



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

"ALIANZAS ESTRATEGICAS PARA MEJORAR LA POSICION
COMPETITIVA DE PEMEX: PEMEX - PETROQUIMICA"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADA EN ADMINISTRACION

P R E S E N T A N :

ROSA TANIA NAVARRO AGUIRRE
VANIA ANGELICA MORA RODRIGUEZ

ASESOR: L.E. JOSE TEOFANES ZAGAL DIAZ



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

“ALIANZAS ESTRATÉGICAS PARA MEJORAR
LA POSICIÓN COMPETITIVA DE PEMEX; PEMEX-PETROQUÍMICA”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN ADMINISTRACIÓN

PRESENTAN:

ROSA TANIA NAVARRO AGUIRRE

VANIA ANGÉLICA MORA RODRÍGUEZ

ASESOR: L.E. JOSÉ TEÓFANES ZAGAL DÍAZ

CUAUTITLÁN IZCALLI, EDO. DE MÉXICO, 2004.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES

ATN. Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
PRESENTE

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

Alianzas estratégicas para mejorar la posición competitiva
de PEMEX; PEMEX-PETROQUIMICA

que presenta la pasante: Rosa Tania Navarro Aguirre
con número de cuenta: 9958530-3 para obtener el título de
Licenciada en Administración

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 20 de Abril de 2004

PRESIDENTE M.E. Joaquín Flores Paredes

VOCAL L.A. César Prieto Solorzano

SECRETARIO L.E. José Teofanes Zagal Díaz

PRIMER SUPLENTE LAP. Gonzalo Santibón Barragán

SEGUNDO SUPLENTE L.C. Juan Manuel Cano Guarneros



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES**

ASUNTO VOTOS APROBATORIOS

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

_____ Alianzas estratégicas para mejorar la posición competitiva
_____ de PEMEX; PEMEX-PETROQUIMICA

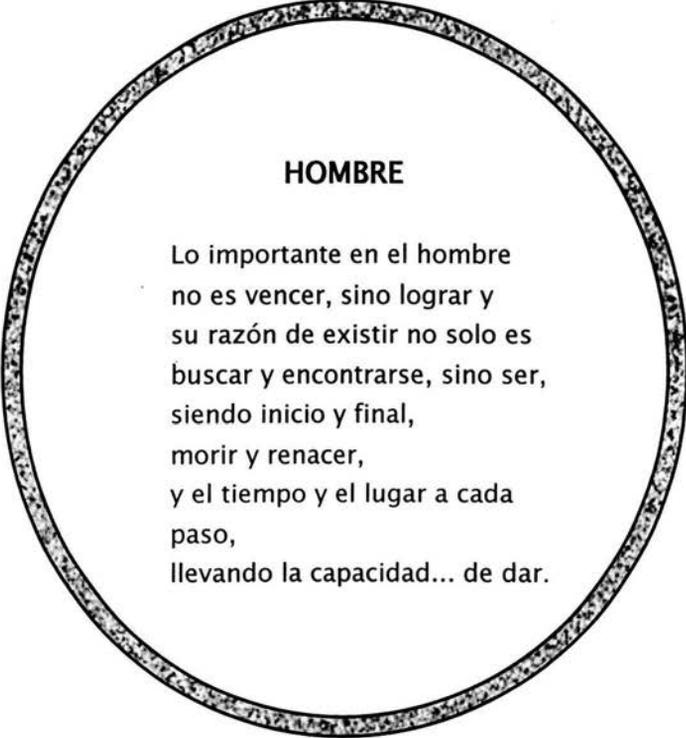
que presenta la pasante: Vania Angélica Mora Rodríguez
con número de cuenta: 9958254-6 para obtener el título de
_____ Licenciada en Administración

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuatitlán Izcalli, Méx. a 20 de Abril de 2004

PRESIDENTE	M.E. Joaquín Flores Paredes	
VOCAL	L.A. César Prieto Solorzano	
SECRETARIO	L.E. José Teófanos Zagal Díaz	
PRIMER SUPLENTE	LAP. Gonzalo Santishón Barragán	
SEGUNDO SUPLENTE	L.C. Juan Manuel Cano Guarneros	



HOMBRE

Lo importante en el hombre
no es vencer, sino lograr y
su razón de existir no solo es
buscar y encontrarse, sino ser,
siendo inicio y final,
morir y renacer,
y el tiempo y el lugar a cada
paso,
llevando la capacidad... de dar.

“Gracias”

Gracias Dios mío, por haberme brindado la oportunidad de existir en éste momento, en éste instante y con pleno uso de mis facultades físicas y mentales... Te doy gracias Señor por el día y por la noche, por cada minuto tan feliz que he reído, por cada triste que he gemido, por observar tanta deslealtad, infamia, pobreza, mentira y frialdad que ha invadido al mundo, pero también te doy gracias porque he podido darme cuenta que todavía existe gente sencilla y de noble sentimientos. Gracias señor por toda la vida, pero sobre todo por tu infinito amor que has depositado en mí....

Gracias a la Sra. María Esther González González (+) y al Sr. Felipe Aguirre Ordaz (+), porque no solo fueron mis queridos abuelitos, sino también mis segundos padres, gracias les doy por cuidarme, consentirme y sobre todo quererme así... Independientemente de que Dios los ha llamado a su presencia, ustedes siempre están vigentes en mi corazón día con día, ya que esto no es más que un hasta luego ó un breve adiós, porque se que pronto allá en el cielo nos reunirá el Señor....

