

2ej
58



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

ESTUDIO TECNICO-ECONOMICO PARA LA
FABRICACION DE GLIOXAL

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO QUIMICO
P R E S E N T A :
ADAN MIRANDA CASTAÑEDA



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

	Página
INTRODUCCION	7
1. EL GLIOXAL	10
1.1 Generalidades	11
1.2 Propiedades	12
1.3 Procesos de Obtención	22
1.4 Almacenamiento y Manejo	27
1.5 Toxicología	28
2. ANALISIS DE MERCADO	30
2.1 Aplicaciones Industriales en México	31
2.2 Oferta	32
2.3 Demanda Histórica	32
2.4 Distribución Geográfica de la Demanda	36
2.5 Análisis de Materias Primas	38
2.6 Productos Sustitutos	43
2.7 Precios	44
2.8 Mercado Externo del Glioxal	47
2.9 Información de Nuevos Proyectos	52
2.10 Subproductos	53
2.12 Proyecciones de la Demanda	56
2.13 Comentarios y Conclusiones al Análisis de Mercado	63

3. ANALISIS TECNICO	67
3.1 Selección del Proceso	67
3.2 Descripción General del Proceso	72
3.3 Capacidad de la Planta	78
3.4 Localización de la Planta	78
3.5 Requerimiento y Costo de Materias Primas y Servicios Auxiliares	80
3.6 Inversión	82
3.7 Comentarios y Conclusiones al Análisis Técnico	88
4. ANALISIS DE LA INVERSION	90
4.1 Monto de la Inversión	91
4.2 Programa de Ventas	91
4.3 Consumo de Materias Primas	93
4.4 Consumo de Servicios Auxiliares	93
4.5 Mano de Obra Directa y Supervisión	94
4.6 Depreciación y Amortización	95
4.7 Fuentes de Financiamiento	95
4.8 Capital de Trabajo	97
4.9 Estados Financieros Proforma	99
4.10 Razones Financieras	104
4.11 Tasa Interna de Retorno	104
4.12 Comentarios y Conclusiones al Análisis de la Inversión	119
5. ANALISIS DE SENSIBILIDAD	122
5.1 Sensibilidad al Precio de Venta	124

5.2	Sensibilidad al Precio de Materias Primas	124
5.3	Sensibilidad a la Tasa de Interés	125
5.4	Sensibilidad a la Inversión	125
5.5	Sensibilidad sin Exportación	126
5.6	Sensibilidad a la Demanda	126
5.7	Resumen del Análisis de Sensibilidad	126
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	163
7.	BIBLIOGRAFIA	173

INTRODUCCION

En el presente estudio de factibilidad se tiene como objetivo analizar la posibilidad de crear una planta productora de glyoxal en nuestro país, que permita eliminar la fuga de divi sas que ocasiona la compra de este insumo al extranjero.

El análisis técnico y económico que aquí se realiza proporcio ará los criterios necesarios para decidir sobre la convenien cia de invertir o no en este proyecto.

La inquietud que me mueve a realizar este estudio se origina al tratar de satisfacer las necesidades que se manifiestan da da la actual situación económica del país, que son:

- Sustituir importaciones para evitar fuga de divisas.
- Cubrir la demanda nacional y también penetrar con este pro ducto a los mercados externos.
- Crear mayores fuentes de empleo.
- Propiciar el desarrollo industrial del país.
- Mejorar la balanza comercial de México, principalmente en el área de la Industria Química.

La limitada disponibilidad de recursos con que cuenta el país para satisfacer sus necesidades, así como la dinámica comple jidad de la tecnología y los mercados, hacen necesario racio nalizar y sistematizar el proceso de inversión.

Dada la difícil situación económica y financiera que ha experimentado el país en los últimos años, en la cual las elevadas tasas de inflación e interés, el deslizamiento de la moneda nacional frente al dolar, la escasa disponibilidad de divisas y la dificultad para realizar importaciones, entre otros factores, hacen indispensable analizar, evaluar y planear cuidadosamente todo proyecto de inversión. De ahí la importancia que tiene en estos momentos el fundamentar debidamente la toma de decisiones para asegurar que los recursos destinados a la inversión aporten el mayor beneficio económico y social posible.

1. EL GLIOXAL

1.1 GENERALIDADES

El glioxal es un dialdehído alifático muy activo. El primero de esta serie que se produce comercialmente.

Fue descubierto por Debus en 1856. Se obtuvo en pequeñas cantidades por la oxidación del etanol y del acetaldehído con ácido nítrico. Posteriormente, en 1946 se produjo en gran escala por un método que implica la oxidación del etilenglicol en fase vapor. (1)

El glioxal, denominado etanodial por la IUPAC también recibe el nombre de diformil o aldehído oxálico. Su fórmula estructural es $O=CH-CH=O$ y su fórmula condensada es $C_2H_2O_2$.

Químicamente el glioxal es muy activo, efectúa casi todas las reacciones del formaldehído y entra en muchas de las reacciones características de los dialdehídos.

Generalmente sus aplicaciones caen dentro de dos clases:

a) Aquellas en las que el glioxal funciona como un reactivo intermediario en la producción de materiales tales como productos farmacéuticos, tintes, colorantes, polímeros, y aditivos para el tratamiento de fibras textiles.

b) Aquellas en las que el glioxal tiene ventajas sobre compuestos similares por su reactividad única, como son, impartir eslabonamiento cruzado a las fibras de celulosa y lana, inhibe la corrosión, actúa como un compuesto biológicamente activo y ayuda al curado del caucho.

Comúnmente el glicoxal se distribuye en el mercado en forma de solución acuosa de color amarillo claro con una concentración del 40 % y mínima del 30 % en peso de glicoxal. Contiene además pequeñas cantidades de etilenglicol, ácido glicólico, ácido fórmico y formaldehído. (1)

El único método industrial factible para producir glicoxal puro es por medio de su producto de adición, el glicoxal-bisulfito sódico, sólido cristalino que contiene aproximadamente 20 % en peso de glicoxal y no tiene la mayor parte de impurezas orgánicas que se encuentran en la solución al 40 %.

La actividad de los grupos carbonílicos, su poca volatilidad y color inofensivo son la base de las aplicaciones comerciales del glicoxal.

1.2 PROPIEDADES

Por la naturaleza del grupo carbonilo ($-C=O$), los aldehídos y cetonas son sustancias polares, por lo que tienen puntos de ebullición más elevados que los compuestos no polares de peso molecular comparable. Estos no pueden formar puentes de hidrógeno intermolecularmente debido a que solamente tienen hidrógeno unido al carbono, por lo que sus puntos de ebullición son inferiores a los de los alcoholes y ácidos carboxílicos de peso molecular comparable.

1.2.1 Propiedades Físicas

El glioxal se puede encontrar en cuatro formas físicas:

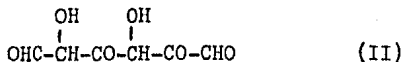
Monómero de glioxal anhidro, trímero de glioxal, poliglioxal y -paraglioxal.

a) El monómero de glioxal es un líquido amarillo verdoso que -solidifica a 15 °C y ebulle a 51 °C. Su densidad a 20 °C es de 1.14 y su índice de refracción n_D^{20} es 1.3826, es soluble en solventes orgánicos. Posee un olor picante, polimeriza fácilmente con trazas de agua y su calor de hidratación es muy alto.

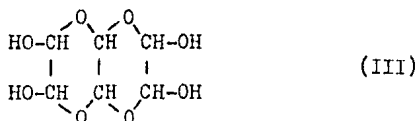
El monómero de glioxal tiene una estructura planar trans,



b) El trímero de glioxal es una masa amorfa amarilla, obtenida por la ozonólisis del aldehído cinámico. La estructura propuesta para éste es



Se aisló el trímero hidratado de glioxal de soluciones acuosas, determinándose que la estructura de esta molécula es

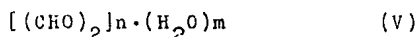


Cuando las soluciones acuosas de concentración superior al 40 % en peso de glioxal permanecen en reposo por periodos prolongados de tiempo, el trímero hidratado precipita como un sólido cristalino.

c) Debus propuso para el poliglioxal la fórmula



pero posteriormente se demostró que el poliglioxal contiene una cantidad variable de agua, de ahí que la fórmula generalizada sea



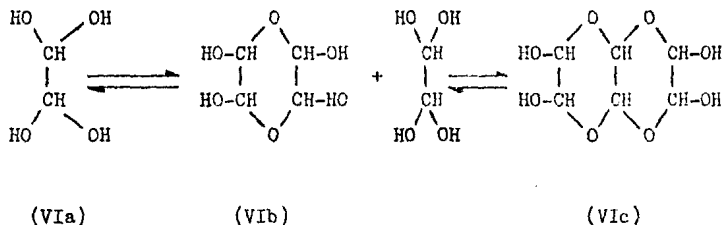
Una destilación al vacío de una solución acuosa de glioxal a temperaturas menores de 100 °C puede producir un polímero hidratado que contiene alrededor de 5 % de --- agua. Esto podría corresponder a $n=12$ y $m=2$ en la fórmula generalizada.

El calentamiento del poliglioxal arriba de 100 °C ocasiona que este se carbonice. Es soluble en agua pero su velocidad de solución disminuye al aumentar el peso molecular.

d) El paraglioxal es un producto de la polimerización del monómero de glioxal, es un material vídrioso poco estudiado hasta ahora. Una de sus principales propiedades es ser insoluble en agua.

En solución acuosa el glicoxal se encuentra totalmente hidratado. No hay información disponible acerca de la distribución de pesos moleculares. Para propósitos químicos se puede considerar a la solución acuosa de glicoxal esencialmente como 1,1,2,2-tetrahidroxietano (VIa), o glicoxal hidratado que existe en equilibrio con pequeñas cantidades de su dímero (VIb), trímero (VIc), etc.

(2)



En las tablas 1.2.1 y 1.2.2 que a continuación se presentan, se puede observar algunas de las propiedades físicas del glicoxal puro y de la solución acuosa al 30% en peso de glicoxal respectivamente.

GLIOXAL

Tabla 1.2.1

Propiedades físicas del Glioxal puro en estado líquido	
Peso molecular	58.02
Punto de fusión	15.0°C
Punto de ebullición	58.4°C
$d_{\frac{20}{4}}$	1.14
$n_{\frac{20}{D}}$	1.3826
Color	amarillo verdoso
Olor	suave

(3)

Tabla 1.2.2

Propiedades físicas del Glioxal grado técnico	
pH a 20°C	1.5 — 2.0
Gravedad específica	1.20 — 1.28
Color	amarillo verdoso
Olor	suave
Composición	<u>% en peso</u>
Glioxal hidratado	30.0
Formaldehído	3 — 7
Ácido fórmico y glicólico	1 — 3
Etilenglicol	6 — 15
Acetales	0.5
Agua	balance

(4)

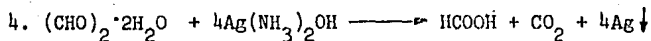
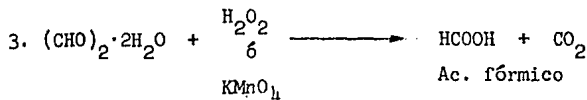
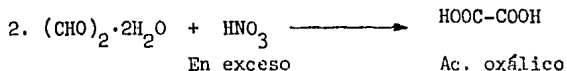
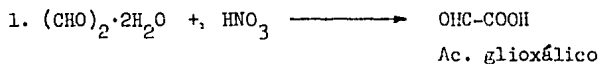
1.2.2 Propiedades Químicas

La química del glioxal esta regida por sus grupos carbonilo al-igual que los aldehídos simples, por lo cual efectua casi todas las reacciones de éstos y otras que le son únicas y que lo ca--racterizan.

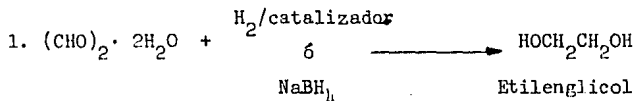
Los siguientes grupos de reacciones nos dan un panorama general de la química del glioxal.

La notación " $(\text{CHO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ " se refiere al uso de una solución ---acuosa del polímero hidratado de glioxal, mientras que la repre-sentación " $(\text{CHO})_2$ " indica el uso del monómero anhidro.

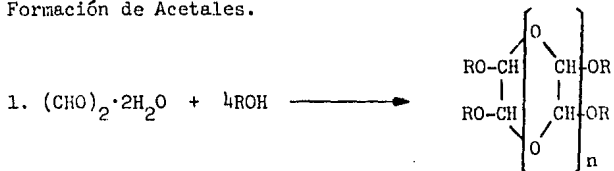
I. Reacciones de oxidación.



II. Reacciones de Reducción.

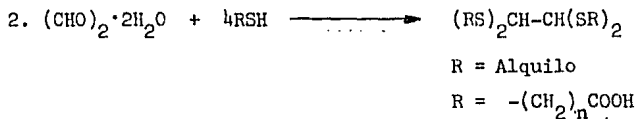


III. Formación de Acetales.

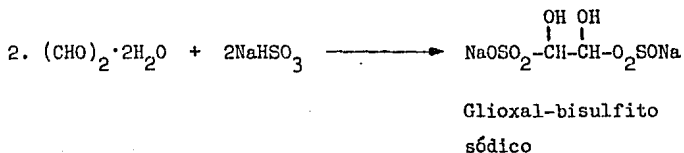
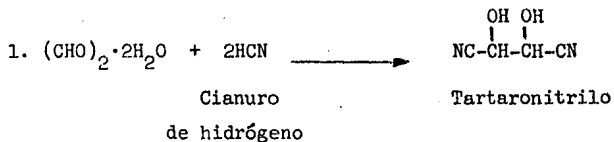


$n = 0$; 1,1,2,2-tetra-alcoietano

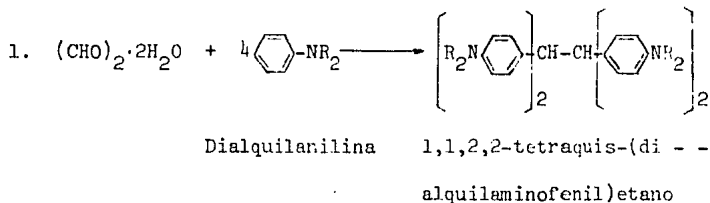
$n = 1$ ó 2 $\text{R} = \text{C}_2\text{H}_5$; C_4H_9



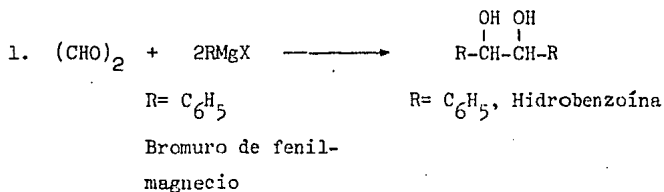
IV. Adición al Grupo Carbonilo.



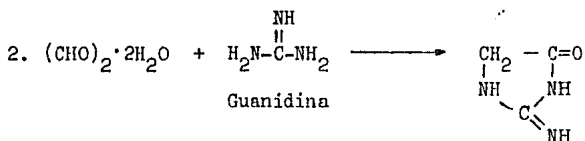
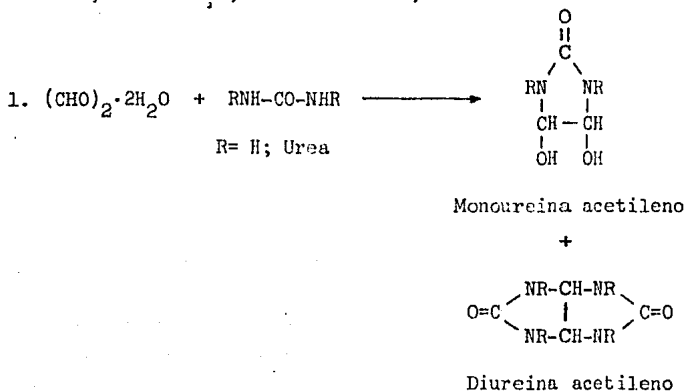
V. Condensación con un Núcleo Aromático Activado.

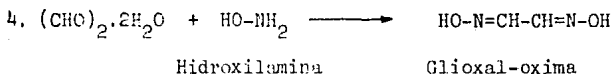
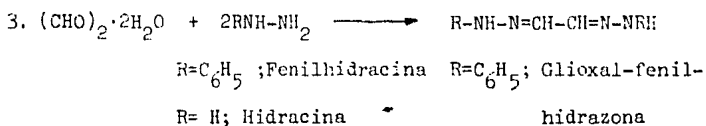


VI. Reactivo de Grignard.

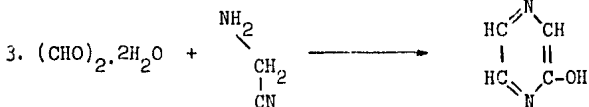
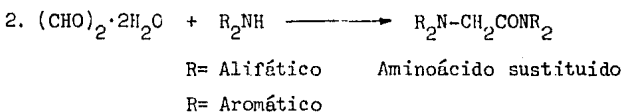
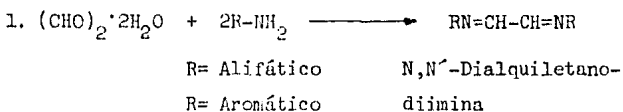


VII. Amidas, Hidracinas, Hidroxilaminas, etc.

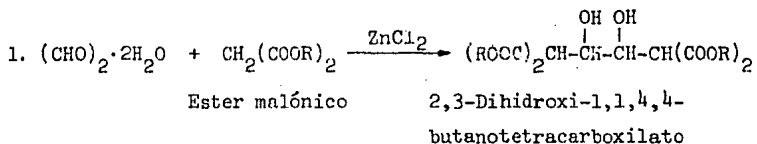


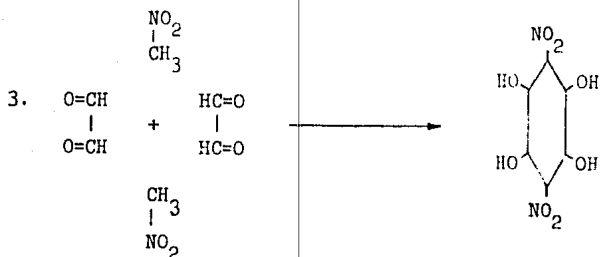
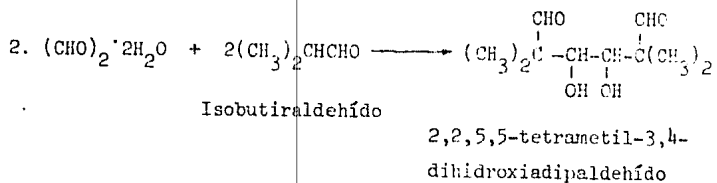


VIII. Aminas.



IX. Grupos Metileno y Metilo Activados.



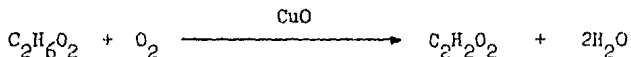


1.3 PROCESOS DE OBTENCION

El glicoxal se puede obtener a nivel de laboratorio por los siguientes métodos:

1.3.1 Oxidación de etilenglicol en fase vapor, con óxido cúprico como catalizador.

Este método de preparación se ilustra con la siguiente reacción



La oxidación del etilenglicol en fase vapor con aire se efectúa en un reactor tubular de acero inoxidable, usando óxido cúprico como catalizador en una concentración de 3-7 % soportado en piedra pómez, a una temperatura de reacción de 229 a 275 °C y a una presión aproximada de 21 psig.

Los principales subproductos de la reacción son formaldehído, y bióxido de carbono.

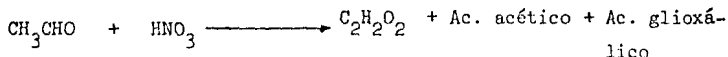
El formaldehído se forma en su mayor parte en los espacios vacíos del reactor.

Este método proporciona un rendimiento aproximado del 80 al 85% en base al etilenglicol consumido. (5)

Nota: Durante el desarrollo de este estudio, al hablar del etilenglicol nos estaremos refiriendo al monoetilenglicol.

1.3.2 Oxidación de acetaldehído con ácido nítrico.

La reacción que se lleva a cabo en este proceso es:



Esta reacción se efectua en una autoclave de acero inoxidable -- provista de un agitador mecánico, a una temperatura de 30 °C y -- presión autógena.

En la reacción se encuentran presentes sales de ácido nitroso, -- por ejemplo, nitrito de sodio, como promotores de la reacción.

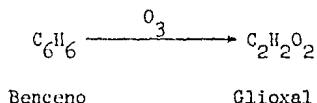
Se obtiene como subproductos de la reacción principalmente ácido-acético y ácido glioxálico.

El rendimiento máximo de la reacción modificando todas las variables es de 63.3 %.

Esta reacción también se puede efectuar con paraldehído en lugar de acetaldehído obteniendose resultados similares. (6)

1.3.3 Ozonólisis de benceno

La reacción por la cual se efectua este proceso es



El ozono reacciona a una velocidad razonable con el benceno haciendo pasar a través de ácidos carbóxicos de bajo peso molecular, o en una mezcla de solventes de constante dieléctrica alta que contenga a dichos ácidos.

El ozono se produce para este propósito, (a nivel de laboratorio), con el ozonador Welsbach T-816 (86v), que produce 0.2 litros de -- ozono por minuto, o en el Mini-Lab Assembly No.10104, utilizando -- oxígeno puro.

La reacción se lleva a cabo a presión atmosférica y a una temperatura de -5 °C.

Una reducción subsecuente con sulfuro de dimetilo y un análisis -- gravimétrico con 2,4-dinitrófenilhidracina muestran rendimientos -- superiores a 73 % de glioxal en base al benceno absorbido. A través del análisis se encontró que no hay subproductos de reacción.

(7)

1.3.4 Oxidación de etileno con ácido nítrico.

El glioxal se prepara por la oxidación de etileno con ácido nítrico en medio acuoso, en presencia de una mezcla catalítica de sal de litio soluble, paladio metálico o un compuesto de paladio soluble en agua.

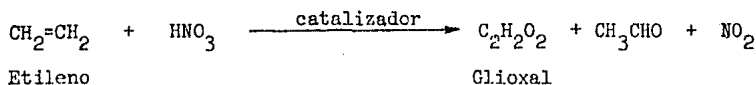
Se cree que en la reacción la sal de litio forma un complejo con el paladio, y que éste es un catalizador más efectivo que el paladio y sus compuestos solamente.

La adición de un poco de nitrito de sodio a la mezcla de reacción facilita la disolución del catalizador.

Los mejores resultados se obtienen con una concentración de 10 a 25 % en peso de ácido nítrico. La reacción se puede efectuar convenientemente tanto por un proceso batch, en donde el etileno como vapor se hace pasar a través de la mezcla de ácido nítrico y catalizador. Como por un proceso continuo en el que el etileno y el ácido nítrico se alimentan continuamente al medio de reacción. Como subproductos de esta reacción se obtiene acetaldehído y óxido nitroso, que son eliminados preferentemente de los gases que escapan, antes de recircular el etileno al reactor.

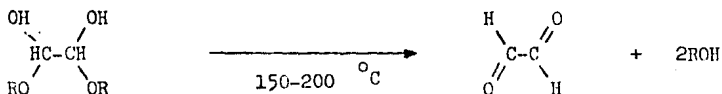
La reacción se completa en dos horas y el rendimiento llega a 80% con respecto al etileno reaccionado. La reacción es la siguiente:

(8)



1.3.5 Otros métodos de preparación.

El glicoxal también se puede obtener por la oxidación de acetal -- dehído con óxidos de selenio, con ozono, por medio del glicoxal-bi sulfito sódico y a través de la pirólisis de hemiacetales por la reacción



Industrialmente el glicoxal se produce en la actualidad por los -- procesos que implican la oxidación del acetaldehído con ácido ní-- trico en reactores batch, y por la oxidación del etilenglicol -- con oxígeno del aire en presencia de óxido cúprico como cataliza-- dor.

1.4 ALMACENAMIENTO Y MANEJO

El glioxal se encuentra en el mercado en una concentración de 40 % en peso y menos comunmente a 30 y 80 %. De esta forma su presión - de vapor es insignificante, lo cual facilita su manejo y transporte reduciéndose los riesgos de accidentes, ya que los vapores de - éste, mezclados con el aire son explosivos.

El glioxal puro reacciona violentamente con agua, aire, ácido clorosulfónico, etilenamina, ácido nítrico, oleum e hidróxido de sodio. Es muy estable mientras se le guarda en recipientes de vidrio, de acero inoxidable o en acero revestido de resina.

Si no se toman las precauciones necesarias, el glioxal puede explotar durante su manufactura. Su descomposición térmica produce humo ácido y vapores.

El glioxal se comercializa en recipientes de un galón de capacidad o en tambores de 200 litros.

1.5 TOXICOLOGIA

El glioxal es un compuesto relativamente poco tóxico. A continuación se presentan datos de su toxicidad en animales de laboratorio y en el hombre.

1.5.1 Toxicidad en animales de laboratorio (Glioxal puro)

<u>Animal</u>	<u>Via de aplicación</u>	<u>Dosis</u>	<u>Efecto</u>
Conejo	Piel (herida)	545 mg	Ataque suave
Conejo	Ojos	1870 ug	Ataque severo
Rata	Intraperitoneal	LD50-100	Muerte
Ratón	Intraperitoneal	LD50-200	Muerte
Cerdo	Oral	LD50-760	Muerte

1.5.2 Toxicidad en animales de laboratorio (Glioxal al 40 %)

<u>Animal</u>	<u>Via de aplicación</u>	<u>Dosis</u>	<u>Efecto</u>
Conejo	Piel (herida)	258 mg	Ataque suave
Conejo	Piel	LD50-10,000	Muerte
Rata	Oral	LD50-7,070	Muerte

1.5.3 Toxicidad del glixal en el hombre

El glixal puro es un irritante moderado de la piel y las mucosas, Una dosis suficientemente grande de glixal por cualquier vía de acceso al cuerpo es mortal. (9)

2. ANALISIS DE MERCADO

MERCADO NACIONAL.

En los siguientes incisos de este capítulo se presenta un estudio del mercado nacional del glicoxal, que muestra la situación pasada y actual de este producto, así como un análisis del mercado externo, concluyendo con la determinación de las proyecciones de la demanda nacional y de las posibilidades de participar en el mercado internacional.

2.1 APLICACIONES INDUSTRIALES EN MEXICO

El consumo de glicoxal en México según sus diferentes áreas de aplicación en el año de 1984, de acuerdo a encuestas realizadas con los distribuidores del producto es la siguiente:

<u>AREAS DE APLICACION</u>	<u>% DEL MERCADO</u>
Industria textil	80
Industria del papel	15
Usos farmacéuticos y otros	5
	<hr/>
Total	100

Los usos más importantes del glicoxal en la industria mexicana en cada una de sus áreas de aplicación se señala en la lista de usos a nivel mundial en el inciso 2.8.1.

2.2 OFERTA

El propósito fundamental de este estudio, es analizar la posibilidad de instalar una planta productora de glixal en México, dado - que el país no lo produce y actualmente lo importa en su totalidad, de tal forma que se pueda evitar la fuga de divisas ocasionada por la importación de este producto, y apoyar en cierta medida al crecimiento económico del país.

Los principales países oferentes de glixal en el mundo son, Estados Unidos de Norteamérica, Alemania Federal, Francia y Japón, de los cuales México se ha abastecido, haciendolo también eventualmente de Bélgica-Luxemburgo, Brasil, Panamá e Italia.

2.3 DEMANDA HISTORICA

Los requerimientos de glixal en la industria mexicana han sido sa tisfechos totalmente a través de importaciones como se mencionó en el punto anterior.

En la tabla 2.3.1 que a continuación se presenta aparecen los volu menes de glixal importados por México en el periodo 1975-1984.

Tabla 2.3.1 Demanda histórica nacional de glicoxal
en el periodo 1975-1984. (KG)

1975	183,407
1976	507,405
1977	469,540
1978	511,842
1979	329,866
1980	446,014
1981	529,162
1982	379,603
1983	209,706
1984*	148,187

Fuente: Anuarios Estadísticos del Comercio Exterior de los Estados
Unidos Mexicanos. (1975-1984)

Secretaría de Industria y Comercio.

Dirección General de Estadísticas.

* De Enero a Junio de 1984.

Se observa que han existido fluctuaciones de la demanda nacional - de glicoxal que oscilan alrededor de 466 toneladas anuales de 1976- a 1981, y posteriormente en el periodo de 1982 a 1983 se tuvieron decrementos anuales promedio del 36.2 % debido fundamentalmente a la falta de divisas y a una contracción en el mercado ocasionada - por una menor actividad económica registrada en el país.

2.3.1 Origen de las Importaciones

El principal país con el cual México ha satisfecho sus necesidades de glioxal es Estados Unidos de Norteamérica, que es actualmente - el primer productor de este insumo en el mundo, con una capacidad total instalada de 30,000 ton/año, entre las empresas American Cyanamid Co. y Union Carbide Corporation, las únicas productoras en este país.

