



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

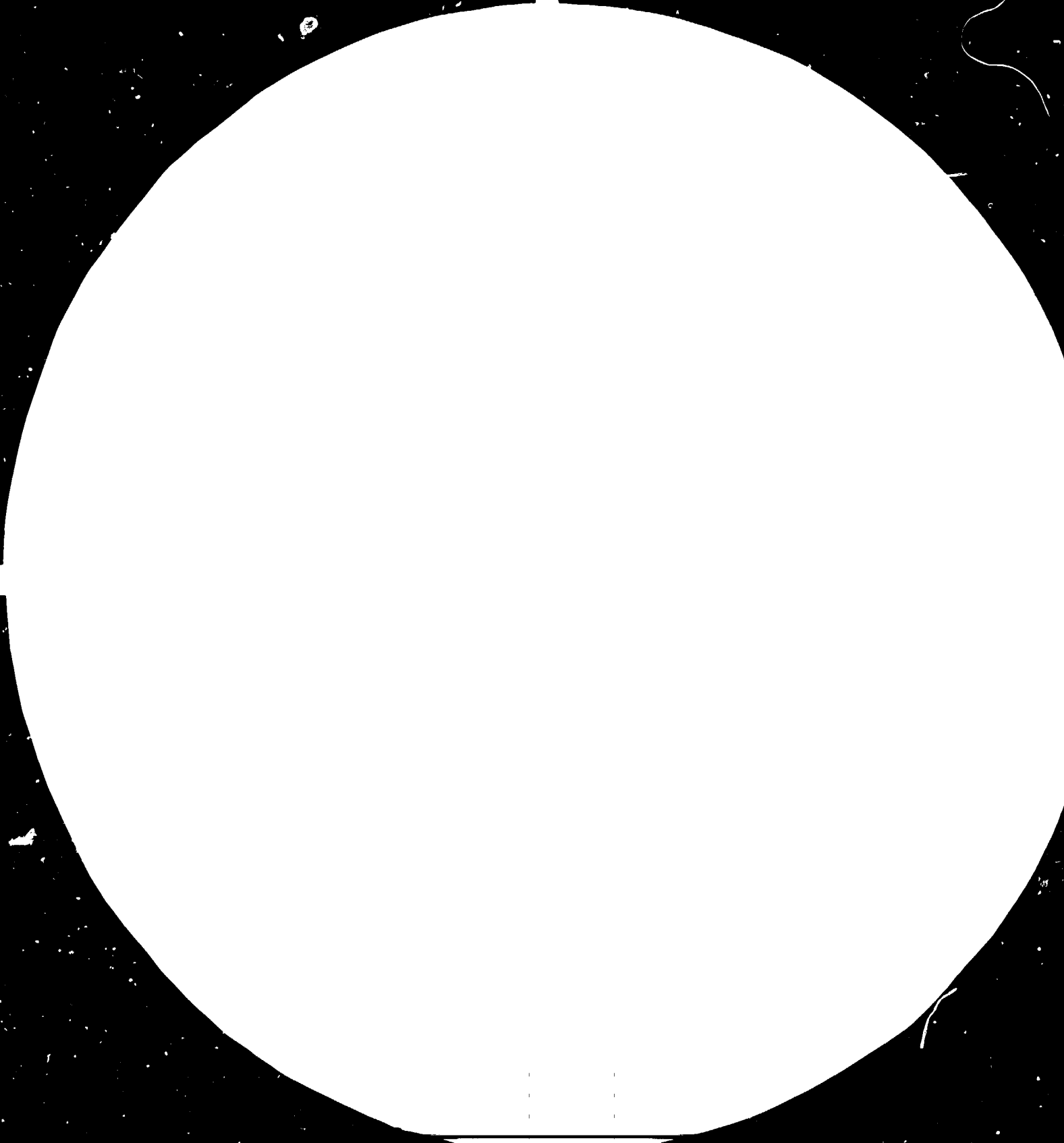
FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org





41



42



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

NATIONAL BUREAU OF STANDARDS-1963-A



12716



Distr.
LIMITADA

ID/WG.396/7
7 de julio 1983

ESPAÑOL

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

Simposio Regional sobre el Desarrollo de la
Industria Petroquímica

Bahía Blanca, Argentina, del 23 al 26 de agosto de 1983

MONOGRAFIA DEL MEXICO

ANALISIS Y EXPECTATIVAS DE LA INDUSTRIA PETROQUIMICA EN
MEXICO^{1/}

por

Jorge Gutiérrez Méndez^{2/}

799

1/ Las opiniones expresadas en el presente documento son las del autor y no reflejan necesariamente las de la secretaría de la ONUDI. El presente documento no ha pasado por los servicios de edición de la secretaría de la ONUDI.

2/ Instituto Mexicano del Petroleo, Ave. Ejecentral Lazaro Cardenas No.152, Apartado Postal 14-805, Mexico 14 D.F. Mexico

ANALISIS Y EXPECTATIVAS DE LA INDUSTRIA PETROQUIMICA EN - - MEXICO.

INTRODUCCION

Por razones históricas y estratégicas, la industria petroquímica en México ha merecido el interés, la participación y el apoyo permanente del gobierno. En México se ha establecido una subdivisión en petroquímica básica, por un lado, y en petroquímica secundaria, por otro lado.

La petroquímica básica utiliza petróleo, gas y energía en diversas formas, para la elaboración de una amplia gama de productos que se agrupan en cinco categorías principales: 1) derivados del gas natural; 2) derivados del etileno; 3) derivados del propileno; 4) derivados del butadieno y 5) derivados de aromáticos.

La petroquímica secundaria, por su parte, utiliza la producción de la petroquímica básica para la elaboración de una muy amplia gama de productos que se agrupan en diez categorías, las más importantes en cuanto a su participación en volumen y en valor son: Fertilizantes, fibras artificiales y sintéticas, resinas plásticas y petroquímica intermedia.

