

70
2 ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**Escuela Nacional de Estudios Profesionales
"ZARAGOZA"**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UNA PLANTA
PARA LA PRODUCCION DE N-METIL
CARBAMATO DE 1-NAFTILO**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO QUIMICO
P R E S E N T A :
DIONISIO MENDEZ MAYORA



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

1.-	INTRODUCCION	
1.1	Antecedentes	1
1.2	Resumen del Proyecto	5
2.-	ESTUDIO DE MERCADO	
2.1	Mercado Nacional de Sevin	11
2.1.1	El Producto en el Mercado	11
2.1.1.1	Descripción y características del Producto	11
2.1.2	Análisis de la Demanda y la Oferta	18
2.1.2.1	Comportamiento Histórico	18
2.1.2.2	Distribución Geográfica del Mercado	21
2.1.2.3	Proyección de la Demanda	23
2.1.3	Disponibilidad de Materias Primas	28
2.1.4	Precio Nacional del Sevin	30
2.2	Mercado Internacional del Sevin	31
2.2.1	Producción	31
2.2.2	Consumo Mundial	32
2.2.3	Pronóstico Internacional	33
2.2.4	Precios	34
2.2.5	Economías de Escala	35

3.- ESTUDIO TECNICO

3.1	Alternativas de Proceso para la Producción de Sevin	37
3.2	Selección del Proceso	41
3.3	Tamaño de la Planta	44
3.4	Localización de la Planta	48
3.5	Bases de Diseño	69
3.6	Ingeniería de Proyecto	84
3.6.1	Descripción del Proceso	84
3.6.2	Balances de Materiales	88
3.6.3	Plano de Localización General	89
3.6.4	Dimensionamiento de Equipos	90
3.7	Estimado de la Inversión Fija	100
3.8	Activo Diferido (Gastos Preopera- torios)	104
3.9	Inversión Total	108
3.10	Requerimientos de Materias Pri- mas y Servicios	108
3.11	Análisis de Depreciación y Amortización	113
3.12	Capital de Trabajo	116

4.- ESTUDIO DE COMERCIALIZACION

4.1	Sevin Nacional	120
4.2	Sevin de Exportación [?]	120

4.3	Pronóstico de Ventas y Cartera de Clientes	122
5.-	ESTUDIO FINANCIERO	
5.1	Financiamiento Nacional	127
5.2	Financiamiento Extranjero	127
5.3	Programa de Erogaciones	128
5.4	Costos de Operación	129
5.5	Puntos de Equilibrio	131
5.6	Estado de Resultados	138
5.7	Balance General	138
5.8	Estado de Origen y Aplicación de Recursos	139
5.9	Aplicación de Utilidades	139
	Tablas Anexas	140
5.10	Análisis Financiero	148
6.-	ESTUDIO ECONOMICO	
6.1	Recuperación del Capital Social y de la Inversión	154
6.2	Rendimiento del Capital	155
6.3	Tasa Interna de Retorno de la Inversión	155
6.4	Tasa Interna de Retorno de los Accionistas	156
6.5	Análisis de Sensibilidad	157
6.6	Balanza de Divisas	160
	Tablas y Gráficas Anexas	162

7.-	ESTUDIO DE ORGANIZACION	
7.1	Estructura Orgánica	175
7.2	Definición de Función	177
7.3	Aspectos Legales	184
8.-	PROBLEMAS DE ASIMILACION, ADAPTACION Y DESARROLLO TECNOLOGICO DEL PROYEC TO.	
8.1	Motivación	206
8.2	Participantes y Decisión de la Empresa	208
8.3	Actitud del Gobierno	210
8.4	Recursos Científico-Tecnológicos	210
8.5	Análisis Tecnológico	212
8.6	Problemática Encontrada	214
8.7	Perspectivas del Producto	215
8.7.1	Caracterización y Usos de los Carbamatos más Importantes	216
8.7.2	Obtenciones Comerciales	220
9.-	BIBLIOGRAFIA	226

INDICE

1.-	INTRODUCCION	
1.1	Antecedentes	1
1.2	Resumen del Proyecto	5
2.-	ESTUDIO DE MERCADO	
2.1	Mercado Nacional de Sevin	11
2.1.1	El Producto en el Mercado	11
2.1.1.1	Descripción y características del Producto	11
2.1.2	Análisis de la Demanda y la Oferta	18
2.1.2.1	Comportamiento Histórico	18
2.1.2.2	Distribución Geográfica del Mercado	21
2.1.2.3	Proyección de la Demanda	23
2.1.3	Disponibilidad de Materias Primas	28
2.1.4	Precio Nacional del Sevin	30
2.2	Mercado Internacional del Sevin	31
2.2.1	Producción	31
2.2.2	Consumo Mundial	32
2.2.3	Pronóstico Internacional	33
2.2.4	Precios	34
2.2.5	Economías de Escala	35

3.- ESTUDIO TECNICO

3.1	Alternativas de Proceso para la Producción de Sevín	37
3.2	Selección del Proceso	41
3.3	Tamaño de la Planta	44
3.4	Localización de la Planta	48
3.5	Bases de Diseño	69
3.6	Ingeniería de Proyecto	84
3.6.1	Descripción del Proceso	84
3.6.2	Balace de Materiales	88
3.6.3	Plano de Localización General	89
3.6.4	Dimensionamiento de Equipos	90
3.7	Estimado de la Inversión Fija	100
3.8	Activo Diferido (Gastos Preopera- torios)	104
3.9	Inversión Total	108
3.10	Requerimientos de Materias Pri- mas y Servicios	108
3.11	Análisis de Depræctación y Amortización	113
3.12	Capital de Trabajo	116

4.- ESTUDIO DE COMERCIALIZACION

4.1	Sevín Nacional	120
4.2	Sevín de Exportación [?]	120

4.3	Pronóstico de Ventas y Cartera de Clientes	122
5.-	ESTUDIO FINANCIERO	
5.1	Financiamiento Nacional	127
5.2	Financiamiento Extranjero	127
5.3	Programa de Erogaciones	128
5.4	Costos de Operación	129
5.5	Puntos de Equilibrio	131
5.6	Estado de Resultados	138
5.7	Balance General	138
5.8	Estado de Origen y Aplicación de Recursos	139
5.9	Aplicación de Utilidades	139
	Tablas Anexas	140
5.10	Análisis Financiero	148
6.-	ESTUDIO ECONOMICO	
6.1	Recuperación del Capital Social y de la Inversión	154
6.2	Rendimiento del Capital	155
6.3	Tasa Interna de Retorno de la Inversión	155
6.4	Tasa Interna de Retorno de los Accionistas	156
6.5	Análisis de Sensibilidad	157
6.6	Balanza de Divisas	160
	Tablas y Gráficas Anexas	162

7.-	ESTUDIO DE ORGANIZACION	
7.1	Estructura Orgánica	175
7.2	Definición de Función	177
7.3	Aspectos Legales	184
8.-	PROBLEMAS DE ASIMILACION, ADAPTACION Y DESARROLLO TECNOLOGICO DEL PROYEC TO.	
8.1	Motivación	206
8.2	Participantes y Decisión de la Empresa	208
8.3	Actitud del Gobierno	210
8.4	Recursos Científico-Tecnológicos	210
8.5	Análisis Tecnológico	212
8.6	Problemática Encontrada	214
8.7	Perspectivas del Producto	215
8.7.1	Caracterización y Usos de los Carbamatos más Importantes	216
8.7.2	Obtenciones Comerciales	220
9.-	BIBLIOGRAFIA	226

1.- INTRODUCCION

1. INTRODUCCION

1.1 ANTECEDENTES

La Industria de los plaguicidas en México ha tenido un marginal e incipiente desarrollo, situación que se ha motivado por una sobreoferta de plaguicidas en desuso y de alta contaminación, en tanto que los de uso más intensivo son producidos deficitariamente o bien no se producen. Lo anterior ha ocasionado que se tengan unidades obsoletas y/o mal aprovechadas que no pueden satisfacer las necesidades del mercado local y cuya competitividad en el mercado internacional es de poca o ninguna relevancia.

Dadas las circunstancias actuales que vive el país, se hace necesaria una reestructuración de diversos sectores de la economía nacional entre los que podemos considerar al de los plaguicidas. Obviamente esto no es fácil por la baja integración del sector y por el precario desarrollo tecnológico que se tiene, situaciones que aunadas a las barreras a la entrada que existen en estos mercados provocan que los inversionistas privados nacionales, no se interesen en el desarrollo y producción de este tipo de bienes.

Las causas anteriores han mostrado sus efectos en el contexto global del sector desde hace varios años, ya que como se puede observar el consumo nacional aparente de los 6 plaguicidas más importantes (tabla 1.1), ha observado un crecimiento negativo en el periodo 1971 - 1981 (-1.2% anual promedio). Este comportamiento recesivo ha propiciado un deterioro de la producción, la cual durante el mismo periodo tuvo un crecimiento de 0.5% - -

promedio anual.

Por lo que toca al comercio exterior, este ha tenido un comportamiento poco importante ya que las importaciones se mantuvieron hasta 1977 en un promedio ligeramente superior a 3,000 TPA, lo cual representó cerca del 18.5% del consumo nacional, observándose que dicho volumen cayó al final del periodo en más del 50%. Por su parte las exportaciones aparecen en el año 1979 con un volumen de 766 TPA que representó alrededor del 5.5% de la producción, disminuyendo en 1981 hasta 210 TPA, como consecuencia de problemas de calidad de los productos, obsolescencia de los mismos y dificultades de comercialización en los países de destino (Centro y Sudamérica).

La capacidad instalada ha mostrado altibajos constantes durante el periodo analizado, no obstante en el último año del mismo mostró una recuperación ocasionada por un incremento en la capacidad instalada del paratión metílico, producto que junto con el sevin son los de más posibilidades de desarrollo.

TABLA 1.1
(Miles de Toneladas)

Años	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Producción	14.7	16.0	20.9	11.8	12.2	12.8	14.2	14.1	14.0	13.9	12.7
Importaciones	3.2	4.9	3.3	3.3	2.2	2.2	2.0	1.7	0.7	0.7	1.1
Exportaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	0.77	0.80	0.21
Demanda	16.0	19.4	22.0	14.1	14.5	13.7	14.9	15.0	13.3	13.1	12.5
Capacidad Inst.	-	-	-	20.3	20.3	20.0	19.8	21.3	20.8	21.3	24.4

Fuente: Anuarios de la Asociación Nacional de la Industria Química.

En este contexto, el Sevin es un producto que presenta múltiples cualidades

de la demanda y un análisis de precios. Adicionalmente se muestra la situación del producto dentro del mercado internacional y se proporciona un pronóstico del mismo durante la presente década.

En el estudio técnico se describen las tecnologías más comunes para la producción del Sevin y se realiza la selección de una de ellas para el desarrollo del proyecto. Se efectúa también un análisis para determinar el tamaño de la planta y de la localización de la misma. En función a las bases de diseño propuestas se lleva a cabo un dimensionamiento preliminar de la planta, se da un balance de materiales, un diagrama de flujo de proceso, un plano de localización general y una descripción del proceso empleado. Finalmente se procede a estimar la inversión total del proyecto y se muestran los requerimientos de insumos para la planta, el análisis de depreciación y amortización y la determinación del capital de trabajo de la empresa.

En el estudio comercial, se dan los elementos de logística comercial de la empresa y se muestra la manera y características de llevar a cabo la comercialización dentro y fuera del país.

Por lo que toca al estudio financiero, esta muestra el origen de los recursos para llevar a cabo el proyecto; se da un programa de erogaciones resumido en años; se hace la descripción de los costos de operación y puntos de equilibrio resultantes; se calculan todos los estados financieros necesarios y se culmina con un análisis detallado de los mismos.

Dentro del estudio económico se realiza la evaluación del proyecto en función

para su aplicación en una amplia variedad de cultivos nacionales, no obstante este no se produce en México debido a causas como las ya mencionadas (carencias tecnológicas, barreras a la entrada, insuficiencia de estudios, etc.).

Por todo lo anterior, en la presente tésis se desarrollará un estudio de factibilidad que permita establecer la conveniencia o inconveniencia de llevar a cabo un proyecto para la producción de Sevin. Desde luego el estudio presentado se avoca principalmente a los aspectos microeconómicos, pero también ofrece algunos puntos de vista sobre el impacto que a nivel macroeconómico se lograría con la puesta en marcha de una planta para tal fin.

Cabe aclarar que dada la finalidad de la presente tésis, los aspectos tecnológicos, programáticos y organizacionales no son tratados de manera exhaustiva; sin embargo se hace énfasis en puntos tales como mercado, comercialización, economía y finanzas.

Los temas principales que se tratarán en el presente documento son los que a continuación se detallan:

- Estudio de Mercado
- Estudio Técnico
- Estudio Comercial
- Estudio Financiero
- Estudio Económico y
- Estudio Organizacional
- Estudio Tecnológico

En el estudio de mercado, se hace la presentación del producto, se dan sus características, usos y toxicología. Posteriormente se realiza un estudio sobre el mercado nacional (oferta-demanda), que culmina con una proyección

de diversos parámetros, dentro de los cuales existen aquellos que consideran el valor del dinero en el tiempo y los que no lo hacen. Asimismo se da un análisis de sensibilidad del proyecto ante diversos factores y se calcula el impacto del mismo en términos de ahorro y generación de divisas.

Finalmente en el estudio organizacional, se presenta la estructura orgánica de la empresa y una propuesta para el acta constitutiva de la misma.

1.2 RESUMEN DEL PROYECTO

- Descripción del Proyecto.- El presente proyecto recibirá el nombre de -- CARBAXARO, el cual además de las principales unidades para la producción de n-metil carbamato de 1-naftilo incluye el diseño y construcción de todas las unidades auxiliares para la síntesis del 1-naftolato de sodio y el cloruro de metil carbamato, los cuales constituyen las materias primas básicas para la síntesis del primer producto mencionado. Adicionalmente el proyecto contempla el dimensionamiento y construcción de los equipos para la generación de servicios, sistemas para tratamiento de efluentes y para el manejo y almacenamiento de materiales.

La energía consumida será en forma de gas natural 600 M³/h (máxima) y energía eléctrica 792,000 KWH (máxima).

Los requerimientos de vapor son de 7,000 TPA (máximo), de agua de reposición son para enfriamiento 24 TPA y para proceso 1,500 TPA.

- Materias Primas.- Todas las materias primas básicas empleadas son de

origen nacional y dos de ellas fósgeno y metilamina son producidas en la zona seleccionada para la localización.

Las principales materias primas y sus consumos son :

ácido clorosulfónico (1,420 TPA)
fósgeno (1,080 TPA)
metilamina (340 TPA)
naftaleno (1,540 TPA)

El requerimiento de otros insumos es mínimo y para el caso de la sosa cáustica y el tolueno, estos se producen también en la zona.

Los proveedores seleccionados para la obtención de las materias primas -- son: Industrias Químicas de México, S.A.; Cydsa-Bayer, S.A.; Celanese Mexicana, S.A.; Industrial Minera México, S.A.; Petróleos Mexicanos y -- Cloro de Tehuantepec, S.A. de C.V.

- Localización.- La planta y oficinas serán ubicadas en el área industrial de Coatzacoalcos Veracruz, en un terreno de 1,681 M² cercano al de la unidad Cydsa-Bayer en la margen derecha del río Coatzacoalcos.

- Tecnología.- En base a los estudios realizados se seleccionó una tecnología de procedencia nacional, ya que ésta ofrecía mayores ventajas desde el punto de vista estratégico, simplicidad y baja contaminación ambiental. -- Otros tecnologías como las de Unión Carbide y Basf presentaban ciertos inconvenientes de contaminación, poca flexibilidad y dificultades de negociación por tratarse de un producto especializado y de importancia estratégica para los --

licenciadores de tecnología, en virtud de que les permite mantener sus niveles de participación en el mercado.

- Capacidad de la Planta.- El proyecto consiste de una planta para la producción de 2,000 TPA nominales de Sevin; 1,000 TPA de cloruro de metilcarbamoilo y 1,700 TPA de 1-naftolato de sodio, siendo estos dos últimos autoconsumidos casi en su totalidad por la propia planta.

La curva de aprendizaje considerada para la planta, observa los siguientes valores: 60%, 80%, 90% y 100% durante los primeros cuatro años de operación.

- Comercialización.- El supuesto básico en este sentido es que la mayor parte de la producción será destinada a satisfacer las necesidades del mercado nacional y un porcentaje que fluctúa entre un 4% a un 20% se destinará al mercado internacional.

Las ventas nacionales se realizarán por vía directa LAB planta de CARBAXARO y las de exportación serán vía directa en los mercados de Centro y Sudamérica. Para el mercado Asiático y Africano se prevee la contratación de una compañía comercializadora familiarizada con aquella zona.

- Inversión.- La inversión fija requerida por el proyecto asciende a 1,802,000 dólares a precios de julio de 1983. La cifra anterior se basa en opiniones de los fabricantes de maquinaria y equipo para el cálculo del equipo puesto en planta; el resto del activo fijo se estimó mediante un método de porcentaje que no es otra cosa sino una extensión del método de factores de Lang.

La inversión anterior presenta una exactitud de +/-15%.

El activo diferido del proyecto se eleva a 1,169,000 dólares.. Esta se calculó mediante datos y correcciones fundamentadas en la estructura planteada para la empresa y a las condiciones que actualmente se tienen en México.

En este orden de cosas tenemos que la inversión total del proyecto sin incluir capital de trabajo es 2,971,300 dólares.

El capital de trabajo requerido a la fecha de arranque se ha estimado en - - 1,006,000 dólares, con lo cual la erogación total se eleva durante los primeros tres años de vida del proyecto a 3,977,000 dólares.

- Finanzas.- La estructura financiera prevista para la empresa al inicio de operaciones de la misma es de 47/53 pasivo a capital, esta relación se deteriora durante el primer año de operaciones de la empresa a 55/45 y observa una notable recuperación en los años subsecuentes, hasta llegar a un nivel de endeudamiento meramente operativo.

Se consideran dos créditos cuyo monto global asciende a 1,503,000 dólares de los cuales el 59.4% corresponde a financiamiento nacional y el restante - 40.6% a financiamientos en el extranjero. Los créditos anteriores suponen seis años de plazo y un año de gracia para el nacional, y dos años de gracia para el extranjero. Los gastos financieros totales son de 1,094,000 dólares.

La inversión inicial del proyecto se aplica de la siguiente manera: 851 mil - dólares en el primer año preoperativo; 2,120 mil dólares durante el segundo

año de preoperación y 1,008 mil dólares en el primer año de operaciones de la planta. Posteriormente al primer año de operaciones se realizan otras erogaciones de menor importancia que no se mencionan aquí.

Los costos de operación se calcularon mediante la aplicación de los supuestos básicos de operación y de los precios de los materiales y suministros que requiere la planta.

El precio del producto se determinó en base al precio del producto que circulaba en el mercado en junio de 1983. Cabe mencionar que el precio anteriormente mencionado se incrementó a septiembre del mismo año en un 46%.

Las utilidades netas de la empresa son calculadas en 20.5% promedio con respecto a las ventas totales, lográndose una acumulación de las mismas durante los primeros 10 años de operación de 9,837 mil dólares.

- Resultados Económicos.- La inversión total de la empresa es recuperada en el tercer año de operaciones de la misma. Por lo que toca al rendimiento del capital, se observa que este supera la cifra del 100% después del tercer año de operaciones.

La tasa interna de retorno de la inversión es 44.77%, en tanto que la tasa interna de retorno para los accionistas es de 53.23%. Estos valores se consideran satisfactorios y muestran la alta rentabilidad del proyecto.

Del análisis de sensibilidad practicado se deduce que la mayor vulnerabilidad de la empresa es ante cambios en los volúmenes de ventas, precio del producto

y en menor grado ante los cambios en los precios de las materias primas.

- Social.- El proyecto genera 46 empleos directos durante su primer año de operaciones, de los cuales el 56,5% son sindicalizados. De manera indirecta se estima que durante la preoperación el proyecto podría dar empleo a cerca de 300 personas.

La derrama económica que generan los 46 empleados de la empresa una vez en operación es superior a los 46 millones de pesos.

Por lo que se refiere a ahorro y generación de divisas se estima un monto de 65.5 millones de dólares a precios constantes durante los primeros 10 años de operación de la empresa. De la cifra anterior el 87,6% corresponde a - sustitución de importaciones y el resto 12,4% a ingreso de divisas frescas.

2.- ESTUDIO DE MERCADO

2.1 MERCADO NACIONAL DE SEVIN

2.1.1 El Producto en el Mercado.

2.1.1.1 Descripción y Características del Producto :

El n-metil carbamato de l-naftilo es un sólido cristalino blanco muy poco soluble en agua (40 ppm a 30 °C) y aromáticos. Es bastante soluble en compuestos orgánicos polares tales como : la dimetil-formamida y el dimetil sulfoxido. Funde aproximadamente a 142 °C; su presión de vapor es menor a los 0.005 mm Hg a 26 °C; su densidad a 20 °C es de 232 g/lit.; su punto de chispa está alrededor de los 193 °C a copa abierta; es estable a la luz incluso a la ultravioleta, al calor hasta los 70 °C, al almacenamiento prolongado y se hidroliza rápidamente en soluciones fuertemente alcalinas produciendo l-naftol.

Los métodos analíticos del producto son dados por CIPAC Handbook I y por AOAC Handbook of methods.

El producto generalmente se utiliza como formulaciones en polvo humectable al 80%, polvo al 5%, en granulos impregandos al 5%, con melaza al 50% (sevimol) y otros como el sevidan. Puede utilizarse también en mezclas con parathion metílico y otros insecticidas fosforados para complejos de plagas o para aumentar su efectividad mediante el sinergismo.

La toxicología del producto según los datos publicados por NIOSH en 1977 (1) es la siguiente :

<u>Sujeto de Prueba</u>	<u>Vía de Administración</u>	<u>Tipo</u>	<u>Dosis</u>	<u>Observación</u>
Hombre	Oral	TDL 0	2800 mg/kg	Dosis tóxica más baja reportada.
Hamster	Oral	LD50	50 mg/kg	Dosis que es letal para el 50% de la población de prueba.
Rata	Oral	LD50	400 mg/kg	Dosis que es letal para el 50% de la población de prueba.
Rata	Oral	TDL 0	5700 mg/kg	Administrados durante 95 semanas intermitentes mostraron efectos tóxicos carcinogénicos.
Rata	Inhalación	LC50	721 mg/kg	Concentración letal para el 50% de la población.
Rata	Oral	TDLO	50 mg/kg	Nueve a diez días de preñes muestrales sus efectos tóxicos y teratogénicos.
Rata	Intraperitoneal Implantación	LD50 TDLO	48 mg/kg 80 mg/kg	Dosis más baja reportada que produce efectos tóxicos y carcinogénicos.

<u>Sujeto de Prueba</u>	<u>Vía de Administración</u>	<u>Tipo</u>	<u>Dosis</u>	<u>Observación</u>
Perro	Oral	TDL0	388 mg/kg	En animal -- preñado pro- dujo efectos tóxicos y te- ratogénicos.
Conejo	Oral	TD50	110 mg/kg	En animales preñados -- mostró efec- tos tóxicos y teratogénicos.
Conejo	Oral	LD50	280 mg/kg	
Conejo	Oral	TDL0	300 mg/kg	
Hamster	Oral	TDL0	250 mg/kg	Dosis letal -- más baja pu- blicada.
Pollo	Oral	LD50	197 mg/kg	Dosis letal.
Pájaro	Oral	LD50	56 mg/kg	Dosis letal.

El límite de toxicidad acuática es de 10 ppm, concentración máxima permiti-
sible en exposición laboral (OSHA) 5 mg/m³ de aire.

Los niveles de ingestión del producto que no producen efectos toxicológicos
son para el hombre de 0.06 mg/kg/día, estimándose una ingestión diaria --
aceptable de 0 a 0.1 mg/kg de peso. Se demostró a través del carbono 14
que la transferencia potencial de residuos de SEVIN a la leche, carne y hue-
vos si se ingiere una sola dosis única, o bien por la ingestión continua no se
acumula en los tejidos corporales.

En vacas de ordeña se comprobó que la concentración total de SEVIN en la
leche fue de 1/400 equivalentes del suministrado en la dieta, encontrándose

el 90% de los residuos en la fase acuosa.

Suministrando una sola dosis a gallinas (10 mg/Kg) la concentración máxima alcanzada de residuos en la clara fue de 0.12 ppm en un día, cayendo a simples trazos al segundo día después del tratamiento.

Con base en estudios realizados sobre diversos cultivos para seguir el destino del SEVIN y sus metabolitos en los días siguientes a la aplicación la OMS, estableció las siguientes tolerancias para productos agrícolas: alimentación animal (en verde) (alfalfa, trébol, maíz para forraje, follaje de soya, pastos, paja de cacahuete, forraje de sorgo, forraje de soya, frijol y matas de frijol) 100 ppm.

Duraznos, nectarinas, melocotones, chabacanos, espárragos, legumbres de hoja, nueces, aceituna fresca, grano de sorgo y ciruelos 10 ppm.

Cítricos y fresas 7 ppm.

Mangos, plátanos (pulpa), uvas, frijoles, chícharos (incluida la vaina), coles, tomates, chiles, peras y piel de pollo 5 ppm. Cucurbitáceas (incluido melón) arroz (Integral) 3ppm.

Legumbre de raíz (remolacha, rabano, zanahoria y cacahuete (con cáscara) 2 ppm.

Semilla de algodón (completa), maíz elotero, nueces (con cáscara), aceitunas (procesadas) y soya (semilla seca) 1 ppm.

Pollos (porción) comestible y huevo (yema y clara) 0.5 ppm.

Papas, carne de res, carnero y cabra 0.2 ppm.

Por lo que se refiere al intervalo de seguridad entre la última aplicación y la cosecha, la Dirección General de Sanidad Vegetal de la SARH (2), establece un periodo de 0 a tres días para el producto puro y de quince días cuando se aplica con parathion metílico.

2.1.1.2 Aplicaciones Agrícolas del SEVIN Aceptadas por la SARH.

<u>Plaga</u>	<u>Cultivo</u>	<u>Carbamato</u>	<u>Dosis-/ha.</u>
Heliothis Lea	Algodón	Sevimol 1,300 - parathion metílico 720 EC.	51 + 1.01
Gusano Rosado Pectinophora gossypiella	Algodón	Sevin 80% P.H.	2.0 kg.
	Algodón	Sevin 80% P.H. - parathion metílico 720 EC.	1.0 kg + 1.01
Mosquita Blanca Bemisia tabaci	Algodón	Sevidan - parathion metílico 720 EC.	3.0 kg + 0.51
Barrenadores Stenomacrus catenifer y coptunis aguacatae.	Aguacate	Sevin 80% P.H.	25 kg.
Gusano soldado	Alfalfa	Sevidan 70 P.H.	2.0 kg.
Periquito tricostus nudo. Spissistilus festinus.	Alfalfa	Sevidan 70 P.H.	2.0 kg.

<u>Plaga</u>	<u>Cultivo</u>	<u>Carbamato</u>	<u>Dosis-/ha.</u>
Trips <i>Frankliniella wittamsi</i>	Maíz	Sevin 80% P.H.	1.5 kg.
Barrenador del fruto <i>Diaphania spp.</i>	Melón	Sevin 80% P.H.	2.0 kg.
Pejo harinoso	Papayo	Sevin 80% P.H.	1.0 kg.
Mosca pinta o salivazo <i>Aeniamia póstica</i>	Pastos	Para ninfas o salivazo Sevin 5% G. Para adultos Sevin 80% P.H. Sevin 5% P.H.	30 kg. 1.5 kg. 25 kg.
Barrenador <i>Thecia basalides</i>	Piña	Sevin 5% G.	10 kg.
Trips <i>Frankliniella parvula</i>	Plátano	Semivol 500	1.5 l
Picudo <i>Cosmopolites sordidus.</i>	Plátano	Sevin 5% G	60 g/caja
Gusano talerañero <i>Celama sorghitella</i>	Sorgo	Sevin 80% P.H.	1.0 kg.
Mosquita blanca <i>Contarinia sorghicola</i>	Sorgo	Sevin 80% P.H.	1.5 kg.
Gusano cogollero <i>Spodoptera frugiperda.</i>	Sorgo	Sevin 80% P.H.	1.0 kg.
Doradilla <i>Diabrotica spp. y</i> <i>Cerotoma ruficornis</i>	Soya	Sevin 80% P.H.	1.0 a 1.5 kg.
Gusano soldado <i>Spodoptera exigua</i>	Soya	Sevin 80% P.H.	1.0 a 1.5 kg.

<u>Plaga</u>	<u>Cultivo</u>	<u>Carbamato</u>	<u>Dosis-/ha.</u>
Diahótica Diabrotica spp.	Alfalfa	Sevidan 70% P.H.	2.0 kg.
Chinche café Debalus insularis	Arroz	Sevin 80% P.H.	1.0 Kg.
Gusano soldado	Arroz	Sevin 80% P.H.	2.0 g/l agua
Salivazo Clastoptera spp.	Cacao	Sevin 80% P.H.	2.0 g/l agua
Mayate prieto Rhynchophorus palmarum	Cocotero	Sevin 80% P.H.	2.0 g/l agua de aseo
Mariposa blanca Pieris rapae y Pieris protodice	Col	Sevin 80% P.H.	1.0 kg.
Gusano del corazón. Copitarsia spp.	Col.	Sevin 80% P.H.	1.0 kg.
Barrenillo Anthonomus eugeni	Chile	Sevin 80% P.H.	1.5 kg.
Conchuela Epilachna varivestis	Frijol	Sevin 80% P.H.	1.5 kg.
Doradillas	Frijol	Sevin 80% P.H.	0.5 kg.
Diabrotica spp.		Sevidan 70% P.H.	1.0 kg.
Max del henequén	Henequén	Sevin 80% P.H. ‡ atrayente.	2.1 g/l - de agua.
Papalota Hansenia pulveru- lenta.	Mango	Sevin 80% P.H.	2.0 g/l de - agua.
Gusano cogollero Spodoptera frugif- perda.	Maíz	Sevin 5% G.	15 kg.

<u>Plaga</u>	<u>Cultivo</u>	<u>Carbamato</u>	<u>Dosis-/ha.</u>
Tortuguilla Acalymma trivittata.	Tomate de cáscara	Sevin 80% P.H.	1.0 a 1.5 kg.
Pulga saltona Epitrix cucumeris	Tomate de cáscara	Sevin 80% P.H.	1.0 kg.
Trips (No identificados)	Vid	Sevimol 300	5.0 l

2.1.2 Análisis de la Demanda y la Oferta.

2.1.2.1 Comportamiento Histórico.

El Sevin es un producto que no se elabora en México, por lo que para satisfacer la demanda, se ha tenido que recurrir a las importaciones, que provienen principalmente de E.U.

Debido a lo anterior el análisis histórico de la oferta y la demanda de Sevin, se realizó en base a las series estadísticas de importaciones. Hasta donde se sabe las importaciones de Sevin se iniciaron en 1966, con un volumen de 531.4 toneladas, y como se puede observar en la tabla 2.1.2.1., han tenido un carácter errático.

La depresión que se observa en la serie, durante los años 72-73 se debió principalmente a dos causas:

- La restricción de las áreas de siembra de algodón, cultivo que en aquel entonces insumía la mayor parte del producto.

- La obligación impuesta en esas fechas de introducir al país material de grado técnico (producto a la concentración más elevada existente en forma comercial), en tanto que en los años previos, las importaciones fueron tanto de material técnico como de formulados, razón por la cual las cantidades globales se ven infladas.

Por lo que respecta al decremento observado desde 1978 hasta 1980, se debió principalmente a :

- Se presentó un incremento en los consumos aparentes de los países productores.
- El precio internacional del producto, observó un aumento considerable.
- Se introdujeron al país plaguicidas que penetraron a una parte importante del mercado del Sevin, como es el caso del Pirimor, Lannate y Bux.
- La caída que se presenta en el año de 1982 se debió principalmente a la restricción de importaciones que impuso el Gobierno Federal como consecuencia de la crítica situación financiera que vive el país y la escases de divisas que hasta la fecha prevalece en el mismo.

TABLA 2.1.2.1
IMPORTACIONES DE SEVIN

<u>Año</u>	<u>Volumen</u> <u>(Tons.)</u>	<u>Valor</u> <u>(Millones de pesos Corrientes)</u>
1966	531	9.58
1967	1,305	22.43
1968	598	10.76
1969	1,903	34.75
1970	1,346	17.93
1971	1,003	18.33
1972	372	19.41
1973	404	20.00
1974	1,007	20.92
1975	968	26.68
1976	1,288	32.79
1977	1,310	65.78
1978	817	66.77
1979	644	67.62
1980	732	83.28
1981	1,030	85.83
1982	774	174.48

Fuente: Dirección General de Aduanas SHCP.

En el mercado nacional, los principales demandantes de Sevin son empresas dedicadas a la formulación de plaguicidas en general. La mayoría de ellos pertenecen al ramo de la pequeña y mediana industria, por lo que su área de mercado es reducida y se encuentran muy atomizados.

A continuación se da una relación de los principales consumidores de Sevin en el mercado interno :

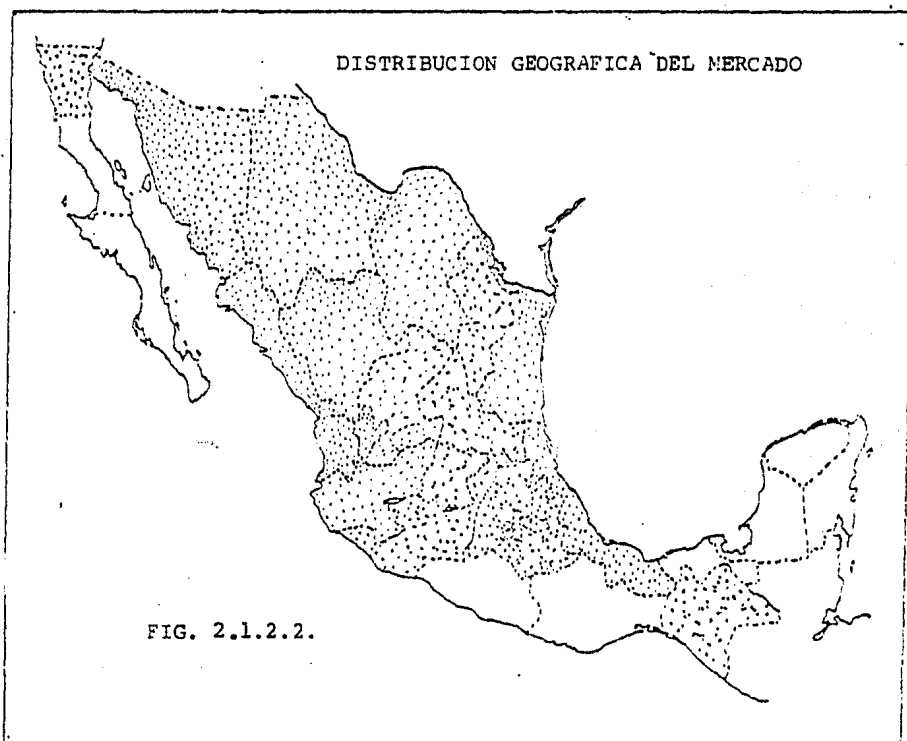
- Laboratorios Helios, S.A.
- Fumigadora Comercial del Norte.
- Insecticidas y Fungicidas del Bajío.

- Asociación de Socios Locales de Crédito Ejidatario del Estado de Baja California.
- Diamond Shamrock de México, S.A.
- Banco Agrario de la Laguna.
- Provedora Agrícola de la Laguna.
- Química Agrícola Industrial
- Agricultura Nacional de Jalisco.
- Agricultores Industriales.
- Agricultura Nacional.
- Comercial Agropécuaria del Noreste.
- Infermex
- Agricultura Nacional de Nayarit.
- Agricultura Nacional de Michoacán.
- Planta Mezcladora de Insecticidas Rinconada
- Agroquímica Uruapan.
- Plaguicidas Mexicanos.
- Industrias y Agricultores.
- Provedora Agrícola de Tampico.
- Unión Carbide Mexicana, S.A. (única importadora).

2.1.2.2. Distribución Geográfica del Mercado.

Como se mencionó anteriormente, el Sevin es utilizado principalmente en los cultivos de maíz, frijol, sorgo, alfalfa, y algodón entre otros, por lo que las zonas del país que insuman la mayor parte del producto, se localizan

en el norte, noreste, noroeste y occidente del país, como se puede observar en la figura 2.1.2.2.



2.1.2.3 Proyección de la Demanda.

Puesto que en México la producción de Sevin es nula, no existen exportaciones del mismo. De este modo las importaciones efectuadas representan el consumo aparente. En la tabla 2.1.2.1 se observa que las importaciones han tenido un comportamiento errático y sin tendencia aparente, propiciado en parte por las razones expuestas en párrafos precedentes, de tal forma que la proyección de la demanda difícilmente se puede hacer mediante los modelos de tasas de crecimiento, elasticidad del ingreso o algún modelo matemático convencional. Lo anterior nos lleva a considerar que dicha proyección se realice mediante un estudio de las superficies de los cultivos más importantes donde se aplica el producto, tanto en años recientes, como en los estimados en el corto y mediano plazos por la SARH, para que a partir de esto y las dosis recomendadas de Sevin para estos cultivos, se estimen ciertos coeficientes de consumo unitario, los cuales en conjunto con los períodos de aplicación del plaguicida, nos llevaran a estimar la demanda del mismo en los años futuros. Esta demanda tendrá las características de una banda de tolerancia, en la cual el consumo de cada año se encontrará dentro de dos límites (pesimista y optimista).

