	1,287	1,015	Estados Unidos	788 86
	29 37 92 04	Progestorona	2,245	302	Nueva Zelanda	134 52
	29 37 92 05	Estinol	8	155	Comunidad Econ. Europea	19,375 00
	29 37 92 07	Acetato de Medroprogesterona	2,185	2,463	Estados Unidos	1,127 23
	29 37 92 09	Norgestrel	43	2,277	Comunidad Econ. Europea	52,953 49
	29 37 92 12	Caproato de Gesterolona	10	223	Comunidad Econ. Europea	22,300 00
	29 37 92 14	Nortestosterona, sus sales y ésteres	274	621	Hungría	2,266 42
	29 37 92 16	Hidroprogesterona, sus sales y ésteres	29,773	6,741	China	226 41
	29 37 92 17	Ethinodiol, sus sales y ésteres	9	31	Comunidad Econ. Europea	3,444 44
	29 37 92 18	Mestranol			Países Bajos	
	29 37 92 19	Noretisterona	1,498	2,477	Alemania	1,653 54
	29 37 92 99	Los demás	1,814	9,048	Alemania	4,986 77
	29 37 99 02	Melitestosterona	20	8	China	400 00
	29 37 99 06	Parametasona	4	53	Francia	13,250 00
	29 37 99 08	Melanandrostanoona	60	107	Hungría	1,783 33
	29 37 99 10	Fluocortisona y sus ésteres	13	430	Comunidad Econ. Europea	33,076 92
	29 37 99 12	Lincetrol	9	46	Comunidad Econ. Europea	5,111 11
	29 37 99 14	Metoprolol	20	453	Comunidad Econ. Europea	22,650 00
	29 37 99 17	Oximetolona	11	5	Reino Unido	5,000 00
	29 37 99 19	Enantato de prosterona	30	151	Comunidad Econ. Europea	5,033 33
	29 37 99 20	Eprentina	4	5	Alemania	1,250 00
	29 37 99 21	Sal de sodio de trestona	83	336	Alemania	4,048 19
	29 37 99 25	Testosterona o sus ésteres	891	1,014	Países Bajos	1,138 05
	29 37 99 27	Estanazolol	1	4	Italia	4,000 00
	29 37 99 28	17-beta-hidroxi-17-metil-2-oxa-5-alfa-androstano-3-ona	1	37	Italia	37,000 00
	29 37 99 29	Danzol	280	189	India	710 71
	29 37 99 31	Undecionato de boldenona	57	92	Italia	1,373 13
	29 37 99 33	Dehidroasandrostosterona	49	30	Países Bajos	612 24
	29 37 99 42	Molgramostin, Eritropoyetina	21	6,047	Rusia	287,952 38
	29 37 99 43	Hipofamina o sus ésteres	6	209	España	34,833 33
	29 37 99 99	Las demás hormonas	1,010	7,007	Comunidad Econ. Europea	7,531 68
	29 38 10 01	Rufosido (rufina)	13,728	443	Brasil	32 27
	29 38 90 02	Alonina	7,828	5,100	Venezuela	651 51
	29 38 90 04	Digoxina o acetildigoxina	76	133	Italia	1,750 00
	29 38 90 05	Asintocicósido	196	780	Suecia	3,877 55
	29 38 90 08	Dosmina y hesperidina	13,940	2,677	Francia	192 04

TRIS CON
PALLA DE BERGEN

ANEXO

Tabla A.36.- Importaciones de Farmoquímicos en México en 2000.
Por Fracción Arancelaria según, INEGI, "Anuario de Comercio Exterior"
Miles de Dolares de 2000

Página 5 de 5

Capítulo	29	Descripción Productos Químicos Orgánicos Principios Activos Detectados Valor medio	IMPORTACIONES Valor en Miles de Dólares US\$ / kg	3 703 033 895 140 10 60	100 0% 18 5%			
Fracción Arancelaria		Substancia	Cantidad (kg)	Valor (miles de dolares)	País Proveedor Mayoritario	Precio Medio Estimado (US\$ / kg)		
29 39	Alcaloides	29 39 10 01	Papavona y sus sales	35	4	Italia	114 29	
		29 39 10 07	Clorhidrato de Morfina	1	2	Alemania	2,000 00	
		29 39 10 09	Sulfato de Morfina	15	13	Estados Unidos	860 87	
		29 39 10 15	Alcaloides del grupo de la morfina	48	602	Países Bajos	12,541 67	
		29 39 10 16	Fosfato de codeína hemihidratada	98	63	Francia	642 86	
		29 39 21 01	Quina	1 201	129	Países Bajos	104 08	
		29 39 30 01	Calteña	44 508	419	Alemania	9 35	
		29 39 40 01	Efedrina y sus sales	280	27	Alemania	98 43	
		29 39 42 01	Pseudoefedrina	78 611	5 844	Estados Unidos	76 39	
		29 39 61 01	Ergometrina	14	328	Suecia	23 428 57	
		29 39 62 01	Ergotamina	105	773	Suecia	7 381 90	
		29 39 90 05	Escopolamina	161	144	India	894 41	
		29 39 90 06	Nitrato o clorhidrato de Pilocarpea	123	268	Brasil	2 341 46	
		29 39 90 11	Alcaloides de Ergoso	2 670	5 869	Alemania	2 205 62	
		29 39 90 13	Sulfato de Vincetoxicoplasina		31	India		
		29 39 90 16	Nicergolina	125	2 663	Italia	21 304 00	
29 41	Antibióticos	29 41 10 01	Bencipencilina Sódica	10 632	602	Austria	56 62	
		29 41 10 02	Bencipencilina Potásica	57 918	1 005	Países Bajos	17 35	
		29 41 10 03	Bencipencilina Procaína	19 045	542	Italia	26 46	
		29 41 10 04	Fenoximetilpenicilinato de Potasio	10 239	322	Suecia	31 45	
		29 41 10 05	Bencipencilina	747	38	Italia	50 87	
		29 41 10 06	Ampicilina y sus sales	59 338	3 084	India	51 97	
		29 41 10 07	3-fenil-5-metil-4-isoxazolil penicilina sódica	6 439	831	Italia	128 06	
		29 41 10 08	3-(2,6-dictorfenil)-5-metil-4-isoxazolil penicilina sódica	124 077	4 503	Perú	36 29	
		29 41 10 10	Penicilina V benzatoína	1 104	49	Italia	44 38	
		29 41 10 12	Amoxicilina trihidratada	63 770	2 685	Reyica	46 81	
		29 41 10 13	Episilina y sus sales	2 790	30	Hong Kong	10 75	
		29 41 10 59	Penicilinas varios	17 373	2 318	Italia	133 31	
		29 41 20 01	Estreptomicinas	64 588	1 917	China	29 68	
		29 41 30 01	Tetraciclina	906 630	7 064	China	7 79	
		29 41 30 99	Tetraciclina Varios	4 989	4 510	Estados Unidos	903 90	
		29 41 40 01	Cloranfenicol	15 210	439	España	28 86	
		29 41 40 02	Tiamfenicol y sus sales	26 800	1 252	China	46 72	
		29 41 40 03	Florfenicol y sus sales	8 540	2 776	China	424 46	
		29 41 50 99	Eritromicina Varios	200 122	35 435	Italia	177 07	
		29 41 90 01	Espiramirina	2 126	580	Francia	272 81	
		29 41 90 02	Gisoflavina	3 655	438	Reino Unido	119 29	
		29 41 90 03	Troticina	7	5	España	714 29	
		29 41 90 04	Rifamicina rifampicina y sus sales	7 409	672	Italia	90 70	
		29 41 90 06	Polimexina, batricina o sus sales	511 327	2 398	Estados Unidos	4 69	
		29 41 90 07	Gramicidina, fosfostrepton, espectromicina y vancicina	12 050	1 172	Estados Unidos	97 26	
		29 41 90 08	Kanamicina y sus sales	14 834	734	China	50 16	
		29 41 90 09	Novomicina, cefalosporina monomercaptila, perampicilina	19 064	18 557	Corea del Sur	973 41	
		29 41 90 10	Nistatina, amfotericina y putaricina	42 821	1 847	Estados Unidos	43 19	
		29 41 90 11	Leucomicina, tolosina de clonidina y verugamicina	54 718	3 398	Bulgaria	62 10	
		29 41 90 12	Sulfato de neomicina	20 517	814	Estados Unidos	39 80	
		29 41 90 13	Monohidrato de Cefalevina	47 356	8 646	España	186 80	
		29 41 90 16	Sulfato de gentamicina	15 476	3 614	China	233 52	
		29 41 90 17	Lincomicina	2 688	910	China	328 92	
		29 41 90 18	Amikacina y sus sales	9 407	1 272	Estados Unidos	34 83	
		29 41 90 19	Cefadroxil	8 007	1 673	Italia	208 94	
		29 41 90 20	Lasalocid Sódico	179 963	902	Estados Unidos	5 01	
		29 41 90 99	Los demás antibióticos	128 532	54 655	Puerto Rico	425 22	
		Totales			76 868 664	716 387	Promedio	9 32
		Incluye aquellos que son exclusivamente Farmoquímicos			66 678 264	656 140	Promedio	10 60

Fuente: INEGI "Anuario de Comercio Exterior. Importaciones en Miles de Dolares. 2000". Capítulo 29. Productos Químicos Orgánicos, México

Consideraciones: Para construir esta tabla se seleccionaron todos aquellos productos que por experiencia propia, o investigación bibliográfica, se consideraron farmoquímicos, en el primer total se incluye a todos los seleccionados y en el segundo a aquellos que se utilizan para la producción de medicamentos principalmente; el resto tienen otros usos principales.

Nota: los farmoquímicos son tantos que es casi imposible asegurarlo sin referencias, por lo que es probable que existan errores sea por omisión o por incluir substancias con otros usos principales mas que como farmoquímicos. Algunas de estas substancias son utilizadas no directamente para la producción de medicamentos, tambien como materia prima para la producción de otros farmoquímicos. Se observo que algunas substancias se encuentran duplicadas en dos fracciones diferentes. Se desconocen los substancias en las fracciones "Los demas".

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXO

Tabla A.37.- Resumen de las Importaciones de Fermoquímicos en México de 1998 a 2000.
Por Fracción Arancelaria según, INEGI, "Anuario de Comercio Exterior"
Miles de Dólares Corrientes

Fracción	Descripción	1998					1999					2000					
		Fermoquímicos Seleccionados			Total	Fermoquím.	Fermoquímicos Seleccionados			Total	Fermoquím.	Fermoquímicos Seleccionados			Total	Fermoquím.	
		kg	miles de dólares	US\$/kg	miles de dólares	en el Total (%)	kg	miles de dólares	US\$/kg	miles de dólares	en el Total (%)	kg	miles de dólares	US\$/kg	miles de dólares	en el Total (%)	
29.05	Alcoholes Acíclicos	6,981,876	9,975	1.43	155,397	6.42	7,803,496	9,810	1.28	153,011	6.41	8,293,392	12,311	1.48	205,986	5.98	
29.06	Alcoholes Cíclicos	292,730	4,594	15.69	14,892	30.85	311,288	4,733	15.20	15,569	30.40	385,434	5,915	15.35	12,903	45.84	
29.07	Fenoles	1,551,565	6,255	4.03	25,871	24.18	1,483,572	6,070	4.09	25,591	23.72	1,311,389	5,034	3.84	28,833	17.46	
29.09	Eteres	41,855	488	11.66	162,103	0.30	38,453	421	10.95	164,061	0.26	51,800	532	10.27	187,887	0.28	
29.14	Cetonas	208,637	626	3.00	61,392	1.02	259,603	702	2.70	64,789	1.08	314,322	864	2.75	69,437	1.24	
29.15	Ácidos mono carboxílicos acíclicos saturados	2,780,751	4,793	1.72	92,906	5.16	1,473,428	2,212	1.50	113,804	1.94	738,843	3,053	4.13	131,239	2.33	
29.16	Ácidos mono carboxílicos acíclicos no saturados	1,927,678	4,775	2.48	86,237	5.54	1,976,644	5,126	2.59	88,764	5.77	2,172,196	4,404	2.03	92,921	4.74	
29.17	Ácidos Policarboxílicos	4,698	23	4.90	42,258	0.05	10,174	32	3.15	46,643	0.07	17,066	38	2.11	52,449	0.07	
29.18	Ácidos carboxílicos con funciones oxigenadas	14,486,706	44,219	3.05	136,130	32.48	23,933,337	33,002	1.38	144,709	22.81	20,541,441	38,253	1.86	157,470	24.29	
29.19	Esteres Fosfóricos	7,182	115	16.01	4,453	2.58	5,406	70	12.95	3,715	1.88	7,152	95	13.28	3,521	2.70	
29.21	Compuestos de Función Amina	1,663	400	240.53	78,396	0.51	391	105	268.54	78,918	0.13	210	70	333.33	91,772	0.08	
29.22	Compuestos aminados con funciones oxigenadas	12,489,101	44,993	3.60	126,424	35.59	12,488,034	39,694	3.18	112,173	35.39	12,287,121	41,343	3.36	105,544	39.17	
29.23	Sales cuaternarias de amonio	1,521,981	1,646	1.08	10,120	16.26	1,547,572	1,804	1.17	10,230	17.63	1,847,482	1,842	1.00	11,812	15.59	
29.24	Función carboxi amonida	34,506	1,005	29.13	43,617	2.30	40,307	1,100	27.29	48,329	2.28	55,508	1,337	24.09	47,799	2.80	
29.28	Azidas	438	1,039	2,372.15	3,165	32.83	969	1,765	1,821.47	3,754	47.02	373	302	809.65	2,790	10.82	
29.30	Tto compuestos orgánicos	7,713,343	21,629	2.80	71,059	30.44	8,042,070	19,937	2.48	83,915	23.76	9,526,754	23,161	2.43	75,784	30.56	
29.31	Organo-inorgánicos	315	12,208	38,755.56	38,803	31.46	472	18,448	39,084.75	47,862	38.71	459	17,894	38,984.75	46,498	38.48	
29.32	Compuestos hetero cíclicos con oxígeno	217,187	5,919	27.25	70,415	8.41	189,399	3,726	19.67	124,649	2.99	182,951	3,694	20.19	122,610	3.01	
29.33	Compuestos hetero cíclicos con nitrógeno	1,195,650	103,843	86.65	331,898	31.29	1,246,572	85,550	68.63	313,525	27.29	1,200,868	102,634	85.47	316,707	32.41	
29.34	Ácidos Nucleicos	880,830	73,117	83.01	113,263	64.56	803,942	71,418	88.83	105,515	67.69	1,249,097	76,128	60.95	121,715	62.55	
29.35	Sulfonamidas	526,185	11,361	21.59	24,912	45.60	466,287	11,856	25.43	21,120	56.14	423,543	14,908	35.20	25,031	59.55	
29.36	Provitaminas y Vitaminas	4,008,513	72,388	18.06	72,389	100.00	4,657,303	70,875	15.22	70,875	100.00	13,313,469	67,377	5.06	67,377	100.00	
29.37	Hormonas	55,904	81,764	1,462.56	81,764	100.00	96,812	88,739	916.61	88,739	100.00	108,008	94,696	876.75	94,696	100.00	
29.38	Heterósidos	42,896	15,706	366.14	16,807	93.45	30,429	11,251	369.75	12,504	89.98	35,768	9,113	254.78	10,338	88.15	
29.39	Alcaloides	92,050	13,779	149.69	46,826	29.43	123,468	14,031	113.64	40,099	34.99	125,995	17,212	136.61	50,246	34.26	
29.41	Antibióticos	2,668,180	192,370	72.10	192,370	100.00	2,203,612	161,757	73.41	161,757	100.00	2,677,903	174,179	65.04	174,179	100.00	
	Total	59,732,520	729,030	-	2,103,867	-	69,233,040	684,234	-	2,144,420	-	76,868,554	716,387	-	2,307,544	-	
Prod. Químicos Orgánicos (miles de dólares)				2,891,422				3,107,749				3,763,033					
Fermoquímicos (miles de dólares) (1)				710,372				643,510				695,140					
Fermoquímicos en Prod. Quím. Orgánicos (%)				24.57				20.71				18.47					
Vitaminas en Prod. Quím. Orgánicos (%)				2.50				2.28				1.79					
Hormonas en Prod. Quím. Orgánicos (%)				2.83				2.86				2.52					
Antibióticos en Prod. Quím. Orgánicos (%)				6.65				5.20				4.63					
Vitaminas en Fermoquímicos (%)				10.19				11.01				9.69					
Hormonas en Fermoquímicos (%)				11.51				13.79				13.62					
Antibióticos en Fermoquímicos (%)				27.08				25.14				25.06					

Notas: (1) "Fermoquímicos" incluye el total "Exclusivamente Fermoquímicos" mencionado en las tablas A.34, A.35 y A.36.

Fuente: INEGI, "Anuario de Comercio Exterior Importaciones en Miles de Dólares, 1998". Capítulo 29 Productos Químicos Orgánicos, México
 INEGI, "Anuario de Comercio Exterior Importaciones en Miles de Dólares, 1999". Capítulo 29 Productos Químicos Orgánicos, México
 INEGI, "Anuario de Comercio Exterior Importaciones en Miles de Dólares, 2000". Capítulo 29 Productos Químicos Orgánicos, México.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXO

Tabla A.38.- Exportaciones de Farmoquímicos en México en 1998.
Por Fracción Arancelaria según, INEGI, "Anuario de Comercio Exterior".
Miles de Dólares de 1998.

Página 1 de 2

Capítulo	29	Descripción Productos Químicos Orgánicos Principios Activos Detectados Valor medio	EXPORTACIONES Valor en Miles de Dólares US\$ / kg	911,383 336,081 7.47	100.0% 36.9%
----------	----	---	--	----------------------------	-----------------

Fracción Arancelaria			Substancia	Cantidad (kg)	Valor (miles de dólares)	País Cliente Mayoritario	Precio Medio Estimado (US\$ / kg)
29 05	Alcoholes acíclicos	29 05 43	Manitol	300	2	Costa Rica	6.67
		29 05 44	Sorbitol	4,491,899	2,307	Estados Unidos	0.51
		29 05 45	Glicerol	2,066,998	1,883	Estados Unidos	0.91
		29 05 49	Los demás: Xilitol	386,137	1,210	Estados Unidos	3.13
29 06	Alcoholes cíclicos	29 06 11	Menitol	1,176	26	Peru	22.11
29 07	Fenoles	29 07 22	Hidroquinona y sus sales	6,000	47	Guatemala	7.83
29 09	Eteres	29 09 49	Los demás: Guayacolato de Glicerido	2,226,348	1,711	Estados Unidos	0.77
29 15	Acidos mono carboxilicos acíclicos	29 15 70	Acidos Palmítico y Estéarico y sus sales	2,516,928	1,973	Malasia	0.78
		29 15 90	Los demás: Acido Valproico, Valproato de Sodio, Ibuprofen y Sales de Acido Valproico	1,500,324	11,106	Estados Unidos	7.40
29 16	Acidos mono carboxilicos acíclicos no saturados	29 16 15	Acido Oleico o Inoleico, sus sales y ésteres	304,260	423	Estados Unidos	1.39
		29 16 20	Acidos monocarboxilicos cíclicos, cíclicos y cicloterpenicos	9,793	38	Argentina	3.88
		29 16 31	Acido Benzóico	79,122	186	Estados Unidos	2.35
		29 16 32	Peróxido de Benzoico	42,007	74	Estados Unidos	1.76
29 17	Acidos Policarboxilicos	29 17 19	Los demás: Furanato Ferroso	428,274	753	Estados Unidos	1.76
29 18	Acidos carboxilicos con funciones oxigenadas	29 18 11	Acido Láctico y sus sales	12,582	67	Estados Unidos	5.33
		29 18 14	Acido Cítrico	297,685	498	Costa Rica	1.67
		29 18 15	Salas y ésteres del ácido cítrico	335,512	594	Japón	1.77
		29 18 16	Acido Glucónico y sus sales	52	1	Estados Unidos	19.23
		29 18 19	Los demás: Acido Glucónico, Difunisal y Misoprostol	37,542	1,168	Reino Unido	31.11
		29 18 21	Acido Salicílico	345,557	703	Estados Unidos	2.03
		29 18 22	Acido Acetilsalicílico	318,606	1,458	Estados Unidos	4.58
		29 18 30	Acidos carboxilicos con función aldehído o cetona Acido Dehidrocólico y Florantinnona	2,960	8	Estados Unidos	2.70
		29 18 90	Los demás: Naproxeno, Dehidrocicolato de Sodio y Sulindac	642,619	12,983	Uruguay	20.20
		29 19	Esteres Fosforicos	29 19 00	Esteres fosforicos y sus sales: Glicerofosfato de Ca, Na, Mg y Mn	191,200	400
29 21	Función amina	29 21 19	Los demás: Clorhidrato de Amitriptilina	5,008,936	1,055	Estados Unidos	0.21
		29 21 49	Los demás: Clorhidrato de Nortriptilina	1,740	15	Venezuela	8.62
29 22	Compuestos aminados con funciones oxigenadas	29 22 19	Los demás: Sales de Fenilefrina, Diclorhidrato de Embutanol, Clorhidrato de Ambroxol y Clorhidrato de Clembuterol	4,423	1,881	Francia	425.28
		29 22 29	Los demás: Norefedrina	2,184	42	Estados Unidos	19.23
		29 22 41	Lisina y sus ésteres y sales	7,528,569	12,851	Estados Unidos	1.71
		29 22 49	Los demás: Acido Mefenámico, Clorhidrato de Propoxifeno o Despropoxifeno, Napsilato de Destropropoxifeno, Diclifenaco Sódico o Polásico y Acido Aspártico	284,366	1,725	Estados Unidos	6.07
		29 22 50	Amino alcoholes fenoles, amino ácidos fenoles y demás compuestos relacionados con funciones oxigenadas	1,894,359	9,617	Alemania	5.08
		29 23	Salas cuaternarias de amonio	29 23 10	Colina y sus sales	5,971,292	4,171
29 23 20	Lecitinas y demás fosfoaminolipidos	6,478	5	Guatemala	0.77		
29 23 90	Los demás: Cloruro de Benzalconio	789,335	1,554	Colombia	1.97		
29 24	Función carboxi amada	29 24 29	Los demás: Metocarbamol y Lidocaina	222,645	8,564	Estados Unidos	38.46
29 28	Derivados Organicos de Hidrazina	29 28 00	Derivados orgánicos de la Hidrazina o de la Hidroxilamina: Carbidopa	199	1	Estados Unidos	5.03
29 30	Tio compuestos orgánicos	29 30 20	Tiocarbamatos y diocarbamatos: Tolciclato	608,469	1,862	Estados Unidos	3.06
		29 30 40	Melatonina	35,020	127	Guatemala	3.63
		29 30 90	Los demás: Dapsona, Tiocarbamida y Sulindac	2,526,410	8,719	Brasil	3.45
29 31	Organo- inorgánicos	29 31 00	Los demás: Alendronato de Sodio	169,085	661	Irlanda	3.91
29 32	Compuestos hetero ciclicos con oxigeno	29 32 19	Los demás: Nitrofurazona y Ranitidina	182,198	10,548	Canada	57.89
		29 32 99	Los demás: Dinitrato de Isosorbide, Lasalocid Sódico y Eucaliptol	69,433	484	Bahamas	6.97

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXO

Tabla A.38.- Exportaciones de Farmoquímicos en México en 1998.
Por Fracción Arancelaria según, INEGI, "Anuario de Comercio Exterior".
 Miles de Dólares de 1998.

Página 2 de 2

Capítulo	29	Descripción Productos Químicos Orgánicos Principios Activos Detectados Valor medio	EXPORTACIONES Valor en Miles de Dólares US\$ / kg	911,383 336,081 7.47	100.0% 36.9%
-----------------	-----------	--	---	----------------------------	-----------------

Fracción Arancelaria		Substancia	Cantidad (kg)	Valor (miles de dólares)	País Cliente Mayoritario	Precio Medio Estimado (US\$/kg)	
29.33	Compuestos hetero cíclicos con nitrógeno	29.33.11 Fenazona (antipirina) y sus derivados. Dipirona, Fenilmetilpirazolidona y Dipirona Sódica o Magnésica	3,600	60	Uruguay	16.67	
		29.33.19 Los demás: Fenilbutazona base	369,544	4,732	España	12.80	
		29.33.29 Los demás: Cimebina, Metronidazol, Clonidina, Ornidazol y Nitrato de Miconazol	277,957	1,816	Canadá	6.53	
		29.33.39 Los demás: Maleato de Piriamina, Nifedipino y Clorfeniramina	2,186,986	12,617	Suiza	5.77	
		29.33.40 Compuestos cuya estructura contenga un ciclo quinoleína o isoquinoleína	56,126	361	Perú	6.43	
		29.33.59 Los demás: Piperazina, Imetoprim, Sales de Piperazina, Ketoconazol, Furancina y Norfloxacina	21,899	3,982	India	181.83	
		29.33.90 Los demás: Clemizol, Clorhidrato dihidratado de amilonda, Piraxinamida, Dipridamol, Acido Nadilúxico, Carbadox, Carbamazepina, Clorhidrato de Difenoisulato, Mandelato de Metanamina, Indometacina, Impramina, Mebendazol, Diaquinox, Clorhidrato de Benzidamina, Clorhidrato de Benzetimida, Maleato de Enalapril, Aloxunol, Norfloxacina y Captopril	1,417,473	13,117	Estados Unidos	9.25	
29.34	Acidos Nucléicos	29.34	Acidos Nucléicos	142,030	9,713	España	68.39
29.35	Sulfonamidas	29.35.00	Sulfonamidas	49,638	2,959	Alemania	59.61
29.36	Provitaminas y Vitaminas	29.36.21 Vitamina A y sus derivados	910	32	Brasil	35.16	
		29.36.22 Vitamina B1 y sus derivados	120	4	El Salvador	33.33	
		29.36.23 Vitamina B2 y sus derivados	500	14	Colombia	28.00	
		29.36.24 Acido D- o DL-pantoténico (Vitamina B3 o B5) y sus derivados	34,500	766	Estados Unidos	22.20	
		29.36.25 Vitamina B6 y sus derivados	120	4	El Salvador	33.33	
		29.36.26 Vitamina B12 y sus derivados	8	71	El Salvador	8,875.00	
		29.36.27 Vitamina C y sus derivados	4,650	50	Colombia	10.75	
		29.36.28 Vitamina E y sus derivados	28	1	Guatemala	35.71	
		29.36.29 Las demás vitaminas y sus derivados	6,320	111	Honduras	17.56	
		29.36.90 Las demás incluidos los concentrados	278,785	2,965	Venezuela	10.64	
29.37	Hormonas	29.37.10 Hormonas del lóbulo anterior de la hipófisis similares y sus derivados	-	-	9	Países Bajos	-
		29.37.22 Derivados de las hormonas corticosteroidales	358	1,019	Estados Unidos	2,846.37	
		29.37.29 Los demás	38	1	Guatemala	26.32	
		29.37.91 Insulina y sus sales	75	10	Venezuela	133.33	
		29.37.92 Estrógenos y progestógenos	17,718	22,823	Estados Unidos	1,288.13	
		29.37.99 Las demás	69,561	43,013	Países Bajos	618.35	
29.38	Heterosidos	29.38.90	Los demás	2,394	911	Israel	380.53
29.39	Alcaloides	29.39.10 Alkaloides del opio y sus derivados	35	218	Países Bajos	6,228.57	
		29.39.30 Cafeína y sus sales	405,559	5,242	Chile	12.93	
		29.39.90.99 Los demás	1,836	2,266	Francia	1,234.20	
29.41	Antibióticos	29.41.10 Penicilinas y sus derivados con la estructura del ácido penicilánico	2,767,909	84,845	Alemania	30.65	
		29.41.30 Tetraciclinas y sus derivados	1,983	67	Reino Unido	33.79	
		29.41.40 Cloxanfenicol y sus derivados	4,746	33	Jordania	6.95	
		29.41.50 Entromicina y sus derivados	25,724	9,821	Italia	381.78	
		29.41.90 Los demás	44,042	13,572	España	308.16	
Totales			49,742,184	340,726	Promedio	6.85	
Total eliminando las fracciones con otros usos principales			44,984,653	336,081	Promedio	7.47	

Fuente INEGI, "Anuario de Comercio Exterior Exportaciones en Miles de Dólares, 1998", Capítulo 29 Productos Químicos Orgánicos, México

Consideraciones: Como en exportaciones la clasificación no es tan específica en esta tabla se incluyen aquellas fracciones donde se encontraron farmoquímicos en las importaciones, Tablas 34, A.35 y A.36

Nota: Se desconocen las substancias en las fracciones "Los demás...". En esta tabla en aquellas fracciones "Los demás" que no sean las fracciones 29.35 Sulfonamidas, 29.36 Vitaminas, 29.37 Hormonas y 29.41 Antibióticos, se escribieron los farmoquímicos que se encontraron en las importaciones, aunque de hecho se desconoce de que substancias se trata

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ANEXO

Tabla A.33.- Exportaciones de Farmoquímicos en México en 1999.
Por Fracción Arancelaria según, INEGI, "Anuario de Comercio Exterior"
Miles de Dólares de 1999.