De la producción total de la petroquímica básica el 28% lo consume la propia industria, el 45% se canaliza como insumo a la petroquímica secundaria, y el 27% restante se destina a otros usos tales como jabones y detergentes, industria química inorgánica, agricultura, etc.

A nivel de la petroquímica básica en su conjunto, la producción doméstica se incrementó de 1.2 millones de toneladas

en 1970, a 4.1 millones de toneladas en 1980, lo que arroja un incremento medio anual del 12.7% para todo el período. Este acelerado crecimiento refleja el esfuerzo realizado por la empresa Petróleos Mexicanos por desarrollar una industria petroquímica básica nacional y disminuir la dependencia de las importaciones. Sin embargo, el también acelerado crecimiento de la economía, en particular a partir de 1977, aunado a la penetración y diversificación de los mercados para productos petroquímicos, resultaron en un alto crecimiento de la demanda, del orden de 10.2% anual durante el mismo período. Como consecuencia de ello se ha hecho necesario continuar con importaciones de petroquímicos básicos, los cuales han representado alrededor del 20% del consumo aparente nacional.

Es de vital importancia mencionar que durante los últimos dos años, 1981 y 1982, la producción de productos petroquímicos básicos alcanzó la cantidad de 10.6 millones de toneladas, que al compararse con los 4.1 millones de toneladas producidas en 1980, indica un incremento de 158%.

Las perspectivas a mediano plazo para la petroquímica básica contemplan ampliaciones importantes de la capacidad instalada de alrededor de 13 millones de toneladas anuales para alcanzar un total de 22 millones de toneladas hacia la segunda mitad de la presente década. Estas ampliaciones se sustentan principalmente en la realización oportuna de los proyectos de Laguna de Ostión, Morelos y Dos Bocas, así como en ampliaciones de capacidad previstas en complejos petroquímicos actualmente en operación.

De concretarse estas expectativas, la industria petroquímica

básica nacional será suficiente para cubrir la demanda interna e incluso generar significativos excedentes exportables en prácticamente todos los productos de la rama.

Con respecto a la petroquímica secundaria, durante la década de los setentas la producción creció a una tasa media anual del 10.4%, al pasar de 1.6 millares de toneladas, en 1970, a 3.9 millares de toneladas en 1979. Sin embargo, el acelerado crecimiento del mercado petroquímico secundario determinó -- que la demanda derivada de éste, aumentará al 12.2% anual en el mismo periodo, haciéndose necesario recurrir a importaciones crecientes para abastecer el mercado interno.

La participación de importaciones en el consumo aparente se amplió de 10% en 1970, a 19% en 1979. A nivel de productor, las importaciones más significativas se registraron en fertilizantes, petroquímicos intermedios y elastómeros.

A mediano plazo, la industria petroquímica secundaria dispone de proyectos de ampliación de capacidad por un total de nueve millones de toneladas, con lo que la capacidad total instalada se elevaría a 16 millones de toneladas hacia la segunda mitad de la presente década. Con ello la industria estaría en condiciones de satisfacer la demanda interna, asumiendo que ésta crecerá al mismo ritmo que su tendencia histórica y que se mantendrán los actuales niveles de aprovechamiento que son del 70%. Sin embargo, estos niveles de utilización son bajos en relación a los niveles óptimos de operación de las plantas petroquímicas, por lo que existe un margen significativo para ampliar la producción y obtener así excedentes exportables.

Las ampliaciones más importantes de capacidad se localizan en la industria de fertilizantes, en virtud de su carácter estratégico para alcanzar las metas de autosuficiencia alimentaria. En el área de fibras químicas también se contemplan ampliaciones substanciales de capacidad, en previsión del crecimiento de la demanda, se tienen varios proyectos para la producción de nylon por un total de 55 mil toneladas; en fibras poliéster por 55 mil toneladas y en fibras acrílicas por 80 mil toneladas.

Los proyectos mencionados, principalmente en el área de petroquímica básica, tienden, en el largo plazo, hacia la satisfacción de las necesidades internas, sin embargo, las plantas proyectadas son de tal magnitud que en algunos casos se requerirá concurrir el mercado internacional a fin de asegurar niveles económicos de operación.

En estas circunstancias, se deben considerar los factores de competitividad para prever los riesgos de participación en el exterior. Los más importantes se refieren a la disponibilidad de insumos, tecnología y bienes de capital, así como a la evolución del mercado petrolero a nivel mundial.

Cabe destacar, el hecho de que con una apropiada selección de proyectos que garantice el uso de los recursos nacionales y que combine lo versátil del gas natural con las cualidades de las naftas, se puede mejorar nuestra capacidad competitiva frente a países que dependen casi exclusivamente de estas últimas, tales como los de Europa Occidental y Japón. Esta posición se vería reforzada al disponer de tecnología propia, capacidad de ingeniería para la implementación y realización de los proyectos, disponibilidad inter-

na de bienes de capital y de infraestructura complementaria en materia de puertos, almacenamiento y transporte.

En el área tecnológica, la situación del país es prometedora: se dispone ya de tecnología propia en ciertas áreas, - mismas que se continúan desarrollando en el Instituto Mexicano del Petróleo. Se reconoce, no obstante, la necesidad de desarrollar con mayor celeridad tecnologías adecuadas - para el sector secundario.

En cuanto a infraestructura técnica para los proyectos, es muy probable que las ampliaciones de capacidad contempladas, rebasen las posibilidades previstas de las firmas nacionales de ingeniería, por lo que se requiere intensificar la capacidad de recursos humanos, a fin de evitar un cuello de botella en este campo, que a mediano plazo podría representar un serio obstáculo para el cumplimiento de los propósitos de expansión de la industria.