En la tabla siguiente se presenta la serie histórica de las áreas sembradas donde se ha aplicado el Sevin :

TABLA 2.1.2.3.1

<u>AÑO</u>	<u>SUPERFICIE SEMBRADA</u>	
1971	19.35	Ha × 10 ⁶
1972	11.51	Ha × 10 ⁶
1973	12.11	Ha × 10 ⁶
1974	11.05	Ha × 10 ⁶
1975	11.29	Ha × 10 ⁶
1976	10.85	Ha × 10 ⁶
1977	6.22	Ha × 10 ⁶
1978	8.06	Ha × 10 ⁶
1979	10.98	Ha × 10 ⁶
1980	11.98	Ha × 10 ⁶
1981	14.66	Ha × 10 ⁶
1982	16.05	Ha × 10 ⁶

Fuente: Dirección General de Economía Agrícola SARH.

En los últimos cuatro años, estas superficies se han compuesto por los siguientes cultivos: algodón, maíz, sorgo y otros, como se observa a continuación:

TABLA 2.1.2.3.2

Cultivo	Superficie Sembrada				Superficie Cosechada			
	1979	1980	1981	1982	1979	1980	1981	1982*
Algodón	0.27	0.31	0.38	0.42	0.22	0.24	0.33	0.36
Frijol	1.69	1.96	1.92	2.01	1.05	1.44	1.46	1.69
Maíz	7.04	7.58	9.81	11.2	5.57	6.01	8.15	10.00
Sorgo	1.46	1.61	1.82	1.62	1.16	1.38	1.76	1.51
Otros	0.52	0.52	0.73	0.77	0.47	0.49	0.59	0.55
Total	10.98	11.98	14.66	16.05	8.47	9.56	12.29	14.12

Fuente: Dirección General de Economía Agrícola SARH.

* Datos preliminares.

Conforme a las estimaciones de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, se espera que en los próximos años las superficies sembradas, - donde se emplea el Sevin sean las siguientes:

TABLA 2.1.2.3.3
SUPERFICIE DE SIEMBRA EN LOS CULTIVOS DONDE SE EMPLEA
EL SEVIN

<u>AÑO</u>	<u>SUPERFICIE SEMBRADA</u>
1983	17.41 Ha X 10 ⁶
1984	18.72 Ha X 10 ⁶
1985	20.03 Ha X 10 ⁶
1986	21.33 Ha X 10 ⁶
1987	22.61 Ha X 10 ⁶
1988	23.97 Ha X 10 ⁶
1989	25.29 Ha X 10 ⁶
1990	26.68 Ha X 10 ⁶

Fuente : Dirección General de Economía Agrícola SARH.

Por otra parte, considerando la serie histórica de los cultivos donde se emplea el Sevin, y las importaciones del mismo, llegamos a los siguientes coeficientes de consumo:

TABLA 2.1.2.3.4

<u>AÑO</u>	<u>COEFICIENTE Kg/Ha X 10⁻²</u>
1973	3.34
1974	9.11
1975	8.56
1976	11.87
1977	21.06
1978	10.14
1979	5.87
1980	6.11
1981	7.03
1982	4.82

Coefficiente promedio: 8.79×10^{-2}

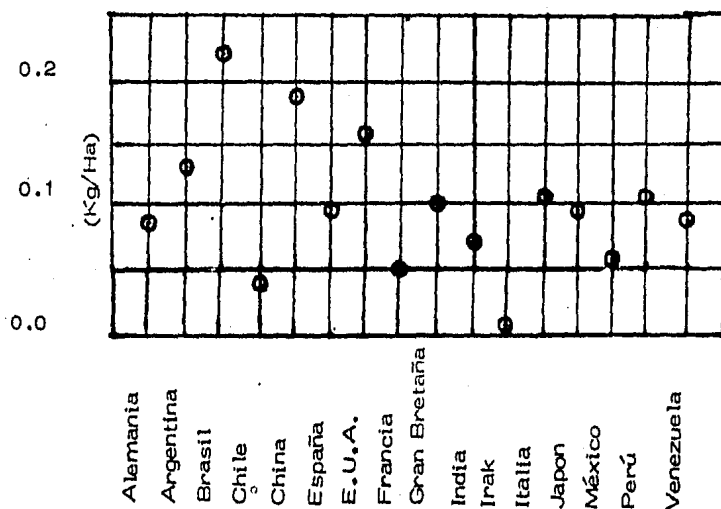
Estos coeficientes de consumo observaron en varios países, los siguientes - valores promedio durante el año de 1980 :

TABLA 2.1.2.3.5
COEFICIENTES PROMEDIO DE CONSUMO DE SEVIN EN VARIOS PAISES

<u>PAIS</u>	<u>COEFICIENTE Kg/Ha X 10⁻²</u>
Alemania	8.0
Argentina	13.0
Brasil	22.0
Chile	4.0
China	18.0
España	9.0
Estados Unidos	16.0
Francia	5.0
Gran Bretaña	10.0
India	7.0
Irak	1.0
Italia	11.0
Japón	9.0
México	6.0
Perú	11.0
Venezuela	8.0

Coefficiente promedio : 9.88×10^{-2}

Los coeficientes anteriores se encuentran graficados en la figura 2.1.2.3.1.



En base a los resultados anteriores se estimaron los valores de los coeficientes a emplear en la proyección :

Promedio bajo	6.0×10^{-2}	Promedio bajo Nacional
Promedio	8.8×10^{-2}	Promedio Nacional
Promedio alto	9.9×10^{-2}	Promedio Internacional

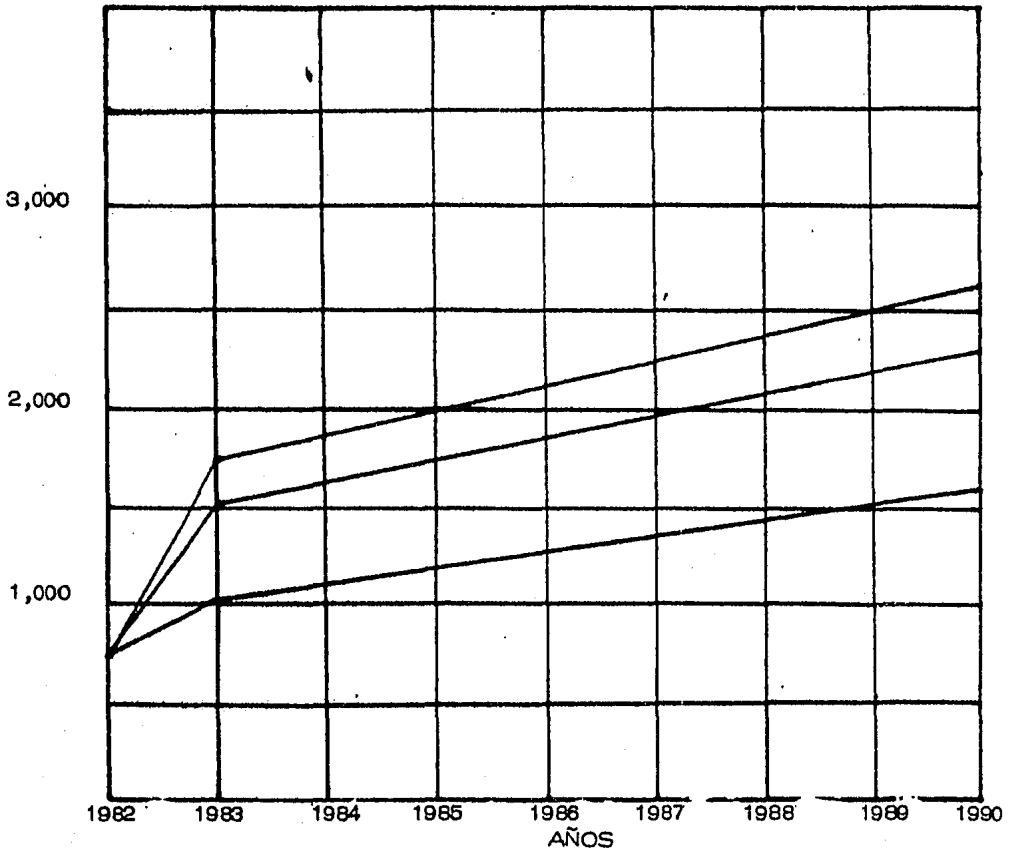
Aplicando los coeficientes anteriores a las superficies estimadas de cultivos donde se aplica el producto, obtenemos los siguientes resultados :

TABLA 2.1.2.3.6
PROYECCION DE LA DEMANDA DE SEVIN
(TONS.)

AÑO	OPTIMISTA	PROBABLE	PESIMISTA
1983	1724	1532	1045
1984	1853	1647	1123
1985	1983	1763	1202
1986	2112	1877	1280
1987	2238	1990	1357
1988	2373	2109	1438
1989	2504	2226	1517
1990	2641	2348	1601

Los resultados anteriores son gráficos en la figura 2.1.2.3.1. Como se puede observar, se espera que en los próximos ocho años, el crecimiento — promedio del Sevin sea de 5.5%, valor que se considera razonable, por el tipo de producto que se trata.

FIGURA 2.1.2.3.1
 PROYECCION DE LA DEMANDA DE SEVIN
 (TONELADAS)



2.1.3 Disponibilidad de Materias Primas.

El Sevin puede ser obtenido comercialmente por cualquiera de los tres caminos siguientes :

- a) A partir de 1 naftol y metil isocianato
- b) A partir de 1 naftol, fósgeno y metil amina
- c) A partir de naftenato de sodio y cloruro de metil carbamato.

En cualquiera de las tres rutas anteriores se requiere de 1-naftol o su sal sódica. Este insumo es un producto de importación, al igual que el metil isocianato y cabe mencionar que su distribución en el mercado es controlada -- por los fabricantes de plaguicidas de origen carbámico, por lo cual su precio, es la barrera a la entrada más importante para los nuevos productores.

Por lo que respecta a la metilamina y al fósgeno, estos son producidos en el país en cantidad suficiente para asegurar el abasto en el presente proyecto, adicionalmente en el mercado externo existe una amplia gama de proveedores alternos con los cuales se puede contar.

Por lo anterior se ha planteado la necesidad de que el proyecto tenga una integración hacia las materias primas más críticas, de tal forma que se asegure el abasto de estas a la planta y que se tenga la flexibilidad de producir a futuro otro tipo de plaguicidas que pueden ser obtenidos en base a las mismas materias primas y algún otro ingrediente activo.

Así pues dentro del presente proyecto se contempla la producción de 1-naftol, su sal sódica y de cloruro de metil carbamilo para la ulterior síntesis del Sevin.

Las materias primas básicas que se emplearán dentro del proceso productivo que se propone en la presente tesis y que se justificará posteriormente -- dentro del estudio técnico son: naftaleno, ácido clorosulfónico, metilamina y fósgeno. Como insumos complementarios se utilizarán los siguientes : - nitrobenzeno, tolueno, 1-cloronaftaleno, hidróxido de sodio y ácido clorhídrico. Los precios internos y de importación de los insumos anteriores - - -

durante julio de 1983, son dados en la tabla 2.1.3.1.

TABLA 2.1.3.1

Insumo	(Dólares/Kilogramo)	
	Precio Interno (1)	Precio Externo
Naftaleno	0.6608	0.8845
Acido clorosulfónico	0.3634	0.4008
Metilamina	1.3078	1.298
Fósgeno	0.7709	0.6873
Nitrobenceno	0.7379	0.7214
Tolueno	0.1600	0.4514
1-Cloronaftaleno	1.9493	1.8013
Hidroxido de sodio	0.1900	0.2900

(1) Suponiendo un tipo de cambio de 100 pesos por dólar.

Fuente: Proveedores nacionales; European Chemicals News y O.P.D.
Chemical Marketing.

2.1.4 Precio Nacional de Sevin,

El precio nacional del Sevin ha crecido en el periodo 1970-1982 a una tasa promedio anual de 29.84%, mostrandose los mayores incrementos durante los años: 74-75 (21.65%); 75-76 (13.35%); 76-77 (137.85%); 79-80 (8.93%); y -- 81-82 (144.62%).

Como se puede observar los incrementos del precio están íntimamente ligados con las crisis económico-financieras que ha sufrido el país, de ahí que -- dadas las circunstancias que actualmente existen en México, resulte conveniente la puesta en marcha de una planta para la producción de Sevin, con objeto de ofrecer al mercado nacional y en última instancia a los agricultores -- mexicanos el producto a precios menores que los derivados de la importación del mismo. Adicionalmente se evitaría la salida de divisas por este concepto.

La evolución histórica de los precios de Sevín es mostrada en la tabla - -

2.1.4.1.

TABLA 2.1.4.1
PRECIOS NACIONALES DE SEVIN
(Pesos/Kilogramo)

Año	Precio	Crecimiento %
1970	19.37	
1971	20.15	4.02
1972	21.15	4.96
1973	22.20	4.96
1974	23.64	6.48
1975	28.76	21.65
1976	32.60	13.35
1977	77.54	137.85
1978	84.88	9.46
1979	85.61	0.86
1980	93.26	8.93
1981	94.24	1.05
1982	230.53	144.62

Promedio: 29.84%

Fuente: Dirección General de Aranceles, S.C.F.I.

2.2 MERCADO INTERNACIONAL DEL SEVIN

2.2.1 Producción.

La producción de Sevín en el mundo esta concentrada fundamentalmente en - E.U., Alemania, Inglaterra, Israel y Japón. De los países anteriores, el principal productor es Estados Unidos de Norteamérica, cuyos datos son pre sentados para el periodo 1970-1981, en la siguiente tabla :

TABLA 2.2.1.1
 PRODUCCION DE SEVIN EN E.U.
 (TONS)

AÑO	PRODUCCION
1970	14,000
1971	17,500
1972	17,500
1973	18,000
1974	19,300
1975	19,300
1976	22,000
1977	24,000
1978	24,800
1979	24,800
1980	27,100
1981	32,000

Fuente: The Agrochemical Industries, Section II Product Information, -
 cap. IV. Inter-Regional Conference on the Development of Agro-
 chemical Industries in Development Countries. UNIDO 1982.

Cabe mencionar que el líder en producción de Sevin es Union Carbide, el —
 cual tiene una importante participación en el la fijación del precio internacio-
 nal de producto.

2.2.2 Consumo Mundial.

Por lo que respecta a el consumo mundial de Sevin, éste observó un creci-
 miento promedio de 3.8% durante el periodo 1970-1981, apreciándose el ma-
 yor crecimiento en E.U. y Canadá (6.11%). Los volúmenes de consumo —
 pueden ser apreciados en la siguiente tabla:

TABLA 2.2.2.1
CONSUMO INTERNACIONAL DE SEVIN
(TONS)

<u>AÑO</u>	<u>NORTEAMERICA</u>	<u>EUROPA OCCIDENTAL</u>	<u>RESTO DEL MUNDO</u>
1970	10,800	32,500	13,600
1971	10,000	30,300	10,500
1972	10,500	28,000	9,800
1973	12,000	30,000	10,200
1974	11,700	33,000	15,000
1975	14,000	36,000	16,300
1976	17,500	35,000	21,000
1977	19,000	35,500	20,100
1978	23,500	37,400	19,300
1979	20,400	40,000	20,500
1980	20,000	42,300	20,900
1981	22,000	42,000	24,600

Fuente: The Agrochemical Industries, Section II Product Information, - cap. IV. Inter-Regional Conference on the Development of Agrochemical Industries in Development Countries. UNIDO 1982.

Como se puede observar, en la tabla 2.2.2.1, el consumo durante el periodo 71-72, sufrió una disminución análoga a la observada por México durante el mismo periodo, lo cual como ya se explicó fue ocasionado por la caída de la producción de algodón al ser desplazado por las fibras sintéticas.

2.2.3 Pronóstico Internacional.

El pronóstico Internacional (3), de consumo de Sevin en la presente década indica un crecimiento promedio de 3.14% anual promedio, cifra que aunque es conservadora, se considera como satisfactoria por las características -

del producto. El pronóstico anterior se presenta en la tabla 2.3.3.1, para el periodo 1980-1990.

TABLA 2.3.3.1
DEMANDA INTERNACIONAL DE SEVIN ESTIMADA
PARA EL PERIODO 1980-1990

AÑO	CONSUMO (TONS)
1980	84,945
1981	89,192
1982	92,760
1983	96,470
1984	99,364
1985	102,345
1986	104,904
1987	107,526
1988	109,677
1989	111,871
1990	113,549

- (3) The Agrochemical Industries, Section II Product Information, - cap. IV. Inter-Regional Conference on the Development of Agrochemical Industries in Development Countries. UNIDO 1982.

Por lo que se referiré a las expectativas de crecimiento de los plaguicidas - de origen carbámico, durante la década de los ochentas se espera que tengan un crecimiento del 4,8% anual promedio (3), con lo cual se puede preveer la conveniencia de que el presente proyecto tenga una integración hacia la -- producción de plaguicidas similares al Sevin.

2.2.4 Precios.

El precio internacional del Sevin a precios corrientes se encuentra en la -- tabla 2.2.4.1 para el periodo 1970-1980. Como se puede observar los --

precios han aumentado a una tasa promedio anual de 7.81%, presentándose los mayores incrementos durante los años 74-74 (21.6), 75-76 (18.6), 81-82 (14.15) y 82-83 (17.06).

Desafortunadamente no se ha podido averiguar la relación entre los precios y los costos de producción, sin embargo por tratarse de un producto muy especializado se supone que esta es bastante buena, verbigracia el carácter monopolístico de la producción del mismo.

TABLA 2.2.4.1

PRECIO INTERNACIONAL DEL SEVIN

AÑO	US DLLS/TON PRECIO	LAB. Laredo Texas CRECIMIENTO %
1970	1,435	
1971	1,466	2.11
1972	1,553	5.60
1973	1,600	2.94
1974	1,674	4.42
1975	2,134	21.56
1976	2,623	18.64
1977	2,885	9.08
1978	2,915	1.04
1979	2,940	0.86
1980	2,974	1.16
1981	3,060	2.89
1982	3,493	14.15
1983	4,089	17.06

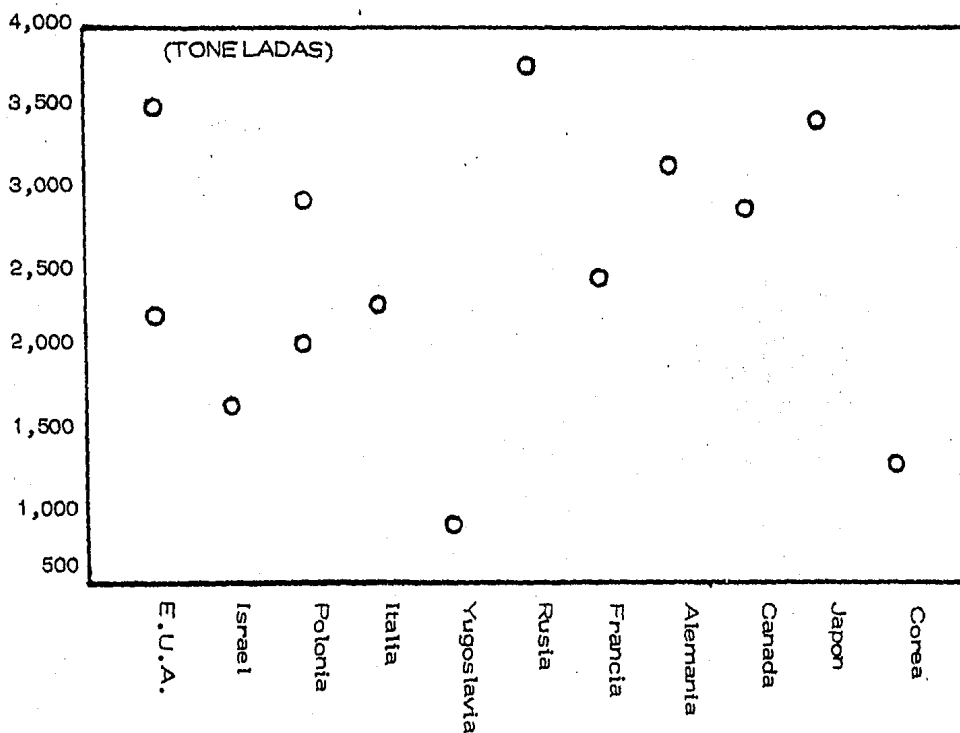
Fuente: Dirección General de Aranceles S.C.F.I.

2.2.5 Economías de Escala

Los tamaños de plantas de Sevin que se han instalado durante los últimos -

cinco años (76-80), son mostrados en la figura 2.2.5. Como se puede observar los tamaños varían de 800 TPA a 3,800 TPA, localizándose el promedio alrededor de las 2,000 TPA.

Hasta donde se sabe las tecnologías empleadas de manera más intensiva en las plantas que se instalan son las de Union Carbide y Basf, en países con economía de mercado y una Polaca (no determinada) para los países socialistas.

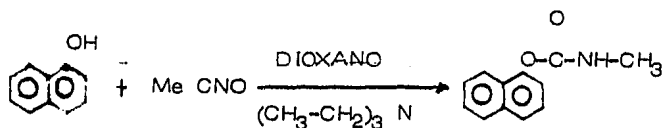


Fuente: The Agrochemical Industries, Section II Product Information, Op. cit.

3. ESTUDIO TECNICO

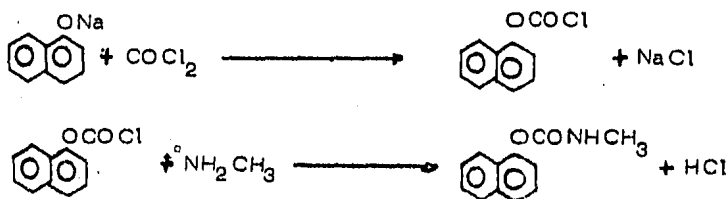
3.1 ALTERNATIVAS DE PROCESO PARA LA PRODUCCIÓN DE SEVIN

El proceso de fabricación más simple, es el que ofrece mayores rendimientos (casi cuantitativos) y máxima pureza del producto, es el que se realiza por condensación del 1-naftol y metil isocianato, en presencia de dioxano y con trietil amina como catalizador, según la siguiente reacción :



La reacción efectuada en el laboratorio es la siguiente : En un matraz de -- 250 ml. se colocaron 23 g. de 1-naftol y 20 ml. de dioxano. Se adicionó -- con agitación 5 gotas de TEA y 10 ml. de metil isocianato gota a gota, obser-- vándose que la reacción es ligeramente exotérmica. La adición se llevo a -- cabo en 40 minutos. Después de agregar el 80% del isocianato comenzó a -- formarse un precipitado. Posterior a la adición se dejó reposar durante 10 minutos, se filtró y se lavó con agua destilada. Se secó el precipitado en -- la estufa y se obtuvieron 29,5 g. de 1-naftil n-metilcarbamato con un punto -- de fusión de 141 °C en vaselina.

Otro procedimiento reportado en la literatura y comprobado en pruebas de -- laboratorio, consiste de la reacción entre 1-naftol fósgeno y solución acuosa de metilamina, según las reacciones siguientes :



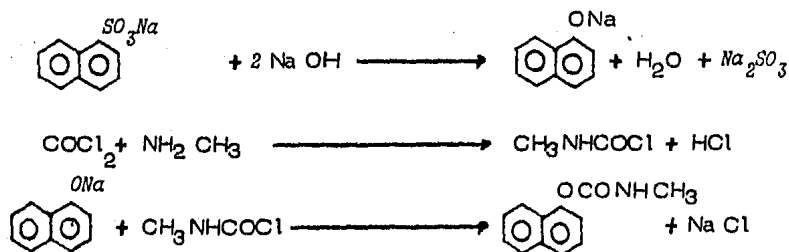
3.- ESTUDIO TECNICO

El naftanato de sodio se preparó haciendo reaccionar 144 partes de 1-naftol en 400 partes de agua, con 44 partes de hidróxido de sodio a 85 °C durante una hora, enfriando luego a 20 °C. Al producto de reacción se le agregó, con agitación gota a gota una mezcla de 98 partes de fósgeno en 300 de tolueno. Terminada la adición, la mezcla se mantuvo en agitación durante una hora a 25 °C. Se decantó la fase orgánica y se destiló para obtener el 1-naftil cloroformato con una temperatura de ebullición de 96 a 100 °C, a 2mm de Hg.

Posteriormente 103 partes del 1-naftil cloroformato fueron agregados lentamente a una mezcla de 100 partes de metil amina acuosa al 39% y 100 partes de agua a 25 °C. La mezcla de reacción se mantuvo en agitación una hora más, a 25 °C.

El sólido que se precipitó se filtro, se lavó con agua destilada y se secó, para obtener el 1-naftil metilcarbamato que dió un punto de fusión de 142 °C.

Un tercer método sería a partir del naftanato de sodio y cloruro de metil carbamilo, en base a las siguientes reacciones :



La tercera y última reacción, tiene lugar a temperatura ambiente. Si se -

emplea el 1-naftol en lugar de su sal, la reacción tarda entre 10 y 20 horas por lo que se requiere hacer borbotear nitrógeno en el seno de la mezcla de reacción para arrastrar el HCl formado y disminuir el tiempo aproximadamente 0,5 horas.

El cloruro de metil carbamoilo se agrega disuelto en un solvente adecuado - por ejemplo tolueno, por lo cual es más recomendable el empleo de la sal - sódica ya que ésta también se solubiliza en el mismo.

Las experiencias efectuadas en el laboratorio, fueron de dos tipos: En el primer caso, se utilizaron reactivos comerciales (1-naftol y cloruro de metil carbamoilo). Inicialmente el 1-naftol es hidrolizado y transformado a 1-naftolato de sodio, del cual se disolvieron 30 g. en 30 g. de tolueno, esta solución es mantenida en un matraz continuamente agitado. Posteriormente se agregó gota a gota una solución de 17 g. de cloruro de metil carbamoilo en 17 g. de tolueno. Conforme la reacción procede, se observa la formación de un precipitado; 15 minutos después de terminada la adición la mezcla es sacada del matraz, se filtra y se lava. El sólido depositado es secado y pesado, obteniéndose 34 g. de 1-naftil n-metilcarbarnato con un punto de fusión de 141 °C y cromatograma característico.

En el segundo tipo de experimentos se procedió a la síntesis previa de 1-naftolato de sodio y cloruro de metil carbamoilo, conforme a los procesos descritos en la presente tesis.

Para el caso de la síntesis de 1-naftolato de sodio se obtuvo un rendimiento

global del 85% y pureza aceptable conforme a las especificaciones de U.W. Laboratories. Para el cloruro de metil carbamoilo se logró una pureza buena conforme a las especificaciones proporcionadas y un rendimiento global del 98%.

Para el experimento realizado se pesaron 30 g. de 1-naftolato de sodio y se disolvieron en 30 g. de tolueno, la solución se mantuvo en un matraz continuamente agitado al cual se le agrego gota a gota una solución de 17 g. de cloruro de metil carbamoilo en tolueno. Quince minutos después de terminada la adición se saco la mezcla del matraz, se filtro, se lavo y se seco obteniéndose 32 g. de 1-naftil n-metil carbamate con un punto de fusión de 141 °C y cromatograma característico.

Cabe mencionar que en una comparación hecha entre cromatogramas del Sevin que actualmente se comercializa en el mercado y el obtenido en las pruebas desarrolladas se observó básicamente sólo una diferencia de consideración, la cual es aparentemente causada por un compuesto aromático el cual se presupone (por su tiempo de salida en el cromatograma y por la forma del pico que se forma) que se trata de nitrobenceno arrastrado del área de síntesis de 1-naftolato de sodio, no obstante su concentración en el producto final es mínima 0.009%.

3.2 SELECCIÓN DEL PROCESO

Antes de poder decidir cual de las tres rutas de reacción resulta la más adecuada, para las condiciones locales se hace necesario un breve exámen de las materias primas y condiciones de operación que intervienen en cada una de ellas. Dado que en las tres rutas propuestas aparece el 1-naftol o su sal, esta no puede ser un criterio de decisión.

Por otra parte, la elección debe ser tal que permita la obtención fácil de las materias primas, para iniciar la producción de Sevin en el corto plazo y de facilidades para una futura integración horizontal de la planta. Desde este punto de vista la primer ruta propuesta, esto es la condensación del isocianato de metilo con 1-naftol ofrece la mayor facilidad. No obstante la importación del isocianato requiere para su transporte de recipientes de acero inoxidable, que encarecen el precio del producto por un incremento en los costos.

Sin embargo la posibilidad de fabricarlo "in situ" resulta viable, a partir de fósgeno para lo cual existen varios procedimientos, de los cuales el más razonable en base a los recursos nacionales se describe a continuación: Una corriente de fósgeno se introduce en una solución de metil amina en 1-cloro naftaleno a 5 °C durante dos horas y luego a 200 °C por espacio de una hora con condensación continua a 45-50 °C, para obtener el cloruro de metil carbamilo con 99.4% de pureza.

Como puede observarse, el paso intermedio en el proceso arriba descrito -

implica la formación del metil carbamilo el cual es una de las materias primas de la tercera ruta de reacción propuesta. Este cloruro de metil carbamilo es necesario someterlo a una dehidrocloración térmica para obtener el metil isocianato.

La segunda alternativa, es muy parecida a la tercera ruta propuesta, sin embargo presenta el inconveniente de su poca flexibilidad, debido a que solamente se puede sintetizar el Sevin lo cual va en deterioro del grado de integración de la planta al no tener la posibilidad de producir en largo plazo otro tipo de plaguicidas de origen carbámico a través de la formación del cloruro de metil carbamilo.

Por otra parte en esta alternativa se requiere de una ulterior purificación del 1-naftil cloroformato, la cual debe efectuarse a presión reducida de 2 mm Hg., con lo cual se complica y encarece el proceso.

Finalmente se observó que los rendimientos obtenidos por esta vía son algo menores que para los encontrados en las otras dos alternativas.

Así, pues, la decisión deberá tomarse entre la primera y la tercer alternativas, pero como ya se señaló en párrafos precedentes para producir el isocianato se precisa sintetizar previamente el cloruro de metil carbamilo, con lo cual la decisión se inclina hacia la tercer alternativa.

La tercer alternativa requiere de la síntesis previa de 1-naftol y cloruro de metil carbamilo, este último se puede obtener en un reactor tubular y a presión atmosférica introduciendo dos corrientes, una de fosgeno y otra de metil amina gaseosa a 220-240 °C. La corriente de salida del horno se pasa

por una torre de absorción para captar el cloruro de hidrógeno formado. - La mezcla de salida de esta columna se enfría y se pasa a un cristizador. El producto se filtra y el líquido es recirculado. El rendimiento obtenido por este procedimiento es del 99%.

Un método más eficiente es en el que se hace reaccionar fósgeno con metilamina en el seno de 1-cloronaftaleno a una presión atmosférica y una temperatura inicial de 5 °C, durante dos horas y posteriormente se mantiene la reacción a 200 °C por espacio de una hora con condensación continua a 50 °C. Cabe mencionar que este último procedimiento es el que se empleará - en la planta de Sevin propuesta.

Por lo que se refiere al 1-naftol este puede ser obtenido a través de un procedimiento distinto al empleado por Union Carbide. El método consiste en hacer reaccionar naftaleno con ácido clorosulfónico a 10 °C en el seno de - nitrobenceno, bajo agitación continua durante media hora. El ácido 1-naftalensulfónico así obtenido es purificado y transformado en 1-naftalen sulfonato de sodio, el cual es finalmente hecho reaccionar con sosa cáustica en un reactor de fusión alcalina a 35 kilogramos por centímetro cuadrado manométricos y 300 °C. El efluente del reactor de fusión alcalina se compone de una mezcla de 1-naftenato de sodio, con sulfito de sodio y otros subproductos de menor importancia. Este naftenato de sodio es purificado, secado y almacenado.

3.3 TAMAÑO DE LA PLANTA

El tamaño de la planta será aquel que conduzca a obtener el mínimo costo-unitario, satisfaciendo a la vez la demanda prevista a través del tiempo y - la capacidad requerida de producción.

Existen varios factores que determinan el tamaño más apropiado de la planta, y un análisis de cada uno de ellos dará las bases necesarias para asegurar la mejor opción. Estos factores son resumidos a continuación :

- a) Características del mercado de materias primas.
- b) Mercado de productos y subproductos.
- c) Tecnología empleada.
- d) Economías de escala.
- e) Recursos financieros disponibles.
- f) Mano de obra disponible.
- g) Lineamientos existentes de política económica.
- h) Localización propuesta.

Un breve análisis de los factores anteriores en el presente caso nos lleva a lo siguiente :

- a) El mercado de las materias primas es lo suficientemente importante como para asegurar el abasto de las mismas a una planta hasta por 6,000 TPA de Sevin.

Para el naftaleno tenemos una sobreoferta considerable en el mercado nacional, debido fundamentalmente a que este ha sido desplazado por otros insumos,

para la elaboración de petroquímicos especializados y sin embargo, sigue siendo producido como subproducto por cuatro empresas.

El ácido clorosulfónico es elaborado por un sólo productor en el país, el cual tiene una capacidad instalada para este producto de 2,980 TPA.

El fósgeno es manufacturado a nivel comercial, como producto secundario por dos empresas que en conjunto tienen una capacidad instalada de 890 TPA.

La metilamina es elaborada en el país por un sólo productor con una capacidad instalada de 12,000 TPA, el cual puede abastecer a la planta de manera adecuada. Adicionalmente se cuenta con cuatro distribuidores del producto, que son representantes de los principales productores a nivel mundial.

b) Como se menciona en el estudio de mercado, el mercado de el producto principal se encuentra localizado en los Estados del Norte, Noroeste y Este del país. Hasta donde se sabe los consumidores principales de Sevin (formuladoras) tienen una capacidad promedio de procesamiento del producto de 1,800 TPA, la cual se ha incrementado en un 48.3% en los últimos dos años.

Tal como se ha planteado el presente proyecto, no se considera la producción de subproductos, y en consecuencia no hay comercialización de los mismos.

c) La simplicidad del proceso seleccionado, permite que el rango de capacidad económica sea extenso, y no obstante que no se ha probado rigurosamente se estima que puede llegar hasta 4,000 TPA, sin que se afecte de manera-

negativa los costos de operación. Obviamente el proceso está sujeto a la incertidumbre de aquellos que no han sido probados comercialmente.

d) Por lo que se refiere a las economías de escala, tenemos que estas fluctúan entre 200 y 4,000 TPA, como se mencionó en el punto 2.2.5 y aunque no se hace mención de las tecnologías empleadas si se sabe por ejemplo que U.C. instaló en 1981 una planta de 3,800 TPA en Ohio State, utilizando como materias primas 1-naftol y metil isocianato.

e) En cuanto a la disponibilidad de recursos financieros tenemos que dada la situación económica que actualmente vive en el país, estos son escasos y su costo es elevado, por lo cual se debe de seleccionar aquel tamaño de planta que sea competitiva y cuyos gastos financieros no afecten más de lo conveniente la estructura de gastos de el proyecto y liquidez de la empresa en su funcionamiento.

Se ha estimado que una planta de 2,000 TPA, es un tamaño competitivo que podría satisfacer la demanda futura del producto. Para una planta como esta se puede establecer una estructura de financiamiento de 40/60 (recursos propios/recursos ajenos) como buena para el desarrollo de la misma.

Debido a la naturaleza del presente proyecto, los recursos externos para compra de maquinaria y equipo importado pueden ser obtenidos de los propios productores de este tipo de equipo a tasas de interés razonablemente bajas. El resto de los recursos externos para la ejecución del proyecto pueden ser obtenidos de organismos de fomento (FONEP, FOMIN, FOGAIN, etc.).

f) La mano de obra directa e indirecta requerida para la instalación y operación de la planta es suficiente y capaz en muchos lugares del territorio nacional, por lo que esto no representa una limitante para el tamaño de la planta.

g) En cuanto a lineamientos de política, la administración actual ha definido e instrumentado una serie de medidas, tendientes a la reducción de inversiones puesto que esto es indispensable para el saneamiento de la economía nacional. No obstante las medidas consideran facilidades para realizar -- aquellas inversiones que sean prioritarias y/o estratégicas para el desarrollo del país. Lo anterior se fundamenta en el hecho de la limitada disponibilidad de recursos y al considerable nivel de endeudamiento que actualmente observa el país.

Los lineamientos anteriores contemplan rígidas medidas de austeridad que -- sólo estimulan la puesta en marcha de proyectos cuya generación de empleos sea elevada y que preferentemente se destinen a la sustitución de importaciones, sin prescindir del empleo de tecnologías cuya competitividad sea adecuada tanto en el mercado interno, como en el externo.

En el contexto anterior tenemos que el presente proyecto se ubica como un -- proyecto estratégico, para la agricultura nacional que contribuirá a minimizar las importaciones que actualmente se efectúan del producto, por lo que su logística en el marco actual es adecuada.

h) En el presente proyecto, la localización que se seleccione no se considera

que afecte mayormente a el tamaño de la planta empleado, lo cual es consecuencia de el rango de economías de escala y las áreas que se requieren para su instalación. No obstante cabe mencionar que la planta deberá instalarse en algún sitio que cuente con la infraestructura adecuada para este tipo de plantas, no sólo por las ventajas que esto implica, sino también por la contaminación potencial que la manufactura de este tipo de productos lleva inherente.

De los resultados anteriores, podemos estimar una planta con una capacidad nominal de 2,000 TPA de Sevin. Adicionalmente por el tipo de intermedios que se propone sean fabricados en el presente proyecto, la planta podría integrarse en el mediano plazo a la síntesis de otros plaguicidas de origen carbámico.