Página 1 de 2

Capítulo	29	Descripción	EXPORTACIONES				
		Productos Químicos Orgánicos	Valor en Miles de	968 017	100 0%		
		Principios Activos Detectados	Dólares	371 170	38 4%		
		Valor medio	US\$/ kg	7 37			
Fracción Arancelaria		Substancia	Cantidad (kg)	Valor (miles de dólares)	País Cliente Mayoritario	Precio Medio Estimado (US\$ / kg)	
29 05	Alcoholes acíclicos	29 05 43	Manitol	203	2	Costa Rica / Colombia	9 85
		29 05 44	Sorbitol	4,112,059	1,676	Guatemala	0 41
		29 05 45	Glicerol	1,418,668	1,377	Estados Unidos	0 97
		29 05 49	Los demas Xilitol	674,900	2,272	Estados Unidos	3 37
29 06	Alcoholes cíclicos	29 06 11	Manitol	805	18	Peru	22 36
29 07	Fenoles	29 07 22	Hidroquinona y sus sales	12,649	124	Estados Unidos	9 80
29 09	Eteres	29 09 49	Los demas Guayacolato de Glicerido	3,242,991	2,317	Estados Unidos	0 71
29 15	Acidos mono carboxilicos acíclicos	29 15 70	Acidos Palmítico y Estéarico y sus sales	2,482,505	3,029	Estados Unidos	1 22
		29 15 90	Los demas Acido Valproico, Valproato de Sodio, Ibuprofen y Sales de Acido Valproico	1,603,345	11,200	Estados Unidos	7 01
29 16	Acidos mono carboxilicos acíclicos no saturados	29 16 15	Acido Oleico o linoleico, sus sales y ésteres	294,424	383	Estados Unidos	1 45
		29 16 20	Acidos monocarboxilicos cíclicos, ciclenicos y cicloterpenicos	230,894	546	Estados Unidos	2 36
		29 16 31	Acido Benzóico	78,666	240	Japan	3 05
		29 16 32	Peroxiado de Benzóico	30,462	77	Estados Unidos	2 53
29 17	Acidos Policarboxilicos	29 17 19	Los demas Furanato Ferroso	467,828	620	Estados Unidos	1 75
29 18	Acidos carboxilicos con funciones oxigenadas	29 18 11	Acido Láctico y sus sales	8,660	81	Estados Unidos	7 04
		29 18 14	Acido Cítrico	60,765	107	Brasil	1 32
		29 18 15	Salas y ésteres del acido cítrico	29,861	123	Estados Unidos	4 12
		29 18 16	Acido Glucónico y sus sales	1,875	7	Guatemala	3 73
		29 18 19	Los demas Acido Glicólico, Difinilal y Mesoprostol	74,523	126	Reino Unido	1 69
		29 18 21	Acido Salicílico	719,327	1,325	Estados Unidos	1 84
		29 18 22	Acido Acetilsalicílico	132,085	603	Estados Unidos	4 57
		29 18 90	Los demas Naproxeno, Dehidroclorato de Sodio y Sulindac	861,464	16,693	Bermudas	19 38
29 19	Esteres Fosforicos	29 19 00	Esteres fosforicos y sus sales Glicerofosfato de Ca, Na, Mg y Mn	28,922	71	Estados Unidos	2 64
29 21	Funcion amina	29 21 19	Los demas Clorhidrato de Amritriptina	385,098	876	Estados Unidos	2 27
		29 21 49	Los demas Clorhidrato de Nortriptina	150	6	Venezuela	40 00
29 22	Compuestos aminados con funciones oxigenadas	29 22 19	Los demas Sales de Fenilefrina, Diclhidrato de Embutanol, Clorhidrato de Ambroxol y Clorhidrato de Clombuterol	18,598	2,562	Estados Unidos	137 76
		29 22 29	Los demas Norefedrina	638	18	Iran	28 21
		29 22 30	Aminoalcoholes, aminoalcoholes y aminoquinonas Difendamina y Clorhidrato de Ketamina	1,800	30	Alemania	16 67
		29 22 41	Ureina y sus ésteres y sales	11,381,048	13,096	Alemania	1 15
		29 22 49	Los demas Acido Metanámico, Clorhidrato de Propirofeno o Despropiofeno, Napsilato de Dextropropiofeno, Diclhidrato de Sodio o Potasico y Acido Aspartico	77,394	844	Estados Unidos	10 91
		29 22 50	Aminoalcoholes-fenoles, amino-acidos-fenoles y demas compuestos relacionados con funciones oxigenadas	2,037,220	7,570	Alemania	3 72
29 23	Sales cuaternarias de amonio	29 23 10	Colina y sus sales	4,915,153	3,072	Dinamarca	0 63
		29 23 20	Leclinas y demás fosfoaminolipidos	198,502	117	Chile	0 59
		29 23 90	Los demas Cloruro de Benzalconio	759,950	1,852	Estados Unidos	2 17
29 24	Funcion carboxi amonida	29 24 29	Los demas Metocarbamol y Lidocaina	203,332	5,505	Países Bajos	27 07
29 28	Derivados Organicos de Hidrazina	29 28 00	Derivados organicos de la Hidrazina o de la Hidrohidrazina Carbodopa	3,090	13	Venezuela	4 21
29 30	Iro compuestos organicos	29 30 20	Tocarbamatos y diflocarbamatos Toketato	417,535	1,336	Estados Unidos	3 20
		29 30 40	Metonina	50	2	Colombia	40 00
		29 30 90	Los demas Dapsona, Tocarbamida y Sulindac	8,762,660	34,076	Estados Unidos	3 89
29 31	Organo-inorganicos	29 31 00	Los demas Alendronato de Sodio	159,085	760	Estados Unidos	4 78

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXO

Tabla A.39 - Exportaciones de Fármacos en México en 1999.
Por Fracción Arancelaria según, INEGI, "Anuario de Comercio Exterior"
Miles de Dólares de 1999

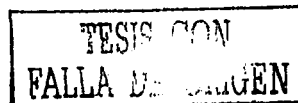
Página 2 de 2

Capítulo	29	Descripción	EXPORTACIONES	966,917	100.0%	
		Productos Químicos Orgánicos	Valor en Miles de	371,170	38.4%	
		Principios Activos Detectados	Dólares			
		Valor medio	US\$ / kg	7.37		
Fracción Arancelaria	Substancia	Cantidad (kg)	Valor (miles de dólares)	País Cliente Mayoritario	Precio Medio Estimado (US\$ / kg)	
29 32	Compuestos hetero cíclicos con oxígeno	29 32 19 Los demás Nitrofurazona y Ranitidina	151,893	13,146	Canadá	86.55
		29 32 21 Cuzano, metformina y etilcumarinas	528	43	España	81.44
		29 32 99 Los demás Dinatrio de Isosorbide, Lasalod Sodico y Eucaliptol	4,963	24	Chile	4.84
29 33	Compuestos hetero cíclicos con nitrógeno	29 33 11 Fenazona (antipirina) sus derivados, Diproina Fenilmetilpirazolidona y Diproina Sodica o Magnésica	100	3	El Salvador	30.00
		29 33 19 Los demás Fenibutazona base	404,323	6,353	Estados Unidos	15.71
		29 33 29 Los demás Cimetidina, Metronidazol, Clonidina, Ornidazol y Nitrato de Meconazol	410,852	4,054	Estados Unidos	9.87
		29 33 39 Los demás Maleato de Piriamina, Nifedipino y Clorfeniramina	2,266,322	12,327	Suiza	5.44
		29 33 40 Compuestos cuya estructura contenga un ciclo quinoleno o isooquinoleno	211,399	2,167	Uruguay	10.25
		29 33 59 Los demás Piperazina, Trimetoprim, Sales de Piporazina, Ketoconazol, Fluzanona y Norfloxacina	40,993	4,858	España	118.51
		29 33 90 Los demás Clemizol, Clorhidrato dehidratado de amilonda, Prauzanamida, Dipridamol, Acido Nadifinico, Carbadox, Carbamazepina, Clorhidrato de Difenoilato, Mandelato de Metanamina, Indometacina, Imipramina, Mebendazol, Oloquinox, Clorhidrato de Beridamina, Clorhidrato de Berzelimida, Maleato de Enalapril, Alogunol, Norfloxacina y Captopril	2,186,490	20,788	Estados Unidos	9.51
29 34	Acidos Nucleicos	29 34 Acidos Nucleicos	252,938	17,717	Peru	70.04
29 35	Sulfonamidas	29 35 00 Sulfonamidas	22,815	1,181	Países Bajos	51.76
29 36	Pirovitaminas y Vitaminas	29 36 21 Vitamina A y sus derivados	1,050	27	Guatemala	25.71
		29 36 22 Vitamina B1 y sus derivados	345	5	El Salvador	14.49
		29 36 23 Vitamina B2 y sus derivados	255	9	El Salvador	35.29
		29 36 24 Acido D- o DL-pantoténico (Vitamina B3 o B5) y sus derivados	37,680	799	Estados Unidos	21.22
		29 36 25 Vitamina B6 y sus derivados	510	12	Guatemala	23.53
		29 36 26 Vitamina B12 y sus derivados	28	36	El Salvador	1,285.71
		29 36 27 Vitamina C y sus derivados	6,622	72	Estados Unidos	10.87
		29 36 28 Vitamina E y sus derivados	3,724	50	Guatemala	13.43
		29 36 29 Las demás vitaminas y sus derivados	23,957	213	Chile	8.88
		29 36 90 Las demás incluidos los concentrados	303,446	3,003	Honduras	9.90
29 37	Hormonas	29 37 21 Cortisona, Hidrocortisona, prednisona y prednisona	2	4	El Salvador	2,000.00
		29 37 22 Derivados de las hormonas corticosteroidales	135	1,988	Estados Unidos	14,725.93
		29 37 29 Los demás	112	676	Japon	6,035.71
		29 37 91 Insulina y sus sales	77	6	Suiza	77.92
		29 37 92 Estrógenos y progestógenos	29,779	32,860	Estados Unidos	1,103.46
		29 37 99 Las demás	77,829	51,772	Países Bajos	665.20
29 38	Heterosidos	29 38 90 Los demás	4,913	1,332	Canadá	271.12
29 39	Alcaloides	29 39 10 Alcaloides del opio y sus derivados	22	121	Países Bajos	5,500.00
		29 39 30 Cafena y sus sales	150,118	1,936	Brasil	12.90
		29 39 90 99 Los demás	2,107	2,916	Francia	1,383.96
29 41	Antibióticos	29 41 10 Penicilinas y sus derivados con la estructura del acido penicilánico	1,985,221	68,523	Países Bajos	34.52
		29 41 30 Tetracinas y sus derivados	2,150	102	Chile	47.44
		29 41 40 Cloranfenicol y sus derivados	214	15	España	70.09
		29 41 50 Eritromicina y sus derivados	14,236	7,393	Países Bajos	519.32
		29 41 90 Los demás	80,472	4,819	Corea del Norte	59.88
Totales			64,668,686	376,142	Promedio	6.89
Total eliminando las fracciones con otros usos principales			60,363,972	371,170	Promedio	7.37

Fuente INEGI, "Anuario de Comercio Exterior Exportaciones en Miles de Dolares, 1999", Capítulo 29 Productos Químicos Orgánicos, México

Consideraciones: Como en exportaciones la clasificación no es tan específica en esta tabla se incluyen aquellas fracciones donde se encontraron fármacos en las importaciones. Tablas 34, A 35 y A 36

Nota: Se desconocen las sustancias en las fracciones "Los demás" * En esta tabla en aquellas fracciones "Los demás" que no sean las fracciones 29 35 Sulfonamidas, 29 36 Vitaminas, 29 37 Hormonas y 29 41 Antibióticos, se escribieron los fármacos que se encontraron en las importaciones aunque de hecho se desconoce de que sustancias se trata



ANEXO

Tabla A.40.- Exportaciones de Farmoquímicos en México en 2000.
Por Fracción Arancelaria según, INEGI, "Anuario de Comercio Exterior"
Miles de Dólares de 2000

Página 1 de 2

Capítulo	29	Descripción	EXPORTACIONES	1,188,457	100 0%
		Productos Químicos Orgánicos	Valor en Miles de	406,070	34 2%
		Principios Activos Detectados	Dólares	7 89	
		Valor medio	US\$ / kg		

Fracción Arancelaria		Substancia	Cantidad (kg)	Valor (miles de dólares)	País Cliente Mayoritario	Precio Medio Estimado (US\$ / kg)
29 05	Alcoholes acíclicos	29 05 44 Sorbitol	4,107,780	1,914	Estados Unidos	0.47
		29 05 45 Glicerol	757,230	823	Estados Unidos	1.09
		29 05 49 Los demas Xilitol	1,206,230	2,837	Estados Unidos	2.35
29 07	Fenoles	29 07 22 Hidroquinona y sus sales	14,900	119	Guatemala	7.99
29 09	Eteres	29 09 49 Los demas Guayacolato de Glicendo	3,667,380	2,789	Estados Unidos	0.76
29 15	Acidos mono carboxilicos acíclicos	29 15 70 Acidos Palmítico y Estéarico y sus sales	2,022,242	2,266	Estados Unidos	1.13
		29 15 90 Lns demas Acido Valproico, Valproato de Sodio, Ibuprofen y Sales de Acido Valproico	1,950,493	8,227	Estados Unidos	4.22
29 16	Acidos mono carboxilicos acíclicos no saturados	29 16 15 Acido Oleico o linoleico, sus sales y esteres	38,596	60	Países Bajos	1.55
		29 16 20 Acidos monocarboxilicos ciclanicos, ciclericos y cicloterpenicos	648,758	1,275	Reino Unido	1.97
		29 16 31 Acido Benzoico	509,029	735	Estados Unidos	1.44
		29 16 32 Peróxido de Benzolo	42,534	95	Estados Unidos	2.23
29 17	Acidos Policarboxilicos	29 17 19 Los demas Furanato Ferroso	122,739	245	Estados Unidos	2.00
29 18	Acidos carboxilicos con funciones oxigenadas	29 18 11 Acido lactico y sus sales	42,065	220	Estados Unidos	5.23
		29 18 14 Acido Citrico	44,212	90	Países No Declarados	2.04
		29 18 15 Sales y esteres del acido citrico	30,994	101	Ecuador	3.26
		29 18 16 Acido Glucónico y sus sales	3,819	14	Brasil	3.67
		29 18 19 Los demas Acido Glicolico, Dihumal y Misoprostol	95,227	1,407	Reino Unido	14.78
		29 18 21 Acido Salicico	337,093	702	Estados Unidos	2.08
		29 18 22 Acido Acetilalicico	69,298	239	Estados Unidos	3.45
		29 18 30 Acidos carboxilicos con funcion aldehido o cetona Acido Dehidrocolico y Florantinona	1,000	111	Estados Unidos	111.00
		29 18 90 Los demas Naproxeno, Dehidrocolinato de Sodio y Sulindac	1,144,100	21,494	Uruguay	18.79
29 19	Esteres Fosforicos	29 19 00 Esteres fosforicos y sus sales Glicerofosfato de Ca Na, Mg y Mn	57,876	117	Estados Unidos	2.02
29 21	Función amina	29 21 19 Los demas Clorhidrato de Amitriptilina	394,175	782	Estados Unidos	1.98
		29 21 49 Los demas Clorhidrato de Nortriptilina	14,907	654	Suiza	43.87
29 22	Compuestos aminados con funciones oxigenadas	29 22 19 Los demas Sales de Fenilchina, Diclorhidrato de Embutanol, Clorhidrato de Ambroxol y Clorhidrato de Clembuterol	3,960	1,368	Estados Unidos	345.45
		29 22 29 Los demas Noretidina	6,644	82	Estados Unidos	12.34
		29 22 41 Lisina y sus esteres y sales	15,106,934	20,145	Alemania	1.33
		29 22 49 Los demas Acido Melenamico, Clorhidrato de Propofeno o Despropofeno Napsalato de Dextropropofeno Dextrofenaco Sódico o Potasico y Acido Aspartico	179,777	666	Estados Unidos	3.70
		29 22 50 Amino alcoholes fenoles, amino acidos-fenoles y demas compuestos relacionados con funciones oxigenadas	3,331,778	12,000	Alemania	3.60
29 23	Sales cuaternarias de amonio	29 23 10 Colina y sus sales	2,528,599	1,687	Venezuela	0.67
		29 23 20 Lecitinas y demas fosfoaminolipidos	208,561	124	Chile	0.59
		29 23 90 Los demas Cloruro de Benzalconio	1,094,739	2,105	Estados Unidos	1.92
29 24	Función carboxi amonida	29 24 29 Los demas Metocarbamol y Lidocaina	70,382	506	Estados Unidos	7.19
29 28	Derivados Orgánicos de Hidrazina	29 28 00 Derivados organicos de la Hidrazina o de la Hidroxiamina Carbodopa	2,804	18	Estados Unidos	6.42
29 30	Tio compuestos organicos	29 30 20 Tiocarbamatos y ditiocarbamatos Tolciclato	243,846	927	Estados Unidos	3.80
		29 30 40 Metionina	70,095	202	Países No Declarados	2.88
		29 30 90 Los demas Dapsona, Tiocarbamilida y Sulindac	5,665,873	27,416	Estados Unidos	4.84
29 31	Organo-inorgánicos	29 31 00 Los demas Alendronato de Sodio	127,616	580	Estados Unidos	4.54
29 32	Compuestos hetero ciclicos con oxigeno	29 32 19 Los demas Nitrofurazona y Ranitidina	187,409	8,903	Estados Unidos	47.51
		29 32 99 Los demas Dintrato de Isosorbide, Lasalocid Sódico y Eucaliptol	2,685	70	España	26.07

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

ANEXO

Tabla A40.- Exportaciones de Fermoquímicos en México en 2000.
Por Fracción Arancelaria según, INEGI, "Anuario de Comercio Exterior"
Miles de Dólares de 2000

Página 2 de 2

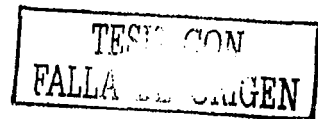
Capítulo	29	Descripción	EXPORTACIONES	1,188,457	100.0%
		Productos Químicos Orgánicos	Valor en Miles de	406,070	34.2%
		Principios Activos Detectados	Dólares	7 89	
		Valor medio	US\$ / kg		

Fracción Arancelaria		Substancia	Cantidad (kg)	Valor (miles de dólares)	País Cliente Mayoritario	Precio Medio Estimado (US\$ / kg)
29 33	Compuestos hetero cíclicos con nitrógeno	29 33 11 Fenazona (antipirina) y sus derivados. Dpirona, Fenimetilpirazolidona y Dpirona Sodica o Magnesica	125	3	El Salvador	24 00
		29 33 19 Los demás: Fenibutazona base	95,552	4,635	Canadá	48 51
		29 33 29 Los demás: Clemetidna, Metronidazol, Clonidina, Omidazol y Nitrato de Miconazol	267,885	1,192	Estados Unidos	4 45
		29 33 39 Los demás: Maleato de Pirilamina, Nifedipino y Clorfeniramina	2,432,161	18,072	Suiza	7 43
		29 33 40 Compuestos cuya estructura contenga un ciclo quinoleina o isoquinoleina	426,193	7,317	Uruguay	17 17
		29 33 59 Los demás: Piperazina, Trimetoprim, Sales de Piperazina, Ketoconazol, Flurancina y Norfloxacina	15,943	1,308	Canadá	82 04
		29 33 90 Los demás: Clemizol, Clorhidrato dihidratado de amilofina, Praxamamida, Dpindamol, Acido Nadiflicico, Carbadox, Carbamazepina, Clorhidrato de Difenoxilato, Mandelato de Melanamina, Indometacina, Imipramina, Mebendazol, Olaquindos, Clorhidrato de Benzidamina, Clorhidrato de Benzetimida, Maleato de Enalapril, Alopunnol, Norfloxacina y Captopril	2,043,348	17,870	Estados Unidos	8 75
29 34	Acidos Nucléicos	29 34 Acidos Nucléicos	223,626	25,247	Canada	112 90
29 35	Sulfonamidas	29 35 00 Sulfonamidas	51,787	3,337	Estados Unidos	64 44
29 36	Provitaminas y Vitaminas	29 36 10 Provitaminas sin mezclar	20,000	9	Ecuador	0 45
		29 36 21 Vitamina A y sus derivados	25	1	Estados Unidos	40 00
		29 36 24 Acido D- o DL-pantolénico (Vitamina B3 o B5) y sus derivados	34,200	643	Estados Unidos	18 80
		29 36 25 Vitamina B6 y sus derivados	75	2	El Salvador	26 67
		29 36 26 Vitamina B12 y sus derivados	3	8	El Salvador	2,666 67
		29 36 27 Vitamina C y sus derivados	22,511	234	Estados Unidos	10 39
		29 36 28 Vitamina E y sus derivados	165	2	Nicaragua	12 12
		29 36 29 Los demás vitaminas y sus derivados	18,366	296	Guatemala	16 12
		29 36 90 Los demás incluidos los concentrados	173,335	1,782	Honduras	10 28
29 37	Hormonas	29 37 21 Cortisona, hidrocortisona, prednisona y prednisona	6	4	Venezuela	666 67
		29 37 22 Derivados de las hormonas corticosteroidales	123	1,529	Estados Unidos	12,430 89
		29 37 29 Los demás	22,297	5,197	Países Bajos	233 08
		29 37 91 Insulina y sus sales	1,523	108	Suiza	70 91
		29 37 92 Estrógenos y progestógenos	51,600	41,911	Estados Unidos	812 23
		29 37 99 Los demás	84,123	60,985	Países Bajos	724 95
		29 38	Heterosidos	29 38 90 Los demás	6,721	9,331
29 39	Alcaloides	29 39 30 Cafeína y sus sales	87,850	1,199	Brasil	13 65
		29 39 90 99 Los demás	1,347	2,142	Francia	1,590 20
29 41	Antibióticos	29 41 10 Penicilinas y sus derivados con la estructura del acido penicilánico	2,633,146	65,449	Países Bajos	24 86
		29 41 30 Tetraciclinas y sus derivados	950	234	Italia	246 32
		29 41 40 Cloranfenicol y sus derivados	70	9	Estados Unidos	128 57
		29 41 50 Eritromicina y sus derivados	14,144	8,715	Italia	616 16
		29 41 90 Los demás	168,300	7,541	Corea del Norte	44 81
Totales			55,051,879	410,447	Promedio	7.46
Total eliminando las fracciones con otros usos principales			51,495,167	406,070	Promedio	7.89

Fuente INEGI, "Anuario de Comercio Exterior. Exportaciones en Miles de Dólares, 2000". Capítulo 29. Productos Químicos Orgánicos. México

Consideraciones: Como en exportaciones la clasificación no es tan específica en esta tabla se incluyen aquellas fracciones donde se encontraron fermoquímicos en las importaciones. Tablas 34, A 35 y A 36

Nota: Se desconocen las substancias en las fracciones "Los demás." En esta tabla en aquellas fracciones "Los demás" que no sean las fracciones 29 35 Sulfonamidas, 29 36 Vitaminas, 29 37 Hormonas y 29 41 Antibióticos, se escribieron los fermoquímicos que se encontraron en las importaciones, aunque de hecho se desconoce de que substancias se trata



ANEXO

Tabla A.41.- Resumen de las Exportaciones de Farmoquímicos en México de 1998 a 2000.
Por Fracción Arancelaria según, INEGI, "Anuario de Comercio Exterior".

Miles de Dólares Corrientes.

Fracción	Descripción	1998					1999					2000				
		Farmoquímicos Seleccionados		Total	Farmoquímicos	en el Total	Farmoquímicos Seleccionados		Total	Farmoquímicos	en el Total	Farmoquímicos Seleccionados		Total	Farmoquímicos	en el Total
		kg	miles de dólares	US\$/ kg	miles de dólares	(%)	kg	miles de dólares	US\$/ kg	miles de dólares	(%)	kg	miles de dólares	US\$/ kg	miles de dólares	(%)
29 05	Alcoholes Acídicos	6,945,324	5,402	0.78	52,559	10.28	6,205,830	5,327	0.86	34,627	15.38	6,071,240	5,574	0.92	49,215	11.33
29 06	Alcoholes Cíclicos	1,176	26	22.11	1,145	2.27	805	18	22.36	461	3.90				1,572	0.00
29 07	Fenoles	6,000	47	7.83	15,713	0.30	12,649	124	9.80	11,560	1.07	14,900	119	7.99	16,805	0.71
29 09	Eteres	2,226,348	1,711	0.77	6,209	27.56	3,242,991	2,317	0.71	8,650	26.79	3,667,380	2,789	0.76	8,529	32.70
29 14	Cetones				33,963	0.00				29,287	0.00				31,237	0.00
29 15	Ácidos mono carboxílicos acíclicos saturados	4,017,252	13,079	3.26	122,332	10.69	4,088,650	14,289	3.49	96,348	14.83	3,972,735	10,513	2.65	68,868	11.83
29 16	Ácidos mono carboxílicos acíclicos no saturados	435,182	721	1.66	37,344	1.93	604,446	1,246	2.06	42,575	2.93	1,238,917	2,165	1.75	34,565	6.26
29 17	Ácidos Policarboxílicos	428,274	753	1.76	177,139	0.43	467,828	820	1.75	208,325	0.39	122,739	245	2.00	305,375	0.08
29 18	Ácidos carboxílicos con funciones oxigenadas	1,993,115	17,480	8.77	29,919	60.44	1,908,560	19,045	9.98	30,320	62.81	1,767,808	24,378	13.79	32,739	74.45
29 19	Esteres Fosfónicos	191,200	400	2.09	400	100.00	26,922	71	2.64	71	100.00	57,876	117	2.02	117	100.00
29 21	Compuestos de Función Amina	5,010,676	1,070	0.21	9,820	10.90	385,248	882	2.29	10,482	8.41	409,082	1,436	3.51	16,381	8.77
29 22	Compuestos aminorados con funciones oxigenadas	9,713,901	26,116	2.69	32,769	79.70	13,516,698	24,120	1.78	31,693	76.11	16,629,093	34,261	1.84	45,534	75.24
29 23	Sales cuaternarias de amonio	6,767,105	5,730	0.85	5,743	99.77	5,873,605	4,841	0.82	4,841	100.00	3,831,899	3,916	1.02	3,916	100.00
29 24	Función carboxi amida	222,645	8,564	38.46	16,287	52.58	203,332	5,505	27.07	13,345	41.25	70,382	506	7.19	7,761	6.52
29 28	Azocenos	199	1	5.03	1	100.00	3,090	13	4.21	13	100.00	2,804	18	6.42	18	100.00
29 30	Tio compuestos orgánicos	3,169,899	10,708	3.38	15,990	66.97	9,180,245	35,414	3.85	41,651	64.54	5,979,814	28,545	4.77	34,350	83.10
29 31	Organo-inorgánicos	169,085	661	3.91	661	100.00	159,085	760	4.78	760	100.00	127,616	580	4.54	580	100.00
29 32	Compuestos hetero cíclicos con oxígeno	251,631	11,032	43.84	12,682	66.99	157,384	13,213	83.95	17,260	76.55	190,094	8,973	47.20	13,226	67.84
29 33	Compuestos hetero cíclicos con nitrógeno	4,333,585	36,685	8.47	48,504	75.63	5,520,279	50,550	9.16	75,675	66.80	5,261,207	50,397	9.54	62,495	80.64
29 34	Ácidos Nucleicos	142,030	9,713	66.39	9,713	100.00	252,938	17,717	70.04	17,717	100.00	223,626	25,247	112.90	25,247	100.00
29 35	Sulfonamidas	49,638	2,959	59.61	2,959	100.00	22,815	1,181	51.75	1,181	100.00	51,787	3,337	64.44	3,337	100.00
29 36	Provitaminas y Vitaminas	325,941	4,018	12.33	4,018	100.00	377,597	4,226	11.19	4,226	100.00	268,560	2,977	11.08	2,977	100.00
29 37	Hormonas	87,750	66,875	762.11	66,875	100.00	107,934	87,306	808.88	87,306	100.00	159,672	109,734	687.25	109,734	100.00
29 38	Heterosidos	2,394	911	380.53	911	100.00	4,913	1,332	271.12	1,332	100.00	6,721	9,331	1,368.34	9,331	100.00
29 39	Alcaloides	407,430	7,726	18.96	7,910	97.67	152,248	4,973	32.66	5,001	99.44	89,197	3,341	37.46	3,416	97.60
29 41	Antibióticos	2,844,404	108,338	38.09	108,338	100.00	2,082,293	80,852	38.83	80,852	100.00	2,816,610	81,948	29.09	81,948	100.00
	Total	49,742,184	340,726	-	818,904	-	54,558,585	376,142	-	855,799	-	55,051,879	410,447	-	989,277	-

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Prod. Químicos Orgánicos (miles de dólares)	911,383	966,917	1,188,457
Farmoquímicos (miles de dólares) (1)	336,081	371,170	406,070
Farmoquímicos en Prod. Quím. Orgánicos (%)	36.88	38.39	34.17

Vitaminas en Prod. Quím. Orgánicos (%)	0.44	0.44	0.25
Hormonas en Prod. Quím. Orgánicos (%)	7.34	9.03	9.23
Antibióticos en Prod. Quím. Orgánicos (%)	11.89	8.36	6.90

Vitaminas en Farmoquímicos (%)	1.20	1.14	0.73
Hormonas en Farmoquímicos (%)	19.90	23.52	27.02
Antibióticos en Farmoquímicos (%)	32.24	21.78	20.18

Notas: (1) "Farmoquímicos" incluye el total al cual se le eliminaron las fracciones con otros usos principales, mencionado en las tablas A.38, A.39 y A.40.

Fuente: INEGI "Anuario de Comercio Exterior Exportaciones en Miles de Dólares 1998", Capítulo 29 Productos Químicos Orgánicos, México
INEGI "Anuario de Comercio Exterior Exportaciones en Miles de Dólares 1999", Capítulo 29 Productos Químicos Orgánicos, México
INEGI "Anuario de Comercio Exterior Exportaciones en Miles de Dólares 2000", Capítulo 29 Productos Químicos Orgánicos, México



**Descripción y Análisis de la Situación de la Industria
Farmaquímica en México y Factibilidad de la Instalación de
una Planta de Productos Farmaquímicos en México, con un
Caso de Estudio: Producción de Cloranfenicol**

ANEXOS B

**Resumen de las Encuestas del INEGI:
Encuesta Industrial Mensual y Encuesta
Industrial Anual.
Cálculos, Cambios a Valores Constantes,
Estados de Resultados e Indices de
Costos y Consumos**

ANEXOS

**Tabla B.1.- Principales Indicadores Industriales.
Industria Total, Química, Farmacéutica y Farmoquímica.**

Encuesta Industrial Mensual Resumen Anual

- Contenido:**
- Tamaño de la Muestra (empresas)
 - Personal Ocupado (Promedio del No. de Personas)
 - Obreros Ocupados (Promedio del No. de Personas)
 - Empleados Ocupados (Promedio del No. de Personas)
 - Remuneraciones Totales (Acumulado Miles de Pesos)
 - Remuneraciones Totales (Acumulado Miles de Pesos)
 - Salarios Obrero (Acumulado Miles de Pesos)
 - Sueldos Empleado (Acumulado Miles de Pesos)
 - Prestaciones Sociales (Acumulado Miles de Pesos)
 - Valor de los Productos Elaborados (Acumulado Miles de Pesos)
 - Ventas Netas (Acumulado Miles de Pesos)
 - Cobrado por Maquila (Acumulado Miles de Pesos)
 - Días Trabajados (Acumulado)
 - Capacidad de la Planta Utilizada (%)

Año	Tamaño de la Muestra (empresas)				
	Total de Industrias	Total de Industria Química	Total Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	3,022	646	71	ND	ND
1992	2,938	626	71	ND	ND
1993	2,845	609	71	ND	ND
1994	2,766	595	71	ND	ND
1995	6,786	1,272	124	108	16
1996	6,673	1,239	122	106	16
1997	6,446	1,213	120	105	15
1998	6,231	1,189	120	104	16
1999	5,933	1,148	115	100	15
2000	5,805	1,137	112	97	15

Año	Personal Ocupado (Promedio del No. de Personas)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	952,648	173,943	26,914	ND	ND
1992	916,709	166,026	27,208	ND	ND
1993	850,201	157,082	27,841	ND	ND
1994	809,368	151,592	27,949	ND	ND
1995	1,267,997	217,315	37,841	34,978	2,862
1996	1,314,066	222,586	38,156	35,127	3,029
1997	1,387,753	233,127	40,223	37,242	2,980
1998	1,444,427	239,448	42,842	39,740	3,102
1999	1,456,845	240,327	43,911	40,789	3,122
2000	1,478,275	241,310	44,660	42,008	2,652

Año	Obreros Ocupados (Promedio del No. de Personas)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	668,194	104,650	11,464	ND	ND
1992	639,934	98,403	10,984	ND	ND
1993	589,870	92,061	10,663	ND	ND
1994	563,501	88,835	10,186	ND	ND
1995	879,537	131,654	15,194	13,605	1,590
1996	921,693	136,139	15,267	13,602	1,665
1997	981,019	143,599	15,767	14,181	1,586
1998	1,020,616	146,950	16,425	14,788	1,636
1999	1,024,297	147,117	16,560	14,893	1,667
2000	1,040,661	147,913	16,656	15,244	1,412

ANEXOS

**Tabla B.1.- Principales Indicadores Industriales.
Industria Total, Química, Farmacéutica y Farmoquímica.**

Encuesta Industrial Mensual Resumen Anual

Año	Empleados Ocupados (Promedio del No. de Personas)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	284,454	69,293	15,450	ND	ND
1992	276,776	67,623	16,223	ND	ND
1993	260,332	65,021	16,978	ND	ND
1994	245,867	62,757	17,763	ND	ND
1995	388,440	85,661	22,646	21,374	1,273
1996	392,372	86,447	22,889	21,525	1,364
1997	406,734	89,528	24,456	23,061	1,395
1998	423,812	92,498	26,417	24,952	1,465
1999	432,548	93,210	27,352	25,896	1,455
2000	437,614	93,398	28,004	26,764	1,240

Año	Horas-Hombre (Acumulado Miles de Horas)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	2,227,243	399,304	57,767	ND	ND
1992	2,144,587	378,655	57,808	ND	ND
1993	1,964,807	354,194	58,753	ND	ND
1994	1,865,661	338,607	58,989	ND	ND
1995	2,941,902	492,957	81,018	74,238	6,780
1996	3,077,794	509,043	82,462	74,942	7,520
1997	3,272,418	535,716	85,779	78,478	7,301
1998	3,405,970	551,450	92,909	85,524	7,385
1999	3,452,328	553,977	95,995	88,483	7,512
2000	3,510,796	556,570	96,801	90,300	6,501

Año	Remuneraciones Totales (Acumulado Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	24,753,821	5,862,085	1,041,377	ND	ND
1992	29,862,334	7,070,004	1,331,820	ND	ND
1993	31,718,917	7,754,349	1,634,887	ND	ND
1994	33,538,404	8,423,285	1,917,166	ND	ND
1995	55,067,071	12,473,336	2,967,255	2,738,440	228,815
1996	69,452,859	16,253,706	4,032,960	3,722,763	310,197
1997	87,862,934	20,768,995	5,302,454	4,944,244	358,210
1998	108,992,035	25,564,045	6,692,836	6,290,671	402,165
1999	130,030,642	30,174,736	8,039,346	7,566,199	473,147
2000	152,946,202	35,069,192	9,570,165	9,122,930	447,235

Año	Salarios Obrero (Acumulado Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	8,197,479	1,586,241	157,092	ND	ND
1992	9,619,573	1,812,744	189,050	ND	ND
1993	9,881,478	1,912,442	207,777	ND	ND
1994	10,384,447	2,036,612	211,905	ND	ND
1995	16,944,763	3,051,224	354,296	304,774	49,522
1996	21,977,642	3,887,709	456,563	395,920	60,643
1997	28,754,526	5,193,604	593,744	519,497	74,247
1998	35,844,041	6,417,789	754,262	668,333	85,929
1999	43,347,560	7,717,859	925,484	818,728	106,756
2000	51,447,291	8,951,405	1,105,833	1,008,041	97,792

ANEXOS

Tabla B.1.- Principales Indicadores Industriales.
Industria Total, Química, Farmacéutica y Farmoquímica.