OBSERVACIONES: La monografía es presentada con diapositivas de diagramas y tablas con información correspondiente a la producción, consumo, importación y exportación de productos petroquímicos en los últimos diez años, así como de los pronósticos de la demanda.

INDUSTRIA PETROQUIMICA BASICA.-

a) Generalidades.

La industria petroquímica consiste en la realización de procesos químicos o físicos para la elaboración de compuestos a partir, total o parcialmente, de hidrocarburos naturales de petróleo o de hidrocarburos que sean productos o subproductos de las operaciones de refinación.

De acuerdo con el " Reglamento de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo en Materia Petroquímica", publicado en el Diario Oficial del día 9 de febrero de 1971, la Industria Petroquímica se divide en dos sectores: Sector Básico y Sector Secundario. El Sector Básico, cuyo desarrollo corresponde a Petróleos Mexicanos, comprende aquellos productos que sean susceptibles de servir como materias primas industriales básicas " que sean resultado de los procesos petroquímicos fundados en la primera transformación química importante o en el primer proceso físico importante que se efectúe a partir de productos o subproductos de refinación, de hidrocarburos naturales del petróleo". Así también indica que cuando algún producto - - tenga interés económico o social para el país, su elaboración compete a la Nación por conducto de Petróleos Mexicanos o de organismos o empresas subsidiarias de dicha institución o asociadas a la misma u otros organismos descentralizados o empresas de participación estatal. Finalmente y de acuerdo al artículo tercero, se establece que la Secretaría de Patrimonio Nacional, ahora Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, previa opinión de la Comisión Petroquímica Mexicana, decide que productos se elaborarán exclusivamente por las empresas del Estado, quedando, por -

tanto, comprendidos dentro de la clasificación de la petroquímica básica.

La industria petroquímica básica se compone actualmente de 90 plantas, operadas todas ellas por PEMEX, en las que se elaboran más de 40 productos. Para 1990 se contempla tener 179 plantas en operación con una capacidad de 35 millones de toneladas.

El carácter estratégico de la industria petroquímica básica se deriva de la gran variedad e importancia de las industrias que abastece.

La industria petroquímica básica es intensiva en capital, sin embargo, tiene un gran efecto en la generación de - - empleos indirectos. en México se estima que por cada empleo directo se crean 14 indirectos. A nivel internacional, esta relación es de seis a uno.

b) Estado Actual

La industria petroquímica básica nacional, transforma fundamentalmente en dos etapas, gas natural y petróleo crudo en un conjunto de productos que se ponen a la disposición de la industria petroquímica secundaria o directamente al consumidor final.

En la primera etapa se realizan separaciones físicas, de las que se obtienen principalmente:
metano, etano, mezcla de propano - propileno, mezcla de butano - butílenos y naftas.

En la segunda etapa, transformación química, los productos obtenidos en la etapa anterior, transformación física, son utilizados como insumos y transformados en alrededor de 40

productos Lo anterior se indica en la tabla nº 1 .

Tabla Nº 1 .- Industria Petroquímica Básica, Transformaciones.

Transformación Física		Transformación Química		
Insumos	Productos	Insumos	Insumos Intermedios	Productos Finales
Gas natural	Metano Etano Propano-propileno Butano-butileno	Los productos de Transformación Física	Etileno	Metanol
Petróleo crudo	Benceno Tolueno O-Xileno Xileno		Etilbenceno Dicloroetano Tetrámero	Amoniaco Acetaldehído Oxido de etileno Polietileno BD Polietileno AD Cloruro de vinilo Percloroetileno Acilonitrilo Dodecíl - benceno Isopropanol Polipropileno Oxido de propileno Butadieno Benceno Tolueno Ciclohexano Estireno Cumeno O-Xileno P-Xileno Otros *

* Dentro del renglón de otros se encuentran: ácido cianhídrico, ácido clorhídrico, ácido muriático, alquilarilo pesado, anhídrico carbónico, aromáticos pesados, arómina -- 100, azufre heptano, hexano, sulfato de amonio.

Tabla Nº 2.- Principales Productos Petroquímicos Básicos- Capacidad Instalada y Producción alcanzada en el año de 1982.

Derivados de:	Productos	Capacidad Nominal Ton/año	Producción alcanzada ton.
a) Gas natural.-			
	Amoniaco	2'963,000	2'469,336
	Metanol	171,500	191,321
b) Etileno y derivados.-			
	Acetaldehído	144,000	149,055
	Oxido de etileno	128,000	79,012
	Polietileno BD	69,000	93,344
	Poletileno AD	100,000	78,237
	Cloruro de vinilo	70,000	79,384
	Percloroetileno	=====	=====
c) Propileno y derivados.-			
	Acrilonitrilo	74,000	52,725
	Isopropanol	15,000	10,895
	Dodecilbenceno	30,000	61,811
	Polipropileno	=====	=====
	Oxido de Propileno	=====	=====

Tabla Nº 2.- Continuación.

Derivados de:	Productos	Capacidad Nominal Ton/año	Producción alcanzada Ton.
d) Butadieno.-			
	Butadieno	55,000	14,613
e) Aromáticos.-			
	Benceno	354,000	96,024
	Tolueno	125,000	138,000
	o - xileno	16,000	15,792
	p - xileno	240,000	36,000
	m y p - xileno	77,000	99,214
	Estireno	30,000	29,017
	Ciclohexano	106,000	34,889
	Cumeno	40,000	20,438

c) Requerimientos Futuros.

Derivados del gas natural.- Las expectativas de desarrollo de la industria de fertilizantes, que es la principal consumidora del amoniaco, prevén que la demanda de amoniaco para el año de 1985 sea de 3.3 millones de toneladas. Por lo que respecta a la demanda de metanol se estima que el elemento dinámico lo constituirán las gasolinas, que en su combustión son menos contaminantes, que podrán requerir -- 500 mil toneladas en 1985, y la proteina unicelular, que se ra introducida al mercado en plazo corto, y que se estima que consumirá 100 mil toneladas. Otros petroquímicos que requieran del orden de 120 mil toneladas anuales de metanol son al formaldehido y el DMT.