De 1975 a 1984, las importaciones que provienen de E.U.A. constituyeron en promedio el 73.1 % en volumen, le siguen la Republica Federal de Alemania con 12.3 %, Francia con 8.9 %, Japón con 4.6 %, - Bélgica-Luxemburgo con 0.9 % y Brasil, Panamá e Italia con el restante.

La fracción arancelaria bajo la cual se realizan las importaciones de glioxal es 29.11.A.002.

Se presenta a continuación la tabla 2.3.2 que nos muestra comparativamente las importaciones de glioxal por países de origen en el periodo de 1975 a 1984.

TABLA 2.3.2 IMPORTACIONES COMPARATIVAS DE GLIOXAL (1975-1984)

AÑO	1975		1976		1977		1978		1979		1980		1981		1982		1983		1984*		
	VOLUMEN (KGL)	VALOR (PESOS)	VOLUMEN (KGL)	VALOR (PESOS)	VOLUMEN (KGL)	VALOR (PESOS)	VOLUMEN (KGL)	VALOR (PESOS)	VOLUMEN (KGB)	VALOR (PESOS)	VOLUMEN (KGB)	VALOR (PESOS)	VOLUMEN (KGB)	VALOR (PESOS)	VOLUMEN (KGB)	VALOR (PESOS)	VOLUMEN (KGB)	VALOR (PESOS)	VOLUMEN (KGB)	VALOR (PESOS)	
ALEMANIA REP. FED.	24,920	183,929	134,680	1,027,570	5,475	101,175			6	570	88,973	2,844,010	75,109	2,380,209	19,950	1,540,541			32,743	6,410,531	
BELGICA-LUXEMBURGO											9,920	280,541	42,392	1,262,534	18,000	1,049,402					
BRASIL					200	80,842															
ESTADOS UNIDOS	128,487	1,445,120	217,725	3,040,204	571,365	7,152,659	435,642	8,343,077	507,801	6,261,778	296,421	6,954,079	331,081	9,974,442	307,173	17,644,017	209,706	24,676,755	59,027	13,958,921	
FRANCIA	10,000	177,387	95,000	1,336,500	50,000	890,626	37,200	768,878	11,950	299,358	17,700	476,066	53,080	1,398,592	24,480	1,606,597			45,980	7,897,163	
ITALIA																				437	198,424
JAPON	20,000	289,000	60,000	653,736	42,500	884,959	39,000	587,768	10,000	299,358	33,000	956,464	27,500	852,286	10,000	638,560			10,000	1,918,990	
PANAMA									109	36,314											
TOTAL	183,407	2,091,436	507,405	6,158,010	469,540	9,110,241	511,842	9,699,523	329,866	6,897,378	446,866	11,511,160	529,662	15,468,513	379,603	22,479,117	209,706	24,676,755	148,187	30,383,758	

FUENTE: ANUARIOS ESTADISTICOS DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

T.C. (1970) 22.77

T.C. (1982) 57.44

T.C. = TIPO DE CAMBIO

SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

T.C. (1979) 22.81

T.C. (1983) 150.29

KGL = KILOGRAMOS LIBRES

DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA

T.C. (1980) 22.95

T.C. (1984) 169.6

KGB = KILOGRAMOS BRUTOS

* DE ENERO A JUNIO DE 1984

T.C. (1981) 24.51

2.4 DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LA DEMANDA

La demanda de glioxal la constituyen esencialmente la industria - textil, del papel y farmacéutica, que se encuentra distribuida en el país básicamente de la siguiente forma:

<u>INDUSTRIA</u>	<u>LOCALIZACION</u>
Textil	D.F., Estado de México, Querétaro, Puebla y Veracruz. (Zona metropolitana, centro y norte).
Papel	D.F., Estado de México, Querétaro y Veracruz. (Zona metropolitana, centro y norte).
Farmacéutica	D.F., Estado de México y Morelos (Zona metropolitana y centro).

Fuente: Distribuidores del Producto.

A continuación se presenta una relación que indica la distribución de la demanda de glixal por estados según sus áreas de aplicación.

	D.F.	40 %
	Estado de México	30 %
Industria Textil	Puebla	20 %
	Querétaro	8 %
	Veracruz y otros	2 %
	D.F.	20 %
	Estado de México	15 %
Industria del Papel	Querétaro	30 %
	Veracruz	30 %
	otros	5 %
Farmacéutica	D.F. y Estado de México	85 %
	Morelos y otros	15 %

Fuente: Distribuidores del Producto.

2.5 ANALISIS DE MATERIAS PRIMAS

Para la correcta y continua operación de una planta química es necesario contar con el abasto ininterrumpido y de buena calidad de materias primas. Tanto la escasez como la mala calidad de éstas, pueden acabar con la vida de una empresa o de un proyecto.

Una situación muy frecuente que se presenta en la industria, es - la necesidad de importar materias primas, lo cual representa un - problema que aumenta con el transcurso del tiempo dada la inestabilidad de la moneda nacional frente al dolar.

Debido a lo anterior, se ha venido librando en el país una verda-dera lucha tendiente a buscar tanto nuevos procesos de producción como materias primas que ayuden a sustituir importaciones.

En lo que respecta a las materias primas necesarias para la pro--ducción de glioxal a nivel industrial, que son, etilenglicol, acetaldehído y ácido nítrico, la situación se presenta en las tablas 2.5.1, 2.5.2 y 2.5.3.

ETILENGLICOLES

(TONS.)

Tabla 2.5.1

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Producción *	49,247	56,371	52,880	55,188	58,237	72,575	92,100
Importación	---	82	13,751	13,148	182	62.9	70
Exportación	2,015	1,607	596	---	533	8,995	22,500
Consumo Aparente	47,232	54,846	66,035	68,336	57,886	63,642.9	69,620
Capacidad Instalada	60,000	176,000	176,000	223,000	223,000	223,000	223,000

* Los datos de producción incluyen monoetilenglicol, -
 dietilenglicol y trietilenglicol en un porcentaje de 87.8,
 10.6 y 1.5 respectivamente.

ACETALDEHIDO

(TONS.)

Tabla 2.5.2

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Producción	44,042	45,301	48,763	47,562	122,247	149,055	152,914
Importación	13,906	16,695	10,225	58,159	5,891	15,002	59,055
Exportación	---	---	---	---	---	---	---
Consumo Aparente	57,948	61,996	58,988	105,721	128,138	164,057	211,969
Capacidad Instalada	44,000	44,000	44,000	144,000	144,000	144,000	144,000

ACIDO NITRICO

(TONS.)

Tabla 2.5.3

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Producción	181,990	173,418	173,967.8	169,905	161,137	166,640	167,229
Importación	1,440	4,239.6	3,937	4,292	4,929	5,283	3,064
Exportación	---	---	---	---	---	---	---
Consumo Aparente	183,430	177,657.6	177,904.8	174,197	166,066	171,923	171,093
Capacidad Instalada	199,500	199,500	199,500	199,500	199,500	199,500	199,500

Fuente: Anuario de la Industria Química
Mexicana 1984 ANIQ.

Como se puede observar en la tabla 2.5.1, la producción de etilenglicoles ha sido creciente de los años 1977 a 1983. Se logró reducir las importaciones y se hicieron exportaciones importantes sobre todo los dos últimos años de este periodo. Aún así, sólo se produjeron etilenglicoles en un 41.3 % de la capacidad instalada que es de 223,000 ton/año, lo que permite concluir que hay una amplia disponibilidad de esta materia prima.

Las empresas Industrias Derivadas del Etileno S.A., Polioles S.A. y Glicoles Mexicanos S.A., que son los únicos productores de etilenglicoles en el país, tienen sus plantas ubicadas en Puebla Pue. Reynosa Tamps., Lerma Méx. y San Cosme Xalostoc Edo. de Tlaxcala respectivamente.

En la tabla 2.5.2, se puede observar que la producción de acetaldehído creció considerablemente de 1981 a 1983, pero al mismo tiempo también han crecido las importaciones, por lo que el consumo aparente adquiere valores superiores a los de la producción.

La capacidad instalada aumentó en 1980 de 44,000 ton/año a 144,000 ton/año.

El único productor de acetaldehído en México es PEMEX, el cual tiene sus plantas en Pajaritos Ver. y en la Cangrejera Ver., y que además cuenta actualmente con un nuevo proyecto de 150,000 ton/año que se encuentra en la etapa de ingeniería, localizada en Morelos Ver.

(Memorias de Labores 1984, PEMEX).

La tabla 2.5.3 nos muestra una tendencia decreciente en la producción de ácido nítrico, con cantidades que están por debajo de la capacidad instalada que es de 199,500 ton/año.

Para el año de 1985, Fertilizantes Mexicanos S.A. aumentará su capacidad con un incremento de 530,000 ton/año. de ácido nítrico.

Sus plantas se encuentran ubicadas en Minatitlán Jal., Monclova - Coah., Lázaro Cárdenas Mich. y Pajaritos Ver.

El ácido nítrico también es producido por Fibras Sintéticas S.A. que tiene sus plantas en Cotaxtla Ver., por DuPont S.A. que lo produce en Dinamita Durango, y por Celulosa y Derivados S.A. con su planta en Coatzacoalcos Ver.

2.6 PRODUCTOS SUSTITUTOS

El glicoxal es un producto que por sus propiedades físicas y químicas resulta insustituible en la mayoría de sus aplicaciones.

En el mercado nacional, que básicamente se extiende a las industrias textil, del papel y farmacéutica, el glicoxal no tiene paralelo. Sin embargo, dada la dificultad actual para importarlo, éste encuentra la mayor competencia con el formaldehído que al producirse en México y al obtenerse a precios bajos, está ganando mercado frente al glicoxal.

Sin embargo, se sigue prefiriendo el glicoxal, ya que proporciona mejores resultados en la mayoría de sus aplicaciones que el formaldehído.

2.7 PRECIOS

2.7.1 Precios del Glioxal

El precio actual del glioxal en solución acuosa al 40 % en peso, en carros tanque L.A.B. frontera puesto en Nuevo Laredo Tamps., - es de 1.21 U.S. Dlls/Kg¹, y en moneda nacional 353.10 \$/Kg., con un tipo de cambio de 291.80 \$/U.S. Dlls al 29 de Agosto de 1985. (Banco de México).

De ahí que el precio mínimo de importación directa al que se pue de obtener el glioxal es:

Base: 1Kg de glioxal = 1.21 U.S. Dlls/Kg.

Tipo de cambio: 291.80 \$/U.S. Dlls. (29 de Agosto de 1985)*

	<u>(\$/Kg)</u>
1 Kg de glioxal	353.10
Ad valorem ² (10%)	35.31
2.5% Adicional	8.83
3.0% del Ad valorem	1.06
Flete ³	12.01
Total	410.31

- * Banco de México.
- 1 Distribuidores Nacionales del Producto.
- 2 Tarifa del Impuesto General de Importaciones.
15 de Enero del 1985.
- 3 Transportes ONIS (Agosto de 1985).

Por otra parte, el glicoxal que llega a México a través de importaciones procedentes de Europa, principalmente de Alemania y Francia, tienen un valor de 1.60 U.S. Dlls/Kg L.A.B. en el puerto de Veracruz, y de 2.00 U.S. Dlls/Kg incluyendo costo, seguros y flete puesto en México D.F.

Los consumidores pequeños compran el glicoxal a 700 \$/Kg (precio de plaza), lo que implica una ganancia aproximada del 70 % sobre el precio mínimo de importación directa con base al tipo de cambio de Agosto de 1985.

2.7.2 Precios de Materias Primas

Las materias primas necesarias para producir glicoxal a nivel industrial por los respectivos procesos son, etilenglicol, acetaldehído y ácido nítrico. Sus precios para Agosto de 1985 se muestran en la siguiente lista.

<u>MATERIA PRIMA</u> *	<u>PRECIOS (\$/KG)</u>
Etilenglicol (1)	130.00
Acetaldehído (2)	96.00
Acido nítrico (3)	118.50

* Estos precios ya incluyen el costo del flete.

Fuente: (1) GRUPO IDESA S.A. de C.V. (5 de Agosto de 1985).

(2) PEMEX (5 de Agosto de 1985).

(3) PROVEQUIM S.A. de C.V. (5 de Agosto de 1985).

2.5 MERCADO EXTERNO DEL GLIOXAL

2.5.1 Usos a Nivel Mundial

Las aplicaciones del glioxal son muy extensas e importantes. A continuación se mencionan algunos de sus usos separandolos por ramas de actividad industrial y comercial.

Industria textil

- Imparte eslabonamiento cruzado (crosslinking) a las fibras de celulosa y lana.
- Da estabilidad dimensional al rayón, algodón y otros productos-celulósicos (Proceso Sanforset). (*)
- Reduce la tendencia de los tejidos a corrugarse y arrugarse dandoles características de "lavese y usese". Para este efecto se usa sólo o combinado con urea, melamina o etilenamina. (*)
- Se utiliza en el tratamiento de la seda, lana, alcohol polivinílico y ésteres celulósicos.
- Reduce la hinchazón de la celulosa regenerada.
- Reacciona con urea y melamina para dar resistencia y repelencia al agua a las fibras celulósicas y proteínicas. (*)
- El producto de la reacción de glioxal, urea y ácido fosfórico protege a las fibras de celulosa de la acción del fuego.

- Imparte una textura agradable a los tejidos de algodón, rayón y celulósicos en el acabado de éstos. (*)
- Se emplea en la producción de colorantes para fibras celulósicas haciendolo reaccionar con hidroximetilurea.
- Deodoriza al rayón, algodón y lana. (*)

Industria del papel

- Se emplea en la fabricación del papel tapíz lavable, impartiendo resistencia a la humedad. (*)
- Incrementa la absorción del papel toalla. (*)
- Da rigidez al papel madera. (*)
- Se usa con hidroximetilcelulosa para mejorar la estabilidad dimensional del papel. (*)
- En forma de resinas de glixal-fenol, se emplea en la fabricación de papel para aislamientos eléctricos.

Farmacología y biología

- Afecta el desarrollo del bacilo de la tuberculosis así como de otros virus.
- Es un esporicida efectivo.
- Inactiva al virus del tabaco.
- Se le encuentra en vitamínicos contra la pelagra.
- Actualmente se esta estudiando como un posible agente para combatir la leucemia y los sarcomas.

Otros usos

- Se usa en la industria del curtido-de pieles y cueros, obteniéndose en algunos procesos de curtición mejores resultados- que con el formaldehído. (*)
- Entra en la fabricación de gomas y adhesivos.
- Sirve para el endurecimiento de emulsiones fotográficas. (*)
- Se encuentra en las formulaciones de los líquidos empleados - para preservar y embalsamar cadáveres.
- Proteje a la madera contra la polilla. (*)
- Mejora las características de disolución de los materiales ce lulósicos en agua.
- Las resinas de glixal junto con algunos azúcares se emplean- en la producción de tintas.

(*) Aplicaciones del glixal en la industria nacional.

Fuente: Distribuidores y consumidores nacionales del producto.

2.8.2 Distribución del Mercado Mundial

Según encuestas realizadas con los distribuidores nacionales del glixal, éste se distribuye en el mercado mundial de la siguiente forma.

<u>INDUSTRIA</u>	<u>% DEL MERCADO</u>
Textil	41.7
Papelera	27.0
Farmacéutica	
(salud animal)	25.0
Otras	6.3
	<hr/>
Total	100.0

En los Estados Unidos de América se guarda aproximadamente la -- misma proporción que en la tabla anterior, y en Europa hay una -- tendencia ligeramente mayor a utilizar el glixal en el campo de la medicina.

2.8.3 Capacidad Instalada Mundial

La capacidad instalada mundial para la producción de glicoxal hasta el año de 1984 ascendía a 75,000 ton/año y se divide por países -- como sigue:

<u>PAIS</u>	<u>CAPACIDAD (ton/año)</u>	<u>(%)</u>
E.U.A	30,000	40.0
Rep. Fed. de Alemania	21,000	28.0
Japón	12,000	16.0
Francia	10,000	13.4
Finlandia	1,000	1.3
Otros Países	1,000	1.3
	<hr/>	<hr/>
Total	75,000	100.0

Las empresas productoras de glicoxal por E.U.A. son la Union Carbide Corporation y la American Cyanamid Company. Los principales productores de Europa son Hoechst, Basf y Rhone-Poulenc, y por Japón la Nippon Kosei.

A través de información directa se sabe que sólo se utiliza en promedio el 80 % de la capacidad instalada en Europa y un 70 % en --- E.U.A.

2.9 INFORMACION DE NUEVOS PROYECTOS

Existen actualmente tres empresas en la India que tienen proyectos de instalación de plantas productoras de glioxal y una en Estados- Unidos de Norteamérica que sólo esta ampliando su capacidad.

En la tabla siguiente se puede observar cual fue la situación de - estos proyectos a principios de 1985.

(HPI Construction Boxscore Feb, 1985).

<u>COMPAÑIA</u>	<u>PAIS</u>	<u>CAPACIDAD (Mt/AÑO)</u>	<u>ESTATUS</u>
Manish Organic Ltd.	India	1.50	C 84
Rajastha Glioxal Ltd.	India	1.08	C 84
Ashok Organic Co.	India	0.90	P 85
American Cyanamid Co.'	E.U.A.	No especificada	P 85

A través de investigaciones realizadas directamnete con los distri- buidores de glioxal en México, se sabe que no existen más proyec-- tos para este producto que los expuestos en la tabla anterior.

Abreviaturas: C 84 Completada en 1984.
 P 85 Etapa de planeación en 1985.
 Mt/AÑO Miles de toneladas por año.

2.10 SUBPRODUCTOS

En la fabricación de glioxal a nivel industrial se obtiene como subproductos formaldehído, ácido fórmico, ácido glicólico y etilenglicol no reaccionado por la reacción del etilenglicol con óxigeno del aire sobre un catalizador de óxido cúprico. Y por la reacción del acetaldehído con ácido nítrico se obtiene ácido glioxálico, ácido oxálico, ácido acético, ácido nítrico, ácido nitroso y acetaldehído no reaccionado.

En ambos procesos los subproductos obtenidos no se eliminan de la solución, ya que sus concentraciones son muy pequeñas y no resulta costeable separarlas. Por otra parte su presencia en la solución de glioxal no altera la calidad de los productos en los cuales se aplica.

2.11 PERSPECTIVAS DEL MERCADO PARA EXPORTACION

Un punto muy importante que se debe de considerar al realizar un proyecto de inversión es analizar las posibles ventas al extranjero, es decir, se impone en la actualidad crear proyectos exportadores para que sus productos no solamente satisfagan la demanda nacional sino que también tengan buena aceptación en el exterior. Esto a su vez permite aumentar la capacidad de operación de la planta y sus ingresos.

Algunas de las ventajas de realizar exportaciones son, el contar con las divisas necesarias para hacerle frente a los requerimientos de pagos de productos importados, así como de créditos contratados en moneda extranjera, pago de regalías a tecnólogos, etc...

Por tal motivo se estudió la posibilidad de exportar el glixal, marcando a los países de Centroamérica y Sudamérica como futuros mercados potenciales, ya que a la fecha no se produce en esta región.

Se encontró que solamente existen datos correspondientes a la República de Brasil sobre importaciones de glixal, lo cual no implica que éste sea el único consumidor en Latinoamérica (a excepción de México), ya que en la consulta de los anuarios estadísticos de importaciones publicados por la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI), no se reportan operaciones que no excedan un monto de 400,000 dólares, es decir, se consideran dentro de fracciones genéricas.

Dado a que las operaciones comerciales entre los países de Latinoamérica pueden ser realizadas a través de ALADI, se puede lograr una penetración sustancial a dichos mercados.

A continuación se presenta una tabla que indica la cantidad de glixal que ha importado Brasil en los últimos años.

<u>AÑO</u>	<u>CANTIDAD (KG)</u>
1975	232,957
1979	393,520
1980	359,491
1981	350,131
1982	282,979
1983	281,460

Fuente: Anuarios Estadísticos del Comercio Exterior de Brasil.

Ministerio de Hacienda. (1975-1983)

Por otra parte, de la investigación realizada se sabe que existe suficiente capacidad instalada para fabricar glixal tanto en Estados Unidos de Norteamérica como en varios países de Europa y Asia. (Ver incisos 2.8.3 y 2.9).

2.12 PROYECCIONES DE LA DEMANDA

Con el objeto de intentar predecir el comportamiento futuro del consumo de glioxal, se aplicó a la demanda histórica las regresiones por mínimos cuadrados de las funciones matemáticas más comunes, como son la lineal, logarítmica, exponencial y potencial, obteniéndose los siguientes resultados: (ver la gráfica 2.12.1)

CONSUMO DE GLIOXAL (TONS.)

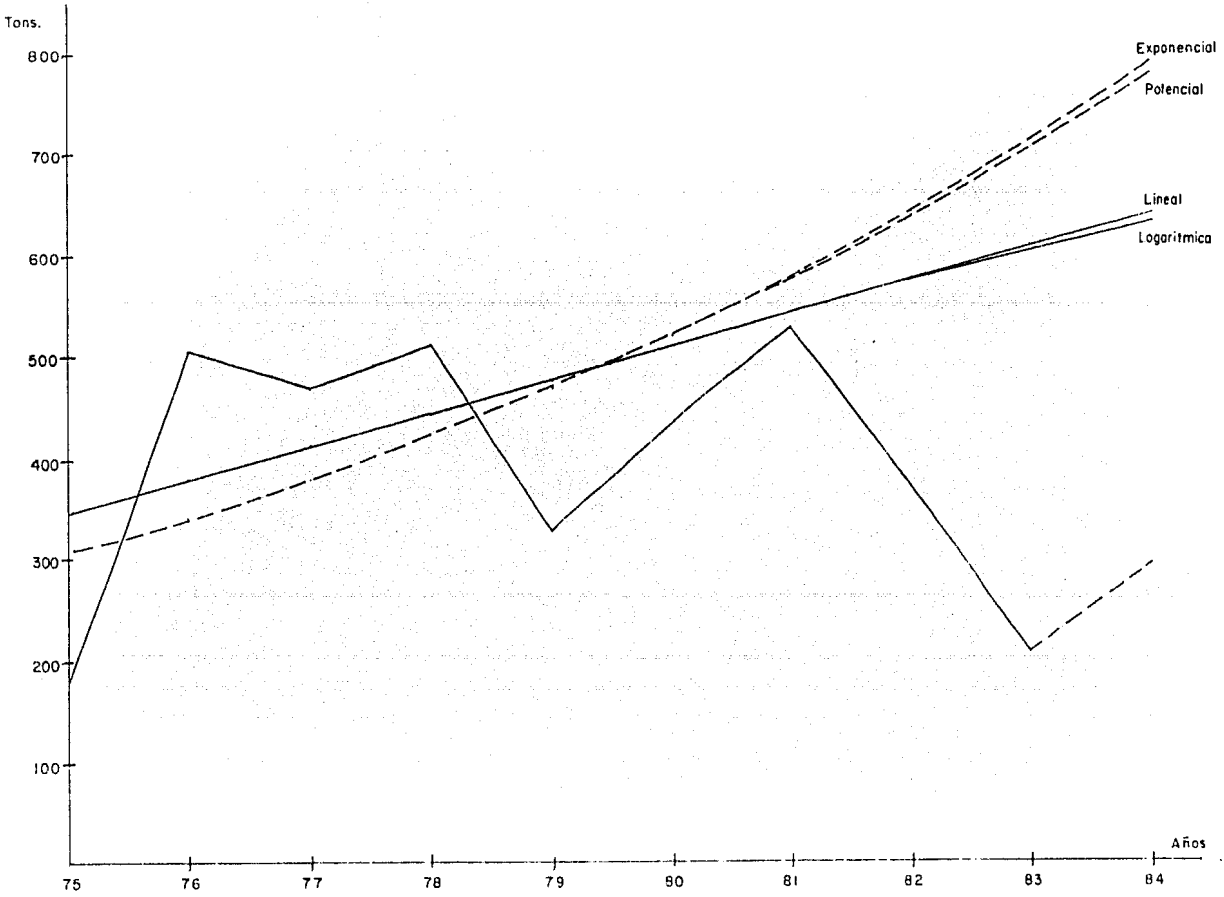
<u>AÑO</u>	<u>REAL</u>	<u>LINEAL</u>	<u>LOGARÍTMICA</u>	<u>EXPONENCIAL</u>	<u>POTENCIAL</u>
1975	183	348	346	310	308
1976	507	381	380	345	344
1977	470	414	414	382	383
1978	512	447	448	425	426
1979	330	478	481	471	473
1980	446	513	514	523	525
1981	529	546	546	581	581
1982	380	579	578	645	643
1983	210	612	609	716	710
1984*	296	645	640	795	784

$$r^2 = 0.588 \quad r^2 = 0.594 \quad r^2 = 0.593 \quad r^2 = 0.599$$

* Estimado, real= 148 tons. (Junio, 1984)

Grafica 2.12.1

Proyección Histórica de la Demanda Nacional de Glicol (Tons. vs. Años).



En la gráfica 2.12.1 se observa el comportamiento de la demanda de glixal en los últimos diez años comparado con las curvas de los - modelos matemáticos empleados.

El consumo de glixal en el país presenta altibajos periódicos que tienen una tendencia ligeramente ascendente si no se consideran -- los años de decrementos fuertes, como son 1979, 1982 y 1983 y que como en el caso de 1982 y 1983, están ligados a los sucesos econó- micos y políticos ocurridos en el país en ese periodo.

Aunado a lo anterior, las industrias textil y papelera, que son en las que mayores aplicaciones encuentra el glixal, se vieron frena- das en su crecimiento en los últimos años del decenio pasado y --- principios de éste. (16)(17)

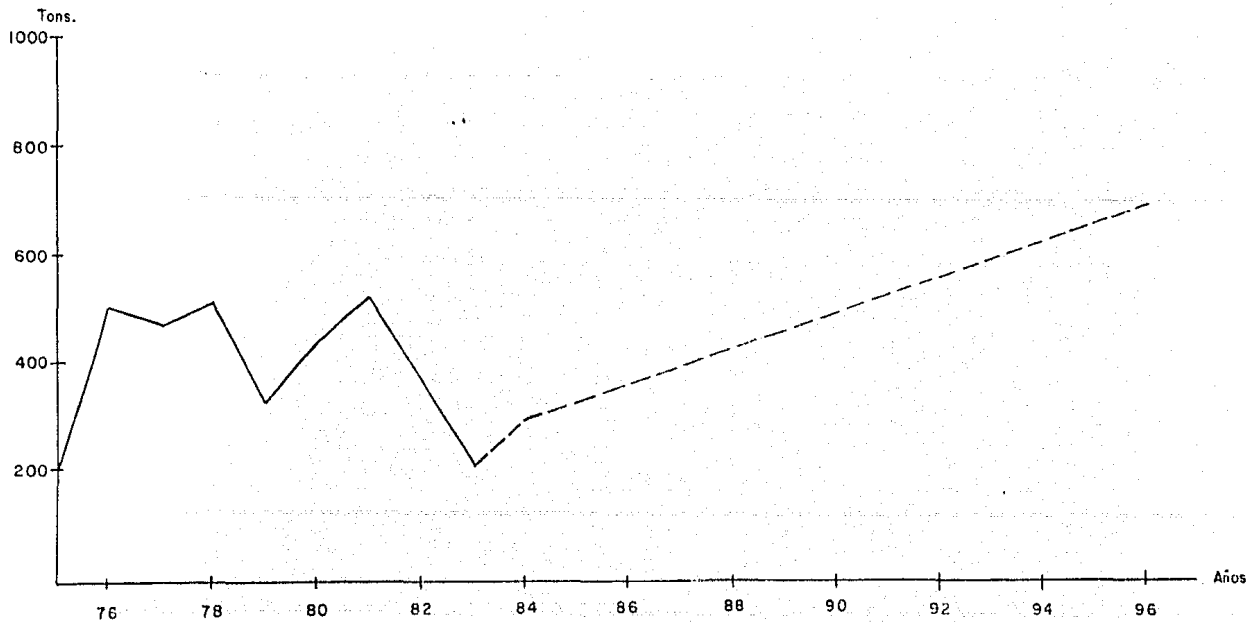
Según los coeficientes de determinación obtenidos, la curva que me- jor se apega a los valores reales del consumo es la potencial, pero la que nos da los resultados más conservadores de acuerdo a la ten- dencia un tanto errática de la demanda, es la curva logarítmica.

Sin embargo, de encuestas realizadas con los distribuidores y con- sumidores del glixal se espera un crecimiento en el consumo nacio- nal que va del 4 al 8 % anual en los próximos diez años.

La curva que mejor refuerza dicha expectativa es la lineal, por lo que este es el modelo que se usó para realizar la proyección de la demanda futura.

El glioxal que se espera consumir en el próximo periodo de doce años a partir de 1985 según el modelo lineal se aprecia en la siguiente tabla. (ver la gráfica 2.12.2)

DEMANDA ESPERADA DE GLIOXAL	
<u>AÑO</u>	<u>(TONS.)</u>
1985	329
1986	362
1987	395
1988	428
1989	461
1990	494
1991	527
1992	560
1993	593
1994	627
1995	660
1996	693



Si se considera además que las economías brasileña y mexicana han crecido en forma paralela y que en los últimos años Brasil ha importado cantidades similares de glixal que México, se puede estimar un crecimiento en la demanda futura de Brasil similar al de México.