Encuesta Industrial Mensual
Resumen Anual

Año	Sueldos Empleado (Acumulado Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	9,076,293	2,510,526	575,535	ND	ND
1992	11,366,483	3,177,415	758,624	ND	ND
1993	12,414,405	3,585,909	963,233	ND	ND
1994	13,131,163	3,931,576	1,142,562	ND	ND
1995	21,799,350	5,726,221	1,704,553	1,597,198	107,355
1996	27,727,802	7,554,623	2,369,346	2,208,217	161,129
1997	34,652,768	9,614,281	3,161,753	2,957,887	203,866
1998	43,270,374	11,849,360	4,037,971	3,812,449	225,522
1999	52,150,662	14,147,560	4,929,120	4,664,180	264,940
2000	60,965,261	16,411,300	5,923,896	5,681,791	242,105

Año	Prestaciones Sociales (Acumulado Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	7,480,049	1,765,318	308,750	ND	ND
1992	8,876,278	2,079,845	384,146	ND	ND
1993	9,423,034	2,255,998	463,877	ND	ND
1994	10,022,794	2,455,097	562,699	ND	ND
1995	16,322,958	3,695,891	908,406	836,468	71,938
1996	19,747,415	4,811,374	1,207,051	1,118,626	88,425
1997	24,455,540	5,961,110	1,546,957	1,466,860	80,097
1998	29,877,620	7,296,896	1,900,603	1,809,889	90,714
1999	34,532,420	8,309,317	2,184,742	2,083,291	101,451
2000	40,533,650	9,706,487	2,540,436	2,433,098	107,338

Año	Valor de los Productos Elaborados (Acumulado Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	202,144,217	40,241,144	5,383,412	ND	ND
1992	226,678,708	43,815,814	6,680,798	ND	ND
1993	235,677,236	44,895,285	7,966,726	ND	ND
1994	263,373,912	50,713,301	9,438,815	ND	ND
1995	569,103,891	111,710,162	18,804,682	17,038,086	1,766,596
1996	825,668,558	150,100,726	26,782,529	24,412,720	2,369,809
1997	1,001,281,726	179,974,933	33,547,633	31,387,351	2,160,282
1998	1,198,882,345	212,749,904	43,423,411	40,999,338	2,424,073
1999	1,359,760,169	243,466,701	55,549,349	53,134,640	2,414,709
2000	1,555,815,365	272,392,810	63,423,860	61,141,685	2,282,175

Año	Ventas Netas (Acumulado Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	197,922,468	39,027,774	5,156,422	ND	ND
1992	223,478,916	42,074,074	6,222,586	ND	ND
1993	234,064,451	43,835,222	7,541,487	ND	ND
1994	259,056,334	48,900,713	8,610,641	ND	ND
1995	558,608,070	108,455,806	17,036,695	15,330,317	1,706,378
1996	805,911,243	145,500,229	23,846,743	21,598,558	2,248,185
1997	980,861,433	175,800,135	30,793,783	28,735,102	2,058,681
1998	1,173,223,785	204,977,518	40,060,753	37,755,548	2,305,205
1999	1,337,587,248	231,446,719	48,299,146	46,011,370	2,287,776
2000	1,532,815,632	260,798,068	57,194,784	54,988,933	2,205,851

ANEXOS

Tabla B.1.- Principales Indicadores Industriales.
Industria Total, Química, Farmacéutica y Farmoquímica.

Encuesta Industrial Mensual
Resumen Anual

Año	Cobrado por Maquila (Acumulado Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	2,310,978	208,618	10,802	ND	ND
1992	2,597,493	224,564	19,361	ND	ND
1993	2,808,432	245,773	39,405	ND	ND
1994	3,245,227	268,358	47,789	ND	ND
1995	6,485,442	741,649	260,644	109,574	151,070
1996	9,344,208	1,015,195	435,544	217,940	217,604
1997	10,856,669	1,307,201	502,590	268,834	233,756
1998	12,958,995	1,363,793	533,893	418,313	115,580
1999	15,240,332	2,021,788	708,290	487,428	220,862
2000	15,616,964	2,009,719	451,806	225,157	226,649

Año	Días Trabajados (Acumulado)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1995	261	265	249	247	260
1996	259	268	245	247	242
1997	258	267	243	241	250
1998	261	267	242	240	255
1999	267	274	247	243	270
2000	269	270	240	240	234

Año	Capacidad de la Planta Utilizada (%)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1995	68.2	68.3	70.0	69.9	71.2
1996	70.7	70.9	67.6	67.5	69.3
1997	66.7	69.9	66.5	69.2	71.4
1998	65.4	68.6	65.8	59.7	70.6
1999	69.8	66.4	64.5	64.8	60.7
2000	70.0	66.0	62.0	63.0	55.0

Notas:

La *Industria Química* aquí mencionada involucra la producción de Substancias Químicas, Productos Derivados del Petróleo y del Carbón, de Hule y de Plástico

Los valores se encuentran en pesos corrientes

Valor de los Productos Elaborados = Valor de la producción

ND No Disponible

En la Encuesta Industrial Mensual Resumen Anual se inició la división en farmacéuticos y farmoquímicos partir de 1995, anteriormente se encontraban juntos

Las Remuneraciones totales equivale a la suma del salario de los obreros, del sueldo de los empleados y de las prestaciones sociales. Las prestaciones sociales incluyen las prestaciones sociales pagadas a los obreros, las prestaciones sociales pagadas a los empleados, las contribuciones patronales a la seguridad social y el monto de las liquidaciones.

Fuente:

- "Encuesta Industrial Mensual Resumen Anual 1991", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1994)
- "Encuesta Industrial Mensual Resumen Anual 1992", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1994)
- "Encuesta Industrial Mensual Resumen Anual 1993", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1995)
- "Encuesta Industrial Mensual Resumen Anual 1994", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1995)
- "Encuesta Industrial Mensual Resumen Anual 1995", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1996)
- "Encuesta Industrial Mensual Resumen Anual 1996", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1997)
- "Encuesta Industrial Mensual Resumen Anual 1997", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1998)
- "Encuesta Industrial Mensual Resumen Anual 1998", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1999)
- "Encuesta Industrial Mensual Resumen Anual 1999", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2000)
- "Encuesta Industrial Mensual Resumen Anual 2000", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2001)
- "Encuesta Industrial Mensual para la clase 352101 Fabricación de Productos Farmoquímicos y otros compuestos de uso Farmacéutico"

ANEXOS

**Tabla B.2.- Principales Indicadores Industriales.
Industria Total, Química, Farmacéutica y Farmoquímica.**

**Encuesta Industrial Mensual
Resumen Anual
Corregida por Trabajador y a Precios Constantes de Diciembre de 2000.**

- Contenido:**
- Personal Ocupado (Promedio del No. de Personas por Empresa).
 - Obreros Ocupados (Promedio del No. de Personas por Empresa).
 - Empleados Ocupados (Promedio del No. de Personas por Empresa).
 - Horas-Hombre (Acumulado Miles de Horas Promedio por Empresa).
 - Horas-Hombre (Acumulado de Horas Promedio por Trabajador).
 - Remuneraciones Totales (Acumulado de Pesos Corrientes por Trabajador).
 - Remuneraciones Totales (Acumulado de Pesos Constantes de Diciembre de 2000 por Trabajador).
 - Remuneraciones Totales por Hora-Hombre (Acumulado de Pesos Constantes de Diciembre de 2000).
 - Salarios Obrero (Acumulado de Pesos Corrientes por Obrero).
 - Salarios Obrero (Acumulado de Pesos Constantes de Diciembre de 2000 por Obrero).
 - Sueldos Empleado (Acumulado de Pesos Corrientes por Empleado).
 - Sueldos Empleado (Acumulado de Pesos Constantes de Diciembre de 2000 por Empleado).
 - Prestaciones Sociales (Acumulado de Pesos Corrientes por Trabajador).
 - Prestaciones Sociales (Acumulado de Pesos Constantes de Diciembre de 2000 por Trabajador).
 - Valor de los Productos Elaborados (Acumulado de Pesos Corrientes por Trabajador).
 - Valor de los Productos Elaborados (Acumulado de Pesos Constantes de Dic. 2000 por Trabajador).
 - Valor de los Productos Elaborados por Hora-Hombre (Acumulado de Pesos Constantes de Dic. 2000).
 - Ventas Netas (Acumulado de Pesos Corrientes por Trabajador).
 - Ventas Netas (Acumulado de Pesos Constantes de Diciembre de 2000 por Trabajador).
 - Relación (Valor de los Productos Elaborados / Ventas Netas).
 - Cobrado por Maquila (Acumulado de Pesos Corrientes por Trabajador).
 - Cobrado por Maquila (Acumulado de Pesos Constantes de Diciembre de 2000 por Trabajador).

Año	Personal Ocupado (Promedio del No. de Personas por Empresa)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	315	269	379	ND	ND
1992	312	265	383	ND	ND
1993	299	258	389	ND	ND
1994	293	255	394	ND	ND
1995	187	171	305	324	179
1996	197	180	313	331	189
1997	215	192	335	355	199
1998	232	201	357	382	194
1999	246	209	382	408	208
2000	255	212	399	433	177

Año	Obreros Ocupados (Promedio del No. de Personas por Empresa)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	221	162	161	ND	ND
1992	218	157	155	ND	ND
1993	207	151	150	ND	ND
1994	204	149	143	ND	ND
1995	130	104	123	126	99
1996	138	110	125	128	104
1997	152	118	131	135	106
1998	164	124	137	142	102
1999	173	128	144	149	111
2000	179	130	149	157	94

ANEXOS

**Tabla B.2.- Principales Indicadores Industriales.
Industria Total, Química, Farmacéutica y Farmoquímica.**

**Encuesta Industrial Mensual
Resumen Anual
Corregida por Trabajador y a Precios Constantes de Diciembre de 2000.**

Año	Empleados Ocupados (Promedio del No. de Personas por Empresa)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	94	107	218	ND	ND
1992	94	108	228	ND	ND
1993	92	107	239	ND	ND
1994	89	105	250	ND	ND
1995	57	67	183	198	80
1996	59	70	188	203	85
1997	63	74	204	220	93
1998	68	78	220	240	92
1999	73	81	238	259	97
2000	75	82	250	276	83

Año	Horas-Hombre (Acumulado Miles de Horas Promedio por Empresa)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	737.0	618.1	813.6	ND	ND
1992	729.9	604.9	814.2	ND	ND
1993	690.6	581.6	827.5	ND	ND
1994	674.5	569.1	830.8	ND	ND
1995	433.5	387.5	653.4	687.4	423.8
1996	461.2	410.8	675.9	707.0	470.0
1997	507.7	441.6	714.8	747.4	486.7
1998	546.6	463.8	774.2	822.3	461.6
1999	581.9	482.6	834.7	884.8	500.8
2000	604.8	489.5	864.3	930.9	433.4

Año	Horas-Hombre (Acumulado de Horas Promedio por Trabajador)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	2,337.9	2,295.6	2,146.4	ND	ND
1992	2,339.4	2,280.7	2,124.7	ND	ND
1993	2,311.0	2,254.8	2,125.6	ND	ND
1994	2,305.1	2,233.7	2,110.6	ND	ND
1995	2,320.1	2,268.4	2,141.0	2,122.4	2,369.0
1996	2,342.2	2,286.9	2,161.2	2,133.5	2,482.7
1997	2,358.1	2,298.0	2,132.6	2,107.2	2,450.0
1998	2,358.0	2,303.0	2,168.6	2,152.1	2,380.7
1999	2,369.7	2,305.1	2,186.1	2,169.3	2,406.1
2000	2,374.9	2,306.5	2,167.5	2,149.6	2,451.4

ANEXOS

**Tabla B.2.- Principales Indicadores Industriales.
Industria Total, Química, Farmacéutica y Farmoquímica.**

**Encuesta Industrial Mensual
Resumen Anual
Corregida por Trabajador y a Precios Constantes de Diciembre de 2000.**

Año	Remuneraciones Totales (Acumulado de Pesos Corrientes por Trabajador)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	25,984	33,701	38,693	ND	ND
1992	32,576	42,584	48,950	ND	ND
1993	37,308	49,365	59,147	ND	ND
1994	41,438	55,565	68,595	ND	ND
1995	43,428	57,397	78,414	78,290	79,949
1996	52,853	73,022	105,697	105,980	102,409
1997	63,313	89,089	131,826	132,760	120,205
1998	75,457	106,762	156,221	158,296	129,647
1999	89,255	125,557	183,083	185,496	151,553
2000	103,463	145,328	214,289	217,171	168,641

Año	Remuneraciones Totales (Acumulado de Pesos Constantes de Diciembre de 2000 por Trabajador)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	118,600	153,823	176,606	ND	ND
1992	128,723	168,270	193,425	ND	ND
1993	134,323	177,735	212,955	ND	ND
1994	139,478	187,031	230,889	ND	ND
1995	108,281	143,110	195,510	195,203	199,339
1996	98,067	135,489	196,114	196,640	190,014
1997	97,391	137,040	202,780	204,216	184,903
1998	100,119	141,657	207,281	210,033	172,021
1999	101,580	142,894	208,363	211,110	172,479
2000	107,542	151,058	222,738	225,733	175,289

Año	Remuneraciones Totales por Hora-Hombre (Acumulado de Pesos Constantes de Diciembre de 2000)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	50.73	67.01	82.28	ND	ND
1992	55.02	73.78	91.04	ND	ND
1993	58.12	78.82	100.19	ND	ND
1994	60.51	83.73	109.40	ND	ND
1995	46.67	63.09	91.32	91.97	84.15
1996	41.87	59.24	90.74	92.17	76.54
1997	41.30	59.64	95.09	96.91	75.47
1998	42.46	61.51	95.58	97.60	72.26
1999	42.87	61.99	95.31	97.32	71.68
2000	45.28	65.49	102.76	105.01	71.51

ANEXOS

**Tabla B.2.- Principales Indicadores Industriales.
Industria Total, Química, Farmacéutica y Farmoquímica.**

**Encuesta Industrial Mensual
Resumen Anual
Corregida por Trabajador y a Precios Constantes de Diciembre de 2000.**

Año	Salarios Obrero (Acumulado de Pesos Corrientes por Obrero)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	12,268	15,158	13,703	ND	ND
1992	15,032	18,422	17,211	ND	ND
1993	16,752	20,774	19,486	ND	ND
1994	18,428	22,926	20,804	ND	ND
1995	19,266	23,176	23,318	22,402	31,146
1996	23,845	28,557	29,905	29,107	36,422
1997	29,311	36,167	37,657	36,633	46,814
1998	35,120	43,673	45,922	45,194	52,524
1999	42,319	52,461	55,887	54,974	64,041
2000	49,437	60,518	66,392	66,127	69,258

Año	Salarios Obrero (Acumulado de Pesos Constantes de Diciembre de 2000 por Obrero)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	55,996	69,184	62,545	ND	ND
1992	59,400	72,793	68,011	ND	ND
1993	60,314	74,794	70,157	ND	ND
1994	62,029	77,167	70,024	ND	ND
1995	48,035	57,785	58,140	55,854	77,657
1996	44,243	52,986	55,487	54,007	67,579
1997	45,087	55,634	57,926	56,351	72,011
1998	46,599	57,947	60,931	59,966	69,691
1999	48,163	59,705	63,604	62,565	72,884
2000	51,386	62,904	69,010	68,734	71,988

Año	Sueldos Empleado (Acumulado de Pesos Corrientes por Empleado)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	31,908	36,231	37,251	ND	ND
1992	41,067	46,987	46,762	ND	ND
1993	47,687	55,150	56,734	ND	ND
1994	53,408	62,648	64,323	ND	ND
1995	56,120	66,847	75,269	74,726	84,332
1996	70,667	87,390	103,515	102,588	118,130
1997	85,198	107,389	129,283	128,264	146,141
1998	102,098	128,104	152,855	152,791	153,940
1999	120,566	151,782	180,211	180,112	182,089
2000	139,313	175,714	211,537	212,292	195,246

ANEXOS

**Tabla B.2.- Principales Indicadores Industriales.
Industria Total, Química, Farmacéutica y Farmoquímica.**

**Encuesta Industrial Mensual
Resumen Anual
Corregida por Trabajador y a Precios Constantes de Diciembre de 2000.**

Año	Sueldos Empleado (Acumulado de Pesos Constantes de Diciembre de 2000 por Empleado)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	145,637	165,368	170,027	ND	ND
1992	162,279	185,671	184,782	ND	ND
1993	171,693	198,564	204,267	ND	ND
1994	179,768	210,869	216,507	ND	ND
1995	139,926	166,672	187,671	186,316	210,267
1996	131,119	162,148	192,066	190,347	219,183
1997	131,054	165,189	198,868	197,300	224,799
1998	135,468	169,974	202,814	202,730	204,254
1999	137,214	172,740	205,095	204,982	207,233
2000	144,805	182,641	219,877	220,662	202,944

Año	Prestaciones Sociales (Acumulado de Pesos Corrientes por Trabajador)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	7,852	10,149	11,472	ND	ND
1992	9,683	12,527	14,119	ND	ND
1993	11,083	14,362	16,782	ND	ND
1994	12,383	16,195	20,133	ND	ND
1995	12,873	17,007	24,006	23,914	25,136
1996	15,028	21,616	31,635	31,845	29,193
1997	17,622	25,570	38,460	39,387	26,878
1998	20,685	30,474	44,363	45,543	29,244
1999	23,704	34,575	49,754	51,075	32,496
2000	27,420	40,224	56,884	57,920	40,474

Año	Prestaciones Sociales (Acumulado de Pesos Constantes de Diciembre de 2000 por Trabajador)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	35,838	46,322	52,361	ND	ND
1992	38,262	49,502	55,791	ND	ND
1993	39,905	51,709	60,423	ND	ND
1994	41,682	54,513	67,767	ND	ND
1995	32,097	42,404	59,854	59,625	62,671
1996	27,883	40,107	58,696	59,087	54,166
1997	27,107	39,333	59,160	60,587	41,345
1998	27,445	40,434	58,863	60,429	38,802
1999	26,977	39,349	56,624	58,127	36,983
2000	28,501	41,810	59,127	60,203	42,070

ANEXOS

**Tabla B.2.- Principales Indicadores Industriales.
Industria Total, Química, Farmacéutica y Farmoquímica.**

**Encuesta Industrial Mensual
Resumen Anual
Corregida por Trabajador y a Precios Constantes de Diciembre de 2000.**

Año	Valor de los Productos Elaborados (Acumulado de Pesos Corrientes por Trabajador)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	212,192	231,347	200,023	ND	ND
1992	247,274	263,909	245,545	ND	ND
1993	277,202	285,808	288,221	ND	ND
1994	325,407	334,538	337,716	ND	ND
1995	448,821	514,047	496,939	487,109	617,259
1996	628,331	674,349	701,922	694,984	782,373
1997	721,513	772,004	834,041	842,794	724,927
1998	830,005	888,501	1,013,571	1,031,689	781,455
1999	933,360	1,013,064	1,265,044	1,302,671	773,449
2000	1,052,453	1,128,809	1,420,149	1,455,477	860,549

Año	Valor de los Productos Elaborados (Acumulado de Pesos Constantes de Diciembre de 2000 por Trabajador)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	968,511	1,055,940	912,967	ND	ND
1992	977,110	1,042,843	970,278	ND	ND
1993	998,045	1,029,030	1,037,720	ND	ND
1994	1,095,307	1,126,042	1,136,738	ND	ND
1995	1,119,054	1,281,683	1,239,028	1,214,516	1,539,023
1996	1,165,834	1,251,218	1,302,377	1,289,506	1,451,651
1997	1,109,858	1,187,525	1,282,953	1,296,418	1,115,110
1998	1,101,285	1,178,900	1,344,847	1,368,887	1,036,866
1999	1,062,240	1,152,951	1,439,725	1,482,547	880,249
2000	1,093,946	1,173,312	1,476,138	1,512,859	894,476

Año	Valor de los Productos Elaborados por Hora-Hombre (Acumulado de Pesos Constantes de Diciembre de 2000)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	414.26	459.98	425.36	ND	ND
1992	417.67	457.25	456.67	ND	ND
1993	431.87	456.37	488.21	ND	ND
1994	475.17	504.12	538.59	ND	ND
1995	482.33	565.02	578.71	572.23	649.66
1996	497.75	547.11	602.62	604.42	584.71
1997	470.66	516.77	601.60	615.22	455.15
1998	467.04	511.90	620.13	636.07	435.53
1999	448.25	500.17	658.57	683.43	365.83
2000	460.62	508.71	681.03	703.79	364.89

ANEXOS

**Tabla B.2.- Principales Indicadores Industriales.
Industria Total, Química, Farmacéutica y Farmoquímica.**

**Encuesta Industrial Mensual
Resumen Anual
Corregida por Trabajador y a Precios Constantes de Diciembre de 2000.**

Año	Ventas Netas (Acumulado de Pesos Corrientes por Trabajador)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	207,760	224,371	191,589	ND	ND
1992	243,784	253,419	228,704	ND	ND
1993	275,305	279,059	272,837	ND	ND
1994	320,072	322,581	308,084	ND	ND
1995	440,544	499,072	450,218	438,285	596,219
1996	613,296	653,681	624,980	614,871	742,220
1997	706,798	754,096	765,576	771,578	690,833
1998	812,242	856,042	935,081	950,064	743,135
1999	918,140	963,049	1,099,933	1,128,034	732,792
2000	1,036,895	1,080,759	1,280,671	1,309,011	831,769

Año	Ventas Netas (Acumulado de Pesos Constantes de Diciembre de 2000 por Trabajador)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	948,284	1,024,101	874,472	ND	ND
1992	963,317	1,001,389	903,730	ND	ND
1993	991,215	1,004,733	982,329	ND	ND
1994	1,077,351	1,085,795	1,036,999	ND	ND
1995	1,098,415	1,244,345	1,122,536	1,092,782	1,486,563
1996	1,137,937	1,212,869	1,159,616	1,140,859	1,377,149
1997	1,087,224	1,159,979	1,177,639	1,186,870	1,062,665
1998	1,077,715	1,135,831	1,240,704	1,260,584	986,022
1999	1,044,919	1,096,030	1,251,814	1,283,796	833,978
2000	1,077,774	1,123,368	1,331,162	1,360,619	864,561

Año	Relación (Valor de los Productos Elaborados / Ventas Netas)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	1.02	1.03	1.04	ND	ND
1992	1.01	1.04	1.07	ND	ND
1993	1.01	1.02	1.06	ND	ND
1994	1.02	1.04	1.10	ND	ND
1995	1.02	1.03	1.10	1.11	1.04
1996	1.02	1.03	1.12	1.13	1.05
1997	1.02	1.02	1.09	1.09	1.05
1998	1.02	1.04	1.08	1.09	1.05
1999	1.02	1.05	1.15	1.15	1.06
2000	1.02	1.04	1.11	1.11	1.03

ANEXOS

**Tabla B.2.- Principales Indicadores Industriales.
Industria Total, Química, Farmacéutica y Farmoquímica.**

**Encuesta Industrial Mensual
Resumen Anual
Corregida por Trabajador y a Precios Constantes de Diciembre de 2000.**

Año	Cobrado por Maquila (Acumulado de Pesos Corrientes por Trabajador)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	2,426	1,199	401	ND	ND
1992	2,833	1,353	712	ND	ND
1993	3,303	1,565	1,426	ND	ND
1994	4,010	1,770	1,710	ND	ND
1995	5,115	3,413	6,888	3,133	52,785
1996	7,111	4,561	11,415	6,204	71,840
1997	7,823	5,607	12,495	7,219	78,442
1998	8,972	5,696	12,462	10,526	37,260
1999	10,461	8,413	16,130	11,950	70,744
2000	10,564	8,328	10,117	5,360	85,463

Año	Cobrado por Maquila (Acumulado de Pesos Constantes de Diciembre de 2000 por Trabajador)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1991	11,072	5,474	1,832	ND	ND
1992	11,197	5,345	2,812	ND	ND
1993	11,893	5,633	5,133	ND	ND
1994	13,496	5,959	5,755	ND	ND
1995	12,753	8,509	17,174	7,811	131,609
1996	13,194	8,463	21,180	11,512	133,296
1997	12,034	8,625	19,220	11,104	120,662
1998	11,904	7,557	16,535	13,967	49,438
1999	11,906	9,574	18,357	13,600	80,512
2000	10,981	8,657	10,515	5,571	88,833

Notas:

La *Industria Química* aquí mencionada involucra la producción de Substancias Químicas Productos Derivados del Petróleo y del Carbón de Hule y de Plástico

Valor de los Productos Elaborados = Valor de la producción

ND No Disponible

En la "Encuesta Industrial Mensual Resumen Anual" se inició la división en farmacéuticos y farmoquímicos partir de 1995, anteriormente se encontraban juntos

Las Remuneraciones totales equivale a la suma del salario de los obreros, del sueldo de los empleados y de las prestaciones sociales

Las prestaciones sociales incluyen las prestaciones sociales pagadas a los obreros, las prestaciones sociales pagadas a los empleados, las contribuciones patronales a la seguridad social y el monto de las liquidaciones

Fuente:

"Encuesta Industrial Mensual Resumen Anual" INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (Varios Años)
Las tablas del anexo B 2 fueron obtenidas de los datos presentados en B 1

ANEXOS

**Tabla B.3.- Principales Características de la Industria Manufacturera,
Industria Química e Industria Farmacéutica y Fermoquímica.**

Encuesta Industrial Anual

Contenido:

- Tamaño de la Muestra
- Personal Ocupado (Promedio Anual)
- Horas Trabajadas (Miles de Horas)
- Días Trabajados.
- Total de Remuneraciones (Miles de Pesos)
- Utilidades Repartidas (Miles de Pesos)
- Producción Bruta Total (Miles de Pesos)
- Insumos Totales (Miles de Pesos)
- Valor Agregado Bruto (Miles de Pesos)
- Valor de los Productos Elaborados (Miles de Pesos)
- Materias Primas y Auxiliares Consumidas (Miles de Pesos)
- Valor de las Ventas de Productos Elaborados (Miles de Pesos)
- Inversión Bruta Total (Miles de Pesos)
- Inversión Fija Total (Miles de Pesos)
- Diferencia de Inventarios (Miles de Pesos)
- Activos Fijos Brutos al 31 de Diciembre (Miles de Pesos)

Año	Tamaño de la Muestra				
	Total de Industrias	Total de Industria Química	Total Industria Fermoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Fermoquímica
1994	6,856	1,291	123	107	16
1995	6,783	1,271	124	108	16
1996	6,684	1,240	122	106	16
1997	6,438	1,210	120	105	15
1998	6,226	1,187	120	104	16
1999	5,934	1,147	115	100	15
2000	5,800	1,134	112	97	15

Año	Personal Ocupado (Promedio Anual)				
	General	Total de Industria Química	Industria Fermoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Fermoquímica
1994	1,409,238	236,988	39,201	36,330	2,871
1995	1,298,665	220,809	38,588	35,642	2,946
1996	1,332,931	224,080	38,679	35,697	2,982
1997	1,409,849	234,040	40,488	37,368	3,120
1998	1,459,307	239,878	42,155	39,051	3,104
1999	1,475,223	244,065	44,571	41,350	3,221
2000	1,494,575	245,568	45,210	42,336	2,874

Año	Horas Trabajadas (Miles de Horas)				
	General	Total de Industria Química	Industria Fermoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Fermoquímica
1994	3,293,436	539,911	84,028	77,162	6,866
1995	3,004,123	497,961	82,058	74,984	7,074
1996	3,105,386	513,855	82,314	75,139	7,175
1997	3,312,498	538,368	87,142	79,899	7,243
1998	3,454,589	558,855	91,505	84,126	7,379
1999	3,489,956	563,747	96,890	89,182	7,708
2000	3,537,918	564,636	97,657	90,944	6,713

ANEXOS

**Tabla B.3.- Principales Características de la Industria Manufacturera,
Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica.**

Encuesta Industrial Anual

Año	Días Trabajados				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	283	283	276	258	294
1995	280	282	277	257	297
1996	284	286	273	258	287
1997	285	286	274	260	288
1998	290	291	282	258	305
1999	289	288	275	261	288
2000	286	288	273	257	289

Año	Total de Remuneraciones (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	53,401,466	11,543,356	2,595,537	2,417,438	178,099
1995	58,984,157	13,331,691	3,240,098	3,015,771	224,327
1996	73,434,060	16,963,370	4,223,667	3,938,004	285,663
1997	91,428,753	21,395,441	5,436,096	5,078,022	358,076
1998	111,160,622	25,846,550	6,672,582	6,233,496	439,066
1999	136,378,022	31,696,800	8,510,946	7,961,170	549,776
2000	161,394,059	37,142,845	10,142,849	9,575,696	567,153

Año	Utilidades Repartidas (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	2,243,485	529,896	131,620	127,558	4,062
1995	2,318,093	587,930	150,579	144,834	5,745
1996	2,866,386	830,162	210,042	199,006	11,036
1997	4,422,782	1,271,440	292,314	277,360	14,954
1998	5,450,210	1,438,301	391,179	379,185	11,994
1999	6,393,991	1,679,227	584,161	574,911	9,250
2000	7,332,458	1,861,385	585,828	568,755	17,073

Año	Producción Bruta Total (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	418,766,081	75,859,501	13,791,191	12,669,679	1,121,512
1995	613,500,297	119,119,656	20,192,819	18,179,200	2,013,619
1996	882,922,468	160,331,005	36,524,604	26,932,159	2,705,805
1997	1,073,863,403	191,601,712	36,685,071	33,959,254	2,725,817
1998	1,269,517,190	224,078,113	45,601,047	42,522,819	3,078,228
1999	1,445,909,437	251,959,817	55,763,773	52,805,449	2,958,324
2000	1,651,311,022	285,527,215	65,794,651	63,086,685	2,707,966

ANEXOS

**Tabla B.3.- Principales Características de la Industria Manufacturera,
Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica.**

Encuesta Industrial Anual

Año	Insumos Totales (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	263,645,000	45,697,620	7,378,915	6,763,372	615,543
1995	394,767,480	72,713,985	10,926,497	9,776,610	1,149,887
1996	578,067,315	99,038,118	15,680,107	14,153,221	1,526,886
1997	706,454,747	118,007,342	18,881,081	17,317,189	1,563,892
1998	832,629,107	137,316,880	23,623,492	21,893,110	1,730,382
1999	939,895,965	152,044,556	27,654,907	26,070,450	1,584,457
2000	1,076,644,154	174,467,143	32,453,953	31,003,262	1,460,691

Año	Valor Agregado Bruto (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	155,120,757	30,161,881	6,412,276	5,906,307	505,969
1995	218,732,817	46,405,671	9,266,322	8,402,590	863,732
1996	304,855,153	61,292,887	13,957,857	12,778,938	1,178,919
1997	365,408,656	73,594,370	17,803,990	16,642,065	1,161,925
1998	436,888,083	86,761,233	21,977,555	20,629,709	1,347,846
1999	506,013,472	99,915,261	28,108,866	26,734,999	1,373,867
2000	574,666,868	111,060,072	33,330,698	32,083,423	1,247,275