Etileno y derivados.- La demanda depende de dos mercados básicos. El primero corresponde a las resinas sintéticas, en donde participan como productos de uso final los polietilenos de AD y BD. El segundo mercado que influirá en el comportamiento de la demanda es el de las fibras sintéticas que tiene el óxido de etileno como su insumo básico. Estudios de pronósticos indican que para el año de 1985 - se tendrán la segunda demanda: polietileno AD, 173 mil -- Ton/A; polietileno BD, 339 mil Ton/A; cloruro de vinilo, 297 mil Ton/A; óxido de etileno, 217 mil Ton/A; Acetaldehído 241 mil Ton/A.

Propileno y derivados.- Los productos de este grupo son considerados de demanda muy variados, por concurrir en mercados muy diferentes. Así, para el acrilonitrilo se espera una demanda de 140 mil Ton. para el año de 1985. El dodecibenceno crecerá al ritmo del mercado de la industria de los detergentes, donde hasta la fecha encuentra su única aplicación, se espera un consumo de 165 mil Ton. para 1985. El consumo de isopropanol será de 82 mil Ton. para ese mismo año. En lo referente al polipropileno y al óxido de propileno que actualmente no se elaboran en el país, se estima que el consumo de estos productos será, para el año de 1985, de 127 mil toneladas y 60 mil toneladas respectivamente. Estos productos serán producidos en México antes del año de 1990.

Butadieno.- La demanda de este producto está íntimamente relacionada con la industria de elastómeros, que constituye su único mercado, en el lapso 1982 a 1985 se estima un crecimiento en el consumo de 14.6% anual.

Aromáticos. - En ciclohexano se considera un fuerte crecimiento de la demanda, de 24.6% anual, como respuesta a un incremento en la producción de caprolactama. El paraxileno, se estima crecerá a una tasa media de 19.1%, ya que se espera un gran dinamismo en el mercado de fibras poliéster. El crecimiento de la demanda de benceno, tolueno, y o-xileno, está sustentado en forma significativa en proyectos para la producción de gasolinas de mayor octanaje. Para el año de 1985 estudios de pronósticos indican que la demanda en miles de toneladas de estos productos son las siguientes: Benceno, 646; Tolueno, 768; O-xileno. 76, P-xileno - 319; Ciclohexano, 150; Estireno, 249.

INDUSTRIA PETROQUIMICA SECUNDARIA

1.- Petroquímica Intermedia

a) Generalidades

La industria petroquímica intermedia se compone de una amplia gama de sustancias químicas que son derivadas de los petroquímicos básicos, estos productos, a su vez, se utilizan como insumos para la elaboración de otros petroquímicos, de uso final.

Los petroquímicos intermedios más importantes por su volumen de producción y por sus aplicaciones tanto dentro de la propia industria petroquímica, como en los principales mercados del sector, manufacturero son los siguientes:

PRODUCTOS PETROQUIMICOS INTERMEDIOS

Derivados de:	Petroquímico Intermedio:
Gas Natural	Formaldehído
	Acido Acético
	Anhídrico Acético
Etileno	Acetato de Vinilo
	2-Etilhexanol
	Etilenglicoles
Propileno	Acetona
	Metacrilato de metilo
Aromáticos	Anilina
	Anhídrico Maleico
	Caprolactama
	Acido Tereftálico
	Tereftalato de Dimetilo

PRODUCTOS PETROQUIMICOS INTERMEDIOS

Derivados de:	Petroquímico Intermedio:
Aromáticos	Anhídrico Ftálico Di-isocianato de Toluileno Fenol

Estos dieciséis productos participan con alrededor del 75% - del volumen de producción total de la industria petroquímica

En la producción de los dieciséis productos aquí considerados participan 25 empresas. A nivel de productos existe un alto grado de concentración, ya que el mercado doméstico es relativamente reducido en relación a las escalas económicas de producción. Así, existen nueve productos que son producidos cada uno por una sola empresa, en otros cuatro casos la producción proviene de solo dos empresas, respectivamente. El caso del formaldehído es el único en que concurre un número mayor de empresas (nueve).

GRADO DE CONCENTRACION EN LA INDUSTRIA PETROQUIMICA INTERMED...

PRODUCTOS	No. de PRODUCTORES	EVOLUCION DE LA CAPACIDAD miles de toneladas	
		1970	1980
Anilina	1	2.4	2.7
Acetato de vinilo	1	13.0	25.0
2-etihexanol	1	8.5	28.0
Metacrilato de metilo	1	12.0	12.0
Fenol	1	25.0	25.0
Caprolactama	1	40.0	50.0
Anhídrico maleico	1	6.0	6.0
Dimetiltereftalato	1	172.0	172.0
Di-isocianato de toluileno	1	12.0	12.0
Acido acético	2	42.6	69.0
Anhídrico acético	2	24.0	34.0
Acetona	2	7.0	27.2
Acido tereftálico	2	50.0	190.0
Etilenglicoles	3	48.0	243.0
Anhídrico ftálico	11	43.5	73.6

Además, debe señalarse que las empresas están bastante especializadas y con frecuencia integradas a otras etapas -- del proceso de transformación, por lo que en esos casos no se registran transacciones considerables en el mercado.

La importación estratégica intermedia, se desprende de las posibilidades de integración que ofrece a la industria nacional, dada la variedad y amplitud de sus mercados.