Gracias a la Sra. Rosa María E. Aguirre González y al Sr. Manuel Arturo Navarro Aguilera., por todos sus cuidados que han tenido a lo largo de éste tiempo para conmigo, los esfuerzos y sacrificios que han pasado para que a mis hermanos y a mí no nos falte nunca nada, por sembrar en mí valores y costumbres haciéndome día tras día mejor ser humano, por ser mi apoyo incondicional en la realización de mis sueños, pero sobretodo por llenarme de tanto amor. Por eso y muchas cosas más los amo, respeto y admiro mucho. Le estoy totalmente agradecida al Señor por haberme brindado a unos padres como ustedes ¡Que Dios los bendiga!

Gracias Manuel por ser mi hermano, por dedicarme parte de tu tiempo, por estar siempre ahí cuando te he necesitado, te quiero...

Cristy, le rogué mucho a Dios para que me diera una hermanita y como puedes ver mis súplicas fueron escuchadas porque mi sueño se hizo realidad. Quiero que sepas que además de considerarte una hija para mí, eres mi mejor amiga. Gracias por quererme tanto, como yo te quiero a ti, pero sobre todo gracias por existir.

Tania 

A mis padres

José Luis y Elvira.

Quienes son la fuerza motora que siempre me impulsa a seguir a delante, aún cuando el destino pareciera incierto.

Quienes dan todo de sí, y no esperan nada a cambio por que dan a manos llenas y nunca ponen peros, por que para juzgar son los últimos y para alabar los primeros.

Quienes sin pedirlo están a mi lado, compartiendo buenos y malos momentos, por que tengo la certeza que en mí andar caminan a un costado, por que sé que si pudieran labrarían mi camino para evitar que cayera.

Quienes sin importar las veces que falle continúan creyendo en mi, por que me aceptan con mis múltiples defectos con mis altas y mis bajas por eso y más los quiero, por que saben que para lograr el éxito el caer me esta permitido pero él levantarme es una obligación.

Quienes me dieron alas para emprender el vuelo e ir tras mi destino, por que estoy plenamente segura que sin importar cuantas veces tenga rota un ala y por la tormenta vuelva al nido siempre encontrare en ellos la fuerza para remontar mi vuelo.

Quienes me enseñan a lidiar con el rechazo superando mis fracasos y eliminando así mis miedos, por ser indulgentes conmigo y compartir mis desvelos, por elevar una oración pidiendo que nunca equivoque el sendero. A ellos mi eterno agradecimiento.

CON AMOR SU HIJA.

Vania 

De igual manera extendemos nuestro reconocimiento a:

La **Universidad Nacional Autónoma de México "UNAM"**, nuestra máxima casa de estudios, por permitirnos formar parte de sus gloriosas filas, compartiendo con nosotras tantos años de sabiduría, forjando hombres y mujeres de bien para servir a la patria y con ello enaltecer el nombre de México ante el mundo, por ser cuna de grandes proyectos de la humanidad para la humanidad, por ello y muchas cosas más... es motivo de orgullo para cualquier mexicano decir: ¡Soy Universitario!

La **Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán "FESC"**, por abrirnos sus puertas durante cinco años, albergando los sueños e ilusiones de muchos que como nosotras anhelan hacer algo con sus vidas, por permitirnos ocupar un espacio en sus aulas donde más que cultivar la mente engrandecía nuestro espíritu, por que no solo fue nuestra escuela sino nuestra segunda casa....

El profesor **José Teófanés Zagal Díaz**, por tomar la responsabilidad de guiar el presente trabajo, brindándonos su valioso tiempo, además de contribuir con su experiencia al esclarecimiento de innumerables dudas, respetando siempre nuestra forma de ser y de pensar.

Por mi Raza hablará el Espíritu.

❧ Tania y Vania ❧

ÍNDICE

Objetivo general	IX
Objetivos particulares	X
Planteamiento del problema	XI
Hipótesis	XI
Justificación	XII
Introducción	XIII

CAPITULO I.

LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA

1.1 Características generales.	3
1.2 Importancia de la petroquímica.	5
1.3 Interrelaciones de la industria petrolera y química con la petroquímica.	8

CAPITULO II.

DESARROLLO HISTÓRICO DE LA PETROQUÍMICA.

2.1 Evolución de la producción petroquímica mundial.	12
2.2 Evolución de la petroquímica en México.	15

CAPITULO III.

PANORAMA INTERNACIONAL DE LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA.

3.1 Estructura Productiva.	31
3.2 Evolución por ramas.	33
3.3 Organización del mercado.	39
3.4 Comercio internacional.	55
3.5 Cambios tecnológicos.	61
3.6 Reto Ambiental.	67

CAPITULO IV.

ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA MEXICANA

4.1 Aspectos generales.	71
4.2 Desempeño de la Industria petroquímica Mexicana.	80
4.3 Comportamiento del sector petroquímico en el periodo de 1999 -2001.	86

CAPITULO V.

PERSPECTIVAS DE LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA.

5.1 Industria petroquímica global.	122
5.2 Futuro de la Industria petroquímica en México.	128

CONCLUSIONES	161
BIBLIOGRAFÍA	165
ANEXOS	168
GLOSARIO	184

Objetivo General:

Analizar el comportamiento (pasado, presente y perspectivas) de la industria petroquímica mexicana, con la finalidad de mostrar la necesidad apremiante de realizar acciones concretas a corto, mediano y largo plazo, que permitan sanear la mala situación por la que actualmente atraviesa este sector.