Se ha previsto que con una planta de 2,000 TPA se puede abastecer satisfactoriamente el mercado interno, y en los años de baja utilización los excedentes de producción podrían canalizarse hacia el mercado externo, principalmente a el centro y Sur Americanos así como algunos países Asiáticos, los cuales se han caracterizado por importar casi la totalidad del Sevin que emplean.

3.4 LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

La determinación de la localización de la planta suele ser uno de los puntos más importantes en el desarrollo de un proyecto. Esta localización suele abordarse en dos etapas :

Macrolocalización
Microlocalización

En la primera parte se decide la zona general en la que se instalará el proyecto considerando para ello los factores más relevantes, los cuales son -- clasificados como factores primarios.

En la segunda etapa se elige el lugar preciso donde quedará definitivamente instalada la planta, examinando todos los problemas de detalle que influyen en el proyecto y que se conocen como factores secundarios.

Una vez concluida la metodología anterior se podrá determinar la localiza-ción de la planta.

Los factores primarios a considerar en el presente caso son :

- A) Localización de las materias primas
- B) Mercado de consumo.
- C) Transporte

Y los factores secundarios a considerar son :

- A) Mano de obra disponible
- B) Servicios disponibles
- C) Impuestos y estímulos
- D) Contaminación
- E) Condiciones del lugar
- F) Clima
- G) Comunidad

H) Códigos y prácticas locales

I) Costos de construcción.

Aún cuando los factores a considerar son muy numerosos, la localización de la planta en el presente caso gira alrededor del mercado de materias primas, mercado del producto, costos de transporte, disponibilidad de servicios, estímulos y contaminación.

A continuación se presenta un análisis de los factores primarios a considerar en el presente caso.

- Localización de las materias primas :

a) Naftaleno: Este insumo puede ser abastecido en el país por los siguientes productores : Altos Hornos de México, S.A.; Compañía Carbonífera Salinas, S.A.; Compañía Mexicana de Coque y Derivados, S.A. e Industrial-Minera México, S.A.

De los proveedores anteriores se seleccionó a Industrial Minera México, S.A. ya que el producto ofrecido por esta empresa es el que reúne las especificaciones estimadas para el presente proyecto. La planta se localiza en San Luis Potosí, S.L.P.

b) Acido Clorosulfónico : Este puede ser proveído a la planta por una sola empresa en el país (Industrias Químicas de México, S.A.) desde su planta de Zacapú, Mich. o de su nueva unidad en San Luis Potosí, S.L.P.

c) Fósgeno : Se puede comprar directamente a la empresa Cydsa-Bayer, -

la cual lo obtiene como subproducto en su planta de Coatzacoalcos, Veracruz, o bien se puede obtener mediante importación directa. Podría estudiarse la posibilidad de producirlo "in situ", no obstante esta última alternativa no se contempla puesto que el productor nacional tiene la capacidad suficiente -- como para asegurar un abastecimiento confiable y con una calidad adecuada a los requerimientos del presente proyecto.

d) Metilamina : Esta materia prima se puede obtener en el país a través -- de las siguientes empresas : Celanese Mexicana, S.A.; Zetra Solventes, -- S.A.; Catálisis, S.A.; Comsolmex, S.A.; Dow Química Mexicana, S.A. -- de C.V.; Gemisa, S.A. de C.V.; ICI de México, S.A. de C.V. y Rohm and Hass de México, S.A. de C.V.

De las empresas anteriores, Celanese se encuentra localizada en Cosolea -- caque, Ver. con una capacidad instalada de 12,000 TPA y su tecnología de -- producción es una de las más avanzadas, por lo que puede ofrecer un produc -- to de calidad adecuada a nuestras necesidades; Zetra se localiza en Salaman -- ca, Gto. con una capacidad de producción de 2,000 TPA y se desconoce la -- tecnología que utiliza aunque ofrece un producto de calidad adecuada. Esta empresa ha manifestado tener comprometida la mayor parte de su producción en un mercado cautivo..

Los últimos seis proveedores sólo son empresas comercializadoras de este -- producto, por lo cual solamente lo importan de sus filiales en el extranjero para revenderlo en el país, ocasionando con esto que sean poco susceptibles de tomarse en cuenta para obtener la metil amina.

- Mercado del producto:

Por lo que se refiere al mercado del producto este es típicamente atomizado, aunque a groso modo lo podríamos identificar en la porción Norte, Noroeste y Este del país. Lo anterior nos llevaría en un principio a no considerar al mercado como factor limitativo de la capacidad, sin embargo los altos costos de transporte del producto, predeterminarían una localización en algún punto intermedio entre las regiones donde se ubica el mercado principal.

Por otra parte si consideramos que los excedentes de producción de la planta no pudieran ser absorbidos por el mercado interno, entonces habría que canalizarlos hacia el mercado internacional, lo cual sugiere una localización de la planta cerca de algún Puerto para lograr que los costos de transporte del producto afecten lo menos posible el precio de venta del producto y poder tener mejores expectativas de competencia en el mercado internacional.

En base a las consideraciones anteriores se puede ir pensando en algunos lugares para la localización de la planta, para que efectuando un análisis de las características de estos y de los costos de transporte lleguemos a la mejor alternativa. De esta forma los lugares que inicialmente se consideran para localizar la planta son los estados de : Tamaulipas, Veracruz; San Luis Potosí; Michoacán, Jalisco y Estado de México.

Un análisis cualitativo de los factores más sobresalientes (que inciden en la localización) de los Estados anteriores nos ayudará a determinar las alternativas más viables.

Los factores que se utilizan en el análisis son los siguientes: Cercanía del mercado de materias primas, facilidades de transporte, accesibilidad al mercado interno, accesibilidad al mercado externo, concentración industrial, disponibilidad de mano de obra calificada. Este análisis se presenta en la siguiente tabla :

TABLA 3.4.1

	Cercanía de						
	Materias Primas	Fácil Transp.	Accesibil. Inter.	Merc. Exter.	Conc. Ind.	Disp. Man. Obra	Parques Disp. Industr.
Tamps.	B	B	B	E	H	E	E
Ver.	E	B	A	E	H	B	E
Méx.	M	E	B	M	H	E	B
Mich.	A	A	B	M	L	A	M
Jal.	A	E	E	M	L	B	A
S.L.P.	B	B	E	A	L	A	A

Descripción : E : Excelente
 B : Buena
 A : Aceptable
 M : Mala
 H : Elevada
 L : Baja

Del análisis anterior podemos observar que los Estados más viables para la localización de la planta son: Tamaulipas, San Luis Potosí y Veracruz. Dentro de los Estados anteriores se proponen las siguientes localizaciones específicas para la localización de la planta: Altamira, Tamps., San Luis Potosí, S.L.P., y Coahuila de Zaragoza, Ver.

Las fisonomías actuales de los lugares propuestos para localizar la planta son las que se mencionan a continuación :

COATZACOALCOS VERACRUZ

Características Físicas:

Altura sobre el nivel del mar : 2 mts.

Latitud : 18° 09' N

Longitud : 94° 25' O

Temperaturas: Máxima promedio: 28.7 °C
Mínima promedio: 20 °C
Promedio: 26.6

Humedad relativa media : 82%

Número de días con lluvia apreciable : 104 días/año.

Número de días con heladas : 0 días/año.

Precipitación máxima anual: 3660 mm.

Vientos dominantes con dirección: N

Velocidad media : 41.7 m/s.

Clima: Húmedo y cálido.

Atmósfera: Corrosiva.

Zona: Asísmica.

Area del Municipio: 730 Km²

Población :

Ciudad de Coatzacoalcos : 137,200 Hab. en 1980.

Actividad industrial :

Empresas industriales :

Tipo de Empresas	No.	Personal Ocupado	Producción Total MM\$
Industrias Químicas	4	1,640	2,680.7
Refinación de petróleo y derivados del carbón mineral, fabricación de productos de hule de plásticos y equipo eléctrico.	4	1,281	10,255.0
Otras Industrias manufactureras	144	606	72.0
Total	152	3,527	1,307.7

Principales empresas industriales :

Empresa	Giro
Aga de México, S.A.	Gases Industriales
Celanese Mexicana, S.A.	Productos Químicos
Concretos Apasco, S.A.	Concreto
Fertilizantes Mexicanos, S.A.	Fertilizantes
Industrias Químicas del Istmo, S.A.	Productos Químicos
Industrias Cydsa-Bayer, S.A.	Productos Químicos
Industrias Mecánicas del Sureste, S.A.	Máquinas y Herramientas
Petróleos Mexicanos	Refinación y Petroquímica
Sales del Istmo, S.A.	Sal Industrial
Tetraatilo de México, S.A.	Productos Químicos
Cloro de Tehuantepec, S.A. de C.V.	Productos Químicos

Las empresas anteriores tienen capitales sociales superiores a 40 millones de pesos o ventas superiores a 150 millones de pesos.

Existen disponibilidad de todos los servicios industriales (agua, gas, combustibles líquidos, electricidad, etc.)

Parques Industriales : Parque Industrial Coatzacoalcos.

Salario Mínimo General : (Pesos/día)

1980	1981	1982	1983
165	210	280	455

Transportes :

Ferrocarriles.- Se cuenta con dos líneas principales que van de Coatzacoalcos Veracruz a Salina Cruz Oaxaca y de Coatzacoalcos a Progreso Yucatán.

Camiones Foraneos de carga.- Hasta 1981 se contaba con 17 líneas.

Autobuses de pasajeros.- Hasta 1981 se contaba con 9 líneas.

Aeropuerto.- El de Coatzacoalcos-Minatitlán.

Carga Marítima.- En 1981 el movimiento fue : 1,341 tons. embarcadas y 1,736 tons. desembarcadas.

Adicionalmente la ciudad cuenta con servicios bancarios, comerciales, recreativos, educativos hasta nivel superior, hospitalarios Gubernamentales- (SHCP, SARH, SCT y Municipales) y otros más.

SAN LUIS POTOSI, S. L. P.

Características Físicas :

Altura sobre el nivel del mar : 1,877 mts.

Latitud: 22° 09' N

Longitud: 100° 59' O

Temperaturas máxima: 25.8 C

Mínima 10.5 °C
 Promedio 17.9 °C
 Máxima absoluta 38.5 °C
 Mínima absoluta - 7.0 °C

Humedad relativa media : 31%

Presión barométrica media : 758 mm.

No. de días con lluvia apreciable : 50 días/año.

No. de días con heladas : 30 días/año.

Precipitación anual : 374 mm.

Vientos dominantes con dirección : (calma)

Velocidad media : --

Clima : Templado

Zona : Asismica

Area de los Municipios : 1,575 Km².

Población : Cd. de S. L. P. 424,100 hab. en 1980.

Actividad Industrial :

Empresas Industriales	No.	Personal Ocupado (1975)	Producción Total MM\$
Extracción y beneficios de minerales metálicos, Industrias del papel, refinación de petróleo y derivados del carbón mineral.	4	1,063	781.0
Fabricación de alimentos	280	2,466	441.1
Industrias Metálicas Básicas	8	599	347.9
Industrias Químicas	21	1,069	275.0
Industria Textil	17	2,109	249.7
Elaboración de bebidas	7	852	168.8

Empresas Industriales	No.	Personal Ocupado (1975)	Producción Total MM\$
Fabricación, ensamble y reparación de maquinaria y equipo, excepto eléctrico	34	621	159.1
Otras industrias manufactureras	364	5,204	624.4
Total:	735	13,983	3,096.8

Principales Empresas Industriales :

Empresa	Giro
A.C. Mexicana, S.A.	Montecargas
Aceros San Luis, S.A.	Siderurgia
AHMSA Fabrica Nacional de Máquinas y Herramientas, S.A.	Máquinas y Herramientas
Avantram Mexicana, S.A.	Hilados y Tejidos
Bendix Mexicana, S.A. de C.V.	Sistemas de frenado
B.I. Gonzáles, S.A. de C.V.	Aceites Comestibles
Casa Guajardo, S.A.	Refrescos
Compañía Hulera San Luis, S.A.	Mangueras
Concretos Apasco, S.A.	Concreto
Consortio Manufacturero, S.A.	Compresores
Derivados Acrílicos, S.A.	Hilos acrílicos
Energía Comprimida, S.A. de C.V.	Compresores
Equipos IEM, S.A. de C.V.	Equipo Eléctrico
Fertilizantes Mexicanos, S.A.	Productos Químicos
General Popo, S.A.	Llantas
Herdez, S.A.	Alimentos enlatados
Industrial Minera México, S.A.	Minería y derivados
Industrias Químicas de México, S.A.	Productos Químicos
Latinoamericana de Cables, S.A.	Conductores
Martex Potosí, S.A.	Textiles
Merinox, S.A.	Acero inoxidable
Montora Muebles y Modulares, S.A.	Muebles
Moore Business Forms de México, S.A.	Papelaría
Productora Nacional de Papel Destinado, S.A.	Papel
Productos de Leche Coronado, S.A.	Dulces
Refractarios Green, S.A.	Refractarios
Roberto Díner y Cía, S.A.	Acumuladores
Terms Repsa, S.A.	Intercambiadores
Tubería y Conductores, S.A.	Tubería

Salario Mínimo General : (Pesos/día)

1980	1981	1982	1983
130	170	225	385

Parques Industriales : Zona Industrial de la Cd. de S.L.P.

Transportes :

Ferrocarrilas.- Se cuenta con una línea de San Luis Potosí, S.L.P. a - Tampico, Tamps. y otra de México, D.F. a San Luis Potosí y que se conecta hasta Laredo Texas.

Camiones Foraneos de carga.- 45 líneas en 1981.

Camiones foraneos de pasajeros.- 21 líneas en 1981.

Aereopuerto.- Federal con un solo vuelo comercial de pasajeros.

Servicios Disponibles : Se dispone de todos los servicios, aunque existe -- déficit de gas natural el cual se pretende solventar mediante la construcción de un gasoducto.

También se cuenta con servicios bancarios, comerciales, de salud, educación, Gobierno (SECOFIN, SCT, SSA, SEMIP y STPS y Municipales) y -- otros más.

TAMPICO, TAMPS.

Características Físicas :

Altura sobre el nivel del mar : 12 mts.

Latitud : 22° 12' N

Longitud : 97° 51' 0

Temperaturas : Máxima 28 °C
 Mínima 20.1 °C
 Media 24.3 °C

Humedad relativa media : 69%

Presión barométrica media : 761.2 mm.

No. de días con lluvia apreciable : 57 días/año

No. de días con heladas : 0 días/año

Precipitación anual : 1040 mm.

Vientos dominantes con dirección : E

Velocidad media : 4.1 m/s.

Clima : Semiseco cálido.

Zona : Sísmica

Area de los Municipios : 417 Km²

Población : En la zona metropolitana 476,800 hab. en 1980.

Actividad Industrial :

	No.	Personal Ocupado (1975)	Producción Total MM\$
Fabricación de alimentos	225	1,162	341.1
Fabricación de productos de minerales no metálicos	23	742	342.2
Elaboración de bebidas	8	1,232	197.1
Industria Química	5	206	85.4
Ind. Editorial, de Impresión y Conexas	27	397	62.1
Otras Industrias Manufactureras	222	1,097	220.6

Total

Principales empresas industriales :

Empresa	Giro
Acrilatos, S.A.	Productos Petroquímicos
Astilleros del Golfo, S.A.	Embarcaciones
Bosnor, S.A. de C.V.	Plataformas Petroleras
Hules Mexicanos, S.A.	Elastómeros
Lan Der Mont, S.A.	Plataformas Petroleras
Liquid Carbonic de México, S.A.	Gases Industriales
Novaquim, S.A. de C.V.	Productos Químicos
Petrocel, S.A.	Productos Petroquímicos
PEMEX	Refinación y Petroquímica
Pigmentos y Productos Químicos, S.A.	Productos Químicos
Policyd, S.A.	Productos Químicos
Química del Mar, S.A.	Productos Químicos
Química Mexicana Industrial, S.A.	Productos Químicos

Disponibilidad de Servicios : Se cuentan con todos los servicios industriales necesarios.

Parques y Ciudades Industriales : Se cuenta con el Parque Industrial de Altamira.

Transportes :

Ferrocarriles.- Existen dos líneas, una de Chicalote, Ags. a Tampico y otra de Gómez Palacio Durango a Tampico.

Camiones foraneos de carga.- Hasta 1981 existían 32 líneas.

Camiones foraneos de pasajeros.- Hasta 1981 existían 20 líneas.

Aviación.- Se cuenta con un aeropuerto internacional.

Transporte marítimo.- Existen muelles para efectuar operaciones tanto de cabotaje como de altura. Se desconoce el movimiento.

Se cuenta además con todos los servicios de salud, educación, comerciales, recreativos y de Gobierno, existiendo de estos últimos tanto oficinas Federales

como Municipales.

Haciendo un breve análisis de los lugares anteriores, tenemos lo siguiente:

Coatzacoalcos .- En este lugar se localizan dos de los proveedores de dos de las materias primas que la planta requeriría para su operación (fósforo y metilamina) y cuyo transporte es bastante delicado dadas las características de peligrosidad de las mismas. Por otra parte este Puerto cuenta con la infraestructura necesaria para efectuar operaciones de exportación, y a la vez su característica principal es el de una zona petrolero-petroquímica, por lo que tiene todos los servicios para este tipo de industrias.

San Luis Potosí .- Es una localidad de economía muy diversificada pese a lo cual no existe una industria petroquímica de relevancia. En este lugar se cuenta con la planta abastecedora de ácido clorosulfónico el cual requiere de un transporte cuidadoso y costoso por su elevada corrosividad. La ciudad cuenta con la mayoría de los servicios industriales que se requieren para la instalación de una planta de este tipo. Cabe mencionar que este sitio posee la desventaja de su relativa lejanía de los lugares de concurrencia al mercado externo.

Tampico .- En este sitio se cuenta con una industria petrolera petroquímica establecida y con importantes proyectos en desarrollo por lo que cuenta con múltiples facilidades para la instalación de este tipo de proyectos. Por otra parte los servicios para la comercialización de los productos que se manufacturan en el Municipio son bastante eficientes y experimentados tanto

a nivel interno como en el mercado externo.

Las desventajas principales con que cuenta este lugar es el hecho de que — ninguna de las materias primas se manufacturan en la región, lo cual va — en detrimento de los costos de transporte. Adicionalmente los problemas sindicales que historicamente se han presentado en la zona representan un — inconveniente potencial para la operación de la planta.

Por todo lo expuesto hasta aquí tenemos que el lugar que se observa como más viable es Coatzacoalcos, Veracruz. No obstante se procedera a efectuar un breve estudio sobre los costos de transportación de materias primas y de producto al mercado, mediante el cual tendremos un criterio cuantitativo para definir en base a este tipo de parámetros si la localización que hasta aquí se vislumbra como la más viable, lo es efectivamente o bien si es necesario efectuar estudios más profundos de las localidades propuestas para averiguar cual es la más idónea.

Para este estudio se averiguo en SCT los precios promedio que ofrecen los transportistas de este tipo de productos desde los lugares donde se localiza la materia prima hasta los lugares seleccionados para localizar la planta — (Coatzacoalcos, San Luis Potosí y Tampico). Por otra parte se investigó el precio del transporte para plaguicidas desde los lugares propuestos para localizar la planta hasta los diversos puntos del mercado.

En el caso de las materias primas los precios se relacionaron con la distancia promedio entre plantas de materia prima y plantas propuestas, y con el

volumen anual requerido de las mismas.

Para el caso del producto, el precio de transporte de este se relacionó con las distancias promedio a los puntos principales del mercado en cada uno de los estados considerados, y con un perfil del mercado estimado en base a datos proporcionados por SARH.

Los resultados anteriores nos darán una estimativa del costo de transporte de materias primas y de producto al mercado, para las tres localizaciones propuestas, determinandose así cual alternativa es la que tendría mayores ventajas en este sentido.

En la tabla 3.4.1 se muestran los costos de transporte unitarios de cada una de las materias primas principales, desde sus lugares de origen hasta los lugares de localización propuestos para la planta.

TABLA 3.4.1
COSTOS UNITARIOS DE TRANSPORTE
\$/ (Km. Ton)

	Coatzacoalcos	S. L. P.	Tampico
Acido Clorosulfónico (S. L. P.)	1.86	2.55	1.88
Fósgeno (Coatzacoalcos)	4.20	3.83	3.80
Metilamina (Coatzacoalcos)	2.20	2.30	2.25
Naftaleno (S. L. P.)	0.83	0.84	0.83

Por lo que se refiere a las distancias promedio entre las plantas abastecedoras de materias primas y los lugares seleccionados para la localización, -- estas se muestran en la tabla 3.4.2.

TABLA 3.4.2

DISTANCIAS PROMEDIO ENTRE PLANTAS (km.)

	Coatzacoalcos	S. L. P.	Tampico
Acido clorosulfónico (S. L. P.)	1,116	10	400
Fósgeno (Coatzacoalcos)	5	1,116	720
Metilamina (Coatzacoalcos)	50	1,065	700
Naftaleno (S. L. P.)	1,116	10	400

La combinación de las tablas anteriores con los consumos anuales de los insumos considerados (ver balance de materiales), nos conduce a los siguientes resultados :

TABLA 3.4.3

COSTOS DE TRANSPORTE DE MATERIAS PRIMAS
(Miles de Pesos)

	Coatzacoalcos	S. L. P.	Tampico
Acido Clorosulfónico	2,941.35	36.13	1,065.38
Fósgeno	22.47	4,579.42	2,927.52
Metilamina	36.85	821.35	527.63
Naftaleno	1,429.25	12.96	512.28
T o t a l	4,429.92	5,449.86	5,032.81

Como se puede observar, la alternativa que presenta los menores costos de transporte de materias primas es la de "Coatzacoalcos", la cual es 12.0% - menor que la segunda mejor alternativa.

Por lo que se refiere a los costos unitarios de transporte del producto desde los diversos puntos de localización propuesta hasta los puntos principales -- del mercado en los diversos Estados considerados, son mostrados en la siguiente tabla :

TABLA 3.4.4

COSTOS UNITARIOS DE TRANSPORTE DEL PRODUCTO
AL MERCADO (\$/t.m. Ton)

Estado o Ciudad	Coatzacoalcos	Tampico	S.L.P.
Baja California Norte	0.79	1.65	2.50
Coahuila	1.00	1.08	1.20
Chihuahua	0.90	1.10	1.25
Durango	0.80	1.25	1.15
Guanajuato	1.10	1.11	1.11
Jalisco	1.12	1.35	1.00
Michoacán	1.03	1.10	1.09
Nayarit	1.98	2.94	3.80
San Luis Potosí	0.74	0.68	1.34
Sinaloa	1.03	1.15	2.45
Sonora	0.85	1.15	2.40
Tamaulipas	0.65	3.50	3.51
Veracruz	1.30	1.10	1.44
Zacatecas	2.02	2.06	2.10
Distrito Federal	1.12	1.11	1.38

Fuente: Dirección General del Autotransporte Federal S.C.T.

Las distancias aproximadas desde los diversos puntos de localización de las plantas propuestas hasta los diferentes mercados considerados son :

TABLA 3.4.5

DISTANCIA APROXIMADA DEL PRODUCTO AL MERCADO
(Kms)

Estado o Ciudad	Coatzacoalcos	Tampico	S.L.P.
Baja California Norte	3,391	2,777	2,385
Coahuila	1,428	615	452
Chihuahua	2,149	1,276	1,031
Durango	1,597	871	479
Guanajuato	1,059	602	210
Jalisco	1,274	748	354
Michoacán	1,003	695	378
Nayarit	1,456	973	581

Estado o Ciudad	Coatzacoalcos	Tampico	S. L. P.
San Luis Potosí	1,363	392	0
Sinaloa	2,005	1,391	999
Sonora	2,697	2,083	1,691
Tamaulipas	813	0	392
Veracruz	430	494	682
Zacatecas	1,307	581	189
Distrito Federal	694	468	424

Fuente : Elaboración Propia.

Por lo que toca a la distribución estimada del mercado en cada uno de los - Estados considerados y a los costos totales de transporte que de esta distri-
bución se derivan, son mostrados en la tabla 3.4.6 :

TABLA 3.4.6
COSTO DE TRANSPORTE DEL PRODUCTO AL MERCADO Y
DISTRIBUCION DEL MISMO
(Miles de Pesos)

Estado o Ciudad	Perfil %	Coatzacoalcos	Tampico	S. L. P.
Baja California Norte	8	428.6	733.1	954.0
Coahuila	13	371.3	172.7	141.0
Chihuahua	5	193.4	140.4	128.9
Durango	2	51.1	44.0	22.0
Guanajuato	8	186.4	106.9	37.3
Jalisco	9	256.8	181.3	63.7
Michoacán	6	124.0	91.7	49.4
Nayarit	6	345.9	343.3	264.9
S. L. P.	8	161.4	42.6	0.0
Sinaloa	6	247.8	192.0	293.7
Sonora	8	366.8	383.3	649.3
Tamaulipas	4	42.3	0.0	110.1
Veracruz	10	111.8	108.7	196.4
Zacatecas	6	316.8	143.6	47.6
Distrito Federal	1	15.5	10.4	11.7
Total	100	3,219.9	2,694.0	2,970.0

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la D.G.-A.F.-
S.C.T.

De los resultados anteriores podemos concluir los siguientes costos totales de transporte de materias primas y productos al mercado :

TABLA 3.4.7
COSTOS TOTALES DE TRANSPORTE
(Miles de Pesos)

Localización propuesta	Costo
Coatzacoalcos	7,712.8
Tampico	8,143.9
San Luis Potosí	8,002.8

Como se puede observar, la alternativa que requiere menores costos de transporte es la de Coatzacoalcos, aunque las otras dos presentan costos bastantes aceptables, pues la peor de todas en este sentido (Tampico) tiene un costo que sólo es 5.6% mayor que la mejor de ellas (Coatzacoalcos).

De esta forma podemos concluir que cualquiera de las alternativas es igualmente buena para localizar la planta, no obstante y puesto que debe realizarse la elección, nos inclinamos por Coatzacoalcos no sólo por que presenta los menores costos de transporte, sino también por ser el polo de desarrollo que cuenta con la mayor infraestructura en operación para este tipo de plantas, la mano de obra más calificada y los medios de transporte más adecuados para la comercialización del producto tanto a nivel nacional como internacional. Adicionalmente en este sitio se cuenta con los proveedores de los insumos principales que la planta requiere para su operación (fósforo y metilamina) y cuyo transporte es altamente peligroso.

3.5 BASES DE DISEÑO

Nombre de la Planta : Planta para la producción de n-metil carbamato de -
1-naftilo (SEVIN ó CARBARIL).

Nombre del Proyecto : CARBAXARO.

Localización : Coatzacoalcos, Veracruz.

No. de Contrato : CX-500.

1. GENERALIDADES:

1.1 Función de la Planta : La planta será diseñada para la recepción, almacenamiento y manejo de naftaleno, ácido clorosulfónico, metilamina, fósforo, sosa y ácido clorhídrico; a partir de los cuales se sintetizará Sevin para su posterior comercialización, así como los intermedios correspondientes para tal fin.

1.2 Tipo de Proceso : El producto es obtenido mediante la síntesis directa del 1-naftenato de sodio y el cloruro de metil carbamato, los cuales son obtenidos dentro de límites de batería mediante dos procesos alternos al producto principal.

2. CAPACIDAD, RENDIMIENTO Y FLEXIBILIDAD.

2.1 Factor de Servicio : 90.5% (Horas de trabajo durante el año)

2.2 Capacidad y rendimiento :

- a) Diseño : La capacidad de diseño será igual a 2,250 TPA.
- b) Normal : La capacidad normal será igual a 2,000 TPA.
- c) Mínima : La capacidad mínima será igual a 800 TPA.

2.3 Flexibilidad :

- a) Falla de electricidad : Si seguirá operando, para lo cual los elementos de relevo estarán accionados por vapor.
- b) Falla de vapor : No seguirá operando, ya que éste es generado dentro de límites de batería.
- c) A falla de agua de enfriamiento, la planta no operará.
- d) A falla de agua de proceso, la planta no operará.
- e) A falla de aire de instrumentos, la planta no operará.
- f) A falla de medios térmicos y de refrigeración, la planta no operará.

3. ESPECIFICACION DE LAS ALIMENTACIONES.

Acido Clorosulfónico :

Peso Molecular : 116.53

Compostción : 30.45% Cl, 0.87% H, 41.190% C, 27.52% S.

Densidad : d_4^{20} 1.76-1.77, d_4^{20} 1.784, d_4^{20} 1.753 .

Punto de Fusión : 80 °C.

Punto de Ebullición : b_{p735} 151-152 °C, b_{p19} 74.75 °C.

Peligrosidad : Muy tóxico, corrosivo, explosivo y se descompone con facilidad.

Solubilidad : Muy soluble en aromáticos, se descompone con agua.

Color : ALPHA.

Estado Físico : Líquido de olor picante.

Naftaleno :

Peso Molecular : 128.16

Composición : 93.71% C, 6.29% H.

Densidad : d_4^{20} 1.162, d_4^{100} 0.9628.

Punto de Sublimación : Arriba del punto de fusión.

Punto de Fusión : 80.2 °C.

Punto de Ebullición : b_{p460} 217.9 °C, b_{p400} 193.2 °C, b_{p200} 167.7 °C, -
 b_{p100} 145.5 °C.

Punto de Flasheo : Abierto 79 °C, Cerrado 88 °C.

Peligrosidad : Venenoso por ingestión en grandes cantidades.

Solubilidad : Insoluble en agua, poco soluble en metanol, etanol, benceno, tolueno, cloroformo, soluble en hidronaftalenos.

Fósgeno :

Peso Molecular : 98.92.

Composición : 12.14% C, 16.17% O, 71.69% Cl.

Punto de Fusión : 118 °C.

Punto de Ebullición : b_{p760} 8.2 °C.

Peligrosidad : Gas venenoso y flamable a condiciones normales.

Solubilidad : Muy soluble en tolueno y aromáticos.

Estado Físico : Gas picante.

Metilamina :

Peso Molecular : 31.06

Composición : 38.67% C, 16.23% H, 45.10% N.

Flamable a Temperatura y Presión Normal

Punto de Fusión : 93.5 °C.

Punto de Ebullición : $b_{P200} - 32.4$ °C, $b_{P400} - 19.7$ °C, $b_{t760} - 6.3$ °C.

Punto de flasheo : 32.5 °C.

Solubilidad : Soluble en alcalis, miscibles con otros.

Estado Físico : Líquido.

4. COMPOSICION DE EL PRODUCTO.

La composición del producto será la siguiente :

Sevin : 99.9%, 99.8% mínimo.

Aromáticos (como benceno ó tolueno) 0.04%.

Nafténicos : 0.03%.

Residuos Pesados : 0.02%

Residuos Acidos : 0.01%.

5. ALIMENTACIONES A LA PLANTA.

5.1 Condiciones de las alimentaciones en límites de batería :

<u>Alimentación</u>	<u>Estado Físico</u>	<u>Prestión</u>	<u>Temperatura</u>	<u>Recibo</u>
Acido cloro-sulfónico	Líquido	Atm.	Ambiental	carros cisterna
Naftaleno Fósforo	Sólido Líquido	Atm. Atm.	Ambiental 0 °C	sacos carros tanque
Metilamina Sosa caust.	Líquido Sólido Líquido (sol.)	60 psig. Atm. Atm.	Ambiental Ambiental Ambiental	cilindros sacos carros cisterna
Acido clor-hídrico	Líquido (sol.)	Atm.	Ambiental	carros cisterna ó tambores
Nitrobenceno 1-cloronaftaleno Tolueno	Líquido Líquido Líquido	Atm. Atm. Atm.	Ambiental Ambiental Ambiental	tambores Tambores Tambores

5.2 Definir los Elementos de Seguridad existentes que protejan a Líneas y Equipos :

a) Los equipos de proceso tendrán que ser protegidos con valvulas de seguridad y/o discos de ruptura que enviarán los relevos a diversos sistemas de depósito según sea el caso.

b) Ciertas líneas de proceso tendrán que ser protegidas con aislante térmico.

6. CONDICIONES DE LOS PRODUCTOS.

Sevin (1-naftalen metil carbamato)

Peso Molecular : 201.22

Composición : 71.62% C, 5.51% H, 6.96% N, 15.90% O.

Punto de Fusión : 145 °C.

Densidad : d_{20}^{20} 1.232.

Solubilidad : Poco soluble en acetona, ciclohexano, agua, estable al calor, hidroliza en álcalis.

Estado Físico : Cristales

Toxicidad : LD₅₀.

7. ELIMINACION DE DESECHOS.

7.1 Normas y requerimientos respecto a la pureza de :

a) Agua: Ley de contaminación de aguas.

b) Aire: Ley reglamento para la prevención y control de la --
contaminación atmosférica, originada por la emisión de humos y polvos.

7.2 Sistemas preferidos por la eliminación de desechos :

a) Agua: Sistemas API

b) Aceites: Sistemas API

c) Volátiles: Quemadores elevados para sustancias combusti-
bles.

8. INSTALACIONES REQUERIDAS PARA ALMACENAMIENTO.

Se tendrá una capacidad 10% (2,500 TPA) superior sobre la capacidad total nominal.

9. SERVICIOS AUXILIARES.

9.1 Vapor : Será generado dentro de límites de batería en los siguientes niveles :

a) Vapor de alta presión :

Presión 620 psig.

Temperatura 750 °F

Disponibilidad : La requerida.

b) Vapor de media presión :

Presión 275 psig.

Temperatura 520 °F

Disponibilidad : la requerida.

c) Vapor de baja presión :

Presión 65 psig.

Temperatura 312 °F

Disponibilidad : la requerida.

9.2 Agua de enfriamiento :

Presión : 2.63 Kg./cm² (man.)

Temperatura : 32 °C

Disponibilidad Ilimitada, la temperatura de retorno con la cual regresará al Río Coatzacoalcos queda a criterio del diseñador, se recomienda una temperatura de 40 °C.

9.3 Retorno de Condensado :

Presión : 50 psig.

Temperatura : Subenfriada.

9.4 Análisis Químico del agua :

CATIONES	P.P.M.	P.P.M. Como CaCO_3
Na	209.2	456.0
Mg	0.2	0.4
Ca	0.2	0.3
Cr	0.3	0.6
Fe	0.4	0.7
Al	1.0	5.6
Cu	43.5	108.8
Mn	33.0	136.0
Total		704.8

ANIONES	P.P.M.	P.P.M. Como CaCO_3
Cl	317.4	447.4
HCO_3	147.0	120.0
CO_3	0.0	0.0
SO_4	133.0	138.3
PO_4	1.3	31.0
Total		704.8

OTROS	P.P.M.
Silice	40
CO_2	10
Sol. Susp.	156.0
Sol. Total	1,082.2
Alcalinidad:	120.5
Dureza total:	244.8
pH :	7.4

9.5 Agua de Servicio :

Fuente de suministro : Río Coatzacoalcos.

Requerimiento : Que este asentada.

Presión : 50 psig.

Temperatura : 90 °F

"Se deberá diseñar el Sistema de Suministro".

9.6 Agua Potable :

Requerimientos : Igual que la anterior, considerando adicionalmente un tratamiento de desmineralización y bactericida.

9.7 Agua contra incendio :

Requerimientos : Que este asentada.

Presión L.B. : 170 psig.

Temperatura : 32 °C

Normalmente se tendrán dos bombas c/u con capacidad de 100 - GPM o más.

9.8 Agua para caldera :

Requerimientos : Que este asentada, desmineralizada, deionizada y con tratamiento bactericida.

Normalmente la bomba de alimentación estará accionada por vapor.

Disponibilidad : La requerida.

" Se deberá diseñar el Sistema de Tratamiento".

9.9 Agua de proceso :

Fuente de suministro : Rfo Coatzacoalcos.

Requerimientos : Que esta desmineralizada, asentada y deionizada.

Disponibilidad : La requerida

Presión : 50 psig.

Temperatura : 32 °C.

"Se deberá diseñar el Sistema de Tratamiento".

9.10 Aire de Instrumentos :

El suministro será diseñado dentro de límites de batería preferentemente por un compresor de tipo centrífugo, el cual en operación normal tendrá como accionador una turbina.

Capacidad extra requerida : 50% del consumo máximo de diseño.

Presión : 90 psia.

Punto de rocío : 90 °F

Impurezas : 0%

9.11 Aire de planta : Será generado por un compresor auxiliar.

9.12 Combustible :

GAS NATURAL	% MOL
N ₂	0.07
C	98.84
CO ₂	0.10
C ₂	0.97
C ₃	0.02
P.M.	16.22

Poder calorífico : Bajo (LHY) 915 Btu/ft³

Presión : 120 psig.

Temperatura : 90 °F

Disponibilidad : La requerida.

9.13 Inertes : No se requiere

9.14 Alimentación de energía eléctrica :

Fuente de suministro : Normal C.F.E.

Interrupciones : Duración promedio 5-15 min.

Duración máxima : 1 hora.

Frecuencia : 5 a 10 veces por año.

Tensión : 4,160 Volts.

No. de Fases : 3

Frecuencia : 60 ciclos.

Capacidad de interrupción de corto circuito: 2,000 M.V.A.

Factor de potencia : 0.85

Número de conductores : 3

Material del conductor : Cobre eléctrico

Aislamiento : Plástico

Acometida : Subterránea

Nivel y coordenadas de acometida : Pendiente.

9.15 Alimentación y energía eléctrica de emergencia : No se contempla.

9.16 Teléfonos :

Criterio de comunicaciones :

a) Interna.- Teléfonos y boquitos.

b) Externa.- Teléfonos de México.

9.17 Desfogue :

Responsabilidad de diseño de la compañía hasta límites de batería.