PRINCIPALES MERCADOS DE LOS PETROQUIMICOS

PRODUCTOS	INTERMEDIOS	MERCADOS
Plásticos		Construcción Electricidad Artículos del hogar Empaque Transporte de pinturas Pinturas
Fibras sintéticas		Confección Llantas
Solventes		Trabajo de metales Impresión Barnices
Tensoactivos		Jabones y detergentes Minería
Aditivos		Refinación de petróleo Transporte
Elastómeros		Llantas
Agroquímicos		Agricultura
Colorantes		Diferentes Industrias

En la industria petroquímica intermedia el monto de inversión, que -- promedia entre 80,000 y 100,000 pesos por tonelada de capacidad instalada representa una barrera a la entrada de nuevos inversionistas; sin

embargo, los obstáculos más importantes se derivan del tamaño relativo del mercado, de la sofisticación y complejidad de la tecnología requerida y de la necesidad de contar con personal altamente calificado para el diseño, construcción y operación de las plantas.

b Estado Actual

La industria petroquímica intermedia mostró un rápido desarrollo durante el período 1970-80, época en la cual su capacidad instalada creció a un ritmo de 19.2% en promedio anual. El aprovechamiento de las instalaciones productivas fue de 65% en promedio durante la segunda mitad de la década.

EVOLUCIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA

año	miles de Ton.
1970	172.0
1975	250.4
1976	582.9
1977	609.0
1978	897.0
1979	995.9
1980	999.3

En 1981, la estructura del aparato productivo se concentró en casi 50% en la fabricación de los petroquímicos intermedios derivados de los aromáticos y en 40% en los de etileno.

ESTRUCTURA DE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA 1980

Miles de Ton.

PETROQUIMICOS INTERMEDIOS	CAPACIDAD	%
Derivados del gas natural	73.6	7.3
Derivados del etileno	396.0	39.6
Derivados del propileno	39.2	3.92
Derivados de los aromáticos	490.5	49.0
Total	993.3	100.0

La operación creció a una tasa media de 21.26% anual durante el período 1970-80. La demanda, por su parte, lo hizo a un ritmo de 15.32% anual propiciando que de una situación deficitaria del 37% del consumo, en 1970, se pasara a una situación superavitaria en 1976, de ese año en adelante.

Petroquímicos intermedios derivados del gas natural.-Los niveles de aprovechamiento de la capacidad instalada fueron bajos debido a que en formaldehído existen alrededor de 15 plantas, que se utilizan fundamentalmente para autoconsumo. Esta situación la ha propiciado la tecnología de producción que permite operar en forma económica prácticamente en cualquier escala.

Existen plantas con capacidades que van de 600 toneladas a 33,000 toneladas por año.

En el año de 1980, la capacidad instalada y producción de formaldehído fue de 73,600 Ton. y 55,000 Ton. respectivamente.

Se estima que el 85.5% del formaldehído consumido en Méxi-
co se utiliza para la elaboración de resinas que, a su -
vez se destinan a la fabricación de adhesivos, recubri- -
mientos protectores, tratamientos especiales para papel,
moldeo e inyección, laminados, etc. El resto de los pro--
ductos tiene aplicaciones como solventes, materia prima
para lubricantes y explosivos.

Petroquímicos intermedios derivados del etileno.- Dentro
de este grupo la capacidad instalada para la producción
de etilenglicoles tuvo sus mayores incrementos en 1978 y-
1979, al pesar de 60 mil toneladas a 243 mil toneladas,
es decir, se cuadruplicó.

Los derivados intermedios del etileno cuentan con un am--
plio espectro de aplicaciones. Su más importante utiliza-
ción es para la fabricación de resinas y fibras, usándose
también en la elaboración de solventes, pesticidas, monó-
meros y copolímeros.

ESTRUCTURA DEL CONSUMO DE LOS PETROQUIMICOS
INTERMEDIOS DERIVADOS DE ETILENO

	%	
Petroquímicos	uso	México
Intermedios		
Acetato de vinilo	Acetato de polivinilo	90
	Alcohol polivinilo	10
		100
Acido acético	Anhídrico acético	60
	Acetato de celulosa	31
	Esteres acéticos	9
		100
Etilenglicol	Poliéster (fibras y películas)	95

Petroquímicos Intermedios	uso	México
Etilenglicol	otros	5 100
2-etihexanol	Acrilato de 2-etihexilo Ftalato de dioctilo	n.d n.d
Anhídrico acético	Acetato de vinilo (resinas y fibras) Acido acetilsalicílico otros	87 5 8 100

Petroquímicos intermedios derivados del propileno.- En los setentas, el desarrollo de la capacidad instalada en este grupo obedeció a la expansión de la planta de acetona ocurrida en 1976 para la fabricación de metacrilato de metilo. En 1978 hubo una nueva expansión para enfrentar aplicaciones diversas que tiene la acetona, entre ellas el uso como solvente.

Evolucion de la capacidad Instalada de petroquímicos intermedios derivados de propileno Miles de Ton.

Año	Acetona	Metacrilato de Metilo
1970	6	-----
1975	9	-----
1976	21	12
1977	21	12
1978	27	12
1979	28	12
1980	28	12

La producción de acetona en el año de 1980 fue de - - - - 25,800 Ton, utilizándose el 92% de la capacidad instalada. En cuanto al metacrilato de metilo su volumen de producción aumentó 45.6% anual a partir de su introducción en 1976, año en el cual se produjeron 2,200 Ton, la producción alcanzada en 1980 fué de 9,900 Ton, lo cual representó el 82.5% de la capacidad instalada. Los requerimientos de acetona para la elaboración de este producto fueron debidamente atendidos con la producción nacional.

Petroquímicos intermedios derivados de los aromáticos.-En 1970 la capacidad de este grupo correspondía únicamente a la de anhídrido ftálico. En 1971 se incorporaron tres productos más (anilina, anhídrico y caprolactama), en 1975 otros dos (DMT y TPA) y finalmente en 1976 el fenol. De 1975 a 1980 el crecimiento de la capacidad instalada se debió en un 74% al incremento de la planta de TPA, ya que con excepción de la caprolactama y el TDI, el resto de los productos mantuvo constante su planta productiva.