Objetivos particulares:

- Explicar las características e importancia de la industria petroquímica, así como su interrelación con otras áreas.
- Sintetizar el desarrollo de la producción mundial en lo que respecta a la petroquímica.
- Señalar la tendencia de las reestructuraciones y fusiones de la industria petroquímica en el contexto internacional.
- Enfatizar la importancia, el manejo, así como la necesidad de establecer alianzas estratégicas en el sector petroquímico a nivel mundial.
- Exponer el proceso evolutivo de la petroquímica en México.
- Analizar el comportamiento de la industria petroquímica mexicana y la problemática actual de Pemex - Petroquímica.
- Explicar el paulatino proceso privatizador de la industria petroquímica mexicana desde el gobierno de el expresidente Luis Echeverría Álvarez hasta el sexenio de Ernesto Zedillo Ponce de León, señalando las concesiones y alianzas estratégicas como alternativa real al proceso privatizador de la industria petroquímica nacional.
- Puntualizar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la industria petroquímica en México.
- Establecer diferentes estrategias para mejorar la posición competitiva de Pemex - Petroquímica.
- Explicar el ambiente, las oportunidades de investigación y desarrollo en la petroquímica nacional hacia el 2025, que presenta el Instituto Mexicano del Petróleo.

Planteamiento del problema:

La petroquímica en México, apoya el crecimiento y desarrollo de importantes cadenas productivas contribuyendo inherentemente al desarrollo del país. Siendo una industria con exigencias muy complejas, hace imposible el hecho de que una empresa por sí sola pueda satisfacer los continuos cambios en los mercados, los requerimientos de elevadas inversiones, la utilización de tecnología de punta, la implantación de sistemas de control ambiental, etc.; bajo este contexto son pocas las empresas que en el ámbito internacional han recurrido a diversas formas de cooperación que de alguna manera les permita mejorar su posición competitiva

Hipótesis:

Las alianzas estratégicas son una respuesta alternativa para solucionar la falta de inversión que permita mejorar la situación operativa, tecnológica y competitiva de la industria petroquímica mexicana.

Justificación:

Este trabajo tiene el propósito de dar a conocer la problemática de la industria petroquímica, sus características, su importancia, su desarrollo al paso del tiempo, su comportamiento en el ámbito internacional, pero sobre todo sus repercusiones en la economía mexicana.

Nuestro principal interés radica en demostrar que independientemente de que sea una industria que tenga poca o equivocada atención por parte de los mandatarios de nuestro país, es un sector estratégico que con el debido aprovechamiento del potencial que posee, puede acarrear enormes beneficios nacionales. Este comentario se deriva del hecho de que siendo una industria básica, con un fuerte impacto en nuestra economía no cuente con la debida administración e inversión suficiente para obtener mejores rendimientos. Es aún más ilógico que esta rama del petróleo esté siendo explotada más por la iniciativa privada que por el gobierno, hecho que podría resultar riesgoso, ya que al tratarse de un área que tiene alto valor agregado y que reditúa cuantiosas ganancias, sólo hace crecer rápidamente al sector privado.

Para la reactivación de la industria petroquímica, sin lugar a dudas, lo que se requiere son cambios significativos, estableciendo distintas alternativas tendientes a crear una directriz que permita comulgar los intereses públicos y privados, agregar valor a los recursos, mejorar la infraestructura, invertir en investigación y desarrollo tecnológico, etc., logrando así una mejor posición competitiva, pero sobre todo un crecimiento económico sostenido.

INTRODUCCIÓN

El petróleo es el energético más importante en la historia de la humanidad; un recurso natural no renovable que aporta el mayor porcentaje del total de la energía que se consume en el mundo. Aunque se conoce de su existencia y utilización desde épocas milenarias, la historia del petróleo como elemento vital y factor estratégico de desarrollo es relativamente reciente, de menos de 200 años. En 1850 Samuel Kier, un boticario de Pittsburg, Pensylvania (EE.UU.), lo comercializó por vez primera bajo el nombre de "aceite de roca" o "petróleo". A partir de entonces se puede decir que comenzó el desarrollo de la industria del petróleo y el verdadero aprovechamiento de un recurso que indudablemente ha contribuido a la formación del mundo actual.

La industria petrolera en México es una importante rama industrial, que constituye la columna vertebral de la estructura económica en general y de la estructura industrial en lo particular del país. Pemex es la empresa petrolera más grande de México y una de las diez más grandes del mundo, tanto en términos de activos como de ingresos. La diferencia entre una nación pobre y una rica, es que la pobre solo extrae y comercializa el petróleo crudo como materia prima (como es el caso de nuestro país), mientras que la rica lo utiliza para fabricar una amplia gama de productos con alto valor agregado valiéndose entre otras cosas, de la petroquímica que es piedra angular de la industria y tecnología actual. Produce plásticos, medicinas, textiles, útiles de cocina, entre otras cosas más, y ha hecho posible muchos de los productos que hoy en día se consideran "normales" y "necesarios" (computadoras, tejidos, juguetes irrompibles, etc.)

Esta industria es considerada a nivel mundial como la industria del futuro. Pese a ello, en nuestro país no se le ha dado la debida importancia, ya que independientemente de contar con las materias primas suficientes para la elaboración de productos petroquímicos, carecemos de inversión, infraestructura, tecnología, así como la definición clara de programas y políticas que apoyen al sector, mismo que se encuentra en un profundo proceso de cambio, por lo que existe la necesidad de definir nuevos esquemas de inversión, expansión y modernización, que respondan en forma eficiente a criterios operativos, bajo impacto ambiental, diversificación de las cadenas productivas y, principalmente, a una adecuada rentabilidad en sus operaciones.