Año	Valor de los Productos Elaborados (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	400,223,206	72,628,056	13,175,594	12,144,746	1,030,848
1995	566,009,108	113,947,408	19,083,041	17,248,854	1,834,187
1996	848,170,767	153,590,150	28,096,760	25,732,292	2,364,468
1997	1,033,372,844	182,394,858	34,616,153	32,227,676	2,388,477
1998	1,221,619,864	212,469,587	42,698,399	39,977,301	2,721,098
1999	1,389,515,156	238,452,876	52,060,187	49,391,248	2,668,939
2000	1,586,855,322	269,875,573	61,722,458	59,272,961	2,449,497

Año	Materias Primas y Auxiliares Consumidas (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	187,320,945	28,979,863	4,124,780	3,655,899	468,881
1995	292,433,954	49,217,854	6,248,411	5,373,101	875,310
1996	438,427,734	67,431,762	9,542,094	8,404,771	1,137,323
1997	536,632,519	79,253,126	11,504,066	10,352,522	1,151,544
1998	626,650,190	90,942,013	13,939,795	12,685,267	1,254,528
1999	697,879,096	99,176,035	15,640,141	14,546,796	1,093,345
2000	801,419,234	113,453,847	18,127,707	17,156,657	971,050

ANEXOS

**Tabla B.3.- Principales Características de la Industria Manufacturera,
Industria Química e Industria Farmacéutica y Fermoquímica.**

Encuesta Industrial Anual

Año	Valor de las Ventas de Productos Elaborados (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Fermoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Fermoquímica
1994	396,733,210	71,355,009	12,521,058	11,507,068	1,013,990
1995	576,688,947	112,580,894	18,574,603	16,745,625	1,828,978
1996	838,832,486	150,449,685	26,122,523	23,945,503	2,177,020
1997	1,018,665,723	178,516,103	32,904,268	30,631,288	2,272,980
1998	1,207,184,815	207,331,926	40,726,946	38,260,583	2,466,363
1999	1,377,520,324	232,714,497	48,537,809	46,031,251	2,506,558
2000	1,574,706,434	263,506,914	57,966,597	55,507,260	2,459,337

Año	Inversión Bruta Total (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Fermoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Fermoquímica
1994	25,721,987	4,866,317	1,128,627	1,033,475	95,152
1995	44,109,602	9,687,706	1,785,227	1,612,456	172,771
1996	62,360,082	11,656,954	3,223,277	2,796,421	424,856
1997	64,551,849	13,456,487	3,085,385	2,891,770	193,615
1998	76,525,472	18,421,392	5,100,813	4,565,119	535,694
1999	74,459,273	17,254,742	4,615,558	4,440,971	174,587
2000	76,330,717	16,413,615	3,462,743	3,231,326	231,417

Año	Inversión Fija Total (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Fermoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Fermoquímica
1994	18,018,894	3,672,465	685,242	604,459	80,783
1995	24,750,491	4,926,450	838,875	744,193	94,682
1996	43,812,805	8,141,925	1,643,797	1,450,272	193,525
1997	45,802,367	8,930,524	1,482,037	1,313,625	168,412
1998	55,714,725	12,960,227	2,388,780	1,937,120	451,660
1999	58,412,379	12,191,575	2,447,349	2,340,081	107,268
2000	60,050,151	12,312,558	2,543,401	2,325,994	217,407

Año	Diferencia de Inventarios (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Fermoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Fermoquímica
1994	7,703,093	1,193,852	443,385	429,016	14,369
1995	19,859,111	4,761,256	946,352	868,263	78,089
1996	18,547,277	3,515,029	1,579,480	1,348,149	231,331
1997	18,749,482	4,525,963	1,603,348	1,578,145	25,203
1998	20,810,747	5,461,165	2,712,033	2,627,999	84,034
1999	16,046,894	5,063,167	2,168,209	2,100,890	67,319
2000	16,280,566	4,101,057	919,342	905,332	14,010

ANEXOS

**Tabla B.3.- Principales Características de la Industria Manufacturera,
Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica.**

Encuesta Industrial Anual

Año	Activos Fijos Brutos al 31 de Diciembre (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	105,058,972	20,147,644	2,707,600	2,256,748	450,852
1995	127,486,367	24,612,241	3,483,571	2,956,891	526,680
1996	171,405,875	31,920,061	5,110,604	4,384,041	726,563
1997	217,785,386	41,166,191	6,446,109	5,563,854	882,255
1998	272,602,296	52,831,687	8,701,809	7,214,843	1,486,966
1999	321,272,600	63,302,806	10,429,923	8,922,169	1,507,754
2000	379,703,998	77,029,932	12,461,141	10,847,989	1,613,152

Notas:

La *Industria Química* aquí mencionada involucra la producción de Substancias Químicas productos Derivados del Petróleo y del Carbón de Hule y de Plástico
2000 es preliminar

Fuente:

"Encuesta Industrial Anual 2000", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática México (2002)
"Encuesta Industrial Anual 1999", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática México (2001)
"Encuesta Industrial Anual 1998", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática México (2000)
"Encuesta Industrial Anual 1997", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática México (1999)
"Encuesta Industrial Anual 1994-1996", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1998)

ANEXOS

**Tabla B.4.- Indicadores de la Industria Manufacturera,
Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica.**

Encuesta Industrial Anual

Contenido:

- Tamaño de la Muestra
- No. de Personas por Establecimiento (Promedio Anual)
- Horas Trabajadas por Jornada
- Remuneraciones por Persona Ocupada (Pesos por Persona al Año)
- Utilidades Repartidas por Persona Ocupada (Pesos por Persona al Año)
- Producción Bruta Total por Persona Ocupada (Pesos por Persona al Año)
- Insumos Totales por Persona Ocupada (Pesos por Persona al Año)
- Valor Agregado por Persona Ocupada (Pesos por Persona al Año)
- Insumos Totales a Producción Bruta Total (%)
- Valor Agregado Bruto a Producción Bruta Total (%)
- Remuneraciones Totales a Valor Agregado Bruto (%)
- Activos Fijos Brutos, al 31 de Diciembre, a Valor Agregado Bruto (%)
- Materias Primas Consumidas a Valor de los Productos Elaborados (%)
- Valor de las Ventas a Valor de los Productos Elaborados (%)

Año	Tamaño de la Muestra				
	Total de Industrias	Total de Industria Química	Total Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	6,856	1,291	123	107	16
1995	6,783	1,271	124	108	16
1996	6,684	1,240	122	106	16
1997	6,438	1,210	120	105	15
1998	6,226	1,187	120	104	16
1999	5,934	1,147	115	100	15
2000	5,800	1,134	112	97	15

Año	No. de Personas por Establecimiento (Promedio Anual)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	206	184	319	340	179
1995	191	174	311	330	184
1996	199	181	317	337	186
1997	219	193	337	356	208
1998	234	202	351	375	194
1999	249	213	388	414	215
2000	258	217	404	436	192

Año	Horas Trabajadas por Jornada				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	8.3	8.1	7.8	8.2	8.1
1995	8.3	8.0	7.7	8.2	8.1
1996	8.2	8.0	7.8	8.2	8.4
1997	8.2	8.0	7.9	8.2	8.1
1998	8.2	8.0	7.7	8.3	7.8
1999	8.2	8.0	7.9	8.3	8.3
2000	8.3	8.0	7.9	8.4	8.1

ANEXOS

**Tabla B.4.- Indicadores de la Industria Manufacturera,
Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica.**

Encuesta Industrial Anual

Año	Remuneraciones por Persona Ocupada (Pesos por Persona al Año)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	37,893.9	48,708.6	66,211	66,541.1	62,033.8
1995	45,419.1	60,376.6	83,966.5	84,612.8	76,146.3
1996	55,092	75,702	109,197	110,317	95,795
1997	64,850	91,417	134,264	135,892	114,767
1998	76,173	107,748	158,286	159,624	141,458
1999	92,445	129,870	190,952	192,531	170,684
2000	107,986	151,252	224,349	226,183	197,339

Año	Utilidades Repartidas por Persona Ocupada (Pesos por Persona al Año)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	1,592	2,236	3,357.6	3,511.1	1,414.8
1995	1,785	2,662.6	3,902.2	4,063.6	1,950.1
1996	2,150	3,704	5,430	5,574	3,700
1997	3,137	5,432	7,219	7,422	4,792
1998	3,734	5,996	9,279	9,710	3,864
1999	4,334	6,880	13,106	13,903	2,871
2000	4,906	7,579	12,957	13,434	5,940

Año	Producción Bruta Total por Persona Ocupada (Pesos por Persona al Año)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	297,157.8	320,098.5	351,807.1	348,738.8	390,634.6
1995	472,408.4	539,469.2	523,292.7	510,049.9	683,509.5
1996	662,391	715,507	766,254	754,465	907,379
1997	761,686	818,670	906,072	908,779	873,659
1998	869,945	934,133	1,081,747	1,088,905	991,697
1999	980,129	1,032,347	1,251,122	1,277,036	918,448
2000	1,104,870	1,162,722	1,455,312	1,490,143	942,228

Año	Insumos Totales por Persona Ocupada (Pesos por Persona al Año)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	187,083.6	192,826.7	188,232.8	186,164.9	214,400.2
1995	303,979.5	329,307.2	283,157.9	274,300.3	390,321.5
1996	433,681	441,976	405,390	396,482	512,034
1997	502,504	504,218	466,337	463,423	501,247
1998	570,564	572,444	560,396	560,628	557,468
1999	637,121	622,967	620,468	630,482	491,914
2000	720,368	710,463	718,070	732,314	508,243

ANEXOS

**Tabla B.4.- Indicadores de la Industria Manufacturera,
Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica.**

Encuesta Industrial Anual

Año	Valor Agregado por Persona Ocupada (Pesos por Persona al Año)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	110,074.2	127,271.8	163,574.3	162,573.8	176,234.4
1995	168,429	210,162	240,134.8	235,749.7	293,188.1
1996	228,710	273,531	360,864	357,983	395,345
1997	259,182	314,452	439,735	445,356	372,411
1998	299,380	361,689	521,351	528,276	434,228
1999	343,008	409,379	630,653	646,553	426,534
2000	384,501	452,257	737,241	757,828	433,985

Año	Insumos Totales a Producción Bruta Total (%)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	62.96	60.24	53.50	53.38	54.89
1995	64.35	61.04	54.11	53.78	57.11
1996	65.47	61.77	52.91	52.55	56.43
1997	65.97	61.59	51.47	50.99	57.37
1998	65.59	61.28	51.80	51.49	56.21
1999	65.00	60.34	49.59	49.37	53.56
2000	65.20	61.10	49.34	49.14	53.94

Año	Valor Agregado Bruto a Producción Bruta Total (%)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	37.04	39.76	46.50	46.62	45.11
1995	35.65	38.96	45.89	46.22	42.89
1996	34.53	38.23	47.09	47.45	43.57
1997	34.03	38.41	48.53	49.01	42.63
1998	34.41	38.72	48.20	48.51	43.79
1999	35.00	38.66	50.41	50.63	46.44
2000	34.80	38.90	50.66	50.86	46.06

Año	Remuneraciones Totales a Valor Agregado Bruto (%)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	34.43	38.27	40.48	40.93	35.20
1995	26.97	28.73	34.97	35.89	25.97
1996	24.09	27.68	30.26	30.82	24.23
1997	25.02	29.07	30.53	30.51	30.82
1998	25.44	29.79	30.36	30.22	32.58
1999	26.95	31.72	30.28	29.78	40.02
2000	28.08	33.44	30.43	29.85	45.47

ANEXOS

**Tabla B.4.- Indicadores de la Industria Manufacturera,
Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica.**

Encuesta Industrial Anual

Año	Activos Fijos Brutos, al 31 de Diciembre a Valor Agregado Bruto (%)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	67.73	66.80	42.23	38.21	89.11
1995	58.28	53.04	37.59	35.19	60.98
1996	56.23	52.08	36.61	34.31	61.63
1997	59.60	55.94	36.21	33.43	75.93
1998	62.40	60.89	39.59	34.97	110.32
1999	63.49	63.96	37.11	33.37	109.75
2000	66.07	69.36	37.39	33.81	129.33

Año	Materias Primas Consumidas a Valor de los Productos Elaborados (%)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	46.80	39.90	31.31	30.10	45.48
1995	49.90	43.19	32.74	31.15	47.72
1996	51.69	43.90	33.96	32.66	48.10
1997	51.93	43.45	33.23	32.12	48.21
1998	51.30	42.80	32.65	31.73	46.10
1999	50.22	41.59	30.04	29.45	40.97
2000	50.50	42.04	29.37	28.95	39.64

Año	Valor de las Ventas a Valor de los Productos Elaborados (%)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	99.13	98.25	95.03	94.75	98.36
1995	98.41	98.80	97.34	97.08	99.72
1996	98.90	97.96	92.82	93.06	92.07
1997	98.58	97.87	95.05	95.05	95.16
1998	98.82	97.58	95.38	95.71	90.64
1999	99.14	97.59	93.23	93.20	93.92
2000	99.23	97.64	93.91	93.65	100.40

Notas:

La *Industria Química* aquí mencionada involucra la producción de Substancias Químicas, productos Derivados del Petróleo y del Carbon, de Hule y de Plástico.

2000 es preliminar.

Fuente:

"Encuesta Industrial Anual 2000", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2002)

"Encuesta Industrial Anual 1999", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2001).

"Encuesta Industrial Anual 1998", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2000).

"Encuesta Industrial Anual 1997", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1999).

"Encuesta Industrial Anual 1994-1996", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1998)

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ANEXOS

Tabla B.6.- Producción Bruta Total y Ventas Netas de la Industria Manufacturera, Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica.

Encuesta Industrial Anual

Contenido:

- Tamaño de la Muestra
- Producción Bruta Total (Miles de Pesos) PBT = VPE + ISM + OIS + VEPP + AFPUP
- Valor de los Productos Elaborados (Miles de Pesos) VPE
- Ingreso por Servicios de Maquila (Miles de Pesos) ISM
- Otros Ingresos por Servicios (Miles de Pesos) OIS
- Variación de Existencias de Productos en Proceso (Miles de Pesos) VEPP
- Activos Fijos Producidos para Uso Propio (Miles de Pesos) AFPUP
- Ventas de Productos Elaborados (Miles de Pesos)

Año	Tamaño de la Muestra				
	Total de Industrias	Total de Industria Química	Total Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	6,856	1,291	123	107	16
1995	6,783	1,271	124	108	16
1996	6,684	1,240	122	106	16
1997	6,438	1,210	120	105	15
1998	6,226	1,187	120	104	16
1999	5,934	1,147	115	100	15
2000	5,800	1,134	112	97	15

Año	Producción Bruta Total (Miles de Pesos) PBT = VPE + ISM + OIS + VEPP + AFPUP				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	418,766,081	75,859,501	13,791,191	12,669,679	1,121,512
1995	613,500,297	119,119,656	20,192,819	18,179,200	2,013,619
1996	882,922,468	160,331,005	29,637,964	26,932,159	2,705,805
1997	1,073,863,403	194,601,712	36,685,071	33,959,254	2,725,817
1998	1,269,517,190	224,078,113	45,601,047	42,522,819	3,078,228
1999	1,445,909,437	251,959,817	55,763,773	52,805,449	2,958,324
2000	1,651,311,022	285,527,215	65,794,651	63,086,685	2,707,966

Año	Valor de los Productos Elaborados (Miles de Pesos) VPE				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	400,223,206	72,628,056	13,175,594	17,248,854	1,030,848
1995	586,009,108	113,947,408	19,083,041	12,144,746	1,834,187
1996	848,170,767	153,590,150	28,096,760	25,732,292	2,364,468
1997	1,033,372,844	182,394,858	34,616,153	32,227,676	2,388,477
1998	1,221,619,864	212,469,587	42,698,399	39,977,301	2,721,098
1999	1,389,515,156	238,452,876	52,060,187	49,391,248	2,668,939
2000	1,586,855,322	269,875,573	61,722,458	59,272,961	2,449,497

Año	Ingresos por Servicios de Maquila (Miles de Pesos) ISM				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	4,853,222	634,248	162,187	106,465	55,722
1995	6,580,477	761,053	277,939	125,505	152,434
1996	9,276,851	1,096,983	457,923	241,830	216,093
1997	11,045,366	1,406,278	519,227	276,969	242,258
1998	12,893,322	1,659,692	630,706	465,293	165,413
1999	14,951,991	1,956,205	648,931	442,408	206,523
2000	15,729,143	2,096,327	571,419	322,447	248,972



ANEXOS

Tabla B.5.- Producción Bruta Total y Ventas Netas de la Industria Manufacturera, Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica.

Encuesta Industrial Anual

Año	Otros Ingresos por Servicios (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	12,473,370	2,452,946	406,389	387,119	19,270
1995	17,371,996	3,854,504	628,635	597,945	30,690
1996	22,228,345	5,212,494	879,465	781,776	97,689
1997	26,127,540	7,182,425	1,230,602	1,134,096	95,506
1998	31,614,983	9,285,585	1,788,800	1,714,929	73,871
1999	38,541,499	10,803,200	2,603,768	2,517,104	86,664
2000	46,266,526	13,205,344	3,408,689	3,331,473	77,216

Año	Variación de Existencias de Productos en Proceso (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	951,614	86,601	24,103	22,592	1,511
1995	3,117,111	464,184	173,791	177,483	-3,692
1996	2,681,537	349,032	184,698	157,143	27,555
1997	2,615,374	524,784	311,079	316,255	-5,176
1998	2,726,691	605,562	482,960	365,114	117,846
1999	2,267,572	673,213	447,314	451,116	-3,802
2000	1,826,115	219,540	77,831	145,550	-67,719

Año	Activos Fijos Producidos para Uso Propio (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	264,669	57,650	22,918	8,757	14,161
1995	421,605	92,507	29,413	29,413	0
1996	564,968	82,346	19,118	19,118	0
1997	702,279	93,367	8,010	4,258	3,752
1998	662,330	57,687	182	182	0
1999	633,219	74,323	3,573	3,573	0
2000	633,916	130,431	14,254	14,254	0

Año	Ventas de Productos Elaborados (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	396,733,210	71,355,009	12,521,058	11,507,068	1,013,990
1995	576,688,947	112,580,894	18,574,603	16,745,625	1,828,978
1996	838,832,486	150,449,485	26,122,523	23,945,503	2,177,020
1997	1,018,665,723	178,516,103	32,904,268	30,631,288	2,272,980
1998	1,207,184,815	207,331,926	40,726,946	38,260,583	2,466,363
1999	1,377,520,324	232,714,497	48,537,809	46,031,251	2,506,558
2000	1,574,706,434	263,506,914	57,966,597	55,507,260	2,459,337

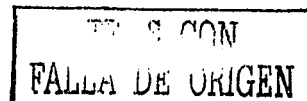
Notas:

La Industria Química aquí mencionada involucra la producción de Sustancias Químicas, productos Derivados del Petróleo y del Carbono de Hule y de Plástico

2000 es preliminar

Fuente:

"Encuesta Industrial Anual 2000". INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2002)
 "Encuesta Industrial Anual 1999". INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2001)
 "Encuesta Industrial Anual 1998". INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2000)
 "Encuesta Industrial Anual 1997". INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1999)
 "Encuesta Industrial Anual 1994-1996". INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1998)



ANEXOS

**Tabla B.6.- Insumos Totales de la Industria Manufacturera,
Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica**

Encuesta Industrial Anual

Contenido:

- Tamaño de la Muestra
- Insumos Totales (Miles de Pesos) $IT = MP's + E\&E + EE + C\&L + SM + P\&P + Mantto. + otros$
- Materias primas y Auxiliares Consumidas (Miles de Pesos) $MP's$
- Envases y Empaques Consumidos (Miles de Pesos) $E\&E$
- Energía Eléctrica Consumida (Miles de Pesos) EE
- Combustibles y Lubricantes Consumidos (Miles de Pesos) $C\&L$
- Pagado por Servicios de Maquila (Miles de Pesos) SM
- Pagado por Servicios de Propaganda y Publicidad (Miles de Pesos) $P\&P$
- Pagado por Reparaciones y Mantenimiento, Refacciones y Accesorios (Miles de Pesos) $Mantto.$
- Otros Gastos (Miles de Pesos) $otros$

Año	Tamaño de la Muestra				
	Total de Industrias	Total de Industria Química	Total Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	6,856	1,291	123	107	16
1995	6,783	1,271	124	108	16
1996	6,684	1,240	122	106	16
1997	6,438	1,210	120	105	15
1998	6,226	1,187	120	104	16
1999	5,934	1,147	115	100	15
2000	5,800	1,134	112	97	15

Año	Insumos Totales (Miles de Pesos) $IT = MP's + E\&E + EE + C\&L + SM + P\&P + Mantto. + otros$				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	263,645,324	45,697,620	7,378,915	6,763,372	615,543
1995	394,767,480	72,713,985	10,926,497	9,776,610	1,149,887
1996	578,067,315	99,038,118	15,680,107	14,153,221	1,526,886
1997	708,454,747	118,007,342	18,881,081	17,317,189	1,563,892
1998	832,629,107	137,316,880	23,623,492	21,893,110	1,730,382
1999	939,895,965	152,044,566	27,654,907	26,070,450	1,584,457
2000	1,076,644,154	174,467,143	32,463,953	31,003,262	1,460,691

Año	Materias primas y Auxiliares Consumidas (Miles de Pesos) $MP's$				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	187,320,945	28,979,863	4,124,780	3,655,899	468,881
1995	292,433,964	49,217,854	6,248,411	5,373,101	875,310
1996	438,427,734	67,431,762	9,542,074	8,404,771	1,137,323
1997	536,632,519	79,253,126	11,504,066	10,352,522	1,151,544
1998	626,650,190	90,942,013	13,939,795	12,685,267	1,254,528
1999	697,879,056	99,176,035	15,640,141	14,546,796	1,093,345
2000	801,419,234	113,453,847	18,127,707	17,156,657	971,050

ANEXOS

Tabla B.6.- Insumos Totales de la Industria Manufacturera, Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica

Encuesta Industrial Anual

Año	Envases y Empaques Consumidos (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	14,867,625	3,698,712	723,637	716,861	6,776
1995	21,375,278	4,707,045	943,646	932,303	11,343
1996	27,839,281	5,966,211	1,142,678	1,122,345	20,333
1997	33,157,358	6,957,837	1,203,478	1,181,545	21,933
1998	41,659,256	8,423,545	1,656,100	1,631,463	24,637
1999	49,067,679	9,702,871	1,994,546	1,968,592	25,954
2000	55,216,343	10,974,453	2,199,802	2,176,064	23,738

Año	Energía Eléctrica Consumida (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	5,629,280	1,175,665	73,665	51,327	22,338
1995	6,844,545	1,474,965	97,561	66,402	31,159
1996	9,987,753	2,208,593	121,414	75,482	45,932
1997	13,309,199	2,969,917	170,706	106,027	64,679
1998	15,334,852	3,401,500	203,409	135,628	67,781
1999	17,533,654	3,850,371	207,203	141,751	65,452
2000	21,114,091	4,730,105	274,078	176,290	97,788

Año	Combustibles y Lubricantes Consumidos (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	5,339,689	1,027,054	87,414	70,937	16,477
1995	7,104,619	1,578,993	63,612	46,816	16,796
1996	11,360,329	2,260,304	91,462	55,329	36,133
1997	13,708,718	2,664,521	107,628	67,117	40,511
1998	14,915,696	2,767,060	118,671	77,754	40,917
1999	17,039,855	3,091,787	151,493	103,026	48,467
2000	21,616,925	4,258,778	166,265	129,629	36,636

Año	Pagado por Servicios de Maquila (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	4,581,036	638,021	99,349	99,333	16
1995	5,224,884	804,870	154,946	154,946	0
1996	7,009,972	1,001,911	140,208	140,208	0
1997	8,790,436	1,401,178	285,964	284,791	1,173
1998	10,855,076	1,561,170	216,722	216,028	694
1999	12,572,906	1,899,321	328,978	324,961	4,017
2000	13,442,313	2,010,950	382,158	382,158	0

ANEXOS

**Tabla B.6.- Insumos Totales de la Industria Manufacturera,
Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica**

Encuesta Industrial Anual

Año	Pagado por Servicios de Propaganda y Publicidad (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	6,520,545	1,564,314	653,418	653,301	117
1995	8,188,499	2,021,240	976,285	976,219	66
1996	11,148,748	3,019,723	1,587,327	1,587,210	117
1997	14,161,556	4,038,167	1,905,872	1,905,475	397
1998	17,046,842	5,071,973	2,669,356	2,669,083	273
1999	20,921,771	6,332,966	3,389,320	3,388,758	562
2000	24,726,307	7,345,523	3,976,903	3,976,071	832

Año	Pagado por Reparaciones y Mantenimiento, Refacciones y Accesorios (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	10,094,415	1,826,498	198,359	165,633	32,726
1995	14,189,705	2,973,792	374,336	306,267	68,069
1996	19,897,629	4,037,136	473,674	373,833	99,841
1997	23,775,542	4,689,268	556,418	439,880	116,538
1998	27,219,775	5,339,275	673,448	539,135	134,313
1999	32,422,527	6,111,529	865,180	725,711	139,469
2000	35,831,524	6,614,981	1,056,544	923,113	133,431

Año	Otros Gastos (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	29,291,789	6,787,493	1,418,293	1,350,081	68,212
1995	39,405,996	9,935,226	2,067,700	1,920,556	147,144
1996	52,395,869	13,112,478	2,581,250	2,394,043	187,207
1997	64,919,419	16,033,328	3,146,949	2,979,832	167,117
1998	78,947,420	19,810,344	4,145,991	3,938,752	207,239
1999	92,458,477	21,879,656	5,078,046	4,870,855	207,191
2000	103,277,417	25,078,506	6,280,496	6,083,280	197,216

Notas:

La *Industria Química* aquí mencionada involucra la producción de Substancias Químicas, productos Derivados del Petróleo y del Carbón, de Hule y de Plástico

2000 es preliminar

Fuente:

"Encuesta Industrial Anual 2000". INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2002)

"Encuesta Industrial Anual 1999". INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2001)

"Encuesta Industrial Anual 1998". INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2000)

"Encuesta Industrial Anual 1997". INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1999)

"Encuesta Industrial Anual 1994-1996". INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1998)

ANEXOS

Tabla B.7.- Producción Bruta Total, Insumos Totales y Valor Agregado Bruto de la Industria Manufacturera, Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica

Encuesta Industrial Anual

Contenido:

- Tamaño de la Muestra.
- Producción Bruta Total (Miles de Pesos) $PBT = IT + VAB$
- Insumos Totales (Miles de Pesos) IT
- Valor Agregado Bruto (Miles de Pesos) $VAB = RT + TT + R\&A + depreciación + otros$
- Remuneraciones Totales (Miles de Pesos) RT
- Gastos por Transferencia de Tecnología (Miles de Pesos) TT
- Gastos por Rentas y Alquileres (Miles de Pesos) $R\&A$
- Depreciación (Miles de Pesos)
- Otros Conceptos (Miles de Pesos) $otros$

Año	Tamaño de la Muestra				
	Total de Industrias	Total de Industria Química	Total Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	6,856	1,291	123	107	16
1995	6,783	1,271	124	108	16
1996	6,684	1,240	122	106	16
1997	6,438	1,210	120	105	15
1998	6,226	1,187	120	104	16
1999	5,934	1,147	115	100	15
2000	5,800	1,134	112	97	15

Año	Producción Bruta Total (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	418,766,081	75,859,501	13,791,191	12,669,679	1,121,512
1995	613,500,297	119,119,656	20,192,819	18,179,200	2,013,619
1996	882,922,468	160,331,005	29,637,964	26,932,159	2,705,805
1997	1,073,863,403	191,601,712	36,685,071	33,959,254	2,725,817
1998	1,269,517,190	224,078,113	45,601,047	42,522,819	3,078,228
1999	1,445,909,437	251,959,817	55,763,773	52,805,449	2,958,324
2000	1,651,311,022	285,527,215	65,794,651	63,086,685	2,707,966

Año	Insumos Totales (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	263,645,324	45,697,620	7,378,915	6,763,372	615,543
1995	394,767,480	72,713,985	10,926,497	9,776,610	1,149,887
1996	578,067,315	99,038,118	15,680,107	14,153,221	1,526,886
1997	708,454,747	118,007,342	18,881,081	17,317,189	1,563,892
1998	832,629,107	137,316,880	23,623,492	21,893,110	1,730,382
1999	939,895,965	152,044,556	27,654,907	26,070,450	1,584,457
2000	1,076,644,154	174,467,143	32,463,953	31,003,262	1,460,691

ANEXOS

Tabla B.7.- Producción Bruta Total, Insumos Totales y Valor Agregado Bruto de la Industria Manufacturera, Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica

Encuesta Industrial Anual

Año	Valor Agregado Bruto (Miles de Pesos) VAB = RT + TT + R&A + depreciación + otros				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	155,120,757	30,161,881	6,412,276	5,906,307	505,969
1995	218,732,817	46,405,671	9,296,322	8,402,590	863,732
1996	304,855,153	61,292,887	13,957,857	12,778,938	1,178,919
1997	365,408,656	73,594,370	17,803,990	16,642,065	1,161,925
1998	436,888,083	86,761,233	21,977,555	20,629,709	1,347,846
1999	506,013,472	99,915,261	28,108,866	26,734,999	1,373,867
2000	574,666,868	111,060,072	33,330,698	32,083,423	1,247,275

Año	Remuneraciones Totales (Miles de Pesos) RT				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	53,401,466	11,543,356	2,595,537	2,417,438	178,099
1995	58,984,157	13,331,691	3,240,098	3,015,771	224,327
1996	73,434,060	16,963,370	4,223,667	3,938,004	285,663
1997	91,428,753	21,365,441	5,436,098	5,078,022	358,076
1998	111,160,622	25,846,550	6,672,582	6,233,496	439,086
1999	136,378,022	31,696,800	8,510,946	7,961,170	549,776
2000	161,394,059	37,142,845	10,142,849	9,575,666	567,153

Año	Gastos por Transferencia de Tecnología (Miles de Pesos) TT				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	2,945,944	952,251	272,430	272,340	90
1995	4,486,222	1,515,802	394,822	387,464	7,358
1996	6,602,035	2,266,918	531,331	522,049	9,282
1997	7,631,455	2,726,075	690,182	684,232	5,950
1998	8,476,881	3,184,881	849,677	837,161	12,516
1999	10,570,131	3,488,308	1,087,900	1,077,645	10,255
2000	12,577,766	3,853,513	1,339,880	1,328,429	11,451

Año	Gastos por Rentas y Alquileres (Miles de Pesos) R&A				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	3,136,978	630,622	97,536	95,993	1,543
1995	4,140,891	896,826	182,782	170,518	12,264
1996	5,183,344	1,285,838	242,889	235,759	7,130
1997	6,419,196	1,598,079	337,722	322,307	15,415
1998	7,542,310	1,780,874	351,909	342,861	9,048
1999	9,773,370	2,278,098	481,550	470,793	10,757
2000	11,302,927	2,677,936	709,172	704,904	4,268

ANEXOS

Tabla B.7.- Producción Bruta Total, Insumos Totales y Valor Agregado Bruto de la Industria Manufacturera, Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica

Encuesta Industrial Anual

Año	Depreciación (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	8,242,185	1,535,968	209,944	178,452	31,492
1995	9,987,386	1,916,179	276,192	236,903	39,289
1996	12,956,651	2,532,484	418,224	366,960	51,264
1997	15,986,417	3,193,653	573,591	506,893	66,698
1998	19,786,424	4,091,137	731,452	633,919	97,533
1999	23,627,837	4,853,086	943,552	825,834	117,718
2000	28,194,320	5,875,031	1,122,873	1,020,612	102,261

Año	Otros Conceptos (Miles de Pesos) otros				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	87,394,184	15,499,684	3,236,829	2,942,084	294,745
1995	141,134,161	28,745,173	5,172,428	4,591,934	580,494
1996	206,679,063	38,244,277	8,541,746	7,716,166	825,580
1997	243,942,835	44,681,122	10,766,397	10,050,611	715,786
1998	289,921,846	51,857,791	13,370,935	12,582,272	788,663
1999	325,664,112	57,598,969	17,084,918	16,399,557	685,361
2000	361,197,796	61,510,747	20,015,924	19,453,782	562,142

Notas:

La *Industria Química* aquí mencionada involucra la producción de Substancias Químicas, productos Derivados del Petróleo y del Carbón, de Hule y de Plástico

2000 es preliminar

Fuente:

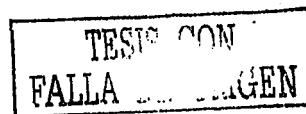
"Encuesta Industrial Anual 2000". INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2002)

"Encuesta Industrial Anual 1999". INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2001)

"Encuesta Industrial Anual 1998". INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2000)

"Encuesta Industrial Anual 1997". INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1999)

"Encuesta Industrial Anual 1994-1996". INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1998)



ANEXOS

Tabla B.8.- Activos Fijos Brutos a Costo de Adquisición al 31 de Diciembre de la Industria Manufacturera Manufacturera, Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica.