Por lo tanto se ha considerado penetrar en el mercado brasileño -- con este producto en un 10 % el primer año de operación y hasta un 20 % para los siguientes años como se aprecia a continuación.

<u>AÑOS</u>	<u>EXPORTACIONES (TONS.)</u>
1987	41
1988	89
1989	96
1990	103
1991	109
1992	115
1993	122
1994	129
1995	136
1996	142

Sumando los valores anteriores a los de la demanda nacional proyectada se obtiene como resultado la demanda total proyectada.

<u>AÑO</u>	<u>DEMANDA TOTAL PROYECTADA</u> <u>(TONS.)</u>
1985	329
1986	362
1987	436
1988	517
1989	557
1990	597
1991	636
1992	675
1993	715
1994	756
1995	796
1996	835

2.13 COMENTARIOS Y CONCLUSIONES AL ANALISIS DE MERCADO

De acuerdo a la información expuesta anteriormente en este capítulo, recabada directamente de los distribuidores y consumidores nacionales del glixal, así como de la literatura especializada disponible, se resume lo siguiente:

- El glixal es un producto relativamente nuevo en el mercado - que ha mostrado una gran versatilidad en sus aplicaciones, y que en el mercado nacional se extiende a las industrias textil, papelera y farmacéutica.
- En la actualidad todo el glixal que se consume en el país - proviene del extranjero, principalmente de los Estados Unidos de Norteamérica, Alemania, Francia y Japón.
- La demanda de glixal en México se encuentra localizada básicamente en el Distrito Federal, Estado de México, Puebla, - Querétaro, Morelos y Veracruz.
- La producción de etilenglicol y acetaldehído en México es lo suficientemente amplia como para cubrir sus requerimientos - como materias primas en la producción de glixal, Sin embargo el ácido nítrico se ha tenido que importar en los últimos años, aún cuando la capacidad instalada de las plantas nacionales es superior al consumo de este producto.

- El precio mínimo del glioxal adquirido a través de importaciones directas fue de 410.31 \$/Kg en Agosto de 1985 puesto en el valle de México. Y el glioxal proveniente de Europa a la misma fecha, se cotizó en 1.60 U.S. Dlls/Kg L.A.B. en el puerto de Veracruz y 2.00 U.S. Dlls/Kg incluyendo costo seguro y flete puesto en el Distrito Federal.
- Se estudio la posibilidad de exportar el producto a países de Centroamérica y Sudamérica considerandolos como mercados potenciales ya que en la actualidad no se produce glioxal en esas regiones.
- El comportamiento histórico de la demanda de glioxal, que es errática, muestra una tendencia ascendente (sin considerar los años de 1979, 1982 y 1983), obteniendose bajos coeficientes de determinación para las regresiones de los modelos matemáticos empleados.

La proyección de la demanda se realizó con el modelo lineal, ya que su curva es bastante conservadora y además esta reforzada con las expectativas de los consumidores y distribuidores del producto, que son de un 4 a 8 % de crecimiento anual.
- Sólo existen en la actualidad dos países que tienen nuevos proyectos con respecto al glioxal, la India con la instalación de tres plantas y E.U.A. con la ampliación de una de las ya existentes.

- El glicoxal es un producto que no tiene sustitutos para sus aplicaciones más importantes dentro de la industria. Sin embargo, dada la dificultad actual para importarlo, se ha usado formaldehído para sustituirlo en algunas de sus aplicaciones.

Considerando lo mencionado en los puntos anteriores y la información que se tiene con respecto a la demanda, resulta interesante continuar con la evaluación del proyecto, contemplando la posibilidad de instalar una planta con una capacidad nominal de 1000 Ton/año.

Con esta capacidad se piensa satisfacer los requerimientos de glicoxal del país y exportar los excedentes principalmente a los países de Centroamérica y Sudamérica.

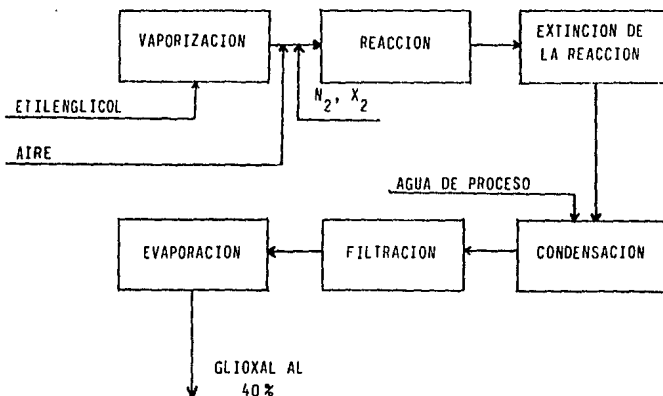
3. ANALISIS TECNICO

Como se mencionó en el capítulo anterior, el glicoxal se produce comercialmente a través de dos procesos; uno de ellos implica la oxidación de etilenglicol con oxígeno del aire en presencia de óxido-cúprico como catalizador, y el otro, la oxidación de acetaldehído con ácido nítrico.

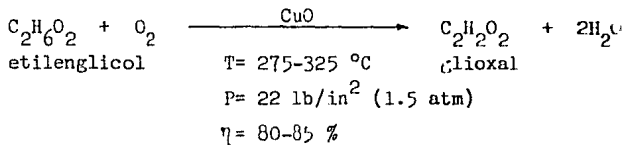
A continuación se presenta los diagramas de bloques de estos dos procesos, así como sus reacciones y las condiciones bajo las cuales éstas se desarrollan.

Con estos datos y otros adicionales se seleccionará el proceso más adecuado para producir glicoxal en México.

3.1.1 Reacción de etilenglicol con oxígeno del aire en presencia de un catalizador de óxido cúprico.



Nota: X₂ representa un gas halógeno.



Este es un proceso cíclico y continuo en el que el etilenglicol previamente precalentado con vapor a 150 °C se hace pasar a través de un vaporizador que lo gasifica alcanzando temperaturas de 256-277 °C. Al salir del vaporizador se mezcla con aire de planta precalentado a 257-278 °C y filtrado en una trampa de lana-fibra de vidrio. Más adelante se adiciona nitrógeno y un halógeno como inhibidores de la reacción.

Se hace pasar la mezcla por el convertidor, que consiste en un cambiador de calor de coraza y tubos, en donde se observan temperaturas de 275-325 °C y presiones de 22 lb/in² (1.5 atm), con rendimientos de la reacción (η) de 80-85 %.

Los tubos del convertidor estan empacados con un catalizador de óxido cúprico soportado en piedra pómez o alúmina.

Al salir la mezcla de reacción del convertidor, rápidamente entra en el extinguidor o "quencher", que evita las reacciones laterales y secundarias por medio del enfriamiento de los gases a 35 °C, que se conducen posteriormente a una torre de absorción, "reactor de glioxal", en donde se ponen en contacto a contracorriente con agua de proceso con la cual se atrapa el glioxal y demás compuestos orgánicos formados durante la reacción, obteniendose así una solución acuosa de glioxal al 32 % en peso.

Se adiciona también pequeñas cantidades de NaNO_2 como promotor de la reacción, la cual se lleva a cabo con un exceso de acetaldehído que va de 1.5 a 3.0 moles por mol de ácido nítrico, de modo que el ácido se agota antes de que el glioxal formado se descomponga por reacciones de oxidación secundarias.

La temperatura de reacción es de 35-45 °C, y se desarrolla a presión atmosférica con un rendimiento (η) de 63.3 %.

Los gases que se producen durante la reacción se hacen pasar por un burbujeador para retener el acetaldehído y recircularlo al sistema. La mezcla de reacción ya fuera del reactor se calienta y agita para desabsorber el acetaldehído disuelto y utilizarlo en el siguiente lote.

Se hace pasar una corriente de H_2S para precipitar el cobre disuelto y emplearlo nuevamente después de redisolverlo.

Finalmente la solución resultante se concentra por evaporación desde 8-15 % hasta la concentración requerida, que es de 40 % en peso.

Nota: La ecuación anterior no representa la ecuación estequiométrica de la reacción.

De los dos procesos propuestos para la fabricación de glicoxal a nivel industrial, podemos advertir que el más adecuado actualmente para la industria nacional, es el que parte de etilenglicol como materia prima, ya que presenta las siguientes ventajas con respecto al proceso que parte de acetaldehído y ácido nítrico.

- El etilenglicol que se produce en México cubre ampliamente la demanda del mercado nacional, exportandose los excedentes a Estados Unidos de Norteamérica, Centroamérica y Asia. (Ver inciso 2.5).
- El costo de materias primas por kilogramo de glicoxal producido es menor para la reacción de etilenglicol con oxígeno del aire. (Ver inciso 2.7.1).
- El rendimiento de la primera reacción, (etilenglicol-oxígeno) es de 80-85 %, mientras que la de la segunda reacción, (acetaldehído-ácido nítrico) es del 63.3 %. (Ver incisos 3.1.1 y 3.1.2).
- La primera reacción se efectúa en forma continua, mientras que la segunda es un proceso por lotes con un tiempo de reacción mínimo de 4 horas por lote.
- En la actualidad existen plantas en operación que producen glicoxal por la oxidación de etilenglicol en E.U.A., Europa y Asia.
- Es factible la compra de la tecnología del proceso.
- Los equipos que intervienen en el proceso pueden ser fabricados en el país debido a que no son sofisticados en su diseño ni en los materiales que se emplean.

3.2 DESCRIPCION GENERAL DEL PROCESO

Este proceso para producir glicoxal consta de un sistema cíclico en fase vapor, en el cual el aire y el etilenglicol se mezclan, adicionándose también nitrógeno y un halógeno, los cuales permiten la oxidación controlada del etilenglicol y mantienen una concentración de etilenglicol que no presente riesgos de explosión.

El proceso que a continuación se describe es una tecnología de la Union Carbide and Carbon Corp. de los Estados Unidos de Norteamérica.

La obtención del producto se realiza a través de las siguientes etapas: (4)

Ciclo de compresión

El aire del compresor (aire de planta), se precalienta con vapor y Dowtherm a 257-278 °C en cambiadores de calor y pasa a través de -- una trampa de lana-fibra de vidrio para eliminarle las impurezas.

Se une a la línea que conduce el etilenglicol ya vaporizado y más -- adelante se le adiciona nitrógeno y un halógeno. La mezcla gaseosa entra en el convertidor a 255-275 °C, pasando posteriormente por el extinguidor o "quencher" y del "reactor de glicoxal" (torre de absorción). De este último se separan el nitrógeno, halógeno, oxígeno -- no reaccionado y los gases que produjo la reacción, que son, formaldehído y dióxido de carbono.

El formaldehído y parte del dióxido de carbono se eliminan en el --

burbujeador, y los demás gases se reintegran al sistema previamente filtrados en una trampa de lana-fibra de vidrio.

Vaporización

El etilenglicol se hace pasar primero a través de un cambiador de calor que le eleva la temperatura a 150 °C con vapor. Aun en forma líquida se conduce a un vaporizador, que es un cilindro de acero -- inoxidable en donde se atomiza a una corriente de gas caliente que proviene del fondo del vaporizador y que lo arrastra hacia la salida que se encuentra en la parte superior, elevandole la temperatura a 256-277 °C.

Reacción

La reacción de oxidación del etilenglicol se lleva a cabo en un convertidor cilíndrico, que consiste en un cambiador de calor de co -- rraza y tubos, que esta empacado en el interior de los tubos con --- óxido cúprico soportado en piedra pómez o alúmina.

Como se mencionó antes, la reacción se controla por la presencia de nitrógeno y un gas halógeno que evitan que la mezcla de etilengli -- col y oxígeno explote.

A la entrada del reactor se tienen temperaturas del orden de 255- - 275 °C y presiones de 22 lb/in² (1.5 atm), y a la salida de 305-325 °C y presiones de 17 lb/in² (1.1 atm).

la reacción es exotérmica, por lo que al convertidor se le enfria - con Dowtherm, el cual se utiliza posteriormente para precalentar el aire.

Extinción de la reacción

La mezcla de gases provenientes del convertidor se enfría rápidamente en el extinguidor o "quencher" a 35 °C para evitar que se efectúen reacciones de oxidación secundarias debido a las altas temperaturas.

Los gases entran al extinguidor por la parte inferior y se ponen en contacto a contracorriente con la mezcla líquida que proviene del "reactor de glioxal".

En el extinguidor se condensa parte del glioxal y de los compuestos orgánicos formados durante la reacción.

Condensación de glioxal

Después de pasar por el extinguidor, la mezcla gaseosa se dirige -- hacia el "reactor de glioxal", que es una columna de acero inoxidable empacada con anillos Rashing, en donde se pone en contacto a -- contracorriente con agua de proceso, con la que reacciona el glioxal condensándose también la mayor parte de los compuestos orgánicos -- y el etilenglicol no reaccionado, obteniéndose una solución acuosa al 32 % en peso de glioxal.

Purificación del producto

Finalmente la solución acuosa de glioxal al 32 %, se filtra y se --
evapora al 40%* en peso , o a los otros grados técnicos a los cua -
les se comercializa (80 % en peso).

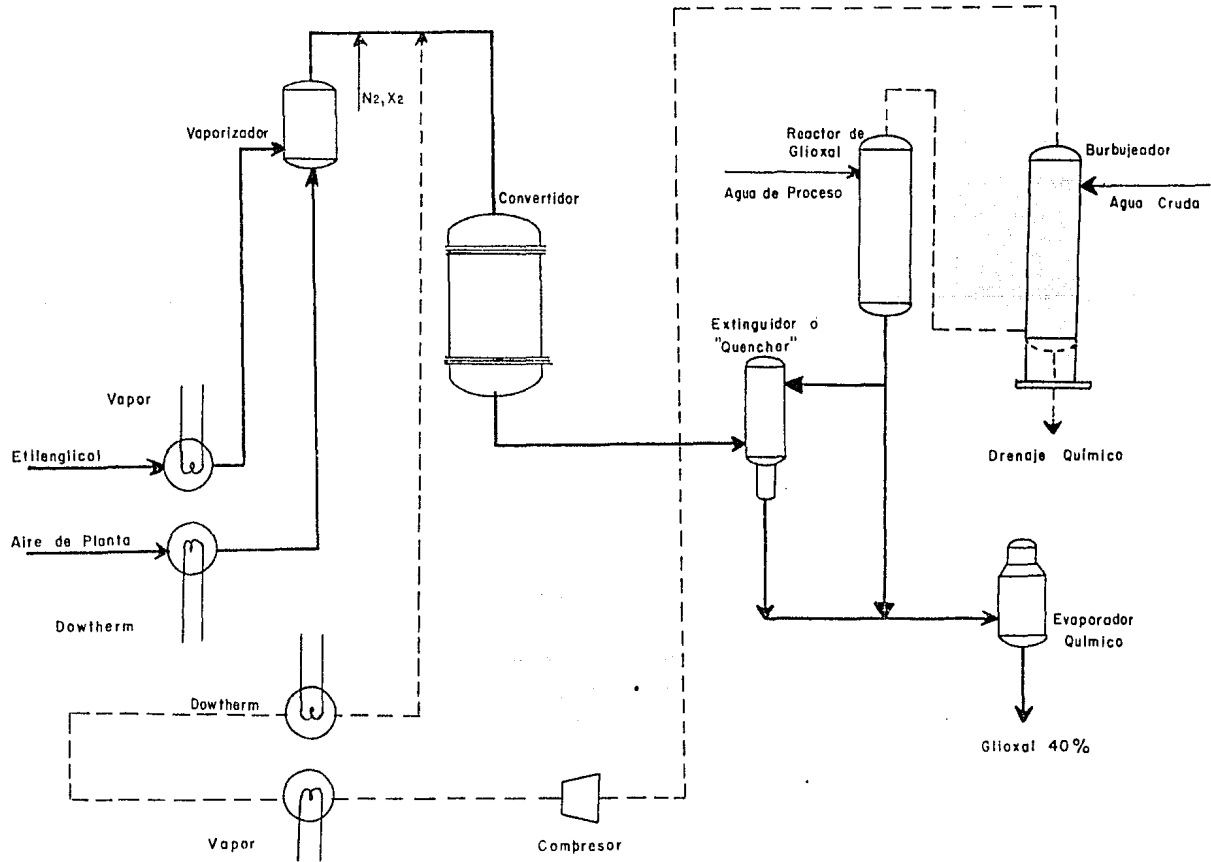
También se puede diluir al 30 % en peso. (En la actualidad ya no se
distribuye el glioxal con esta concentración).

Para la mayor parte de sus aplicaciones industriales , la solución-
acuosa de glioxal no necesita estar libre de los subproductos de la
reacción, sin embargo, para sus aplicaciones en farmacia debe tener
un grado de pureza adecuado, que se logra obteniendolo por medio de
su producto de adición, el glioxal-bisulfito sódico.

En las figuras 3.2.1 y 3.2.2 se muestra el diagrama de flujo del --
proceso para producir glioxal a partir de etilenglicol, y el plano-
de distribución de áreas de la planta respectivamente.

* El mercado nacional consume únicamente glioxal al 40 %, por lo --
que este estudio esta enfocado sólo hacia este producto.

Figura 3.2.1 Diagrama de Flujo del Proceso de Producción de Solución Acuosa de Glioxal al 40%



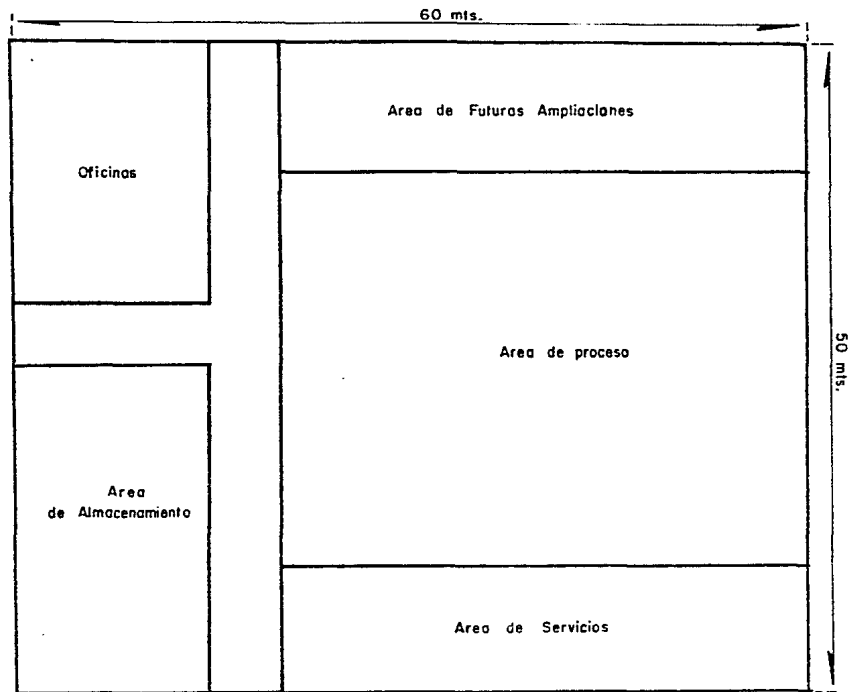


Figura 3.2.2 Plano de Distribución de Areas

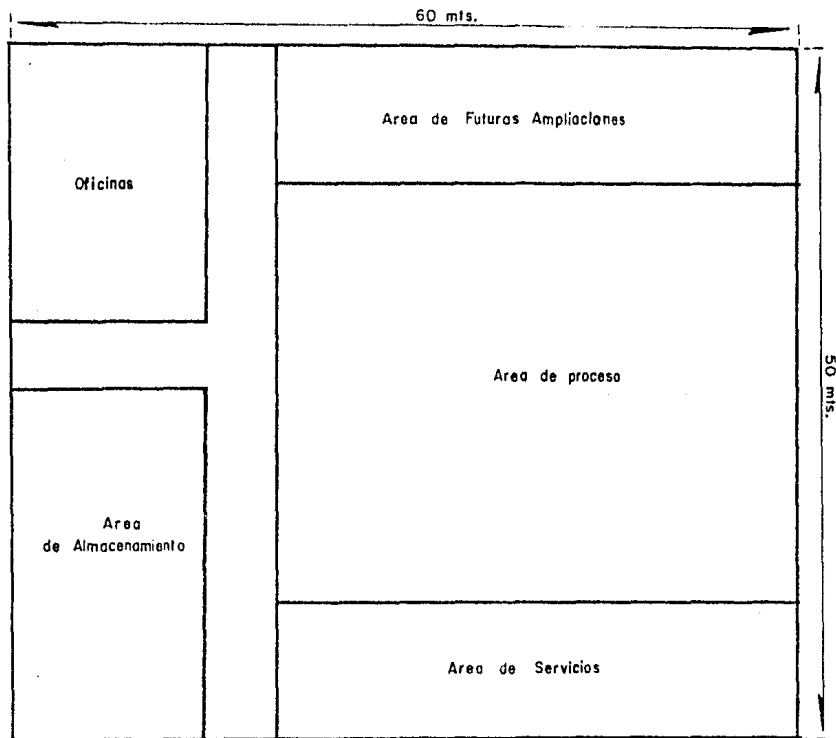


Figura 3.2.2 Plano de Distribución de Areas

3.3 CAPACIDAD DE LA PLANTA

En base a los resultados del Análisis de Mercado (Cap. 2), este -- proyecto contempla la creación de una planta productora de glioxal con una capacidad nominal de 1000 ton/año de solución acuosa al 40% en peso, que cubrirá la demanda nacional esperada en los 10 -- años posteriores a su arranque, y parte de los requerimientos de -- este producto en el extranjero, principalmente en Centroamérica y Sudamérica.

3.4 LOCALIZACION DE LA PLANTA

La planta productora de glioxal del presente proyecto se instalará en el Corredor Industrial de San Cosme Xalostoc, en el Estado de -- Tlaxcala por los siguientes motivos.

- El Corredor Industrial de San Cosme Xalostoc se encuentra situado en un punto céntrico respecto a las empresas consumidoras de glioxal y muy cercano a los principales productores de etilenglicol del país.
- Es una zona industrial que cuenta con una fuerte infraestructura de servicios básicos, como son, energía eléctrica, agua, gas natural, vías de comunicación y otros.
- Se cuenta con una amplia disponibilidad de mano de obra y de -- personal calificado, dada la cercanía con las ciudades de México y Puebla.

- El Decreto publicado en el Diario Oficial con fecha de 2 de Febrero de 1979, que forma parte del Plan Nacional de Desarrollo, clasifica esta región dentro de la Zona II-B de Prioridades Estatales y otorga los siguientes estímulos fiscales.

- a) Una bonificación de 10 % sobre la inversión en activos fijos acreditable contra impuestos. (Certificados de Promoción Fiscal).
- b) Una bonificación de 20 % sobre el salario mínimo del total de los nuevos empleos creados.
- c) Una bonificación de 5 % sobre el costo de equipos de fabricación nacional.

3.5 REQUERIMIENTO Y COSTO DE MATERIA PRIMAS Y SERVICIOS AUXILIARES

El etilenglicol necesario como materia prima para la fabricación de glioxal se obtuvo en base a un balance de materia de acuerdo a la ecuación estequiométrica de la reacción y al rendimiento de ésta. Los servicios auxiliares empleados se tomaron como datos proporcionados por el tecnólogo (4), de una planta de capacidad similar a la del presente estudio.

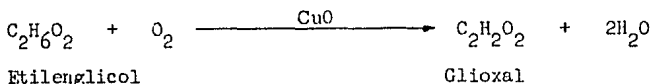
El costo de etilenglicol se obtuvo directamente de los productores y distribuidores de este producto.

Los datos de costos de servicios auxiliares fueron proporcionados en plantas aledañas al lugar en que se instalará la nueva planta productora de glioxal.

Ambos costos fueron referidos a Agosto de 1985.

3.5.1 Materias Primas

Balace estequiométrico:



Base de cálculo: 1 Kg de glioxal producido.

	<u>P.M.</u>	<u>Kgmol/Kgmol gx</u>	<u>Kg/Kg gx</u>
Etilenglicol	62	1	1.07
Oxígeno	32	1	0.55
Glioxal	58	1	1.00
Agua	18	2	0.62

Costo del etilenglicol:

	<u>Kgmol/Kgmol gx</u>	<u>Kg/Kg gx</u>	<u>\$/Kg</u>	<u>%/Kg gx</u>
Etilenglicol	1	1.07	130.0	139.1

Abreviatura: gx= glixal.

El consumo de etilenglicol para producir un kilogramo de glixal puro, según la ecuación estequiométrica y el rendimiento de la reacción, será de 1.26 Kg.

3.5.2 Servicios Auxiliares

Los consumos y costos de servicios auxiliares por tonelada producida de glixal son los siguientes:

<u>SERVICIOS AUXILIARES</u>	<u>CONSUMO/TON GLIOXAL</u>	<u>COSTO UNITARIO</u> <u>(\$)</u>
Vapor (180 lb/in ²)	6.6 ton	550 \$/ton
Energía eléctrica	51.8 Kw-h	5.59 \$/Kw-h
Agua cruda	270.0 m ³	2.93 \$/m ³
Agua de proceso	0.552 m ³	86.1 \$/m ³
Agua de enfriamiento	10.0 m ³	15.4 \$/m ³
Nitrógeno	0.10 m ³	83.4 \$/m ³

3.6 INVERSION

El estimado de inversión se realizó por medio de cotizaciones con fabricantes nacionales de equipo y proveedores de materiales, de acuerdo a la descripción del equipo principal a emplear propuesto por el tecnólogo (4), para una planta de capacidad nominal de 1000 ton/año, de solución acuosa de glioxal al 40% en peso.

La planta operará en una base de 330 días por año y tres turnos por día.

3.6.1 Equipo de proceso

Los equipos principales necesarios para el proceso son:

- Un reactor tubular de 5' de diámetro y 14' 2" de longitud, de acero inoxidable tipo 316, de 1/4" de espesor, con recubrimientos internos de Hastelloy alloy B. El reactor consta de 745 tubos de 1.03" de diámetro interno y 1.25" de diámetro externo.
- Un vaporizador por espray de acero inoxidable tipo 316, de 3/16" de espesor en el cuerpo y 1/4" en las tapas. De 3' de diámetro y 6' de longitud, empacado con anillos Rashing de porcelana de 1.0" y 1.5".
- Dos trampas con lana y fibra de vidrio de acero inoxidable tipo 316, de 26" de diámetro por 7' 4" de longitud, de 3/16" de espesor.
- Un tanque inhibidor de acero inoxidable tipo 316, de 12" de diámetro por 48" de longitud, con capacidad de 20 galones, y un espesor de 3/16".

- Un extinguidor de reacción o "quencher", (torre de absorción), de acero inoxidable tipo 316, de 4' de diámetro por 13' 7" de longitud, 3/16" de espesor en el cuerpo y 1/4" en las tapas.
- Un "reactor de glioxal", (torre de absorción), de acero inoxidable tipo 316, de 4' de diámetro y 25' de longitud, empacado con anillos Rashing de 1.5". Tiene un espesor de 3/16" en el cuerpo y 1/4" en las tapas.
- Un burbujeador de formaldehído, (torre de lavado de gases), de acero inoxidable tipo 316, de 42" de diámetro y 31' de longitud, con 3/16" de espesor en el cuerpo y 1/4" en las tapas, empacado con anillos Rashing de 1.0".
- Dos bombas centrífugas de acero al carbon de 200 gal/min.
- Seis bombas centrífugas de acero inoxidable con recubrimientos de Hastelloy alloy B, de 200 gal/min.
- Dos bombas-turbina de acero al carbon de 2 gal/min y 75 lb/in².
- Un compresor de tipo estacionario de acero al carbón, de 200 m³/hr. de aire y presión de descarga de 23 psia.
- Un compresor de tipo estacionario de acero inoxidable de 50 m³/hr.
- Un evaporador químico de acero inoxidable tipo 316, de 3' de diámetro y 6' de longitud, con una área de transferencia de calor de 2.60 ft².

3.6.2 Equipo de Servicios Auxiliares

Los equipos principales necesarios para cubrir los servicios auxiliares son:

- Una caldera que proporciona 0.84 toneladas de vapor de 180 ---- lb/in² por hora cuyo costo se obtuvo con proveedores de equipo e incluye, tanque para combustoleo, bomba, termostato, piloto - de gas, quemador, trampa de vapor, control eléctrico, e instalación.
- Un transformador de 150 KVA, una subestación compacta de 13.2 - KV, tablero de baja tensión y control de motores.
La subestación incluye: Sección de medición, sección de cuchillas de paso y sección de interruptor, fusibles y apartarrayos. El costo se obtuvo con proveedores de equipo eléctrico.
- Una torre de enfriamiento de agua con capacidad de 2 m³/hr y un rango de temperatura de 40 a 20 °C.
- Un tanque de almacenamiento de agua de proceso con capacidad de 13 m³, de acero al carbón con un espesor de 3/16" en el cuerpo y 1/4" en las tapas.
- Dos tanques de almacenamiento de etilenglicol con capacidad de 21 m³ cada uno, de acero al carbón con un espesor de 3/16" en el cuerpo y 1/4" en las tapas.
- Dos tanques de almacenamiento de producto terminado con capacidad de 45 m³ cada uno, de acero inoxidable tipo 316, de 3/16" - de espesor en el cuerpo y 1/4" en las tapas.