En los próximos 10 años, el papel más importante del Instituto Mexicano del Petróleo en *Pemex - Petroquímica* se vislumbra como un apoyo tecnológico fuerte para la toma de decisiones de expansión y modernización tecnológica, mediante la formación de un grupo sólido que se involucre en proyectos de planeación financiera, económica y tecnológica, con una visión de largo plazo y bajo un programa de apoyo integral concertado con *Pemex - Petroquímica*. Las oportunidades de investigación y desarrollo tecnológico, deben establecerse en forma muy selectiva, ya que el mercado tecnológico en este sector es muy cerrado y muchas veces está en manos de muy pocos licenciadores que son, inclusive, productores de petroquímicos, que hacen inaccesible el conocimiento fundamental para competir con nuevas tecnologías.

En referencia a la situación actual de la industria petroquímica, la tendencia en el ámbito internacional es crear negocios integrados de clase mundial con socios fuertes y compatibles, con el propósito de mejorar utilidades, reduciendo costos de capital y operación, y creando valor adicional por explotación de sinergia porque cuando ésta se involucra en todas las actividades económicas colaterales propicia inevitablemente alta rentabilidad que es lo que se hace actualmente en el mundo, mientras que en México no, por que la petroquímica es intensiva en capital y en nuestro país estamos escasos de eso, por lo que las fuentes de financiamiento deben tener precios del mercado internacional para entrar en condiciones competitivas.

Para el desarrollo de la petroquímica mexicana, en el horizonte fijado a 25 años se tienen que cubrir dos etapas, por un lado iniciar su recuperación y, por otro, tener un crecimiento sostenido, para lo cual se puede ampliar la planta existente, en una primera etapa, ya que sólo por mencionar un ejemplo, existen aproximadamente dos millones de toneladas anuales de etano que pueden ser susceptibles de hacer etileno. Actualmente este etano se usa como energético, lo que representa un desperdicio nacional muy criticable.

Por otro lado, analizar los precios de transferencia que representan uno de los tópicos más críticos y sensibles, pero superables si se formulan y negocian principios y no fórmulas; si se enfoca a competitividad de cadenas y no al costo de oportunidad de eslabones, enfoque que, sin duda, ha hecho víctima por ejemplo a la industria de amoníaco y urea por los valores alternativos altos del gas natural. Al hablar de las oportunidades y retos del Instituto Mexicano del Petróleo en investigación y desarrollo en petroquímica, se cuenta con un soporte tecnológico que puede dar un desarrollo de ingeniería básica y de detalle, un *benchmarking* de tecnologías, una alerta tecnológica en tecnologías de proceso, catalizadores y aditivos, cursos de actualización tecnológica y tecnología de punta, hacer evaluaciones integrales de procesos para impacto ambiental, negociar con licenciadores de proyectos y tecnologías, al mismo tiempo que se realizan evaluaciones de éstas y una planeación tecnológica.

Finalmente, la industria petroquímica en México se encuentra en un proceso de grandes definiciones políticas y económicas que marcarán el rumbo que tomará este sector en el país, por lo que el Instituto Mexicano del Petróleo deberá jugar un papel central para apoyar a Pemex - Petroquímica en un programa integral de modernización y expansión de su planta productiva.

Esta situación nos ha motivado a desarrollar el presente trabajo, que tiene como propósito mostrar el desempeño que ha presentado esta industria a través del tiempo, partiendo de su situación a nivel mundial para desembocar en el contexto nacional que es el que nos atañe. Para lo cual hemos contemplado la siguiente temática:

Capítulo I: "*La industria petroquímica*" el cual tiene por finalidad mostrar conceptos generales como la definición, características, importancia y la interrelación de la petroquímica con otras áreas.

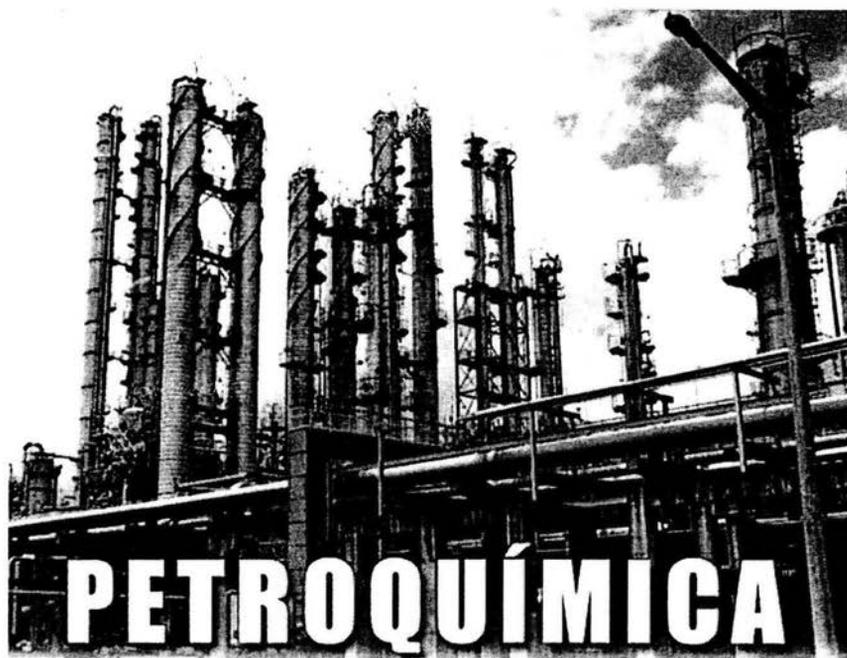
Capítulo II: "*Desarrollo histórico de la industria petroquímica*" en donde se hace una reseña de la evolución de esta industria abarcando desde sus inicios hasta situarla en lo que hasta hoy es.