Encuesta Industrial Anual

- Contenido:**
- Tamaño de la Muestra
 - Activos Fijos Totales (Miles de Pesos) $AFT = M\&E + C\&I + \text{terrenos} + ET + \text{otros}$
 - Maquinaria y Equipo de Producción (Miles de Pesos) $M\&E$
 - Construcción e Instalaciones Fijas (Miles de Pesos) $C\&I$
 - Terrenos (Miles de Pesos)
 - Equipo de Transporte (Miles de Pesos) ET
 - Otros Activos Fijos (Miles de Pesos) otros

Año	Tamaño de la Muestra				
	Total de Industrias	Total de Industria Química	Total Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	6,856	1,291	123	107	16
1995	6,783	1,271	124	108	16
1996	6,684	1,240	122	106	16
1997	6,438	1,210	120	105	15
1998	6,226	1,187	120	104	16
1999	5,934	1,147	115	100	15
2000	5,800	1,134	112	97	15

Año	Activos Fijos Totales (Miles de Pesos) $AFT = M\&E + C\&I + \text{terrenos} + ET + \text{otros}$				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	105,058,972	20,147,644	2,707,600	2,256,748	450,852
1995	127,486,367	24,612,241	3,483,571	2,956,891	526,680
1996	171,405,875	31,920,061	5,110,604	4,384,041	726,563
1997	217,785,386	41,166,191	6,446,109	5,563,854	882,255
1998	272,602,296	52,831,687	8,701,809	7,214,843	1,486,966
1999	321,272,600	63,302,806	10,429,923	8,922,169	1,507,754
2000	379,703,998	77,029,932	12,461,141	10,847,989	1,613,152

Año	Maquinaria y Equipo de producción (Miles de Pesos) $M\&E$				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	70,577,918	13,756,123	1,283,076	1,010,072	273,004
1995	86,696,358	16,964,506	1,585,926	1,263,640	322,286
1996	117,889,306	21,697,816	2,221,820	1,755,841	465,979
1997	150,409,082	28,858,822	2,983,580	2,362,857	620,723
1998	189,581,233	36,893,653	3,956,596	2,965,150	991,446
1999	223,672,284	42,817,659	4,417,680	3,391,863	1,025,817
2000	263,366,938	51,630,217	5,052,304	4,013,729	1,038,575

Año	Construcción e Instalaciones Fijas (Miles de Pesos) $C\&I$				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	14,474,636	2,939,134	657,288	541,699	115,589
1995	16,619,886	3,483,913	860,244	709,328	150,916
1996	22,346,042	4,502,581	1,318,727	1,124,486	194,241
1997	29,351,546	5,481,680	1,579,895	1,395,750	184,145
1998	37,188,628	7,498,648	2,405,413	2,037,511	387,902
1999	43,487,611	9,695,528	2,936,437	2,574,027	362,410
2000	51,816,581	12,302,481	3,567,517	3,129,664	437,853

ANEXOS

Tabla B.8.- Activos Fijos Brutos a Costo de Adquisición al 31 de Diciembre de la Industria Manufacturera Manufacturera, Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica.

Encuesta Industrial Anual

Año	Terrenos (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	2,271,439	516,453	81,052	70,630	10,422
1995	2,528,222	589,232	86,332	73,982	12,350
1996	3,010,194	627,935	95,481	78,705	16,776
1997	3,981,249	875,205	148,213	131,436	16,777
1998	4,786,363	915,141	183,433	147,691	35,742
1999	5,736,765	1,398,248	213,317	197,991	15,326
2000	6,670,154	1,665,063	319,767	304,440	15,327

Año	Equipo de Transporte (Miles de Pesos) ET				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	6,893,012	1,140,757	275,627	268,659	6,968
1995	8,192,873	1,121,016	348,583	341,435	7,148
1996	10,026,194	1,527,538	508,675	497,902	10,773
1997	12,480,754	2,044,682	670,591	658,538	12,053
1998	15,601,873	2,549,803	818,645	801,122	17,523
1999	17,702,708	3,121,062	1,048,508	1,028,725	19,783
2000	20,890,980	3,760,259	1,188,897	1,161,097	27,800

Año	Otros Activos Fijos (Miles de Pesos) otros				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	10,841,967	1,795,177	410,557	365,688	44,869
1995	13,449,028	2,453,574	602,486	568,506	33,980
1996	18,134,139	3,514,191	965,901	927,107	38,794
1997	21,562,755	3,905,802	1,063,830	1,015,273	48,557
1998	25,444,199	4,974,442	1,337,722	1,263,369	74,353
1999	30,673,232	6,270,309	1,813,981	1,729,563	84,418
2000	36,959,345	7,671,912	2,332,656	2,239,059	93,597

Notas

La *Industria Química* aquí mencionada involucra la producción de Substancias Químicas, productos Derivados del Petróleo y del Carbón, de Hule y de Plástico

2000 es preliminar

Fuente:

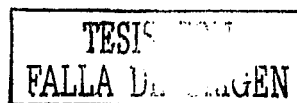
"Encuesta Industrial Anual 2000", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2002)

"Encuesta Industrial Anual 1999", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2001)

"Encuesta Industrial Anual 1998", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2000)

"Encuesta Industrial Anual 1997", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1999)

"Encuesta Industrial Anual 1994-1996", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1998)



ANEXOS

Tabla B.9.- Inversión Bruta Total e Inversión Fija por tipo de Activo de la Industria Manufacturera, Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica.

Encuesta Industrial Anual

Contenido:

- Tamaño de la Muestra
- Inversión Bruta Total (Miles de Pesos) $IBT = IFBT + DI$
- Inversión Fija Bruta Total (Miles de Pesos) $IFBT = M\&E + C\&I + Terrenos + ET + otros$
- Maquinaria y Equipo de Producción (Miles de Pesos) $M\&E$
- Construcción e Instalaciones Fijas (Miles de Pesos) $C\&I$
- Terrenos (Miles de Pesos)
- Equipo de Transporte (Miles de Pesos) ET
- Otros Activos Fijos (Miles de Pesos) $otros$
- Diferencia de Inventarios (Miles de Pesos) DI

Año	Tamaño de la Muestra				
	Total de Industrias	Total de Industria Química	Total Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	6,856	1,291	123	107	16
1995	6,783	1,271	124	108	16
1996	6,684	1,240	122	106	16
1997	6,438	1,210	120	105	15
1998	6,226	1,187	120	104	16
1999	5,934	1,147	115	100	15
2000	5,800	1,134	112	97	15

Año	Inversión Bruta Total (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	25,721,967	4,866,317	1,128,627	1,033,475	95,152
1995	44,109,602	9,687,706	1,785,227	1,612,456	172,771
1996	62,360,062	11,656,954	3,223,277	2,798,421	424,856
1997	64,551,849	13,456,487	3,065,385	2,891,770	193,615
1998	76,525,472	18,421,392	5,100,813	4,565,119	535,694
1999	74,459,273	17,254,742	4,615,558	4,440,971	174,587
2000	76,330,717	16,413,615	3,462,743	3,231,326	231,417

Año	Inversión Fija Bruta Total (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	18,018,894	3,672,465	685,242	604,459	80,783
1995	24,750,491	4,926,450	838,875	744,193	94,682
1996	43,812,805	8,141,925	1,408,219	1,450,272	193,525
1997	45,802,367	8,930,524	1,482,037	1,313,625	168,412
1998	55,714,725	12,960,227	2,388,780	1,937,120	451,660
1999	58,412,379	12,191,575	2,447,349	2,340,081	107,268
2000	60,050,151	12,312,558	2,543,401	2,325,994	217,407

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXOS

Tabla B.9.- Inversión Bruta Total e Inversión Fija por tipo de Activo de la Industria Manufacturera, Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica.

Encuesta Industrial Anual

Año	Maquinaria y Equipo de Producción (Miles de Pesos)				
	M&E				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	11,882,582	2,529,495	265,623	223,139	42,484
1995	17,226,144	3,455,184	286,024	236,855	49,169
1996	31,293,066	5,411,140	609,913	473,430	136,483
1997	30,344,658	6,155,630	611,118	474,539	136,579
1998	39,764,904	9,151,330	986,510	716,613	269,897
1999	39,197,881	7,830,863	832,059	767,746	64,313
2000	40,397,566	7,841,352	812,407	725,715	86,692

Año	Construcción e Instalaciones Fijas (Miles de Pesos)				
	C&I				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	2,022,314	543,997	157,812	138,446	19,366
1995	2,306,639	569,861	213,249	177,237	36,012
1996	5,144,661	1,114,591	483,351	441,618	41,733
1997	6,493,370	971,017	302,192	280,849	21,343
1998	7,168,467	2,015,122	861,392	704,135	157,257
1999	7,456,669	1,961,218	709,379	684,352	25,027
2000	7,691,188	2,011,123	769,725	657,004	112,721

Año	Terrenos (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	278,094	43,066	31,978	31,999	9
1995	229,296	56,060	5,300	3,373	1,927
1996	411,339	74,634	9,408	5,720	3,688
1997	773,765	124,607	30,472	30,473	-1
1998	378,894	-2,084	18,926	18,410	516
1999	826,561	211,692	39,531	39,531	0
2000	825,125	168,514	107,712	107,712	0

Año	Equipo de Transporte (Miles de Pesos)				
	ET				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	1,224,441	182,649	76,908	76,783	125
1995	1,664,038	249,583	102,673	101,696	977
1996	1,942,871	471,889	178,713	174,080	4,633
1997	3,011,013	634,597	215,090	213,954	1,136
1998	3,181,476	622,944	201,375	196,519	4,856
1999	2,903,292	710,131	316,206	312,330	3,876
2000	3,838,295	779,499	248,976	238,513	10,463

ANEXOS

Tabla B.9.- Inversión Bruta Total e Inversión Fija por tipo de Activo de la Industria Manufacturera, Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica.

Encuesta Industrial Anual

Año	Otros Activos Fijos (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	2,611,463	373,258	152,921	134,122	18,799
1995	3,324,374	595,742	231,629	225,032	6,597
1996	5,020,868	1,069,671	362,412	355,424	6,968
1997	5,189,561	1,044,773	323,165	313,810	9,355
1998	5,220,984	1,172,915	320,577	301,443	19,134
1999	8,027,976	1,477,671	550,174	536,122	14,052
2000	7,291,977	1,512,070	604,581	597,050	7,531

Año	Diferencia de Inventarios (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	7,703,093	1,193,852	446,385	429,016	14,369
1995	19,359,111	4,761,256	946,352	868,263	78,089
1996	18,547,277	3,515,029	1,579,480	1,348,149	231,331
1997	18,749,482	4,525,963	1,603,348	1,578,145	25,203
1998	20,810,747	5,461,165	2,712,033	2,627,999	84,034
1999	16,046,894	5,063,167	2,168,209	2,100,890	67,319
2000	16,280,566	4,101,057	919,342	905,332	14,010

Notas:

La *industria Química* aquí mencionada involucra la producción de Substancias Químicas, productos Derivados del Petróleo y del Carbón, de Hule y de Plástico

2000 es preliminar

Fuente:

"Encuesta Industrial Anual 2000", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2002)

"Encuesta Industrial Anual 1999", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2001)

"Encuesta Industrial Anual 1998", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2000)

"Encuesta Industrial Anual 1997", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1999)

"Encuesta Industrial Anual 1994-1996", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1998)

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ANEXOS

Tabla B.10.- Inversión Fija Neta e Inversión Fija Bruta de la Industria Manufacturera, Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica.

Encuesta Industrial Anual

Contenido:

- Tamaño de la Muestra.
- Inversión Fija Neta (Miles de Pesos) $IFN = IFBT + \text{depreciación}$
- Inversión Fija Bruta Total (Miles de Pesos) $IFBT = CPMAF - VAF$
- Compras, Producción y Mejoras de Activos Fijos (Miles de Pesos) $CPMAF = AFN + AFU + PPUP\&MI$
- Activos Fijos Nuevos (Miles de Pesos) AFN
- Activos Fijos Usados (Miles de Pesos) AFU
- Productos para Uso Propio y Mejoras de Importancia (Miles de Pesos) $PPUP\&MI$
- Ventas de Activos Fijos (Miles de Pesos) VAF
- Depreciación (Miles de Pesos)

Año	Tamaño de la Muestra				
	Total de Industrias	Total de Industria Química	Total Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	6,856	1,291	123	107	16
1995	6,783	1,271	124	108	16
1996	6,684	1,240	122	106	16
1997	6,438	1,210	120	105	15
1998	6,226	1,187	120	104	16
1999	5,934	1,147	115	100	15
2000	5,800	1,134	112	97	15

Año	Inversión Fija Neta (Miles de Pesos) $IFN = IFBT + \text{depreciación}$				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	9,776,709	2,136,497	475,298	426,007	49,291
1995	14,763,105	3,010,271	562,683	507,290	55,393
1996	30,856,154	5,609,441	1,225,573	1,083,312	71,494
1997	29,815,950	5,736,871	906,446	806,732	101,714
1998	35,928,301	8,869,090	1,657,328	1,303,201	354,127
1999	34,784,542	7,338,489	1,503,797	1,514,247	-10,450
2000	31,855,831	6,437,527	1,420,528	1,305,382	115,146

Año	Inversión Fija Bruta Total (Miles de Pesos) $IFBT = CPMAF - VAF$				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	18,018,894	3,672,465	685,242	604,459	80,783
1995	24,750,491	4,926,450	838,875	744,193	94,682
1996	43,812,805	8,141,925	1,643,797	1,450,272	193,525
1997	45,802,367	8,930,524	1,482,037	1,313,625	168,412
1998	55,714,725	12,960,227	2,388,780	1,937,120	451,660
1999	58,412,379	12,191,575	2,447,349	2,340,081	107,268
2000	60,050,151	12,312,568	2,543,401	2,325,994	217,407

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ANEXOS

Tabla B.10.- Inversión Fija Neta e Inversión Fija Bruta de la Industria Manufacturera, Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica.

Encuesta Industrial Anual

Año	Compras, Producción y Mejoras de Activos Fijos (Miles de Pesos)				
	CPMAF = AFN + AFU + PPUP&MI				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	18,838,428	3,875,851	727,771	639,963	87,808
1995	26,572,954	5,189,096	941,360	838,456	102,904
1996	45,381,614	8,424,758	1,743,996	1,549,778	194,218
1997	48,325,882	9,517,750	1,575,969	1,383,303	192,096
1998	58,427,184	13,962,186	2,539,493	2,081,671	457,822
1999	63,079,263	13,082,944	2,606,508	2,495,374	111,134
2000	63,816,999	13,339,078	2,702,725	2,484,626	218,099

Año	Activos Fijos Nuevos (Miles de Pesos)				
	AFN				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	17,513,884	3,658,461	628,229	557,127	71,102
1995	25,037,004	4,904,435	895,004	795,682	99,322
1996	42,499,819	7,473,689	1,679,060	18,409	26,889
1997	45,087,321	8,883,372	1,468,945	1,297,002	171,943
1998	54,875,097	13,579,493	2,435,150	1,977,864	457,286
1999	59,027,214	11,933,775	2,135,256	2,024,122	111,134
2000	59,789,642	12,637,592	2,494,830	2,282,254	212,576

Año	Activos Fijos Usados (Miles de Pesos)				
	AFU				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	1,059,875	159,740	76,624	74,079	2,545
1995	1,114,345	192,154	16,943	13,361	3,582
1996	2,316,827	868,723	45,298	18,409	26,889
1997	2,536,282	541,011	98,444	82,043	16,401
1998	2,889,757	325,006	104,161	103,625	536
1999	3,418,830	1,074,846	467,679	467,679	0
2000	3,393,441	571,055	193,641	188,118	5,523

Año	Productos para Uso Propio y Mejoras de Importancia (Miles de Pesos)				
	PPUP&MI				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	264,669	57,650	22,918	8,757	0
1995	421,605	92,507	29,413	29,413	14,161
1996	564,968	82,346	19,118	19,118	0
1997	702,279	93,367	8,010	4,258	3,752
1998	662,330	57,687	182	182	0
1999	633,219	74,323	3,573	3,573	0
2000	633,916	130,431	14,254	14,254	0

ANEXOS

**Tabla B.10.- Inversión Fija Neta e Inversión Fija Bruta de la Industria Manufacturera,
Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica.**

Encuesta Industrial Anual

Año	Ventas de Activos Fijos (Miles de Pesos)				
	VAF				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	819,534	203,386	42,529	35,504	7,025
1995	1,822,463	262,646	102,485	94,263	8,222
1996	1,568,809	282,833	100,199	99,506	693
1997	2,523,515	587,226	93,362	69,678	23,684
1998	2,712,459	1,001,959	150,713	144,551	6,162
1999	4,666,884	891,369	159,159	155,293	3,866
2000	3,766,848	1,026,520	159,324	158,632	692

Año	Depreciación (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	8,242,185	1,535,968	209,944	178,452	31,492
1995	9,987,386	1,916,179	276,192	236,903	39,289
1996	12,956,651	2,532,484	418,224	366,960	51,264
1997	15,986,417	3,193,653	573,591	506,893	66,698
1998	19,786,424	4,091,137	731,452	633,919	97,533
1999	23,627,837	4,853,086	943,552	825,834	117,718
2000	28,194,320	5,875,031	1,122,873	1,020,612	102,261

Notas:

La *Industria Química* aquí mencionada involucra la producción de Substancias Químicas, productos Derivados del Petróleo y del Carbón, de Hule y de Plástico

2000 es preliminar

Fuente:

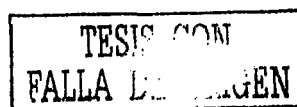
"Encuesta Industrial Anual 2000", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2002)

"Encuesta Industrial Anual 1999", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2001)

"Encuesta Industrial Anual 1998", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2000)

"Encuesta Industrial Anual 1997", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1999)

"Encuesta Industrial Anual 1994-1996", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1998)



ANEXOS

**Tabla B.11.- Diferencia de Inventarios de la Industria Manufacturera,
Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica.**

Encuesta Industrial Anual

Diferencia de Inventarios = Inventario Final menos Inventario Inicial = [(F-II)]

Contenido:

- Tamaño de la Muestra.
- Diferencia de Inventarios del Total de Existencias (Miles de Pesos)
[(F-II)] TE = [(F-II)] PE + [(F-II)] PPE + [(F-II)] MP's + [(F-II)] OE
- Diferencia de Inventarios de Productos Elaborados (Miles de Pesos) [(F-II)] PE
- Diferencia de Inventarios de Productos en Proceso de Elaboración (Miles de Pesos) [(F-II)] PPE
- Diferencia de Inventarios de Materiales y Suministros para la Producción (Miles de Pesos) [(F-II)] MP's
- Diferencia de Inventarios de Otras Existencias (Miles de Pesos) [(F-II)] OE

Año	Tamaño de la Muestra				
	Total de Industrias	Total de Industria Química	Total Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	6,856	1,291	123	107	16
1995	6,783	1,271	124	108	16
1996	6,684	1,240	122	106	16
1997	6,438	1,210	120	105	15
1998	6,226	1,187	120	104	16
1999	5,934	1,147	115	100	15
2000	5,800	1,134	112	97	15

Año	Diferencia de Inventarios del Total de Existencias (Miles de Pesos) [(F-II)] TE = [(F-II)] PE + [(F-II)] PPE + [(F-II)] MP's + [(F-II)] OE				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	7,703,093	1,193,852	443,385	429,016	14,369
1995	19,359,111	4,761,256	946,352	868,263	78,089
1996	18,547,277	3,515,029	1,579,480	1,348,149	231,331
1997	18,749,482	4,525,963	1,603,348	1,578,145	25,203
1998	20,810,747	5,461,165	2,712,033	2,627,999	84,034
1999	16,046,894	5,063,167	2,168,209	2,100,890	67,319
2000	16,280,566	4,101,057	919,342	905,332	14,010

Año	Diferencia de Inventarios de Productos Elaborados (Miles de Pesos) [(F-II)] PE				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	919,475	219,867	72,416	72,156	260
1995	4,200,554	1,615,840	334,863	294,037	40,826
1996	5,281,581	1,778,657	794,376	618,694	154,972
1997	6,012,299	1,877,550	849,841	782,358	67,483
1998	8,020,180	2,322,845	828,936	902,115	-73,179
1999	4,755,430	2,281,176	1,279,916	1,227,465	52,451
2000	4,978,863	2,056,449	316,590	283,495	33,095



ANEXOS

**Tabla B.11.- Diferencia de Inventarios de la Industria Manufacturera,
Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica.**

Encuesta Industrial Anual

Diferencia de Inventarios = Inventario Final menos Inventario Inicial = [IF-II]

Año	Diferencia de Inventarios de Productos en Proceso de Elaboración (Miles de Pesos) [IF-II] PPE				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	951,614	86,601	24,103	22,592	1,511
1995	3,117,111	464,184	173,791	177,483	-3,692
1996	2,681,537	349,032	184,698	157,143	27,647
1997	2,615,374	524,784	311,079	316,255	-5,176
1998	2,726,691	605,562	482,960	365,114	117,846
1999	2,267,572	673,213	447,314	451,116	-3,802
2000	1,826,115	219,540	77,831	145,550	-67,719

Año	Diferencia de Inventarios de Productos en Proceso de Elaboración (Miles de Pesos) [IF-II] PPE				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	4,429,462	829,989	300,851	285,610	15,241
1995	11,532,413	2,318,307	425,963	399,149	26,814
1996	9,587,049	1,354,871	669,014	617,367	51,647
1997	9,645,918	1,692,619	392,333	427,369	-35,036
1998	7,764,542	1,520,914	976,463	944,107	32,356
1999	7,563,703	1,693,564	423,576	408,218	15,358
2000	7,755,838	1,290,164	591,915	548,827	43,088

Año	Diferencia de Inventarios de Otras Existencias (Miles de Pesos) [IF-II] OE				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	1,402,542	57,395	46,015	48,658	-2,643
1995	509,033	362,925	11,735	-2,406	14,141
1996	997,110	32,469	-47,898	-45,055	42,717
1997	475,891	431,010	50,095	52,163	-2,068
1998	2,288,334	1,011,844	423,674	416,663	7,011
1999	1,460,189	415,214	17,403	14,091	3,312
2000	1,719,750	536,904	-66,994	-72,540	5,546

Notas:

La *Industria Química* aquí mencionada involucra la producción de Substancias Químicas, productos Derivados del Petróleo y del Carbon, de Hule y de Plástico

2000 es preliminar

Fuente:

"Encuesta Industrial Anual 2000" INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2002)
 "Encuesta Industrial Anual 1999" INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, México (2001)
 "Encuesta Industrial Anual 1998" INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, México (2000)
 "Encuesta Industrial Anual 1997" INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1998)
 "Encuesta Industrial Anual 1994-1996" INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1998)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXOS

**Tabla B.12.- Indicadores de la Industria Manufacturera,
Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica.**

**Encuesta Industrial Anual
A precios constantes de Diciembre de 2000.**

- Contenido:**
- Remuneraciones por Persona Ocupada (Pesos de Diciembre de 2000 por Persona al Año)
 - Utilidades Repartidas por Persona Ocupada (Pesos de Diciembre de 2000 por Persona al Año)
 - Producción Bruta Total por Persona Ocupada (Pesos de Diciembre de 2000 por Persona al Año)
 - Insumos Totales por Persona Ocupada (Pesos de Diciembre de 2000 por Persona al Año)
 - Valor Agregado por Persona Ocupada (Pesos de Diciembre de 2000 por Persona al Año)
 - Valor de las Ventas por Persona Ocupada (Pesos de Diciembre de 2000 por Persona al Año)
 - Inversión por Persona Ocupada (Pesos de Diciembre de 2000 por Persona al Año)
 - Activos Fijos por Persona Ocupada (Pesos de Diciembre de 2000 por Persona al Año)

Año	Remuneraciones por Persona Ocupada (Pesos de Diciembre de 2000 por Persona al Año)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	127,549.4	163,951.2	222,863.6	223,974.7	208,803.3
1995	113,244.2	150,538.0	209,355.1	210,966.6	189,856.9
1996	102,220.2	140,460.9	202,609.0	204,687.1	177,742.4
1997	99,754.7	140,621.1	206,529.9	209,034.2	176,538.9
1998	101,069.4	142,964.4	210,020.3	211,795.6	187,692.2
1999	105,210.0	147,802.8	217,319.2	219,116.2	194,252.5
2000	112,243.3	157,215.1	233,193.9	235,100.2	205,119.1

Año	Utilidades Repartidas por Persona Ocupada (Pesos de Diciembre de 2000 por Persona al Año)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	5,359	7,526	11,302	11,818	4,762
1995	4,451	6,639	9,729	10,132	4,862
1996	3,989	6,873	10,075	10,342	6,865
1997	4,825	8,356	11,105	11,417	7,371
1998	4,954	7,956	12,312	12,884	5,127
1999	4,932	7,830	14,916	15,823	3,267
2000	5,099	7,878	13,468	13,964	6,174

Año	Producción Bruta Total por Persona Ocupada (Pesos de Diciembre de 2000 por Persona al Año)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	1,000,221.5	1,077,439.0	1,184,168.9	1,173,841.1	1,314,860.8
1995	1,177,864.1	1,345,067.9	1,304,734.8	1,271,716.3	1,704,206.1
1996	1,229,090.2	1,327,584.0	1,421,742.3	1,399,868.4	1,683,592.0
1997	1,171,654.1	1,259,309.0	1,393,754.0	1,397,918.0	1,343,895.1
1998	1,154,278.3	1,239,445.5	1,435,305.8	1,444,803.3	1,315,823.8
1999	1,115,467.8	1,174,896.2	1,423,880.2	1,453,372.5	1,045,269.7
2000	1,148,429.3	1,206,562.2	1,512,687.5	1,548,891.7	979,375.2

ANEXOS

**Tabla B.12.- Indicadores de la Industria Manufacturera,
Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica.**

**Encuesta Industrial Anual
A precios constantes de Diciembre de 2000.**

Año	Insumos Totales por Persona Ocupada (Pesos de Diciembre de 2000 por Persona al Año)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	629,716.1	649,047.1	633,584.2	626,623.8	721,662.7
1995	1,023,183.1	1,108,435.1	953,096.4	923,284.1	1,313,806.9
1996	1,459,753.3	1,487,673.9	1,364,526.9	1,334,542.9	1,723,486.4
1997	1,691,408.8	1,697,178.0	1,569,672.1	1,559,863.7	1,687,177.8
1998	1,920,496.1	1,926,824.1	1,886,271.0	1,887,051.9	1,876,415.5
1999	2,144,524.3	2,096,882.5	2,088,471.0	2,122,177.7	1,655,763.3
2000	2,424,730.5	2,391,390.6	2,416,995.5	2,464,940.2	1,710,726.0

Año	Valor Agregado por Persona Ocupada (Pesos de Diciembre de 2000 por Persona al Año)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	370,505.4	428,391.9	550,584.7	547,217.0	593,198.1
1995	419,947.0	524,000.6	598,732.3	587,798.8	731,011.0
1996	424,358.9	507,521.8	669,563.4	664,217.8	733,541.0
1997	398,683.5	483,701.9	676,416.9	685,063.3	572,856.6
1998	397,229.5	479,903.6	691,749.6	700,938.0	576,151.3
1999	390,371.4	465,907.1	717,735.2	735,830.7	485,430.9
2000	399,659.9	470,087.2	766,306.6	787,705.3	451,094.8

Año	Valor de las Ventas por Persona Ocupada (Pesos de Diciembre de 2000 por Persona al Año)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	947,596	1,013,461	1,075,110	1,066,126	1,188,802
1995	1,107,190	1,271,234	1,200,176	1,171,431	1,547,937
1996	1,167,658	1,245,766	1,253,107	1,244,630	1,354,575
1997	1,111,431	1,173,304	1,250,113	1,260,924	1,120,636
1998	1,097,604	1,146,818	1,281,892	1,299,984	1,054,275
1999	1,062,708	1,085,155	1,239,372	1,266,925	885,647
2000	1,095,153	1,115,356	1,332,712	1,362,803	889,456

Año	Inversión Fija por Persona Ocupada (Pesos de Diciembre de 2000 por Persona al Año)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	43,038	52,160	58,838	56,003	94,710
1995	47,519	55,628	54,203	52,060	80,133
1996	60,988	67,417	78,854	75,382	120,414
1997	49,973	58,696	56,306	54,075	83,031
1998	50,657	71,687	75,188	65,818	193,067
1999	45,063	56,850	62,491	64,406	37,901
2000	41,763	52,116	58,475	57,107	78,628

ANEXOS

**Tabla B.12.- Indicadores de la Industria Manufacturera,
Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica.**

**Encuesta Industrial Anual
A precios constantes de Diciembre de 2000.**

Año	Activos Fijos por Persona Ocupada (Pesos de Diciembre de 2000 por Persona al Año)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	243,019	277,134	225,153	202,492	511,908
1995	210,577	239,100	193,650	177,958	383,494
1996	216,001	239,275	221,939	206,291	409,263
1997	224,228	255,320	231,103	216,128	410,463
1998	228,612	269,538	252,625	226,105	586,267
1999	237,290	282,606	254,972	235,104	510,040
2000	254,055	313,681	275,628	256,236	561,292

Notas:

La *Industria Química* aquí mencionada involucra la producción de Substancias Químicas, productos Derivados del Petróleo y del Carbón, de Hule y de Plástico

Datos calculados de los anexos B 2 a B 11
2000 es preliminar

Fuente:

Elaborado con datos de

- "Encuesta Industrial Anual 2000". INEGI, Instituto Nacional de Estadística. Geografía e Informática, México (2002)
- "Encuesta Industrial Anual 1999". INEGI, Instituto Nacional de Estadística. Geografía e Informática, México (2001)
- "Encuesta Industrial Anual 1998". INEGI, Instituto Nacional de Estadística. Geografía e Informática, México (2000)
- "Encuesta Industrial Anual 1997". INEGI, Instituto Nacional de Estadística. Geografía e Informática, México (1999)
- "Encuesta Industrial Anual 1994-1996". INEGI, Instituto Nacional de Estadística. Geografía e Informática, México (1998)

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ANEXOS

Tabla B.13.- Gastos en Transferencia de Tecnología de la Industria Manufacturera, Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica.