9.18 Sistemas de seguridad :

Sistemas contra incendio : Normas o criterios de diseño :

NATIONAL FIRE CODE.

10. CONDICIONES CLIMATOLOGICAS .

10.1 Temperaturas :

Máxima externa : 43,5 °C

Mínima externa : 1,0 °C

Máxima promedio : 28,7 °C

Mínima promedio : 20 °C

Bulbo húmedo : 26 °C

10.2 Precipitación pluvial :

Horario Máximo: 70 mm

Máxima 12 a 24 Hrs.: 2,660 mm

Anual media : 2,895 mm

10.3 Tormentas eléctricas :

Estadísticas :

Diciembre a julio : No hay

Agosto : 3

Septiembre: 3

Octubre : 2

Noviembre : 1

10.4 Vientos :

Dominantes : N a S

Reinantes : N a S

Velocidad media : 41.7 mts./seg.

Velocidad máxima : 210 mts./seg.

10.5 Humedad :

Máxima : 90% a 36 °C

Mínima : 70% a 28 °C

10.6 Atmósfera :

Presión atmosférica : 1.003 Kg./cm² ABS.

Tipo : Corrosiva.

11. BASES DE DISEÑO ELECTRICO.

11.1 Código para clasificación de areas : PEMEX-API

11.2 Resistividad eléctrica del terreno ;

A una presión de tres mts. : 800 Ohms/cm. promedio.

Máxima : 2,000 Ohms/cm.

Mínima : 180 Ohms/cm.

11.3 Características de alimentación a motores :

HP	Voltaje	Fases
0-3/4	115 V.	1
1-200	440 V.	3
201-450	4,000 V.	3

11.4 Corriente para alumbrado : 115 Volts. y una fase.

11.5 Corriente para instrumentos de control: 115 Volts. y una fase.

12. BASES DE DISEÑO PARA TUBERIAS.

12.1 Tipos de soportes :

Concreto estructural : La altura de los soportes en límites de batería es de 6.2 mts., incluyendo cruces de calles y el uso de trincheras - queda a criterio del diseñador.

12.2 Drenajes :

Aceitoso : Material acero al carbón reforzado.

Pluvial : Material concreto reforzado

Químico : Material Barro vitrificado.

Sanitario : Material Barro vitrificado.

12.3 Maquetas y dibujos :

Solamente se elaborarán isométricos para tuberías de acero al carbón, para acero inoxidable y para drenajes químicos.

14. BASES DE DISEÑO CIVIL.

14.1 Solicitaciones por viento y sismo : Manual de diseño de obras civiles de la C.F.E.

14.2 Nivel de piso terminado : 4.5 mts. S.N.D.M.

14.3 Construcciones de edificios dentro de límites de batería :

Cuarto de control eléctrico y de instrumentos, oficinas, sanitarios, cobertizos, estos últimos para compresores.

3.6 INGENIERÍA DE PROYECTO

3.6.1 Descripción del Proceso: El proceso de manufactura del Sevin propuesto en la presente tesis, se compone de tres áreas de producción principales que son : síntesis del 1-naftolato de sodio, síntesis del cloruro de metil carbamoilo y síntesis de Sevin grado técnico.

Síntesis del 1-naftolato de sodio:

En un reactor vidriado y continuamente agitado, se hacen reaccionar naftaleno y ácido clorosulfónico disueltos en nitrobenceno, a 8 °C y presión atmosférica. El cloruro de hidrógeno desprendido es captado y enviado a una columna de absorción, en la cual se obtiene ácido clorhídrico en solución. Por otra parte, el efluente del reactor compuesto por ácido 1-naftalensulfónico disuelto en nitrobenceno, es enviado a un tanque de neutralización con sosa cáustica en solución que opera a condiciones ambientales.

El 1-naftalensulfonato de sodio obtenido en el tanque de neutralización es recuperado en la fase acuosa del efluente del mismo. Este es llevado a un equipo centrífugo en el cual la fase orgánica se separa y es enviada a la sección de recuperación y purificación; mientras que la fase acuosa es bombeada a un equipo de evaporación, en el que se concentra y el licor así obtenido se lleva al reactor de fusión alcalina a través de tuberías con trazado de vapor para evitar que se obstruyan las líneas por cristalizaciones intempestivas. En dicho reactor de fusión alcalina se hace reaccionar el licor proveniente del evaporador con un exceso de sosa cáustica. Una vez estabilizadas

Las condiciones de este reactor a 300 °C y 35 Kg/cm² man., la reacción se mantiene durante 6 horas. El producto obtenido en el reactor de fusión alcalina es 1-naftolato de sodio el cual se encuentra mezclado con sulfito de sodio, sosa cáustica, sulfato de sodio, cloruro de sodio, agua y 1-naftalensulfonato de sodio sin reaccionar. Para separar el 1-naftolato de sodio de los demás compuestos, se procede a pasar la mezcla a un tanque de hidrólisis con ácido clorhídrico, en el cual se neutraliza el hidróxido de sodio remanente y se hidroliza el 1-naftolato de sodio para producir el 1-naftol que precipita. La suspensión anterior es llevada a una centrifuga en la cual se separa el 1-naftol, se lava y se envía a un caustificador en el que se obtiene nuevamente el 1-naftolato de sodio en solución. Esta solución es evaporada y el concentrado así obtenido se cristaliza y se seca para producir un sólido blanco que es el 1-naftolato de sodio el cual se almacena en un silo.

Síntesis de cloruro de metil carbamilo :

El proceso se inicia en un reactor vidriado, en el cual se hacen reaccionar fósgeno y metilamina a presión atmosférica durante una hora a 5 °C y agitación continua. Posteriormente se varían las condiciones del reactor y se continúa con la reacción a 200 °C y condensación continua a 50 °C. La reacción anterior se efectúa en el seno de 1-cloronaftaleno y el cloruro de hidrógeno desprendido es removido continuamente para abatir el tiempo de reacción y es enviado a la columna de absorción de la sección de recuperación.

El efuente del reactor anterior, es enfriado para precipitar el cloruro de -

metil carbamoilo, el cual se separa del 1-cloronaftaleno mediante centrifugación. El 1-cloronaftaleno es recirculado hacia el tanque de almacenamiento y el cloruro de metil carbamoilo es enviado a un silo.

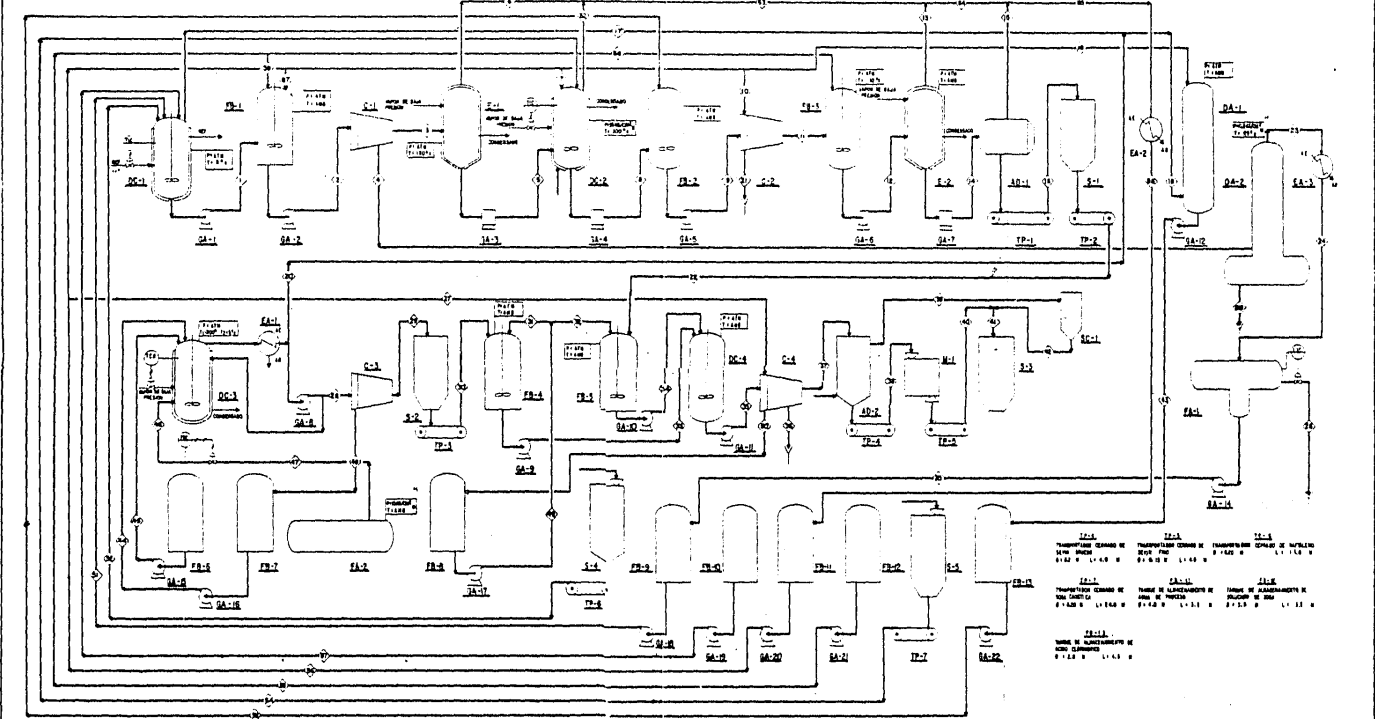
Síntesis del n-metil carbamato de 1-naftilo (Sevin):

La última parte del proceso la conforman las unidades en las que se lleva a cabo la síntesis del producto en cuestión del presente proyecto. En estas unidades, el proceso se inicia con la disolución previa del cloruro de metil carbamoilo y del 1-naftolato de sodio en tolueno. Ambas soluciones, son bombeadas hacia un reactor con agitación continua, el cual opera a condiciones ambientales. La mezcla de reacción es mantenida durante una hora bajo agitación y posteriormente es llevada hacia una centrifuga en la cual se lava y separa el producto del tolueno el cual es recirculado al tanque de almacenamiento. El Sevin es secado, molido y almacenado en un silo, para su posterior empaque en cilindros de cartón recubiertos internamente con polipropileno y con una capacidad de 50 kilogramos.

La esquematización global del proceso anterior se muestra en la figura 3.6.1 la cual es el Diagrama de Flujo de Proceso. En el se especifican la secuencia general del proceso en sus tres áreas de producción; las condiciones de operación de los equipos principales; las dimensiones de los equipos de proceso; la nomenclatura de los mismos, los números de las líneas existentes en el proceso y los requerimientos más importantes de instrumentación de los equipos.

1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.1.6	1.1.7	1.1.8	1.1.9	1.1.10	1.1.11	1.1.12	1.1.13	1.1.14	1.1.15	1.1.16	1.1.17	1.1.18	1.1.19	1.1.20	1.1.21	1.1.22	1.1.23	1.1.24	1.1.25	1.1.26	1.1.27	1.1.28	1.1.29	1.1.30	1.1.31	1.1.32	1.1.33	1.1.34	1.1.35	1.1.36	1.1.37	1.1.38	1.1.39	1.1.40	1.1.41	1.1.42	1.1.43	1.1.44	1.1.45	1.1.46	1.1.47	1.1.48	1.1.49	1.1.50	1.1.51	1.1.52	1.1.53	1.1.54	1.1.55	1.1.56	1.1.57	1.1.58	1.1.59	1.1.60	1.1.61	1.1.62	1.1.63	1.1.64	1.1.65	1.1.66	1.1.67	1.1.68	1.1.69	1.1.70	1.1.71	1.1.72	1.1.73	1.1.74	1.1.75	1.1.76	1.1.77	1.1.78	1.1.79	1.1.80	1.1.81	1.1.82	1.1.83	1.1.84	1.1.85	1.1.86	1.1.87	1.1.88	1.1.89	1.1.90	1.1.91	1.1.92	1.1.93	1.1.94	1.1.95	1.1.96	1.1.97	1.1.98	1.1.99	1.1.100
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------

2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.1.5	2.1.6	2.1.7	2.1.8	2.1.9	2.1.10	2.1.11	2.1.12	2.1.13	2.1.14	2.1.15	2.1.16	2.1.17	2.1.18	2.1.19	2.1.20	2.1.21	2.1.22	2.1.23	2.1.24	2.1.25	2.1.26	2.1.27	2.1.28	2.1.29	2.1.30	2.1.31	2.1.32	2.1.33	2.1.34	2.1.35	2.1.36	2.1.37	2.1.38	2.1.39	2.1.40	2.1.41	2.1.42	2.1.43	2.1.44	2.1.45	2.1.46	2.1.47	2.1.48	2.1.49	2.1.50	2.1.51	2.1.52	2.1.53	2.1.54	2.1.55	2.1.56	2.1.57	2.1.58	2.1.59	2.1.60	2.1.61	2.1.62	2.1.63	2.1.64	2.1.65	2.1.66	2.1.67	2.1.68	2.1.69	2.1.70	2.1.71	2.1.72	2.1.73	2.1.74	2.1.75	2.1.76	2.1.77	2.1.78	2.1.79	2.1.80	2.1.81	2.1.82	2.1.83	2.1.84	2.1.85	2.1.86	2.1.87	2.1.88	2.1.89	2.1.90	2.1.91	2.1.92	2.1.93	2.1.94	2.1.95	2.1.96	2.1.97	2.1.98	2.1.99	2.1.100
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------



3.1.1	3.1.2	3.1.3	3.1.4	3.1.5	3.1.6	3.1.7	3.1.8	3.1.9	3.1.10	3.1.11	3.1.12	3.1.13	3.1.14	3.1.15	3.1.16	3.1.17	3.1.18	3.1.19	3.1.20	3.1.21	3.1.22	3.1.23	3.1.24	3.1.25	3.1.26	3.1.27	3.1.28	3.1.29	3.1.30	3.1.31	3.1.32	3.1.33	3.1.34	3.1.35	3.1.36	3.1.37	3.1.38	3.1.39	3.1.40	3.1.41	3.1.42	3.1.43	3.1.44	3.1.45	3.1.46	3.1.47	3.1.48	3.1.49	3.1.50	3.1.51	3.1.52	3.1.53	3.1.54	3.1.55	3.1.56	3.1.57	3.1.58	3.1.59	3.1.60	3.1.61	3.1.62	3.1.63	3.1.64	3.1.65	3.1.66	3.1.67	3.1.68	3.1.69	3.1.70	3.1.71	3.1.72	3.1.73	3.1.74	3.1.75	3.1.76	3.1.77	3.1.78	3.1.79	3.1.80	3.1.81	3.1.82	3.1.83	3.1.84	3.1.85	3.1.86	3.1.87	3.1.88	3.1.89	3.1.90	3.1.91	3.1.92	3.1.93	3.1.94	3.1.95	3.1.96	3.1.97	3.1.98	3.1.99	3.1.100
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------

EREMIA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE ZARAGOZA	
INSTITUCION	INSTITUCION
PROFESOR	PROFESOR
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO	

3.6.2 Balance de Materiales : El balance de materiales de la planta se muestra en la figura 3.6.2, para una capacidad de producción de 2,000 TPA. Este balance se basa en las siguientes reacciones básicas, utilizando los rendimientos obtenidos en las pruebas de las experiencias de laboratorio y de planta piloto.

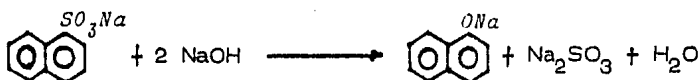
- A) Formación del ácido 1-naftalensulfónico :
Rendimiento : 99%



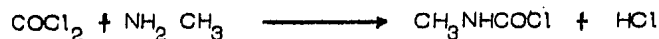
- B) Conversión a 1-naftalensulfonato de sodio
Rendimiento : 99%



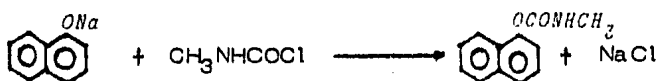
- C) Fusión alcalina para obtener el 1-naftolato de sodio
Rendimiento : 85.0%



- D) Formación del cloruro de metil carbamoilo
Rendimiento : 98.9%



- E) Síntesis del n-metil carbamato de 1-naftilo
Rendimiento : 97.2%



Los resultados del balance de materiales están referidos a los gastos anuales que se manejan en el Diagrama de Flujo de Proceso descrito en la fig. 3.6.1.

3.6.3 Plano de Localización General: En este documento se presentan objetivamente la ubicación precisa de los equipos, estructuras y edificios de la planta vistos del nivel de piso terminado hacia arriba. Las distancias consideradas entre los equipos, siguen las normas de seguridad existentes (4).

Como se puede observar, el área requerida para la instalación de la planta es de 1,681 m², de los cuales el 62.5% corresponden a la planta en límites de batería y el restante 37.5% lo conforman los edificios, estacionamiento y acceso a la planta.

En el plano también se observan los siguientes aspectos :

1.- El primer equipo que tocan los vientos es la caldera a fuego directo.

2.- Las ubicaciones de los tanques de almacenamiento se realizó bajo la consideración de los menores requerimientos de tubería o bandas transportadoras.

3.- Los diques de contención de los tanques de almacenamiento FB-6, FB-10 y FB-12 tienen una altura de 0.5 mts.

4.- Los sostenes del rack de tuberías se localizan cada 7 mts., excepto en el último tramo.

5.- Se prevee el uso de una trinchera.

Cabe señalar que en este plano no se encuentra determinada el área para la futura (aún no considerada) integración hacia la producción de otras plaguicidas de origen carbámico. De considerarse esta, la planta se extendería -- hacia el Norte, ya que en esa zona se encuentra la línea de producción de cloruro de metil carbamoilo.

Este plano se encuentra esquematizado en la figura 3.6.3.

3.6.4 Dimensionamiento de Equipos : El tamaño de los equipos de proceso fue obtenido de un trabajo preliminar de ingeniería básica, no obstante en el mismo no se especificaban las dimensiones del reactor de producción de cloruro de metil carbamoilo y de los equipos que conforman la sección de recuperación, por lo cual estos y los equipos de almacenamiento fue necesario calcularlos. Por lo que toca a los equipos de proceso auxiliares, sus dimensiones fueron proporcionadas en forma preliminar por los propios fabricantes y/o distribuidores de los mismos. Cabe mencionar que ningún equipo de propulsión fue calculado por quedar esto fuera de los alcances de la presente tesis.

A continuación se proporcionará una lista de los equipos de la planta y sus dimensiones preliminares.

Clave	Descripción	Dimensiones (Metros)	
		L	D
AD-1	Secador de 1-naftol	2.3	0.6
AD-2	Secador de Sevin	2.5	1.0
C-1	Centrifuga de ácido 1-naftalensulfónico	-	0.5
C-2	Centrifuga de 1-naftol	-	0.65
C-3	Centrifuga de cloruro de metil carbamoilo	-	0.60
C-4	Centrifuga de Sevin	-	0.60
DA-1	Torre de absorción de cloruro de hidrógeno	-	0.50
DA-2	Columna de agotamiento de nitrobenzono	3.8	0.75
DC-1	Reactor de sulfonación	2.3	0.9
DC-2	Reactor de fusión alcalina	2.3	1.25
DC-3	Reactor de cloración	1.85	0.74
DC-4	Reactor de Sevin	2.10	0.24
E-1	Evaporador de 1-naftalensulfonato de sodio	3.20	1.40
E-2	Evaporador de 1-naftolato de sodio	3.00	1.40
EA-1	Condensador enfriador de cloruro de metil carbamoilo.	1.00	0.50
EA-2	Condensador de vapores de agua	1.80	0.50
EA-3	Condensador de nitrobenzono	1.20	0.30
FA-1	Acumulador de nitrobenzono	1.35	0.60
FA-2	Tanque de almacenamiento de fósgeno	6.00	2.10
FB-1	Tanque de neutralización de ácido 1-naftalensulfónico	2.70	0.90
FB-2	Tanque de hidrólisis de 1-naftolato de sodio	0.90	0.45
FB-3	Tanque de neutralización de 1-naftol	1.15	0.46
FB-4	Tanque de solución de cloruro de metil carbamoilo	2.15	0.86
FB-5	Tanque de solución de 1-naftolato de sodio	2.40	0.96
FB-6	Tanque de almacenamiento de metilamina	3.80	4.00
FB-7	Tanque de almacenamiento de 1-cloronaftaleno	3.50	1.75
FB-8	Tanque de almacenamiento de tolueno	4.40	2.20
FB-9	Tanque de almacenamiento de tolueno	4.20	2.00
FB-10	Tanque de almacenamiento de ácido clorosulfónico	5.00	6.00
FB-11	Tanque de almacenamiento de agua de proceso.	3.50	4.00
FB-12	Tanque de almacenamiento de solución de sosa.	3.50	3.50
FB-13	Tanque de almacenamiento de ácido clorhídrico.	4.50	2.00
M-1	Molino de Sevin	0.60	-
S-1	Silo de 1-naftolato de sodio	2.50	1.20
S-2	Silo de cloruro de metil carbamoilo	2.50	1.50

Clave	Descripción	Dimensiones (Metros)	
		L	D
S-3	Silo de Sevin	9.00	4.20
S-4	Silo de naftaleno	8.00	3.50
S-5	Silo de sosa	4.00	3.00
SC-1	Ciclón de finos de Sevin	0.70	0.20
SM-1	Separador de mangas de Sevin	-	-
TP-1	Transportador cerrado de 1-naftolato de sodio.	3.50	0.20
TP-2	Transportador cerrado de 1-naftolato de sodio.	4.00	0.20
TP-3	Transportador cerrado de cloruro de metil-carbamilo.	4.00	0.15
TP-4	Transportador cerrado de Sevin grueso	4.00	0.20
TP-5	Transportador cerrado de Sevin fino	4.00	0.15
TP-6	Transportador cerrado de naftaleno	13.00	0.20
TP-7	Transportador cerrado de sosa	24.00	0.20

Número de Corriente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Composición												
Agua		5,543	5,540	3	540	5,000	500	724	2195	2,455	15	3,220
Acido clorosulfónico	14											
Acido x-naftalensulfónico	2,506											
1-cloronaftaleno												
Cloruro de hidrógeno												
Cloruro de metil carbamato												
Cloruro de sodio		8	8		8			8	819			
Fósforo												
Hidróxido de sodio								145				
Metilamina												
n-metil carbamato de 1-naftilo												
Naftaleno												
x-naftel									1,475		1,475	
x-naftalen sulfonato de sodio		2,771	2,771		2,771			416	416			
x-naftolato de sodio								1,700				1,700
Nitrobenzeno	2,965	2,965		2,965								
Sulfato de sodio		17	17		17			17	17			
Sulfito de sodio								1,290	1,290			
Tolueno												
Residuos pesados				10								

Número de Corriente Composición	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Agua	3,119	110	110			2,310		2,485	4,500		3
Acido clorosulfónico											
Acido x-naftalensulfónico											
1-cloronaftaleno											
Cloruro de hidrógeno					440		830	390			
Cloruro de metil carbamato											
Cloruro de sodio									.819		
Fósforo								11.5			
Hidróxido de sodio											
Metilamina											
n-metil carbamato de 1-naftilo											
Naftaleno											
x-naftol											
x-naftalen sulfonato de sodio									.400		
x-naftolato de sodio		1,700		1,700						1,685	
Nitrobenzeno											2,985
Sulfato de sodio									17		
Sulfato de sodio									1,290		
Tolueno											
Residuos pesados											

Número de Corriente Compostelón	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Agua	3		3	800							
Acido clorosulfónico											
Acido x-naftalensulfónico											
1-cloronaftaleno					350						
Cloruro de hidrógeno											
Cloruro de metil carbamato					1,000	1,000	949			949	
Cloruro de sodio											
Fósforo											
Hidróxido de sodio											
Metilamina											
n-metil carbamato de 1-naftilo											
Naftaleno											
x-naftol											
x-naftalen sulfonato de sodio											
x-naftolato de sodio											
Nitrobenceno	2,965	2,965									
Sulfato de sodio											
Sulfito de sodio											
Tolueno								1,000	1,700	1,000	1,700
Residuos pesados											

Número de Corriente Composición	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Agua		600							2,310		
Acido clorosulfónico											
Acido x-naftalensulfónico											
1-cloronaftaleno										350	
Cloruro de hidrógeno									830		
Cloruro de metil carbamato											
Cloruro de sodio	570										
Fósforo											
Hidróxido de sodio											
Metilamina											
n-metil carbamato de 1-naftilo	2,000		2,000	1,970	30	1,970	2,000	30			935
Naftaleno											
x-naftol											
x-naftalen sulfonato de sodio											
x-naftolato de sodio											
Nitrobenceno											
Sulfato de sodio											
Sulfito de sodio											
Tolueno	2,700										
Residuos pesados											

Número de Corriente Composición.	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
Agua								1,406		1,208	10,7
Acido clorosulfónico											
Acido x-naftaleno sulfónico											
1-cloronaftaleno			350								
Cloruro de hidrógeno								506			
Cloruro de metil carbamolato											
Cloruro de sodio											
Fósforo	1,670	1,070									
Hidróxido de sodio									984	907	
Metilamina											
n-metil carbamato de 1-naftilo											
Naftaleno								1,543			
x-naftol											
x-naftalen sulfonato de sodio											
x-naftolato de sodio											
Nitrobenzeno						2,965					
Sulfato de sodio											
Sulfito de sodio											
Tolueno				2,700	2,700						
Residuos pesados											

Número de Corriente Composición	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
Agua		5,300	663		1,406	520	5,520	8,639	8,749	8,749	4,659	545
Acido clorosulfónico	1,417											
Acido x-naftalensulfónico												
1-cloronaftaleno												
Cloruro de hidrógeno					506							
Cloruro de metil carbamolato												
Cloruro de sodio		1,389										
Fósforo												
Hidróxido de sodio			497	964								410
Metilamina												
n-metil carbamato de 1-naftilo												
Naftaleno												
x-naftol												
x-naftalen sulfonato de sodio		400										
x-naftolato de sodio												
Nitrobenzeno												
Sulfato de sodio		17										
Sulfito de sodio		1,290										
Tolueno												
Residuos pesados												

3.7 ESTIMADO DE LA INVERSIÓN FIJA

El cálculo de la inversión representa otro de los elementos importantes dentro del desarrollo de un proyecto. La inversión total se compone del activo fijo, el activo diferido y el capital de trabajo. En esta parte se darán los resultados del estimado del activo fijo, el cual se determinó mediante el método de porcentajes en el que el costo de la instalación, edificios, etc., se toma como un porcentaje del equipo puesto en planta. Este método es un desglose del método de factores de Lang.

En la tabla 3.7.1 se encuentra el valor de estos factores sin embargo en el presente caso, la inversión requerida para el terreno, equipo de transporte, equipo de oficina y equipo de laboratorio se calculo en base a las necesidades estimadas para el proyecto. De esta forma la inversión fija requerida es la siguiente :

Terreno.- El costo de este en la zona industrial de Coatzacoalcos es de -- 1987 pesos/m², y si se considera que para la instalación de la planta (según el plano de localización general) se requiere de un terreno de 1,681 m², obtenemos un costo de 33,400 dólares (1).

Equipo de Laboratorio.- El costo del equipo de laboratorio que se considera como indispensable para la operación de la planta fue proporcionado por los principales distribuidores del mismo en el país, y su valor es el siguiente:

(1) Suponiendo un tipo de cambio de 100 pesos por dólar.

TABLA 3.7.1
 PORCENTAJES PARA CALCULAR EL ACTIVO FIJO CON BASE
 AL COSTO DEL EQUIPO PUESTO EN LA PLANTA

<u>Concepto</u>	<u>% del Costo</u>
Equipo puesto en planta	100
Instalación	46
Tubería y accesorios	36
Servicios auxiliares	35
Equipo de bombeo	15
Terreño	8
Preparación del terreno	10
Edificio y obra civil	35
Equipo de laboratorio	22
Equipo de transporte	9
Equipo de oficina	8
Total	324

Fuente : Notas sobre el 2do. Seminario de Evaluación de Proyectos SEPAFI/IMP Agosto de 1981.

Por lo que se refiere al costo del equipo puesto en planta, este se obtuvo de estimaciones proporcionadas por diversos fabricantes de equipo, esto es cotizaciones preliminares dadas en función de las características y dimensiones de los equipos. Estos costos son resumidos en la tabla siguiente :

TABLA 3.7.2
 COSTO DEL EQUIPO PUESTO EN PLANTA

<u>CLAVE</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>COSTO (D.L.S.)</u>
AD-1	Secador de 1-naftol	9,000
AD-2	Secador de Sevin	7,000
C-1	Centrifuga de ácido 1-naftalensulfónico	22,300
C-2	Centrifuga de 1-naftol	20,000
C-3	Centrifuga de cloruro de metil carbamilo	16,400
C-4	Centrifuga de Sevin	10,000

<u>Cantidad</u>	<u>Descripción</u>	<u>Costo (M\$)</u>
2	Cromatografos de gases	6,250
1	Espectroscopio infrarojo	2,730
2	Balanzas análiticas	400
1	Probador P. fusión	850
-	Otros equipos	500
	Total	10,753 (M\$ m.n.) ó 107.3 M dils)

Equipo de Transporte.- Se estimaron para la preoperación y operación de la planta, las siguientes unidades y sus costos :

<u>Cantidad</u>	<u>Descripción</u>	<u>Costo (Miles de Pesos)</u>
4	Automoviles	3,200
3	Camionetas	1,500
2	Camiones (equip.)	3,800
	Total	8,500 ó 85,000 dólares

Equipo de Oficina.- Para este se estimo una inversión inicial de 36 mil dólares, que es el costo aproximado del mobiliario, equipo y accesorios, considerados para el personal de la planta. El resumen de esta inversión es la siguiente :

<u>Cantidad</u>	<u>Descripción</u>	<u>Costo (Miles de Pesos)</u>
24	Escritorios	1,600
11	Libreros y gabinetes	1,000
14	Archiveros	420
-	Otros equipos y accesorios	580
	Total	3,600 ó 36,000 dils.

<u>CLAVE</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>COSTO (D.LLS)</u>
DA-1	Torre de absorción de cloruro de hidrógeno	27,000
DA-2	Columna de agotamiento de nitrobenceno	24,000
DC-1	Reactor de sulfonación	24,400
DC-2	Reactor de fusión alcálina	68,000
DC-3	Reactor de cloración	19,500
DC-4	Reactor de Sevin	18,700
E-1	Evaporador de 1-naftalensulfonato de sodio	38,600
E-2	Evaporador de 1-naftolato de sodio	26,000
EA-1	Condensador enfriador de cloruro de metil carbamoilo	2,100
EA-2	Condensador de vapores de agua	6,900
EA-3	Condensador de nitrobenceno	4,600
FA-1	Acumulador de nitrobenceno	2,500
FA-2	Tanque de almacenamiento de fósforo	15,000
FB-1	Tanque de neutralización de ácido 1-naftalen sulfónico	16,300
FB-2	Tanque de hidrólisis de 1-naftolato de sodio	4,900
FB-3	Tanque de neutralización de 1-naftol	3,300
FB-4	Tanque de solución de cloruro de metil carbamoilo.	7,300
FB-5	Tanque de solución de 1-naftolato de sodio	8,500
FB-6	Tanque de almacenamiento de metilamina	4,044
FB-7	Tanque de almacenamiento de 1-cloronaftaleno	1,236
FB-8	Tanque de almacenamiento de tolueno	2,398
FB-9	Tanque de almacenamiento de nitrobenceno	2,564
FB-10	Tanque de almacenamiento de ácido clorosulfónico	9,862
FB-11	Tanque de almacenamiento de agua de proceso	5,180
FB-12	Tanque de almacenamiento de solución de sosa	5,784
FB-13	Tanque de almacenamiento de ácido clorhídrico	11,745
M-1	Molino de Sevin	2,500
S-1	Silo de 1-naftolato de sodio	5,400
S-2	Silo de cloruro de metil carbamoilo	3,700
S-3	Silo de Sevin	29,000
S-4	Silo de naftaleno	25,500
S-5	Silo de sosa	30,000
SC-1	Ciclón de finos de Sevin	1,300
SM-1	Separador de mangas de Sevin	1,700
TP-1	Transportador cerrado de 1-naftolato de sodio	1,200
TP-2	Transportador cerrado de 1-naftolato de sodio	1,100
TP-3	Transportador cerrado de cloruro de metil carbamoilo.	2,100
TP-4	Transportador cerrado de Sevin grueso	2,200
TP-5	Transportador cerrado de Sevin fino.	1,930
TP-6	Transportador cerrado de naftaleno	2,000
TP-7	Transportador cerrado de sosa	2,500
	Costo Total	557,243

Una vez determinado el costo total del equipo de proceso puesto en planta, - del terreno, del equipo de laboratorio, de transporte y de oficina, se estima rá el monto activo fijo del proyecto, con base a los factores de la tabla 3.7.1 excepto para los rubros ya calculados.

TABLA 3.7.3

ACTIVO FIJO DEL PROYECTO
(MILES DE DLLS)

CONCEPTO	INVERSION REQUERIDA
Equipo puesto en planta	557.2
Instalación	253.9
Tubería y accesorios	200.6
Servicios auxiliares	195.0
Equipo de bombeo	83.6
Terreno	33.4
Preparación del terreno	55.6
Edificio y obra civil	195.0
Equipo de laboratorio, Transp. y Oficina	228.0
Activo Fijo Total	1,802.3

3.8 ACTIVO DIFERIDO

El activo diferido del presente proyecto, y que es necesario considerar en - la inversión inicial, se calculo tomando en cuenta únicamente los gastos preoperatorios . La metodología mediante la cual se realizó esta estimación - es la siguiente :

A) Sueldos y Salarios.- Durante el periodo preoperacional de la planta se considera la contratación de los siguientes funcionarios y empleados durante los dos años previstos de la preoperación :

<u>P u e s t o</u>	<u>Sueldo Mensual (M D lls)</u>			
	No.	Año 1	No.	Año 2
Gerente de Comercialización	1	1.5	1	1.5
Gerente de Planta	1	1.5	1	1.5
Ing. de Proyectos	3	0.8	3	0.8
Comprador	1	0.4	2	0.4
Análisis de Control de Calidad	-	-	1	0.3
Secretaría	1	0.3	2	0.3
Operador Especializado	-	-	1	0.2
Total	7	4.5	11	5.0

Fuente : Elaboración propia, Ver Capítulo 7.

Tomando como base la tabla anterior y considerando que el personal anterior laborará el primer año por espacio de ocho meses aproximadamente y el segundo año completo, obtenemos que la erogación total por cuestión de sueldos y salarios asciende a 124 mil dólares, repartidos en 37 mil durante el primer año y en 87 mil durante el segundo año.

B) Ingeniería Básica.- Ingeniería de detalle e Ingeniería y Supervisión en construcción. 1/ Para tales conceptos se tienen los siguientes factores :

Ingeniería Básica	5.5%
Ingeniería de Detalle	6.7%
Ing. y Sup. en Construcción	5.5%

Los porcentajes anteriores están referidos al activo fijo total, y su aplicación al presente caso nos lleva a los siguientes resultados :

1/ En base a datos proporcionados por la firma PROYECTA.

Ingeniería Básica	100 mil dls.
Ingeniería de Detalle	120 mil dls.
Ing. y Sup. en Construcción	100 mil dls.
Total	320 mil dls.

Los 320 mil dólares representan el 17.8% del activo fijo total cifra que es consistente con las recomendaciones de Peters and Timmerhuas pág. 104 (32).

C) Gastos de Administración.- Estos se estimaron, suponiendo las siguientes contrataciones de personal administrativo durante los dos primeros años de preoperación :

Puesto	Sueldo Mensual (M Dls.)			
	No.	Año 1	No.	Año 2
Director General	1	2.00	1	2.00
Asistente del D.G.	1	0.20	1	0.20
Chofer del D.G.	1	0.20	1	0.20
Secretaría del D.G.	1	0.40	1	0.40
Contador General	1	0.80	1	0.80
Auxiliar de Contador	1	0.25	1	0.25
Secretaría del C.G.	1	0.28	1	0.28
Auxiliar Administrativo	1	0.18	1	0.18
Vigilante	1	0.18	1	0.18
Mozos	2	0.14	2	0.14
Total	11	4.77	13	4.77

Si se considera que el personal a contratar trabajará durante el año 1 - durante 8 meses promedio y el que se contrate durante el año 2 durante - todo el año, los montos a erogar por este concepto son : 38 mil dólares en el primer año y 58 mil dólares en el segundo año.

D) Fletes y Gastos aduanales de Equipo de Importación.- Para este concepto se consideró la cifra promedio de otros proyectos (1) que es aproximadamente 2.8% del costo del equipo importado. En el presente caso el costo del equipo importado asciende a 610 mil dólares por lo tanto el concepto de fletes y gastos aduanales será de 17 mil dólares aproximadamente.

E) Pruebas y Arranque.- Para éste concepto se consideró un factor de 5.0% sobre el monto del equipo puesto en planta. Normalmente en estimaciones preliminares (+/- 20%) el factor correspondiente a pruebas y arranque tiene un rango de 5 a 10% sobre equipo puesto en planta. En el presente caso por tratarse de una estimación pre-definitiva, se considero el valor menor del rango, este es 5%.

F) Intereses por Crédito Solicitado.- El monto de los intereses por créditos solicitados (nacional y extranjero para compra de maquinaria y equipo importado) asciende a 466 mil dólares, considerando una estructura financiera 53/47 de capital propio a capital externo. Esto se encuentra detallado en el capítulo siguiente.

G) Imprevistos.- Se considero para imprevistos el 6.55% del activo fijo total, lo cual es aproximadamente la mitad de lo recomendado para un estimado preliminar.

(1) Notas sobre el Segundo Seminario de Evaluación de Proyectos SEPAFI/IMP, Agosto de 1981.