3.6.3 Otros Sistemas y Conceptos

- La licencia se consideró como un 5 % del monto de la inversión en equipo de proceso.
- La ingeniería básica y de detalle se calculó en base a 7,500 - horas/Hombre con un costo de 2,000 \$/hora/hombre.
- El costo del catalizador se cotizó en base a los requerimientos de la reacción (4)(5), y se obtuvo con proveedores especializados de productos químicos.
- La superficie total de terreno para la instalación de la planta es de 3,000 m², y el costo por metro cuadrado es de \$ 15,000.00
Esta superficie incluye:
 - a) área de proceso. (1,200 m²)
 - b) área de servicios auxiliares. (400 m²)
 - c) área de almacenamiento. (375 m²)
 - d) área destinada a futuras ampliaciones. (400 m²)
 - e) área de oficinas. (300 m²)
 - f) área de carreteras. (325 m²)
- Los gastos de prueba y arranque se consideraron como un 3 % de la inversión en activos fijos sin incluir contingencias, terreno, mobiliario y equipo de oficinas, aislamiento y pintura.
- Las contingencias se estimaron en un 5 % de la inversión fija - total.
- Los conceptos de obra civil y estructura, montaje de equipo e instrumentos, obra electromecánica, tuberías válvulas y conexiones, prefabricación y montaje de tuberías, aislamiento y pintura,

mobiliario y equipo de oficinas, equipo de laboratorio, sistema de tratamiento de efluentes y sistema contra incendios, se estimaron en base a experiencia de plantas similares que actualme~~n~~te se encuentran en operación.

La inversión requerida estimada para el presente proyecto de instalación de una planta para fabricar 1,000 toneladas por año de ---glioxal en solución acuosa al 40 % en peso se muestra en la tabla-
3.6.1.

Tabla 3.6.1 MONTO DE LA INVERSIÓN

	<u>(\$)</u>
Licencia	8,143,010
Ingeniería Básica y de Detalle	15,000,000
Equipo de Proceso	102,360,208
Equipo de Servicios Auxiliares	
Transformador y Subestación eléctrica	1,600,000
Caldera	3,000,000
Torre de enfriamiento	644,000
Tanques de almacenamiento	23,000,000
Catalizador	3,000,000
Obra Civil y Estructural	30,000,000
Montaje de Equipo e Instrumentos	7,500,000
Obra electromecánica	10,000,000
Tuberías, Válvulas y Conexiones	20,000,000
Prefabricación y Montaje de Tuberías	10,000,000
Aislamiento y Pintura	5,000,000
Mobiliario y Equipo de Oficinas	2,000,000
Equipo de Laboratorio	2,000,000
Sistema de tratamiento de efluentes	2,000,000
Sistema contra incendios	3,000,000
Terreno	4,500,000
Gastos de Prueba y Arranque	6,363,000
Contingencias	11,637,361

TOTAL

270,747,417

3.7 COMENTARIOS Y CONCLUSIONES AL ANALISIS TECNICO

En base a lo referido en los incisos anteriores se resume lo siguiente:

- El proceso más adecuado en la actualidad para fabricar glioxal en México, es el que se lleva a cabo mediante la oxidación de etilenglicol con oxígeno del aire, en presencia de óxido cúprico. (Ver inciso 3.1).
 - La disponibilidad de etilenglicol en el país es lo suficiente para garantizar la continua operación de la planta. (Ver inciso 2.5).
 - Este proceso es una tecnología de la Union Carbide and Carbon Corporation de los Estados Unidos de Norteamérica.
 - Es un proceso cíclico y continuo en fase vapor, que se desarrolla básicamente en seis etapas, que son:
Ciclo de compresión, vaporización, reacción, extinción, condensación y purificación. (Ver inciso 3.2).
 - La planta tendrá una capacidad nominal de 1,000 ton/año de solución acuosa de glioxal al 40 % en peso.
 - La planta se localizará en el Corredor Industrial de San Cosme-Xalostoc, Edo. de México, ya que éste es un punto estratégico dada la ubicación de los consumidores de glioxal, así como los principales productores de etilenglicol del país.
- Además, esta región esta clasificada dentro de la Zona II-B de

Prioridades Estatales (Plan Nacional de Desarrollo), en la que se otorgan los estímulos fiscales que aparecen en el inciso 3.4.

- El etilenglicol necesario para producir una tonelada de glixal puro, según la ecuación estequiométrica es 1.07 toneladas. (Ver inciso 3.5.1).
- Los requerimientos de servicios auxiliares por tonelada de --- glixal producida, según el tecnólogo son: 6.6 toneladas de vapor de 180 lb/in^2 , 51.8 Kw-h, 270.0 m^3 de agua cruda, 0.552 m^3 de agua de proceso, 10.0 m^3 de agua de enfriamiento y 0.1 m^3 de nitrógeno. (Ver inciso 3.5.2).
- La inversión requerida para instalar una planta productora de glixal con capacidad de 1,000 toneladas por año, se estimó en \$ 270,747,417.00 M.N. sin incluir los gastos financieros en pre operación

De los puntos anteriores y soportado en el Análisis de Mercado, se puede concluir que el Estudio Técnico es factible y que se justifica realizar una evaluación económica del proyecto.

4. ANALISIS DE LA INVERSION

4.1 MONTO DE LA INVERSIÓN

El proyecto de instalación de una planta productora de glicoxal en México, a la fecha, requiere de una inversión de

\$ 282,838,000.00 M.N.

que aparece desglosada en la tabla 4.1

Para poder calcular correctamente la depreciación y amortización, se dividió la inversión en Activos Fijos y Gastos Preoperatorios.

Las actividades se inician el segundo semestre de 1985 y se han considerado diez meses para la construcción total de la planta y dos meses para pruebas y arranque.

4.2 PROGRAMA DE VENTAS

4.2.1 Mercado Nacional

El programa de ventas nacional se realizó en base a la proyección futura de la demanda (Inciso 2.12), considerando un horizonte de planeación de 10 años a partir de 1987.

4.2.2 Mercado de Exportación

En el inciso 2.12 se detalla el programa de exportaciones, el cual se iniciará el 1o. de enero de 1987. En este programa se contempla cubrir el 10% del total de las importaciones realizadas por Centroamérica y Sudamérica el primer año de operación y para los siguientes el 20%.

El programa de ventas se encuentra detallado en la tabla 4.2.

4.2.3 Precios

El precio del glixal en el mercado nacional que se estimó para el programa de ventas que se inicia el 1o. de Enero de 1987 es de:

423.69 \$/Kg. IAB Planta

El precio del glixal para el mercado de exportación se consideró en:

282.46 \$/Kg. IAB Frontera

Se consideró un tipo de cambio de 291.80 \$U.S. Dlls. al 29 de Agosto de 1985.

4.2.4 Cartera de Clientes

Se ha fijado una política de crédito de 30 días en las ventas del mercado nacional, que se considera un plazo oportuno y razonable para tener una buena recuperación de la cartera.

Para las ventas del mercado de exportación se operará por medio de cartas de crédito, de modo que se pueda tener una recuperación en plazos no mayores de 30 días. Para tal efecto se podrá contar con el apoyo financiero de FOMEX. (19)

El programa de cartera de clientes se encuentra detallado en la tabla 4.2.

4.3 CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS

El consumo de etilenglicol fue proporcionado por el tecnólogo, de acuerdo a las condiciones en que se desarrolla el proceso. Y es el siguiente:

0.504 Tons. de etilenglicol/ton. de glicoxal al 40%.

El costo del etilenglicol se consideró para el mes de agosto de 1985 y es de 130.00 \$/Kg. como se aprecia en el inciso 2.7.2 .

Dicho costo incluye el costo por flete.

El programa de consumo de materias primas aparece detallado en la tabla 4.3 .

4.3.1 Crédito de Proveedores

En el consumo de etilenglicol se considera una política de crédito de 30 días, que se aprecia en el programa de Crédito de Proveedores - en la tabla 4.3 .

4.4 CONSUMO DE SERVICIOS AUXILIARES

Los consumos de servicios auxiliares fueron proporcionados por el tecnólogo y los costos de los mismos se obtuvieron de plantas - aledañas al lugar en que se instalará la planta. Estos se indican a continuación: (Inciso 3.5.2).

SERVICIOS AUXILIARES	CONSUMO/TON GLOBAL	COSTO UNITARIO
		(\$)
Vapor (180 lb/in ²)	6.6 Ton	550.0 \$/Ton
Energía eléctrica	51.8 Kw-h	5.59 \$/Kw-h
Agua cruda	270.0 m ³	2.93 \$/m ³
Agua de proceso	0.552 m ³	86.1 \$/m ³
Agua de enfriamiento	10.0 m ³	15.4 \$/m ³
Nitrógeno	0.10 m ³	83.4 \$/m ³

En la tabla 4.4 se muestra el programa de consumo de servicios auxiliares.

4.5 MANO DE OBRA DIRECTA Y SUPERVISION

Debido a la sencillez y a la suficiente instrumentación del proceso, se requiere de poco personal para su operación.

Los requerimientos de mano de obra directa y supervisión de planta aparecen en la tabla 4.5 .

La mano de obra directa la constituye el personal sindicalizado, para el cual los salarios y prestaciones se establecen por medio de contratos colectivos de trabajo, tomando como base el salario mínimo de la zona en que se instalará la planta.

La supervisión de planta está constituida por personal de confianza, los sueldos y prestaciones se establecieron de acuerdo al promedio de los sueldos de las diferentes empresas existentes en la zona. (20)

4.6 DEPRECIACION Y AMORTIZACION

Con el objeto de cuantificar como un costo de operación el desgaste u obsolescencia que sufren los bienes que constituyen la inversión del proyecto, se considera que hay una disminución del valor de los mismos durante su vida útil.

Esta disminución del valor en los bienes tangibles recibe el nombre de depreciación y en los bienes intangibles de amortización.

La ley del Impuesto sobre la Renta, Artículos 43, 44 y 45 de la Sección III, Capítulo II, estipula las diferentes tasas porcentuales de depreciación y amortización para los distintos bienes que conforman una planta, usando el método de la línea recta.

En la tabla 4.6 se aprecia el programa de depreciación y amortización de la inversión según la tabla 4.1 .

4.7 FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Las fuentes de financiamiento que se tendrán para hacer frente a la inversión serán; recursos propios de los accionistas y un crédito refaccionario del FONEI (Fondo de Equipamiento Industrial).

Dichas fuentes se estructuran de la siguiente manera:

FUENTE	MONTO (MILES DE PESOS)	%
Recursos Propios	226,838	80
Crédito Refaccionario	56,000	20
	<hr/> 282,838	<hr/> 100

El FONEI es un organismo financiero administrado por el Banco de México, cuya labor principal es auxiliar a la pequeña y mediana-industria que tiene miras a sustituir importaciones o a establecer mercados externos, fomentando la producción eficiente de bienes industriales y de servicios.

Debido a lo anterior se decidió tomar un crédito refaccionario - de \$ 56,000,000.00 M.N. bajo las condiciones de crédito que fija el FONEI en sus reglas generales de operación, que aparecen - en los siguientes párrafos. (21)

- El crédito otorgado tendrá un plazo de diez años con un periodo de gracia de tres años.
- La disposición de este crédito será en dos partes y se empleará para cubrir los suministros de equipo y servicios de origen nacional.

La primera disposición se hará por un monto de \$36,000,000 M.N. el 1o. de Enero de 1986 y la segunda el 1o. de Julio de 1986 por \$ 20,000,000.00 M.N.

- La amortización del crédito deberá efectuarse en pagos iguales semestrales al final del periodo, programandose la primera amortización para el día 1o. de Enero de 1989 y la última - el 1o. de Julio de 1995.
- La tasa neta de interés aplicable será de cinco puntos sobre el CPP (Costo Porcentual Promedio de Captación en Moneda Nacional), que el Banco de México da a conocer mensualmente a través del Diario Oficial de la Federación.

la tasa inicial que se aplique será la vigente del mes inmediato anterior a la fecha de contratación del crédito y se modificará mensualmente.

Los intereses originados serán sobre los montos dispuestos y se pagarán mensualmente al final del período.

- Se deberá cubrir una comisión por compromiso del 1.0% por año sobre saldos no dispuestos y una comisión de administración del 1.0% al año, como pago único calculado sobre el monto total del crédito.

El programa de amortización del crédito refaccionario se presenta en la tabla 4.7 .

4.8 CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo es la cantidad de dinero que deberá ser invertida para mantener a la planta en operación continua. Este está constituido por:

- 30 días de materia prima.
- 20% del inventario de producto terminado como producto en proceso.
- 30 días de producto terminado.
- 30 días de nómina de mano de obra directa y supervisión de planta como efectivo en caja y valores.
- 30 días de cuentas por cobrar, (Ventas).
- 30 días de cuentas por pagar, (Crédito de proveedores).

El crédito para el capital de trabajo es revolvente a un año, con - una tasa neta de interés de 15 puntos sobre el CCP, que se consideró de 59.06% para Agosto de 1985.

El capital de trabajo se detalla en la tabla 4.8 .

4.9 ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA

4.9.1 Estado de Resultados Proforma

A continuación se presenta los conceptos que constituyen al Estado de Resultados Proforma y la forma en que se evaluaron.

- Los ingresos originados por las ventas del producto se muestran en el programa de ventas, en la tabla 4.2 .
- Los costos y gastos variables están constituidos por:
 - a) Materias primas; (Programa de consumo de materias primas, tabla 4.3).
 - b) Servicios auxiliares; (Programa de consumo de servicios auxiliares tabla 4.4).
 - c) Fletes; Para este renglón se consideró la tarifa de transportes-ONIS S.A., vigente durante el mes de Agosto de 1985, que es de \$5,183.00 por tonelada, del Estado de Tlaxcala al Valle de México.
 - d) Empaque; El producto se manejará en tambores de 200 litros de capacidad cuyo costo es de \$4,390.00 (Agosto de 1985).
 - e) Los gastos de exportación en pesos por tonelada de producto se estiman en un 1.5% sobre el precio de venta de exportación considerado. En este gasto se incluye el flete del producto del Estado de Tlaxcala al puerto de Veracruz.
- Los Costos y Gastos Fijos están constituidos por:
 - a) Mano de obra directa y supervisión de planta, que se detalla en la tabla 4.5 .

- b) La depreciación y amortización, que se detallan en la tabla 4.6 .
 - c) Materiales de mantenimiento, que se estimaron como un 6% de la inversión en activos fijos. Esta cantidad estimada depende del porcentaje de la capacidad instalada empleada, considerándose que cuando la planta opera a un 50% de la capacidad se estima un 75% del 6% en activos fijos y cuando se opera a un 75% se estima un 85% del 6% en activos fijos.
 - d) Los seguros se estimaron como un 1% sobre la inversión en activos fijos.
 - e) Los indirectos de planta, que incluyen, servicio médico, ingeniería en general, laboratorio, mano de obra de mantenimiento, oficinas (papelería), servicio de seguridad, instalaciones de recreo, alumbrado, comunicaciones, servicio de almacenamiento. Estos se calcularon como un 60% de la mano de obra directa y supervisión de planta.
 - f) Los gastos administrativos, que son los de la Alta Gerencia y actividades administrativas, se estimaron en un 40% de la mano de obra directa.
 - g) Los gastos de ventas involucran todos los gastos necesarios para llevar a cabo el programa de ventas previamente establecido.
Estos gastos se estiman como un 10% del costo total del producto.
- Otros gastos que se deben incluir son los relacionados con el dinero. Estos gastos reciben el nombre de gastos financieros.

En la tabla 4.7 se presenta los gastos financieros resultantes del crédito refaccionario del FONEI, que se considera como un crédito a largo plazo.

En la tabla 4.8 se presenta los gastos financieros resultantes del crédito revolvente a corto plazo referente al capital de trabajo.

- En la Ley del Impuesto Sobre la Renta, Artículo 13, se estipula el pago del 42% sobre las utilidades después de gastos financieros, que toda empresa o sociedad mercantil con ingresos superiores a \$ 500,000.00M.N. pagará como impuestos al Estado.
- Adicionalmente y de acuerdo al Artículo 117 de la Ley Federal del Trabajo, se marca la obligación para todas las empresas o sociedades mercantiles del pago del 10% sobre utilidades gravables a los trabajadores.

El Estado de Resultados Proforma aparece desglosado en la tabla 4.9 .

4.9.2 Estado de Origen y Aplicación de Recursos Proforma

Los Orígenes, es el dinero y recursos necesarios para mantener en operación una planta productora.

Para el proyecto, los orígenes o recursos para los años de preoperación (1985 y 1986), lo forman el Capital Social, que es el dinero fresco aportado por los accionistas y que asciende a \$226'838,000.00 M.N., de los cuales \$201'103,000.00 M.N. se aplicaron en 1985 y \$25'735,000.00 M.N. en 1986.

Además se cuenta con el crédito refaccionario del FONEI cuya disposición se detalla en la tabla 4.7 .

A partir de 1987, año en que se inicia la operación de la planta, los recursos estarán constituidos por la utilidad gravable y los renglones de depreciación y amortización que aparecen en la tabla 4.6 .

Otro recurso con que se cuenta es el crédito a corto plazo. Este es un crédito revolvente para el capital de trabajo, que aparece en la tabla 4.8 .

Adicionalmente se cuenta con ingresos no gravables otorgados como incentivos fiscales llamados CEPROFIS (Ver inciso 3.4), los cuales se determinaron como se muestra a continuación.

CONCEPTO	MONTO DEL CEPROFI (Miles de pesos)
10% sobre la Inversión Fija	24,124
20% sobre Empleos Generados	
25 empleos x 0.2 x 365 x \$1,015.00 *	1,852
5% sobre Equipo Nacional	6,530
Total	32,506

* Salario Mínimo de la Zona.

Como se mencionó en el inciso 3.4, los CEPROFIS son aplicables contra el pago de impuestos y en la tabla 4.10 aparece la forma en que se utilizaron.

En las aplicaciones, se incluye todas las erogaciones a realizar. Los renglones de activo fijo y activo diferido que aparecen en 1985 y 1986 constituyen el total de la inversión.

El incremento y amortización del capital de trabajo se detalla en la tabla 4.8 y la amortización del crédito a largo plazo se presenta en la tabla 4.7 .

Los pagos del Impuesto Sobre la Renta (ISR) y el Reparto de Utilidades a los Trabajadores (RUT), aparecen en el Estado de Resultados Proforma, tabla 4.9 .

El pago de dividendos se considera como un 25% de la utilidad neta.

En la tabla 4.10 aparece detallado el Estado de Origen y Aplicación de Recursos Proforma del Proyecto.

4.9.3 Balance General Proforma

En las tablas 4.11 y 4.11 "A" se presenta el Balance General Proforma - que indica la situación financiera de la empresa al término de cada año en unidades monetarias.

El Balance General está formado por tres grupos de conceptos que son, los activos, pasivos y capital contable.

Los activos totales son el conjunto de bienes, tangibles o intangibles- que conforman la empresa y se dividen en: activos circulantes, activos fijos y activos diferidos.

El pasivo total, es el concepto que comprende las obligaciones de la empresa y se dividen en: pasivo a corto plazo y pasivo a largo plazo.

El pasivo a corto plazo se refiere a las deudas que se tienen que cubrir en un plazo no mayor a un año y el pasivo a largo plazo, las deudas que se tienen que cubrir en plazos mayores a un año.

El capital contable es el patrimonio de los accionistas y está formado por el capital social, utilidades retenidas, pago de dividendos y los ingresos no gravables.

4.10 RAZONES FINANCIERAS

Las razones financieras que se consideran para evaluar el proyecto son las de liquidez, solvencia, actividad y rentabilidad. Estas se pueden apreciar en la tabla 4.2 .

4.11 TASA INTERNA DE RETORNO

El cálculo de la tasa interna de retorno se realizó en base a las tablas 4.6, 4.9, 4.10 y 4.11 y aparece detallada en la tabla 4.13 .

Con la información antes expuesta se realizó la evaluación del proyecto en los Estados Financieros Proforma, Razones Financieras y la Tasa Interna de Retorno como se muestra a continuación.

DESGLOSE DE LA INVERSION

CONCEPTO	MONTO
INVERSIONES EN ACTIVOS FIJOS	<u>(Miles de pesos)</u>
Equipo de proceso	102,360
Equipo de servicios auxiliares	28,244
Montaje de equipo e instrumentos	7,500
Obra electromecánica	10,000
Tubería, válvulas y conexiones	20,000
Prefabricación y montaje de tubería	10,000
Aislamiento y Pintura	5,000
Catalizador	3,000
Equipo de laboratorio	2,000
Sistema de tratamiento de efluentes	2,000
Sistema contra incendios	3,000
Obra civil y estructura	30,000
Mobiliario y equipo de oficina	2,000
Terreno	4,500
Contingencias	11,637
	<hr/>
ACTIVO FIJO TOTAL	241,241
GASTOS DE OPERACION	
Licencia	8,143
Ingeniería básica y de detalle	15,000
Gastos de prueba y arranque	6,363
Gastos financieros en preoperación	12,091
	<hr/>
TOTAL GASTOS DE PREOPERACION	41,597
INVERSION TOTAL	282,838

TABLA 4.1

PROGRAMA DE VENTAS (Miles de pesos).

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
VENTAS EN TONELADAS										
Ventas Nacionales de Glixol	395	428	461	494	527	560	593	627	660	693
Ventas Exportacion de Glixol	41	89	96	103	109	115	122	129	136	142
TOTAL	436	517	557	597	636	675	715	756	796	835

VENTAS EN MILES DE PESOS

Ventas Nacionales (\$/Kg	423.69	167,358	181,339	195,321	209,303	223,285	237,266	251,248	265,654	279,635	293,617
Ventas Exportacion(\$/Kg	282.46	11,581	25,139	27,116	29,093	30,788	32,483	34,460	36,437	38,415	40,109
TOTAL	178,938	206,478	222,437	238,396	254,073	269,749	285,708	302,091	318,050	333,726	

CARTERA DE CLIENTES (Miles de pesos)

Cartera de Ventas Nacionales 30 dias.	13,946	15,112	16,277	17,442	18,607	19,772	20,937	22,138	23,303	24,468
Cartera de Ventas Exportacion 30 dias.	965	2,095	2,260	2,424	2,566	2,707	2,872	3,036	3,201	3,342
TOTAL	14,912	17,207	18,536	19,866	21,173	22,479	23,809	25,174	26,504	27,811

TABLA 4.2

PROGRAMA DE CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS (Miles de pesos)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
CONSUMO EN TONELADAS										
Monoetilenglicol	220	261	281	301	321	340	360	381	401	421
TOTAL	220	261	281	301	321	340	360	381	401	421

CONSUMO EN MILES DE PESOS

Monoetilenglicol (%/Kg 130.00	28,600	33,930	36,530	39,130	41,730	44,200	46,800	49,530	52,130	54,730
TOTAL	28,600	33,930	36,530	39,130	41,730	44,200	46,800	49,530	52,130	54,730

CREDITO DE PROVEEDORES (Miles de pesos)

Monoetilenglicol 30 días.	2,383	2,828	3,044	3,261	3,478	3,683	3,900	4,128	4,344	4,561
TOTAL	2,383	2,828	3,044	3,261	3,478	3,683	3,900	4,128	4,344	4,561

TABLA 4.3

PROGRAMA DE CONSUMO DE SERVICIOS AUXILIARES
(Miles de pesos)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
CONSUMO POR TONELADA PRODUCIDA DE GLIOXAL										
Vapor de 100 psig (ton)	2,878	3,412	3,676	3,940	4,198	4,455	4,719	4,990	5,254	5,511
Energia Electrica (Kw-h)	22,585	26,781	28,853	30,925	32,945	34,965	37,037	39,161	41,233	43,253
Agua Cruda (m3)	117,720	139,590	150,390	161,190	171,720	182,250	193,050	204,120	214,920	225,450
Agua de Proceso (m3)	241	285	307	330	351	373	395	417	439	461
Agua de Enfriamiento (m3)	4,360	5,170	5,570	5,970	6,360	6,750	7,150	7,540	7,960	8,350
Nitrogeno (m3)	44	52	56	60	64	68	72	76	80	84

CONSUMO EN MILES DE PESOS

Vapor	(\$/ton	550	1,583	1,877	2,022	2,167	2,309	2,450	2,595	2,744	2,889	3,031
Energia Elect.	(\$/Kwh	5.59	126	150	161	173	184	195	207	219	230	242
Agua Cruda	(\$/m3	2.93	345	409	441	472	503	534	566	598	630	661
Agua de Proceso	(\$/m3	86.1	21	25	26	28	30	32	34	36	38	40
Agua de Enfriaa.	(\$/m3	15.4	67	80	86	92	98	104	110	116	123	129
Nitrogeno	(\$/m3	83.4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7
TOTAL		2,145	2,544	2,741	2,938	3,129	3,321	3,518	3,720	3,917	4,109	

TABLA 4.4

CEDULA DE MANO DE OBRA DIRECTA Y SUPERVISION DE OPERACION
(PESOS)

	<u>PERSONAS POR TURNO</u>	<u>No. DE TURNOS</u>	<u>TOTAL DE PERSONAS</u>	<u>SUELDO O SALARIO ANUAL</u>	<u>PRESTACIONES (35%)</u>	<u>SUELDO O SALARIO ANUAL</u>	<u>IMPORTE TOTAL (\$/AÑO)</u>
<u>PERSONAL SINDICALIZADO</u>							
Operador de sala	1	4	4	974,550	341,093	1'315,643	5'262,572
Operador de campo	1	4	4	704,085	246,430	950,515	3'802,060
Mecánico-Electricista	1	4	4	1'085,510	379,929	1'465,439	5'861,756
Instrumentista	1	1	1	1'200,485	420,170	1'620,655	1'620,655
Envasador	1	4	4	700,800	245,280	946,080	3'794,320
Obrero General	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	606,630	212,321	818,951	<u>818,957</u>
<u>MANO DE OBRA DIRECTA DE OPERACION</u>	6		18				21'150,314
<u>PERSONAL DE CONFIANZA</u>							
Superintendente	1	1	1	3'880,680	1'358,238	5'238,968	5'238,918
Jefe de mantenimiento	1	1	1	2'391,480	837,018	3'228,498	3'228,448
Ingeniero de turno	1	4	4	1'661,845	581,646	2'243,491	8'973,964
Secretaria	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	917,975	321,291	1'239,266	<u>1'239,266</u>
<u>SUPERVISION DE OPERACION</u>	4		7				18'680,646
TOTAL	10		25				39'830,960

TABLA 4.5

PROGRAMA DE DEPRECIACION Y AMORTIZACION (Miles de pesos)

		1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
DEPRECIACION											
Equipo, Instalaciones y Accesorios	(9%)	18810	18810	18810	18810	18810	18810	18810	18810	18810	18810
Obra Civil y Estructura	(5%)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Equipo de Laboratorio	(10%)	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Mobiliario y Equipo de Oficinas	(10%)	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Catalizador	(50%)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Otros	(10%)	1164	1164	1164	1164	1164	1164	1164	1164	1164	1161
DEPRECIACION TOTAL		23374	23374	23374	23374	23374	23374	23374	23374	23374	23371
AMORTIZACION											
Licencia	(10%)	814	814	814	814	814	814	814	814	814	817
Ingenieria Basica y de Detalle	(10%)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Gastos de Prueba y Arranque	(10%)	636	636	636	636	636	636	636	636	636	639
Gastos Financieros en Preoperacion	(10%)	1210	1210	1210	1210	1210	1210	1210	1210	1210	1201
AMORTIZACION TOTAL		4160	4160	4160	4160	4160	4160	4160	4160	4160	4157
TOTAL DE DEPRECIACION Y AMORTIZACION		27534	27534	27534	27534	27534	27534	27534	27534	27534	27528

TABLA 4.6

CREDITO REFACCIONARIO DE FONEI

(Miles de pesos)

	<u>DISPOSICION</u>	<u>AMORTIZACION DE CAPITAL</u>	<u>SALDO DE CAPITAL</u>	<u>COMISION POR ADMISION</u>	<u>COMISION POR COMPROMISO</u>	<u>INTERESES (CPP+5=64.06%)</u>	<u>TOTAL DE GASTOS FINANCIEROS</u>
1º ENERO DE 1985	0	0	0	0	0	0	0
1º JULIO DE 1985	0	0	0	0	0	0	0
1º ENERO DE 1986	36,000	0	0	560	0	0	560
1º JULIO DE 1986	20,000	0	36,000	0	200	11,531	11,731
1º ENERO DE 1987	0	0	56,000	0	0	17,937	17,937
1º JULIO DE 1987	0	0	56,000	0	0	17,937	17,937
1º ENERO DE 1988	0	0	56,000	0	0	17,937	17,937
1º JULIO DE 1988	0	0	56,000	0	0	17,937	17,937
1º ENERO DE 1989	0	4,000	56,000	0	0	17,937	17,937
1º JULIO DE 1989	0	4,000	52,000	0	0	16,656	16,656
1º ENERO DE 1990	0	4,000	48,000	0	0	15,374	15,374
1º JULIO DE 1990	0	4,000	44,000	0	0	14,093	14,093
1º ENERO DE 1991	0	4,000	40,000	0	0	12,812	12,812
1º JULIO DE 1991	0	4,000	36,000	0	0	11,531	11,531
1º ENERO DE 1992	0	4,000	32,000	0	0	10,250	10,250
1º JULIO DE 1992	0	4,000	28,000	0	0	8,968	8,968
1º ENERO DE 1993	0	4,000	24,000	0	0	7,687	7,687
1º JULIO DE 1993	0	4,000	20,000	0	0	6,406	6,406
1º ENERO DE 1994	0	4,000	16,000	0	0	5,125	5,125
1º JULIO DE 1994	0	4,000	12,000	0	0	3,844	3,844
1º ENERO DE 1995	0	4,000	8,000	0	0	2,562	2,562
1º JULIO DE 1995	0	4,000	4,000	0	0	1,471	1,471
	<u>56,000</u>	<u>50,000</u>					

CPP + 59.06% anual (Banco de México, Agosto de 1985).