Capítulo III: "*Panorama internacional de la industria petroquímica*": este apartado comprende desde aspectos generales hasta los cambios que se han suscitado a nivel internacional en cuanto a estructuras y formas de cooperación, productos y procesos, así como cambios tecnológicos.

Capítulo IV: "*Análisis de la industria petroquímica mexicana*": tiene la intención de mostrar a grandes rasgos el comportamiento de la industria petroquímica en México, enfocándonos en presentar las cifras de los principales indicadores, como la producción, la balanza Comercial, Competitividad, Inversión, entre otros.

Capítulo V: "*Perspectivas de la industria petroquímica*": Comprende las proyecciones futuras tanto a nivel mundial como al nivel nacional de esta industria. Asimismo se tratan los problemas por los que atraviesa Pemex y sus posibles soluciones.

**ALIANZAS ESTRATÉGICAS PARA MEJORAR
LA POSICIÓN COMPETITIVA DE PEMEX;
PEMEX - PETROQUÍMICA.**



Capitulo I

La Industria Petroquímica



“El derecho al subsuelo y sus productos, y su prioridad por la nación, han sido esenciales para ser y tener lo que hoy somos y tenemos de bueno y útil”

✧ Ángel de la Vega Navarro ✧

I

LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA

La petroquímica es la industria que se encarga de transformar químicamente fracciones del petróleo crudo y el gas natural en materias primas, para la elaboración de una gran diversidad de productos químicos. Estos productos, a su vez, proveen de materias primas al sector agrícola y a casi todas las industrias manufactureras tales como las industrias productoras de resinas y plásticos, hule sintético, adhesivos, fibras, pinturas y recubrimientos, solventes, agentes tensoactivos, fertilizantes, pesticidas, productos farmacéuticos, autopartes y otros productos de uso final que permean todas las áreas de la actividad económica.¹

1.1 Características de la industria petroquímica.²

Las características generales de la industria petroquímica son:

1.1.1. Fundamental y de escala.

- En las economías modernas la industria petroquímica sirve como plataforma para apoyar el crecimiento y desarrollo de importantes cadenas industriales, así como también, contribuir con el progreso del país.
- Al ser de gran escala, intensiva en el capital y de larga maduración, arraiga capitales, multiplica el empleo y sirve como ancla de más inversiones.

¹ Secretaría de Energía, *Anuario Estadístico Petroquímica, 2001*, México, 2002

² Benedetto Alexanderson, *La industria química y petroquímica mexicana*, 2001

1.1.2. Intensiva en desarrollo y mejora constante en la protección del medio ambiente.

- Requiere de grandes inversiones en cuestiones tecnológicas, con la finalidad de aumentar la eficiencia y productividad de la industria, al mismo tiempo de reducir las emisiones de contaminantes así como los riesgos que puedan existir en el trabajo.

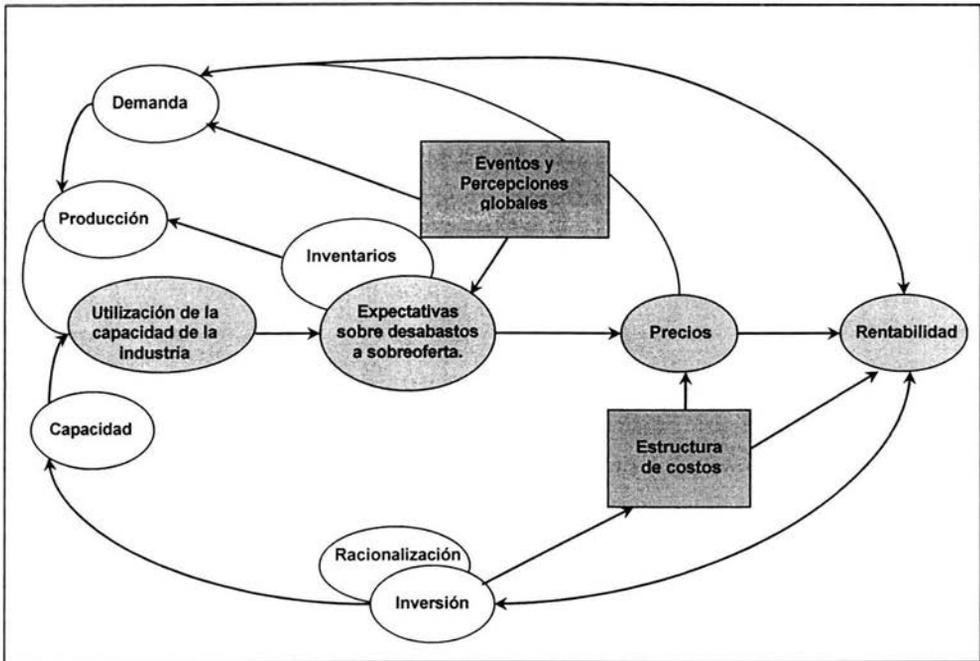
1.1.3. Integrada.

- En el mundo, la industria petroquímica esta integrada al menos a la petroquímica de tercera transformación, a la producción de polímeros y resinas químicas y en algunos casos, a la extracción y refinación de hidrocarburos.