CAPACIDAD INSTALADA DE PETROQUIMICOS INTERMEDIOS
DERIVADOS DE LOS AROMATICOS

Miles de toneladas

	1980
Anilina	2.7
Anhídrido maleico	6.0
Anhídrido ftálico	32.8
DMT	172.0
TPA	190.0
Caprolactama	50.0
TDI	12.0
Fenol	25.0
Total	490.5

PRODUCCION DE PETROQUIMICOS INTERMEDIOS
 DERIVADOS DE LOS AROMATICOS
 Miles de toneladas

	1980
Anilina	4.1
Anhídrido meleico	5.1
Anhídrido ftálico	27.2
DMT	128.9
TPA	97.6
Caprolactama	47.1
TDI	8.4
Fenol	20.9
Total	339.2

La mayoría de las sustancias que componen este grupo se utilizan en la elaboración de fibras y resinas, aunque también presentan una amplia gama de usos alternativos, tales como aceleradores, poliuretanos, colorantes y agroquímicos, entre otros.

DERIVADOS DE AROMATICOS
 ESTRUCTURA DEL CONSUMO
 %

Petroquímicos Intermedios	USO	México 1965
Anilina	Hule químico	50
	Otros	50
Anhídrido ftálico	Plastificantes	—
	Resinas poliéster	—
	Otros	—
Anhídrido maleico	Resinas poliéster	63
	Malation	1
	Acido fumárico	8
	Otros	28
Tereftalato de dimetilo		100
	Fibras poliéster	100
Caprolactama	Fibras nylon	100

Petroquímicos Intermedios	USO	México 1975
Di-isocianato de tolueno	Poliuretanos	100
Fenol	Resinas fenólicas	53
	Bisfenol A	11
	Plastificantes	2
	Otros	34
		100

C) Requerimientos futuros . (1980 - 1985)

Formaldehído.- El formaldehído es materia prima esencial para la - - elaboración de resinas, adhesivos y materiales para mol-- deo. El crecimiento esperado de la industria que fabrica estos productos, se estima podrá generar una demanda de - formaldehído que crecerá a una tasa media de 9.6% anual en el período 1980-85, de forma que en este último año al canzará alrededor de 85 mil toneladas.

Este crecimiento está sustentado por la expansión del mer-- cado de resinas de urea, destinadas a triplay y sobre todo a tableros aglomerados, que constituirán la base del desa-- rrollo de la industria mueblera en la década de los ochenta, para ello continuarán realizándose fuertes inversiones

Petroquímicos intermedios derivados del etileno.- De mate-- rializarse el programa de expansión de los productos petro-- químicos intermedios derivados del etileno, su producción será suficiente para satisfacer la demanda prevista para -

el período 1980-85. Tal vez la única excepción sea el - -
anhídrido acético.

Los escenarios esperados para los productos de este grupo,
se resumen en.

La capacidad instalada de ácido acético se espera pase de
69 mil a 174 mil toneladas en 1981, de manera que a partir
de ese año, se podrá contar con excedentes de hasta 100 -
mil toneladas. Para 1985, de acuerdo con los supuestos - -
planteados, podrían generarse excedentes por 60 mil tone--
ladas.

En acetato de vinilo, la capacidad instalada actual de 25
mil toneladas, no es suficiente para abastecer la demanda
esperada en la primera mitad de los ochentas. Sin embargo,
se tiene previsto un incremento en la capacidad que dupli-
caría la actual, llevándola a 50 mil toneladas. Adicional-
mente, existe un permiso petroquímico por 20 mil toneladas,
que de materializarse hará que se pueda contar con exceden-
tes exportables durante la totalidad del período.

En el caso del anhídrido acético, la producción actual es-
tá en equilibrio con la demanda y el nivel de aprovecha- -
miento de la capacidad es muy alto. De lo anterior se des-
prende que para hacer frente a la demanda esperada, se re-
quiere la entrada de las ampliaciones por 33 mil toneladas
previstas para 1981, y de una ampliación adicional, ya que
de lo contrario se tendrán déficit por siete mil toneladas
en 1985.

En 2-etilhexanol con el incremento de 42 mil toneladas pre-
yectado para 1981, se podrán generar excedentes ese año --

si el nivel de aprovechamiento es adecuado y se mantiene la estructura de demanda estimada. Para 1985 se tendrá una situación superavitaria.

En etilenglicoles, la capacidad instalada actual de 243 mil toneladas, sumada al incremento proyectado por otras 50 mil en 1981, será suficiente para abastecer la demanda del período 1980-85.

Por lo que a insumos se refiere, no se esperan problemas en el abastecimiento de óxido de etileno para los etilenglicoles con el arranque de la Cangrejera.

El acetaldehído, insumo para los petroquímicos restantes, las previsiones planteadas permitirán generar excedentes de 11% en 1985.

Petroquímicos intermedios derivados del propileno.-Las -- expectativas de demanda de los petroquímicos intermedios derivados del propileno, están asociadas al mercado de resinas, solventes y espumas plásticas.

Para el período 1982-85, el crecimiento del mercado de -- acetona se estima de 33.1% en promedio anual. El destino final de este producto será la producción de solventes y metacrilato de metilo.

Este, a su vez, es utilizado exclusivamente para la elaboración de plásticos y se estima que su mercado tendrá un crecimiento de 5.2% en promedio anual.