CEDULA DE CAPITAL DE TRABAJO (Miles de pesos)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
INVENTARIOS										
Materias Primas (30 días)	2,383	2,828	3,044	3,261	3,478	3,683	3,900	4,128	4,344	4,561
Producto en Proceso	1,336	1,461	1,522	1,583	1,644	1,703	1,764	1,828	1,889	1,950
Producto Terminado (30 días)	6,679	7,304	7,611	7,917	8,221	8,514	8,820	9,140	9,446	9,750
SUMA DE INVENTARIOS	10,398	11,593	12,177	12,761	13,343	13,900	14,484	15,095	15,679	16,261
EFFECTIVO EN CAJA Y VALORES	3,319	3,319	3,319	3,319	3,319	3,319	3,319	3,319	3,319	3,319
CUENTAS POR COBRAR	14,912	17,207	18,536	19,866	21,173	22,479	23,809	25,174	26,504	27,811
SUB-TOTAL	28,629	32,118	34,032	35,946	37,834	39,698	41,612	43,588	45,502	47,390
CUENTAS POR PAGAR	2,383	2,828	3,044	3,261	3,478	3,683	3,900	4,128	4,344	4,561
CAPITAL DE TRABAJO	26,246	29,290	30,988	32,685	34,356	36,015	37,712	39,460	41,158	42,829
INCREMENTO EN EL CAPITAL DE TRABAJO	26,246	3,044	1,698	1,697	1,671	1,659	1,697	1,748	1,698	1,671
GASTOS FINANCIEROS (CPP+15)										
74.06 % anual	19,438	21,692	22,950	24,207	25,444	26,673	27,930	29,214	30,482	31,719

TABLA 4.8

ESTADO DE RESULTADOS PRO FORMA (Miles de pesos)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
INGRESOS TOTALES	178,938	206,478	222,437	238,396	254,073	269,749	285,708	302,091	318,050	333,726
Ventas de Glixol	178,938	206,478	222,437	238,396	254,073	269,749	285,708	302,091	318,050	333,726
COSTOS Y GASTOS VARIABLES	42,537	50,417	54,293	58,169	62,013	65,727	69,603	73,640	77,516	81,360
Materia Prima	28,600	33,930	36,530	39,130	41,730	44,200	46,800	49,530	52,130	54,730
Servicios Auxiliares	2,145	2,544	2,741	2,938	3,129	3,321	3,518	3,720	3,917	4,109
Fletes	2,047	2,218	2,389	2,560	2,731	2,902	3,074	3,250	3,421	3,592
Empaque	9,570	11,348	12,226	13,104	13,960	14,816	15,694	16,594	17,472	18,328
Gastos de Exportacion	174	377	407	436	462	487	517	547	576	602
MARGEN DE CONTRIBUCION	136,402	156,061	168,144	180,228	192,060	204,022	216,105	228,451	240,534	252,366
COSTOS Y GASTOS FIJOS	121,006	121,757	122,124	122,492	122,857	123,208	125,023	125,406	125,774	126,132
Mano de Obra Directa	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150
Supervision de Operacion	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681
Depreciacion	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,371
Amortizacion	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,157
Seguros	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412
Mantenimiento	10,856	10,856	10,856	10,856	10,856	10,856	12,303	12,303	12,303	12,303
Indirectos de Planta	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899
Administracion	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460
Ventas	8,015	8,765	9,133	9,500	9,865	10,217	10,584	10,968	11,335	11,700
UTILIDAD DE OPERACION	15,396	34,304	46,020	57,736	69,203	80,814	91,082	103,044	114,760	126,234
GASTOS FINANCIEROS	55,312	57,566	57,543	53,674	49,787	45,891	42,023	38,193	34,325	31,719
Credito a Largo Plazo	35,874	35,874	34,593	29,467	24,343	19,218	14,093	8,969	3,843	0
Credito a Corto Plazo	19,438	21,692	22,950	24,207	25,444	26,673	27,930	29,224	30,482	31,719
UTILIDAD GRAVABLE	(39,916)	(23,262)	(11,523)	4,062	19,416	34,923	49,060	64,851	80,436	94,515
Pago de ISR (42 %)	0	0	0	0	0	0	13,759	27,238	33,783	39,696
Pago de RUT (10 %)	0	0	0	0	0	0	3,276	6,485	8,044	9,451
UTILIDAD NETA	(39,916)	(23,262)	(11,523)	4,062	19,416	34,923	32,025	31,128	38,609	45,368

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROFORHA (Miles de pesos)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
ORIGENES												
Utilidad Gravable	0	0	(39,916)	(23,262)	(11,523)	4,062	19,416	34,923	49,060	64,851	80,436	94,515
Depreciacion y Amortizacion	0	0	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,528
Credito a Largo Plazo	0	56,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Credito a Corto Plazo	0	0	26,246	29,290	30,988	32,685	34,356	36,015	37,712	39,460	41,158	42,929
Capital Social	201,103	25,735	12,382	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros Ingresos no Gravables												
CEPROFIS sobre la inversion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre el empleo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre equipo nol.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE ORIGENES	201,103	81,735	26,246	33,562	46,999	64,281	81,306	98,472	114,306	131,845	149,128	164,872
APLICACIONES												
Activo Fijo	177,360	63,881	0	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0
Activo Diferido	23,743	17,854	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	0	0	26,246	3,044	1,698	1,497	1,671	1,659	1,697	1,748	1,498	1,671
Amortizacion Credito Largo Plazo	0	0	0	0	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	0
Amortizacion Credito Corto Plazo	0	0	0	26,246	29,290	30,988	32,685	34,356	36,015	37,712	39,460	41,158
Pago de ISR	0	0	0	0	0	0	0	0	13,759	27,238	33,783	39,696
Pago de RUT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,276	6,485	8,044
Pago de Dividendos	0	0	0	0	0	0	1,016	4,854	8,731	8,006	7,782	9,652
TOTAL DE APLICACIONES	201,103	81,735	26,246	29,290	41,988	40,685	46,372	48,869	71,207	85,980	100,208	100,221
FLUJO NETO	0	0	0	4,272	5,011	23,596	34,934	49,603	43,104	45,865	48,920	64,651
FLUJO ACUMULADO	0	0	0	4,272	9,283	32,879	67,813	117,417	160,520	206,385	255,305	319,956

BALANCE GENERAL PROFORMA (Miles de pesos)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
ACTIVO												
ACTIVO CIRCULANTE												
Caja y Bancos	0	0	3,319	7,591	12,602	36,198	71,132	120,735	163,839	209,704	258,624	323,275
Cuentas y Documentos por Cobrar	0	0	14,912	17,207	18,536	19,866	21,173	22,479	23,809	25,174	26,504	27,811
Inventarios	0	0	10,398	11,593	12,177	12,761	13,343	13,900	14,484	15,095	15,679	16,261
Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA DE ACTIVO CIRCULANTE	0	0	28,629	36,390	43,315	68,825	105,647	157,114	207,132	249,973	300,807	367,346
ACTIVO FIJO												
Terreno	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500
Edificio y Obra Civil	37,500	51,137	51,137	51,137	51,137	51,137	51,137	51,137	51,137	51,137	51,137	51,137
Maquinaria y Equipo	132,360	182,604	182,604	182,604	182,604	182,604	182,604	182,604	182,604	182,604	182,604	182,604
Otros Inversiones	3,000	3,000	3,000	3,000	6,000	6,000	9,000	9,000	12,000	12,000	15,000	15,000
Depreciacion Acumulada	0	0	(23,374)	(46,748)	(70,122)	(93,496)	(116,870)	(140,244)	(163,618)	(186,992)	(210,366)	(233,737)
SUMA DE ACTIVO FIJO	177,360	241,241	217,867	194,493	174,119	150,745	130,371	106,997	86,623	63,249	42,875	19,504
ACTIVO DIFERIDO												
Gastos en Preoperacion	23,743	41,597	41,597	41,597	41,597	41,597	41,597	41,597	41,597	41,597	41,597	41,597
Amortizacion Acumulada	0	0	(4,160)	(8,320)	(12,480)	(16,640)	(20,800)	(24,960)	(29,120)	(33,280)	(37,440)	(41,597)
SUMA DE ACTIVO DIFERIDO	23,743	41,597	37,437	33,277	29,117	24,957	20,797	16,637	12,477	8,317	4,157	0
ACTIVO TOTAL	201,103	282,838	283,933	264,160	246,351	244,527	256,815	280,748	301,232	321,539	347,839	386,850

TABLA 4.11

BALANCE GENERAL PROFORMA (Miles de pesos)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
PASIVOS												
PASIVO A CORTO PLAZO												
Proveedores	0	0	2,383	2,828	3,044	3,261	3,478	3,683	3,900	4,128	4,344	4,561
RNT por pagar	0	0	0	0	0	0	0	0	3,276	6,485	8,044	9,451
Credito a Corto Plazo	0	0	26,246	29,290	30,988	32,685	34,356	36,015	37,712	39,460	41,158	42,829
SUMA PASIVO A CORTO PLAZO	0	0	28,629	32,118	34,032	35,946	37,834	39,698	44,888	50,073	53,546	56,841
PASIVO A LARGO PLAZO	0	56,000	56,000	56,000	48,000	40,000	32,000	24,000	16,000	8,000	0	0
SUMA DE PASIVO TOTAL	0	56,000	84,629	88,118	82,032	75,946	69,834	63,698	60,888	58,073	53,546	56,841
CAPITAL CONTABLE												
Capital Social	201,103	226,838	239,220	239,220	239,220	239,220	239,220	239,220	239,220	239,220	239,220	239,220
Utilidad Neta del Ejercicio	0	0	(39,916)	(23,262)	(11,523)	4,062	19,416	34,923	32,025	31,128	38,709	45,368
Otros Ingresos No Gravables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilidad Retenida (ejer. ant.)	0	0	0	(39,916)	(63,178)	(74,701)	(70,639)	(52,239)	(22,170)	1,124	24,246	55,073
Dividendos	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(1,016)	(4,854)	(8,731)	(8,006)	(7,250)	(9,652)
SUMA DE CAPITAL CONTABLE	201,103	226,838	199,304	176,042	164,519	168,581	186,981	217,050	240,344	263,466	294,293	330,009
TOTAL DE PASIVO Y CAPITAL CONTABLE	201,103	282,838	283,933	264,160	246,551	244,527	256,815	280,748	301,232	321,539	347,839	386,850

TABLA 4.11.4

CEDULA DE RAZONES FINANCIERAS

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
L I Q U I D E Z										
Activo Circulante/Pasivo Corto Plazo (veces)	1.00	1.13	1.27	1.91	2.79	3.96	4.50	4.99	5.62	6.46
Prueba del Acido Ar. Circ. - Inv./Pasivo Corto Plazo (veces)	0.64	0.77	0.91	1.56	2.44	3.61	4.18	4.69	5.32	6.18
S O L V E N C I A										
Pasivo Total / Capital Contable (%)	42.46	50.05	49.86	45.05	37.35	29.35	25.33	22.04	18.19	17.22
Pasivo Corto Plazo / Capital Contable (%)	14.36	18.24	20.69	21.32	20.23	18.29	18.68	19.01	18.19	17.22
Activo Total / Capital Contable (veces)	1.42	1.50	1.50	1.45	1.37	1.29	1.25	1.22	1.18	1.17
A C T I V I D A D										
Utilidad Neta / Inv. Total (%)	(14.11)	(8.22)	(4.07)	1.44	6.86	12.35	11.32	11.01	13.65	16.04
Cuentas x Cobrar/(Ventas/360) (días)	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
Utilidad Neta / Activo Total (%)	(14.06)	(8.81)	(4.67)	1.66	7.56	12.44	10.63	9.68	11.10	11.73
R E N T A B I L I D A D										
Utilidad Neta / Ventas totales (%)	(22.31)	(11.27)	(5.18)	1.70	7.64	12.95	11.21	10.30	12.14	13.59

TABLA 4.12

TASA INTERNA DE RETORNO DE LA INVERSION
(Miles de pesos)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Utilidad Neta	0	0	(39,916)	(23,262)	(11,523)	4,067	19,416	34,923	32,025	71,128	38,409	41,368
Depreciacion y Amortizacion	0	0	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534
Gastos Financieros (45%)	0	0	26,550	27,632	27,621	25,763	23,898	27,029	20,171	18,333	16,476	17,225
Otros Ingresos No Gravables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor de Recuperacion:												
Terreno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,500
Edificio y Obra Civil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17,000
Equipo y Maquinaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,900
Otras Inversiones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Credito a Corto Plazo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40,000
F L U J O P O S I T I V O	0	0	14,168	31,904	43,632	57,359	70,848	84,485	79,730	76,995	82,619	171,350
Activo Fijo	177,360	63,881	0	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0
Activo Diferido	23,743	17,854	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	0	0	26,246	3,044	1,698	1,697	1,671	1,659	1,697	1,748	1,698	1,671
F L U J O N E G A T I V O	201,103	81,735	26,246	3,044	4,698	1,697	4,671	1,659	4,697	1,748	4,698	1,671
F L U J O N E T O	(201,103)	(81,735)	(12,078)	28,860	38,934	55,662	66,177	82,826	75,033	75,247	77,921	169,679

T I R D E L A I N V E R S I O N = 11.74 %

4.12 COMENTARIOS Y CONCLUSIONES AL ANALISIS DE LA INVERSION

A través del desarrollo del presente capítulo se puede apreciar que:

- En los incisos 4.1 a 4.11 aparecen los datos y criterios necesarios para realizar el análisis económico del proyecto.
- El monto de la inversión asciende a \$ 282,838,000.00 M.N., cantidad que se incrementa después del primer año de operación a \$ 295,220,000.00 M.N., debido a un incremento en el capital social de \$ 12,382,000.00 M.N. (tabla 4.10).
- La estructura financiera que se tiene para hacer frente a la inversión es de 80 % de recursos propios y 20 % de crédito refaccionario del FONEI.
- Para el cálculo de los gastos financieros se consideró el CPP vigente en el mes de Agosto, que es de 59.06 %.
- En el Estado de Resultados Proforma se observa que los conceptos que más afectan al proyecto son los concernientes a los costos y gastos fijos y a los gastos financieros, principalmente el que se refiere al crédito refaccionario del FONEI. Debido a lo anterior se tiene pérdidas netas en los primeros tres años de operación que ascienden a \$ 74,701,000.000 M.N., y que se absorben hasta el sexto año de operación.
- El pago de ISR Y RUT se inicia desde los años 1993 y 1994 respectivamente y el pago de dividendos desde 1991. (tabla 4.10).

- En el Estado de Origen y Aplicación de Recursos Proforma aparece un flujo neto negativo el primer año de operación, que se traduce en un incremento del capital social que va de \$226,838,000.00 M.N. a \$239,220,000 M.N.

En los siguientes años ya se observan flujos positivos ascendentes.

- Debido a la pérdida neta que se tiene hasta el tercer año de -- operación que se deduce de impuestos, no se emplearon los CEPROFIS correspondientes a la inversión fija, empleo generado y equipo de origen nacional.
- Con respecto al Balance General Proforma se puede decir que:
 - a) La razón financiera de liquidez para el primer año de operación es igual a 1.0, lo cual indica una situación crítica de liquidez para este año, mejorando gradualmente para los años posteriores.
 - b) La prueba del ácido es mala durante el periodo 1987-1989, incrementándose favorablemente para los siguientes años.
 - c) La solvencia del proyecto es baja pero se mantiene dentro de valores aceptables.
 - d) La actividad y rentabilidad del proyecto son negativas los -- primeros tres años de operación y posteriormente adquieren valores positivos.
- La tasa interna de retorno del proyecto al final del horizonte -- de planeación es de 11.74 % , el valor presente neto (a una tasa promedio de 60%), es de \$ 227,064,000 M.N. negativos y el periodo de recuperación de la inversión de 6.5 años.

De acuerdo a lo mencionado en los puntos anteriores y a los valores de la tasa interna de retorno de la inversión, las razones financieras y el periodo de recuperación, se puede concluir que: El proyecto presenta una factibilidad económica poco atractiva y un alto riesgo sobre la inversión.

En el siguiente capítulo se presenta el Análisis de Sensibilidad para los parámetros más importantes que constituyen el proyecto, que tiene por objeto reforzar la evaluación económica y encontrar las situaciones que lo alteran fuertemente, ya sea positiva o negativamente. Y con lo cual se podrá determinar los criterios necesarios para llevar a cabo la toma de decisión.

5. ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Al desarrollar un proyecto de inversión, un punto muy importante que hay que considerar es el intentar predecir cómo se afectará la rentabilidad del proyecto cuando se modifican los parámetros más importantes que lo constituyen. A lo cual se denomina Análisis de Sensibilidad.

Los elementos que mejor nos indican la sensibilidad de un proyecto son: el valor presente neto, el flujo de efectivo, la utilidad neta y la tasa interna de retorno.

El análisis de sensibilidad que se realizó para este proyecto -- consiste en variar los siguientes parámetros: precio de venta, -- precio de materias primas, tasa de interés, el monto de la inversión, alternativa sin exportación y la demanda.

Debido a las variaciones que se presentan al modificar cualquiera de los parámetros antes mencionados, el índice con el que se midió la sensibilidad es el Valor Presente Neto Acumulado.

Los Estados financieros que se realizaron para cada sensibilidad son el Estado de Resultados Proforma y el Estado de Origen y -- Aplicación de Recursos Proforma.

5.1 SENSIBILIDAD AL PRECIO DE VENTA

Se realizó el análisis de sensibilidad para el precio de venta del glixal, tomándose como precio base:

423.69 \$/Kg

Para esta sensibilidad se consideró tres variaciones en el precio de venta, que son; 10, 15 y -10 %, obteniéndose 466.10, 487.27 y -381.32 \$/Kg respectivamente.

La sensibilidad al precio de venta se muestra en las tablas 5.1.1- a 5.1.6.

5.2 SENSIBILIDAD AL PRECIO DE MATERIAS PRIMAS

El precio base del monoetilenglicol que se consideró para los análisis financieros del Capítulo 4 es:

130.00 \$/Kg

y para la sensibilidad a esta variable se consideró aumentos del 10 y 20 %, que dan precios de 143.00 y 156.00 \$/Kg respectivamente.

La sensibilidad al precio del monoetilenglicol se muestra en las tablas 5.2.1 a 5.2.4.

5.3 SENSIBILIDAD A LA VARIACION DE LA TASA DE INTERES

Con el objeto de tomar en cuenta las variaciones de la tasa de interés del crédito refaccionario en los estados financieros, ya que ésta es flotante (CPP), se consideró los siguientes casos:

- a) Tasa de interés neta de 60 %
- b) Tasa de interés neta de 70 %
- c) Tasa de interés neta de 80 %

En las tablas 5.3.1 a 5.3.6 se detallan los estados financieros -- para esta sensibilidad.

5.4 SENSIBILIDAD A LA INVERSION

La inversión que se tomó como base para realizar esta sensibilidad es:

\$ 282,838,000.00

Y se consideró aumentos en el monto base de 10 y 20 %.

Para el cálculo de esta alternativa no se tomó en cuenta los gastos financieros en preoperación en el incremento de la inversión, debido a que éstos sólo dependen del crédito refaccionario.

Las tablas 5.4.1 a 5.4.4 muestran los estados financieros para esta sensibilidad.

5.5 SENSIBILIDAD SIN EXPORTACION

Se consideró la alternativa en la cual las exportaciones son nulas y solamente se tomo en cuenta la demanda nacional proyectada.

La sensibilidad con exportación nula se aprecia en las tablas - - 5.5.1 y 5.5.2.

5.6 SENSIBILIDAD A LA DEMANDA

Para el desarrollo de esta sensibilidad se consideró tres alternativas, que son: aumento del 5 % sobre la demanda total proyectada y disminución de -5 y -10 % sobre la misma.

Los estados financieros para esta sensibilidad se muestran en las tablas 5.6.1 a 5.6.6.

5.7 RESUMEN DEL ANALISIS DE SENSIBILIDAD

En la tabla 5.7.1 se muestra el resumen del análisis de sensibilidad. En ésta aparecen las variables que se emplearon y la forma en que afectan a los estados financieros del proyecto.

Asimismo, en las gráficas 5.7.1 a 5.7.5 se muestra el comportamiento del Valor Presente Neto Acumulado (VPNA), a una tasa de descuento promedio de 60 %, ante la variación de los parámetros considerados.

ESTADO DE RESULTADOS PROFURKA (Miles de pesos)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
INGRESOS TOTALES	195,690	224,630	241,988	259,347	276,423	293,499	310,857	328,682	346,041	363,117
Ventas de Glixol	195,690	224,630	241,988	259,347	276,423	293,499	310,857	328,682	346,041	363,117
COSTOS Y GASTOS VARIABLES	42,537	50,417	54,293	59,169	62,013	65,727	69,603	73,640	77,516	81,360
Materia Prima	28,600	33,930	36,530	39,130	41,730	44,200	46,800	49,530	52,130	54,730
Servicios Auxiliares	2,145	2,544	2,741	2,938	3,129	3,321	3,510	3,720	3,917	4,109
Fletes	2,047	2,218	2,389	2,560	2,731	2,902	3,074	3,250	3,421	3,592
Empaque	9,570	11,348	12,226	13,104	13,960	14,816	15,694	16,594	17,472	18,328
Gastos de Exportacion	174	377	407	436	462	487	517	547	576	602
MARGEN DE CONTRIBUCION	153,154	174,212	187,695	201,178	214,410	227,772	241,255	255,042	268,525	281,756
COSTOS Y GASTOS FIJOS	121,006	121,757	122,124	122,492	122,857	123,208	123,023	123,406	123,774	124,132
Hano de Obra Directa	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150
Supervision de Operacion	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681
Depreciacion	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374
Amortizacion	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,157
Seguros	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412
Mantenimiento	10,856	10,856	10,856	10,856	10,856	10,856	12,303	12,303	12,303	12,303
Indirectas de Planta	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899
Administracion	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460
Ventas	8,015	8,765	9,133	9,500	9,865	10,217	10,584	10,968	11,335	11,700
UTILIDAD DE OPERACION	32,148	52,455	65,571	79,686	91,553	104,563	116,212	129,636	142,751	155,624
GASTOS FINANCIEROS	56,346	58,687	58,750	54,967	51,167	47,356	43,575	39,834	36,057	33,533
Credito a Largo Plazo	35,874	35,874	34,593	29,467	24,343	19,218	14,093	8,969	3,843	0
Credito a Corto Plazo	20,472	22,813	24,157	25,500	26,824	28,138	29,482	30,865	32,209	33,533
UTILIDAD GRAVABLE	(24,198)	(6,231)	6,821	23,720	40,386	57,207	72,657	89,801	106,699	122,091
Pago de ISR (42 %)	0	0	0	47	16,967	24,027	30,516	37,717	44,813	51,278
Pago de RUT (10 %)	0	0	0	11	4,039	5,721	7,266	8,980	10,670	12,709
UTILIDAD NETA	(24,198)	(6,231)	6,821	23,662	19,385	27,459	34,875	43,104	51,216	58,604

SENSIBILIDAD AL PRECIO DE VENTA: AUMENTO +10%

TABLA 5.1.1

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROFORMA (Miles de pesos)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
ORIGENES												
Utilidad Gravable	0	0	(24,198)	(6,231)	6,821	23,720	40,386	57,207	72,657	89,801	106,699	127,091
Depreciacion y Amortizacion	0	0	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,528
Credito a Largo Plazo	0	56,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Credito a Corto Plazo	0	0	27,642	30,803	32,618	34,431	36,219	37,994	39,808	41,676	43,491	45,278
Capital Social	201,103	25,735	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros Ingresos no Gravables												
CEPROFIS sobre la inversion	0	0	0	0	0	0	15,157	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre el empleo	0	0	0	0	0	47	1,805	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre equipo nat.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE ORIGENES	201,103	81,735	30,978	52,106	66,973	85,732	121,101	122,735	139,999	159,011	177,724	194,897
APLICACIONES												
Activo Fijo	177,360	63,881	0	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0
Activo Diferido	23,743	17,854	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	0	0	27,642	3,161	1,815	1,813	1,798	1,775	1,814	1,866	1,915	1,787
Amortizacion Credito Largo Plazo	0	0	0	0	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	0
Amortizacion Credito Corto Plazo	0	0	0	27,642	30,803	32,618	34,431	36,219	37,994	39,808	41,676	43,491
Pago de ISR	0	0	0	0	0	47	16,962	24,027	30,516	37,717	44,813	51,278
Pago de RUT	0	0	0	0	0	0	11	4,039	5,721	7,266	9,986	10,670
Pago de Dividendos	0	0	0	0	0	1,705	5,916	4,846	6,865	8,719	10,776	12,894
TOTAL DE APLICACIONES	201,103	81,735	27,642	30,803	43,618	44,183	70,109	78,906	93,910	103,378	119,060	120,030
FLUJO NETO	0	0	3,336	21,303	23,355	41,549	50,993	43,829	46,089	55,633	58,664	74,867
FLUJO ACUMULADO	0	0	3,336	24,639	47,994	89,543	140,536	184,365	230,454	286,087	344,751	419,618

SENSIBILIDAD AL PRECIO DE VENTA: AUMENTO +10%

TABLA 5.1.2

ESTADO DE RESULTADOS PRO FORMA (Miles de pesos)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
INGRESOS TOTALES	204,041	233,678	251,734	269,790	287,564	305,337	323,793	341,937	359,993	377,767
Ventas de Glioxal	204,041	233,678	251,734	269,790	287,564	305,337	323,393	341,937	359,993	377,767
COSTOS Y GASTOS VARIABLES	42,537	50,417	54,293	58,169	62,013	65,727	69,603	73,640	77,516	81,360
Materia Prima	28,600	33,930	36,530	39,130	41,730	44,200	46,800	49,530	52,130	54,730
Servicios Auxiliares	2,145	2,544	2,741	2,938	3,129	3,321	3,518	3,720	3,917	4,109
Fletes	2,047	2,218	2,389	2,560	2,731	2,902	3,074	3,250	3,421	3,592
Empaque	9,570	11,348	12,226	13,104	13,960	14,816	15,694	16,594	17,472	18,328
Gastos de Exportacion	174	377	407	436	462	487	517	547	576	602
MARGEN DE CONTRIBUCION	161,504	183,260	197,441	211,621	225,551	239,610	253,791	268,296	282,477	296,406
COSTOS Y GASTOS FIJOS	121,006	121,757	122,124	122,492	122,857	123,208	123,023	123,406	123,774	124,132
Mano de Obra Directa	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150
Supervision de Operacion	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681
Depreciacion	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374
Amortizacion	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,157
Seguros	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412
Mantenimiento	10,856	10,856	10,856	10,856	10,856	10,856	12,303	12,303	12,303	12,303
Indirectos de Planta	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899
Administracion	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460
Ventas	8,015	8,765	9,133	9,500	9,865	10,217	10,584	10,968	11,355	11,700
UTILIDAD DE OPERACION	40,498	61,503	75,316	89,130	102,694	116,402	128,768	142,890	156,703	170,274
GASTOS FINANCIEROS	56,860	59,245	59,351	55,612	51,854	48,087	44,349	40,653	36,914	34,437
Credito a Largo Plazo	35,874	35,874	34,593	29,467	24,343	19,218	14,093	8,969	3,843	0
Credito a Corto Plazo	20,986	23,371	24,758	26,145	27,511	28,869	30,256	31,684	33,071	34,437
UTILIDAD GRAVABLE	(16,363)	2,258	15,965	33,518	50,840	68,314	84,419	102,239	119,790	135,837
Pago de ISR (42 %)	0	0	781	14,078	21,353	28,692	35,456	42,940	50,332	57,051
Pago de RUT (10 %)	0	0	186	3,352	5,084	6,831	8,442	10,224	11,979	13,584
UTILIDAD NETA	(16,363)	2,258	14,998	16,088	24,403	32,791	40,521	49,074	57,499	65,202