**Encuesta Industrial Anual
A precios constantes de Diciembre de 2000.**

- Contenido:**
- Gastos por Transferencia de Tecnología (Miles de Pesos)
 - Gastos por Transferencia de Tecnología por Trabajador (Pesos)
 - Participación de los Gastos por Transferencia de Tecnología en la Producción Bruta Total (%)

Año	Gastos por Transferencia de Tecnología (Miles de Pesos de Diciembre de 2000)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	9,915,932	3,205,240	916,989	916,686	303
1995	11,185,575	3,779,376	984,417	966,071	18,346
1996	12,249,714	4,206,142	985,856	968,633	17,222
1997	11,738,991	4,193,351	1,061,664	1,052,511	9,153
1998	11,247,469	4,225,829	1,127,386	1,110,779	16,607
1999	12,029,683	3,969,983	1,238,120	1,226,449	11,671
2000	13,073,643	4,005,437	1,392,705	1,380,802	11,902

Año	Gastos por Transferencia de Tecnología por Trabajador (Pesos de Diciembre de 2000)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	7,036	13,525	23,392	25,232	106
1995	8,613	17,116	25,511	27,105	6,227
1996	9,190	18,771	25,488	27,135	5,775
1997	8,326	17,917	26,222	28,166	2,933
1998	7,707	17,617	26,744	28,444	5,350
1999	8,154	16,266	27,779	29,660	3,623
2000	8,747	16,311	30,805	32,615	4,141

Año	Participación de los Gastos por Transferencia de Tecnología en la Producción Bruta Total (%)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	0.70	1.26	1.98	2.15	0.01
1995	0.73	1.27	1.96	2.13	0.37
1996	0.75	1.41	1.79	1.94	0.34
1997	0.71	1.42	1.88	2.01	0.22
1998	0.67	1.42	1.86	1.97	0.41
1999	0.73	1.38	1.95	2.04	0.35
2000	0.76	1.35	2.04	2.11	0.42

Notas:

La *Industria Química* aquí mencionada involucra la producción de Substancias Químicas, productos Derivados del Petróleo y del Carbon, de Hule y de Plástico

2000 es preliminar

Fuente:

Elaborado con datos de

"Encuesta Industrial Anual 2000", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2002)

"Encuesta Industrial Anual 1999", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2001)

"Encuesta Industrial Anual 1998", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2000)

"Encuesta Industrial Anual 1997", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1999)

"Encuesta Industrial Anual 1994-1996", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1998)

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ANEXOS

Tabla B.14.- Composición Porcentual de los Insumos Totales y el Valor Agregado Bruto de la Industria Manufacturera, Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica

Encuesta Industrial Anual

Contenido:

Producción Bruta Total (PBT = IT + VAB) :

- Participación del Valor Agregado en on la Producción Bruta
- Participación de los Insumos Totales en la Producción Bruta.

Insumos Totales (IT) :

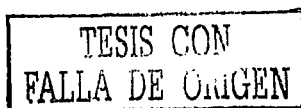
- Materias primas y Auxiliares Consumidas.
- Envases y Empaques Consumidos.
- Energía Eléctrica Consumida.
- Combustibles y Lubricantes Consumidos
- Pagado por Servicios de Maquila
- Pagado por Servicios de Propaganda y Publicidad.
- Pagado por Reparaciones y Mantenimiento

Valor Agregado Bruto (VAB) :

- Remuneraciones Totales.
- Gastos por Transferencia de Tecnología.
- Gastos por Rentas y Alquileres
- Depreciación

Año	Participación de los Insumos Totales en la Producción Bruta (%)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	62.96	60.24	53.50	53.38	54.89
1995	64.35	61.04	54.11	53.78	57.11
1996	65.47	61.77	52.91	52.55	56.43
1997	65.97	61.59	51.47	50.99	57.37
1998	65.59	61.28	51.80	51.49	56.21
1999	65.00	60.34	49.59	49.37	53.56
2000	65.20	61.10	49.34	49.14	53.94

Año	Participación del Valor Agregado Bruto en la Producción Bruta (%)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	37.04	39.76	46.50	46.62	45.11
1995	35.65	38.96	45.89	46.22	42.89
1996	34.53	38.23	47.09	47.45	43.57
1997	34.03	38.41	48.53	49.01	42.63
1998	34.41	38.72	48.20	48.51	43.79
1999	35.00	39.66	50.41	50.63	46.44
2000	34.80	38.90	50.66	50.86	46.06



ANEXOS

Tabla B.14.- Composición Porcentual de los Insumos Totales y el Valor Agregado Bruto de la Industria Manufacturera, Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica

Encuesta Industrial Anual

Año	Participación del Consumo de Materias Primas y Auxiliares en los Insumos Totales (%)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	71.05	63.42	55.90	54.05	76.17
1995	74.08	67.69	57.19	54.96	76.12
1996	75.84	68.09	60.85	59.38	74.49
1997	75.75	67.16	60.93	59.78	73.63
1998	75.26	66.23	59.01	57.94	72.50
1999	74.25	65.23	56.55	55.80	69.00
2000	74.44	65.03	55.84	55.34	66.48

Año	Participación del Consumo de Envases y Empaques en los Insumos Totales (%)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	5.64	8.09	9.81	10.60	1.10
1995	5.41	6.47	8.64	9.54	0.99
1996	4.82	6.02	7.29	7.93	1.33
1997	4.68	5.90	6.37	6.82	1.40
1998	5.00	6.13	7.01	7.45	1.42
1999	5.22	6.38	7.21	7.55	1.64
2000	5.13	6.29	6.78	7.02	1.63

Año	Participación del Consumo de Energía Eléctrica en los Insumos Totales (%)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	2.14	2.57	1.00	0.76	3.63
1995	1.73	2.03	0.89	0.68	2.71
1996	1.73	2.23	0.77	0.53	3.01
1997	1.88	2.52	0.90	0.61	4.14
1998	1.84	2.48	0.86	0.62	3.92
1999	1.87	2.53	0.75	0.54	4.13
2000	1.96	2.71	0.84	0.57	6.69

Año	Participación del Consumo de Combustibles y Lubricantes en los Insumos Totales (%)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	2.03	2.25	1.18	1.05	2.68
1995	1.80	2.17	0.58	0.48	1.46
1996	1.97	2.28	0.58	0.39	2.37
1997	1.94	2.26	0.57	0.39	2.59
1998	1.79	2.02	0.50	0.36	2.36
1999	1.81	2.03	0.55	0.40	3.06
2000	2.01	2.44	0.51	0.42	2.51

ANEXOS

Tabla B.14.- Composición Porcentual de los Insumos Totales y el Valor Agregado Bruto de la Industria Manufacturera, Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica

Encuesta Industrial Anual

Año	Participación de lo Pagado por Servicios de Maquila en los Insumos Totales (%)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	1.74	1.40	1.35	1.47	0.00
1995	1.32	1.11	1.42	1.58	0.00
1996	1.21	1.01	0.89	0.99	0.00
1997	1.24	1.19	1.51	1.64	0.08
1998	1.30	1.14	0.92	0.99	0.04
1999	1.34	1.25	1.19	1.25	0.25
2000	1.25	1.15	1.18	1.23	0.00

Año	Participación de lo Pagado por Servicios de Propaganda y Publicidad en los Insumos Totales (%)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	2.47	3.42	8.86	9.66	0.02
1995	2.07	2.78	8.94	9.99	0.01
1996	1.93	3.05	10.12	11.21	0.01
1997	2.00	3.42	10.09	11.00	0.03
1998	2.05	3.69	11.30	12.19	0.02
1999	2.23	4.17	12.26	13.00	0.04
2000	2.30	4.21	12.25	12.82	0.06

Año	Participación de lo Pagado por Reparaciones y Mantenimiento, Refacciones y Accesorios en los Insumos Totales (%)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	3.83	4.00	2.69	2.45	5.32
1995	3.59	4.09	3.43	3.13	5.92
1996	3.44	4.08	3.02	2.64	6.54
1997	3.36	3.97	2.95	2.54	7.45
1998	3.27	3.89	2.85	2.46	7.76
1999	3.45	4.02	3.13	2.78	8.80
2000	3.33	3.79	3.25	2.98	9.13

Año	Participación de las Remuneraciones Totales en el Valor Agregado Bruto (%)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	34.43	38.27	40.48	40.93	35.20
1995	26.97	28.73	34.97	35.89	25.97
1996	24.09	27.68	30.26	30.82	24.23
1997	25.02	29.07	30.53	30.51	30.82
1998	25.44	29.79	30.36	30.22	32.58
1999	26.95	31.72	30.28	29.78	40.02
2000	28.08	33.44	30.43	29.85	45.47

ANEXOS

Tabla B.14.- Composición Porcentual de los Insumos Totales y el Valor Agregado Bruto de la Industria Manufacturera, Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica

Encuesta Industrial Anual

Año	Participación de los Gastos por Transferencia de Tecnología en el Valor Agregado Bruto (%)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	1.90	3.16	4.25	4.61	0.02
1995	2.05	3.27	4.26	4.61	0.85
1996	2.17	3.70	3.81	4.09	0.79
1997	2.09	3.70	3.88	4.11	0.51
1998	1.94	3.67	3.87	4.06	0.93
1999	2.09	3.49	3.87	4.03	0.75
2000	2.19	3.47	4.02	4.14	0.92

Año	Participación de Gastos por Rentas y Alquileres en el Valor Agregado Bruto (%)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	2.02	2.09	1.52	1.63	0.30
1995	1.89	1.93	1.97	2.03	1.42
1996	1.70	2.10	1.74	1.84	0.60
1997	1.76	2.17	1.90	1.94	1.33
1998	1.73	2.05	1.60	1.66	0.67
1999	1.93	2.28	1.71	1.76	0.78
2000	1.97	2.41	2.13	2.20	0.34

Año	Participación de la Depreciación en el Valor Agregado Bruto (%)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	5.31	5.09	3.27	3.02	6.22
1995	4.57	4.13	2.98	2.82	4.55
1996	4.25	4.13	3.00	2.87	4.35
1997	4.37	4.34	3.22	3.05	5.74
1998	4.53	4.72	3.33	3.07	7.24
1999	4.67	4.86	3.36	3.09	8.57
2000	4.91	5.29	3.37	3.18	8.20

Notas:

La *Industria Química* aquí mencionada involucra la producción de Substancias Químicas, productos Derivados del Petróleo y del Carbón, de Hule y de Plástico

2000 es preliminar

Fuente:

Elaborado con datos de

"Encuesta Industrial Anual 2000", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2002)

"Encuesta Industrial Anual 1999", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2001)

"Encuesta Industrial Anual 1998", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2000)

"Encuesta Industrial Anual 1997", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1999)

"Encuesta Industrial Anual 1994-1996", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1998)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXOS

**Tabla B.15.- Para la Elaboración del Estado de Resultados de la Industria Manufacturera,
Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica.**

**Encuesta Industrial Anual
A precios constantes de Diciembre de 2000.**

- Contenido:**
- Valor de las Ventas de Productos Elaborados (Miles de Pesos)
 - Ingreso por Servicios de Maquila (Miles de Pesos)
 - Otros Ingresos por Servicios (Miles de Pesos)
 - Activos Fijos Producidos para Uso Propio (Miles de Pesos)
 - Diferencia de Inventarios (Miles de Pesos)
 - Insumos Totales (Miles de Pesos)
 - Total de Remuneraciones (Miles de Pesos)
 - Gastos por Transferencia de Tecnología (Miles de Pesos)
 - Gastos por Rentas y Alquileres (Miles de Pesos)
 - Depreciación (Miles de Pesos)
 - Utilidades Repartidas (Miles de Pesos)
 - Adquisición de Activos Fijos (Miles de Pesos)
 - Utilidades Netas (Miles de Pesos)
 - Venta de Activos Fijos (Miles de Pesos)
 - Inversión Fija Total (Miles de Pesos)
 - Activos Fijos Brutos al 31 de Diciembre (Miles de Pesos)

Año	Valor de las Ventas de Productos Elaborados (Miles de Pesos de Diciembre de 2000)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	1,335,388,449	240,178,166	42,145,391	38,732,340	3,413,051
1995	1,437,868,587	280,699,902	46,312,381	41,752,158	4,560,223
1996	1,556,407,689	279,151,142	48,468,909	44,429,568	4,039,341
1997	1,566,949,926	274,600,184	50,614,583	47,118,199	3,496,383
1998	1,601,741,732	275,096,401	54,038,162	50,765,692	3,272,470
1999	1,567,731,957	264,848,327	55,240,037	52,387,367	2,852,870
2000	1,636,789,017	273,895,638	60,251,922	57,695,626	2,556,296

Año	Ingreso por Servicios de Maquila (Miles de Pesos de Diciembre de 2000)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	16,335,755	2,134,854	545,915	358,357	187,558
1995	16,407,218	1,897,547	692,990	312,924	380,066
1996	17,212,688	2,035,392	849,651	448,702	400,949
1997	16,990,397	2,163,190	798,694	426,044	372,650
1998	17,107,382	2,202,147	836,846	617,370	219,477
1999	17,016,601	2,226,323	738,537	503,497	235,040
2000	16,349,262	2,178,974	593,947	335,159	258,788

Año	Otros Ingresos por Servicios (Miles de Pesos de Diciembre de 2000)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	41,984,875	8,256,520	1,367,889	1,303,027	64,862
1995	43,313,900	9,610,507	1,567,387	1,490,867	76,520
1996	41,243,475	9,671,497	1,631,799	1,450,543	181,257
1997	40,190,365	11,048,276	1,892,958	1,744,509	146,911
1998	41,948,041	12,320,490	2,373,452	2,275,437	98,015
1999	43,863,411	12,294,934	2,963,303	2,864,672	98,631
2000	48,090,577	13,725,963	3,543,076	3,462,816	80,260

Año	Activos Fijos Producidos para Uso Propio (Miles de Pesos de Diciembre de 2000)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	890,865	194,048	77,141	29,476	47,665
1995	1,051,195	230,649	73,336	73,336	0
1996	1,048,267	152,788	35,472	35,472	0
1997	1,080,272	143,621	12,321	6,550	5,771
1998	878,806	76,541	241	241	0
1999	720,656	84,586	4,066	4,066	0
2000	658,908	135,573	14,816	14,816	0

ANEXOS

Tabla B.15.- Para la Elaboración del Estado de Resultados de la Industria Manufacturera, Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica.

Encuesta Industrial Anual
A precios constantes de Diciembre de 2000.

Año	Diferencia de Inventarios (Miles de Pesos de Diciembre de 2000)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	25,928,309	4,018,459	1,492,417	1,444,051	48,365
1995	48,268,408	11,871,322	2,359,556	2,164,855	194,701
1996	34,413,456	6,521,944	2,930,639	2,501,417	429,222
1997	28,841,158	6,962,007	2,466,330	2,427,562	38,768
1998	27,612,542	7,246,095	3,598,435	3,486,936	111,500
1999	18,262,691	5,762,302	2,467,601	2,390,986	76,615
2000	16,922,425	4,262,741	955,587	941,025	14,562

Año	Insumos Totales (Miles de Pesos de Diciembre de 2000)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	887,418,746	153,816,399	24,837,139	22,765,245	2,071,894
1995	984,280,627	181,299,044	27,243,225	24,376,192	2,867,033
1996	1,072,572,211	183,759,798	29,093,579	26,260,526	2,833,053
1997	1,089,771,736	181,523,332	29,043,589	26,637,951	2,405,637
1998	1,104,766,040	182,197,601	31,344,606	29,048,666	2,295,941
1999	1,069,679,274	173,039,269	31,473,569	29,670,326	1,803,243
2000	1,119,090,700	181,345,486	33,743,840	32,225,561	1,518,279

Año	Total de Remuneraciones (Miles de Pesos de Diciembre de 2000)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	179,747,243	38,854,484	8,736,476	8,137,002	599,474
1995	147,066,225	33,240,137	8,078,593	7,519,274	558,318
1996	136,252,872	31,474,603	7,836,783	7,306,751	530,032
1997	140,639,146	32,911,272	8,362,010	7,811,204	550,806
1998	147,492,418	34,294,250	8,853,452	8,270,855	582,597
1999	155,209,458	36,073,578	9,686,160	9,060,469	625,691
2000	167,756,997	38,607,197	10,542,729	9,953,216	589,513

Año	Gastos por Transferencia de Tecnología (Miles de Pesos de Diciembre de 2000)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	9,815,832	3,205,240	916,989	916,686	303
1995	11,185,575	3,779,376	984,417	966,071	18,346
1996	12,249,714	4,206,142	985,856	968,633	17,222
1997	11,738,991	4,193,351	1,061,664	1,052,511	9,153
1998	11,247,469	4,225,829	1,127,386	1,110,779	16,607
1999	12,029,683	3,969,983	1,238,120	1,226,449	11,671
2000	13,073,643	4,005,437	1,392,705	1,380,802	11,902

Año	Gastos por Rentas y Alquileres (Miles de Pesos de Diciembre de 2000)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	10,558,945	2,122,649	328,302	323,109	5,194
1995	10,324,556	2,236,072	455,734	425,155	30,578
1996	9,617,411	2,385,802	450,667	437,438	13,229
1997	9,874,249	2,458,225	519,497	495,785	23,712
1998	10,007,443	2,362,936	466,927	454,922	12,005
1999	11,122,903	2,592,664	548,044	535,801	12,242
2000	11,748,543	2,783,513	737,131	732,695	4,436



ANEXOS

Tabla B.15.- Para la Elaboración del Estado de Resultados de la Industria Manufacturera, Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica.

Encuesta Industrial Anual
A precios constantes de Diciembre de 2000.

Año	Depreciación (Miles de Pesos de Diciembre de 2000)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	27,742,872	5,170,008	706,663	600,662	106,001
1995	24,901,723	4,777,642	688,634	590,674	97,960
1996	24,040,356	4,698,885	775,992	680,874	95,118
1997	24,590,908	4,912,597	882,319	779,722	102,597
1998	26,253,429	5,428,286	970,520	841,109	129,411
1999	26,890,431	5,523,213	1,073,840	939,867	133,973
2000	29,305,877	6,106,653	1,167,142	1,060,849	106,293

Año	Utilidades Repartidas (Miles de Pesos de Diciembre de 2000)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	7,551,483	1,783,609	443,028	429,355	13,673
1995	5,779,742	1,465,896	375,441	361,117	14,324
1996	5,318,422	1,540,320	389,721	369,245	20,477
1997	6,803,290	1,955,777	449,648	426,646	23,003
1998	7,231,559	1,908,396	519,032	503,118	15,914
1999	7,276,890	1,911,099	664,823	654,296	10,527
2000	7,621,539	1,934,770	606,924	591,178	17,746

Año	Adquisición de Activos Fijos (Miles de Pesos de Diciembre de 2000)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	63,409,411	13,045,963	2,449,649	2,154,090	295,558
1995	66,254,809	12,938,063	2,347,109	2,090,537	256,572
1996	84,203,097	15,631,677	3,235,889	2,875,528	360,361
1997	74,336,689	14,640,561	2,423,338	2,127,849	295,489
1998	77,523,555	18,525,594	3,369,502	2,762,045	607,457
1999	71,789,414	14,889,471	2,966,421	2,839,942	126,480
2000	66,332,975	13,864,969	2,809,280	2,582,582	226,698

Año	Venta de Activos Fijos (Miles de Pesos de Diciembre de 2000)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	2,758,519	684,589	143,151	119,505	23,646
1995	4,543,979	654,860	255,528	235,028	20,500
1996	2,910,839	524,781	185,914	184,628	1,286
1997	3,881,766	903,293	143,613	107,181	36,432
1998	3,599,001	1,329,440	199,972	191,796	8,176
1999	5,311,300	1,014,452	181,136	176,736	4,400
2000	3,915,355	1,066,990	165,605	164,886	719

Año	Utilidades Netas (Miles de Pesos de Diciembre de 2000)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	41,533,155	9,809,851	2,436,653	2,361,454	75,199
1995	31,788,579	8,062,429	2,064,927	1,986,144	78,783
1996	29,251,321	8,471,760	2,143,468	2,030,846	112,622
1997	37,418,093	10,756,773	2,473,066	2,346,551	126,515
1998	39,773,577	10,498,178	2,854,677	2,767,149	87,528
1999	40,022,896	10,511,045	3,656,529	3,598,629	57,900
2000	41,918,465	10,641,234	3,349,083	3,251,479	97,604
Promedio	35,952,945	9,519,398	2,394,558	2,298,429	96,129



ANEXOS

Tabla B.15.- Para la Elaboración del Estado de Resultados de la Industria Manufacturera, Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica.

Encuesta Industrial Anual
A precios constantes de Diciembre de 2000.

Año	Depreciación (Miles de Pesos de Diciembre de 2000)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	27,742,872	5,170,008	706,663	600,662	106,001
1995	24,901,723	4,777,642	688,634	590,674	97,960
1996	24,040,356	4,698,885	775,992	680,874	95,118
1997	24,590,908	4,912,597	882,319	779,722	102,597
1998	26,253,429	5,428,286	970,520	841,109	129,411
1999	26,890,431	5,523,213	1,073,840	939,867	133,973
2000	29,305,877	6,106,653	1,167,142	1,060,849	106,293

Año	Utilidades Repartidas (Miles de Pesos de Diciembre de 2000)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	7,551,483	1,783,609	443,028	429,355	13,073
1995	5,779,742	1,465,896	375,441	361,117	14,324
1996	5,318,422	1,540,320	389,721	369,245	20,477
1997	6,803,290	1,955,777	449,648	426,646	23,003
1998	7,231,559	1,908,396	519,032	503,118	15,914
1999	7,276,890	1,911,099	664,823	654,296	10,527
2000	7,621,539	1,934,770	608,924	591,178	17,746

Año	Adquisición de Activos Fijos (Miles de Pesos de Diciembre de 2000)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	63,409,411	13,045,963	2,449,649	2,154,090	295,558
1995	66,254,809	12,938,063	2,347,109	2,090,537	256,572
1996	84,203,097	15,631,677	3,235,889	2,875,528	360,361
1997	74,336,689	14,640,561	2,423,338	2,127,849	295,489
1998	77,523,555	18,525,594	3,369,502	2,762,045	607,457
1999	71,789,414	14,889,471	2,966,421	2,839,942	126,480
2000	66,332,975	13,864,969	2,809,280	2,582,582	226,698

Año	Venta de Activos Fijos (Miles de Pesos de Diciembre de 2000)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	2,758,519	684,589	143,151	119,505	23,646
1995	4,543,979	654,860	255,528	235,028	20,500
1996	2,910,839	524,781	185,914	184,628	1,286
1997	3,881,766	903,293	143,613	107,181	36,432
1998	3,599,001	1,329,440	199,972	191,796	8,176
1999	5,311,300	1,014,452	181,136	176,736	4,400
2000	3,915,355	1,066,990	165,605	164,886	719

Año	Utilidades Netas (Miles de Pesos de Diciembre de 2000)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	41,533,155	9,809,851	2,436,653	2,361,454	75,199
1995	31,788,579	8,062,429	2,064,927	1,988,144	78,783
1996	29,251,321	8,471,760	2,143,468	2,030,846	112,622
1997	37,418,093	10,756,773	2,473,066	2,346,551	126,515
1998	39,773,577	10,496,178	2,854,677	2,767,149	87,528
1999	40,022,896	10,511,045	3,656,529	3,598,629	57,900
2000	41,918,465	10,641,234	3,349,083	3,251,479	97,604
Promedio	35,952,945	9,519,398	2,394,558	2,298,429	96,129

ANEXOS

**Tabla B.15.- Para la Elaboración del Estado de Resultados de la Industria Manufacturera,
Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica.**

**Encuesta Industrial Anual
A precios constantes de Diciembre de 2000.**

Año	Inversión Fija Total (Miles de Pesos de Diciembre de 2000)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	60,650,892	12,361,373	2,306,498	2,034,585	271,912
1995	61,710,830	12,283,204	2,091,582	1,855,509	236,072
1996	81,292,258	15,106,895	3,049,975	2,690,900	359,075
1997	70,454,924	13,737,268	2,279,725	2,020,667	259,058
1998	73,924,555	17,196,154	3,169,530	2,570,249	599,281
1999	66,478,114	13,875,020	2,785,285	2,663,206	122,080
2000	62,417,620	12,797,979	2,643,674	2,417,696	225,978
Promedio	69,606,692	14,136,979	2,579,462	2,234,382	345,080

Año	Activos Fijos Brutos al 31 de Diciembre (Miles de Pesos de Diciembre de 2000)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	342,471,375	65,677,316	8,826,238	7,356,550	1,469,688
1995	273,469,083	52,795,347	7,472,556	6,342,782	1,129,773
1996	287,914,106	53,616,808	8,584,391	7,363,967	1,220,423
1997	316,128,140	59,755,118	9,356,902	8,076,257	1,280,644
1998	333,615,146	64,656,282	10,649,416	8,829,643	1,819,773
1999	350,056,397	68,974,298	11,364,372	9,721,533	1,642,838
2000	379,703,998	77,029,932	12,461,141	10,847,989	1,613,152
Promedio	310,719,570	59,300,174	8,977,900	7,593,840	1,384,060

Notas:

La Industria Química aquí mencionada involucra la producción de Sustancias Químicas, productos Derivados del Petróleo y del Carbono de Hule y de Plástico

2000 es preliminar

Fuente:

Elaborado con datos de

"Encuesta Industrial Anual 2000", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2002)

"Encuesta Industrial Anual 1999", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2001)

"Encuesta Industrial Anual 1998", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2000)

"Encuesta Industrial Anual 1997", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1999)

"Encuesta Industrial Anual 1994-1996", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1998)

**TESIS
FALLA DE ORIGEN**

ANEXOS

Tabla B.16.- Estado de Resultados de la Industria Farmoquímica.

En miles de pesos de Diciembre de 2000 por año

Estado de Resultados	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	
Ingresos								
+ Valor de las Ventas	3,413,051	4,560,223	4,039,341	3,496,383	3,272,470	2,852,670	2,556,296	
+ Ingreso por Servicios de Maquila	187,558	380,066	400,949	372,650	219,477	235,040	258,788	
+ Otros Ingresos por Servicios	64,862	76,520	181,257	146,911	98,015	98,631	80,260	
+ Activos Fijos Producidos para Uso Propio	47,665	0	0	5,771	0	0	0	
Ingresos	3,713,136	5,016,809	4,621,547	4,021,716	3,589,962	3,186,341	2,895,344	
Egresos								
- Insumos Totales	2,071,894	2,867,033	2,833,053	2,405,637	2,295,941	1,803,243	1,518,279	
- Remuneraciones Totales	599,474	559,318	530,032	550,806	582,597	625,691	589,513	
- Gastos por Transferencia de Tecnología	303	18,346	17,222	9,153	16,807	11,671	11,902	
- Gastos por Rentas y Alquileres	5,194	30,578	13,229	23,712	12,005	12,242	4,436	
Utilidad de Operación	1,036,272	1,541,533	1,228,010	1,032,408	682,812	733,494	771,214	
- Depreciación	106,001	97,960	95,118	102,597	129,411	133,973	106,293	
- Gastos Financieros y otros conceptos	793,545	1,300,332	928,125	699,783	394,260	494,249	487,460	
Utilidad Neta Antes de Impuestos	136,725	143,241	204,767	230,028	159,141	105,273	177,461	
- ISR (35 %)	47,854	50,134	71,668	80,510	55,699	36,845	62,111	
- PTU (10%)	13,673	14,324	20,477	23,003	15,914	10,527	17,746	
Utilidad Neta	75,199	78,783	112,622	126,515	87,528	57,900	97,604	
+ Depreciación	106,001	97,960	95,118	102,597	129,411	133,973	106,293	
Flujo Neto de Operación	181,200	176,743	207,739	229,113	216,938	191,873	203,896	
Inversión								
+ Adquisición activos fijos	295,558	256,572	360,361	295,489	607,457	126,480	226,698	
- Venta de activos fijos	23,646	20,500	1,286	36,432	8,176	4,400	719	
Inversión Fija Bruta Total	271,912	236,072	359,075	259,058	599,281	122,080	225,978	
+ Diferencia de Inventarios	48,365	194,701	429,222	38,768	111,500	76,615	14,562	
Inversión Bruta Total	320,278	430,773	788,297	297,826	710,781	198,694	240,541	
+ Activos Fijos Totales al 31 de Diciembre	1,469,688	1,129,773	1,220,423	1,280,644	1,819,773	1,642,838	1,613,152	
Personal Ocupado	2,871	2,946	2,982	3,120	3,104	3,221	2,874	(personas)
Utilidades Repartidas por Persona Ocupada	4,762	4,862	6,867	7,373	5,127	3,268	6,175	(pesos / año)
Utilidad Neta por Persona Ocupada	26,193	26,742	37,767	40,550	28,198	17,976	33,961	(pesos / año)
Flujo Neto de Operación por Persona Ocupada	63,114	59,994	69,664	73,434	69,890	59,569	70,945	(pesos / año)
Inversión Fija Bruta Total por Persona Ocupada	94,710	80,133	120,414	83,031	193,067	37,901	78,628	(pesos / año)
Activos Fijos Totales por Persona Ocupada	511,908	383,494	409,263	410,463	586,267	510,040	561,292	(pesos / año)
% Inversión en los Activos Fijos Totales	18.50	20.90	29.42	20.23	32.93	7.43	14.01	(%)

Nota:

Gastos Financieros y otros conceptos incluye tanto a gastos financieros como a conceptos no especificados 2000 es preliminar

Elaborada con datos de:

- * Encuesta Industrial Anual 2000. INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2002)
- * Encuesta Industrial Anual 1999. INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2001)
- * Encuesta Industrial Anual 1998. INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2000)
- * Encuesta Industrial Anual 1997. INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1999)
- * Encuesta Industrial Anual 1994-1996. INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1998)

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

ANEXOS

Tabla B.17.- Estado de Resultados de la Industria Farmoquímica.

En pesos de Diciembre de 2000 por Trabajador por año.

Estado de Resultados		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Ingresos	+ Valor de las Ventas	1,188,802	1,547,937	1,354,575	1,120,636	1,054,275	885,647	889,456
	+ Ingreso por Servicios de Maquila	65,328	129,011	134,456	119,439	70,708	72,971	90,044
	+ Otros Ingresos por Servicios	22,592	25,974	60,784	47,087	31,577	30,621	27,926
	+ Activos Fijos Producidos para Uso Propio	16,602	0	0	1,850	0	0	0
	Ingresos	1,293,325	1,702,922	1,549,814	1,289,012	1,156,560	989,240	1,007,427
Egresos	- Insumos Totales	721,663	973,195	950,051	771,038	739,672	559,839	528,281
	- Remuneraciones Totales	208,803	189,857	177,744	176,540	187,692	194,253	205,119
	- Gastos por Transferencia de Tecnología	106	6,227	5,775	2,933	5,350	3,623	4,141
	- Gastos por Rentas y Alquileres	1,809	10,380	4,436	7,600	3,868	3,801	1,544
	- Utilidad de Operación	360,944	523,263	411,807	330,900	219,978	227,723	268,342
	- Depreciación	36,921	33,252	31,897	32,884	41,692	41,594	36,984
	- Gastos Financieros y otros conceptos	276,400	441,389	311,243	224,289	127,017	153,446	169,610
	- Utilidad Neta Antes de Impuestos	47,623	48,622	68,668	73,727	51,270	32,683	61,747
	- ISR (35 %)	16,668	17,018	24,034	25,804	17,944	11,439	21,611
	- PTU (10%)	4,762	4,862	6,867	7,373	5,127	3,268	6,175
	- Utilidad Neta	26,193	26,742	37,767	40,550	28,198	17,976	33,961
	+ Depreciación	36,921	33,252	31,897	32,884	41,692	41,594	36,984
	+ Flujo Neto de Operación	63,114	59,994	69,664	73,434	69,890	59,569	70,945
	Inversión							
	+ Adquisición activos fijos	102,946	87,092	120,845	94,708	195,701	39,267	78,879
	- Venta de activos fijos	8,236	6,959	431	11,677	2,634	1,366	250
	Inversión Fija Bruta Total	94,710	80,133	120,414	83,031	193,067	37,901	78,628
	+ Diferencia de Inventarios	16,846	66,090	143,938	12,426	35,921	23,786	5,067
	Inversión Bruta Total	111,556	146,223	264,352	95,457	228,989	61,687	83,695
	+ Activos Fijos Totales al 31 de Diciembre	511,908	383,494	409,263	410,463	586,267	510,040	561,292
	Personal Ocupado	2,871	2,946	2,982	3,120	3,104	3,221	2,874 (personas)
	% Inversión en los Activos Fijos Totales	18.50	20.90	29.42	20.23	32.93	7.43	14.01 (%)

Nota:

Gastos Financieros y otros conceptos incluye tanto a gastos financieros como a conceptos no especificados 2000 es preliminar

Elaborada con datos de:

- "Encuesta Industrial Anual 2000" INEGI Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2002)
- "Encuesta Industrial Anual 1999" INEGI Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2001)
- "Encuesta Industrial Anual 1998" INEGI Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2000)
- "Encuesta Industrial Anual 1997" INEGI Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1999)
- "Encuesta Industrial Anual 1994-1996" INEGI Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1998)

TESTEADO
 FALTA D
 GEN

ANEXOS

Tabla B.18.- Estado de Resultados de la Industria Farmacéutica.