De los resultados anteriores podemos observar que los gastos preoperatorios durante el primer año preoperativo asciende a 373 mil dólares y durante el segundo año a 796 mil dólares, con lo cual la erogación total por gastos preoperatorios es 1,169 mil dólares, cifra que es igual al activo diferido inicial que requiere el proyecto.

3.9 INVERSIÓN TOTAL

De esta forma tenemos que el activo diferido durante los dos años de preoperación asciende a 1,169 miles de dólares, que sumados a los 1,802 - miles de dólares de inversión fija, nos arrojan una inversión total durante el período preoperativo de 2,971 miles de dólares. La cifra anterior no contempla el capital de trabajo, ya que éste no se presenta durante el período preoperativo, y su cálculo detallado se dará en la sección 3.12.

Por lo que se refiere a la inversión total del proyecto considerando el capital de trabajo para el primer año de operación de la planta, está se incrementa a 3,977 miles de dólares, y considerando los incrementos totales al capital de trabajo durante el período de aprendizaje de la planta - hasta llegar a la capacidad total de producción, la inversión total se eleva a 4,832 miles de dólares.

3.10 REQUERIMIENTOS DE MATERIAS PRIMAS Y SERVICIOS

Los consumos unitarios de materias primas, otros insumos y los precios de ambos son presentados en la tabla 3.10.1 :

TABLA 3.10.1
CONSUMOS UNITARIOS DE LOS INSUMOS

Insumos	Consumo Unitario (T/T)	Precio Unitario (DLLS/T)
Naftaleno	0.77	660.8
Acido clorosulfónico	0.71	363.4
Metilamina	0.17	1,307.8
Fósgeno	0.54	770.9
Nitrobenceno	0.00187	737.9
Tolueno	0.00205	160.0
1-cloronaftaleno	0.00094	1,949.3
Hidróxido de sodio	0.54	190.0

Fuente : Elaboración propia.

Con los datos de la tabla anterior y el programa de ventas (tabla 4.1), se elaboró el programa de consumo de materias primas y otros insumos para los primeros 10 años de operación del proyecto. Este programa se encuentra resumido en la tabla 3.10.2, en la cual se muestran los consumos tanto en volumen como en valor constante.

Por lo que se refiere a los servicios auxiliares, el programa de consumo de los mismos durante los primeros 10 años de operación se presenta en la tab. 3.10.4, tanto en volumen como en valor. Por lo que se refiere a los coeficientes técnicos empleados para el cálculo y los precios de los servicios, se presentan en la tabla 3.10.3. Cabe mencionar que solo se consideraron los servicios más importantes del proceso seleccionado.

TABLA 3.10.3
CONSUMOS UNITARIOS DE SERVICIOS

Servicio	Consumo Unitario	Precio Unitario
Agua de proceso (1)	0.75 T/T	0.20 D11s/T
Agua de enfriamiento (1)	0.012 M ³ /T	0.02 D11s/M ³
Vapor de agua (2)	3.500 T/T	0.30 D11s/ton.
Energía eléctrica	396,000 KWH/T	0.01 D11s/KWH

(1) En estos servicios sólo se considera la reposición estimada por tonelada producida.

(2) El costo de este servicio incluye el correspondiente a el consumo de combustible.

TABLA 3.10.2
MATERIAS PRIMAS

PROYECTO "CARBAXARO"

Toneladas	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Naftaleno	924	1,232	1,386	1,540	1,540	1,540	1,540	1,540	1,540	1,540
Acido clorosulfónico	852	1,136	1,278	1,420	1,420	1,420	1,420	1,420	1,420	1,420
Metilamina	204	272	306	340	340	340	340	340	340	340
Fósforo	648	864	972	1,080	1,080	1,080	1,080	1,080	1,080	1,080
Nitrobenzeno	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4
Tolueno	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4
1-Cloronaftaleno	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Hidróxido de sodio	648	864	972	1,080	1,080	1,080	1,080	1,080	1,080	1,080
Total	3,281	4,376	4,923	5,470	5,470	5,470	5,470	5,470	5,470	5,470
Miles de Dólares										
Naftaleno	611	814	916	1,018	1,018	1,018	1,018	1,018	1,018	1,018
Acido clorosulfónico	309	412	464	515	515	515	515	515	515	515
Metilamina	267	356	401	445	445	445	445	445	445	445
Fósforo	500	666	749	833	833	833	833	833	833	833
Nitrobenzeno	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3
Tolueno	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1-Cloronaftaleno	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4
Hidróxido de sodio	123	164	185	205	205	205	205	205	205	205
Total	1,814	2,419	2,721	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024

TABLA 3,10,4
SERVICIOS AUXILIARES

PROYECTO "CARIBAXARO"

Consumo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Agua de Enfriamiento (m ³)	14	19	22	24	24	24	24	24	24	24
Vapor de Agua (Tons)	4,200	5,600	6,800	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000
Energía Eléctrica (Kwh)	457,200	633,600	712,800	729,000	729,000	729,000	729,000	729,000	729,000	729,000
Miles de Dólares										
Agua de Enfriamiento	Desp.	Desp.	Desp.	Desp.	Desp.	Desp.	Desp.	Desp.	Desp.	Desp.
Vapor de Agua	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Energía Eléctrica	5	6	7	8	8	8	8	8	8	8
Costo Total	6	8	9	10	10	10	10	10	10	10

3.11 ANÁLISIS DE DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN

El análisis de depreciación y amortización se presenta en la tabla 3.11.1. - Como se puede observar se considera depreciación unicamente para activos fijos, y amortización para los diferidos. Los porcentajes utilizados para -- efectuar este análisis durante el periodo de tiempo considerado son los que -- actualmente están aceptados por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. El valor de cada uno de estos porcentajes es presentado en la siguiente tabla para los diferentes rubros considerados :

TABLA 3.11.2

PORCENTAJES DE DEPRECIACION Y AMORTIZACION

<u>DESCRIPCION</u>	<u>PORCENTAJE</u>
Edificio y obra civil	3.00
Maquinaria y equipo	9.00
Equipo de Laboratorio	10.00
Equipo de transporte	20.00
Mobiliario y equipo de oficina	10.00
Sueldos y salarios	10.00
Ingeniería Básica	10.00
Ingeniería de detalle	10.00
Ingeniería y supervisión en construcción	10.00
Fletes y gastos aduanales	10.00
Gastos preoperatorios	10.00
Pruebas y arranque	10.00
Intereses financiamiento extranjero	10.00
Intereses financiamiento nacional	10.00
Otros diferidos	10.00

El análisis de depreciación es necesario para determinar los montos anuales a deducir del estado de resultados de la empresa. Lo anterior se realiza para considerar la obsolescencia y envejecimiento de los bienes de la sociedad, --

así como para amortizar las erogaciones hechas durante el desarrollo y puesta en marcha del proyecto. Esta depreciación y amortización se carga al rubro de costos y gastos fijos en el resumen de costos.

TABLA 3.11.1
ANALISIS DE DEPRECIACION Y AMORTIZACION
(MILES DE DOLARES)

PROYECTO "CARBAXARO"

Depreciación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Edificio y Obra Civil (3.00%)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Maquinaria y Equipo (9.00%)	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116
Equipo de Laboratorio (10.00%)	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Equipo de Transporte (20.00%)	17	17	17	17	17	0	0	0	0	0
Mobiliario y Equipo de Oficina (10.00%)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Depreciación Total	153	153	153	153	153	136	136	136	136	136
Amortización										
Sueldos y Salarios (10.00%)	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Ing. Básica (10.00%)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Ing. de Detalle (10.00%)	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Ing. y Sup. en Construcción (10.00%)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Flotas y Gastos Aduanales (10.00%)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Preoperación (10.00%)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Pruebas y Arranque (10.00%)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Int. Financiamiento Extranjero (10.00%)	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Int. Financiamiento Nacional (10.00%)	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Otros Diferidos (10.00%)	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Amortización Total	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
Total de Depreciación y Amortización	270	270	270	270	270	253	253	253	253	253

3.12 CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo, representa el capital necesario del cual se debe disponer para que la empresa pueda llevar a cabo las actividades productivas, administrativas y comerciales necesarias durante el periodo operativo de la misma.

El cálculo de este capital esta fundamentado en las siguientes consideraciones:

- Generalmente existe un desfaseamiento entre el momento en que se compra la materia prima y en el cual se paga.
- También existe por lo regular un desfaseamiento entre el momento en el cual se elabora el producto y en el que se vende al mercado.
- Se debe de disponer de dinero de cobro inmediato para aprovechar posibles oportunidades de compra de insumos, equipos y refacciones.
- Y para solventar eventuales problemas de liquidez de la empresa.

En el presente caso, el capital de trabajo se muestra en la tabla 3.12.1 para los primeros 10 años de operación de la empresa bajo los siguientes supuestos:

- A) Inventario de materias primas : Un mes
- B) Inventario de producto semielaborado : Tres semanas
- C) Inventario de producto terminado : Un Mes
- D) Efectivo en caja : 1.5 meses de la mano de obra directa en operación.
- E) Cartera de exportación : 90 Días.

F) Cartera nacional : 30 días.

G) Crédito a proveedores : Un mes.

Los supuestos anteriores se determinaron considerando los requerimientos - mínimos indispensables para la operación de la planta, ya que no hay que perder de vista que un capital de trabajo excesivo, resultaría tan desfavorable - como un capital de trabajo insuficiente, esto es los activos entre más líquidos son menos productivos.

Cabe mencionar que el capital de trabajo calculado, para el presente proyecto difiere de la concepción contable (Activo circulante-Pasivo circulante) del mismo ya que no se consideraron los rubros de activo en caja y bancos, impuestos sobre la renta y reparto de utilidades a los trabajadores. Lo anterior se realizó para tener un estimado del capital de trabajo real para la empresa.

TABLA 3.12.1
CAPITAL DE TRABAJO
(MILES DE DOLARES)

PROYECTO "CARBAXARO"

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Materias Primas										
Naftaleno	51	68	76	85	85	85	85	85	85	85
Acido Clorosulfónico	26	34	39	43	43	43	43	43	43	43
Metilamina	22	30	33	37	37	37	37	37	37	37
Fósgeno	42	55	62	69	69	69	69	69	69	69
Nitrobenceno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tolueno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-Cloronaftaleno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hidróxido de sodio	10	14	16	18	18	18	18	18	18	18
Producto Semielaborado	252	336	378	420	420	420	420	420	420	420
Producto Terminado	358	478	537	597	597	597	597	597	597	597
Suma de Inventarios	761	1,015	1,142	1,269	1,269	1,269	1,269	1,269	1,269	1,269
Efectivo en Caja	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Cartera Exportación	45	90	135	179	224	269	314	358	358	358
Cartera Nacional	343	448	493	538	523	508	493	478	478	478
Sub-Total	1,157	1,561	1,778	1,994	2,024	2,054	2,084	2,113	2,113	2,113
Credito de Proveedores										
Naftaleno	51	68	76	85	85	85	85	85	85	85

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Acido Clorosulfónico	26	34	39	43	43	43	43	43	43	43
Metilamina	22	30	33	37	37	37	37	37	37	37
Fósgeno	42	55	62	69	69	69	69	69	69	69
Nitrobenzeno	0	0	0	0	00	0	0	0	0	0
Tolueno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-Cloronaftaleno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hidróxido de sodio	10	14	16	18	18	18	18	18	18	18
Sub-Total	151	201	226	252	252	252	252	252	252	252
Capital de Trabajo Total	1,006	1,360	1,552	1,742	1,772	1,802	1,832	1,861	1,861	1,861
Incrementos al Capital de Trabajo	1,006	354	192	190	30	30	30	29	0	0

4.- ESTUDIO DE COMERCIALIZACION

4. ESTUDIO DE COMERCIALIZACION.

4.1 SEVIN NACIONAL

Debido a las características del producto y su manejo, el esquema de comercialización en el mercado interno es relativamente sencillo. La empresa efectuará directamente las ventas a las formuladoras del producto (mencionadas las más importantes en el Estudio de Mercado), para lo cual se estima requerir un mínimo de estructura comercial, que le permita mantener un contacto directo con las mismas para asegurar una operación satisfactoria. Es importante soportar la comercialización en aspectos de control de calidad del producto y logística.

La venta en el mercado interno, se hará por vía terrestre, en autotransportes de carga, los cuales llevarán el producto en contenedores de cartón recubiertos internamente de polipropileno.

Todos los consumidores cuentan con instalaciones para recibir el producto en la forma antes mencionada y se recomienda que el transporte (con costo a cargo del cliente) se maneje a través de un control exclusivo con una compañía transportista.

4.2 SEVIN DE EXPORTACIÓN

Normalmente el sevin para exportación se maneja en sacos o cilindros de 25 a 50 Kgs. ya sea en estibas de 1 tonelada, o en contenedores de 15 a 18 toneladas.

Las mayores posibilidades de exportación se localizan en el mercado asiático, el sudamericano y el incipiente mercado africano. La comercialización en el mercado centro y sudamérica se realizaría directamente por la empresa.

Debido a la dificultad que indudablemente representa vender en el mercado asiático y africano por la barrera del idioma, idiosincracia, manera de conducir negocios, etc., se considera la posibilidad de usar los servicios de una empresa comercializadora que este familiarizada con aquella área, y con la comercialización de plaguicidas. Esta empresa podría ser Mitsubishi Corporation de Japón y/o Temex Internacional de Corea. La primera es una Compañía que tiene una gran influencia en el mercado asiático-africano y que desde hace algunos años ha participado en la producción y comercialización de plaguicidas en dicha área, distinguiéndose también por celebrar este tipo de convenios con empresas de todo el mundo que desean colocar sus productos en dichos mercados. La segunda firma es una filial de Tereftalatos Mexicanos, S.A. que comercializa en el mercado asiático productos de varias empresas nacionales de las que sobresalen: Tereftalatos Mexicanos, S.A., Glicoles Mexicanos, S.A., Industrias Resistol, Sosa Texcoco, S.A. de C.V. y Poliestireno y Derivados, S.A. de C.V., por lo cual se considera que se podría lograr una negociación rápida y con la mayor parte de los beneficios hasta el país.

Se ha estimado que las condiciones de comercialización con cualquiera de las dos firmas antes mencionadas, incluirían una comisión de 3.13% del --

precio LAB planta Carbamex y volumens que fluctuan entre las 50 y 300 - toneladas anuales, durante los primeros 10 años.

En base a las consideraciones anteriores, se estima que la distribución de las ventas de exportación sería la siguiente :

CUADRO 4.2.1
DISTRIBUCION DE LAS VENTAS DE EXPORTACION
(Toneladas/Año)

AÑO	ASIA Y AFRICA (VIA TEMEX O MITSUBISHI)	SUDAMERICA (DIRECTA)
1	30	20
2	60	40
3	80	70
4	110	90
5	140	110
6	180	120
7	230	120
8	280	120
9	300	100
10	300	100

Fuente : Elaboración propia.

4.3 PRONÓSTICO DE VENTAS Y CARTERA DE CLIENTES

En el cuadro 4.3.1 se presenta el programa de ventas de la empresa. Este se efectuó bajo la suposición de que en cada año se venderá el 100% de la -- producción.

Por lo que respecta a la curva de aprendizaje tomada para este pronóstico, toma los siguientes valores con respecto a la producción a capacidad normal: 60%, 80%, 90%, y 100%, del primero al cuarto año de operación respectivamente.

Las ventas de exportación representan del total de las ventas lo siguiente :
4.2%, 6.3%, 8.3%, 10.0%, 12.5%, 17.5%, 20%, ~~20%~~ y 20.0%; durante los
primeros 10 años de operación de la empresa. Los valores anteriores se
consideran adecuados para el nivel estimado de penetración en el mercado -
internacional.

Para cartera de clientes se consideró 30 días calendario para cartera nacio_
nal y 90 días calendario para la cartera de exportación durante los primeros
10 años de operación de la empresa. Esta cartera es presentada en el - -
cuadro 4.3.2.

PROYECTO "CARIBAXARO"

CUADRO 4.3.1

PRONOSTICO DE VENTAS

(TONE LADAS)	V E N T A S T O T A L E S									
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas Nacionales	1,150	1,500	1,650	1,800	1,750	1,700	1,650	1,600	1,600	1,600
Ventas Exportación	50	100	150	200	250	300	350	400	400	400
Total	1,200	1,600	1,800	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
(MILES DE DOLARES)										
Ventas Nacionales	4,121	5,376	5,912	6,450	6,271	6,092	5,913	5,734	5,734	5,743
Ventas Exportación	179	358	538	717	896	1,075	1,254	1,433	1,433	1,433
Total	4,300	5,734	6,450	7,167	7,167	7,167	7,167	7,167	7,167	7,167

CUADRO 4.3.2

PROYECTO "CARBAXARO"

CARTERA DE CLIENTES
(MILES DE DOLARES)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Total Ventas Exportación	179	358	538	717	896	1,075	1,254	1,433	1,433	1,433
Cartera (90 Días)	45	90	135	179	224	269	314	358	358	358
Total Ventas Nacionales	4,121	5,376	5,912	6,450	6,271	6,092	5,913	5,734	5,734	5,734
Cartera (30 Días)	343	448	493	538	523	508	493	478	478	478
Cartera Total	388	538	628	717	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792

5.- ESTUDIO FINANCIERO

5. ESTUDIO FINANCIERO:

En esta sección se resumen los resultados financieros más importantes del proyecto, los cuales son presentados en dólares (suponiendo un tipo de cambio de 100 pesos por dólar) y precios de julio de 1983. Todos los resultados son presentados a precios constantes. La estructura financiera que se espera al inicio de operaciones de la planta es de 47/53 de pasivo a capital, deteriorándose durante el primer año de operaciones hasta 55/45, para disminuir en los años siguientes a niveles de endeudamiento marginales.

El pasivo a largo plazo de la empresa observa sus más altos niveles durante los dos primeros años de operación, desapareciendo estos compromisos después del cuarto año. Por lo que toca al pasivo a corto plazo, este no genera gastos financieros por ser este obtenido de recursos propios de la empresa.

Por lo que toca a las utilidades de la empresa, estas muestran una tendencia creciente en los primeros cinco años de operación (27.3% promedio anual), cayendo este crecimiento durante los últimos cinco años del estudio. Las utilidades acumuladas en el periodo de estudio llegan a 9,837,000 dólares.

En términos generales se puede ver que la situación financiera que se espera para el proyecto es bastante sana pese a no considerar superavits por revaluación y tener los resultados en términos constantes. Un análisis detallado de las finanzas de la empresa se proporcionará en la última parte de este capítulo.

5.1 FINANCIAMIENTO NACIONAL

La estructura y características del financiamiento nacional considerado, - es presentada en la tabla 5.1. Este financiamiento asciende a 893 mil dólares, el cual deberá saldarse en un plazo de seis años con un año de gracia. El interés considerado es igual al que ofrecen los organismos de fomento estatales, esto es 35% sobre saldos insolutos.

Dicho crédito se destinará básicamente a la adquisición de activos fijos - - (excepto maquinaria y equipo de importación) así como para gastos de ingeniería y supervisión.

Por lo que se refiere a los gastos financieros de éste crédito, estos ascienden a 733 mil dólares durante el plazo considerado. En el estimado actual se ha considerado que dicho crédito quedará liquidado en cuatro años, contados a partir del año de arranque del proyecto.

Inicialmente se ha supuesto que éste financiamiento podría obtenerse de instituciones tales como : FONEP, FOMIN, FOGAIN, etc; por lo cual los gastos financieros están calculados a las tasas que ofrecen estos organismos.

5.2 FINANCIAMIENTO EXTRANJERO

Dentro del presente proyecto se ha considerado un crédito extranjero para la adquisición de maquinaria y equipo importado. Dicho crédito se estimó necesario debido a lo siguiente : una parte importante de los equipos y maquinarias de la planta son de origen extranjero; la escasez de divisas que -

actualmente adolece en el país; la capacidad del proyecto para autosatisfacerse de las mismas y poder cubrir dicho crédito; y por la tasa de interés ofrecida por los fabricantes extranjeros de dicha maquinaria y equipo (13% anual), la cual se considera razonable con respecto a las ofertadas por las instituciones de crédito del extranjero (14-16%).

El monto de dicho financiamiento asciende a 610 mil dólares a pagar en un plazo de seis años con una gracia de dos años y un total de gastos financieros de 361 mil dólares.

Por lo que se refiere a los montos de la comisión de apertura y aval, éstos son iguales a los que se utilizan en este tipo de transacciones. En cuanto al impuesto sobre la renta previsto éste es el estipulado por la SHCP. Los detalles de éste crédito son mostradas en la tabla 5.2.

5.3 PROGRAMA DE EROGACIONES

La forma de aplicación de la inversión del proyecto es presentada en la tabla 5.3., en la cual se muestra las cantidades a erogar durante el tiempo del proyecto para activo fijo, diferido y capital de trabajo.

Los montos de aplicación de capital en el periodo preoperativo, fueron estimados conforme a las observados en otros proyectos.

Como se puede ver la inversión total durante el periodo de preoperación asciende a 2,971 miles de dólares, la cual considerando el capital de trabajo inicial se eleva a 3,977 miles de dólares y con los incrementos sucesivos de

capital de trabajo llega a un valor final de 4,832 miles de dólares.

Los porcentajes de aplicación de capital del proyecto son los siguientes durante los primeros 10 años de vida del mismo :

PORCENTAJE DE APLICACION DE CAPITAL

AÑO	%
1	17.61
2	43.87
3	20.82
4	7.33
5	3.97
6	3.93
7	0.62
8	0.62
9	0.62
10	0.61
Total	100.00

5.4 COSTOS DE OPERACIÓN

Los costos y gastos de operación son resumidos en la tabla 5.4, para los primeros 10 años de operación de la empresa. Los rubros que aparecen en la tabla y que hasta ahora no han sido estimados y/o calculados son los siguientes :

A) Suministros de operación.- Son presentados por el equipo de seguridad, equipo de limpieza, uniformes y demás accesorios que requiere el personal para operar la planta. Su valor se estimo como un 40% del costo de los servicios de la planta.

- B) Envases y empaque.- Por las características del envase seleccionado, se estimó un costo del mismo de 0.63 dólares por kilogramo de producto.
- C) Mano de obra en mantenimiento.- No se consideró en especial mano de obra para mantenimiento, ya que éste será proporcionado por el mismo personal de operación de la planta.
- D) Materiales de mantenimiento.- Se consideró un 5% sobre el costo del equipo de proceso y servicios, para materiales de mantenimiento.
- E) Impuestos, Comisiones e Intereses por financiamiento a corto plazo.- Estos rubros se considerarán nulos en principio puesto que, no se prevee ningún pago por estos conceptos a terceros.
- F) Regalías.- Se estima un pago de regalías a licenciador de tecnología de 3% sobre ventas.
- G) Fletes y Acarreos.- Se consideró para este concepto un costo de 7% sobre los costos variables.
- H) Seguros.- Para pago de seguros se consideró un 2.5% del activo fijo total.
- I) Indirectos de planta.- Inicialmente no se considera ninguna aplicación por gastos indirectos de planta.
- J) Impuestos locales.- No existen pagos por impuestos locales.

Como se puede observar la relación entre los costos de operación y los ingresos por ventas es adecuada: 69.4%, 61.4%, 57.2%, 55.7%, 55.3% y 55% durante los primeros seis años de operación de la planta, observando un promedio de 59%.

5.5 PUNTOS DE EQUILIBRIO

Las capacidades mínimas económicas a las que hay que operar la planta, conforme a la estructura de costos del punto precedente, son las siguientes:

TABLA 5.5.1
PUNTOS DE EQUILIBRIO DE LA PLANTA

AÑO	Miles de Dlls.	
1	43.24	1,860
2	28.42	1,630
3	20.60	1,329
4	17.78	1,274
5	17.01	1,219
6	16.57	1,187
7	16.57	1,187
8	16.57	1,187
9	16.57	1,187
10	16.57	1,187

Fuente : Elaboración Propia, tablas 4.3.1 y 5.5.1.

Como se puede observar, la planta tiene un amplio rango de flexibilidad para operar, por lo cual puede operar satisfactoriamente tanto en los períodos de demanda baja, como de demanda alta.

Los puntos de equilibrio anteriores se encuentran ilustrados en las figuras:

5.5.1., 5.5.2., 5.5.3., 5.5.4., 5.5.5., y 5.5.6.

GRAFICA DE PUNTO DE EQUILIBRIO

PROYECTO: CARBAXARO

AÑO: 1

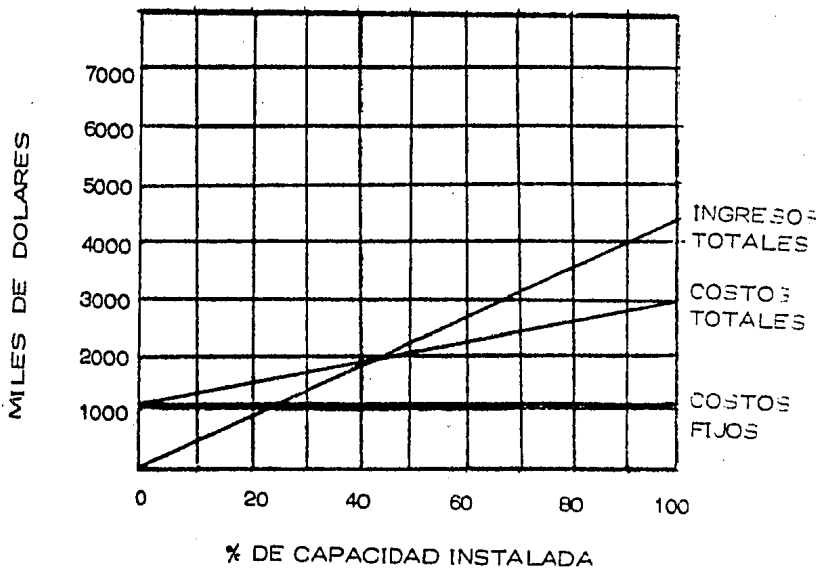


FIGURA: 5.5.1.

GRAFICA DE PUNTO DE EQUILIBRIO

PROYECTO: CARBAXARO

AÑO: 2

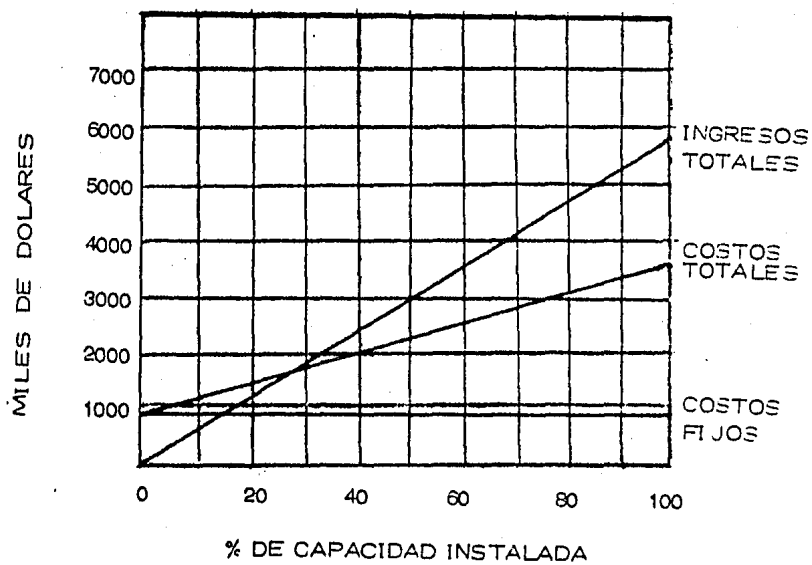


FIGURA: 5.5.2.

GRAFICA DE PUNTO DE EQUILIBRIO

PROYECTO: CARBAXARO

AÑO: 3

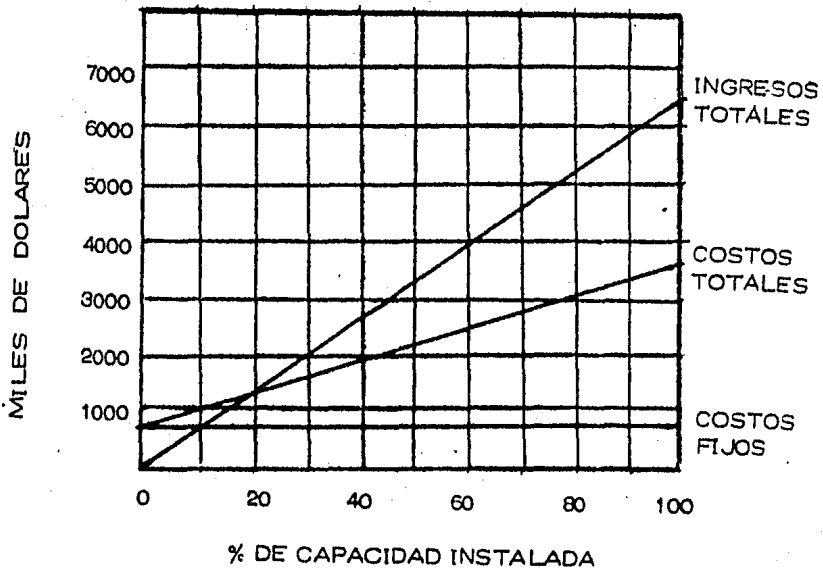


FIGURA: 5.5.3.

GRAFICA DE PUNTO DE EQUILIBRIO

PROYECTO: CARBAXARO

AÑO: 4

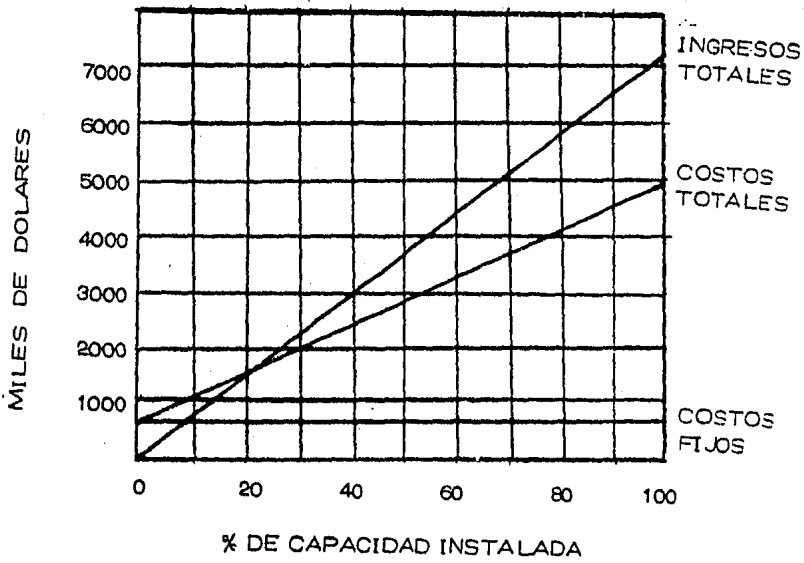


FIGURA: 5.5.4.

GRAFICA DE PUNTO DE EQUILIBRIO

PROYECTO: CARBAXARO

AÑO: 5

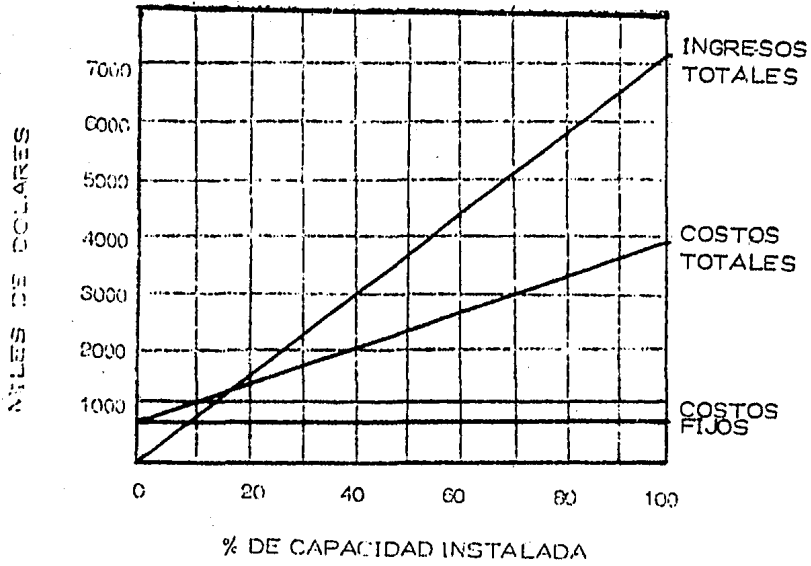


FIGURA: 5.5 5.

GRAFICA DE PUNTO DE EQUILIBRIO

PROYECTO: CARBAXARO

AÑO: 6

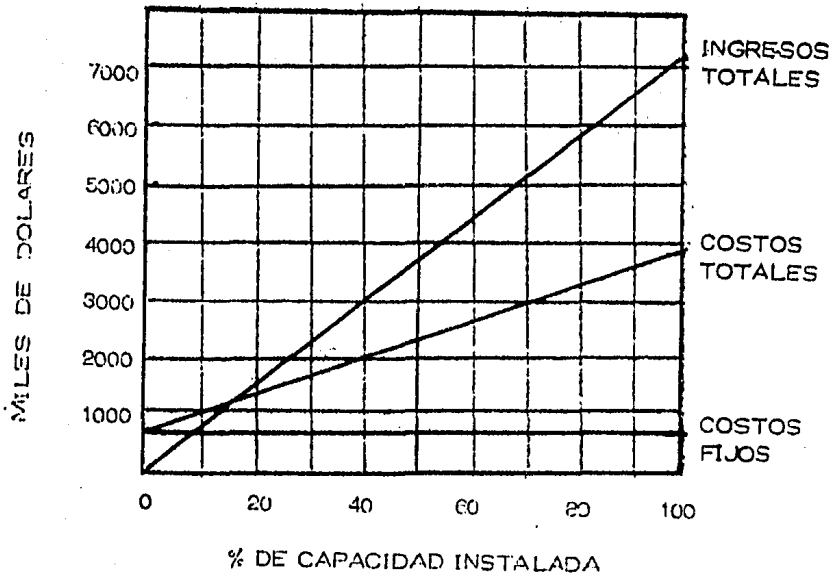


FIGURA: 5.5.6.

5.6 ESTADO DE RESULTADOS

En la tabla 5.6 se presenta el estado de resultados de la empresa durante los primeros 10 años de operación. Como se puede observar en todos los años se prevén utilidades, las cuales aumentan desde el inicio de operaciones de la planta hasta llegar a capacidad total, a una tasa promedio anual de 27.4%.

En las utilidades netas no se muestra la ganancia o pérdida cambiaria, puesto que las cifras son proporcionadas en dólares, no obstante si consideramos que el programa de exportaciones se cumpla, se estima que los resultados serán de toda forma positivos, aún cuando consideráramos ulteriores devaluaciones en el país. El análisis de los resultados anteriores se presentará en la sección 5.10.

5.7 BALANCE GENERAL

La situación financiera del proyecto, durante los años de preoperación y los primeros 10 años de operación de la empresa, son presentados en la tabla 5.7. Como se puede observar, no se prevén problemas de liquidez ni de estructura financiera.

El activo tiene una evolución de 40.1% promedio anual durante los 12 años analizados; el pasivo observa un comportamiento sano y a partir del cuarto año de operación desaparece el pasivo a largo plazo; y por lo que toca al capital contable, éste aumenta a una tasa promedio anual de 37.9%, lo cual ocurre básicamente por la acumulación prevista de utilidades.

El estudio de las razones financieras más importantes emanadas de la tabla anterior, se presentará en la sección 5.10.

5.8 ESTADO DE ORIGEN Y APLICACIÓN DE RECURSOS

En la tabla 5.8 se presenta el flujo de efectivo del proyecto, como se puede observar se estima flujo negativo en el segundo año de preoperación de la empresa, a partir del cual se obtienen flujos positivos durante el periodo de tiempo analizado.

En la misma tabla se prevee un pago de dividendos de 20% sobre inversión inicial.

5.9 APLICACIÓN DE UTILIDADES

La aplicación de utilidades de la empresa se realizará de la siguiente manera: Se separará un 15% de la utilidad neta para reservas de capital. Para pago de dividendos se separará una cantidad fija de 294 mil dólares anuales equivalentes al 20% de la inversión propia inicial.

Inicialmente no se ha considerado el destino de las utilidades remanentes, se recomienda su inversión en valores de alta capitalización o bien su reinversión en la integración horizontal para la producción de otros plaguicidas o bien para integración vertical hacia el mercado final.

El resumen de esta aplicación se muestra en la tabla 5.9.

PROYECTO "CARBAXARO"

TABLA 5.1
CREDITO NACIONAL
(MILES DE DLLS.)

	Preoperación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Disposiciones	179	714	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prestamo Acumulado	179	893	893	893	893	893	893	893	893	893	893
Pagos Anuales	34	527	527	527	0	0	0	0	0	0	0
Intereses	34	313	238	137	0	0	0	0	0	0	0
Amortización de Capital	0	214	289	390	0	0	0	0	0	0	0
Saldo	179	679	390	0	0	0	0	0	0	0	0
Comisión de Apertura (1,25%)	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de Gastos Financieros	45	313	238	137	0	0	0	0	0	0	0

Plazo : 6 Años
 Gracia : 1 Año
 Tasa de Interes : 35% Anual
 Monto : 893 miles de Dlls.

TABLA 5.2

PROYECTO "CARBAXARO"

CREDITO EXTRANJERO PARA LA ADQUISICION DE MAQUINARIA IMPORTADA
(MILES DE DLLS.)