SENSIBILIDAD AL PRECIO DE VENTA: AUMENTO + 5 %

TABLA 5.1.3

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROFORMA (Miles de pesos)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
ORIGENES												
Utilidad Gravable	0	0	(16,363)	2,258	15,965	33,518	50,840	68,314	84,419	102,238	119,790	135,837
Depreciacion y Amortizacion	0	0	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534
Credito a Largo Plazo	0	56,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Credito a Corto Plazo	0	0	28,337	31,557	33,430	35,302	37,147	38,981	40,853	42,781	44,654	46,499
Capital Social	201,103	23,735	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros Ingresos no Gravables												
CEPROFIS sobre la inversion	0	0	0	0	0	6,477	17,647	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre el empleo	0	0	0	0	781	1,071	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre equipo nat.	0	0	0	0	0	6,530	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE ORIGENES	201,103	81,735	39,508	61,349	77,710	110,432	133,168	134,829	152,806	172,553	191,978	209,864
APLICACIONES												
Activo Fijo	177,360	63,881	0	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0
Activo Diferido	23,743	17,854	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	0	0	28,337	3,220	1,873	1,872	1,845	1,814	1,872	1,928	1,873	1,845
Amortizacion Credito Largo Plazo	0	0	0	0	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	0
Amortizacion Credito Corto Plazo	0	0	0	28,337	31,557	33,430	35,302	37,147	38,981	40,853	42,781	44,454
Pago de ISR	0	0	0	0	781	14,078	21,353	28,692	35,456	42,940	50,312	57,051
Pago de RUT	0	0	0	0	0	186	3,352	5,084	4,931	8,442	16,224	11,922
Pago de Dividendos	0	0	0	0	0	3,750	4,632	6,101	8,198	10,130	12,269	14,125
TOTAL DE APLICACIONES	201,103	81,735	28,337	31,557	45,211	61,316	74,874	86,858	102,238	112,292	128,459	129,904
FLUJO NETO	0	0	11,171	29,792	32,499	49,116	56,294	47,971	50,468	60,260	63,519	79,960
FLUJO ACUMULADO	0	0	11,171	40,963	73,462	122,578	178,872	226,843	277,311	337,571	401,090	481,050

SENSIBILIDAD AL PRECIO DE VENTA: ADMITTO + 15%

TABLA 5.1.4

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA (Miles de pesos)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
INGRESOS TOTALES	162,202	188,344	202,905	217,465	231,744	246,022	260,583	275,525	290,086	304,364
Ventas de Glixol	162,202	188,344	202,905	217,465	231,744	246,022	260,583	275,525	290,086	304,364
COSTOS Y GASTOS VARIABLES	42,537	50,417	54,293	58,169	62,013	65,727	69,603	73,640	77,516	81,360
Materia Prima	28,600	33,930	36,530	39,130	41,730	44,200	46,800	49,530	52,130	54,730
Servicios Auxiliares	2,145	2,544	2,741	2,938	3,129	3,321	3,518	3,720	3,917	4,109
Fletes	2,047	2,218	2,389	2,560	2,731	2,902	3,074	3,250	3,421	3,592
Empaque	9,570	11,348	12,226	13,104	13,960	14,816	15,694	16,594	17,472	18,328
Gastos de Exportacion	174	377	407	436	462	487	517	547	576	602
MARGEN DE CONTRIBUCION	119,666	137,926	148,612	159,297	169,731	180,295	190,980	201,885	212,570	223,004
COSTOS Y GASTOS FIJOS	121,006	121,757	122,124	122,492	122,857	123,208	123,023	123,406	123,774	124,132
Mano de Obra Directa	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150
Supervision de Operacion	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681
Depreciacion	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,371
Amortizacion	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,157
Seguros	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412
Mantenimiento	10,856	10,856	10,856	10,856	10,856	10,856	12,303	12,303	12,303	12,303
Indirectos de Planta	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899
Administracion	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460
Ventas	8,015	8,765	9,133	9,500	9,865	10,217	10,584	10,968	11,335	11,700
UTILIDAD DE OPERACION	(1,341)	16,170	26,487	36,805	46,874	57,086	65,957	76,478	86,796	96,871
GASTOS FINANCIEROS	54,279	56,447	56,338	52,382	48,410	44,427	40,472	36,553	32,599	29,907
Credito a Largo Plazo	35,874	35,874	34,593	29,467	24,343	19,218	14,093	8,949	3,843	0
Credito a Corto Plazo	18,405	20,573	21,745	22,915	24,067	25,209	26,379	27,584	28,756	29,907
UTILIDAD GRAVABLE	(55,619)	(40,278)	(29,850)	(15,577)	(1,535)	12,660	25,485	39,925	54,197	66,964
Pago de ISR (42 %)	0	0	0	0	0	0	0	0	19,807	28,125
Pago de RUT (10 %)	0	0	0	0	0	0	0	0	4,716	6,496
UTILIDAD NETA	(55,619)	(40,278)	(29,850)	(15,577)	(1,535)	12,660	25,485	39,925	29,674	32,143

SENSIBILIDAD AL PRECIO DE VENTA: DISMINUCION -10%

TABLA 5.1.5

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROFORMA (Miles de pesos)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
ORIGENES												
Utilidad Gravable	0	0	(55,619)	(40,278)	(29,850)	(15,577)	(1,535)	12,660	25,485	39,925	54,197	66,964
Depreciacion y Amortizacion	0	0	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,528
Credito a Largo Plazo	0	56,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Credito a Corto Plazo	0	0	24,851	27,779	29,361	30,941	32,496	34,038	35,619	37,246	38,828	40,382
Capital Social	201,103	25,735	28,085	12,744	13,316	0	0	0	0	0	0	0
Otros Ingresos no Gravables												
CEPROFIS sobre la inversion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre el empleo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre equipo nal.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE ORIGENES	201,103	81,735	24,851	27,779	40,361	42,898	58,495	74,232	88,638	104,705	120,559	134,874
APLICACIONES												
Activo Fijo	177,360	63,881	0	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0
Activo Diferido	23,743	17,854	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	0	0	24,851	2,928	1,582	1,580	1,555	1,542	1,581	1,627	1,582	1,554
Amortizacion Credito Largo Plazo	0	0	0	0	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	0
Amortizacion Credito Corto Plazo	0	0	0	24,851	27,779	29,361	30,941	32,496	34,038	35,619	37,246	38,828
Pago de ISR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19,807	28,125
Pago de RUT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,716
Pago de Dividendos	0	0	0	0	0	0	0	0	3,165	6,371	9,981	7,419
TOTAL DE APLICACIONES	201,103	81,735	24,851	27,779	40,361	38,941	43,496	42,038	49,784	51,617	79,616	80,642
FLUJO NETO	0	0	0	0	0	3,957	14,999	32,194	38,854	53,088	40,943	54,232
FLUJO ACUMULADO	0	0	0	0	0	3,957	18,956	51,150	90,004	143,092	184,035	238,267

SENSIBILIDAD AL PRECIO DE VENTA: DISMINUCION -10%

TABLA 5.1.6

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA (Miles de pesos)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
INGRESOS TOTALES	178,938	206,478	222,437	238,396	254,073	269,749	285,708	302,091	318,050	333,726
Ventas de Glicol	178,938	206,478	222,437	238,396	254,073	269,749	285,708	302,091	318,050	333,726
COSTOS Y GASTOS VARIABLES	45,397	53,810	57,946	62,082	66,186	70,147	74,283	78,593	82,729	86,833
Materia Prima	31,460	37,323	40,183	43,043	45,903	48,620	51,480	54,483	57,343	60,203
Servicios Auxiliares	2,145	2,544	2,741	2,938	3,129	3,321	3,518	3,720	3,917	4,109
Fletes	2,047	2,218	2,389	2,560	2,731	2,902	3,074	3,250	3,421	3,592
Empaque	9,570	11,348	12,226	13,104	13,960	14,816	15,674	16,534	17,422	18,328
Gastos de Exportacion	174	377	407	436	462	487	517	547	576	602
MARGEN DE CONTRIBUCION	133,542	152,668	164,491	176,315	187,887	199,602	211,425	223,498	235,321	246,893
COSTOS Y GASTOS FIJOS	121,292	122,096	122,490	122,883	123,274	123,650	125,491	125,901	126,295	126,680
Mano de Obra Directa	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150
Supervision de Operacion	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681
Depreciacion	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374
Amortizacion	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,157
Seguros	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412
Mantenimiento	10,856	10,856	10,856	10,856	10,856	10,856	12,303	12,303	12,303	12,303
Indirectos de Planta	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899
Administracion	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460
Ventas	8,301	9,105	9,498	9,892	10,282	10,659	11,052	11,463	11,856	12,247
UTILIDAD DE OPERACION	12,250	30,572	42,002	53,432	64,613	75,932	85,934	97,596	109,026	120,213
GASTOS FINANCIEROS	55,523	57,818	57,813	53,964	50,097	46,218	42,369	38,560	34,710	32,125
Credito a Largo Plazo	35,874	35,874	34,593	29,467	24,343	19,218	14,093	8,969	3,843	0
Credito a Corto Plazo	19,649	21,944	23,220	24,497	25,754	27,000	28,276	29,591	30,867	32,125
UTILIDAD GRAVABLE	(43,273)	(27,246)	(15,811)	(532)	14,516	29,733	43,565	59,036	74,316	88,088
Pago de ISR (42 %)	0	0	0	0	0	0	400	24,795	31,213	36,997
Pago de RUT (10 %)	0	0	0	0	0	0	95	5,904	7,432	8,809
UTILIDAD NETA	(43,273)	(27,246)	(15,811)	(532)	14,516	29,733	43,070	28,337	35,671	42,282

SENSIBILIDAD AL PRECIO DE MATERIAS PRIMAS: AUMENTO +10%

TABLA 5.2.1.

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS POR FORMA (Miles de pesos)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
ORIGENES												
Utilidad Gravable	0	0	(43,273)	(27,246)	(15,811)	(532)	14,514	29,733	43,565	59,036	74,314	88,088
Depreciacion y Amortizacion	0	0	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,528
Credito a Largo Plazo	0	56,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Credito a Corto Plazo	0	0	26,531	29,630	31,353	33,077	34,774	36,457	38,180	39,956	41,679	43,377
Capital Social	201,103	25,735	15,739	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros Ingresos no Gravables												
CEPROFIS sobre la inversion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre el empleo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre equipo nal.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE ORIGENES	201,103	81,735	26,531	29,918	43,076	60,079	76,824	93,724	109,279	126,526	143,535	158,993
APLICACIONES												
Activo Fijo	177,360	63,881	0	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0
Activo Diferido	23,743	17,854	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	0	0	26,531	3,099	1,723	1,724	1,697	1,683	1,723	1,776	1,723	1,698
Amortizacion Credito Largo Plazo	0	0	0	0	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	0
Amortizacion Credito Corto Plazo	0	0	0	26,531	29,630	31,353	33,077	34,774	36,457	38,180	39,956	41,679
Pago de ISR	0	0	0	0	0	0	0	0	400	24,795	31,213	36,997
Pago de RUT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95	5,904	7,432
Pago de Dividendos	0	0	0	0	0	0	0	3,629	7,433	10,768	7,094	8,918
TOTAL DE APLICACIONES	201,103	81,735	26,531	29,630	43,353	41,077	45,774	48,086	57,013	83,614	96,886	96,724
FLUJO NETO	0	0	0	288	723	19,002	31,050	45,638	52,266	42,912	46,649	62,269
FLUJO ACUMULADO	0	0	0	288	1,011	20,013	51,063	96,701	148,967	191,879	238,528	300,797

SENSIBILIDAD AL PRECIO DE MATERIAS PRIMAS: AUMENTO +10%

TABELA 5.2.2

ESTADO DE RESULTADOS PRO FORMA (Miles de pesos)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
INGRESOS TOTALES	178,938	206,478	222,437	238,396	254,073	269,749	285,708	302,091	318,050	333,726
Ventas de Glixol	178,938	206,478	222,437	238,396	254,073	269,749	285,708	302,091	318,050	333,726
COSTOS Y GASTOS VARIABLES	48,257	57,203	61,599	65,995	70,359	74,567	78,963	83,546	87,942	92,306
Materia Prima	34,320	40,716	43,836	46,956	50,076	53,040	56,160	59,436	62,556	65,676
Servicios Auxiliares	2,145	2,544	2,741	2,938	3,129	3,321	3,518	3,720	3,917	4,109
Fletes	2,047	2,218	2,389	2,560	2,731	2,902	3,074	3,250	3,421	3,592
Empaque	9,570	11,348	12,226	13,104	13,960	14,816	15,694	16,594	17,472	18,328
Gastos de Exportacion	174	377	407	436	462	487	517	547	576	602
MARGEN DE CONTRIBUCION	130,682	149,275	160,838	172,402	183,714	195,182	206,745	218,545	230,108	241,420
COSTOS Y GASTOS FIJOS	121,578	122,436	122,855	123,274	123,691	124,092	125,959	126,397	126,816	127,227
Mano de Obra Directa	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150
Supervision de Operacion	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681
Depreciacion	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,371
Amortizacion	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,157
Seguros	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412
Mantenimiento	10,856	10,856	10,856	10,856	10,856	10,856	12,303	12,303	12,303	12,303
Indirectos de Planta	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899
Administracion	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460
Ventas	8,587	9,444	9,863	10,283	10,700	11,101	11,520	11,958	12,378	12,794
UTILIDAD DE OPERACION	9,104	26,839	37,983	49,127	60,023	71,090	80,786	92,148	103,292	114,193
GASTOS FINANCIEROS	55,735	58,069	58,084	54,253	50,405	46,545	42,716	38,927	35,097	32,530
Credito a Largo Plazo	35,874	35,874	34,593	29,467	24,343	19,218	14,093	8,969	3,843	0
Credito a Corto Plazo	19,861	22,195	23,491	24,786	26,062	27,327	28,623	29,958	31,254	32,530
UTILIDAD GRAVABLE	(46,631)	(31,230)	(20,101)	(5,126)	9,617	24,544	38,071	53,221	68,195	81,663
Pago de ISR (42 %)	0	0	0	0	0	0	0	14,631	20,442	34,298
Pago de RUT (10 %)	0	0	0	0	0	0	0	3,484	6,819	8,166
UTILIDAD NETA	(46,631)	(31,230)	(20,101)	(5,126)	9,617	24,544	38,071	35,106	32,734	39,199

SENSIBILIDAD AL PRECIO DE MATERIAS PRIMAS: AUMENTO +20%

TABLA 5.2.3

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROFORMA (Miles de pesos)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
ORIGENES												
Utilidad Gravable	0	0	(46,631)	(31,230)	(20,101)	(5,126)	9,617	24,544	50,071	53,221	68,195	81,663
Depreciacion y Amortizacion	0	0	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534
Credito a Largo Plazo	0	56,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Credito a Corto Plazo	0	0	26,817	29,969	31,719	33,468	35,191	36,899	38,648	40,451	42,201	44,924
Capital Social	201,103	25,735	19,097	3,696	3,567	0	0	0	0	0	0	0
Otros Ingresos no Gravables												
CEPROFIS sobre la inversion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre el empleo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre equipo nat.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE ORIGENES	201,103	81,735	26,817	29,969	42,719	55,876	72,347	88,977	104,253	121,206	137,930	153,115
APLICACIONES												
Activo Fijo	177,360	63,881	0	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0
Activo Diferido	23,743	17,854	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	0	0	26,817	3,152	1,750	1,749	1,723	1,708	1,749	1,803	1,750	1,723
Amortizacion Credito Largo Plazo	0	0	0	0	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000
Amortizacion Credito Corto Plazo	0	0	0	26,817	29,969	31,719	33,468	35,191	36,899	38,648	40,451	42,201
Pago de ISR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,631	28,642	34,298
Pago de RUT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,484	6,619
Pago de Dividendos	0	0	0	0	0	0	0	2,404	6,136	7,518	8,727	9,104
TOTAL DE APLICACIONES	201,103	81,735	26,817	29,969	42,719	41,468	46,191	47,303	55,784	72,600	94,104	97,171
FLUJO NETO	0	0	0	0	0	14,408	26,151	41,674	48,469	48,606	43,826	59,890
FLUJO ACUMULADO	0	0	0	0	0	14,408	40,559	82,233	130,702	179,308	223,134	283,024

SENSIBILIDAD AL PRECIO DE MATERIA PRIMAS: AUMENTO +20%

TABLA 5.2.4

DESCGLOSE DE LA INVERSION

<u>CONCEPTO</u>	<u>MONTO</u> <u>(Miles de Pesos)</u>
Inversión en Activos Fijos	
Equipo de Proceso	102,360
Equipo de Servicios Auxiliares	28,244
Montaje de Equipo e Instrumentos	7,500
Obra Electromecánica	10,000
Tubería, Válvulas y Conexiones	20,000
Prefabricación y Montaje de Tuberías	10,000
Aislamiento y Pintura	5,000
Catalizador	3,000
Equipo de Laboratorio	2,000
Sistema de tratamiento de afluentes	2,000
Sistema contra incendios	3,000
Obra Civil y Estructura	30,000
Mobiliario y Equipo de Oficinas	2,000
Terreno	4,500
Contingencias	11,637
	<hr/>
Activo fijo Total	241,241
Gastos de Preoperación	
Licencia	8,143
Ingeniería Básica y de Detalle	15,000
Gastos Financieros en Preoperación	11,360
Gastos de Prueba y Arranque	6,363
	<hr/>
Total de Gastos en Preoperación	40,866
INVERSION TOTAL	282,197
	<hr/>

SENSIBILIDAD A LA TASA DE INTERES (CREDITO DE FONET): 60%

Tabla 5.3.1.A

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA (Miles de pesos)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
INGRESOS TOTALES	178,938	206,478	222,437	238,396	254,073	269,749	285,708	302,091	318,050	333,726
Ventas de Glixol	178,938	206,478	222,437	238,396	254,073	269,749	285,708	302,091	318,050	333,726
COSTOS Y GASTOS VARIABLES	42,537	50,417	54,293	58,169	62,013	65,727	69,603	73,640	77,516	81,360
Materia Prima	28,600	33,930	36,530	39,130	41,730	44,200	46,800	49,530	52,130	54,730
Servicios Auxiliares	2,145	2,544	2,741	2,938	3,129	3,321	3,518	3,720	3,917	4,109
Fletes	2,047	2,218	2,389	2,560	2,731	2,902	3,074	3,250	3,421	3,592
Empaque	9,570	11,348	12,276	13,104	13,960	14,816	15,694	16,594	17,472	18,328
Gastos de Exportacion	174	377	407	436	462	487	517	547	576	602
MARGEN DE CONTRIBUCION	136,402	156,061	168,144	180,228	192,060	204,022	216,105	228,451	240,534	252,366
COSTOS Y GASTOS FIJOS	121,006	121,757	122,124	122,492	122,857	123,208	125,023	125,406	125,774	126,132
Mano de Obra Directa	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150
Supervision de Operacion	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681
Depreciacion	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374
Amortizacion	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,157
Seguros	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412
Mantenimiento	10,856	10,856	10,856	10,856	10,856	10,856	10,856	12,303	12,303	12,303
Indirectos de Planta	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899
Administracion	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460
Ventas	8,015	8,765	9,133	9,500	9,865	10,217	10,584	10,968	11,335	11,700
UTILIDAD DE OPERACION	15,396	34,304	46,020	57,736	69,203	80,814	91,082	103,044	114,760	126,234
GASTOS FINANCIEROS	51,972	54,103	54,092	50,480	46,849	43,211	39,598	36,022	32,411	29,980
Credito a Largo Plazo	33,600	33,600	32,400	27,600	22,800	18,000	13,200	8,400	3,600	0
Credito a Corto Plazo	18,372	20,503	21,692	22,880	24,049	25,211	26,398	27,622	28,811	29,980
UTILIDAD GRAVABLE	(36,577)	(19,799)	(8,072)	7,256	22,354	37,603	51,484	67,022	82,350	96,253
Pago de ISR (42 %)	0	0	0	0	0	1,161	21,623	28,149	34,587	40,426
Pago de RUT (10 %)	0	0	0	0	0	27	5,148	6,702	8,235	9,625
UTILIDAD NETA	(36,577)	(19,799)	(8,072)	7,256	22,354	36,165	44,713	52,171	59,528	66,202

SENSIBILIDAD A LA TASA DE INTERES (CREDITO DE FONCI): +60%

TABLA 5.3.1

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROFORMA (Miles de pesos)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
ORIGENES												
Utilidad Gravable	0	0	(36,577)	(19,799)	(6,072)	7,256	27,354	37,607	51,484	47,072	47,757	94,357
Depreciacion y Amortizacion	0	0	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534
Credito a Largo Plazo	0	56,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Credito a Corto Plazo	0	0	26,246	29,290	30,988	32,685	34,356	36,015	37,712	39,469	41,159	42,899
Capital Social	201,103	25,735	9,043	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros Ingresos no Gravables												
CEPROFIS sobre la inversion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre el empleo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre equipo nat.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE ORIGENES	201,103	81,735	26,246	37,025	50,450	67,475	84,244	101,152	116,730	134,016	151,042	166,610
APLICACIONES												
Activo Fijo	177,360	63,881	0	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0
Activo Diferido	23,743	17,854	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	0	0	26,246	3,044	1,699	1,997	1,671	1,659	1,697	1,746	1,496	1,371
Amortizacion Credito Largo Plazo	0	0	0	0	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000
Amortizacion Credito Corto Plazo	0	0	0	26,246	29,290	30,988	32,685	34,356	36,015	37,712	39,469	41,159
Pago de ISR	0	0	0	0	0	0	0	1,161	21,623	28,149	34,597	40,426
Pago de RUT	0	0	0	0	0	0	0	277	5,148	4,760	4,276	3,791
Pago de Dividendos	0	0	0	0	0	0	1,814	5,589	9,041	6,178	8,042	9,882
TOTAL DE APLICACIONES	201,103	81,735	26,246	29,290	41,988	40,685	47,170	50,765	59,653	84,935	101,496	101,172
FLUJO NETO	0	0	0	7,735	8,462	26,790	37,074	50,387	37,077	47,081	49,546	65,438
FLUJO ACUMULADO	0	0	0	7,735	16,197	42,987	80,061	130,448	167,525	214,606	264,152	329,590

SENSIBILIDAD A LA TASA DE INTERES (CREDITO DE FONDI): +60%

TABLA 5.3.2

DESGLOSE DE LA INVERSION

<u>CONCEPTO</u>	<u>MONTO</u> (Miles de Pesos)
Inversión en Activos Fijos	
Equipo de Proceso	102,360
Equipo de Servicios Auxiliares	28,244
Montaje de Equipo e Instrumentos	7,500
Obra Electromecánica	10,000
Tubería, Válvulas y Conexiones	20,000
Prefabricación y Montaje de Tuberías	10,000
Aislamiento y Pintura	5,000
Catalizador	3,000
Equipo de Laboratorio	2,000
Sistema de tratamiento de efluentes	2,000
Sistema contra incendios	3,000
Otra Civil y Estructura	30,000
Mobiliario y Equipo de Oficinas	2,000
Terreno	4,500
Contingencias	11,637
	<hr/>
Activo Fijo Total	241,241
Gastos de Preoperación	
Licencia	8,143
Ingeniería Básica y de Detalle	15,000
Gastos Financieros en Preoperación	13,160
Gastos de Prueba y Arranque	6,363
	<hr/>
Total de Gastos en Preoperación	42,666
INVERSION TOTAL	<u>283,907</u>

SENSIBILIDAD A LA TASA DE INTERES (CREDITO DE FONBI): 70%

Tabla 5.3.3.A

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA (Miles de pesos)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
INGRESOS TOTALES	178,938	206,478	223,437	238,396	254,073	269,749	285,708	302,091	318,050	333,726
Ventas de Glisoxal	178,938	206,478	223,437	238,396	254,073	269,749	285,708	302,091	318,050	333,726
COSTOS Y GASTOS VARIABLES	42,537	50,417	54,293	56,169	62,013	65,727	69,603	77,640	77,516	81,360
Materia Prima	28,600	33,930	36,530	39,130	41,730	44,200	46,800	49,530	52,130	54,730
Servicios Auxiliares	2,145	2,544	2,741	2,938	3,129	3,321	3,518	3,720	3,917	4,109
Fletes	2,047	2,218	2,389	2,560	2,731	2,902	3,074	3,250	3,421	3,592
Empaque	9,520	11,348	12,226	13,104	13,960	14,816	15,694	16,594	17,472	18,328
Gastos de Exportacion	174	377	402	436	462	487	517	547	576	602
MARGEN DE CONTRIBUCION	136,402	156,061	169,144	182,228	192,060	204,022	216,105	228,451	240,534	252,366
COSTOS Y GASTOS FIJOS	121,006	121,757	122,124	122,492	123,057	123,208	125,023	125,406	125,774	126,132
Mano de Obra Directa	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150
Supervision de Operacion	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681
Depreciacion	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374
Amortizacion	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,157
Seguros	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412
Mantenimiento	10,856	10,856	10,856	10,856	10,856	10,856	12,303	13,303	17,303	12,303
Indirectos de Planta	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899
Administracion	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460
Ventos	8,015	8,765	9,133	9,500	9,865	10,217	10,584	10,968	11,335	11,700
UTILIDAD DE OPERACION	15,396	34,304	46,020	57,736	69,293	80,814	91,082	103,044	114,760	126,234
GASTOS FINANCIEROS	60,197	62,632	62,590	58,348	54,085	49,812	45,570	41,368	37,176	34,263
Credito a Largo Plazo	39,200	39,200	37,800	32,200	26,600	21,000	15,400	9,800	4,200	0
Credito a Corto Plazo	20,997	23,432	24,790	26,148	27,485	28,812	30,170	31,568	32,926	34,263
UTILIDAD GRAVABLE	(44,801)	(28,328)	(16,571)	(612)	15,118	31,002	45,513	61,676	77,634	91,971
Pago de ISR (42 %)	0	0	0	0	0	0	555	15,904	32,606	38,628
Pago de RUT (10 %)	0	0	0	0	0	0	132	6,158	7,263	9,192
UTILIDAD NETA	(44,801)	(28,328)	(16,571)	(612)	15,118	31,002	44,826	59,604	77,265	91,144

SENSIBILIDAD A LA TASA DE INTERES (CREDITO DE FONDO): +70%

TABLA 5.3.3

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROPORCIONALES

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
ORIGENES												
Utilidad Gravable	0	0	(44,801)	(28,328)	(16,571)	(612)	15,118	31,002	45,513	61,676	77,274	91,971
Depreciacion y Amortizacion	0	0	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534
Credito a Largo Plazo	0	56,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Credito a Corto Plazo	0	0	26,246	29,290	30,988	32,685	34,356	36,015	37,712	39,460	41,159	42,829
Capital Social	201,103	25,735	17,267	794	37	0	0	0	0	0	0	0
Otros Ingresos no Gravables												
CEPROFIS sobre la inversion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre el empleo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre equipo nat.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE ORIGENES	201,103	81,735	26,246	29,290	41,988	59,607	72,008	94,551	116,719	128,670	146,328	170,328
APLICACIONES												
Activo Fijo	177,360	63,881	0	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0
Activo Diferido	23,743	17,854	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	0	0	26,246	3,044	1,698	1,697	1,671	1,659	1,697	1,748	1,698	1,671
Amortizacion Credito Largo Plazo	0	0	0	0	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	0
Amortizacion Credito Corto Plazo	0	0	0	26,246	29,290	30,988	32,685	34,356	36,015	37,712	39,460	41,156
Pago de ISR	0	0	0	0	0	0	0	0	555	25,904	22,606	38,628
Pago de RUT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	132	6,168	7,267
Pago de Dividendos	0	0	0	0	0	0	0	3,780	3,721	11,207	7,401	9,416
TOTAL DE APLICACIONES	201,103	81,735	26,246	29,290	41,988	40,685	45,356	47,795	57,019	84,707	99,337	93,536
FLUJO NETO	0	0	0	0	0	18,922	31,652	46,756	59,701	43,963	47,991	76,792
FLUJO ACUMULADO	0	0	0	0	0	18,922	50,574	97,330	157,031	195,038	243,031	306,823