En miles de pesos de Diciembre de 2000 por año.

Estado de Resultados	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Ingresos							
+ Valor de las Ventas	38,732,340	41,752,158	44,429,568	47,118,199	50,765,692	52,387,367	57,695,626
+ Ingreso por Servicios de Maquila	358,357	312,924	448,702	426,044	617,370	503,497	335,159
+ Otros Ingresos por Servicios	1,303,027	1,490,867	1,450,543	1,744,509	2,275,437	2,864,672	3,462,816
+ Activos Fijos Producidos para Uso Propio	29,476	73,336	35,472	6,550	241	4,066	14,816
Ingresos	40,423,200	43,629,285	46,364,285	49,295,302	53,658,740	55,759,603	61,508,417
Egresos							
- Insumos Totales	22,765,245	24,376,192	26,260,526	26,637,951	29,048,666	29,670,326	32,225,561
- Remuneraciones Totales	8,137,002	7,519,274	7,306,571	7,811,204	8,270,855	9,060,469	9,953,216
- Gastos por Transferencia de Tecnología	916,686	966,071	968,633	1,052,511	1,110,779	1,226,449	1,380,802
- Gastos por Rentas y Alquileres	323,109	425,155	437,438	495,785	454,922	535,801	732,695
Utilidad de Operación	8,281,159	10,342,592	11,390,938	13,297,850	14,773,519	15,266,557	17,216,143
- Depreciación	600,662	590,674	680,874	779,722	841,109	939,867	1,060,849
- Gastos Financieros y otros conceptos	3,386,944	6,140,747	7,017,617	8,251,673	8,901,229	7,783,727	10,243,512
Utilidad Neta Antes de Impuestos	4,293,552	3,611,171	3,692,447	4,266,456	5,031,180	6,542,962	5,911,781
- ISR (35 %)	1,502,743	1,263,910	1,292,357	1,493,260	1,760,913	2,290,037	2,069,123
- PTU (10 %)	429,355	361,117	369,245	426,646	503,118	654,296	591,178
Utilidad Neta	2,361,454	1,986,144	2,030,846	2,346,551	2,767,149	3,598,629	3,251,479
+ Depreciación	600,662	590,674	680,874	779,722	841,109	939,867	1,060,849
Flujo Neto de Operación	2,962,116	2,576,819	2,711,720	3,126,273	3,608,259	4,538,497	4,312,329
Inversión							
+ Adquisición activos fijos	2,154,090	2,090,537	2,875,528	2,127,849	2,762,045	2,839,942	2,582,582
- Venta de activos fijos	119,505	235,028	184,628	36,432	191,796	176,736	164,886
Inversión Fija Bruta Total	2,034,585	1,855,509	2,690,900	2,091,417	2,570,249	2,663,206	2,417,696
+ Diferencia de Inventarios	1,444,051	2,164,855	2,501,417	2,427,562	3,486,936	2,396,986	941,025
Inversión Bruta Total	3,478,636	4,020,365	5,192,317	4,518,979	6,057,185	5,054,192	3,358,721
+ Activos Fijos Totales al 31 de Diciembre	7,356,550	6,342,782	7,363,967	8,076,257	8,829,643	9,721,533	10,847,989
Personal Ocupado							
Personal Ocupado	36,330	35,642	35,697	37,368	39,651	41,350	42,336 (personas)
Utilidades Repartidas por Persona Ocupada	11,818	10,132	10,344	11,417	12,884	15,823	13,964 (pesos / año)
Utilidad Neta por Persona Ocupada	65,000	55,725	56,891	62,796	70,860	87,029	76,802 (pesos / año)
Flujo Neto de Operación por Persona Ocupada	81,534	72,297	75,965	83,662	92,399	109,758	101,860 (pesos / año)
Inversión Fija Bruta Total por Persona Ocupada	56,003	52,060	75,382	55,968	65,818	64,406	57,107 (pesos / año)
Activos Fijos Totales por Persona Ocupada	202,492	177,958	206,291	216,128	226,105	235,104	256,236 (pesos / año)
% Inversión en los Activos Fijos Totales	27.66	29.25	36.54	25.90	29.11	27.39	22.29 (%)

Nota:
Gastos Financieros y otros conceptos incluye tanto a gastos financieros como a conceptos no especificados
2000 es preliminar

Elaborada con datos de:

- "Encuesta Industrial Anual 2000". INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2002)
- "Encuesta Industrial Anual 1999". INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2001)
- "Encuesta Industrial Anual 1998". INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2000)
- "Encuesta Industrial Anual 1997". INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1999)
- "Encuesta Industrial Anual 1994-1996". INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1998)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXOS

Tabla B.19.- Estado de Resultados de la Industria Química.

En miles de pesos de Diciembre de 2000 por año.

Estado de Resultados		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Ingresos	+ Valor de las Ventas	240,178,166	280,699,902	279,151,142	274,600,184	275,096,401	264,848,327	273,895,638
	+ Ingreso por Servicios de Maquila	2,134,854	1,897,547	2,035,392	2,163,190	2,202,147	2,226,323	2,178,974
	+ Otros Ingresos por Servicios	8,256,520	9,610,502	9,671,497	11,048,276	12,320,490	12,294,934	13,725,963
	+ Activos Fijos Producidos para Uso Propio	194,048	230,649	152,788	143,621	76,541	84,586	135,573
Egresos	Ingresos	250,763,588	292,438,600	291,010,819	287,955,270	289,695,580	279,454,170	289,936,148
	- Insumos Totales	153,816,399	181,299,044	183,759,798	181,523,332	182,197,601	173,039,269	181,345,486
	- Remuneraciones Totales	38,854,484	33,240,137	31,474,603	32,911,272	34,294,250	36,073,578	38,607,197
	- Gastos por Transferencia de Tecnología	3,205,240	3,779,376	4,206,142	4,193,351	4,225,829	3,969,983	4,005,437
	- Gastos por Rentas y Alquileres	2,122,649	2,236,072	2,385,802	2,458,225	2,362,936	2,592,664	2,783,513
	Utilidad de Operación	52,764,816	71,883,971	69,184,474	66,869,090	66,614,964	63,778,678	63,194,515
	- Depreciación	5,170,008	4,777,642	4,698,885	4,912,597	5,428,286	5,523,213	6,106,653
	- Gastos Financieros y otros conceptos	29,758,716	52,447,368	49,082,388	42,398,725	42,102,717	39,144,474	37,740,163
	Utilidad Neta Antes de Impuestos	17,836,092	14,658,961	15,403,201	19,557,768	19,083,961	19,110,991	19,347,698
	- ISR (35 %)	6,242,632	5,130,636	5,391,120	6,845,219	6,679,386	6,688,847	6,771,694
	- PTU (10%)	1,783,609	1,465,896	1,540,320	1,955,777	1,908,396	1,911,099	1,934,770
	Utilidad Neta	9,809,851	8,062,429	8,471,760	10,756,773	10,496,178	10,511,045	10,641,234
	+ Depreciación	5,170,008	4,777,642	4,698,885	4,912,597	5,428,286	5,523,213	6,106,653
	Flujo Neto de Operación	14,979,859	12,840,071	13,170,646	15,669,370	15,924,465	16,034,258	16,747,887
	Inversión							
+ Adquisición activos fijos	13,045,963	12,938,063	15,631,677	14,640,561	18,525,594	14,889,471	13,864,969	
- Venta de activos fijos	684,589	654,860	524,781	903,293	1,329,440	1,014,452	1,066,990	
Inversión Fija Bruta Total	12,361,373	12,283,204	15,106,895	13,737,268	17,196,154	13,875,020	12,797,979	
+ Diferencia de Inventarios	4,018,459	11,871,322	6,521,944	6,962,007	7,246,095	5,762,302	4,262,741	
Inversión Bruta Total	16,379,832	24,154,526	21,628,839	20,699,274	24,442,249	19,637,322	17,060,719	
+ Activos Fijos Totales al 31 de Diciembre	65,677,316	52,795,347	53,616,808	59,755,118	64,656,282	68,974,298	77,029,932	
Personal Ocupado	236,988	220,809	224,080	234,040	239,878	244,065	245,568	(personas)
Utilidades Repartidas por Persona Ocupada	7,526	6,639	6,874	8,357	7,956	7,830	7,879	(pesos / año)
Utilidad Neta por Persona Ocupada	41,394	36,513	37,807	45,961	43,756	43,067	43,333	(pesos / año)
Flujo Neto de Operación por Persona Ocupada	63,209	58,150	58,777	66,952	66,386	65,697	68,201	(pesos / año)
Inversión Fija Bruta Total por Persona Ocupada	52,160	55,628	67,417	58,696	71,687	56,850	52,116	(pesos / año)
Activos Fijos Totales por Persona Ocupada	277,134	239,100	239,275	255,320	269,538	282,606	313,681	(pesos / año)
% Inversión en los Activos Fijos Totales	18.82	23.27	28.18	22.99	26.60	20.12	16.61	(%)

Nota:

Gastos Financieros y otros conceptos incluye tanto a gastos financieros como a conceptos no especificados
2000 es preliminar

Elaborada con datos de

"Encuesta Industrial Anual 2000" INEGI Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, México (2002)
"Encuesta Industrial Anual 1999" INEGI Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, México (2001)
"Encuesta Industrial Anual 1998" INEGI Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, México (2000)
"Encuesta Industrial Anual 1997" INEGI Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, México (1999)
"Encuesta Industrial Anual 1994-1996" INEGI Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, México (1998)

ANEXOS

Tabla B.20.- Estado de Resultados de la Industria Manufacturera.

En miles de pesos de Diciembre de 2000 por año.

Estado de Resultados	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	
Ingresos								
+ Valor de las Ventas	1,335,388,449	1,437,868,587	1,556,407,689	1,566,949,926	1,601,741,732	1,567,731,957	1,636,789,017	
+ Ingreso por Servicios de Maquila	16,335,755	16,407,218	17,212,688	16,990,397	17,107,382	17,016,601	16,349,262	
+ Otros Ingresos por Servicios	41,984,875	43,313,900	41,243,475	40,190,365	41,948,041	43,863,411	48,090,577	
+ Activos Fijos Producidos para Uso Propio	890,865	1,051,195	1,048,267	1,080,272	878,806	720,656	658,908	
Ingresos	1,394,599,945	1,498,640,900	1,615,912,120	1,625,210,961	1,661,675,961	1,629,332,624	1,701,887,764	
- Insumos Totales	887,418,746	984,280,627	1,072,572,211	1,089,771,736	1,104,766,040	1,069,679,274	1,119,090,700	
- Remuneraciones Totales	179,747,243	147,066,225	136,252,872	140,639,146	147,492,418	155,209,458	167,756,997	
- Gastos por Transferencia de Tecnología	9,915,932	11,185,575	12,249,714	11,738,991	11,247,469	12,029,683	13,073,643	
- Gastos por Rentas y Alquileres	10,558,845	10,324,556	9,617,411	9,874,249	10,007,443	11,122,903	11,748,543	
Utilidad de Operación	306,959,078	345,783,916	385,219,913	373,186,838	388,162,591	381,291,307	390,217,881	
- Depreciación	27,742,872	24,901,723	24,040,356	24,590,908	26,253,429	26,890,431	29,305,877	
- Gastos Financieros y otros conceptos	203,701,380	263,084,777	307,995,336	280,563,034	289,593,567	281,631,975	284,696,612	
Utilidad Neta Antes de Impuestos	75,514,827	57,797,416	53,184,221	68,032,896	72,315,595	72,768,901	76,215,391	
- ISR (35 %)	26,430,189	20,229,096	18,614,477	23,811,514	25,310,458	25,469,115	26,675,387	
- PTU (10 %)	7,551,483	5,779,742	5,318,422	6,803,290	7,231,559	7,276,890	7,621,539	
Utilidad Neta	41,533,155	31,788,579	29,251,321	37,418,093	39,773,577	40,022,896	41,918,465	
+ Depreciación	27,742,872	24,901,723	24,040,356	24,590,908	26,253,429	26,890,431	29,305,877	
Flujo Neto de Operación	69,276,027	56,690,302	53,291,677	62,009,001	66,027,006	66,913,327	71,224,342	
Inversión								
+ Adquisición activos fijos	63,409,411	66,254,809	84,203,097	74,336,689	77,523,555	71,789,414	66,332,975	
- Venta de activos fijos	2,758,519	4,543,979	2,910,839	3,881,766	3,599,001	5,311,300	3,915,355	
Inversión Fija Bruta Total	60,650,892	61,710,830	81,292,258	70,454,924	73,924,555	66,478,114	62,417,620	
+ Diferencia de Inventarios	25,928,309	48,268,408	34,413,456	28,841,158	27,612,542	18,262,691	16,922,425	
Inversión Bruta Total	86,579,201	109,979,238	115,705,713	99,296,082	101,537,097	84,740,805	79,340,045	
+ Activos Fijos Totales al 31 de Diciembre	342,471,375	273,469,083	287,914,106	316,128,140	333,615,146	350,056,397	379,703,998	
Personal Ocupado	1,409,238	1,298,665	1,332,931	1,409,849	1,459,307	1,475,223	1,494,575	(personas)
Utilidades Repetidas por Persona Ocupada	5,359	4,451	3,990	4,826	4,955	4,933	5,099	(pesos / año)
Utilidad Neta por Persona Ocupada	29,472	24,478	21,945	26,540	27,255	27,130	28,047	(pesos / año)
Flujo Neto de Operación por Persona Ocupada	49,159	43,653	39,981	43,983	45,245	45,358	47,655	(pesos / año)
Inversión Fija Bruta Total por Persona Ocupada	43,038	47,519	60,988	49,973	50,657	45,063	41,763	(pesos / año)
Activos Fijos Totales por Persona Ocupada	243,019	210,577	216,001	224,228	228,612	237,290	254,055	(pesos / año)
% Inversión en los Activos Fijos Totales	17.71	22.57	28.23	22.29	22.16	18.99	16.44	(%)

Nota:

Gastos Financieros y otros conceptos incluye tanto a gastos financieros como a conceptos no especificados
2000 es preliminar

Elaborada con datos de:

- *Encuesta Industrial Anual 2000". INEGI. Instituto Nacional de Estadística. Geografía e Informática. México (2002)
- *Encuesta Industrial Anual 1999". INEGI. Instituto Nacional de Estadística. Geografía e Informática. México (2001)
- *Encuesta Industrial Anual 1998". INEGI. Instituto Nacional de Estadística. Geografía e Informática. México (2000)
- *Encuesta Industrial Anual 1997". INEGI. Instituto Nacional de Estadística. Geografía e Informática. México (1999)
- *Encuesta Industrial Anual 1994-1996". INEGI. Instituto Nacional de Estadística. Geografía e Informática. México (1996)

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

ANEXOS

Tabla B.21.- Estado de Resultados de 2000.
Comparativo de la Industria Farmoquímica con la Industria Farmacéutica, la Industria Química y la Industria en General.

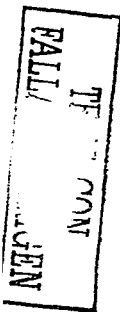
En pesos de Diciembre de 2000 por año por Trabajador.

Estado de Resultados	Industria Farmoquímica	Industria Farmacéutica	Industria Química	Industria en General	
Ingresos					
+ Valor de las Ventas	889,456	1,362,803	1,115,356	1,095,153	
+ Ingreso por Servicios de Maquila	90,044	7,917	8,873	10,939	
+ Otros Ingresos por Servicios	27,926	81,794	55,895	32,177	
+ Activos Fijos Producidos para Uso Propio	0	350	552	441	
Ingresos	1,007,427	1,452,863	1,180,676	1,138,710	
Egresos					
- Insumos Totales	528,281	761,186	738,474	748,769	
- Remuneraciones Totales	205,119	235,101	157,216	112,244	
- Gastos por Transferencia de Tecnología	4,141	32,615	16,311	8,747	
- Gastos por Rentas y Alquileres	1,544	17,307	11,335	7,861	
Utilidad de Operación	268,342	406,655	257,340	261,090	
- Depreciación	36,984	25,058	24,867	19,608	
- Gastos Financieros y otros conceptos	169,610	241,957	153,685	190,487	
Utilidad Neta Antes de Impuestos	61,747	139,640	78,788	50,995	
- ISR (35 %)	21,611	48,874	27,576	17,848	
- PTU (10%)	6,175	13,964	7,879	5,099	
Utilidad Neta	33,961	76,802	43,333	28,047	
+ Depreciación	36,984	25,058	24,867	19,608	
Flujo Neto de Operación	70,945	101,860	68,201	47,655	
Inversión					
+ Adquisición activos fijos	78,879	61,002	56,461	44,383	
- Venta de activos fijos	250	3,895	4,345	2,620	
Inversión Fija Bruta Total	78,628	57,107	52,116	41,763	
+ Diferencia de Inventarios	5,067	22,228	17,359	11,323	
Inversión Bruta Total	83,695	79,335	69,475	53,085	
+ Activos Fijos Totales al 31 de Diciembre	561,292	256,236	313,681	254,055	
Personal Ocupado	2,874	42,336	245,568	1,494,575	(personas)
Porcentaje de la Inversión en los Activos Fijos	14.01	22.29	16.61	16.44	(%)

Nota:
 Gastos Financieros y otros conceptos, incluye tanto a gastos financieros como a conceptos no especificados
 2000 es preliminar

Elaborada con datos de:

"Encuesta Industrial Anual 2000". INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2002)



ANEXOS

**Tabla B.22.- Insumos Totales de la Industria Manufacturera,
Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica**

**Encuesta Industrial Anual
A precios constantes de Diciembre de 2000.**

- Contenido:**
- Insumos Totales (Miles de Pesos) $IT = MP's + E\&E + EE + C\&L + SM + P\&P + Manto + otros$
 - Materias primas y Auxiliares Consumidas (Miles de Pesos) $MP's$
 - Envases y Empaques Consumidos (Miles de Pesos) $E\&E$
 - Energía Eléctrica Consumida (Miles de Pesos) EE
 - Combustibles y Lubricantes Consumidos (Miles de Pesos) $C\&L$
 - Pagado por Servicios de Maquila (Miles de Pesos) SM
 - Pagado por Servicios de Propaganda y Publicidad (Miles de Pesos) $P\&P$
 - Pagado por Reparaciones y Mantenimiento, Refacciones y Accesorios (Miles de Pesos) $Manto$
 - Otros Gastos (Miles de Pesos) $otros$

Año	Insumos Totales (Miles de Pesos)				
	$IT = MP's + E\&E + EE + C\&L + SM + P\&P + Manto + otros$				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	887,419,837	153,816,399	24,837,139	22,765,245	2,071,894
1995	984,280,627	181,299,044	27,243,225	24,376,192	2,867,033
1996	1,072,572,211	183,759,798	29,093,579	26,260,526	2,833,053
1997	1,089,771,736	181,523,332	29,043,589	26,837,951	2,405,637
1998	1,104,766,040	182,197,601	31,344,606	29,048,666	2,295,941
1999	1,069,679,274	173,039,269	31,473,569	29,670,326	1,803,243
2000	1,119,090,700	181,345,486	33,743,840	32,225,561	1,518,279
Promedio	1,046,797,204	176,711,561	29,539,935	27,283,495	2,256,440

Año	Materias primas y Auxiliares Consumidas (Miles de Pesos)				
	$MP's$				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	630,514,966	97,545,084	13,883,848	12,305,613	1,578,235
1995	729,130,666	122,715,732	15,579,272	13,396,846	2,182,426
1996	813,478,624	125,115,937	17,704,795	15,594,592	2,110,240
1997	825,468,323	121,910,139	17,695,987	15,924,639	1,771,348
1998	831,464,866	120,665,548	18,495,885	16,831,326	1,664,559
1999	794,244,079	112,870,523	17,799,773	16,555,456	1,244,317
2000	833,015,076	117,926,749	18,842,389	17,833,056	1,009,334
Promedio	779,616,657	116,964,245	17,143,136	15,491,647	1,651,494

Año	Envases y Empaques Consumidos (Miles de Pesos)				
	$E\&E$				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	50,043,844	12,449,720	2,435,734	2,412,926	22,808
1995	53,295,353	11,736,157	2,352,809	2,324,527	28,282
1996	51,654,260	11,069,977	2,120,176	2,082,450	37,727
1997	51,003,895	10,702,807	1,851,235	1,817,497	33,738
1998	55,275,189	11,176,701	2,197,381	2,164,691	32,689
1999	55,843,073	11,042,669	2,269,958	2,240,420	29,538
2000	57,393,240	11,407,119	2,286,529	2,261,855	24,674
Promedio	53,501,265	11,369,307	2,216,260	2,186,338	29,922



ANEXOS

**Tabla B.22.- Insumos Totales de la Industria Manufacturera,
Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica**

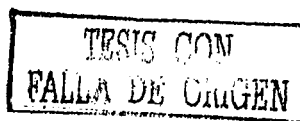
**Encuesta Industrial Anual
A precios constantes de Diciembre de 2000.**

Año	Energía Eléctrica Consumida (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	18,947,936	3,957,242	247,954	172,765	75,189
1995	17,065,623	3,677,556	243,251	165,561	77,689
1996	18,531,728	4,097,923	225,277	140,053	85,224
1997	20,472,710	4,568,438	262,586	163,095	99,492
1998	20,346,903	4,513,248	269,891	179,957	89,935
1999	19,954,747	4,382,040	235,814	161,324	74,490
2000	21,946,511	4,916,589	284,883	183,240	101,643
Promedio	19,609,451	4,301,862	252,808	166,571	86,237

Año	Combustibles y Lubricantes Consumidos (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	17,973,184	3,457,024	294,232	238,771	55,461
1995	17,714,070	3,936,931	158,605	116,727	41,878
1996	21,078,468	4,193,870	169,703	102,660	67,043
1997	21,087,266	4,098,666	165,557	103,242	62,316
1998	19,790,750	3,671,447	157,457	103,167	54,290
1999	19,392,763	3,518,709	172,412	117,252	55,159
2000	22,469,169	4,426,680	172,820	134,740	38,080
Promedio	19,929,381	3,900,475	184,398	130,937	53,461

Año	Pagado por Servicios de Maquila (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	15,419,588	2,147,554	334,405	334,351	54
1995	13,027,294	2,006,796	386,330	386,330	0
1996	13,006,619	1,858,991	260,148	260,148	0
1997	13,521,779	2,155,345	439,881	438,076	1,804
1998	14,402,955	2,071,424	287,556	286,635	921
1999	14,309,006	2,161,584	374,404	369,832	4,572
2000	13,972,274	2,090,231	397,225	397,225	0
Promedio	13,951,359	2,070,275	354,278	353,228	1,050

Año	Pagado por Servicios de Propaganda y Publicidad (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	21,947,899	5,265,420	2,199,379	2,198,986	394
1995	20,416,527	5,039,593	2,434,188	2,434,024	165
1996	20,685,891	5,602,930	2,945,198	2,944,981	217
1997	21,783,838	6,211,660	2,931,684	2,931,073	611
1998	22,618,441	6,729,699	3,541,810	3,541,447	362
1999	23,810,704	7,207,461	3,857,326	3,856,687	640
2000	25,701,138	7,635,119	4,133,692	4,132,827	865
Promedio	22,423,491	6,241,698	3,149,040	3,148,575	465



ANEXOS

**Tabla B.22.- Insumos Totales de la Industria Manufacturera,
Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica**

**Encuesta Industrial Anual
A precios constantes de Diciembre de 2000.**

Año	Pagado por Reparaciones y Mantenimiento, Refacciones y Accesorios (Miles de Pesos) Manto.				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	33,977,406	6,147,921	667,669	557,514	110,154
1995	35,379,438	7,414,607	933,338	763,621	169,718
1996	36,918,960	7,490,685	878,876	693,627	185,250
1997	36,572,433	7,213,208	855,903	676,640	179,263
1998	36,116,301	7,084,366	893,558	715,346	178,212
1999	36,899,515	6,955,425	984,646	825,919	158,727
2000	37,244,177	6,875,776	1,098,198	959,507	138,691
Promedio	36,158,318	7,025,998	901,741	741,739	160,002

Año	Otros Gastos (Miles de Pesos) otros				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	98,595,015	22,846,436	4,773,919	4,544,320	229,599
1995	98,251,656	24,771,672	5,155,432	4,788,556	366,877
1996	97,217,662	24,329,484	4,789,368	4,442,016	347,352
1997	99,861,492	24,663,068	4,840,755	4,583,690	257,066
1998	104,750,636	26,285,167	5,501,069	5,226,096	274,973
1999	105,225,387	24,900,857	5,779,236	5,543,435	235,800
2000	107,349,115	26,067,223	6,528,104	6,323,112	204,991
Promedio	101,607,280	24,837,701	5,338,269	5,064,461	273,808

Notas:

La *Industria Química* aquí mencionada involucra la producción de Substancias Químicas, productos Derivados del Petróleo y del Carbón de Hule y de Plástico

2000 es preliminar

Fuente:

Elaborado con datos de

"Encuesta Industrial Anual 2000". INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2002)

"Encuesta Industrial Anual 1999". INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2001)

"Encuesta Industrial Anual 1998". INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2000)

"Encuesta Industrial Anual 1997". INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1999)

"Encuesta Industrial Anual 1994-1996". INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1998)

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ANEXOS

Tabla B.23.- Producción Bruta Total, Insumos Totales y Valor Agregado Bruto de la Industria Manufacturera, Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica

**Encuesta Industrial Anual
A precios constantes de Diciembre de 2000.**

- Contenido:**
- Producción Bruta Total (Miles de Pesos) PBT = IT + VAB
 - Insumos Totales (Miles de Pesos) IT
 - Valor Agregado Bruto (Miles de Pesos) VAB = RT + TT + R&A + depreciación + otros
 - Remuneraciones Totales (Miles de Pesos) RT
 - Gastos por Transferencia de Tecnología (Miles de Pesos) TT
 - Gastos por Rentas y Alquileres (Miles de Pesos) R&A
 - Depreciación (Miles de Pesos)
 - Otros Conceptos (Miles de Pesos) otros

Año	Producción Bruta Total (Miles de Pesos) PBT = IT + VAB				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	1,409,550,230	255,340,110	46,420,609	42,645,643	3,774,965
1995	1,529,650,966	297,003,111	50,347,107	45,326,516	5,020,591
1996	1,638,214,233	297,485,390	54,991,617	49,971,144	5,020,473
1997	1,651,857,074	294,728,959	56,430,356	52,237,402	4,192,954
1998	1,684,446,853	297,315,921	60,505,317	56,420,999	4,084,318
1999	1,645,564,419	286,751,092	63,463,782	60,096,964	3,366,817
2000	1,716,413,730	296,784,086	68,388,596	65,573,869	2,814,727
Promedio	1,610,813,929	289,344,096	57,221,055	53,181,791	4,039,264

Año	Insumos Totales (Miles de Pesos) IT				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	887,419,837	153,816,399	24,837,139	22,765,245	2,071,894
1995	984,280,627	181,299,044	27,243,225	24,376,192	2,867,033
1996	1,072,572,211	183,759,798	29,093,579	26,260,526	2,833,053
1997	1,089,771,736	181,523,332	29,043,589	26,637,951	2,405,637
1998	1,104,766,040	182,197,601	31,344,606	29,048,666	2,295,941
1999	1,069,679,274	173,039,269	31,473,569	29,670,326	1,803,243
2000	1,119,090,700	181,345,486	33,743,840	32,225,561	1,518,279
Promedio	1,046,797,204	176,711,561	29,539,935	27,283,495	2,256,440

Año	Valor Agregado Bruto (Miles de Pesos) VAB = RT + TT + R&A + depreciación + otros				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	522,130,394	101,523,710	21,583,470	19,880,398	1,703,072
1995	545,370,339	115,704,067	23,103,882	20,950,324	2,153,558
1996	565,642,023	113,725,591	25,898,038	23,710,619	2,187,420
1997	562,085,337	113,205,628	27,386,767	25,599,450	1,787,317
1998	579,680,813	115,118,320	29,160,711	27,372,334	1,788,377
1999	575,885,144	113,711,823	31,990,212	30,426,638	1,563,574
2000	597,323,030	115,438,600	34,644,756	33,348,307	1,296,449
Promedio	564,016,726	112,632,534	27,681,119	25,898,296	1,782,824

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXOS

Tabla B.23.- Producción Bruta Total, Insumos Totales y Valor Agregado Bruto de la Industria Manufacturera, Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica

**Encuesta Industrial Anual
A precios constantes de Diciembre de 2000.**

Año	Remuneraciones Totales (Miles de Pesos)				
	RT				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	179,747,243	38,854,484	8,736,476	8,137,002	599,474
1995	147,066,225	33,240,137	8,078,593	7,519,274	559,318
1996	136,252,872	31,474,603	7,836,783	7,306,751	530,032
1997	140,639,146	32,911,272	8,362,010	7,811,204	550,806
1998	147,492,418	34,294,250	8,853,452	8,270,855	582,597
1999	155,209,458	36,073,578	9,686,160	9,060,469	625,691
2000	167,756,997	38,607,197	10,542,729	9,953,216	589,513
Promedio	153,452,052	35,065,074	8,870,886	8,294,110	576,776

Año	Gastos por Transferencia de Tecnología (Miles de Pesos)				
	TT				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	9,915,932	3,205,240	916,989	916,686	303
1995	11,185,575	3,779,376	984,417	966,071	18,346
1996	12,249,714	4,206,142	985,856	968,633	17,222
1997	11,738,991	4,193,351	1,061,664	1,052,511	9,153
1998	11,247,469	4,225,829	1,127,386	1,110,779	16,607
1999	12,029,683	3,969,983	1,238,120	1,226,449	11,671
2000	13,073,643	4,005,437	1,392,705	1,380,802	11,902
Promedio	11,634,430	3,940,765	1,101,019	1,088,847	12,172

Año	Gastos por Rentas y Alquileres (Miles de Pesos)				
	R&A				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	10,558,945	2,122,649	328,302	323,109	5,194
1995	10,324,556	2,236,072	455,734	425,155	30,578
1996	9,617,411	2,385,802	450,667	437,438	13,229
1997	9,874,249	2,458,225	519,497	495,785	23,712
1998	10,007,443	2,362,936	466,927	454,922	12,005
1999	11,122,903	2,592,664	548,044	535,801	12,242
2000	11,748,543	2,783,513	737,131	732,695	4,436
Promedio	10,464,864	2,420,266	500,900	486,415	14,485

Año	Depreciación (Miles de Pesos)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	27,742,872	5,170,008	706,663	600,662	106,001
1995	24,901,723	4,777,642	688,634	590,674	97,960
1996	24,040,356	4,698,885	775,992	680,874	95,118
1997	24,590,908	4,912,597	882,319	779,722	102,597
1998	26,253,429	5,428,286	970,520	841,109	129,411
1999	26,890,431	5,523,213	1,073,840	939,867	133,973
2000	29,305,877	6,106,653	1,167,142	1,060,849	106,293
Promedio	26,246,514	5,231,041	895,016	784,823	110,193

ANEXOS

Tabla B.23.- Producción Bruta Total, Insumos Totales y Valor Agregado Bruto de la Industria Manufacturera, Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica

**Encuesta Industrial Anual
A precios constantes de Diciembre de 2000.**

Año	Otros Conceptos (Miles de Pesos)				
	otros				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
1994	294,165,401	52,171,329	10,895,040	9,902,940	992,100
1995	351,892,260	71,670,840	12,896,505	11,449,149	1,447,356
1996	383,481,670	70,960,159	15,848,741	14,316,923	1,531,818
1997	375,242,043	68,730,182	16,561,277	15,460,228	1,101,049
1998	384,680,054	68,807,019	17,741,098	16,694,668	1,046,430
1999	370,632,670	65,552,386	19,444,048	18,664,051	779,997
2000	375,437,969	63,935,800	20,805,049	20,220,745	584,304
Promedio	362,218,867	65,975,388	16,313,108	15,244,100	1,069,008

Notas:

La *Industria Química* aquí mencionada involucra la producción de Substancias Químicas, productos Derivados del Petróleo y del Carbón, de Hule y de Plástico
2000 es preliminar

Fuente:

Elaborado con datos de

- "Encuesta Industrial Anual 2000", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2002)
- "Encuesta Industrial Anual 1999", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2001)
- "Encuesta Industrial Anual 1998", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2000)
- "Encuesta Industrial Anual 1997", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1999)
- "Encuesta Industrial Anual 1994-1996", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1998)

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ANEXOS

Tabla B.24.- Índices de Costos y Consumos entre los Años de 1994 y 2000 para la Industria Manufacturera, Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica

Encuesta Industrial Anual

Consumos Totales = Insumos Totales + Remuneraciones Totales + Gastos por Transferencia de Tecnología + Gastos por Rentas y Alquileres
 Producción Bruta Total = Costos Totales + Depreciación + Otros Conceptos
 Otros Conceptos = Regalías + Pagos de Financiamiento + Utilidades

Contenido:

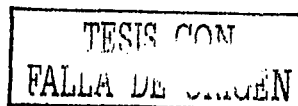
Monto promedio entre 1994 y 2000 (Miles de Pesos constantes de Diciembre de 2000).