Petroquímicos intermedios derivados de los aromáticos.-

El máximo crecimiento esperado en el período analizado, corresponde al ácido tereftálico, con 25.7% en promedio anual. Tal comportamiento está asociado al cambio esperado en la estructura de la producción de fibras poliéster. En cuanto al anhídrido maleico, se espera que su demanda aumente 14.8% en promedio anual en el período-- considerado, en respuestas a la demanda prevista en resinas poliéster y laminados con fibra de vidrio, así como en la fabricación de insecticidas.

La demanda de anilina va a registrar un incremento - -- considerable en el período 1983-85 debido a que se va a poner en operación una planta productora de di-isocianato de difenil metano, lo cual va a consumir 30,000 - -- toneladas/año de anilina como materia prima.

En cuanto al fenol, producto que tiene una gama de aplicaciones variadas (resinas, pesticidas, espumas plásticas, colorantes, medicamentos), se estima que su demanda aumentará a un ritmo de 7.2% anual que la llevará al nivel de las 26,000 toneladas en 1985.

Para el anhídrido ftálico y el TPA, se espera que su mercado evolucione a una tasa media de 17.6% anual para el primero y de 25.7% para el último. Para el mercado del DMT, las expectativas de crecimiento son de 4.6%. Estas expectativas son congruentes con el desarrollo esperado en el mercado de fibras y resinas poliéster .

El mercado de TDI, insumo para la elaboración de espumas poliuretánicas, se estima crecerá a una tasa de 13.7% anual en el período 1980-85. También se espera que la de manda de anilina crezca a una tasa media de 5.1% anual. Finalmente, para el fenol se espera una tasa media de -- 7.2% anual en el período mencionado.

2.- INDUSTRIA DE LOS FERTILIZANTES.

Aspectos Generales.

El mercado de fertilizantes en México se caracterizó por haber presentado tres etapas durante los setentas. En la primera, de 1970 a 1976 el crecimiento fue constante. En ella arrancaron plantas que fueron proyectadas a finales de la década de los setentas, alcanzando su máximo nivel de aprovechamiento a mediados de este período. La demanda, consecuentemente, tuvo un crecimiento acelerado, alcanzando su máximo en 1976. En 1977 se desaceleró el consumo debido a tres factores: insuficiencia en la oferta interna, consumo de inventarios acumulados en 1976 y condiciones climáticas desfavorables. De 1978 a 1980, el mercado de fertilizantes se reactivó como consecuencia de la materialización de varios proyectos que fueron desarrollados a partir de 1977 y de la puesta en marcha de programas de fomento agropecuario.

Los precios nacionales de los fertilizantes fueron, durante la década inferiores a los precios internacionales. Esto se debió a la política de precios, que tuvo como objetivo hacerlos accesibles a los agricultores. La evolución de los precios de los fertilizantes propició un subsidio al consumidor que se estima en 7,566 millones de pesos en el período; este subsidio se debió a que la actualización de precios se realizó de manera

gradual para reducir el impacto en los precios del sector agrícola.

La perspectiva del corto y mediano plazo es optimista, tanto por parte de la oferta, como por parte de la demanda. En el caso de la oferta, debido a que el programa de expansión actual es suficiente para atender una demanda equivalente a la que se desarrolló en los últimos seis años de la década y a que los proyectos que están en construcción llevarían la capacidad instalada a un nivel 77% mayor al de 1980. Por otra parte, de concretarse proyectos que están en planeación, la capacidad instalada de 1985, sería 2.6 veces mayor a la de 1980.

Por el lado del consumo, los planes de autosuficiencia alimentaria imponen un dinamismo a la demanda de los fertilizantes que se estima la hará crecer a una tasa media de hasta 16.1% anual que implica un volumen de 6.4 millones de toneladas en 1985. Este escenario de demanda rebasa en 11% a la oferta que se deriva de las plantas actuales y proyectos en construcción, de aquí, que sea necesario - - atender la materialización de los proyectos que se encuentran en fase de planeación. Con éstos se abrirían posibilidades de participación en el mercado internacional al generarse excedentes del orden de 3.7 millones de toneladas. Un impulso adicional a la demanda y a la fertilización de las zonas de temporal podría darse, de implementarse un programa para la mayor utilización de fertilizantes fluidos o la adopción de nuevos productos como la urea recubierta de azufre, el mono fosfato de amonio, etc.

Los planes de expansión de la industria de los fertilizantes se sustentan en una gran disponibilidad de los insumos básicos: - gas natural, roca fosfórica y azufre. Las sales potásicas son las que presentan una perspectiva menos alentadora para el mediano plazo, en virtud de que en México no existen yacimientos respetables; sin embargo, en esta área se realizarán proyectos para obtenerlas de las salmueras de la geotérmica de Cerro Prieto, BCN y de las salmueras de Guerrero Negro, BCS.

La materialización de los planes de expansión de la industria de fertilizantes está sujeta por una parte, de las posibilidades de ejecución de proyectos, y por otra a la distribución sectorial del gasto público. El primer factor se considera importante, en virtud de que en Plan de Desarrollo Industrial generará una demanda en el área de implementación de proyectos que posiblemente rebase la capacidad de las firmas de ingeniería y la de los recursos humanos dedicados a diseño y construcción. Finalmente, la disponibilidad de bienes de capital nacionales imprimirá un efecto adicional a la implementación de los proyectos.

3.- INDUSTRIA DE RESINAS Y PLASTICOS.

Aspectos Generales.

La industria de resinas y plásticos, siendo una industria relativamente nueva, ha registrado en México, al igual que a nivel mundial, un crecimiento muy acelerado durante las últimas décadas. Su penetración en múltiples mercados se ha apoyado en la capacidad de las resinas y plásticos para sustituir con ventajas a diversos materiales de uso tradicional, tales como vidrio, madera, porcelanas, cartón y algunos metales. Las ventajas de los plásticos y resinas se refieren tanto a los costos, como a sus mejores propiedades físico-químicas. Debido a estos mismos factores, cabe esperar que el acelerado crecimiento de la demanda registrado durante los años setentas (15% anual en promedio), se prolongue hacia mediados de la presente década y aún a más largo plazo.