1.1.4. Cíclica.

- Debido a su escala y a los largos periodos de recuperación de inversiones, existen importantes variaciones cíclicas por periodos de 7 a 9 años. Los precios de los productos petroquímicos y la rentabilidad de la industria son altamente cíclicos por lo que los elementos clave para explicar estos ciclos se muestran en la figura 1.1

Figura 1.1. Elementos básicos de la ciclicidad y su interacción.



Fuente: Elaboración propia con datos de SRI Consulting Business Intelligence, Inc. (SRIC-BI)

1.2 Importancia de la petroquímica.³

La industria petroquímica como tal, no puede comprenderse solamente con cifras, ya que la verdadera importancia de los productos petroquímicos para la humanidad es *cualitativa* y debe examinarse desde diferentes puntos de vista:

1.2.1. Productos petroquímicos cualitativamente mejores que algunos naturales.

“Con el comienzo de la industria química orgánica a mediados del siglo antepasado (1800 -1900), se pudo conseguir la sustitución de algunos colorantes naturales con colorantes sintéticos, se han creado productos nuevos y tecnologías para reemplazar materiales naturales por sintéticos, pues desde hace algunos años se sabía que ciertos materiales ya no eran suficientes para satisfacer las necesidades que iban en aumento de una población mundial con fuerte crecimiento.”⁴

Los productos sintéticos obtenidos desde las primeras décadas del siglo XX, las fibras artificiales y algunos plásticos y detergentes, se fabricaban a partir del carbón y de los subproductos de su coquización. Se trataba de materiales con propiedades apenas comparables con las de la madera el papel, el hule y las fibras naturales, los jabones y otros productos con los que competían. La bakelita, la caseína, las fibras artificiales, los primeros hules sintéticos, eran materiales con propiedades comparables, pero no mejor que los productos naturales.

Durante la tercera y cuarta décadas del presente siglo se investigó y se lograron crear productos con características mejores que los naturales, usando como materia prima los hidrocarburos del petróleo. Así, casi un siglo después de que el químico Adolf von Bayer fabricara los primeros colorantes sintéticos producidos industrialmente; en Estados Unidos, durante la Segunda Guerra Mundial, se instalaron y operaron en solamente tres años catorce plantas para producir hule estireno – butadieno a partir del petróleo con capacidad conjunta de 700,000 toneladas al año. En esos mismos años de la guerra, los soldados norteamericanos pudieron sobrevivir en las selvas de Nueva Guinea y después en Vietnam gracias al DDT, otro de los nuevos productos petroquímicos.

Dentro de los laboratorios de investigación y desarrollo tecnológico de las empresas químicas y petroleras de varios países, se han creado cuantiosos procesos y productos con propiedades similares o hasta mejores que los naturales. Así, en la segunda década de este siglo se logró

³ Montaña Aubert Eduardo, *Integración de la petroquímica en México*, México, 1992.

⁴ Montaña Aubert Eduardo, *Integración de la petroquímica en México*, 1992. p 9.

sintetizar el amoníaco a partir del nitrógeno del aire. Con ello, los fertilizantes sintéticos desplazaron a los naturales como la sal nitro que importaba Europa desde Chile en grandes cantidades.

Tiempo después, se crearon otros productos como el nylon o el hule butilo, este último unas diez veces más impermeable al aire que el hule natural; el dodecibenceno con que se obtienen los detergentes domésticos, que tiene un poder de lavado superior a los jabones tradicionales de aceites naturales, el polietileno que sustituye con ventajas técnicas y económicas a varios usos del papel, de la madera etc... Las fibras químicas como el nylon, el poliéster y acrílicas tienen ventajas sobre el algodón y la lana, no obstante, todavía no se inventa una fibra con la enorme capacidad de absorber el agua que tiene el algodón.

Los químicos que trabajan con los hidrocarburos del petróleo han logrado crear numerosos productos que no solo han aliviado la escasez de materiales naturales, sino además han logrado sintetizar materiales plásticos, adhesivos y otros muchos, que tienen propiedades sorprendentes y que han facilitado el avance del conocimiento científico y tecnológico.

1.2.2. La revolución de las tecnologías petroquímicas.

Los ingenieros que operan las refinerías petroleras consideran que la tecnología petroquímica es solo una copia de la tecnología de refinación. Es verdad que antes de que surgiera la petroquímica, las refinerías de petróleo ya tenían procesos que operaban en condiciones de presión y temperatura extremas, manejando muchas de las veces catalizadores costosos que se envenenan fácilmente y en general operaban con tecnologías similares a las de algunas plantas petroquímicas. Esos conocimientos y experiencias las heredó la industria petroquímica, pero las supo integrar a otras de la química orgánica tradicional.

En otras palabras, "la tecnología petroquímica es hija y heredera de dos tipos de tecnologías con características muy diferentes: la de refinación del petróleo y de la química orgánica tradicional. La primera maneja grandes volúmenes de productos y la segunda moléculas muy específicas, frecuentemente con muy alto grado de pureza."⁵

Lo que vende la industria petrolera son combustibles que consisten en cortes o fracciones del petróleo con docenas o centenas de moléculas similares, que para uso como combustible son adecuadas. La petroquímica en cambio, produce moléculas específicas, generalmente muy puras o que deben pasar especificaciones muy estrictas.

⁵ Montañó Aubert Eduardo, *Integración de la petroquímica en México*, 1992. p 10,11.