SENSIBILIDAD A LA TASA DE INTERES (CREDITO DE FONERA): +70%

TABLA E.3.4

DESGLOSE DE LA INVERSIÓN

<u>CONCEPTO</u>	<u>MONTO</u> <u>(Miles de Pesos)</u>
Inversión en Activos Fijos	
Equipo de Proceso	102,360
Equipo de Servicios Auxiliares	28,244
Montaje de Equipo e Instrumentos	7,500
Obra Electromecánica	10,000
Tubería, Válvulas y Conexiones	20,000
Prefabricación y montaje de Tuberías	10,000
Aislamiento y Pintura	5,000
Catalizador	3,000
Equipo de Laboratorio	2,000
Sistema de tratamiento de efluentes	2,000
Sistema contra incendios	3,000
Obra Civil y Estructura	30,000
Mobiliario y Equipo de Oficinas	2,000
Terreno	4,500
Contingencias	11,637
	<hr/>
Activo Fijo Total	241,241
Gastos de Preoperación	
Licencia	8,143
Ingeniería Básica y de Detalle	15,000
Gastos Financieros en Preoperación	14,960
Gastos de Prueba y Arranque	6,363
	<hr/>
Total de Gastos en Preoperación	44,466
INVERSIÓN TOTAL	<u>285,702</u>

SENSIBILIDAD A LA TASA DE INTERÉS (CRÉDITO DE FONEI): 80%

ESTADO DE RESULTADOS PRO FORMA (Miles de pesos)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
INGRESOS TOTALES	178,938	206,478	222,437	238,396	254,073	269,749	285,708	302,091	318,050	333,726
Ventas de Glisoval	178,938	206,478	222,437	238,396	254,073	269,749	285,708	302,091	318,050	333,726
COSTOS Y GASTOS VARIABLES	42,537	50,417	54,293	58,169	62,013	65,727	69,603	73,640	77,516	81,360
Materia Prima	28,600	33,930	36,530	39,130	41,730	44,200	46,800	49,530	52,130	54,730
Servicios Auxiliares	2,145	2,544	2,741	2,938	3,129	3,321	3,518	3,720	3,917	4,109
Fletes	2,047	2,218	2,389	2,560	2,731	2,902	3,074	3,250	3,421	3,592
Empaque	9,570	11,348	12,226	13,104	13,960	14,816	15,694	16,594	17,477	18,328
Gastos de Exportacion	174	377	407	436	462	487	517	547	576	602
MARGEN DE CONTRIBUCION	136,402	156,061	168,144	180,228	192,060	204,022	216,105	228,451	240,534	252,366
COSTOS Y GASTOS FIJOS	121,006	121,757	122,124	122,492	122,857	123,208	123,523	123,806	124,074	124,332
Mano de Obra Directa	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150
Supervision de Operacion	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681
Depreciacion	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,371
Amortizacion	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,157
Seguros	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412
Mantenimiento	10,856	10,856	10,856	10,856	10,856	10,856	12,303	12,303	12,303	12,303
Indirectos de Planta	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899
Administracion	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460
Ventas	8,015	8,765	9,133	9,500	9,865	10,217	10,584	10,948	11,315	11,700
UTILIDAD DE OPERACION	15,396	34,304	46,020	57,736	69,203	80,814	91,082	103,044	114,760	126,234
GASTOS FINANCIEROS	68,421	71,161	71,089	66,217	61,320	56,414	51,541	46,714	41,842	38,546
Credito a Largo Plazo	44,800	44,800	43,200	36,800	30,400	24,000	17,600	11,200	4,800	0
Credito a Corto Plazo	23,621	26,361	27,889	29,417	30,920	32,414	33,941	35,514	37,042	38,546
UTILIDAD GRAVABLE	(53,026)	(36,857)	(25,069)	(8,481)	7,883	24,400	39,542	56,330	72,918	87,688
Pago de ISR (42 %)	0	0	0	0	0	0	0	10,695	30,626	36,822
Pago de RUT (10 %)	0	0	0	0	0	0	0	2,547	7,292	8,769
UTILIDAD NETA	(53,026)	(36,857)	(25,069)	(8,481)	7,883	24,400	39,542	43,088	35,000	47,090

SENSIBILIDAD A LA TASA DE INTERES (CREDITO DE FONDO) - FOMEX

TABLA 5.3.5

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROPIOS (Millones de pesos)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
ORIGENES												
Utilidad Gravable	0	0	(53,026)	(36,857)	(25,069)	(9,481)	7,883	24,400	39,542	56,310	77,912	101,680
Depreciacion y Amortizacion	0	0	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534
Credito a Largo Plazo	0	56,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Credito a Corto Plazo	0	0	26,246	29,290	30,988	32,685	34,356	36,015	37,712	39,460	41,158	42,819
Capital Social	201,103	25,735	25,492	9,323	8,535	0	0	0	0	0	0	0
Otros Ingresos no Gravables												
CFPROFIS sobre la inversion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CFPROFIS sobre el empleo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CFPROFIS sobre equipo nat.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE ORIGENES	201,103	81,735	26,246	29,290	41,988	51,738	69,773	87,946	104,788	123,324	141,610	156,045
APLICACIONES												
Activo Fijo	177,360	63,681	0	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0
Activo Diferido	23,743	17,854	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	0	0	26,246	3,044	1,699	1,697	1,671	1,659	1,697	1,740	1,699	1,671
Amortizacion Credito Largo Plazo	0	0	0	0	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000
Amortizacion Credito Corto Plazo	0	0	0	26,246	29,290	30,988	32,685	34,356	36,015	37,712	39,460	41,158
Pago de ISR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,695	30,624	44,229
Pago de RUT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,547	1,222
Pago de Dividendos	0	0	0	0	0	0	0	1,971	6,100	9,886	10,772	9,750
TOTAL DE APLICACIONES	201,103	81,735	26,246	29,290	41,988	49,685	45,356	45,654	54,812	68,041	94,101	111,200
FLUJO NETO	0	0	0	0	0	11,053	24,417	41,292	49,976	55,283	47,509	44,845
FLUJO ACUMULADO	0	0	0	0	0	11,053	35,470	77,433	127,409	182,692	230,199	275,044

SENSIBILIDAD A LA TASA DE INTERES (CREDITO FONEI): +80%

TABLA 5.3.6

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA (Miles de pesos)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
INGRESOS TOTALES	178,938	206,478	222,437	238,396	254,073	269,749	285,708	302,091	318,050	333,726
Ventas de Global	178,938	206,478	222,437	238,396	254,073	269,749	285,708	302,091	318,050	333,726
COSTOS Y GASTOS VARIABLES	42,537	50,417	54,293	58,169	62,013	65,727	69,603	73,640	77,516	81,360
Materia Prima	28,600	33,930	36,530	39,130	41,730	44,200	46,800	49,530	52,130	54,730
Servicios Auxiliares	2,145	2,544	2,741	2,938	3,129	3,321	3,518	3,720	3,917	4,109
Fletes	2,047	2,218	2,389	2,560	2,731	2,902	3,074	3,250	3,421	3,592
Empaque	9,570	11,348	12,226	13,104	13,960	14,816	15,694	16,594	17,472	18,328
Gastos de Exportacion	174	377	407	436	462	487	517	547	576	602
MARGEN DE CONTRIBUCION	136,402	156,061	168,144	180,228	192,060	204,022	216,105	228,451	240,534	252,366
COSTOS Y GASTOS FIJOS	123,343	124,094	124,461	124,829	125,194	125,545	127,360	127,743	128,111	128,472
Mano de Obra Directa	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150
Supervision de Operacion	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681
Depreciacion	25,711	25,711	25,711	25,711	25,711	25,711	25,711	25,711	25,711	25,711
Amortizacion	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,157
Seguros	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412
Mantenimiento	10,856	10,856	10,856	10,856	10,856	10,856	12,303	12,303	12,303	12,303
Indirectos de Planta	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899
Administracion	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460
Ventas	8,015	8,765	9,133	9,500	9,865	10,217	10,584	10,968	11,335	11,700
UTILIDAD DE OPERACION	13,059	31,967	43,883	55,399	66,866	78,477	88,745	100,707	112,423	123,894
GASTOS FINANCIEROS	55,317	57,566	57,543	58,674	49,787	45,891	42,023	38,193	34,325	31,719
Credito a Largo Plazo	35,874	35,874	34,593	29,467	24,343	19,218	14,093	8,969	3,843	0
Credito a Corto Plazo	19,438	21,692	22,950	29,207	25,444	26,673	27,930	29,224	30,482	31,719
UTILIDAD CRAWABLE	(42,253)	(25,599)	(13,860)	1,725	17,079	32,586	46,723	62,514	78,099	92,175
Pago de ISR (42 %)	0	0	0	0	0	0	6,888	26,256	32,802	38,753
Pago de RUT (10 %)	0	0	0	0	0	0	1,640	6,258	7,819	9,217
UTILIDAD NETA	(42,253)	(25,599)	(13,860)	1,725	17,079	32,586	38,195	30,007	37,487	44,245

SENSIBILIDAD AL MONTO DE LA INVERSION: AUMENTO 100%

TABLA 5.1.1

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROFUNNA (Miles de pesos)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
ORIGENES												
Utilidad Gravable	0	0	(42,253)	(25,599)	(13,860)	1,775	13,079	32,544	46,774	47,514	29,049	26,177
Depreciacion y Amortizacion	0	0	29,871	29,871	29,871	29,871	29,871	29,871	29,871	29,871	29,871	29,871
Credito a Largo Plazo	0	56,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Credito a Corto Plazo	0	0	26,246	29,290	30,988	32,685	34,356	36,017	37,712	39,440	41,158	42,876
Capital Social	201,103	49,859	12,387	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros Ingresos no Gravables												
CEPROFIS sobre la inversion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre el empleo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre equipo nat.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE ORIGENES	201,103	105,859	26,246	33,567	46,989	64,081	81,706	98,412	114,306	131,945	149,115	174,812
APLICACIONES												
Activo Fijo	177,360	88,005	0	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0
Activo Diferido	23,743	17,854	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	0	0	26,246	3,044	1,496	1,697	1,671	1,659	1,692	1,748	1,458	1,471
Amortizacion Credito Largo Plazo	0	0	0	0	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	0
Amortizacion Credito Corto Plazo	0	0	26,246	29,290	30,988	32,685	34,356	36,015	37,712	39,440	41,158	42,876
Pago de ISR	0	0	0	0	0	0	0	0	4,888	26,056	32,800	19,717
Pago de RUT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,640	2,207	2,813
Pago de Dividendos	0	0	0	0	0	0	431	4,226	8,147	9,549	11,111	9,122
TOTAL DE APLICACIONES	201,103	105,859	26,246	29,290	41,982	40,681	45,787	48,285	53,747	64,905	98,217	98,124
FLUJO NETO	0	0	0	4,277	5,011	23,596	35,519	50,127	50,559	46,940	50,411	46,148
FLUJO ACUMULADO	0	0	0	4,277	9,288	32,879	68,398	119,165	169,144	216,084	266,499	312,647

SENSIBILIDAD AL MONTE DE LA INVERSION: AUMENTO +10%

TABLA E.4.1.1

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA (Miles de pesos)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
INGRESOS TOTALES	178,938	206,478	222,437	238,196	254,073	269,749	285,708	302,091	318,050	333,726
Ventas de Glixal	178,938	206,478	222,437	238,196	254,073	269,749	285,708	302,091	318,050	333,726
COSTOS Y GASTOS VARIABLES	41,537	50,417	54,293	58,169	62,015	65,727	69,603	73,640	77,516	81,360
Materia Prima	28,600	33,930	36,530	39,130	41,730	44,300	46,800	49,510	52,130	54,730
Servicios Auxiliares	2,145	2,544	2,741	2,938	3,129	3,321	3,518	3,720	3,917	4,109
Fletes	2,047	2,218	2,389	2,560	2,731	2,902	3,074	3,250	3,421	3,592
Empaque	9,570	11,348	12,226	13,104	13,960	14,816	15,694	16,594	17,472	18,328
Gastos de Exportacion	174	377	407	436	462	487	517	547	576	602
MARGEN DE CONTRIBUCION	136,402	156,061	168,144	180,028	192,060	204,022	216,105	228,451	240,534	252,366
COSTOS Y GASTOS FIJOS	125,680	126,431	126,798	127,166	127,531	127,892	129,697	130,080	130,448	130,909
Mano de Obra Directa	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150
Supervision de Operacion	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681
Depreciacion	28,048	28,048	28,048	28,048	28,048	28,048	28,048	28,048	28,048	28,048
Amortizacion	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,157
Seguros	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412
Mantenimiento	10,856	10,856	10,856	10,856	10,856	10,856	12,303	12,303	12,303	12,303
Indirectos de Planta	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899
Administracion	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460
Ventas	8,015	8,765	9,133	9,500	9,865	10,232	10,584	10,948	11,335	11,700
UTILIDAD DE OPERACION	10,722	29,630	41,346	53,062	64,529	76,140	86,408	98,170	110,086	121,957
GASTOS FINANCIEROS	55,312	57,566	57,543	53,674	49,197	45,891	42,024	38,193	34,335	31,119
Credito a Largo Plazo	35,874	35,874	34,593	29,467	24,743	19,219	14,093	8,949	3,941	0
Credito a Corto Plazo	19,438	21,692	22,950	24,207	24,444	26,673	27,930	29,244	30,400	31,219
UTILIDAD GRAVABLE	(44,590)	(27,936)	(16,197)	(612)	14,742	30,249	44,386	60,177	75,751	89,838
Pago de ISR (42 %)	0	0	0	0	0	0	18	31,274	31,650	31,742
Pago de RUT (10 %)	0	0	0	0	0	0	4	2,899	2,776	2,984
UTILIDAD NETA	(44,590)	(27,936)	(16,197)	(612)	14,742	30,249	44,368	59,895	72,976	86,854

SENSIBILIDAD AL MONTO DE LA INVERSIÓN: AUMENTA 100%

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROFORMA (Millones de pesos)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
ORIGENES												
Utilidad Gravable	0	0	(44,590)	(27,936)	(16,197)	(617)	14,742	30,249	44,146	60,177	75,762	101,819
Depreciacion y Amortizacion	0	0	32,208	32,208	32,208	32,208	32,208	32,208	32,208	32,208	32,208	32,208
Credito a Largo Plazo	0	56,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Credito a Corto Plazo	0	0	26,246	29,290	30,988	32,685	34,356	36,015	37,712	39,460	41,158	42,829
Capital Social	201,103	73,983	12,383	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros Ingresos no Gravables												
CEPROFIS sobre la inversion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre el empleo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre equipo nat.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE ORIGENES	201,103	129,983	26,247	33,562	46,999	64,281	81,306	98,472	114,306	131,845	149,138	164,872
APLICACIONES												
Activo Fijo	177,360	112,129	0	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0
Activo Diferido	23,743	17,854	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	0	0	26,246	3,044	1,698	1,697	1,671	1,659	1,697	1,748	1,697	1,671
Amortizacion Credito Largo Plazo	0	0	0	0	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000
Amortizacion Credito Corto Plazo	0	0	0	26,246	29,290	30,988	32,685	34,356	36,015	37,712	39,460	41,158
Pago de ISR	0	0	0	0	0	0	0	0	18	25,274	31,800	37,732
Pago de RUT	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6,019	7,576	9,133
Pago de Dividendos	0	0	0	0	0	0	0	3,686	7,562	11,091	14,221	17,350
TOTAL DE APLICACIONES	201,103	129,983	26,246	29,290	41,988	40,685	45,356	47,701	56,290	81,809	97,217	112,228
FLUJO NETO	0	0	1	4,272	5,011	23,596	35,950	50,771	58,016	49,016	51,911	52,644
FLUJO ACUMULADO	0	0	1	4,273	9,284	32,880	68,830	119,601	177,615	226,631	278,542	331,186

SENSIBILIDAD AL MONTO DE LA INVERSION: AUMENTO -30%

TABLA 5.4.4

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA (Miles de pesos)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
INGRESOS TOTALES	167,358	181,339	195,321	209,303	223,295	237,268	251,248	265,654	279,635	293,617
Ventas de Glioxal	167,358	181,339	195,321	209,303	223,295	237,268	251,248	265,654	279,635	293,617
COSTOS Y GASTOS VARIABLES	38,531	41,799	44,937	48,204	51,472	54,610	57,878	61,178	64,445	67,583
Materia Prima	25,870	28,090	30,160	32,370	34,580	36,660	38,870	41,080	43,290	45,370
Servicios Auxiliares	1,944	2,106	2,268	2,431	2,593	2,755	2,918	3,085	3,248	3,410
Fletes	2,047	2,218	2,389	2,560	2,731	2,902	3,074	3,250	3,421	3,592
Empaque	8,670	9,395	10,119	10,843	11,568	12,292	13,016	13,763	14,487	15,211
Costos de Exportacion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MARGEN DE CONTRIBUCION	128,826	139,540	150,384	161,098	171,812	182,656	193,370	204,476	215,190	226,034
COSTOS Y GASTOS FIJOS	120,623	120,933	121,229	121,539	121,849	122,145	123,902	124,214	124,524	124,815
Mano de Obra Directa	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150
Supervision de Operacion	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681
Depreciacion	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,371
Amortizacion	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,157
Seguros	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412
Mantenimiento	10,856	10,856	10,856	10,856	10,856	10,856	12,303	12,303	12,303	12,303
Indirectos de Planta	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899
Administracion	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460
Ventas	7,631	7,941	8,238	8,548	8,857	9,154	9,464	9,776	10,086	10,382
UTILIDAD DE OPERACION	8,203	18,608	29,155	39,559	49,964	60,511	69,468	80,267	90,666	101,219
GASTOS FINANCIEROS	54,313	55,405	55,207	51,173	47,141	43,096	39,066	35,063	31,028	28,268
Credito a Largo Plazo	35,874	35,874	34,593	29,467	24,343	19,218	14,093	8,969	3,843	0
Credito a Corto Plazo	18,439	19,531	20,614	21,706	22,798	23,881	24,973	26,094	27,185	28,268
UTILIDAD GRAVABLE	(46,109)	(36,797)	(26,052)	(11,613)	2,823	17,412	30,402	45,199	59,638	72,951
Pago de ISR (42 %)	0	0	0	0	0	0	0	3,164	25,048	30,640
Pago de RUT (10 %)	0	0	0	0	0	0	0	753	5,966	7,295
UTILIDAD NETA	(46,109)	(36,797)	(26,052)	(11,613)	2,823	17,412	30,402	41,262	58,626	75,016

SENSIBILIDAD SIN EXPORTACION

TABLA 5.5.1

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROFORMA (Miles de pesos)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
ORIGENES												
Utilidad Gravable	0	0	(46,109)	(36,797)	(26,052)	(11,613)	2,823	17,412	30,402	45,199	59,638	72,951
Depreciacion y Amortizacion	0	0	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534
Credito a Largo Plazo	0	56,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Credito a Corto Plazo	0	0	24,897	26,372	27,834	29,308	30,783	32,245	33,720	35,233	36,707	38,169
Capital Social	201,103	25,735	18,575	9,263	9,518	0	0	0	0	0	0	0
Otros Ingresos no Gravables												
CEPROFIS sobre la inversion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre el empleo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre equipo nat.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE ORIGENES	201,103	81,735	24,897	26,372	38,834	45,229	61,140	77,191	91,656	107,966	123,879	138,648
APLICACIONES												
Activo Fijo	177,360	63,881	0	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0
Activo Diferido	23,743	17,854	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	0	0	24,897	1,475	1,462	1,474	1,475	1,462	1,475	1,513	1,474	1,462
Amortizacion Credito Largo Plazo	0	0	0	0	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000
Amortizacion Credito Corto Plazo	0	0	0	24,897	26,372	27,834	29,308	30,783	32,245	33,720	35,233	36,707
Pago de ISR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,164	25,048	30,440
Pago de RUT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	753	5,924
Pago de Dividendos	0	0	0	0	0	0	0	706	4,353	7,601	10,321	7,157
TOTAL DE APLICACIONES	201,103	81,735	24,897	26,372	38,834	37,308	41,783	40,951	49,073	53,998	83,829	81,930
FLUJO NETO	0	0	0	0	0	7,921	19,357	36,240	42,583	53,968	40,050	56,718
FLUJO ACUMULADO	0	0	0	0	0	7,921	27,278	63,518	106,101	160,069	200,119	256,837

SENSIBILIDAD SIN EXPORTACION

TABLA 5.5.2

ESTADO DE RESULTADOS PRO FORMA (Miles de pesos)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
INGRESOS TOTALES	187,412	215,376	232,182	248,988	265,089	281,613	298,419	315,225	332,032	348,132
Ventas de Glicoxal	187,412	215,376	232,182	248,988	265,089	281,613	298,419	315,225	332,032	348,132
COSTOS Y GASTOS VARIABLES	44,478	52,391	56,460	60,530	64,536	68,445	72,514	76,714	80,784	84,660
Materia Prima	29,900	35,230	37,960	40,690	43,420	46,020	48,750	51,610	54,340	56,940
Servicios Auxiliares	2,244	2,647	2,854	3,061	3,257	3,459	3,666	3,872	4,079	4,276
Fletes	2,151	2,327	2,509	2,690	2,866	3,048	3,229	3,410	3,592	3,768
Empaque	10,009	11,809	12,731	13,653	14,531	15,431	16,353	17,275	18,197	19,075
Gastos de Exportacion	174	377	407	436	462	487	517	547	576	602
MARGEN DE CONTRIBUCION	142,935	162,985	175,722	188,459	200,552	213,168	225,905	238,511	251,248	263,472
COSTOS Y GASTOS FIJOS	121,190	121,943	122,329	122,715	123,096	123,466	123,299	123,697	124,083	124,445
Mano de Obra Directo	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150
Supervision de Operacion	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681
Depreciacion	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,371
Amortizacion	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,157
Seguros	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412
Mantenimiento	10,856	10,856	10,856	10,856	10,856	10,856	12,303	12,303	12,303	12,303
Indirectos de Planta	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899
Administracion	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460
Ventas	8,198	8,952	9,338	9,723	10,104	10,474	10,860	11,259	11,645	12,012
UTILIDAD DE OPERACION	21,745	41,042	53,393	65,744	77,457	89,702	100,606	112,814	125,165	137,027
GASTOS FINANCIEROS	55,970	58,254	58,296	54,493	50,645	46,813	43,011	39,220	35,417	32,840
Credito a Largo Plazo	35,874	35,874	34,593	29,467	24,343	19,218	14,093	8,969	3,843	0
Credito a Corto Plazo	20,096	22,380	23,703	25,026	26,302	27,595	28,918	30,251	31,574	32,840
UTILIDAD GRAVABLE	(34,226)	(17,212)	(4,903)	11,251	26,812	42,889	57,595	73,594	89,748	104,187
Pago de ISR (42%)	0	0	0	0	0	10,336	24,190	30,910	37,694	43,759
Pago de EUT (10%)	0	0	0	0	0	2,461	5,759	7,359	8,975	10,419
UTILIDAD NETA	(34,226)	(17,212)	(4,903)	11,251	26,812	30,092	27,646	35,325	43,079	50,009

SENSIBILIDAD A LA DEMANDA: AUMENTO +5%

TABLA 5.6.1

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROFORMA (Millas de pesos)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
ORIGENES												
Utilidad Gravable	0	0	(34,226)	(17,212)	(4,903)	11,251	26,817	42,889	57,595	73,594	89,746	104,187
Depreciacion y Amortizacion	0	0	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,514	27,534	27,574	27,576
Credito a Largo Plazo	0	56,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Credito a Corto Plazo	0	0	27,135	30,219	32,005	33,791	35,514	37,261	39,047	40,846	42,637	44,347
Capital Social	201,103	25,735	6,692	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros Ingresos no Gravables												
CEPROFIS sobre la inversion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre el empleo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre equipo nal.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE ORIGENES	201,103	81,735	27,135	40,541	54,636	72,576	89,860	107,684	124,176	141,974	159,915	176,057
APLICACIONES												
Activo Fijo	177,360	63,881	0	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0
Activo Diferido	23,743	17,854	0	0	0	0	0	0	3,000	0	3,000	0
Capital de Trabajo	0	0	27,135	3,084	1,786	1,786	1,723	1,747	1,786	1,799	1,787	1,709
Amortizacion Credito Largo Plazo	0	0	0	0	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000
Amortizacion Credito Corto Plazo	0	0	0	27,135	30,219	32,005	33,791	35,514	37,261	39,047	40,846	42,633
Pago de ISR	0	0	0	0	0	0	0	10,336	24,190	30,910	37,694	43,759
Pago de RUT	0	0	0	0	0	0	0	0	2,441	5,759	7,359	8,925
Pago de Dividendos	0	0	0	0	0	0	2,813	6,763	7,523	6,912	8,831	10,770
TOTAL DE APLICACIONES	201,103	81,735	27,135	30,219	43,005	41,791	49,327	62,306	84,221	92,427	107,517	107,846
FLUJO NETO	0	0	0	10,322	11,631	30,785	40,533	45,394	39,955	49,547	52,398	68,211
FLUJO ACUMULARO	0	0	0	10,322	21,953	52,738	93,271	138,665	178,610	228,157	280,555	348,766

SENSIBILIDAD A LA DEMANDA: AUMENTO +5%

TABLA 5.5.2

ESTADO DE RESULTADOS PRO FORMA (Miles de pesos)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
INGRESOS TOTALES	170,465	197,581	212,692	227,804	243,057	257,986	272,998	288,957	304,068	318,897
Ventas de Glisoxal	170,465	197,581	212,692	227,804	243,057	257,986	272,998	288,957	304,068	318,897
COSTOS Y GASTOS VARIABLES	40,595	48,314	51,996	55,677	59,360	63,010	66,691	70,567	74,378	77,898
Materia Prima	27,300	32,500	34,970	37,440	39,910	42,380	44,850	47,450	50,050	52,390
Servicios Auxiliares	2,047	2,441	2,628	2,815	3,002	3,184	3,371	3,567	3,754	3,936
Fletes	1,944	2,109	2,270	2,431	2,599	2,757	2,918	3,089	3,250	3,410
Empaque	9,131	10,887	11,721	12,555	13,390	14,202	15,036	15,914	16,748	17,560
Gastos de Exportacion	174	377	407	436	462	487	517	547	576	607
MARGEN DE CONTRIBUCION	129,869	149,266	160,697	172,127	183,697	194,976	206,306	218,390	229,690	240,999
COSTOS Y GASTOS FIJOS	120,823	121,557	121,907	122,256	122,605	122,951	124,747	125,115	125,477	125,804
Mano de Obra Directa	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150
Supervision de Operacion	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681
Depreciacion	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374
Amortizacion	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,157
Seguros	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412
Mantenimiento	10,856	10,856	10,856	10,856	10,856	10,856	12,303	12,303	12,303	12,303
Indirectos de Planta	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899
Administracion	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460
Ventas	7,831	8,566	8,915	9,264	9,613	9,960	10,309	10,676	11,038	11,372
UTILIDAD DE OPERACION	9,047	27,709	38,790	49,871	61,092	71,925	81,559	93,275	104,213	115,195
GASTOS FINANCIEROS	54,657	56,870	56,781	52,846	48,921	44,968	41,034	37,167	33,247	30,561
Credito a Largo Plazo	35,874	35,874	34,593	29,467	24,343	19,218	14,093	8,969	3,843	0
Credito a Corto Plazo	18,778	20,996	22,188	23,379	24,578	25,750	26,941	28,198	29,399	30,561
UTILIDAD GRAVABLE	(45,605)	(29,161)	(17,991)	(2,974)	12,171	26,957	40,525	56,108	70,971	84,634
Pago de ISR (42 %)	0	0	0	0	0	0	0	19,533	29,808	35,546
Pago de RUT (10 %)	0	0	0	0	0	0	0	4,651	7,097	8,463
UTILIDAD NETA	(45,605)	(29,161)	(17,991)	(2,974)	12,171	26,957	40,525	51,924	54,066	66,225

SENSIBILIDAD DE LA DEMANDA: DISMINUCION -5%

TABLA 5.6.3

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROFORNA (Miles de pesos)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
ORIGENES												
Utilidad Gravable	0	0	(45,605)	(29,161)	(17,991)	(2,974)	12,171	26,957	40,525	56,108	70,971	84,634
Depreciacion y Amortizacion	0	0	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534
Credito a Largo Plazo	0	56,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Credito a Corto Plazo	0	0	25,355	28,350	29,959	31,567	33,187	34,769	36,377	38,075	39,696	41,265
Capital Social	201,103	25,735	18,071	1,627	1,457	0	0	0	0	0	0	0
Otros Ingresos no Gravables												
CEPROFIS sobre la inversion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre el empleo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre equipo nat.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE ORIGENES	201,103	81,735	25,355	28,350	40,959	56,127	72,892	89,260	104,436	121,717	138,201	153,427
APLICACIONES												
Activo Fijo	177,360	63,881	0	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0
Activo Diferido	23,743	17,854	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	0	0	25,355	2,995	1,609	1,608	1,620	1,587	1,608	1,698	1,621	1,569
Amortizacion Credito Largo Plazo	0	0	0	0	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	0
Amortizacion Credito Corto Plazo	0	0	0	25,355	28,350	29,959	31,567	33,187	34,769	36,377	38,075	39,696
Pago de ISR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19,533	29,808	35,546
Pago de RUT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,651	7,097
Pago de Dividendos	0	0	0	0	0	0	0	3,043	6,739	10,131	7,981	8,517
TOTAL DE APLICACIONES	201,103	81,735	25,355	28,350	40,959	39,567	44,187	45,812	54,116	75,739	93,136	92,425
FLUJO NETO	0	0	0	0	0	16,560	28,705	43,448	50,320	45,978	45,065	61,002
FLUJO ACUMULADO	0	0	0	0	0	16,560	45,265	88,713	139,033	185,011	230,076	291,078