Entre 1970 y 1980 la producción nacional en esta industria creció aceleradamente y, no obstante, fue insuficiente para satisfacer el mercado interno. En consecuencia, durante toda la década se registraron importaciones significativas. Para el futuro próximo, tomando en consideración las importantes ampliaciones de capacidad instalada registradas en los últimos años, es posible prever un escenario optimista para el abastecimiento del mercado doméstico.

Asimismo, la industria se verá favorecida por la disponibilidad garantizada de insumos petroquímicos básicos.

En polietileno de baja densidad y en polietileno de alta densidad los planes de expansión de la industria serán suficientes para satisfacer la demanda a partir de 1984, en el caso del primero, y a partir de 1985 en el caso del segundo. Situación similar se espera en PVC, poliestireno y poliuretanos, en virtud de que existen proyectos en desarrollo para las dos primeras, y para el caso de los poliuretanos, existe la facilidad de abastecer la demanda, prácticamente en forma continua. La situación del propileno está siendo resuelta a través de los planes de instalación de plantas que PEMEX está realizando, tanto de propileno como de polipropileno.

Por otra parte, la entrada al mercado de los plásticos de ingeniería, con productos tales como los policarbonatos, abre nuevas posibilidades a la industria de resinas y plásticos.

4.- INDUSTRIA DE FIBRAS QUIMICAS.

Aspectos Generales.

La industria de fibras químicas está orientada, fundamentalmente, al mercado textil y durante la década de los setentas sustentó su rápido crecimiento en la rama de fibras sintéticas (derivados de productos petroquímicos). En este período, la demanda de fibras químicas fue satisfecha casi en su totalidad con oferta nacional.

La satisfacción del mercado interno fue posible gracias al esfuerzo de la industria nacional, que realizó inversiones para cubrir la demanda de un mercado relativamente novedoso, como es el de las fibras sintéticas. El abastecimiento de insumos, por su parte, no obstante haber sido atendido por PEMEX con producción nacional, fue insuficiente, y con importaciones que fueron adquiridas oportunamente.

El mercado de fibras tiende a ser dominado por las fibras sintéticas, situación que continuará en el futuro, en virtud de sus aplicaciones potenciales que se extienden a lo largo de toda la industria textil: en la industria del vestido, para confección de ropa exterior e interior, a nivel industrial para la elaboración de cuerdas de alta resistencia

para la elaboración de llantas, para carga y usos marinos, telas impermeables de poco peso para protección de carga, y para decoración de muebles y hogares, en cortinas, tapicería y alfombras, etc. La variedad y cualidades de las fibras sintéticas las hacen ideales para adaptarse a los movimientos de la moda, ya sea en telas elaboradas en su totalidad con fibras sintéticas o con mezclas (poliéster-lana, poliéster-algodón, etc.).

La perspectiva de la industria de las fibras, asociada en su mayor proporción al vestido, depende del crecimiento poblacional y del poder adquisitivo. Las expectativas de ambas variedades permiten esperar un futuro optimista en el mercado de fibras. Las posibilidades de satisfacción de este mercado con oferta nacional están apoyadas en la disponibilidad de insumos que se derivan de los proyectos de PEMEX. Los planes de inversión del sector privado, por su parte, garantizan la satisfacción de la demanda, con la posibilidad de generar excedentes exportables.

5.- INDUSTRIA DE ELASTOMEROS

Aspectos Generales.

Durante la década de los setentas la industria nacional de hules sintéticos participó en forma creciente en la satisfacción del mercado interno, no pudiendo alcanzar la autosuficiencia, debido a que existe una amplia gama de elastómeros que tiende a diversificarse en función del desarrollo tecnológico, lo cual ha provocado una fragmentación del mercado, que dificulta las posibilidades de participación de la industria nacional.

La oferta nacional de hule natural fue insuficiente para satisfacer la demanda interna, requiriéndose de importaciones equivalentes a más del 90% del consumo aparente. Esta situación se debe a la baja productividad de las plantaciones huleras nacionales, ya que se cuenta con áreas y condiciones suficientes para una explotación satisfactoria.

Para el mediano plazo, la producción de elastómeros sintéticos presenta una perspectiva optimista derivada de los planes de expansión de la industria petroquímica básica, que es su principal fuente de insumos, esta perspectiva se complementa por el lado de la demanda, con los planes de crecimiento del sector industrial, dentro del que tiene un gran merca

do, a través de los bienes de capital (bandas, empaques, - amortiguadores).

Las necesidades de transporte que se derivan de todos los planes de desarrollo sectorial se traducirán en ampliaciones importantes del mercado de productos elastoméricos, - especialmente, del hule natural.

Las posibilidades de ampliar la oferta de hule natural - están sujetas al desarrollo de las plantaciones de hevea en las regiones tropicales y al desarrollo del guayule en las zonas desérticas. En el primer caso, las expectativas para el largo plazo, son producir alrededor de 72 mil toneladas por año, las cuales serán insuficientes para satisfacer el mercado. Los déficit de hule natural resultantes, podrían ser abastecidos con producción nacional de guayule. Las posibilidades de la oferta interna de hule natural están, por lo tanto, sujetas a la materialización de los proyectos de expansión de las plantaciones de hevea y a la entrada del guayule en el mercado corriente.

BIBLIOGRAFIA.

IMP, Desarrollo y Perspectiva de la Industria Petroquímica Mexicana, 1977.

PEMEX, Memoria de Labores 1976 a 1982.

SEMAPIN, Información Básica de Proyectos en Petroquímica Secundaria, 1979.

SEP, SEMAPIN, PEMEX, Industria Petroquímica, 1981.

AMIQ, Anuario de la Industria Química, 1979.