Por lo que podemos decir que la petroquímica encontró una fuente de materias primas con enorme potencialidad en los hidrocarburos del petróleo y que supo adaptar las tecnologías de fabricación a una gama amplia de condiciones de operación, de tamaño de plantas y de características de calidad de los productos finales.

Otra característica tecnológica de muchas plantas petroquímicas, especialmente en los productos básicos e intermedios, es la relativa sencillez de la transformación química, combinada con condiciones de reacción muy precisa. Esto facilitó que las plantas contengan cada día un mayor número de instrumentos de medición y control automatizados y computarizados. Con esto, las compañías petroquímicas modernas requieren menos mano de obra, pero de mayor nivel de conocimientos y de inversiones cuantiosas.

1.2.3. Concentración financiera y de la propiedad.

“Las plantas petroquímicas grandes, generalmente las que inician las cadenas petroquímicas o que están más cerca de los hidrocarburos de las refinerías, requieren fuertes inmobilizaciones de capital.”⁶

Dichas compañías (Exxon-Mobil, Royal Dutch Shell, BP Amoco, etc.) son costosas no solamente por su tamaño, en ocasiones los equipos requieren materiales de construcción de elevado costo, para evitar la corrosión acelerada y para reducir los riesgos de accidentes además, la automatización y los equipos para reducir la contaminación son otros elementos que contribuyen a que el costo sea tan alto, sin aumentar la capacidad de producción. También la tecnología cuesta; si hay que comprarla cuesta más a la larga, pero si se desarrolla en los laboratorios de la propia empresa, también tiene un costo.

“En el mundo hay solamente dos tipos de empresas con la capacidad financiera y tecnológica para invertir en las plantas petroquímicas gigantes: las empresas químicas grandes y las petroleras, todavía más grandes.”⁷

Con algunas excepciones, las primeras plantas petroquímicas a nivel mundial las instalaron las empresas químicas grandes. Al ver éxito de los nuevos productos petroquímicos, las firmas petroleras empezaron a invertir en la petroquímica, muchas veces asociadas con empresas químicas

⁶ Montaño Aubert Eduardo, *Integración de la petroquímica en México*, 1992. p 12

⁷ Montaño Aubert Eduardo, *Integración de la petroquímica en México*, 1992. p 12

(la petrolera ponía la materia prima inicial y parte del capital, la química por su parte el resto, la tecnología y el conocimiento del mercado de productos químicos.). En los años cincuentas, dedicaban en promedio menos del 2% de su inversión total a la química; en los sesentas la proporción había aumentado a un 5 o 7% y en los setentas ya era de un 13% a 15%. En los ochentas no se tiene datos, pero probablemente siguieron aumentando, solo que aun ritmo menor, porque algunas empresas petroleras vendieron su participación directa en las empresas químicas.

En México, Pemex inició la petroquímica en los años 60's (como veremos más adelante) y a lo largo de más de 40 años ha variado sensiblemente sus inversiones en ella. La proporción de su inversión total dedicada a la petroquímica, ha variado entre 10% y 20%.

Los países de origen de las grandes empresas petroleras, especialmente Estados Unidos que tiene varias de las más extensas, han obtenido importantes ganancias de divisas no solamente por la exportación de productos químicos, sino por las utilidades de sus empresas petroquímicas. Es decir, han sabido combinar sus ventajas financieras, con las tecnologías, las de conocimiento de los mercados y las no menos importantes de la comercialización de las tecnologías. Esta última actividad la realizan las firmas de ingeniería, generalmente asociadas o con contratos de las empresas químicas, que son las que normalmente crean la tecnología o que cuentan con las patentes.

1.3 Interrelaciones de las industrias petrolera y química con la petroquímica.⁸

La disponibilidad y bajo precio de los hidrocarburos del petróleo, han sido dos factores importantes para el desarrollo de la petroquímica. En cuanto a la disponibilidad no hay duda de que las reservas del petróleo del mundo se acabarán, de cualquier forma antes de que esto suceda, los precios del petróleo crudo aumentarán considerablemente, de tal manera que cuando estos lleguen a niveles tales, como al doble de los actuales, entonces será costoso para los países que cuenten con carbón y la tecnología necesaria, volver a usarlo como materia prima para la química, en lugar del petróleo.

No obstante antes de que esto ocurra, cabe la posibilidad de que la tecnología avance lo suficiente como para reducir el costo del aprovechamiento de la energía solar, o bien se logre manipular la energía de fusión nuclear, o de igual manera puedan producirse cambios tecnológicos en los energéticos lo que permita dejar de quemar hidrocarburos y emplearlos únicamente para la petroquímica.

⁸ Ibidem p.2.

1.3.1. Interrelaciones gas natural – petroquímica.

Los hidrocarburos iniciales para la petroquímica se encuentran en el petróleo crudo y en el gas natural que normalmente lo acompaña. En instalaciones cercanas a los pozos petroleros se separa el crudo líquido del gas y se le dan los primeros tratamientos, posteriormente el crudo se envía a las refinerías y al gas se le separan los gases ácidos y se divide en tres corrientes: metano, etano y parafinas más pesadas, el metano se envía como gas natural para usos diversos, el etano se manda a las plantas que producen etileno y las otras parafinas ya licuadas se mandan a las refinerías.

Es muy importante el contenido de etano y de las otras parafinas en el gas natural, porque ellas son la fuente más económica de hidrocarburos olefínicos para la petroquímica, cabe hacer mención que las parafinas son hidrocarburos que no tienen doble ligadura y por tal razón no son útiles en las reacciones petroquímicas, no obstante se someten a un proceso de desintegración, obteniéndose las olefinas correspondientes, con buenos rendimientos.