	Años											
	Preoperación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	
Disposiciones	122	488	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prestamo Acumulado	122	610	610	610	610	610	610	610	610	610	610	610
Pagos Anuales	9	50	205	205	205	205	0	0	0	0	0	0
Intereses	9	50	79	63	44	24	0	0	0	0	0	0
Amortización de Capital	0	0	126	142	161	181	0	0	0	0	0	0
Saldo	122	610	484	342	181	0	0	0	0	0	0	0
Comisión de Apertura (3.76%)	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aval (1.50%)	2	9	7	5	3	0	0	0	0	0	0	0
I.S.R. (26.75%)	2	13	21	17	12	6	0	0	0	0	0	0
Total de Gastos Financieros	36	73	108	85	59	30	0	0	0	0	0	0

Plazo : 6 Años

Gracia : 2 Años

Tasa de Interes : 13% Anual

Monto : 610 miles de Dlls.

PROYECTO "CARBAXARO"

TABLA 5.3
PROGRAMA DE EROGACIONES
(MILES DE DLLS.)

Activo Fijo	Años de												Total
	Preparación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10		
Terreno	89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89
Edificio y Obra Civil	97	98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	195
Maquinaria y Equipo Importado	122	488	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	610
Maquinaria y Equipo Nacional	136	544	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	680
Equipo de Laboratorio	0	107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	107
Equipo de Transporte	25	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85
Mobiliario y Equipo de Oficina	11	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36
Suma de Activo Fijo	480	1,322	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,802
Gastos Preparatorios													
Sueldos y Salarios	37	87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	124
Ing. Básica	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
Ing. de Detalle	36	84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120
Ing. y Sup. en Construcción	40	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
Fletes y Gastos Aduanales	5	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
Gastos de Administración	38	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98
Pruebas y Arranque	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
Intereses Crédito Extranjero	35	73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	108
Intereses Crédito Nacional	46	313	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	358
Otros e Imprevistos	35	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	118
Suma de Activo Diferido	371	798	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,169
Incremento en Capital de Trabajo	0	0	1,008	354	192	190	30	30	30	29	0	0	1,861
Inversión Total	851	2,120	1,008	354	192	190	30	30	30	29	0	0	4,832

PROYECTO "CARBAJARO"

TABLA 5.6
ESTADO DE RESULTADOS
(MILES DE DLLS.)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas Totales	4,300	5,734	6,450	7,167	7,167	7,107	7,167	7,167	7,167	7,107
Costos y Gastos Variables	1,062	2,642	2,971	3,303	3,303	3,303	3,303	3,303	3,303	3,303
Materias Primas	1,014	2,419	2,721	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024
Servicios	6	8	0	10	10	10	10	10	10	10
Suministros de Operación	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4
Envase y Empaque	30	40	45	50	50	50	50	50	50	50
Fleets y Acarreo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Comisiones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impuestos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Regalías	190	172	194	215	215	215	215	215	215	215
Margen	2,319	3,091	3,479	3,864	3,864	3,804	3,864	3,864	3,864	3,804
Costos y Cargos Fijos	657	657	657	657	657	640	640	640	640	640
Mano de Obra Directa en Operación	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61
Supervisión de Operación	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
Mano de Obra en Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Materiales de Mantenimiento	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
Laboratorio	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Depreciación	153	153	153	153	153	136	136	136	136	136
Amortización	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
Seguros	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Indicinas de Planta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Administración	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Ventas	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
Impuestos Locales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilidad de Operación	1,661	2,434	2,821	3,207	3,207	3,224	3,224	3,224	3,224	3,224
Gastos Financieros	345	221	59	30	0	0	0	0	0	0
Intereses del Financiamiento Extranjero	108	66	59	30	0	0	0	0	0	0
Intereses del Financiamiento Nacional	238	137	0	0	0	0	0	0	0	0
Intereses del Financiamiento Corto Plazo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilidad Crevable	1,316	2,213	2,761	3,177	3,207	3,224	3,224	3,224	3,224	3,224
I. S. R.	553	629	1,160	1,334	1,347	1,354	1,354	1,354	1,354	1,354
R. U. T.	105	177	221	254	237	258	258	258	258	258
Utilidad Neta	658	1,106	1,381	1,589	1,604	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612

PROYECTO "CARBAXARO"

TABLA 5.7
BALANCE GENERAL PROFORMA
(MILES DE DLLS.)

Activos	Años de											
	Preparación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	
Activo Circulante												
Caja y Bancos	0	-214	957	1,955	3,428	7,019	9,614	8,194	9,798	11,337	12,709	14,480
Caja en Capital de Trabajo	0	0	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Cartera de Clientes	0	0	388	538	628	717	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792
Inventarios	0	0	756	1,008	1,134	1,260	1,260	1,260	1,260	1,260	1,260	1,260
Suma Activo Circulante	0	-214	2,109	3,510	5,198	7,004	9,674	11,254	12,816	14,397	15,969	17,540
Activo Fijo												
Terreno	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Edificio y Obra Civil	98	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195
Maquinaria y Equipo	258	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
Otras Inversiones	36	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228
Depreciación Acumulada	0	0	153	306	460	613	766	903	1,039	1,175	1,311	1,448
Suma Activo Fijo	481	1,802	1,649	1,406	1,342	1,180	1,036	900	763	627	491	355
Activo Diferido												
Gastos Preoperativos	373	1,160	1,160	1,160	1,160	1,160	1,160	1,160	1,160	1,160	1,160	1,160
Amortización Acumulada	0	0	117	234	351	468	585	701	818	935	1,052	1,169
Suma Activo Diferido	373	1,160	1,052	925	808	701	585	468	351	234	117	0
Activo Total	854	2,757	4,810	5,041	7,358	8,004	11,295	12,622	13,032	16,259	16,777	17,695
Pasivo												
Pasivo Circulante												
Proveedores	0	0	151	202	227	252	252	252	252	252	252	252
Credito Corto Plazo	0	0	971	1,202	1,453	1,613	1,613	1,613	1,613	1,613	1,613	1,613
Pago I.S.R.	0	0	562	920	1,160	1,334	1,347	1,354	1,354	1,354	1,354	1,354
Pago R. U. T.	0	0	105	177	221	254	257	258	258	258	258	258
Suma de Pasivo Circulante	0	0	1,789	2,000	3,060	3,454	3,469	3,477	3,477	3,477	3,477	3,477
Pasivo Fijo												
Credito Extranjero	122	610	484	342	181	0	0	0	0	0	0	0
Credito Nacional	179	679	390	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suma de Pasivo Fijo	301	1,289	874	342	181	0	0	0	0	0	0	0
Pasivo Total	301	1,289	2,654	2,042	3,242	3,454	3,469	3,477	3,477	3,477	3,477	3,477
Capital												
Capital Social	553	1,468	1,468	1,468	1,468	1,468	1,468	1,468	1,468	1,468	1,468	1,468
Reservas de Capital	0	0	0	0	265	472	710	951	1,192	1,434	1,676	1,918
Suma de Capital y Reservas	553	1,468	1,468	1,567	1,733	1,940	2,178	2,419	2,660	2,902	3,144	3,386
Utilidad Neta	0	0	658	1,106	1,381	1,580	1,604	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612
Utilidad Acumulada del Ejercicio Ant.	0	0	0	266	612	1,702	2,849	3,019	4,095	6,072	7,148	8,225
Suma de Utilidades	0	0	658	1,372	2,293	3,381	4,453	5,531	6,607	7,684	8,760	9,837
Capital Contable	553	1,468	2,126	2,939	4,026	5,321	6,631	7,949	9,268	10,586	11,904	13,223
Total de Pasivo y Capital	854	2,757	4,780	5,081	7,267	8,774	10,099	11,426	12,745	14,063	15,063	16,700

PROYECTO "CARBAXARO"

TABLA 5.8

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS
(MILES DE DLLS.)

Origenes	Años de		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
	Preoperación											
Utilidad Gravable	0	0	1,318	2,213	2,761	3,177	3,207	3,224	3,224	3,224	3,224	3,224
Depreciación y Amortización	0	0	270	270	270	270	270	253	253	253	253	253
Credito Extranjero	122	488	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Credito Nacional L. P.	179	714	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Credito Nacional C. P.	0	0	1,008	1,360	1,552	1,742	1,772	1,802	1,832	1,861	1,861	1,861
Capital Social	553	915	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de Origenes	854	2,117	2,592	3,843	4,583	5,169	5,249	5,279	5,309	5,338	5,338	5,338
Aplicaciones												
Activo Fijo Total	401	1,321	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Activo Diferido Total	373	796	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	0	0	1,008	354	192	190	30	30	30	29	0	0
Amortización Cred. Extranjero	0	0	126	142	161	181	0	0	0	0	0	0
Amortización Cred. Nacional	0	214	289	390	0	0	0	0	0	0	0	0
Amort. Cred. Nacional C. P.	0	0	0	1,008	1,360	1,552	1,742	1,772	1,802	1,832	1,861	1,861
Dividendos	0	0	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294
I. S. R.	0	0	553	929	1,160	1,334	1,347	1,354	1,354	1,354	1,354	1,354
R. U. T.	0	0	105	177	221	254	257	258	258	258	258	258
Total de Aplicaciones	854	2,331	2,079	3,292	3,388	3,605	3,670	3,708	3,708	3,767	3,767	3,767
Excedentes de Efectivo	0	-214	513	551	1,195	1,384	1,579	1,571	1,601	1,571	1,571	1,571
Efectivo Acumulado	0	-214	299	850	2,045	3,429	5,008	6,579	8,160	9,761	11,322	12,893

PROYECTO "CARBAXARO"

TABLA 5.9

APLICACION DE UTILIDADES
(MILES DE DLLS.)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Utilidad Neta	658	1,106	1,381	1,589	1,604	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612
Reservas de Capital (15.00%)	99	166	207	238	241	242	242	242	242	242
Pago de Dividendos	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294
Porcentaje de Dividendos	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Remanente de Utilidades	266	647	880	1,057	1,069	1,077	1,077	1,077	1,077	1,077
Remanente Acumulado	266	912	1,762	2,849	3,919	4,995	6,072	7,148	8,226	9,301

5.10 ANÁLISIS FINANCIERO

El análisis de los resultados financieros se subdividirá en cuatro tipos de consideraciones : Estructura financiera, Rentabilidad, Actividad y Liquidéz. Los índices utilizados para dicho análisis son los más comunmente aplicados en la actualidad y como se podrá observar tales resultados muestran en terminos - generales la viabilidad y perspectivas del proyecto.

A) Estructura Financiera.- En la tabla 5.10.1 se muestra la relación pasivo a capital y pasivo a activo del proyecto para los primeros 10 años del mismo.

TABLA 5.10.1
ESTRUCTURA FINANCIERA

AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PASIVO/ACTIVO	0.4	0.5	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2
PASIVO/CAPITAL	0.5	1.0	1.2	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3

Fuente : Estados financieros, elaboración propia.

Como se puede observar, la estructura financiera del proyecto se deteriora durante los dos primeros años por tratarse de los años preoperativos en los cuales se efectúan las mayores aplicaciones de capital. Durante el tercer año la estructura se deteriora aún más a consecuencia de los gastos financieros y el pago de principal; en los años siguientes la estructura mejora notablemente hasta llegar a tener comprometidos 20 cts. por cada peso de activo y 30 cts. por cada peso de capital contable. En términos porcentuales la estructura de pasivo a capital durante el periodo analizado sería la siguiente:

35/65, 47/53, 55/46, 50/50, 45/55, 39/61, 34/66, 30/70, 27/73, 24/76, —
22/78 y 21/79.

Resulta evidente que la situación financiera que se preve para la empresa — es bastante aceptable, no obstante esta se podría deteriorar a consecuencia de los incrementos probables de las tasas de interes de los créditos solicitados y a contracciones del mercado.

B) Rentabilidad.— Para este análisis se consideraron los siguientes índices: Margen de utilidad, Rendimiento sobre activos, Rendimiento sobre activo fijo y Rendimiento sobre capital.

Todas las utilidades consideradas son netas y se presupone que anualmente se vende el 100% de la producción y a capacidad plena las ventas tienen un valor de 7.167 millones de dólares. Los resultados de este análisis son presentados en la tabla siguiente:

TABLA 5.10.2
ANÁLISIS DE RENTABILIDAD

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Margen de Utilidad	15.3	19.3	21.4	22.2	22.4	22.5	22.5	22.5	22.5	22.4
Rendimiento sobre Activos	13.8	18.8	19.0	18.1	15.9	14.1	12.6	11.5	10.5	9.7
Rendimiento sobre Act. Fijo	39.9	73.9	102.9	133.6	154.8	179.1	211.3	257.1	328.3	454.1
Rendimiento sobre Capital.	30.9	37.6	34.3	29.9	24.2	20.3	17.4	15.2	13.5	12.2

Fuente: Estados Financieros, elaboración propia.

Los resultados anteriores muestran que la utilidad neta por cada peso de ventas fluctúa alrededor de los 20 cts. lo cual se considera bastante razonable — y atractivo para los inversionistas. En cuanto al rendimiento sobre activos, este muestra una sana relación entre las utilidades y los activos, notándose un decremento en la relación causada por el dinámico crecimiento del activo circulante de la empresa lo cual es satisfactorio ya que esto implica la elevada capacidad económica de la misma. El rendimiento sobre activo fijo muestra un crecimiento considerable de las ventas con respecto a este. Finalmente el rendimiento sobre capital denota un incremento constante del capital contable dado principalmente por la acumulación constante de utilidades.

C) Actividad.- Este análisis nos permitirá averiguar la efectividad con que la empresa utilizará sus recursos en el periodo de tiempo estudiado. Los índices utilizados para este caso son : Rotación de Inventarios, Rotación de

activo fijo, Rotación de activo total y Margen sobre ventas; en especial este último mostrará el comportamiento de los costos de venta en la empresa.

Los resultados de este análisis son presentados en la tabla 5.10.3 para los primeros 10 años de operación de la empresa.

TABLA 5.10.3
ANÁLISIS DE ACTIVIDAD

AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ROTACION DE INVENTARIOS	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7
ROTACION DE ACT. FIJO	2.6	3.8	4.8	6.0	6.9	8.0	9.4	11.4	14.6	20.2
ROTACION DE ACT. TOTAL	0.9	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4
MARGEN SOBRE VENTAS	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9

Fuente: Estados Financieros, elaboración propia.

De los resultados anteriores se observa que los inventarios de la empresa tienen una rotación bastante dinámica (aproximadamente 15 días), lo cual es deseable para evitar onerosos gastos de almacenamiento. Lo anterior supone que no se tienen inventarios obsoletos o de lento movimiento. Por lo que toca a la rotación sobre activo fijo se puede ver el dinámico comportamiento de esta relación ocasionado por el creciente margen de ventas sobre el activo fijo en cada año (no se considera la revaluación del activo). La rotación sobre activo total observa un decremento causado por un incremento en el activo circulante de la empresa, a consecuencia de la canalización

de recursos hacia el mismo. En último término se puede ver que la estructura de costo de venta en la empresa se mantiene en forma adecuada por el aumento proporcional y constante de los costos y gastos variables de la misma, por lo cual se tiene un margen aproximado del 50% de las ventas y una aplicación de recursos para este concepto saludable.

D) Liquidéz.- La capacidad de la empresa para hacer frente a sus compromisos económicos a corto plazo puede ser medida en términos de los parámetros de liquidéz (Circulante y ácido). Los resultados de este análisis son presentados en la siguiente tabla :

TABLA 5.10.4
ANALISIS DE LIQUIDEZ

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CIRCULANTE	1.2	1.3	1.7	2.0	2.4	2.9	3.3	3.8	4.2	4.7
ACIDO	0.7	0.9	1.3	1.6	2.1	2.5	3.0	3.4	3.9	4.3

Fuente: Estados Financieros, elaboración propia.

En el caso del circulante se puede observar que la liquidéz de la empresa, -- en todo momento es suficiente para cubrir cualquier requerimiento del pasivo, llegando a ser esta mayor a 2.0 después del cuarto año de operación; esto es el activo circulante total después de dicho cuarto año, es dos veces superior o más para cubrir los requerimientos de pasivo a corto plazo de la empresa. Por lo que toca a el ácido de la empresa se tiene que solo en los dos primeros años del estudio, resulta insuficiente para hacer frente a los com-

promisos totales de pasivo inmediato de la empresa, no obstante después del segundo año, dicho parámetro observa un comportamiento semejante al circulante. De esta forma se tiene que la capacidad económica de la empresa después del segundo año es completamente satisfactoria con el activo disponible sin necesidad de llegar a comprometer los inventarios por ningún problema de liquidez.

6.- ESTUDIO ECONOMICO

6. ESTUDIO ECONOMICO

En esta sección se presentarán los elementos necesarios para evaluar la factibilidad del proyecto en términos económicos para lo cual se muestra a -- continuación los siguientes análisis: Recuperación del capital social y de la inversión; Rendimiento del capital; Tasa interna de retorno de la inversión; Tasa interna de retorno de accionistas y un Estudio de sensibilidad del proyecto. Adicionalmente se presentará al final del capítulo el balance de divisas previsto para el proyecto, con el objeto de determinar los beneficios que el mismo induciría en este sentido.

6.1 RECUPERACIÓN DEL CAPITAL SOCIAL Y DE LA INVERSIÓN

De los resultados financieros presentados en la sección precedente se puede observar que la inversión propia inicial se recupera durante el segundo ejercicio de la empresa; por lo que toca a la inversión total inicial esta es recuperada en el tercer año de operaciones. Lo anterior es deseable si tomamos en cuenta que el nivel de obsolescencia de este tipo de productos puede ser elevado no obstante que en el corto plazo no se vislumbra que esto suceda con el Sevín dadas sus características y amplitud de mercado.

Los resultados de esta recuperación son presentados en la tabla 6.1. Por lo que toca a la gráfica de retorno de inversión esta es presentada en la figura 6.1.

6.2 RENDIMIENTO DEL CAPITAL

El beneficio del capital aportado por los accionistas se preve que tenga el rendimiento mostrado en la tabla 6.2. Como se puede observar el rendimiento después del tercer año de operaciones supera el 100% según el programa de utilidades previsto para la empresa, las cuales después del tercer año son siempre superiores al capital social inicial suscrito.

Por lo que se refiere al rendimiento del capital contable este muestra una disminución obvia causada por los incrementos de dicho capital como consecuencia de la acumulación de utilidades en el mismo.

Los rendimientos anteriores se consideran bastante atractivos para los inversionistas del proyecto los cuales pueden esperar tasas de beneficio más atractivas que las ofrecidas actualmente por las instituciones de banca múltiple en el país.

6.3 TASA INTERNA DE RETORNO DE LA INVERSIÓN

La tasa de interes para la cual se igualan en términos de valor presente, los ingresos y egresos del proyecto durante los primeros 12 años de vida del mismo resultó ser de 44.77% ^{1/}. La tasa anterior se considera adecuada conforme a las observadas en algunos otros proyectos petroquímicos, por otra parte ésta tasa es superior al costo del capital considerado para el presente proyecto (13% en crédito extranjero y 35% en crédito nacional) por lo

^{1/} El cálculo de esta tasa incluye gastos financieros del proyecto.

cual se puede considerar que su rentabilidad es adecuada y altas sus posibilidades de llevarse a cabo.

Cabe mencionar que la tasa obtenida es ligeramente inferior al costo de capital observado en el mercado privado, de tal forma que si el financiamiento requerido fuese necesario obtenerlo de tal fuente el riesgo de la inversión, bajo los supuestos presentes se incrementaría y podría ser necesario un replanteamiento de la estructura económico-financiera del proyecto.

Las bases consideradas para calcular la tasa interna de retorno de la inversión son mostrados en la tabla 6.3.

6.4 TASA INTERNA DE RETORNO DE LOS ACCIONISTAS

La tasa interna de rendimiento calculada para los inversionistas del proyecto asciende a 53.23%, por lo cual esta se considera competitiva con las ofrecidas en las inversiones más productivas del mercado (alrededor de 50-55% promedio neto). Lo anterior permite ofrecer a los accionistas una inversión de excelente rendimiento dentro de un sector estratégico y con buenas posibilidades de desarrollo.

Los beneficios anteriores y las características del proyecto lo hacen susceptible de ser considerado dentro de las inversiones del Sector Público, dado el enfoque regulador del mismo y por otra parte el producto en cuestión pertenece al sector de los agroquímicos, en el cual el Estado tiene una importante participación aunque con un grado de integración hacia los productos terminales aún incipiente.

Los elementos necesarios para el cálculo de la tasa de rendimiento mencionada en párrafos precedentes, se encuentran dados en la tabla 6.4 de este capítulo.

6.5 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Uno de los aspectos más importantes a considerar dentro de la evaluación del proyecto lo representa la determinación de las variaciones que se podrán presentar en el (los) índice (s) de rentabilidad del mismo mediante la alteración de ciertas variables que por sí solas o en conjunto pueden afectar en una proporción importante los resultados económicos obtenidos.

En términos generales los parámetros que se acostumbra medir para analizar la sensibilidad son : Flujo de efectivo; Recuperación de la inversión; Rendimiento del capital; Valor presente; Tasa interna de retorno y algunos otros. Por otra parte las variables que usualmente se modifican en el análisis de sensibilidad son las que se mencionan a continuación:

<u>VARIABLE</u>	<u>RAZON DE SELECCION</u>
Precio de venta	Competencia Control
Volumen de ventas	Nuevos usos del producto Calidad Obsolescencia o desplazamiento del producto.
Gastos de ventas	Disponibilidad de recursos : - Humanos - Materiales - Financieros

VARIABLERAZON DE SELECCION

Inversión fija	<ul style="list-style-type: none"> - Nuevas tecnologías - Modificaciones a la capacidad instalada. - Modificaciones al proceso - Infraestructura
Precio de materias primas	<ul style="list-style-type: none"> - Impacto en resultados - Alteraciones en la estructura de costos. - Diversidad de proveedores (logística.).
Gastos financieros	<ul style="list-style-type: none"> - Escases de fuentes - Modificaciones substanciales de las tasas. - Diferencias entre las tasas estimadas y las reales.

En el presente caso el parámetro que se utilizará para el análisis de sensibilidad es la tasa interna de retorno de la inversión dado que esta nos proporciona en términos de valor presente los beneficios obtenidos en el proyecto. Por lo que toca a las variables seleccionadas para llevar cabo la sensibilidad serán: Precio de venta, Volumen de ventas, Precio de materias primas y Gastos financieros.

El precio de venta se variará en un rango de +/- 30%, el volumen de ventas en - 30%, el precio de las materias primas en +/- 30% y los gastos financieros en - 150%. Las variaciones anteriores se seleccionaron en base a lo siguiente: El precio de venta puede ser incrementado o disminuido en función de las condiciones del mercado, estimándose que una variación hacia la baja o hacia el alza de 30% es correcta; dado el esquema planteado de penetración al mercado y a la curva de aprendizaje establecida para la planta, no se estima que durante los primeros tres años la misma pueda producir por

encima de la producción presupuestada, por otra parte en el cuarto año la planta trabajaría a su capacidad total nominal de acuerdo al programa y en consecuencia no se consideran niveles superiores de producción. Debido a lo anterior sólo podemos suponer bajas en la producción y obviamente en el volumen de ventas hasta de un 30% de acuerdo a lo programado. Aunque dadas las circunstancias actuales no se preve la adquisición de materias primas a precios inferiores a los descritos en capítulos precedentes, y sin embargo si es lógico pensar en incrementos substanciales a los mismos se estimó que una variación de +/-30% sería adecuada; Finalmente para gastos financieros se consideró sólo variaciones hacia el alza hasta de 150% por la situación inflacionaria y cambiaría que actualmente se tiene en la economía.

Los resultados del análisis de sensibilidad son presentados en las tablas 6.5.1 a 6.5.4 y en las figuras 6.5.1 a 6.5.4.

Se puede observar en las tablas antes mencionadas que la mayor sensibilidad del proyecto se presenta por variaciones en el precio de venta del producto y ante cambios en el volumen de ventas del mismo, lo cual se estima que se podría presentar si se produjera una notable contracción del mercado o ante un desplazamiento tecnológico del Sevin. Las variaciones de la tasa interna de retorno con respecto a las dos variables anteriores es idéntica, notándose que ante una disminución del 30% del precio de venta ó de el volumen de ventas, la TIR se deteriora en 55.82% máximo y en el caso opuesto se mejora en 46.50%.

En orden de importancia se puede ver que el proyecto experimenta una sensibilidad menor ante los cambios en el precio de las materias primas, determinándose en sentido positivo un incremento de la TIR de 15.55% y en caso negativo un decremento de 19.99%. Por lo que toca a la sensibilidad del proyecto ante las variaciones de los gastos financieros, ésta es mínima ya que ante un incremento máximo de 150% de los mismos, la TIR sólo se deteriorará en 7.19% con respecto al valor original de 44.77.

En la figura 6.5.4 se muestra en un diagrama triangular el comportamiento de la tasa interna de retorno ante las variaciones simultáneas de precio de venta del producto ó el volumen de ventas del mismo y el costo de las materias primas, dado que estas son las tres variables que más afectan a la sensibilidad del proyecto. En una aproximación matemática el modelo que describe el comportamiento anterior es el siguiente :

$$\text{TIR} = 43.5462 - 0.7383X_1 - 0.1845X_2$$

donde :

TIR - Tasa interna de retorno del proyecto

X_1 - Por ciento de variación del precio ó volumen de ventas

X_2 - Por ciento de variación del costo de materias primas

$$r^2 = 0.98$$

Error máximo : +/-5%

6.6 BALANCE DE DIVISAS

Con el objeto de evaluar el impacto del proyecto en la balanza comercial del

Sector, se presenta en la tabla 6.6. el balance de divisas del mismo, el cual nos muestra los requerimientos de divisas para la puesta en marcha y operación de la empresa y las que se estima podría generar una vez en operación. Como se puede observar, se prevee que a partir del cuarto año de operaciones de la empresa la erogación de divisas por crédito extranjero (incluyendo principal y gastos financieros) sea recuperada por concepto de exportaciones más un superavit en dicho año de 265 mil dólares, y terminar al final del periodo de estudio con un ingreso total acumulado de divisas de \$ 7,789,000 dólares. Por lo que toca al ahorro de divisas por sustitución de importaciones, se estima que al final del décimo año de operaciones se tendrá un total acumulado de \$ 57,337,000 dólares de beneficio.

Los resultados anteriores nos conducen a un saldo acumulado durante los -- primeros 10 años de operaciones de \$ 65,455,000 dólares y un saldo neto des--
contado de \$ 3,577,000 dólares.

Cabe señalar, que no se evaluo el proyecto bajo el método de valor presente, puesto que se trataba de una alternativa única y en consecuencia, no existían otras con las cuales comparar el mismo y determinar así su atractividad.

TABLA 6.1
 "PROYECTO "CARBAXARO"
 RECUPERACION DEL CAPITAL SOCIAL Y DE LA INVERSION
 (MILES DE DLLS.)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Utilidad Neta	658	1,106	1,381	1,589	1,604	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612
Depreclación y Amortización	270	270	270	270	270	253	253	253	253	253
Suma	928	1,377	1,651	1,859	1,874	1,865	1,865	1,865	1,865	1,865
Recuperación Total Acumulada	928	2,305	3,956	5,814	7,688	9,553	11,418	13,283	15,149	17,014
Capital Social Acumulado	1,468	1,468	1,468	1,468	1,468	1,468	1,468	1,468	1,468	1,468
Inv. Fija y Diferida Acumulada	2,971	2,971	2,971	2,971	2,971	2,971	2,971	2,971	2,971	2,971

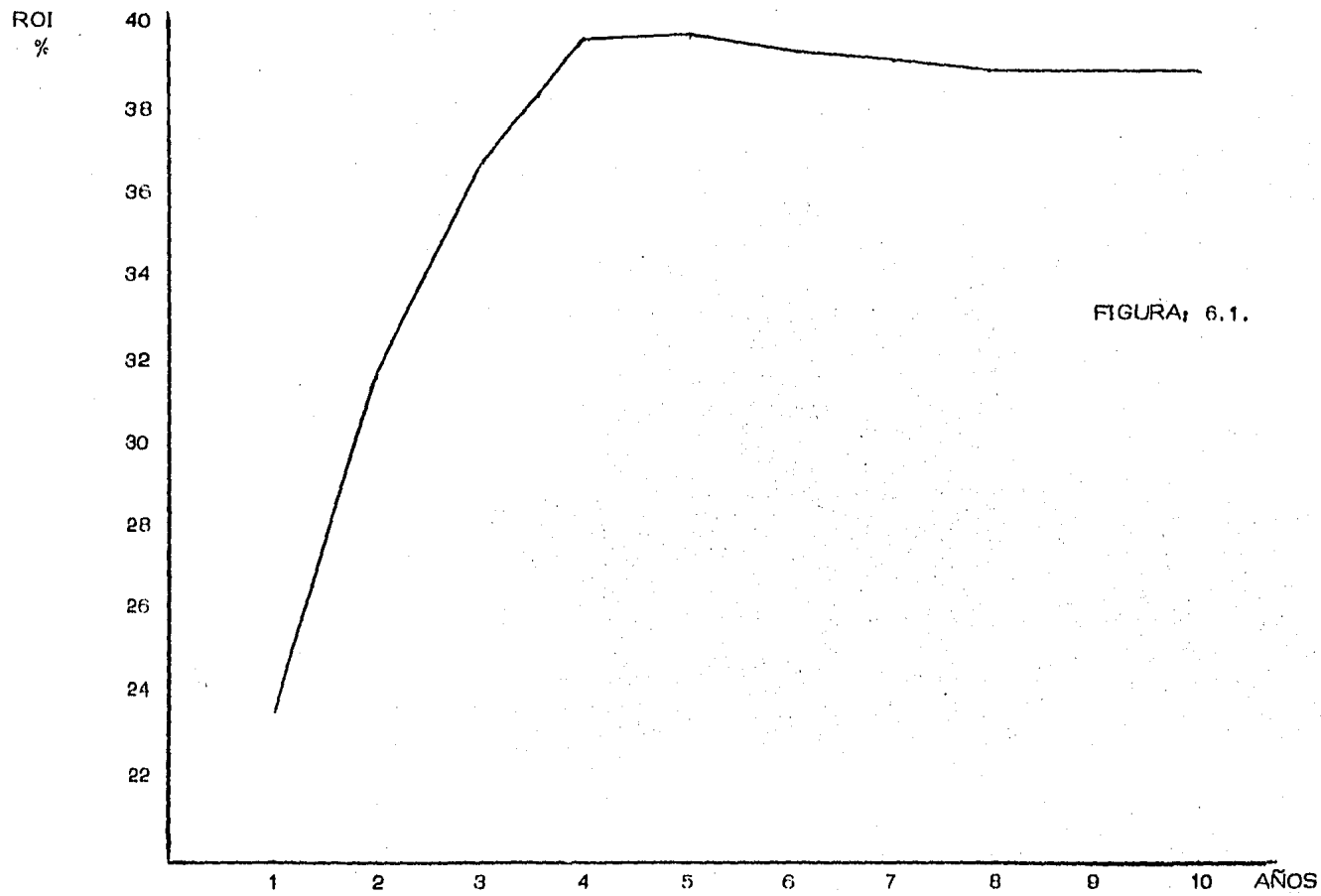


FIGURA: 6.1.

GRAFICA DE RETORNO SOBRE LA INVERSION
PROYECTO CARBOXARO

PROYECTO "CARBAXARO"

TABLA 6.2
RENDIMIENTO DEL CAPITAL
(MILES DE DLLS.)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Utilidad Neta	658	1,106	1,381	1,589	1,604	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612
Capital Social	1,468	1,468	1,468	1,468	1,468	1,468	1,468	1,468	1,468	1,468
Capital Contable	2,126	2,939	4,026	5,321	6,631	7,479	9,268	10,586	11,904	13,223
Rendimiento del Capital Social (%)	44.82	75.36	94.05	108.24	109.26	109.81	109.81	109.81	109.81	109.81
Rendimiento del Capital Contable (%)	30.95	37.65	34.30	29.86	24.18	20.28	17.39	15.23	13.54	12.19

TASA INTERNA DE RETORNO DE LA INVERSIÓN
(MILES DE DLLS.)

	Preoperación		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
	Año	Año										
Utilidad Neta	0	0	658	1,106	1,381	1,589	1,604	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612
Deprección y Amortización	0	0	270	270	270	270	270	253	253	253	253	253
Gastos Financieros (50%)	0	0	173	111	30	15	0	0	0	0	0	0
Valor de Recuperación												
Terreno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89
Edificio y Obra Civil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	137
Maquinaria y Equipo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	129
Mobiliario y Equipo de Oficina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipo de Transporte, Lab. etc.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
Capital de Trabajo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,861
Flujo Positivo	0	0	1,101	1,487	1,680	1,874	1,874	1,865	1,865	1,865	1,865	4,104
Activo Fijo	481	1,321	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Activo Diferido	373	798	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,861
Flujo Negativo	854	2,117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,861
Flujo Neto	-854	-2,117	1,101	1,487	1,680	1,874	1,874	1,865	1,865	1,865	1,865	2,243
Flujo Neto Descontado Acumulado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasa Interna de Retorno :	44.77											

PROYECTO "CARBAXARO"

TABLA 6.4

TASA INTERNA DE RETORNO DE ACCIONISTAS
(MILES DE DLLS.)

	Preoperación		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
	Año	Año										
Utilidad Neta	0	0	658	1,106	1,381	1,589	1,604	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612
Depreciación y Amortización	0	0	270	270	270	270	270	253	253	253	253	253
Valor de Recuperación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,239
Flujo Positivo	0	0	928	1,377	1,651	1,859	1,874	1,865	1,865	1,865	1,865	4,104
Capital Social	553	915	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amortización del Cred. Ext.	0	0	126	142	161	181	0	0	0	0	0	0
Amortización del Cred. Nal.	0	214	289	390	0	0	0	0	0	0	0	0
Amort. Cred. del Cap. de Trab.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,861
Flujo Negativo	553	1,129	415	532	161	181	0	0	0	0	0	1,861
Flujo Neto	-553	-1,129	513	844	1,490	1,677	1,874	1,865	1,165	1,865	1,865	2,243
Flujo Neto Desc. Acumulado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasa Interna de Retorno :	53.23%											

PROYECTO "CARBAXARO"

TABLA 6.5.1

ANALISIS DE SENSIBILIDAD
(VARIACION DEL PRECIO DE VENTA O VOLUMEN DE VENTAS)

% de Variación	F L U J O N E T O *												Tasa Interna de Retorno %
	Preoperación												
	Año 1	Año 2	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	
(30)	(854)	(2,117)	493	637	714	798	798	781	781	781	781	1,159	19.78
(20)	(854)	(2,117)	708	925	1,038	1,157	1,157	1,140	1,140	1,140	1,140	1,518	28.61
(10)	(854)	(2,117)	834	1,211	1,360	1,515	1,515	1,498	1,498	1,498	1,498	1,876	36.81
0	(854)	(2,117)	1,101	1,487	1,680	1,874	1,874	1,865	1,865	1,865	1,865	2,243	44.77
10	(854)	(2,117)	1,316	1,775	2,003	2,232	2,232	2,224	2,224	2,224	2,224	2,602	52.54
20	(854)	(2,117)	1,531	2,062	2,326	2,590	2,590	2,582	2,582	2,582	2,582	2,960	58.44
30	(854)	(2,117)	1,746	2,348	2,648	2,949	2,949	2,940	2,940	2,940	2,940	3,318	65.59

Fuente : Estados Financieros, elaboración propia.

* El flujo neto es expresado en miles de dólares.

TABLA 6.5.2

PROYECTO "CARBAXARO"

ANALISIS DE SENSIBILIDAD
(VARIACION DEL COSTO DE MATERIAS PRIMAS)

% de Variación	FLUJO NETO *												Tasa Interna de Retorno %
	Preoperación												
	Año 1	Año 2	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	
(30)	(854)	(2,117)	1,311	1,767	2,015	2,223	2,223	2,214	2,214	2,214	2,214	2,592	51.73
(20)	(854)	(2,117)	1,253	1,690	1,907	2,126	2,126	2,117	2,117	2,117	2,117	2,495	49.69
(10)	(854)	(2,117)	1,184	1,598	1,804	2,011	2,011	2,003	2,003	2,003	2,003	2,381	47.97
0	(854)	(2,117)	1,101	1,487	1,680	1,874	1,874	1,865	1,865	1,865	1,865	2,243	44.77
10	(854)	(2,117)	1,048	1,254	1,545	1,722	1,722	1,714	1,714	1,714	1,714	2,092	41.92
20	(854)	(2,117)	957	1,156	1,410	1,571	1,571	1,562	1,562	1,562	1,562	1,940	38.85
30	(854)	(2,117)	866	1,135	1,274	1,420	1,420	1,411	1,411	1,411	1,411	1,789	35.82

Fuente : Estados Financieros, elaboración propia.

* El flujo neto es expresado en miles de dólares.