Índice de Costos y Consumos promedio entre 1994 y 2000 (Porcentual en Base a los Costos Totales).

Índice de Costos y Consumos promedio de 1994 a 2000 (Magnitud en Base al Costo General de las Materias Primas y Aux.).

Concepto	Monto promedio entre 1994 y 2000 (Miles de Pesos constantes de Diciembre de 2000)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
Insumos Totales	1,046,797,204	176,711,561	29,539,930	27,283,495	2,256,440
Materias Primas y Auxiliares Consumidas	779,616,657	116,964,245	17,143,136	15,491,647	1,651,494
Envases y Empaques Consumidos	53,501,265	11,369,307	2,216,260	2,186,338	29,922
Energía Eléctrica Consumida	19,609,451	4,301,862	252,808	166,571	86,237
Combustibles y Lubricantes Consumidos	19,929,381	3,900,475	184,398	130,937	53,461
Pagado por Servicios de Maquila	13,951,359	2,070,275	354,278	353,228	1,050
Pagado por Servicios de Propaganda y Publicidad	22,423,491	6,241,698	3,149,040	3,148,575	465
Pagado por Reparaciones y Mantenimiento	36,158,318	7,025,998	901,741	741,739	160,002
Otros Gastos	101,607,280	24,837,701	5,338,269	5,064,461	273,808
Remuneraciones Totales	153,452,052	35,065,074	8,870,886	8,294,110	576,776
Gastos por Transferencia de Tecnología	11,634,430	3,940,765	1,101,019	1,088,847	12,172
Gastos por Rentas y Alquileres	10,464,864	2,420,266	500,900	486,415	14,485
COSTOS TOTALES	1,222,348,549	218,137,667	40,012,736	37,152,868	2,859,873
Activos Fijos Brutos al 31 de Diciembre	349,505,222	67,705,927	10,509,409	8,952,036	1,557,373
Inversión Fija Total	68,132,742	13,908,270	2,618,038	2,321,830	296,208
Utilidad Neta	37,386,584	9,821,324	2,711,200	2,620,322	90,879

Concepto	Índice de Costos y Consumos promedio entre 1994 y 2000 (Porcentual en Base a los Costos Totales)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
Insumos Totales	85.64	81.01	73.83	73.44	78.90
Materias Primas y Auxiliares Consumidas	63.78	53.62	42.84	41.70	57.75
Envases y Empaques Consumidos	4.38	5.21	5.54	5.88	1.05
Energía Eléctrica Consumida	1.60	1.97	0.63	0.45	3.02
Combustibles y Lubricantes Consumidos	1.63	1.79	0.46	0.35	1.87
Pagado por Servicios de Maquila	1.14	0.95	0.89	0.95	0.04
Pagado por Servicios de Propaganda y Publicidad	1.83	2.86	7.87	8.47	0.02
Pagado por Reparaciones y Mantenimiento	2.96	3.22	2.25	2.00	5.59
Otros Gastos	8.31	11.39	13.34	13.63	9.57
Remuneraciones Totales	12.55	16.07	22.17	22.32	20.17
Gastos por Transferencia de Tecnología	0.95	1.81	2.75	2.93	0.43
Gastos por Rentas y Alquileres	0.86	1.11	1.25	1.31	0.51
COSTOS TOTALES	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Activos Fijos Brutos al 31 de Diciembre	28.59	31.04	26.27	24.10	54.46
Inversión Fija Total	5.57	6.38	6.54	6.25	10.36
Utilidad Neta	3.06	4.50	6.78	7.05	3.18



ANEXOS

Tabla B.24.- Índices de Costos y Consumos entre los Años de 1994 y 2000 para la Industria Manufacturera, Industria Química e Industria Farmacéutica y Farmoquímica

Encuesta Industrial Anual

Consumos Totales = Insumos Totales + Remuneraciones Totales + Gastos por Transferencia de Tecnología + Gastos por Rentas y Alquileres
 Producción Bruta Total = Costos Totales + Depreciación + Otros Conceptos
 Otros Conceptos = Regalías + Pagos de Financiamiento + Utilidades

Concepto	Índice de Costos y Consumos promedio entre 1994 y 2000 (Magnitud en Base al Costo General de las Materias Primas y Auxiliares)				
	General	Total de Industria Química	Industria Farmoquímica y Farmacéutica	Industria Farmacéutica	Industria Farmoquímica
Insumos Totales	1.34271	1.51082	1.72313	1.76117	1.36630
Materias Primas y Auxiliares Consumidas	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000
Envases y Empaques Consumidos	0.06863	0.09720	0.12928	0.14113	0.01812
Energía Eléctrica Consumida	0.02515	0.03678	0.01475	0.01075	0.05222
Combustibles y Lubricantes Consumidos	0.02556	0.03335	0.01076	0.00845	0.03237
Pagado por Servicios de Maquila	0.01790	0.01770	0.02067	0.02280	0.00064
Pagado por Servicios de Propaganda y Publicidad	0.02876	0.05336	0.18369	0.20324	0.00028
Pagado por Reparaciones y Mantenimiento	0.04638	0.06007	0.05260	0.04788	0.09688
Otros Gastos	0.13033	0.21235	0.31139	0.32692	0.16579
Remuneraciones Totales	0.19683	0.29979	0.51746	0.53539	0.34924
Gastos por Transferencia de Tecnología	0.01492	0.03369	0.06423	0.07029	0.00737
Gastos por Rentas y Alquileres	0.01342	0.02069	0.02922	0.03140	0.00877
COSTOS TOTALES	1.56788	1.86499	2.33404	2.39825	1.73169
Activos Fijos Brutos al 31 de Diciembre	0.44830	0.57886	0.61304	0.57786	0.94301
Inversión Fija Total	0.08739	0.11891	0.15272	0.14988	0.17936
Utilidad Neta	0.04796	0.08397	0.15815	0.16914	0.05503

Notas.

La *Industria Química* aquí mencionada involucra la producción de Substancias Químicas, productos Derivados del Petróleo y del Carbón, de Hule y de Hástico 2000 es preliminar

Fuente:

Elaborado con datos de

- *Encuesta Industrial Anual 2000", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2002)
- *Encuesta Industrial Anual 1999", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2001)
- *Encuesta Industrial Anual 1998", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (2000)
- *Encuesta Industrial Anual 1997", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1999)
- *Encuesta Industrial Anual 1994-1996", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México (1998)

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



**Descripción y Análisis de la Situación de la Industria
Farmaquímica en México y Factibilidad de la Instalación de
una Planta de Productos Farmaquímicos en México, con un
Caso de Estudio: Producción de Cloranfenicol**

ANEXOS C

**Datos para evaluación de la
Producción del farmaquímico de estudio:
Cloranfenicol**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ANEXOS

Tabla C.1.- Medicamentos distribuidos en México que contienen Cloranfenicol.

Nombre del Medicamento	Forma Farmacéutica	Excipiente o Vehículo c.b.p.	Formulación			Fabricante
			Substancia Activa		Equivalencia a la Base	
			Molécula			
Chloromycetin	Cápsulas	1 cápsula	250 mg	Cloranfenicol	250 mg	Grupo Warner Lambert México, División Parke-Davis
	Suspensión	100 mL	5.435 g	Palmitato de Cloramfenicol	3.125 g	
Fibrase	Ungüento	100 g	1 g	Cloranfenicol Levógiro	1 g	
			100 U. Loomis	Fibrilisina	-	
			66,666 U. Cristensen	Desoxirribonucleasa	-	
Clorafen	Cápsulas	1 cápsula	250 mg	Cloranfenicol Levógiro	250 mg	Merck-México
	Suspensión	100 mL	-	Palmitato de Cloramfenicol Levógiro	3.165 g	
Cloramed	Cápsulas	-	-	Cloranfenicol	-	Medimport
	Suspensión	-	-	Cloranfenicol	-	
Cloramfenicol	Solución oftálmica	-	-	Cloranfenicol	-	P. Ezakta
Cloramfenicol	Solución	-	-	Cloranfenicol	-	Novag
Cloramfenicol	Ungüento	-	-	Cloranfenicol	-	
Cloramfenil	Cápsulas	-	-	Cloranfenicol	-	Pisa
	Suspensión oral	-	-	Cloranfenicol	-	
Cloramfeni Oteno	Solución oftálmica	100 mL	0.5 g	Cloranfenicol Levógiro	0.5 g	Laboratorios Sophia
Cloramfeni Ungena	Ungüento oftálmico	100 g	0.5 g	Cloranfenicol Levógiro	0.5 g	
Cloramfeni Otico	Solución	-	-	Cloranfenicol	-	
Cloran	Solución oftálmica	100 mL	0.5 g	Cloranfenicol Levógiro	0.5 g	Laboratorios Grin
	Ungüento oftálmico	100 g	0.5 g	Cloranfenicol Levógiro	0.5 g	
Cloran Otico Grin	Solución otica	1 mL	10 mg	Cloranfenicol Levógiro	10 mg	
			10 mg	Benzocaina	10 mg	
Pre Clor	Suspensión oftálmica	100 mL	0.20 g	Cloranfenicol Levógiro	0.20 g	
			0.50 g	Prednisona	0.50 g	
	Ungüento oftálmico	100 g	0.20 g	Cloranfenicol Levógiro	0.20 g	
			0.50 g	Prednisona	0.50 g	
Levodexan	Solución	100 mL	200 mg	Cloranfenicol Levógiro	200 mg	
			-	Fosfato de Dexametasona Sódica	76 mg	
Levofenil	Solución oftálmica	100 mL	200 mg	Cloranfenicol Levógiro	200 mg	
			-	Fosfato de Dexametasona Sódica	76 mg	
Sulfa Cloran Grin	Solución oftálmica	1 mL	120 mg	Clorhidrato de Feniledrina	-	
			5.0 mg	Cloranfenicol Levógiro	5.0 mg	
Clordil	Cápsulas	1 cápsula	250 mg	Cloranfenicol	250 mg	Laboratorios Diba
		1 cápsula	500 mg	Cloranfenicol	500 mg	
Cloramfenicol Diba		-	-	Cloranfenicol	-	
Ulcoderma Ungüento	Ungüento	100.0 g	1.0 g	Cloranfenicol	1.0 g	Química Knoll de México
			60 U	Colagenasa	-	

TESIS NUM
 BALBUENA DE CARRIZÓN

Fuente: "Diccionario de Especialidades Farmacéuticas 2000", 46a ed, Ediciones PLM, S.A de CV (Panamericana de Libros de Medicina), México (1999)
 "Diccionario de Especialidades Farmacéuticas 2002", 48a ed, Ediciones PLM, S.A de CV (Panamericana de Libros de Medicina), México (2002)

ANEXOS

Tabla C.2.- Comercio Exterior de Antibióticos y Cloranfenicol en México.
(en precios corrientes)

Año	Importaciones			Exportaciones			Unidades
	Productos Químicos Orgánicos	Antibióticos	Cloranfenicol y sus derivados	Productos Químicos Orgánicos	Antibióticos	Cloranfenicol y sus derivados	

Fracción	29	29.41	29.41.40.01	29	29.41	29.41.40	
2000	1,647,495,611	1,645,729	4,142	43,797,200	620,151	87	miles de pesos
1999	1,394,781,172	1,548,119	4,165	37,222,301	771,910	135	miles de pesos
1998	1,182,194,950	1,749,802	4,592	33,123,207	987,431	313	miles de pesos
1997	895,886,346	1,223,590	5,887	28,722,073	927,809	8,100	miles de pesos
1996	701,241,930	1,179,469	9,164	24,816,203	763,927	49	miles de NS
1995	462,479,985	789,360	4,465	20,712,619	487,515	315	miles de NS
1994	274,692,161	506,873	4,441	7,924,268	180,142	357	miles de NS
1993	211,722,425	411,011	3,484	6,330,003	189,116	868	miles de NS
1992	198,680,422	333,440	3,198	6,117,577	154,318	1,042	millones de pesos
1991	120,097,205	91,480	2,120	5,464,657	42,863	26	millones de pesos
1990	90,557,596	264,347	4,572	4,335,548	80,748	0	millones de pesos
1989	60,241,245	180,404	765	3,242,858	63,460	0	millones de pesos
1988	24,562,120	66,992	295	1,424,078	13,064	27	millones de pesos SA

Fracción	29	29.44	29.44.A.011, 018, 038 y 053	29	29.44	ND	
1988	19,474,789	55,720	265	1,201,205	13,009	ND	millones de pesos NCCA
1987	17,859,430	65,370	161	1,227,206	9,424	ND	millones de pesos
1986	7,178,053,046	27,764,985	119,564	449,032,210	4,608,032	ND	miles de pesos
1985	3,647,012,191	14,293,167	72,777	167,184,214	1,057,276	ND	miles de pesos
1984	2,028,677,150	9,392,126	31,628	127,636,673	1,684,961	ND	miles de pesos
1983	1,133,958,399	5,283,810	8,904	81,949,405	527,339	ND	miles de pesos
1982	715,882,502	2,326,260	8,170	29,797,767	397,996	ND	miles de pesos
1981	609,414,712	1,505,068	6,608	14,317,815	170,459	ND	miles de pesos
1980	428,180,284	1,155,855	10,991	11,899,698	183,945	ND	miles de pesos
1979	287,054,800,443	972,478,483	5,232,230	10,306,469,148	104,422,445	ND	pesos
1978	183,375,874,000	945,630,535	4,341,513	7,906,398,000	34,838,981	ND	pesos
1977	126,352,005,184	749,717,525	9,768,152	6,471,620,722	158,886,820	ND	pesos
1976	90,900,405,278	389,221,146	3,259,508	4,254,172,005	39,799,373	ND	pesos
1975	82,131,128,141	412,855,029	6,201,600	2,884,664,055	38,966,438	ND	pesos

Fracción	29	29.44	29.44.A.007, 028, 029, 041, 043, 044, 045, 082, 085, 100 y 133	ND	
1974	75,708,861,034	384,481,180	10,977,279	ND	pesos
1973	51,822,347,586	371,230,524	20,503,391	ND	pesos
1972	36,688,790,601	316,189,557	31,960,783	ND	pesos
1971	30,090,964,784	319,852,230	24,480,829	ND	pesos
1970	30,760,140,411	237,836,738	23,755,089	ND	pesos

Fuente

- "Anuario Estadístico de Comercio Exterior Exportaciones", INEGI Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática Jul-Dic 1988 1989 1990 1991 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999 y 2000
- "Anuario Estadístico de Comercio Exterior Importaciones", INEGI Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática Jul-Dic 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999 y 2000
- "Anuario Estadístico de Comercio Exterior Exportaciones", SPP Secretaría de Programación y Presupuesto, Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática 1975, 1976, 1977, 1978, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987 y Ene-Jun 1988
- "Anuario Estadístico de Comercio Exterior Importaciones", SPP, Secretaría de Programación y Presupuesto, Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática 1975, 1976, 1977, 1978, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986 1987 y Ene-Jun 1988
- "Anuario Estadístico de Comercio Exterior Exportaciones", Secretaría de Industria y Comercio, Dirección General de Estadística 1974, 1973, 1972, 1971 y 1970
- "Anuario Estadístico de Comercio Exterior Importaciones", Secretaría de Industria y Comercio, Dirección General de Estadística 1974, 1973, 1972, 1971 y 1970

Nota: En las exportaciones la fracción 29.41.40 puede incluir Tiamfenicol y Florfenicol, que corresponden a las fracciones 29.41.40.02 y 29.41.40.03 respectivamente en las importaciones.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXOS

Tabla C.3.- Comercio Exterior de Antibióticos y Cloranfenicol en México.

(Miles de Pesos)

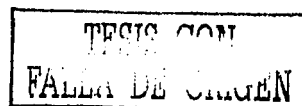
(en precios constantes de Diciembre de 2000)

Año	Importaciones			Exportaciones		
	Productos Químicos Orgánicos	Antibióticos	Cloranfenicol y sus derivados	Productos Químicos Orgánicos	Antibióticos	Cloranfenicol y sus derivados
1970	119,996,989	927,814	92,670		ND	
1971	111,281,799	1,182,871	90,535		ND	
1972	129,300,761	1,114,334	112,638		ND	
1973	162,931,687	1,167,165	64,464		ND	
1974	192,302,602	976,593	27,883		ND	
1975	181,506,872	912,395	13,705	6,375,005	86,114	ND
1976	173,434,366	742,619	6,219	8,116,791	75,936	ND
1977	186,785,841	1,108,305	14,440	9,566,980	234,882	ND
1978	230,807,089	1,190,223	5,464	9,951,433	43,850	ND
1979	305,691,680	1,035,616	5,572	10,975,611	111,202	ND
1980	360,888,352	974,203	9,264	10,029,566	155,037	ND
1981	401,487,303	991,551	4,353	9,432,691	112,300	ND
1982	296,774,013	964,367	3,387	12,352,869	164,992	ND
1983	232,861,888	1,085,047	1,828	16,828,565	108,291	ND
1984	251,797,968	1,165,744	3,926	15,842,173	209,136	ND
1985	286,951,678	1,124,605	5,726	13,154,272	83,188	ND
1986	303,265,226	1,173,042	5,051	18,971,141	194,685	ND
1987	325,475,623	1,191,323	2,934	22,364,971	171,746	ND
1988	374,735,745	1,044,228	4,765	22,340,064	221,870	230
1989	427,161,367	1,279,217	5,424	22,994,605	449,985	0
1990	507,004,687	1,479,999	25,597	24,273,427	452,084	0
1991	548,161,754	417,544	9,676	24,942,429	195,640	119
1992	785,089,801	1,317,595	12,637	24,173,732	609,791	4,117
1993	762,291,001	1,479,815	12,544	22,790,710	680,898	3,125
1994	924,603,057	1,706,115	14,948	26,672,776	606,351	1,202
1995	1,153,109,394	1,968,125	11,133	51,643,133	1,215,530	785
1996	1,301,115,956	2,188,440	17,003	46,045,104	1,417,425	91
1997	1,378,086,071	1,882,172	9,056	44,181,373	1,427,191	12,460
1998	1,568,584,167	2,321,708	6,093	43,949,213	1,310,163	415
1999	1,587,376,228	1,761,887	4,740	42,362,054	878,497	154
2000	1,712,447,897	1,710,612	4,305	45,523,899	644,600	90

Fuente:

Elaborado con datos de:

- "Anuario Estadístico de Comercio Exterior: Exportaciones", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Jul-Dic 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999 y 2000.
- "Anuario Estadístico de Comercio Exterior: Importaciones", INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Jul-Dic 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999 y 2000.
- "Anuario Estadístico de Comercio Exterior: Exportaciones", SPP, Secretaría de Programación y Presupuesto, Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática. 1975, 1976, 1977, 1978, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987 y Ene-Jun 1988
- "Anuario Estadístico de Comercio Exterior: Importaciones", SPP, Secretaría de Programación y Presupuesto, Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática. 1975, 1976, 1977, 1978, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987 y Ene-Jun 1988.
- "Anuario Estadístico de Comercio Exterior: Exportaciones", Secretaría. de Industria y Comercio, Dirección General de Estadística. 1974, 1973, 1972, 1971 y 1970.
- "Anuario Estadístico de Comercio Exterior: Importaciones", ., Secretaría de Industria y Comercio, Dirección General de Estadística. 1974, 1973, 1972, 1971 y 1970.



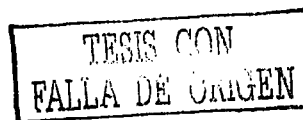
ANEXOS

Tabla C.4.- Importaciones de Cloranfenicol en México.
En Miles de Dólares.
Según País de Origen.
De 1995 a 2000.

Fracción: 29.41.40.01, Cloranfenicol y sus derivados; sales de estos productos.

Año	País	Cantidad (kg)	Valor (miles de dólares)	Costo Promedio (dólares / kg)
2000	Colombia	275	22	80.00
	España	10,140	290	28.60
	Hong Kong	2,500	58	23.20
	India	1,300	32	24.62
	Italia	435	22	50.57
	Rusia	560	15	26.79
	TOTAL	15,210	439	28.86
1999	Alemania	695	18	25.90
	China	500	9	18.00
	Dinamarca	220	5	22.73
	España	8,595	253	29.44
	Estados Unidos	-	1	-
	India	2,810	80	28.47
	Italia	1,342	46	34.28
	No declarados	1,000	22	22.00
	TOTAL	15,162	434	28.62
1998	Alemania	240	11	45.83
	España	4,405	229	51.99
	India	4,638	164	35.36
	Italia	2,100	90	42.86
	U.R.S.S	334	11	32.93
	TOTAL	11,717	505	43.10
1997	Alemania	331	11	33.23
	China	250	10	40.00
	Corea del Sur	1,000	41	41.00
	España	4,672	261	55.86
	Francia	1,400	55	39.29
	India	3,386	158	46.66
	Italia	1,250	48	38.40
	Rep. Fed. Checa y Eslovaca	4,000	159	39.75
	TOTAL	16,289	743	45.61
1996	Rep. Fed. Checa y Eslovaca	6,568	264	40.19
	España	14,127	739	52.31
	Francia	600	23	38.33
	India	3,125	164	52.48
	Italia	523	21	40.15
	TOTAL	24,943	1,211	48.55
1995	Corea del Sur	2,000	81	40.50
	Com. Ec. Europea	550	35	63.64
	España	9,570	491	51.31
	Francia	1,000	40	40.00
	India	1,442	58	40.22
	Italia	1,000	5	5.00
	Rumania	560	17	30.36
U.R.S.S	500	8	16.00	
	TOTAL	16,622	735	44.22

Fuente: INEGI, "Anuario Estadístico de Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos, Importaciones: en Miles de Dólares", México (1995, 1996, 1997, 1998, 1999 y 2000).



ANEXOS

Tabla C.5.- Exportaciones de Cloranfenicol en México.

En Miles de Dólares.

Según País de Origen.

De 1995 a 2000.

Fracción: 29.41.40., Cloranfenicol y sus derivados; sales de estos productos.

Año	País	Cantidad (kg)	Valor (miles de dólares)	Costo Promedio (dólares / kg)
2000	Estados Unidos	20	7	350.00
	Italia	50	2	40.00
	TOTAL	70	9	128.57
1999	España	200	14	70.00
	República Centroafricana	14	1	71.43
	TOTAL	214	15	70.09
1998	Ecuador	2,655	12	4.52
	España	50	3	60.00
	Filipinas	1,991	2	1.00
	Jordania	50	16	320.00
	TOTAL	4,746	33	6.95
1997	Ecuador	104	8	76.92
	El Salvador	90	3	33.33
	España	400	31	77.50
	Paises Bajos	1,244	980	787.78
	TOTAL	1,838	1,022	556.04
1996	España	230	1	4.35
	Estados Unidos	25	2	80.00
	Paises Bajos	-	1	-
	Perú	58	3	51.72
	TOTAL	313	7	22.36
1995	Alemania	180	14	77.78
	Paises Bajos	3,737	37	9.90
	Nicaragua	25	1	40.00
	TOTAL	3,942	52	13.19

Fuente: INEGI, "Anuario Estadístico de Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos, Exportaciones" en Miles de Dólares", México (1995, 1996, 1997, 1998, 1999 y 2000).

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

ANEXOS

Tabla C.6.- Importaciones de Cloranfenicol en México.
En Miles de Pesos.
Según País de Origen.
De 1995 a 2000.

Fracción: 29.41.40.01, Cloranfenicol y sus derivados; sales de estos productos.

Año	País	Cantidad (kg)	Pesos Corrientes		Pesos Constantes de Diciembre de 2000	
			Valor (miles de pesos)	Costo Promedio (pesos / kg)	Valor (miles de pesos)	Costo Promedio (pesos / kg)
2000	Colombia	275	205	745.45	213	774.84
	España	10,140	2,739	270.12	2,847	280.77
	Estados Unidos	-	7	-	7	-
	Hong Kong	2,500	551	220.40	573	229.09
	India	1,300	295	226.92	307	235.87
	Italia	435	212	487.36	220	506.57
	Rusia	560	133	237.50	138	246.86
	TOTAL	15,210	4,142	272.32	4,305	283.06
1999	Alemania	695	168	241.73	191	275.10
	China	500	84	168.00	96	191.20
	Dinamarca	220	51	231.82	58	263.83
	España	6,595	2,441	284.00	2,778	323.22
	Estados Unidos	-	7	-	8	-
	India	2,810	763	271.53	868	309.02
	Italia	1,342	447	333.08	509	379.08
	No declarados	1,000	204	204.00	232	232.17
	TOTAL	15,162	4,165	274.70	4,740	312.63
	1998	Alemania	240	97	404.17	129
España		4,405	2,135	484.68	2,833	643.09
India		4,638	1,469	316.73	1,949	420.25
Italia		2,100	797	379.52	1,057	503.57
U.R.S.S		334	94	281.44	125	373.42
TOTAL		11,717	4,592	391.91	6,093	520.00
1997	Alemania	331	88	265.86	135	408.96
	China	250	75	300.00	115	461.47
	Corea del Sur	1,000	325	325.00	500	499.93
	España	4,672	2,067	442.42	3,180	680.55
	Francia	1,400	436	311.43	671	479.05
	India	3,386	1,255	370.64	1,930	570.14
	Italia	1,250	383	306.40	589	471.32
	Rep. Fed. Checa y Eslovaca	4,000	1,258	314.50	1,935	483.78
	TOTAL	16,289	5,887	361.41	9,056	555.93
1996	Rep. Fed. Checa y Eslovaca	6,568	1,998	304.20	3,707	564.43
	España	14,127	5,587	395.48	10,366	733.80
	Francia	600	182	303.33	338	562.82
	India	3,125	1,223	391.36	2,269	726.15
	Italia	523	164	313.58	304	581.82
	TOTAL	24,943	9,154	367.00	16,985	680.94
1995	Corea del Sur	2,000	525	262.50	1,309	654.50
	Com. Ec. Europea	550	179	325.45	446	811.46
	España	9,570	2,976	310.97	7,420	775.35
	Estados Unidos	-	1	-	2	-
	Francia	1,000	250	250.00	623	623.33
	India	1,442	342	237.17	853	591.34
	Italia	1,000	33	33.00	82	82.28
	Rumanja	560	112	200.00	279	498.66
	U.R.S.S	500	47	94.00	117	234.37
TOTAL	16,622	4,465	268.62	11,133	669.75	

Fuente INEGI, "Anuario Estadístico de Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos, Importaciones En Miles de Pesos", México (1995, 1996, 1997, 1998, 1999 y 2000)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXOS

Tabla C.7.- Exportaciones de Cloranfenicol en México.
En Miles de Pesos.
Según País de Origen.
De 1995 a 2000.

Fracción: 29.41.40., Cloranfenicol y sus derivados; sales de estos productos.

Año	País	Cantidad (kg)	Pesos Corrientes		Pesos Constantes de Diciembre de 2000	
			Valor (miles de pesos)	Costo Promedio (pesos / kg)	Valor (miles de pesos)	Costo Promedio (pesos / kg)
2000	Estados Unidos	20	66	3,300.00	69	3,430.10
	Italia	50	21	420.00	22	436.56
	TOTAL	70	87	1,242.86	90	1,291.86
1999	España	200	130	650.00	148	739.75
	República Centroafricana	14	5	357.14	6	406.46
	TOTAL	214	135	630.84	154	717.95
1998	Ecuador	2,655	124	46.70	165	61.97
	España	50	29	580.00	38	769.57
	Filipinas	1,991	21	10.55	28	13.99
	Jordania	50	139	2,780.00	184	3,688.62
	TOTAL	4,746	313	65.95	415	87.51
1997	Ecuador	104	65	625.00	100	961.40
	El Salvador	90	27	300.00	42	461.47
	España	400	243	607.50	374	934.48
	Países Bajos	1,244	7,765	6,241.96	11,944	9,601.62
	TOTAL	1,838	8,100	4,406.96	12,460	6,778.96
1996	España	230	10	43.48	19	80.67
	Estados Unidos	25	12	480.00	22	890.61
	Países Bajos	-	6	-	11	-
	Perú	58	21	362.07	39	671.80
TOTAL	313	49	156.55	91	290.47	
1995	Alemania	180	83	461.11	207	1,149.70
	Países Bajos	3,737	229	61.28	571	152.79
	Nicaragua	25	3	120.00	7	299.20
	TOTAL	3,942	315	79.91	785	199.24

Fuente INEGI, "Anuario Estadístico de Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos, Exportaciones En Miles de Pesos", México (1995, 1996, 1997, 1998, 1999 y 2000)



ANEXOS

Tabla C.8.- Precio Medio del Cloranfenicol Importado y Exportado.
En Pesos por Kilogramo.
A precios corrientes.

Año	Importado			Exportado		
	Cantidad (kg)	Valor (Miles de Pesos)	Precio Medio (pesos / kg)	Cantidad (kg)	Valor (Miles de Pesos)	Precio Medio (pesos / kg)
2000	15,210	4,142	272.32	70	87	1,242.86
1999	15,162	4,165	274.70	214	135	630.84
1998	11,717	4,592	391.91	4,746	313	65.95
1997	16,289	5,887	361.41	1,838	8,100	4,406.96
1996	24,943	9,164	367.40	313	49	156.55
1995	16,622	4,465	268.62	3,942	315	79.91
1994	19,824	4,441	224.02	8,842	357	40.38
1993	20,217	3,484	172.33	16,582	868	52.35
1992	14,602	3,198	219.01	19,074	1,042	54.63
1991	-	2,120	-	-	26	-
1990	32,313	4,572	141.49	-	-	-
1989	11,348	765	67.41	-	-	-
1988	1,607	295	183.57	1487	27	18.16

Tabla C.9.- Precio Medio del Cloranfenicol Importado y Exportado.
En Pesos por Kilogramo.
A precios constantes de Diciembre de 2000

Año	Importado			Exportado		
	Cantidad (kg)	Valor (Miles de Pesos)	Precio Medio (pesos / kg)	Cantidad (kg)	Valor (Miles de Pesos)	Precio Medio (pesos / kg)
2000	15,210	4,305	283.06	70	90	1,291.86
1999	15,162	4,740	312.63	214	154	717.95
1998	11,717	6,093	520.00	4,746	415	87.51
1997	16,289	9,056	555.93	1,838	12,460	6,778.96
1996	24,943	17,003	681.69	313	91	290.47
1995	16,622	11,133	669.75	3,942	785	199.24
1994	19,824	14,948	754.05	8,842	1,202	135.90
1993	20,217	12,544	620.46	16,582	3,125	188.47
1992	14,602	12,637	865.43	19,074	4,117	215.87
1991	-	9,676	-	-	119	-
1990	32,313	25,597	792.17	-	-	-
1989	11,348	5,424	478.01	-	-	-
1988	1,607	2,510	1,562.12	1487	230	154.51

Fuente: INEGI, "Anuario Estadístico de Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos, Importaciones: En Miles de Pesos", México (1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999 y 2000).

INEGI, "Anuario Estadístico de Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos, Exportaciones: En Miles de Pesos", México (1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999 y 2000).

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**