SENSIBILIDAD A LA DEMANDA: DISMINUCION -5%*

TABLA 5.6.4

ESTADO DE RESULTADOS PROFORHA (Miles de pesos)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
INGRESOS TOTALES	162,415	188,760	202,948	217,635	231,617	246,027	260,711	275,399	290,086	304,492
Ventas de Glioxal	162,415	188,760	202,948	217,635	231,617	246,023	260,711	275,399	290,086	304,492
COSTOS Y GASTOS VARIABLES	38,686	46,179	49,829	53,348	56,804	60,792	63,942	67,461	71,110	74,599
Materia Prima	26,000	31,070	33,540	35,880	38,220	40,560	43,030	45,370	47,840	50,180
Servicios Auxiliares	1,953	2,332	2,514	2,696	2,869	3,046	3,228	3,410	3,597	3,749
Fletes	1,845	1,995	2,151	2,306	2,457	2,612	2,768	2,923	3,079	3,234
Empaque	8,714	10,404	11,216	12,029	12,797	13,587	14,399	15,211	16,024	16,814
Gastos de Exportacion	174	377	407	436	462	487	517	547	576	607
MARGEN DE CONTRIBUCION	123,728	142,080	153,119	164,288	174,813	185,730	196,769	207,937	218,976	229,893
COSTOS Y GASTOS FIJOS	120,641	121,355	121,702	122,035	122,363	122,694	124,487	124,821	125,167	125,492
Mano de Obra Directa	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150	21,150
Supervision de Operacion	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681	18,681
Depreciacion	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,374	23,371
Amortizacion	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,160	4,157
Seguros	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412	2,412
Mantenimiento	10,856	10,856	10,856	10,856	10,856	10,856	12,303	12,303	12,303	12,303
Indirectos de Planta	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899	23,899
Administracion	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460	8,460
Ventas	7,650	8,364	8,710	9,044	9,372	9,702	10,049	10,382	10,729	11,059
UTILIDAD DE OPERACION	3,087	20,725	31,417	42,252	52,450	63,036	72,281	83,117	93,809	104,401
GASTOS FINANCIEROS	54,021	56,145	56,027	52,055	48,036	44,045	40,084	36,113	32,149	29,440
Credito a Largo Plazo	35,874	35,874	34,593	29,467	24,343	19,218	14,093	8,969	3,843	0
Credito a Corto Plazo	18,147	20,271	21,434	22,588	23,693	24,827	25,991	27,144	28,306	29,440
UTILIDAD GRAVABLE	(50,934)	(35,420)	(24,610)	(9,802)	4,414	18,991	32,198	47,004	61,659	74,961
Pago de ISR (42 %)	0	0	0	0	0	0	0	5,289	25,897	31,484
Pago de RUT (10 %)	0	0	0	0	0	0	0	1,259	6,166	7,496
UTILIDAD NETA	(50,934)	(35,420)	(24,610)	(9,802)	4,414	18,991	32,198	40,456	29,596	35,981

SENSIBILIDAD A LA DEMANDA: DISMINUCION - 10%

TABLA 5.5.5

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROFORMA (Miles de pesos)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
ORIGENES												
Utilidad Gravable	0	0	(50,934)	(35,420)	(24,610)	(9,802)	4,414	18,991	32,198	47,004	61,659	74,961
Depreciacion y Amortizacion	0	0	27,534	27,534	27,534	27,534	27,534	27,514	27,514	27,534	27,534	27,528
Credito a Largo Plazo	0	56,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Credito a Corto Plazo	0	0	24,503	27,371	28,941	30,499	31,992	33,523	35,094	36,651	38,221	39,750
Capital Social	201,103	25,735	23,400	7,886	8,076	0	0	0	0	0	0	0
Otros Ingresos no Gravables												
CEPROFIS sobre la inversion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre el empleo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEPROFIS sobre equipu nal.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE ORIGENES	201,103	81,735	24,503	27,371	39,941	48,231	63,940	80,048	94,826	111,189	127,414	142,241
APLICACIONES												
Activo Fijo	177,360	63,881	0	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0
Activo Diferido	23,743	17,954	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	0	0	24,503	2,868	1,570	1,558	1,493	1,531	1,571	1,557	1,570	1,571
Amortizacion Credito Largo Plazo	0	0	0	0	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	0
Amortizacion Credito Corto Plazo	0	0	0	24,503	27,371	29,941	30,499	31,992	33,523	35,094	36,651	38,221
Pago de ISR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,289	25,897	31,484
Pago de RUT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,259	6,166
Pago de Dividendos	0	0	0	0	0	0	0	1,104	4,748	8,050	10,114	7,399
TOTAL DE APLICACIONES	201,103	81,735	24,503	27,371	39,941	38,499	42,992	42,627	50,842	57,990	86,491	84,801
FLUJO NETO	0	0	0	0	0	9,732	20,948	37,421	43,984	53,199	40,923	57,440
FLUJO ACUMULADO	0	0	0	0	0	9,732	30,680	68,101	112,085	165,284	206,207	263,647

SENSIBILIDAD A LA DEMANDA: DISMINUCION -10%

TABLA 5.6.5

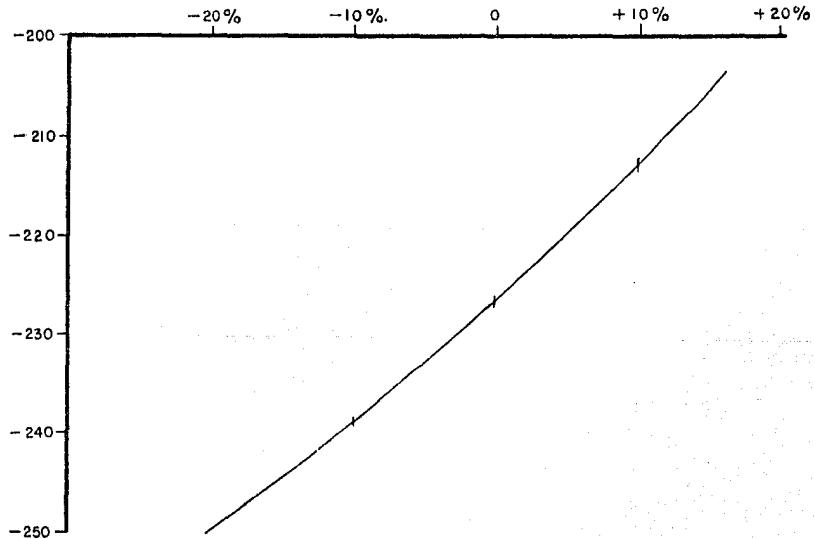
RESUMEN DEL ANALISIS DE SENSIBILIDAD

(Miles de Pesos)

INVERSION	AFORTACION DE ACCIONISTAS	UTILIDAD NETA	VALOR PRESENTE NETO	D I V I D E N D O S		
		ACUMULADA (1987 - 1996)	ACUMULADO (1987 - 1996)	ACUMULADO (1987-1996)	A PARTIR DE	
Propuesta Original	295,220	239,220	130,830	(227,064)	40,041	1991
Precio de Venta + 10%	282,838	226,838	234,697	(213,076)	51,631	1990
Precio de Venta + 15%	282,838	226,838	236,471	(205,593)	58,845	1990
Precio de Venta - 10%	336,983	280,983	(2,972)	(243,764)	26,936	1993
Precio de Mat. Prima +10%	298,577	242,577	106,747	(231,871)	37,832	1992
Precio de Mat. Prima +20%	309,198	253,198	76,183	(236,847)	35,019	1992
Tasa de Interés Neta +60%	291,140	235,881	143,941	(225,165)	40,547	1991
Tasa de Interés Neta +70%	301,995	244,936	111,649	(229,874)	39,455	1992
Tasa de Interés Neta +80%	329,045	270,188	68,570	(234,990)	37,479	1992
Inversión Fija + 10%	319,344	263,344	119,919	(240,693)	39,271	1991
Inversión Fija + 20%	343,469	287,469	108,393	(259,142)	38,652	1992
Sin Exportación	320,194	294,332	34,990	(238,172)	30,138	1992
Aumento Demanda + 5%	289,530	233,530	167,873	(221,398)	43,552	1991
Disminución Demanda - 5%	303,993	247,993	90,731	(232,866)	36,411	1992
Disminución Demanda -10%	322,200	266,200	40,870	(239,137)	31,415	1992

Tabla 5.7.1

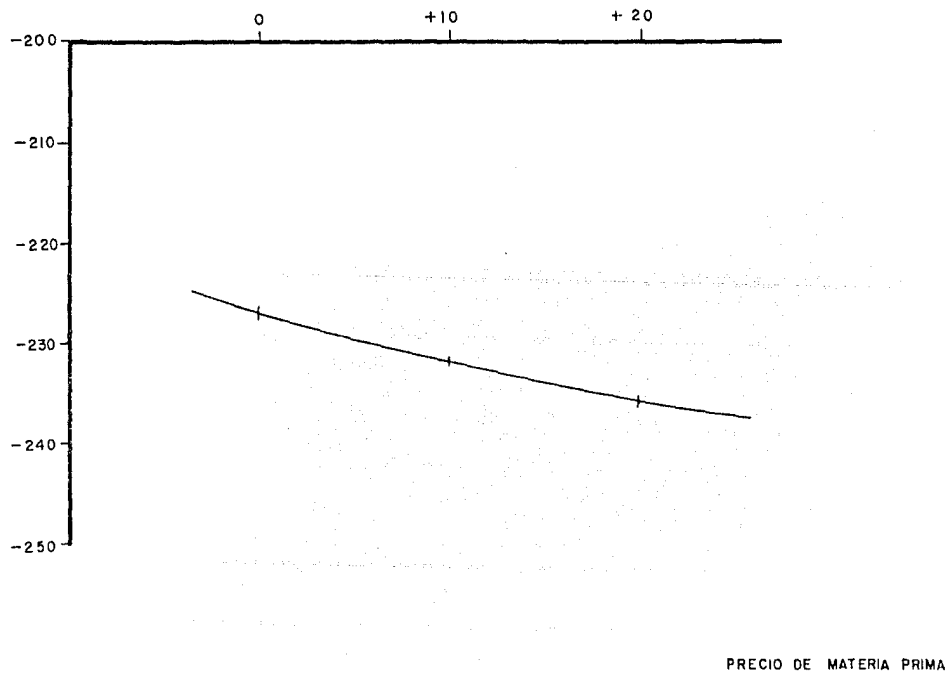
VALOR PRESENTE NETO ACUMULADO
(MILLONES DE PESOS)



PRECIO DE VENTA

-Gráfico 5.7.1

VALOR PRESENTE NETO ACUMULADO
(MILLONES DE PESOS)



Gráfica 5.7.2

VALOR PRESENTE NETO ACUMULADO
(MILLONES DE PESOS)

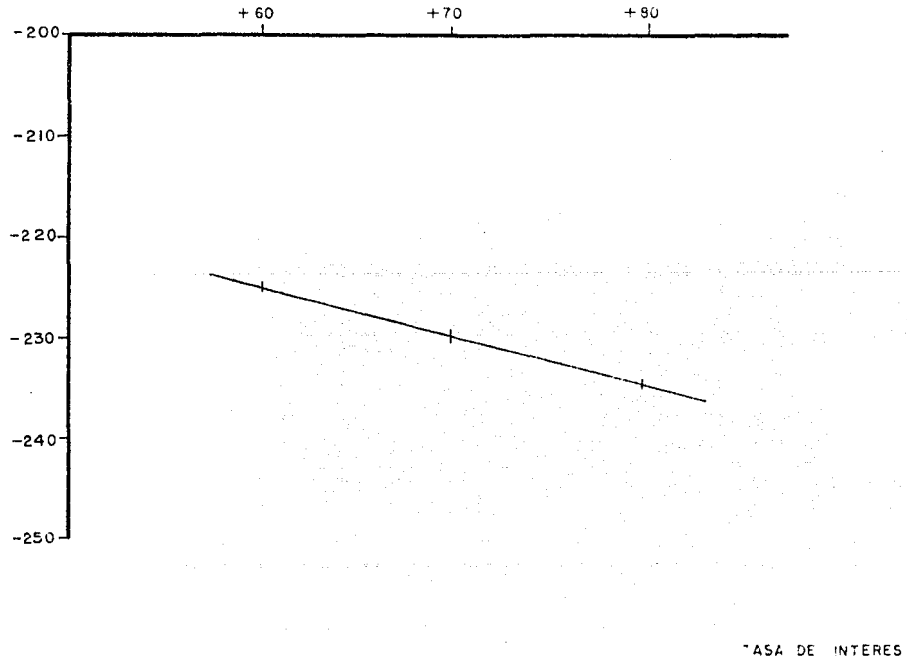


Gráfico 5.7.3

VALOR PRESENTE NETO ACUMULADO
(MILLONES DE PESOS)

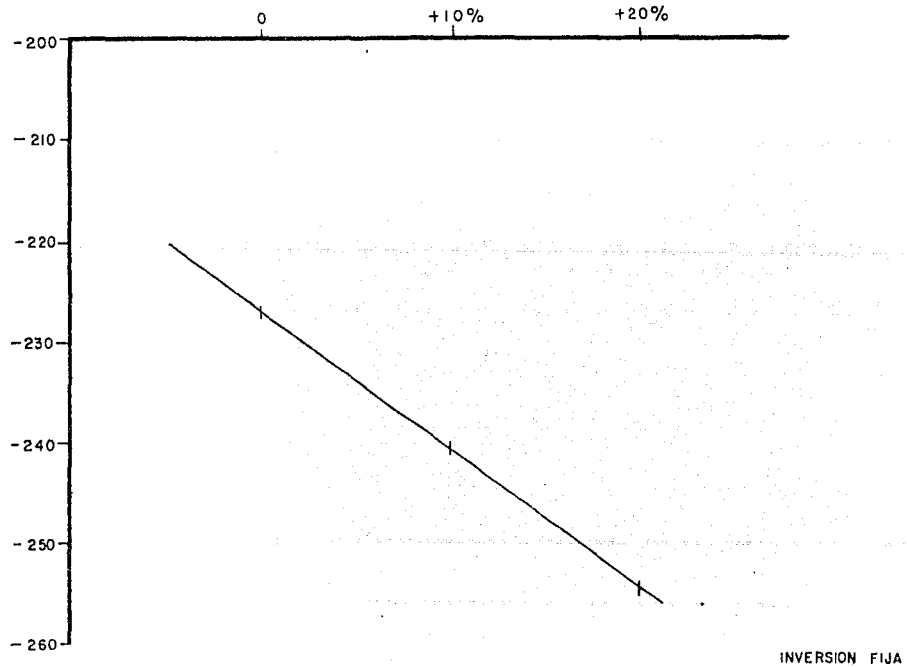
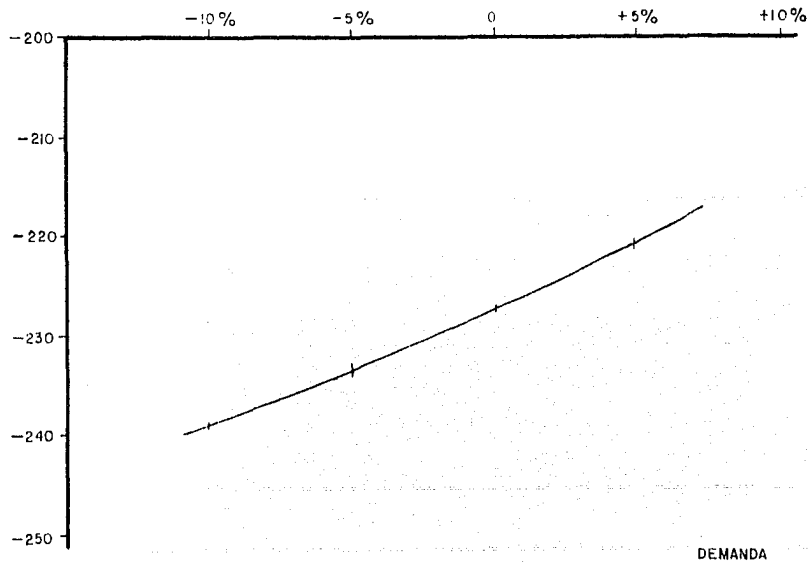


Gráfico 5.7.4

VALOR PRESENTE NETO ACUMULADO
(MILLONES DE PESOS)



Gráfica 5.7.5

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De la información expuesta en los capítulos anteriores se resume lo siguiente:

- En base a la demanda histórica del producto y al comportamiento esperado de la demanda en un horizonte de planeación de diez años, según un modelo matemático (ecuación de la línea recta), se planea construir una planta productora de glioxal de 1,000 ton/año, con la cual se pretende satisfacer el mercado nacional y realizar exportaciones, principalmente a Centroamérica y Sudamérica.
- El proceso a utilizar para la elaboración del producto, es el que se desarrolla a través de la oxidación en fase gaseosa de etilenglicol con oxígeno del aire en presencia de un catalizador de óxido de cobre.
- En la actualidad se cuenta con una amplia disponibilidad de etilenglicol en el país, hecho que garantiza la operación continua de la planta.
- El proceso que se empleará es una tecnología de la Union Carbide and Carbon Corporation de los Estados Unidos de Norteamérica.
- La planta se ubicará en el Corredor Industrial de San Cosme Xalostoc, Estado de Tlaxcala, por ser éste un punto estratégico dada la localización de los consumidores de

glixol y los principales productores de etilenglicol - del país.

Esta región está clasificada dentro de la Zona II-B de Prioridades Estatales (Plan Nacional de Desarrollo).

- El precio al que se venderá el producto en el mercado nacional es 423.69 \$/Kg L.A.B. planta, y el precio para el mercado externo es 282.46 \$/Kg L.A.B. planta.
- La inversión necesaria para la instalación de la planta productora de glixol es de

\$ 282,838,000.00 M.N.

cantidad que se incrementa después del primer año de -- operación a \$ 295,220,000.00 M.N. debido a un aumento en el capital social ocasionado por un flujo neto negativo en el Estado de Origen y Aplicación de Recursos en el primer año de operación.

- La inversión se realizará con una estructura financiera que comprende el 80 % de recursos propios aportados por los accionistas y el 20 % del crédito refaccionario del FONEI.
- El CPP empleado para el cálculo de los gastos financieros es el vigente durante el mes de Agosto, que es de 59.06 %.

- En el Estado de Resultados Proforma se puede apreciar - que los costos y gastos fijos y los gastos financieros, en especial el referente al crédito del FONEL, son los que afectan de una manera decisiva al proyecto.
- Debido a la pérdida que se tiene durante los primeros - tres años de operación, no se paga ISR ni RUT sino hasta 1993 y 1994 respectivamente.

Para el año de 1991 se decreta el primer pago de divi - dendos, ya que en 1990 se obtiene la primera utilidad - neta positiva.

- El empleo de los CEPROFIS queda anulado debido a las -- pérdidas que se tienen hasta el tercer año de operación de la planta.
- La razón financiera de liquidez del proyecto es crítica el primer año de operación, con un valor de 1.0, adquiriendo en los años siguientes valores positivos aceptables.

La prueba del ácido es mala en el periodo de 1987 a - - 1989 (valores inferiores a 1.0), mejorando considerable mente en los años posteriores.

- Las razones de solvencia se pueden considerar bajas pero adecuadas, ya que en todo momento la empresa se encuentra en condiciones de solventar sus deudas a largo-plazo.

- Las razones de actividad y rentabilidad presentan valores negativos los primeros tres años de operación, obteniéndose posteriormente valores positivos crecientes -- que resultan ser bajos al término del periodo considerado.
- La tasa interna de retorno de la inversión se considera poco atractiva, teniendo un valor de 11.74 %, comparada con la tasa de descuento u oportunidad de mecanismos alternos como son, inversiones a plazos fijos, CETES, Petrobonos, Pagares liquidables al vencimiento, etc., que oscilan alrededor del 70 % anual a la fecha.
- El periodo de recuperación de la inversión total será de seis años y seis meses a partir de la fecha de arranque.

El proyecto ofrece una Tasa Interna de Retorno baja, lo cual lo hace poco atractivo considerando la tasa de descuento de los mecanismos alternos mencionados anteriormente, -- sin olvidar la posible inversión en otros proyectos o en el mercado accionario (situaciones que también tendrían -- que ser evaluadas previamente).

Para la toma de decisión se tiene que considerar que la inversión en mecanismos alternos ofrece mayores ganancias a

corto plazo y un bajo nivel de riesgo.

Invertir en el proyecto implica un mayor nivel de riesgo, pero posibles mayores ganancias a largo plazo, considerando además que las inversiones en activos fijos e incluso en activos diferidos a mediano y largo plazo adquieren un mayor valor estimativo con el tiempo, (revaluación de activos).

En ambos casos se debe considerar el factor inflacionario, el cual tiene efectos desfavorables principalmente para los mecanismos alternos de inversión (CETES, inversiones a plazos fijos, Petrobonos, Pagares liquidables al vencimiento, etc.), siendo menores estos efectos para las inversiones en nuevos proyectos.

Dada la situación financiera de la empresa expuesta en los Estados Financieros Proforma, el valor de la Tasa Interna de Retorno y de las Razones Financieras, así como del Periodo de Recuperación se concluye lo siguiente:

" El proyecto presenta una factibilidad económica poco atractiva y un alto riesgo para la inversión bajo las condiciones en que se desarrolla."

Los factores que afectan decisivamente al proyecto en forma negativa son:

- a) La baja demanda del producto, lo cual ocasiona un bajo volumen de ventas y por lo tanto ingresos reducidos.

Por lo anterior se tiene que la capacidad de la planta no se aprovecha en su totalidad, ya que en el décimo -- año de operación apenas se alcanza el 84 % de la capacidad total .

- b) El precio de venta del producto en el mercado nacional no es favorable para el proyecto. Para lograr una mayor captación de ingresos por concepto de ventas se tendría que incrementar el precio de venta, lo cual no es conveniente ya que al ofrecer el producto a precios muy altos los consumidores podrían importarlo directamente, - debido a que la fracción arancelaria del glicoxal al 40% en peso esta liberada, y les resultaría relativamente - fácil adquirirlo de esta manera.

Por lo tanto, el precio en el mercado nacional debe ser competitivo a nivel internacional tanto para los consumidores como para la empresa.

También el precio de venta para exportación tendrá que ser competitivo a nivel internacional, adaptandose éste al que prevalece en el mercado mundial.

En este caso el precio de venta de exportación esta en un 20 % por abajo del precio de lista de los Estados Unidos de Norteamérica, considerandose un margen razonable y adecuado para vender el producto en el extranjero.

- c) Los costos y gastos fijos así como los gastos financieros, son muy altos, lo que ocasiona que en el Estado de Resultados Proforma de la propuesta original se tengan pérdidas netas durante los tres primeros años de operación de la planta.

En el análisis de sensibilidad se puede apreciar como se afecta el proyecto al variar los parámetros más importantes que lo constituyen.

En base al Resumen del Análisis de Sensibilidad (tabla 5.7.1), se construyó la siguiente tabla, en la cual se observa el grado de repercusión en el proyecto cuando cambia uno de los parámetros señalados, ya sea favorable o desfavorablemente.

<u>PARAMETRO A VARIAR</u>	<u>GRADO DE REPERCUSION</u>
Precio de Venta	A
Precio de Mat. Prima	C
Tasa de Interés	C
Inversión Fija	A
Sin Exportación	C
Demanda	B

Escala del grado de repercusión:

A = Alto

B = Mediano

C = Bajo

Nota: En la escala de repercusión, los grados A,B y C corresponden a la amplitud de la respuesta en el Valor Presente Neto Acumulado con respecto a la propuesta original.

Como se puede apreciar en la tabla anterior, los parámetros que influyen más fuertemente en el proyecto cuando éstos varían son, Inversión Fija, Precio de Venta y Demanda, observándose que para la inversión fija se tiene el VPNA numéricamente más alto y para el precio de venta la única utilidad neta negativa de todo el análisis de sensibilidad.

El glioxal es un producto relativamente nuevo en el mercado y que en el país solamente se ha explotado de un 50 a un 60 % del total de sus usos.

De efectuarse una evolución en las aplicaciones del glioxal en el mercado nacional y por tanto en la demanda, se podría mejorar considerablemente la rentabilidad del proyecto.

Debido a lo anterior, se recomienda esperar durante un plazo mínimo de dos a tres años, periodo en el que se mantendrá bajo observación el comportamiento de la demanda, así como el desarrollo de los usos del producto en el mercado nacional y mundial.

Un aumento en los usos del glioxal en el mercado nacional implica el desarrollo de nuevas tecnologías, así como hacer más eficientes las ya existentes, lo cual es precisamente lo que se busca en todos los renglones de la industria y en todos los niveles de la actividad económica, para lograr con ello la generación de más fuentes de empleo, sustituir eficientemente las importaciones y poder estar en condiciones de exportar nuestros productos, mejorando de esta manera la Balanza de Pagos de la Industria Química y por consiguiente la Balanza Comercial del País.

7. BIBLIOGRAFIA

1. Raymond E. Kirk y Donald F. Othmer
Enciclopedia de Tecnología Química
1a. Edición en español
Editorial UTEHA, Tomo VIII, "Gloxal" Pag. 852-854.
2. "General Chemistry of Glyoxal"
Union Carbide Corporation. 1965
3. Merk Index
Ninth Edition. 1984
4. J.F. Bohmfalk, R.W. McNamee y R.P. Barry
"Comercial Development of Glyoxal"
Industrial and Engineering Chemistry
Vol. 43, 786-794 (1951).
5. S.S. Hotanahalli y S.B. Chandalia
"Vapor Phase Oxidation of Etilene Glycol on Supported
Cupric Oxide"
J. Appl. Chem. Biotechnol. 1974, 20, 299-317

6. S.S. Hotanahalli y S.B. Chandalia
"Oxidation of Acetaldehyde to Glyoxal by Nitric Acid"
J. Appl. Chem. Biotechnol. 1972, 22, 1243-1252
7. W.P. Keaveney, R.V. Rush y J.J. Pappas
"Glyoxal from Ozonolysis of Benzene"
Ind. & Eng. Chem. Product 1969, 8, 89-92
8. Patente. Gran Bretaña, L130,760 "Production of Glyoxal"
(16 Oct, 1968) George Gourlay.
9. N.I. Sax
"Dangerous Properties of Industrial Materials"
Ed. John Wiley & Sons. 5th. Edition.
10. Anuarios Estadísticos de los Estados
Unidos Mexicanos (IMCE). 1975-1984.
11. Anuario de la ANIQ. 1984
12. Memoria de Labores. 1984
PEMEX.
13. Chemical Marketing Reporter, O.P.D.
Mayo de 1981 a Junio de 1985.

14. HPI Construction Boxscore, Febrero de 1985.
15. Anuarios Estadísticos de Importaciones, Colombia(1981-1982), Argentina(1980,1981), Chile(1982), Brasil(1975-1983), Venezuela(1979), Perú(1974), Ecuador(1979) y -- Paraguay(1980,1981).
16. Memoria Estadística, 1984.
Cámara Nacional de la Industria Textil.
17. Memorias de la Cámara Nacional de la
Industria del Papel. 1985.
18. Murray R. Spiegel
Probabilidad y Estadística
Serie Schaum
Editorial McGraw-Hill, 1975.
19. Apoyos Financieros y Garantías al Comercio
Exterior de México para 1984.
Banco Nacional de Comercio Exterior S.A.
20. Salarios Mínimos, 1985.
Comisión Nacional de los Salarios Mínimos.

21. Reglas Generales de Operación del Fondo de Equipamiento Industrial, FONEI. 1984.
Banco de México.
22. Patente. U.S.A. 3, 429,929, "Production of Glyoxal"
925 Feb, 1969) Erich Neve. (Anilin & Soda-Fabrik).
23. Patente. U.S.A. 2,339,282, "Process For Making Lower Dicarbonilic Compounds"
(18 Ene, 1944) R.W. McNamee, J.T. Dunn.
(Carbide and Carbon Corp.).
24. W.L. Faith, D.B. Keyes y R.L. Clark
Industrial Chemicals. Third Edition, 1965.
25. R.F. Goldstein y A.L. Waddams.
The Petroleum Chemicals Industry
Third Edition, 1967.
26. Apuntes Personales. Cursos de Ingeniería Económica I Y II.
Facultad de Química, UNAM.
27. Catálogo Técnico de Auxiliares Textiles, 1982.
ANIQ.

28. Donal Q. Kern
Procesos de Transferencia de Calor.
Editorial C.E.C.S.A. 1977.

29. M.S. Peters y K.D. Timmerhaus.
Plant Desing and Economics For Chemical Engineers.
Editorial MCGraw hill-Kogakusha.
Third Edition, 1980.

30. H.F. Rase y M.H. Barrow
Ingeniería de Proyectos para Plantas de Proceso.
Editorial C.E.C.S.A. Octava edición, 1982.