PROYECTO "CARBAXARO"

TABLA 6.5.3

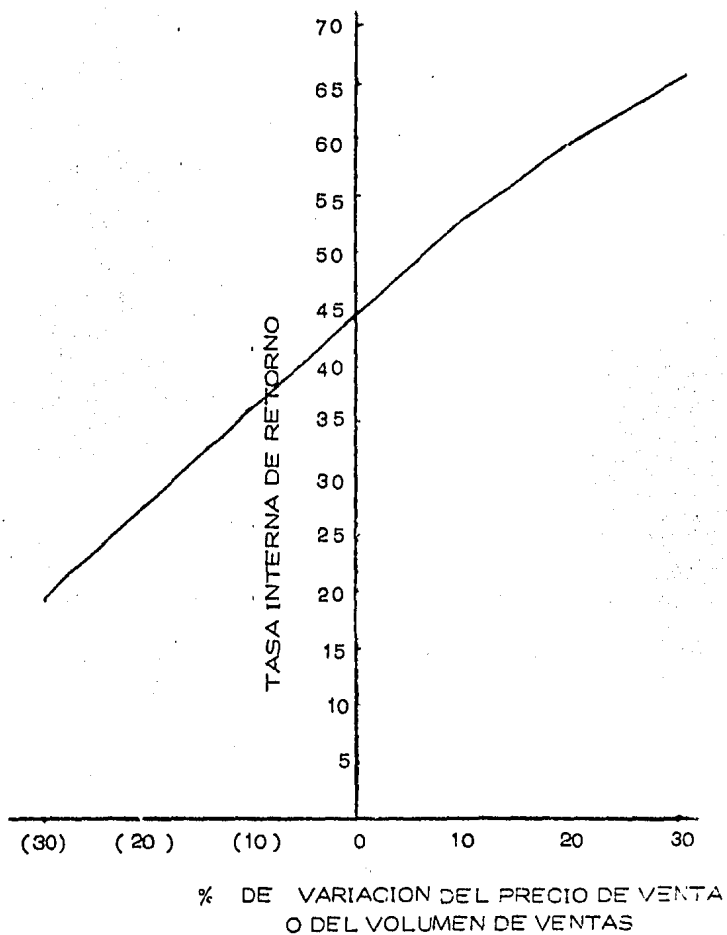
ANALISIS DE SENSIBILIDAD
(VARIACION DE GASTOS FINANCIEROS)

% de Variación	F L U J O N E T O *												Tasa Interna de Retorno %	
	Preoperación													
	Año 1	Año 2	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10		
0	(854)	(2,117)	1,101	1,487	1,660	1,874	1,874	1,865	1,865	1,865	1,865	1,865	2,243	44.77
50	(854)	(2,117)	1,051	1,442	1,668	1,866	1,873	1,865	1,865	1,865	1,865	1,865	2,243	43.48
100	(854)	(2,117)	965	1,387	1,653	1,858	1,873	1,865	1,865	1,865	1,865	1,865	2,243	42.52
150	(854)	(2,117)	879	1,331	1,638	1,851	1,873	1,865	1,865	1,865	1,865	1,865	2,243	41.55

Fuente : Estados Financieros, elaboración propia.

* El flujo neto es expresado en miles de dólares.

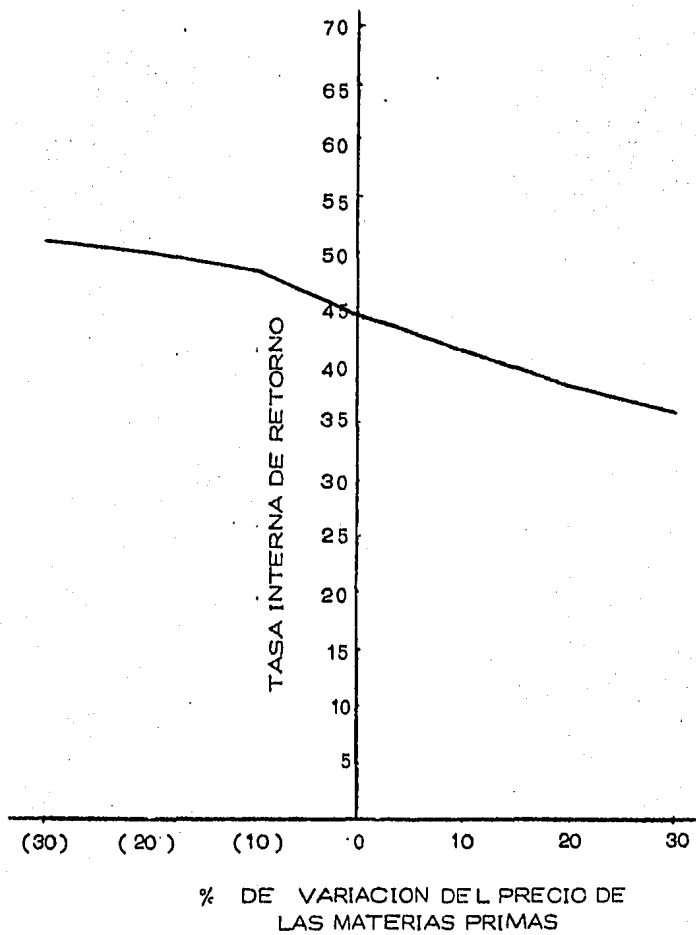
ANALISIS DE SENSIBILIDAD



PROYECTO: CARBAXARO.

FIGURA: 6,5.1.

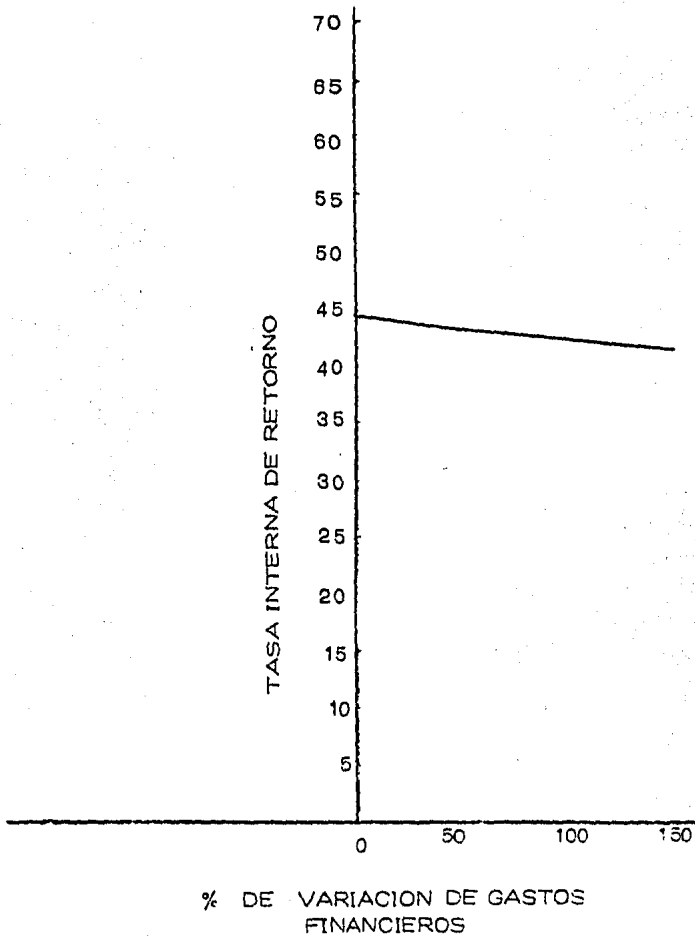
ANALISIS DE SENSIBILIDAD



PROYECTO: CARBAXARO.

FIGURA: 6.5.2.

ANALISIS DE SENSIBILIDAD



PROYECTO: CARBAXARO.

FIGURA: 6.5.4.

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

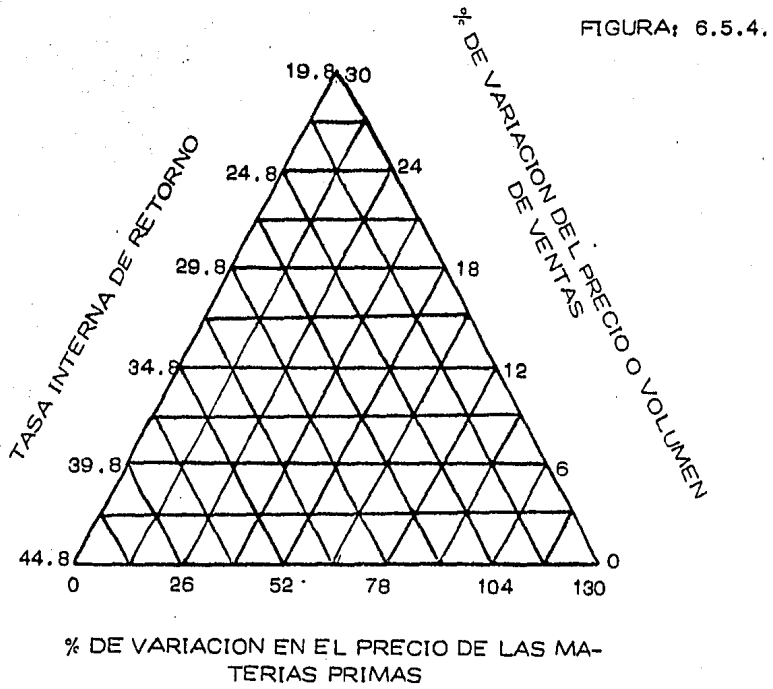


DIAGRAMA TRIANGULAR

PROYECTO: CARBOXARO

7.- ESTUDIO DE ORGANIZACION

7. ESTUDIO DE ORGANIZACION.

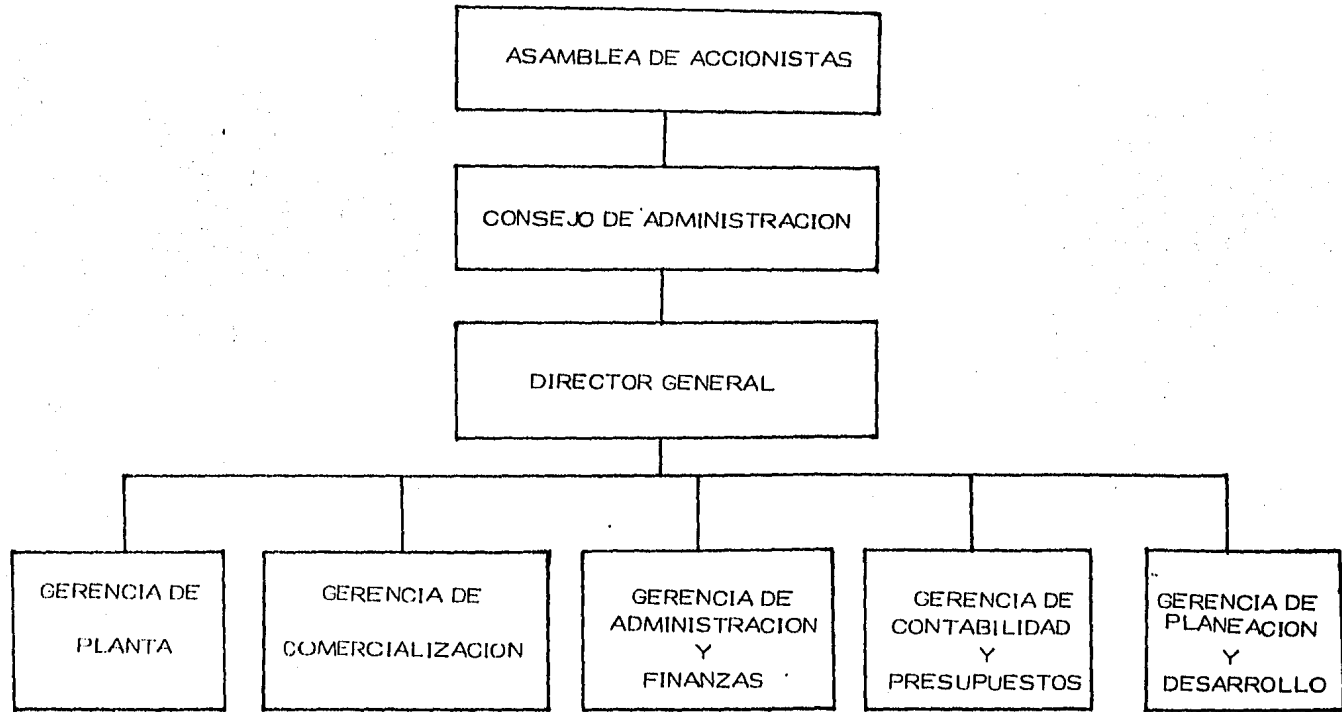
En esta sección se definirá la estructura organizacional propuesta para la empresa; las funciones y responsabilidades de los puestos a nivel ejecutivo y por último se detallará el Acta Constitutiva o Estatutos Sociales de la empresa, de acuerdo a los fines que persigue la misma. Lo anterior tiene por objeto mostrar el funcionamiento orgánico y estructural de una empresa química, aunque obviamente se presentan las particularidades que son aplicables a este caso. Adicionalmente se detallan los aspectos legales que el arranque de una sociedad de este tipo requiere.

7.1 ESTRUCTURA ORGÁNICA

El organigrama inicial propuesto para la empresa se muestra en la fig. 7.1 - en la cual se observa la mínima estructura requerida para que la empresa pueda funcionar en forma adecuada en el cumplimiento de su objeto social.

La estructura que se ha definido enfatiza como autoridad máxima de la empresa, a la Asamblea General de Accionistas, la cual administrará la misma a través de un Consejo de Administración y un Director General, en el cual recae la responsabilidad básica de ejecutar, implementar y promover los planes y estrategias definidos y/o aprobados por la Asamblea de Accionistas y el Consejo de Administración para el logro de los objetivos de la sociedad.

El Director apoya sus funciones en cinco gerencias que son: Administración y Finanzas; Comercial; Planta; Contabilidad y Presupuestos y de Planeación



y. Desarrollo. La entrada en operación de esta última se planea a mediano - plazo.

Las atribuciones, funciones y responsabilidades de la Asamblea de Accionistas, Consejo de Administración y Director General serán definidas en el Acta Constitutiva que se presenta en la sección siguiente.

7.2 DEFINICIÓN DE FUNCIONES

En esta sección se definirán las funciones y responsabilidades de las diversas áreas con que contará la empresa una vez en operación.

Gerencia de Planta :

- Cumplir con las metas y presupuestos de producción fijados.
- Establecer los requerimientos de compra de materias primas e insumos para cumplir con el presupuesto de producción.
- Controlar y minimizar los costos de las diferentes áreas productivas de la planta, así como de los de servicios auxiliares.
- Proponer las modificaciones necesarias que optimicen el proceso productivo de la empresa, mediante la aplicación de métodos y técnicas desarrollados internamente o bien provenientes del exterior.
- Optimizar la estructura operativa de la planta, reduciendo tiempos muertos, y mejorando las eficiencias de las diversas secciones de la planta,
- Participar en la planeación estratégica de la empresa, coordinándose con las áreas de ventas, administración , planeación y Dirección General.

- Ejecutar por sí misma o en conjunto con la Gerencia de Planeación y Desarrollo, la investigación de nuevas aplicaciones del producto, mejoras al proceso o a los equipos.
- Fijar en coordinación con la Gerencia de comercialización el límite de inventarios.
- Elaborar y definir los programas y métodos de mantenimiento preventivo y correctivo de la planta.
- Desarrollar el manual de seguridad y control de contaminación de la planta, así como participar en las Comisiones de Seguridad e Higiene.
- Realizar las modificaciones necesarias a los manuales de control y operación de la planta.

Gerencia de Comercialización:

- Planear a corto y mediano plazo el desarrollo de los mercados de la empresa, en función de la investigación de los mismos que para tal efecto se realice y de una estrategia comercial financiera.
- Elaborar y proponer las políticas y estrategias de penetración a los mercados nacionales y extranjero; comercialización interna y externa; límites mínimos de ventas; organización de la distribución y precios del producto o producto que la empresa elabore.
- Participar en el desarrollo de nuevos negocios, canalizados en donde estratégicamente convenga a la empresa.
- Realizar investigación de mercados eficiente con el objeto de utilizarla - -

oportunamente en planeación y para la toma de decisiones.

- Definir las políticas y supervisar la adecuada aplicación de las mismas en materia de distribución y servicio técnico a clientes y ventas.
- Participar en la planeación estratégica de la empresa, coordinándose con las áreas productiva, administrativa, de planeación y dirección general.
- Coadyuvar al logro de las metas de producción presupuestada y lograr una participación adecuada en el mercado nacional.
- Fijar en conjunto con la Gerencia de Planta el límite de inventarios de producto que técnica y financieramente más convenga.
- Elaborar el plan de escalas y descuentos y otras condiciones de ventas, partiendo del conocimiento adquirido de los mercados nacional y extranjero.
- Analizar y dictaminar sobre las carteras de crédito nacional y extranjero - de común acuerdo con las gerencias de administración y finanzas y la de contabilidad y presupuestos.
- Elaborar los requerimientos presupuestales de ventas, para cumplir con el programa de ventas definido, así como administrar, asesorar y cumplir con los compromisos del personal bajo su mando.
- Mantener actualizadas al día las cotizaciones del producto a exportar, para hacer negociaciones con los países más viables.
- En general, hacer los estudios e investigaciones necesarias para mantenerse al tanto de la situación nacional e internacional del mercado de plaguicidas y - en especial del sevín para detectar a tiempo posibles oportunidades o riesgos.

Gerencia de Administración y Finanzas:

- Definir y en su caso proponer las políticas de endeudamiento de la empresa, tomando en cuenta las condiciones del mercado monetario y las necesidades de las diversas áreas de la empresa.
- Establecer y mantener relaciones con Instituciones financieras, a fin de proveer a la empresa de los recursos económicos que requieran.
- Analizar la evolución de la situación financiera de la empresa, con el objeto de proporcionar elementos para la toma de decisiones, o bien para proponer las medidas que sean necesarias con vistas a sanear las finanzas de la empresa.
- Participar en la planeación estratégica de la empresa, en conjunto con las áreas de planeación, comercialización, producción y Dirección General.
- Realizar las investigaciones y estudios necesarios para mantenerse actualizados en aspectos bursátiles, financieros y económicos que permitan detectar nuevas posibilidades de inversión en otras Sociedades, o bien para definir las mejores políticas que en materia financiera y económica, la empresa deba adoptar.
- Informar mensualmente al Consejo de Administración a través del Director General, sobre la situación financiera de la empresa.
- Mantener relaciones con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público con el objeto de promover la adquisición de recursos económicos provenientes de fondos preferentes y/o vía beneficios fiscales.
- Elaborar el programa anual de adquisiciones de la empresa, tanto de materias primas como de insumos generales, refacciones y suministros que las diferentes áreas de la empresa requieran.

- Las compras que lo requieran por su volumen y/o características deberán ser sometidas a concurso con el objeto de lograr la mejor relación calidad/precio.
- Mantener actualizado un directorio de proveedores así como la información del mercado de materias primas y demás suministros, con el objeto de detectar las mejores oportunidades de adquisición de los mismos.
- Definir conjuntamente con la Gerencia de Planta los niveles mínimos de inventarios de materias primas y suministros.
- Negociar con los proveedores los mejores condiciones de pago, con el objeto de mantener la cartera presupuestada.
- Coordinar y supervisar el desarrollo de las actividades relativas al reclutamiento, elección y contratación de personal así como lo referente a pagos por prestaciones, sueldos y salarios de el mismo.
- Promover y realizar los cursos de capacitación del personal así como los referentes a conservación y mantenimiento de los bienes muebles e inmuebles de la empresa.
- Proponer a la Dirección General las gratificaciones al personal por productividad y/o tiempo extra laborado.
- Asesorar y resolver los problemas laborales que se presenten en la empresa.
- Participar con la Gerencia de Contabilidad y Presupuestos, en la elaboración del presupuesto anual de gastos de la empresa.

Gerencia de Contabilidad y Presupuestos :

- Coordinar y supervisar el desarrollo de las actividades relativas al control contable de todas las operaciones financieras que efectúe la empresa.
- Desarrollar y supervisar los programas y métodos relativos a la captación, almacenamiento, proceso actualizado, suministro y recuperación de la información operativa y administrativa de la empresa.
- Realizar en coordinación con la Gerencia de Comercialización, las actividades de crédito y cobranzas.
- Elaborar y presentar con la frecuencia que se requieran los estados financieros de la sociedad, así como la determinación de los rendimientos y disponibilidades.
- Elaborar los presupuestos anuales de gastos y demás que sean necesario: de acuerdo a las metas establecidas por el Consejo de Administración.
- Vigilar el cumplimiento de los ejercicios presupuestales y proponer las modificaciones que sean necesarias para el cumplimiento de los programas y metas establecidas.
- Planeación y ejecución de programas de auditoría de tipo financiero, operacional y administrativas.
- Vigilar la adecuada interpretación y aplicación de las políticas y normas establecidas en la empresa.
- Mantener un control interno de las operaciones de la empresa, de acuerdo a las políticas establecidas.
- Realizar informes periódicos sobre resultados presupuestales y presentarlos a la Gerencia de Administración y Finanzas.
- Elaborar el Reglamento Interior de trabajo de la empresa.

Gerencia de Planeación y Desarrollo :

- Establecer los planes futuros de desarrollo, en base a los estudios realizados por la propia Gerencia para tal fin.
- Participar en la planeación estratégica de la empresa, de común acuerdo con las áreas productiva, administrativa y comercial de la empresa.
- Participar con la Gerencia de Planta en las investigaciones sobre nuevos usos del producto y/o usos potenciales del mismo, así como en el desarrollo de nuevos productos, mejoras a procesos y equipos.
- Coordinar con la Gerencia de Planta el desarrollo de programas de asimilación, adaptación y desarrollo tecnológico de la planta productiva así como de futuras ampliaciones de la misma o bien de nuevos productos que permitan la integración tanto horizontal como vertical de la misma.
- Mantener actualizada a la compañía en los últimos avances tecnológicos, científicos, económicos, financieros, comerciales, etc.
- Coadyuvar con las demás Gerencias en la elaboración de políticas, planes y estrategias, de acuerdo a los lineamientos establecidos por el Consejo de Administración y en función del desarrollo del mercado y disponibilidad de recursos de la empresa.
- Formular estudios, que permitan establecer nuevos proyectos en las siguientes áreas: mercado, tecnología, inversiones, planes de financiamiento, planes de producción y venta, modelos económicos, Ingeniería básica y de detalle, etc.
- Establecer soluciones económicas y funcionales para el desarrollo de nuevos proyectos.

- Coordinar sus actividades y coadyuvar con la Dirección General a fin de llevar a cabo la planeación y desarrollo de nuevos proyectos.
- Recopilar información del exterior, así como de las áreas productivas y comerciales, a fin de establecer tecnologías funcionales y económicas en el desarrollo de nuevos proyectos.
- Implementar el desarrollo de los proyectos aprobados, coordinándose con el personal de la empresa y externo.
- Lograr el desarrollo óptimo de los diferentes proyectos a su cargo, de acuerdo a los programas previamente establecidos.
- Elaborar estudios que optimicen los proyectos en proceso, en base a los avances de los mismos.
- Llevar el seguimiento, control y evaluación de los diversos proyectos que en la empresa se desarrollen.

7.3 ASPECTOS LEGALES

El aspecto legal más importante que la puesta en marcha de una empresa implica, es la definición del Objeto Social de la misma y de las atribuciones de sus Organos de Gobierno y responsable directo de la operación de la empresa. La anterior, debe ubicarse dentro del marco jurídico-legal que se establece en la Ley General de Sociedades Mercantiles, así como de las disposiciones que el Ejecutivo Federal dicta para el funcionamiento de la empresa privada a través de las diferentes Secretarías de Estado.

Obviamente la definición de alcances de la empresa debe ser lo más flexible posible, con el objeto de facilitar sus operaciones y poder competir de la manera más eficiente en el mercado o mercados en los cuales se piense operar.

Todo esto se puede definir a través de un documento legal que se protocoliza en presencia de un Notario Público y que se denomina Acta Constitutiva y cuyo contenido se presenta a continuación :

ACTA CONSTITUTIVA

TITULO PRIMERO

DENOMINACION, OBJETO, DOMICILIO Y DURACION (CARBAMEX)

Artículo Primero.- La Sociedad se denominará Carbamatos de México, esta denominación irá siempre seguida de las palabras Sociedad Anónima de Capital Variable o sus abreviaturas, S.A. de C.V.

Artículo Segundo.- El objeto social de CARBAMEX, S.A. de C.V., será en lo sucesivo :

I.- Promover y coadyuvar al desarrollo de la Industria de los Plaguicidas y Agroquímicos Nacionales, tomando en cuenta las necesidades presentes y futuras de los productos y subproductos que de su actividad obtenga en función de la demanda de los mismos.

II.- Elaborar productos cuya competitividad sea adecuada a nivel interno y externo.

III.- Adoptar sistemas y técnicas de producción reconocidas internacionalmente.

IV.- Aportar a las autoridades competentes la información sobre costos para fijar los precios de venta al público de los productos y subproductos que de su actividad obtenga.

V.- Realizar las importaciones de materias primas y refacciones que la empresa requiera para su operación satisfactoria.

VI.- Establecer las políticas para la exportación de los productos que maneje la empresa, después de que estas satisfagan las necesidades del mercado interno.

VII.- Vigilar que la empresa cumpla con las disposiciones legales que le sean aplicables.

VIII.- Coordinar la elaboración de los programas y presupuestos anuales, así como realizar el seguimiento, y evaluación de los mismos para analizar y dictaminar sobre las modificaciones que se requieran en el curso del ejercicio.

IX.- Elaborar y establecer las directrices políticas y planes en materia tecnológica, de producción, de comercialización, administración, financieras y jurídicas.

X.- Elaborar y apoyar programas y proyectos de investigación científica y tecnológica, así como de servicios de Ingeniería para la expansión y funcionamiento óptimo de la empresa, y para la fundamentación técnica, económica y financiera de nuevos proyectos.

XI.- Tomar participación accionaria en empresas cuyas actividades se relacionen directa o indirectamente con la sociedad.

XII.- Gestionar y obtener los créditos que se hagan necesarios para el desarrollo de la sociedad.

Artículo Tercero.- El domicilio de la Sociedad será la ciudad de Coatzacoalcos, Veracruz; en el se reunirán las Asambleas Generales de Accionistas y las Juntas de Consejo de Administración, sin embargo podrán establecerse sucursales o agencias en poblaciones distintas del domicilio antes citado y realizar su objeto en cualquier lugar de la República Mexicana o del extranjero - sin que por esto se entienda modificado.

Artículo Cuarto.- La duración de la Sociedad será de 99 años.

CAPITULO SEGUNDO

DEL CAPITAL SOCIAL, ACCIONES Y ACCIONISTAS.

Artículo Quinto.- El capital social de la sociedad será variable con un mínimo fijo sin derecho a retiro de \$ 146,8 millones de pesos moneda nacional.

El capital social con derecho a retiro será ilimitado.

El capital social estará representado por acciones nominativas con valor de \$ 10,000.00 (Diez mil pesos 00/100 M.N.) cada una, las que conferirán a sus tenedores iguales derechos.

Las mismas serán representativas del capital social sin derecho a retiro, que

constará de 14,680 acciones de la serie "A"; los títulos que las amparen deberán contener en forma clara y precisa la estipulación que sólo podrán ser suscritas y adquiridas en propiedad por ser personas físicas o morales de nacionalidad mexicana.

Las acciones deberán estar totalmente suscritas y cubierto el importe de la suscripción cuando menos en un veinte por ciento.

La Asamblea Ordinaria decretará la fecha en que los accionistas que no hayan cubierto las acciones suscritas en su totalidad, deban hacer las exhibiciones correspondientes que determine la propia Asamblea.

Las acciones representativas de la parte variable del capital social tendrán también un valor nominal de \$ 10,000.00 (Diez mil pesos 00/100 M.N.) cada una siendo de la clase y características que determine la Asamblea General Extraordinaria que acuerde su emisión constituirán la serie "B" y las subseries "B" según se vayan emitiendo, y podrán ser suscritas y adquiridas en propiedad por cualquier persona física o moral.

Serán indivisibles y cada una conferirá derecho a un voto en las Asambleas Generales de Accionistas.

En caso de que se acordare que las acciones representativas de la parte variable del capital fueren de voto limitado, darán derecho a sus titulares a votar única y exclusivamente en las Asambleas Extraordinarias que se reuniran para tratar los asuntos comprendidos en las fracciones I, II, IV, V, VI y VII del Artículo 182 de la Ley General de Sociedades Mercantiles, y la Asamblea

Extraordinaria que decreta su emisión determinará el dividendo preferente a que tendrán derecho, observando para el efecto lo dispuesto por los párrafos segundo, tercero y quinto de la Ley antes citada.

Artículo Sexto.- Cualquier aumento de capital deberá ser aprobado por la Asamblea General de Accionistas en sesión extraordinaria, conforme a lo dispuesto por la Ley General de Sociedades Mercantiles, teniendo opción preferencial los accionistas mayoritarios mexicanos para suscribir las nuevas acciones que se emitan, y una segunda preferencia para suscribir las acciones que no hubiesen sido suscritas por los otros accionistas, en el ejercicio del derecho de preferencia antes señalado.

Nunca podrá decretarse un aumento de capital fijo o variable si las acciones ya existentes o precedentes no han sido íntegramente pagadas.

La parte variable del capital social podrá aumentar a partir del capital mínimo fijo sin necesidad de modificar los estatutos sociales, mediante la emisión de acciones y previo acuerdo que al efecto emita la Asamblea General Extraordinaria de Accionistas.

Artículo Séptimo.- Las acciones de la Sociedad no podrán transmitirse sin la autorización previa del Consejo de Administración, conforme al Artículo 130 de la Ley General de Sociedades Mercantiles. La sociedad llevará un libro de registro de los accionistas que contendrá: 1.-El nombre, la nacionalidad y el domicilio de la persona física o moral accionista, con la indicación de las acciones que le pertenecen, expresándose los números, series y demás particu

laridades. 2.- Las transmisiones que se realicen se harán en los términos que prescribe el Artículo 129 de la Ley General de Sociedades Mercantiles - en relación con el Artículo 130 de dicho ordenamiento.

La transmisión de las acciones sólo podrá efectuarse mediante la designación por parte del Consejo de Administración de un comprador habilitado para adquirirlas conforme a estos estatutos. El precio que el adquirente deberá pagar por las acciones será el que resulte del último balance aprobado, o bien el que resulte del balance que al efecto se practique, en la fecha en que se pretenda llevar a cabo la operación, a elección del Consejo de Administración.

Las acciones podrán transmitirse mediante el endoso de los títulos respectivos. Si la transmisión se efectuare por medio distinto del antes señalado así se anotará en los títulos de las acciones transmitidas, señalándose el acto jurídico que dió origen a la transmisión.

Artículo Octavo.- Las acciones podrán estar representadas por títulos que amparen una o más acciones, según lo establezca el Consejo de Administración, y serán autorizadas con la firma de dos de sus miembros, de los cuales uno deberá ser el Presidente en los términos de la fracción VIII del Artículo 125 de la Ley General de Sociedades Mercantiles.

Los títulos representativos de las acciones se emitirán dentro de un plazo que no exceda de un año, contado a partir de la fecha de la presente escritura, o de la modificación de ésta cuando se requiera la cancelación y expedición de nuevos títulos. Mientras se entregan dichos títulos a los accionistas se les-

otorgaran certificados provisionales nominativos, que deberan canjearse por los títulos definitivos en su oportunidad.

Artículo Noveno.- Las disminuciones del capital social podrán efectuarse según lo demanden las necesidades de la Sociedad, mediante el retiro total o parcial de las acciones con ese derecho, siempre que dicha disminución no traiga como consecuencia que el capital social se reduzca en una cantidad menor al capital sin derecho a retiro.

Las disminuciones del capital se podrán decretar para amortizar acciones con utilidades repartibles, en cuyo caso las acciones que se habran de amortizar y anular se sortearan ante Notario Público o Corredor de Comercio titulado, y el valor de las mismas con el que se reembolsará a los accionistas elegidos será el que resulte del balance específico que se practique para el efecto o bien el que resulta de aplicar el procedimiento establecido por el Artículo 206 de la Ley General de Sociedades Mercantiles.

Así mismo se podrá también disminuir la parte variable del capital social para absorber pérdidas de la Sociedad y/o porque voluntariamente los socios soliciten el retiro de sus aportaciones. En el primer caso la disminución se efectuará mediante la reducción del valor nominal de todas las acciones representativas de la parte variable del capital social, hasta alcanzar el monto de disminución decretado, y el segundo caso se observará lo dispuesto por el Artículo 220 de la Ley General de Sociedades Mercantiles, y el valor de las acciones para la restitución a los accionistas se determinará conforme al procedimiento señalado en el párrafo precedente.

TITULO TERCERO
DE LA ASAMBLEA DE ACCIONISTAS

Artículo Décimo.- La Asamblea General de Accionistas será la autoridad máxima de la Sociedad y gozará de los más amplios poderes para acordar y resolver respecto de todos los bienes y negocios de la Sociedad observando siempre las disposiciones de la Ley General de Sociedades Mercantiles y de los Decretos aplicables que dicte el Ejecutivo Federal por conducto de las Secretarías de Estado. Sus resoluciones legalmente adoptadas obligarán a los ausentes, incapacitados y disidentes.

Artículo Décimo primero.- Las Asambleas Generales de Accionistas serán Ordinarias y Extraordinarias. Unas y otras se reunirán en el domicilio social; la Asamblea Ordinaria por lo menos una vez al año dentro de los cuatro meses siguientes a la fecha de clausura del ejercicio social, y la Extraordinaria cuando sea necesario tratar cualesquiera de los asuntos enumerados en el Artículo 182 de la Ley General de Sociedades Mercantiles.

La Asamblea Ordinaria se reunirá para ocuparse de los siguientes asuntos y de los que adicionalmente se incluyan en la Orden del Día respectivo :

1.- Discutir, aprobar o modificar el balance anual y tomar las medidas y acuerdos que estime oportunos en relación con dicho balance y con los resultados que el mismo registre.

2.- Formalizar el nombramiento, en su caso, de los miembros del Consejo de Administración y del Director General de la Sociedad de conformi

dad con lo establecido en el Artículo 21 de estos estatutos y ratificar o nombrar a los Comisarios de la Sociedad.

3.- Determinar los emolumentos a los funcionarios antes señalados.

Artículo Décimo segundo.- Las convocatorias para las Asambleas se harán por conducto del Consejo de Administración o por quienes corresponda, según lo previsto en los Artículos 168, 183, 184, 185, 186 y demás aplicables de la Ley General de Sociedades Mercantiles.

Dicha convocatoria deberá hacerse, por lo menos con cinco días hábiles de anticipación al día señalado para la celebración de la Asamblea, y la cual deberá enviarse por correo certificado o por la vía más rápida posible, una copia de la convocatoria y la tarjeta de admisión a todos los accionistas que aparezcan inscritos en el libro de registro de accionistas, a los domicilios que hayan señalado y que aparezcan anotados en dicho libro. No será necesario el requerimiento de la convocatoria, su publicación ni la comunicación a los accionistas, cuando en la Asamblea esté representada la totalidad de las acciones en que se divide el capital social.

Para asistir a las Asambleas, los accionistas deberán devolver al Secretario del Consejo de Administración y de la Sociedad la tarjeta de admisión, a más tardar un día antes de la fecha señalada para su celebración.

Artículo Décimo tercero.- Presidirá la Asamblea el Presidente del Consejo y fungirá como Secretario el del mismo Consejo. Si no concurriera el Presidente, será suplido por quien designen los accionistas por mayorías de igual

manera se elegirá al Secretario cuando no estuviera presente el del Consejo. Quien presida la Asamblea nombrará escrutaciones a uno o dos de los accionistas presentes, con el objeto de verificar el número de acciones representadas, y para hacer el recuento de las votaciones.

Las votaciones serán económicas, a no ser que tres cuando menos de los accionistas pidan que sean nominales. Si no pudieren tratarse todos los asuntos comprendidos en la Orden del Día, en la fecha señalada para la Asamblea, ésta podrá celebrar otras sesiones en los días subsiguientes, sin necesidad de previa convocatoria.

Artículo Décimo cuarto.- Las Asambleas Ordinarias se consideraran legítimas instaladas a virtud de la primera convocatoria, si a ella concurren accionistas que representen por lo menos las dos terceras partes del capital social y en segunda convocatoria cualesquiera que sea el número de acciones representadas por los asistentes. Las Asambleas Extraordinarias se tendrán por legítimamente instaladas a virtud de la primera convocatoria si en ella esta presente cuando menos el setenta y cinco por ciento del capital social y a virtud de la segunda convocatoria, con el cincuenta por ciento del capital.

Artículo Décimo quinto.- En las Asambleas Ordinarias las resoluciones serán válidas cuando se tomen por mayoría de votos presentes. Tratándose de Asambleas Extraordinarias las decisiones se tomarán siempre por el voto favorable del mínimo de acciones que representen por lo menos, la mitad del capital social.

Artículo Décimo sexto.- Cada acción tendrá derecho a un voto en las Asam
bleas Generales.

Artículo Décimo séptimo.- Las actas de Asambleas y de las reuniones, se-
rán firmadas por el Presidente, el Secretario, los Comisarios que concurren
y los Escrutadores. Las copias autorizadas o extractos que de dichas actas
se expidieren, serán firmados por el Secretario del Consejo de Administra-
ción.

TITULO CUARTO DE LA VIGILANCIA

Artículo Décimo octavo.- La vigilancia de la Sociedad estará a cargo de uno
o más Comisarios propietarios con sus respectivos suplentes. Dichos Comi-
sarios serán de nacionalidad mexicana y los designará la Asamblea General -
de Accionistas. Tendrán derecho a voz pero no a voto y gozarán de las facul-
tades que les asigna la Ley General de Sociedades Mercantiles y estos Estatu-
tos. Durarán en su cargo hasta en tanto no sean removidos por dicha Asam-
blea.

Artículo Décimo noveno.- Al entrar en ejercicio, los Comisarios deberán -
garantizar su manejo en la forma que determine la Asamblea General de Accio-
nistas.

TITULO QUINTO
DE LA ADMINISTRACION

Artículo Vigésimo.- La administración de la Sociedad estará a cargo de un Consejo de Administración, el cual quedará integrado con el número de Consejeros Propietarios y Suplentes que determine la Asamblea General Ordinaria de Accionistas.

Artículo Vigésimo primero.- El nombramiento y remoción del Presidente - del Consejo de Administración, y de los miembros del mismo corresponderá a la Asamblea General Ordinaria de Accionistas y los cargos serán formaliza dos por la misma.

Las faltas del Presidente y demás Consejeros Propietarios serán cubiertas por sus respectivos suplentes quienes ejercerán el cargo hasta que cese la ausencia o hasta que se designe el nuevo o nuevos Consejeros.

Artículo Vigésimo segundo.- Todos los miembros del Consejo de Adminis- tración, el Director General, los Vocales, Delegados, Gerentes Generales o Especiales y todas las demás personas con funciones equivalentes cualesquiera que sea la denominación con que se les designe, deberán ser de nacionalidad mexicana.

Artículo Vigésimo tercero.- Las sesiones del Consejo de Administración - serán Ordinarias y Extraordinarias. Las Ordinarias se celebrarán bimestral mente, a la hora que designe el Consejo y requerirán de notificación a todos - los Consejeros. Las Extraordinarias se celebrarán cuando lo acuerde el - -

Presidente del Consejo o lo solicite alguno de sus miembros. Para esta sesión se requerirá notificación por escrito dirigida a los Consejeros, no siendo necesaria esta citación para el caso de que todos los Consejeros estén presentes.

Artículo Vigésimo cuarto.- El quorum necesario para que se considere legalmente instalado el Consejo de Administración será del cincuenta por ciento más uno de sus miembros. Serán válidas las resoluciones que se tomen por mayoría de votos, de los Consejeros asistentes. Los Consejeros suplentes que estén en funciones podrán asistir a las sesiones del Consejo con derecho a voz, pero sin voto. En las votaciones el Presidente del Consejo tendrá voto de calidad en caso de empate.

Artículo Vigésimo quinto.- El Consejo será convocado por el Secretario del mismo, a solicitud del Presidente del mismo, de tres Consejeros, o del Director General.

Artículo Vigésimo sexto.- De toda reunión del Consejo se levantará acta en un libro especial, que se firmará por quien presida y por el Secretario del Consejo. Las copias o extractos de las actas que sea necesario extender, serán autorizados por el Secretario.

Artículo Vigésimo séptimo.- Los Consejeros durarán en su cargo por tiempo indefinido y serán sustituidos en sus faltas temporales o definitivas por el suplente correspondiente.

Artículo Vigésimo octavo.- El Consejo de Administración tiene a su cargo, todos y cada uno de los negocios de la Sociedad, llevará a cabo todas las operaciones, actos y contratos que se relacionen con el objeto de la misma y representará a la Sociedad con las siguientes facultades y atribuciones:

1.- Las que corresponden a los apoderados generales para la administración de bienes, para ejercer actos de dominio y para pleitos y cobranzas, con todas las facultades generales y las especiales que requerirán cláusula especial conforme a la Ley.

2.- Representar a la Sociedad ante las autoridades políticas, administrativas, jurídicas, ya sea Federales, Estatales o Municipales, ante la Secretaría del Trabajo y sus dependencias, las Juntas o Locales de Conciliación y Arbitraje, y ante árbitros de derecho o arbitradores, con el poder más amplio que proceda en derecho, incluso para articular y absolver posiciones, recusar, interponer recursos, pedir amparo, desistirse de las acciones que se hayan intentado incluso del amparo, inconformarse o aceptar las sentencias y demás resoluciones, hacer que se ejecuten, hacer posturas, pujas y mejoras en remates u obtener adjudicaciones de bienes, pactar procedimientos convencionales cuando fuere permitido; formular y desistirse de querrelas penales, denunciar hechos, constituirse en coadyuvante del Ministerio Público y otorgar perdón en materia penal cuando proceda.

3.- Realizar todas las operaciones inherentes al objeto de la Sociedad exceptuando aquellas que por Ley o por estos estatutos correspondan sólo a la Asamblea de Accionistas.

- 4.- Celebrar, modificar, novar y rescindir los contratos y ejecutar los actos que se relacionen con el objeto de la Sociedad directa o indirectamente.
- 5.- Adquirir los bienes muebles e inmuebles que estén permitidos por las Leyes.
- 6.- Enajenar o gravar con prenda o de cualquier otra manera los derechos y bienes muebles de la Sociedad, dentro de las limitaciones legales respectivas, así como enajenar sus bienes inmuebles.
- 7.- Denunciar derechos reales o personales de la Sociedad.
- 8.- Transigir, comprometer en árbitros, renunciar al domicilio de la Sociedad y someterla a otra jurisdicción.
- 9.- Proponer a la Asamblea General de Accionistas el nombramiento y remoción del Director General y demás funcionarios superiores, fijando sus facultades, obligaciones y remuneraciones.
- 10.- Conocer y resolver las solicitudes de licencia de los Consejeros.
- 11.- Ejecutar los acuerdos de la Asamblea General de Accionistas.
- 12.- Delegar sus facultades en comisiones, comités, en uno o en varios de sus Consejeros, señalándose sus atribuciones para que las ejerzan en los lugares y negocios que se les designe.
- 13.- Establecer sucursales y agencias en cualquier lugar de la Repú

blica, previa autorización de las autoridades competentes.

14.- Otorgar y suscribir toda clase de títulos de crédito en los términos del Artículo 9o. de la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito ; así mismo podrá suscribir acciones y/o tomar participación o partes de interés en otras Sociedades.

15.- Otorgar toda clase de poderes generales o especiales en nombre de la Sociedad.

16.- Revocar en todo o en partes las delegaciones que haga y los poderes que otorgue, reservando siempre para si el ejercicio de sus facultades y atribuciones.

17.- Examinar y en su caso aprobar los estados financieros de la Sociedad.

18.- Examinar, aprobar y modificar el presupuesto anual de gastos de la Sociedad que formule la Dirección General, así como otros presupuestos que deban someterse al acuerdo del Consejo a juicio de éste o de la Dirección General.

19.- Promover y Coadyuvar al desarrollo de la Industria de los Plaguicidas y Agroquímicos Nacionales, tomando en cuenta las necesidades presentes y futuras de los productos y subproductos que la empresa obtenga en función de la demanda de los mismos.

20.- Vigilar que la empresa cumpla con las disposiciones legales que le sean aplicables.

21.- Elaborar y establecer las directrices, políticas y planes en materia tecnológica, de producción, de comercialización, administración, financieras y jurídicas.

22.- Promover y apoyar programas y proyectos de investigación científica y tecnológica, así como de servicios de ingeniería, para la expansión y funcionamiento óptimo de la empresa y para la fundamentación técnica, económica y financiera de nuevos proyectos.

23.- Gestionar y aprobar las operaciones de crédito que sean necesarias para el logro de los fines de la Sociedad.

24.- Aprobar el reglamento interior de trabajo de la Sociedad.

25.- Conocer toda la información y los documentos que conforme a las disposiciones legales vigentes, deban someterse a su consideración.

Artículo Vigésimo noveno.- El Director General tendrá además de los conferidos al Consejo de Administración en el Artículo anterior en las fracciones 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23 y 25, las siguientes facultades y obligaciones específicas.

I.- Elaborar el presupuesto anual de gastos de la Sociedad y cualquier otro presupuesto que en su opinión deba someterse a la consideración del Consejo de Administración.

- II.- Elaborar los estados financieros de la sociedad, así como todos los demás documentos que sean de relevancia para la toma de decisiones en la empresa.
- III.- Someter a la consideración del Consejo de Administración las políticas de financiamiento de la empresa.
- IV.- Elaborar el reglamento interior de trabajo de la Sociedad, así como autorizar los reglamentos de sus diversas áreas, los instructivos de labores, los controles internos y externos; y en general todas las disposiciones relacionadas con la organización de la Sociedad.
- V.- Proponer al Consejo de Administración, el nombramiento y remoción de los funcionarios y empleados de la Sociedad, señalándose sus facultades, obligaciones y restricciones, conforme a las facultades generales y especiales -- conferidos en estos estatutos y en el Artículo 2254 del Código Civil.
- VI.- Presidir, por sí o a través de un representante, la Junta de Conciliación y Arbitraje de controversias que se pudieran suscitar.
- VII.- Promover, establecer y reglamentar los comités asesores que estime convenientes para el mejor desarrollo de los objetivos de la Sociedad.
- VIII.- Ejecutar los acuerdos emanados del Consejo de Administración.
- IX.- Aportar a las autoridades competentes la información de costos para fijar los precios de venta al público de los productos y subproductos que de su actividad obtenga.

X.- Vigilar que la calidad de los productos elaborados y/o comercializados sea adecuada a los usos finales del producto y para mantener una competitividad adecuada en el mercado.

XI.- Realizar las importaciones de materias primas y refacciones que la empresa requiera para su operación satisfactoria.

XII.- Proponer al Consejo de Administración las políticas y estrategias para la exportación de los productos que maneja la empresa, después de que estas satisfagan las necesidades del mercado interno.

XIII.- Los demás que le fijen la Asamblea de Accionistas y el Consejo de Administración.

TITULO SEXTO

DEL EJERCICIO SOCIAL, DISTRIBUCION DE LAS UTILIDADES, PERDIDAS Y DEL FONDO DE RESERVA

Artículo Trigesimo.- El ejercicio social comenzará el primero de enero y terminará el 31 de diciembre de cada año.

Artículo Trigesimo primero.- No podrá hacerse aplicación alguna de utilidad o pérdidas, sino con base en la cuenta relativa que al fin de cada ejercicio social se haya formulado de acuerdo con lo que previene la Ley General de Sociedades Mercantiles.

Artículo Trigesimo segundo.- Las utilidades líquidas que se obtuvieren en cada ejercicio social se destinarán, de toda preferencia, a amortizar las pér-

didas de ejercicios anteriores y del remanente si lo hubiere, se harán las siguientes aplicaciones, también por orden de preferencia.

1.- Se separará hasta un cinco por ciento de las utilidades del ejercicio para la formación y reconstitución en su caso, del fondo de reserva legal, hasta que esa reserva alcance un importe por lo menos igual al veinte por ciento del capital social suscrito.

2.- La propia Asamblea podrá acordar la constitución de reservas extraordinarias, generales o especiales, cuando así lo estime conveniente.

3.- El resto se repartirá entre los accionistas en proporción al monto de su participación en la Sociedad, o bien, se canalizarán a reinversión, si así lo considera el Consejo de Administración.

Las acciones que hayan sido suscritas durante el ejercicio a que se refiere la cuenta de pérdidas y ganancias, sólo participarán en el dividendo respectivo en proporción al tiempo que medie desde la fecha de suscripción y el cierre del mismo ejercicio:

Artículo Trigésimo tercero.- Las pérdidas, si las hubiere se cargarán a las reservas generales de provisión que se hayan formado por acuerdo de la Asamblea de Accionistas y en defecto de tales reservas, a la legal. La parte de las mismas pérdidas que no pueda ser absorbida en dicha forma, quedará pendiente de amortizar con las utilidades de los ejercicios subsecuentes.

TITULO SEPTIMO
DE LA DISOLUCION Y LIQUIDACION DE LA SOCIEDAD

Artículo Trigesimo cuarto.- La Sociedad se disolverá en los casos previstos en las fracciones I a V del Artículo 229 de la Ley General de Sociedades Mercantiles.

Artículo Trigesimo quinto.- La Asamblea que acuerde o reconozca la disolución de la Sociedad, elegirá uno o más liquidadores quienes practicarán la liquidación con arreglo a las disposiciones de la Ley General de Sociedades Mercantiles.

Artículo Trigesimo sexto.- Mientras dure la liquidación los Comisarios desempeñaran respecto de los liquidadores, la misma función que cumplan respecto del Consejo de Administración de la Sociedad durante la vida normal de ésta.

Artículo Trigesimo septimo.- La Asamblea General de Accionistas se reunirá en sesión ordinaria en los mismos términos previstos para la vida normal de la Sociedad, y en sesión extraordinaria, siempre que sea convocada por los liquidadores o por cualquiera de los Comisarios.

8 .- PROBLEMAS DE ASIMILACION
ADAPTACION Y DESARROLLO
TECNOLOGICO DEL PROYEC-
TO.

8. PROBLEMAS DE ADAPTACION, ASIMILACION Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL PROYECTO.

En esta última sección, se describirán los problemas tecnológicos que se enfrentaron durante el desarrollo del presente proyecto y que impactaron fundamentalmente en la selección del proceso empleado y los resultados obtenidos.

El análisis que se presenta a continuación, se enfoca hacia los aspectos de motivación del proyecto, participantes en el mismo, posiciones de la empresa que lo promovió inicialmente, posición del Gobierno, recursos científico-tecnológicos con los que se contó y las fallas encontradas durante el desarrollo.

Al final del análisis se presentará un breve examen de la perspectiva tecnológica del proyecto, con el fin de dar un estimado del tiempo de oportunidad del mismo, y las posibilidades de diversificación de la planta propuesta.

8.1 MOTIVACIÓN

Los aspectos que propiciaron inicialmente el desarrollo del proyecto fueron: la nula producción que existía en el país del producto, la política de

diversificación que tenía la empresa que lo promovió y las posibilidades que existían para usar el producto en el control de plagas, dadas las características y ventajas que posee el mismo sobre otros plaguicidas, especialmente por su baja toxicidad y rápidos niveles de degradación en el medio ambiente.

Otro factor importante que se consideró es el hecho de que la densidad económica del producto lo hacía competitivo con otros plaguicidas especializados, tales como el Coumaufos, Permetrina, Propoxur y Clorfeninfos.

Si bien los productos anteriores pueden ser mucho más selectivos contra cierto tipo de plagas, adolecen de un bajo espectro de aplicaciones, además de que algunos productos tales como el Clorfeninfos o el Endosulfan son excesivamente tóxicos y de difícil degradación, razón por la cual su empleo se encuentra sumamente restringido.

Por otra parte, el Sevin es el insecticida (de los llamados específicos) que observó mayor demanda en el mercado doméstico, ya que de 1978 a 1981, su consumo representó el 32% del total de los 14 insecticidas específicos de mayor uso en el país, y que de alguna forma compiten con el Sevin en el mercado.

8.2 PARTICIPANTES Y DECISIÓN DE LA EMPRESA

Este proyecto fué propuesto por el grupo técnico de una compañía elaboradora de diversos productos químicos y petroquímicos a nivel de especialidades. El grupo sometió el proyecto a la consideración del Gerente General y éste a su vez al Consejo de Administración de la empresa, el cual lo rechazó inicialmente por la poca fundamentación del mismo.

Una segunda propuesta del grupo que incluía un estudio de viabilidad, originó que el Consejo de Administración, aprobara el desarrollo de los primeros pasos para la elaboración de un estudio más formal orientado principalmente hacia las posibilidades técnicas del proyecto. Esto último, motivó que el grupo técnico, designara a un especialista en diseño de procesos para realizar el estudio técnico y formular las alternativas más idóneas a las condiciones locales.

Inicialmente se logró desarrollar un estudio que concluía básicamente los siguientes aspectos:

- 1.- La problemática que existía para contar con información sobre tecnologías de producción del Sevin de países con economías de mercado.
- 2.- El Licenciado de Tecnología más importante (UNION CARBIDE), sostenía la política de no facilitar la misma, por motivos de competencia.

3.- La posibilidad de establecer contacto con los productores y/o licenciadores de tecnología de países con economía centralizada.

4.- Se proponía el desarrollo de una tecnología propia, fundamentada en el estudio de varios caminos encontrados durante el estudio, los cuales se estimaba que podrían ser viables para determinar sus posibilidades técnicas de éxito.

Con base en lo anterior, la empresa decidió brindar un apoyo mas concreto y con la asignación de un presupuesto específico, además de la contratación de personal de apoyo para el investigador.

A los tres meses de iniciar el proyecto en forma, los resultados eran marginales y sólo se había podido obtener resultados positivos en algunas etapas de los procesos planteados. No obstante lo anterior, la empresa decidió continuar el proyecto, para que al cabo de 14 meses más, se concluyera con el desarrollo de un proceso preliminar que arrojaba resultados positivos en cuanto al rendimiento y a la calidad del producto obtenido, aunque aún se tenían dudas en varias de las etapas del proceso y en la síntesis global del mismo.

La mayor parte de las deficiencias anteriores, se lograron resolver en seis meses más, con el apoyo fundamental de los estudios que a nivel de -

planta piloto se realizaron y que arrojaron también buenos resultados, - sobre todo en el aspecto de los rendimientos esperados.

Estando aún sin concluir esta última parte, la empresa se vió obligada a cancelar el proyecto por los problemas económico-financieros que se le presentaron y el enfoque de los escasos recursos hacia proyectos que en aquel entonces se encontraban en construcción.

8.3 ACTITUD DEL GOBIERNO

En el desarrollo de este proyecto, el Gobierno se mantuvo al margen ya que la empresa nunca manifestó la existencia del proyecto y ni siquiera se solicitó el permiso petroquímico correspondiente.

Por otra parte, se logró averiguar que la Comisión Petroquímica Mexicana, negó el permiso petroquímico a otra empresa que lo había solicitado, ya que ésta no reunió los requisitos indispensables para su autorización.

8.4 RECURSOS CIENTÍFICO-TECNOLÓGICOS

Los recursos con que se contó para el desarrollo del proyecto, fueron - escasos desde el principio, ya que inicialmente no se contaba con un laboratorio adecuado para realizar los estudios correspondientes. Esto pro-

picó que se trabajara en instalaciones poco apropiadas. Posteriormente y gracias a la intervención del especialista encargado del proyecto, se estableció un convenio con una universidad, la cual proporcionó un laboratorio totalmente equipado y que fué donde propiamente se lograron los mayores avances del estudio de laboratorio, que se tradujéron en un mayor apoyo de la empresa, pues para esas fechas se pudo disponer de un laboratorio de control de calidad y de las instalaciones de una pequeña planta donde se pilotearon algunas corridas con materiales comerciales, los cuales fueron obtenidos en su mayor parte por donación.

Por lo que toca al aspecto humano, cabe mencionar que el grupo de desarrollo enfrentó diversos problemas, derivados de su falta de integración y de la inexperiencia de algunos de los integrantes.

La empresa por su parte, mostró al principio poco interés por el proyecto, lo cual ocasionó que se presentaran problemas de desorganización, administrativos e inadecuada canalización de recursos y apoyo hacia el grupo de desarrollo tecnológico, el cual por su parte, tuvo que afrontar situaciones de discontinuidad en la posición de la empresa con respecto al proyecto, con el consecuente impacto emotivo en los integrantes del mismo.

8.5 ANÁLISIS TECNOLÓGICO

El presente proyecto involucra un proceso del grupo II 1/ o industrias químicas de producto.

El desarrollo de esta tecnología se logró gracias a la experiencia que el coordinador de investigación poseía en ingeniería de procesos, operaciones unitarias y en plantas de plaguicidas, por lo cual pese a las dificultades iniciales, se lograron concretar excelentes resultados, cuando menos en lo que se refiere a la síntesis del proceso y en algunos ensayos de optimización del mismo, que aunque no se concluyeron, permitieron definir un proceso rentable y con notables experiencias en materia de asimilación de las alternativas inicialmente planteadas y de la estructura final que se definió para el proceso.

De esta forma, se pudieron determinar con un alto grado de confianza las áreas y pasos críticos del proceso, materiales de construcción, secuencia óptima de operaciones y calidades de los productos y subproductos obtenidos.

1/ Esquema metodológico para la documentación de casos con éxito en la transferencia, adaptación y desarrollo de tecnología química aprobada José Giral Barrés, Facultad de Química, -UNAM, -1975.

También se simularon diversas condiciones de operación en los equipos - y se evaluó el impacto de la calidad de las materias primas en los rendimientos obtenidos y en la calidad del producto final.

Por lo que toca a las pruebas de planta piloto, éstas se enfocaron básicamente a las etapas de sulfonación, fusión alcalina y síntesis del producto final, ya que éstas fueron las etapas que ofrecieron mayores problemas - durante los estudios de laboratorio y en general en el desarrollo del proceso.

Las pruebas anteriores resultaron exitosas, gracias al conocimiento que se tenía sobre las características del proceso desarrollado, sin embargo, todo esto sirvió para confirmar la rentabilidad del proceso, cuando éste se llevó a escala industrial y para determinar con mayor precisión - las condiciones de operación a emplear y los rendimientos y calidades obtenidas.

Cabe mencionar que los ensayos de planta piloto a nivel global del proceso no se concluyeron, por lo que probablemente aún sea necesario realizar ciertas modificaciones, no obstante que las mismas se considera serían mínimas.

Un ejemplo de esto último, podría ser el estudio de la recuperación y -

purificación del nitrobenzeno utilizado en la etapa de sulfonación, el cual se estimó que debería ser neutralizado, centrifugado y destilado para su uso nuevamente en el proceso, sin afectar a los rendimientos y calidades obtenidas. No obstante, resultaría conveniente analizar si solamente se neutraliza y centrifuga dicho solvente, podría reutilizarse en el proceso sin afectar los rendimientos esperados y sin favorecer a la producción del isómero beta, el cual merma substancialmente las propiedades del producto deseado. De esta forma, tenemos que si ésta segunda opción fuera posible, se reduciría la inversión fija del proyecto, por el ahorro en la columna de rectificación, y en los equipos y sistemas auxiliares de la misma.

8.6 · PROBLEMÁTICA ENCONTRADA

La problemática que enfrentó el desarrollo de la tecnología del presente proyecto, fué en términos generales la siguiente:

- La fundamentación inicial, careció de suficientes elementos técnicos y de mercado, para obtener un apoyo decisivo por parte de la empresa al principio del proyecto.
- Con frecuencia se presentaron problemas de comunicación y entendimiento entre el personal administrativo de la empresa y el grupo técnico de desarrollo.

- En las primeras etapas del proyecto, se careció de recursos materiales y financieros.
- Nunca se protocolizó el proyecto ante las autoridades competentes.
- Fue difícil conseguir información técnica suficiente y confiable sobre procesos comerciales que se utilizan para la producción del producto.
- Generalmente, los tiempos autorizados por la empresa no eran suficientes, por lo que algunos estudios sólo quedaron parcialmente terminados.
- La crisis económico-financiera de la empresa, motivó que el proyecto se abandonara en las etapas finales del mismo.

8.7 PERSPECTIVAS DEL PRODUCTO

Con el objeto de evaluar las eventuales posibilidades de desplazamiento del producto en el mercado, por parte de otros plaguicidas, así como para estimar el potencial que la planta tendrá para integrarse en el futuro como una unidad multiproductos, que elabore otros plaguicidas y especialidades agroquímicas que sean demandados en el mercado interno y que sean reconocidas internacionalmente; además de contribuir a determinar el riesgo que implica montar una planta que solamente elabore un sólo

producto, se presentarán a continuación las características y procedimientos comerciales para la síntesis de plaguicidas semejantes al Sevin y de mayor importancia en el mercado.

8.7.1. Caracterización y usos de los Carbamatos más Importantes:

Entre los carbamatos más importantes desde el punto de vista económico que actualmente se emplean o tienen un uso potencial en el país, destacan los siguientes:

Nombre (s) común (s) y fracción arancelaria de importación:	Nombre químico:
1.- Sevin, Carbaril (2925 A 008)	N-Metil carbamato de 1-naftilo.
2.- Lannate, Metomyl (2931 A 068)	N-(Metil carbamoyl-oxitioacetimidato) de S metilo.
3.- Bux (2925 A 048)	N-Metil carbamato de m(1-etil-propil) fenilo: mezcla 1/4 con: N-Metil carbamato de m(1 metil butil) fenilo.
4.- Temik (N.D.)	2-Metil-2- (metililo) proptonaldeo, ó (metil carbamoyl) oxima.
5.- Pirimor, Pirimicarb (N.D.)	Dimetil carbamato de 2 (dimetilamino) 5,6 Dimetil-4-pirimidilo.

6.- Furadan (2935 C 999)	N-Metil carbamato de 2,3 dihidro-2,2 Dimetil 7 benzofuranilo.
7.- Vydate (N.D.)	Metil 2- (dimetilamino) -N (metilamino carbonil) oxi 2-oxoetamidato.
8.- Baygon, Propoxur (2925 A 017)	N-Metil carbamato de o-isopropoxifenilo.
9.- Dioxacarb, Famid (2935 A 999)	N-Metil carbamato de O(1,3 dioxolaco 2 ilfenilo.
10.- Propham (N.D.)	Isopropil N-Fenil carbamato.
11.- Barban (2925 A 013)	4-Clorobutin-2il N-(m-cloro-fenil) carbamato.
12.- Asulam (2936 A 999)	Metil N-(4-amtnobencensulfonil) carbamato.
13.- Benlatta (2935 C 104 y 106)	Metil 1-(butilcarbamoil) bensimidazol-2il-carbamato.
14.- Morestan (2935 C 999)	Ditlocarbamato de 6-metil 2,3 - quinoxalina.

Los productos numerados del 1 al 7 son utilizados como insecticidas agrícolas de amplio espectro y algunos ejercen actividad acaricida y sistémica. Los insecticidas 8 y 9 se emplean básicamente como cucarachicidas. Los compuestos 10, 11 y 12 son herbicidas y los numerados 13 y 14, son empleados como fungicidas, aunque éste último no es un derivado del ácido carbámico, se enlista por ser un derivado del fósforo.

Como puede verse en la lista, sólo los derivados del ácido N-Metil carbámico son insecticidas, principalmente ésteres de arilo y oximas. En -

cambio los herbicidas son compuestos derivados de ésteres de ácidos - aril carbámicos.

En general, puede decirse que sólo los ésteres de los ácidos N-Alkil-- carbámicos tienen propiedades insecticidas. Cuando se sustituye el - - segundo átomo de hidrógeno en el nitrógeno por un radical alílico, la - actividad insecticida decrece violentamente, con la única excepción de - los ésteres del ácido N, N-dimetilcarbámico con hidroxicompuestos he- terocíclicos complejos.

La efectividad máxima como insecticidas, ha sido demostrada por los - ésteres de arilo del ácido metil carbámico. Todos ellos actúan prin-- cipalmente como inhibidores de la colinesterasa.

En las series de los ésteres del ácido N-metil carbámico, la actividad más amplia ha sido mostrada por el N-metil carbamato de 1-Naftilo, - el cual es ampliamente utilizado en la agricultura bajo los nombres de - Sevin o Carbaril. Como ya se ha mencionado en secciones precedentes, el isómero-2, posee una actividad muy baja y su presencia en isómero- 1 hace que la efectividad de éste disminuya drásticamente. (7).

Posteriormente se ha descubierto que las orto-oximas producen ésteres de gran actividad insecticida, como es en el caso del Lannate, Temik y

Vydate; aunque el espectro de aplicación de estos no es tan amplio como el del Sevin.

Por su parte, los carbamatos que se emplean como herbicidas, son todos ésteres derivados de los ácidos aril-carbámicos y se utilizan para el control selectivo de malezas, principalmente de monocotiledoneas.

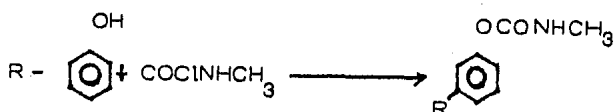
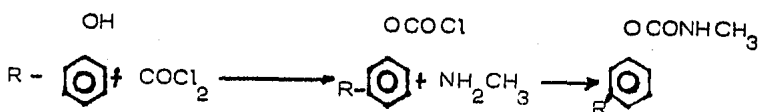
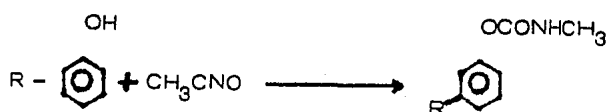
Debido a que la acción de estos últimos sobre las dicotiledoneas es muy débil, se pueden utilizar con gran seguridad para matar malas hierbas en cultivos tales como remolacha azucarera, algodón, zanahoria, etc. Adicionalmente, su acción es casi siempre específica, por lo cual se logran ventajas como por ejemplo para el control de avena loca en trigo, siendo ambas monocotiledoneas.

Los efectos herbicidas no son demasiado rápidos, razón por la cual se prefiere utilizarlos como preemergentes aplicados al suelo, aunque también controlan a las plantas en crecimiento.

La actividad herbicida de los carbamatos, se encuentra asociada con su habilidad para formar puentes de hidrógeno con las moléculas de clorofila o con las proteínas de las enzimas implicadas durante el proceso de la fotosíntesis.

8.7.2. Obtenciones Comerciales:

Al igual que para la obtención del Sevin, existen tres métodos muy -- conocidos para la síntesis de los esteres del ácido metil carbámico, -- los cuales se ilustran por las reacciones genéricas siguientes:



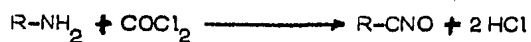
Los métodos anteriores, son utilizados para la preparación de los siguientes insecticidas: Sevin, Bux, Pirimor, Furadan, Baygon y Dioxacarb.

El método A, resulta el más simple de todos y constituye la ruta más -- conveniente para la síntesis de carbamatos, tanto aromáticos, como ali -- fáticos. Esta reacción tiene lugar muy fácilmente produciendo rendi -- mientos casi cuantitativos a temperaturas relativamente bajas, y en pre

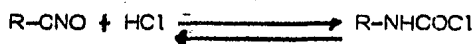
sencia de aminas terciarias, utilizadas como catalizador.

La principal dificultad de esta ruta, la constituye la obtención del isocianato, así como su transporte y manejo.

Los alquil isocianatos, se forman mediante la reacción del fosgeno con la amina correspondiente a temperaturas elevadas, como se ilustra a continuación:



Sin embargo, el cloruro de hidrógeno desprendido de la reacción actúa como inhibidor de la misma, produciendo a tales condiciones una mezcla en equilibrio de bajo rendimiento:



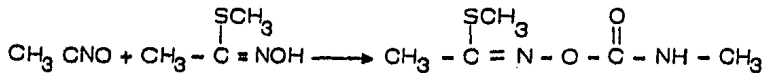
Esto es, la reacción anterior es reversible y dependiendo de la temperatura, se establece el equilibrio de acuerdo con las características de cada isocianato de alquilo; de tal forma que entre menor sea el punto de ebullición del isocianato, la reacción se desplaza más hacia la derecha.

Por lo anterior, tenemos que se hace necesario remover el cloruro de hidrógeno formado del seno de la reacción, con lo cual se tiende a encarecer el proceso.

Volviendo al método A, tenemos que para llevar adelante este tipo de reacciones, resulta conveniente asegurarse de que tanto los reactivos y solventes estén muy secos, pues el agua reacciona rápidamente con el isocianato descomponiéndolo. La reacción se lleva a cabo usualmente en el seno de un solvente, generalmente aromático como por ejemplo: tolueno, benceno o dioxano, en los cuales se disuelve el fenol, se le agrega el catalizador que puede ser trietilamina, trimetilamina, piridina o compuestos organometálicos de estaño. A la mezcla resultante se le adiciona el isocianato puro o disuelto en el solvente empleado. La adición es en forma lenta, con agitación y enfriamiento, ya que la reacción es exotérmica.

El método anterior, tiene una variante para la preparación de productos como el Lannate, el Vydata o el Tamik, en la cual el fenol se sustituye

por una oxima y se hace reaccionar con el isocianato, para obtener el carbamato correspondiente, según la siguiente reacción:



En la ruta B, la materia prima correspondiente se mezcla con un exceso de fosgeno para formar el fenilcloroformato o arilcloroformato, el cual a su vez se hace reaccionar con metilamina, en presencia de hidróxido de sodio, para captar el cloruro de hidrógeno que se desprende y obtener así el N-metil carbamato deseado.

El primer paso para la obtención de los aril cloroformatos necesarios, se lleva a cabo con buenos rendimientos tanto si se usa al final para la reacción con el fosgeno, como si se emplean fenatos, en presencia de aminas terciarias. Cuando se usan los fenatos, la reacción se lleva a cabo en medio acuoso en presencia de un solvente orgánico hidrofóbico y a la más baja temperatura posible, para disminuir la velocidad de hidrólisis y con exceso de fosgeno para impedir la formación de carbamatos de diarilo.

El cloroformato obtenido, se destila para su purificación o se hace -- reaccionar en crudo con la metilamina en algún solvente orgánico y en -- presencia de aminas terciarias, las cuales actúan como captoras de -- cloruro de hidrógeno, a bajas temperaturas y cuidando que las propor-- ciones sean estequiométricas al final de la reacción. También suele -- ventarse el cloroformato sobre la solución de metilamina.

Como puede verse, la duplicidad de reacciones tenderá a abatir los ren-- dimientos, haciéndolo preferible en muchos casos el empleo del método -- A.

En el método C, el cloruro de alquil carbamato obtenido de la reacción-- entre el fósgeno y la amina a temperatura elevada, se hace reaccionar -- con el fenol o el fenato correspondiente, obteniéndose el carbamato de -- seado. Por este procedimiento se producen los N-alkil carbamatos -- con muy buenos rendimientos, aunque debe cuidarse mucho las especi-- ficaciones de las materias primas, pues de lo contrario, se obtendrían -- problemas de pureza y calidad del producto final.

A partir de lo anterior, se puede observar que el presente proyecto es -- viable de adaptarse hacia la producción de otros insecticidas tales como -- el Bux, Pirimor y Dioxocarb principalmente, con modificaciones de po--

ca relevancia y sin que se involucren fuertes desembolsos de inversión. No obstante, valdría la pena averiguar la factibilidad técnica de tales modificaciones, con el objeto de encontrar la mejor opción al costo más bajo y que reditue las mayores ventajas de posición e integración de la empresa.

9.- BIBLIOGRAFIA

9.-

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Agricultural Chemical and Pesticides a Subfile of the registry of toxic effects of chemical substances. U.S. Department of Health, education and welfare 1977.
- 2.- Dirección General de Sanidad Vegetal S.A.R.H.
Manual de Plaguicidas Autorizados 1979.
- 3.- The Agrochemical Industries, section II, Product Information, cap. IV, Inter-Regional Conference on the Development of Agrochemical Industries in Development Countries. UNIDO - 1982.
- 4.- Rip Weaver.- Process Piping Design, vol. I cap. IV.
The Gulf Publishing Company 1980.
- 5.- Comunicación de la sección 37 de la CANACINTRA a la SCFI.
- 6.- McIntov N, N.- Chemistry of Pesticides, Springer Verlag - 1971.
- 7.- Kuhn and Dorough,- Carbamate Insecticides: Chemistry, Biochemistry and Toxicology, C.R.C. Press 1976.
- 8.- Circular de la Asociación Nacional de fabricantes de Plaguicidas y Fertilizantes, 1974, 1975 y 1979.
- 9.- Pesticide Manual, British Corp. Protection Council 1968.
- 10.- R. Von Rumher and F. Horay, Pesticide Manual D.S.A.I.D. 1972.
- 11.- U.S. Patent 2,903,478 Sept. 8, 1959 y 2.904,463, 2.904, 464 y 2.904,465 Sept 15, 1939.
- 12.- U.S. Patent 3,155,716 Nov. 3, 1964.

- 13.- Chemical Abstracts 86:73637-G
- 14.- Organic Chemical Process Encyclopedia Second Edition,
Marshall Sittling 1969.
- 15.- Groggins P.H., Unit Processes in Organic Synthesis, -
McGraw Hill Kogakusha.
- 16.- Anuarios de la Asociación Nacional de la Industria Química;
1977, 1978, 1979, 1980, 1981 y 1982.
- 17.- W.G. Andrew., Applied Instrumentation in the Process -
Industries, - Vols. I, II, III.-Gulf Publishing Company.
- 18.- Ernest E. Ludwig., Applied Process Design for Chemical
and Petrochemical Plants.- Vols. I, II, III.-Gulf Publi -
shing Company.
- 19.- Frank L. Evans Jr., Equipment Design Handbook for Re-
fineries and Chemical Plants.- Gulf Publishing Company.
- 20.- James J. Carberry, Chemical and Catalytic Reaction Engi-
neering.- McGraw Hill.
- 21.- Philip A. Schweitzer, Editor and Chief, Handbook of Sepa-
ration Techniques for Chemical Engineers, . McGraw Hill.
- 22.- R.C. Reid, J.M. Prausnitz and T.K. Sherwood. The Pro-
perties of Gases and Liquids, . McGraw Hill.
- 23.- Selecting Material for Process Equipment, Staff of Chemi-
cal Engineering Magazine.
- 24.- J.A. Dean, Lange's Handbook of Chemistry., McGraw Hill.

- 25.- J.M. Smith and H.C. Van Ness, Introduction to Chemical -
Engineering Thermodynamics., McGraw Hill.
- 26.- Himmelblau, Basic Principles and Calculation in Chemical En-
gineering., Prentice Hall, Inc.
- 27.- Roger .G.E. Franhs, Modeling and Simulation in Chemical
Engineering., Wiley Intercience.
- 28.- Sherwood, Pigford and Wilke, Mass Transfer., McGraw Hill
- 29.- Ley General de Sociedades Mercantiles.

- 30.- Notas del 2o. Seminario Sobre Evaluación de Proyectos., -
SPFI-IMP 1980.
- 31.- Schweyer, Process Engineering Economics., McGraw Hill
- 32.- Peters and Timmerhaus., Plant Design and Economics for --
Chemical Engineers., McGraw Hill.
- 33.- Mercamétrica Ediciones 1983.
- 34.- Rase and Barrow, Ingeniería de Proyectos., CECSA.
- 35.- Luis Yu Chuen-Tao, Aplicaciones Prácticas del PERT y CPM -
Gestión-Deusto.
- 36.- Projeys Evaluation, U.N.I.D.O. (Inédito), 1982.