De las otras olefinas y productos obtenidos el 70-75% restantes también son hidrocarburos valiosos para la petroquímica, aunque de difícil aprovechamiento dadas sus variedades y complejidad.

Del gas natural se obtienen en México dos de los hidrocarburos más importantes como cabezas de grupo de petroquímicos: el metano y el etano, a este último se le transforma en etileno y cuando no se cuenta con gas natural, o el disponible tiene poco etano y parafinas licuables, todos los hidrocarburos olefínicos de primera generación se obtienen al desintegrar nafta o gasoil, en plantas que se localizan en las refinerías de petróleo, ya que son plantas que deben recibir y retroalimentar numerosos productos de refinación y petroquímicos.

1.3.2. Interrelaciones refinación – petroquímica.

La obtención de las materias primas iniciales para los otros tres grupos de petroquímicos: derivados del propileno, de aromáticos y de otros hidrocarburos y subproductos de refinación, se encuentra íntimamente ligada a procesos de refinación.

Con los otros dos grupos de petroquímicos: los aromáticos y otros hidrocarburos y subproductos de refinación, las materias primas para obtenerlos se encuentran ligadas a operaciones de refinación. La mezcla de aromáticos se obtiene en grandes plantas que reforman naftas y en las plantas extractoras de aromáticos. Conviene hacer un paréntesis para mencionar que la nafta reformada es un componente que se usa en gasolinas de alto octano, la separación de aromáticos se hace en plantas fraccionadoras y separadoras de aromáticos.

En el grupo de otros hidrocarburos y subproductos de refinación, destacan los butano-butilenos, obtenidos en varias corrientes de las refinerías. Su principal derivado petroquímico, el butadieno, se usa mucho en hules sintéticos y plásticos, no ha dejado de importarse, pese a que la planta existente opera desde 1975.

Existen numerosos petroquímicos derivados de subproductos de refinación, como negro de humo, aceites industriales, promotores y catalizadores orgánicos y en general especialidades petroquímicas.

Capítulo II

Desarrollo histórico de la Petroquímica



*“Quien no honra el pasado pierde el futuro,
Quien aniquila a sus raíces no puede crecer...”*

❧ Friedensreich Hundertwasser. ❧

II

DESARROLLO HISTÓRICO DE LA PETROQUÍMICA

La petroquímica es una industria de reciente creación, por lo que para poder entender el vertiginoso desarrollo que ha tenido en nuestro país consideramos necesario explicar brevemente cómo se ha desarrollado la producción mundial, la evolución que ha tenido en México desde las culturas prehispánicas (es decir con la aparición de la química) hasta la actualidad, el cómo surgieron las primeras transformaciones de recursos naturales en productos, los inicios y el desarrollo que ha presentado la petroquímica hasta el sexenio de Ernesto Zedillo Ponce de León.

2.1. Evolución de la producción petroquímica mundial⁹

- Las primeras investigaciones, sobre fibras sintéticas datan de 1845 cuando el químico Schonbem, analizó los compuestos de las disoluciones de nitrocelulosa.
- Posteriormente el Conde Hilaire de Chardonett discípulo de Pasteur creó una técnica para fabricar la seda artificial o rayón.
- En 1879 BocharDET determinó que el caucho crudo era un isopropeno polimerizado.
- En 1901 Kondakow y Harris lograron nuevos avances en la investigación de caucho sintético, hasta que en 1909 Karl Hofmann y Coutelle de la fabrica Bayer lograron producirlo.

⁹ Ibidem p.2.

- En 1925 Estados Unidos a través de la Standard Oil había iniciado ya la producción de alcohol isopropílico por hidratación del propileno del petróleo. Acontecimiento que se considera como el inicio de la industria petroquímica.
- A principios de la siguiente década la industria petroquímica se dedicó a la producción de alcoholes y acetonas, utilizados como solventes.
- Ya en 1940 el tratamiento del gas natural con vapor de agua hizo posible el desarrollo de los fertilizantes nitrogenados basándose en la síntesis directa del amoniaco.
- La segunda guerra mundial impulsó de modo notable el desarrollo de la petroquímica ante la escasez creciente del hule natural empleado en la fabricación de llantas para los transportes militares, por lo que surgió el imperativo de crear nuevos productos sustitutos y el hule sintético fue la solución el cual se obtiene a partir del butadieno
- Entre 1950 – 1970 la producción petroquímica mundial pasó de 3.7 a 60.5 millones de toneladas, es decir creció al 15% anual durante 20 años debido, principalmente, a factores tales como la rápida sustitución de materiales naturales por plásticos, fibras y hule sintético, a una amplia disponibilidad de insumos petrolíferos como el etano, las naftas y el gas licuado del petróleo (GLP), a la innovación de productos y procesos, a los avances tecnológicos y a las economías de escala que permitieron elevados niveles de producción de químicos a bajo costo. En esos años la producción petroquímica se concentraba en EUA y en Europa occidental. Puede decirse que fue la etapa introductoria de la petroquímica en varios países desarrollados.
- Durante los años sesentas y setentas se inició el desarrollo de la petroquímica en la Unión Soviética y los países de Europa Oriental, así como en algunos países en vías de desarrollo, especialmente aquellos que contaban ya con una industria petrolera, y con algunas experiencias en refinación del petróleo, como fue el caso de México, el cual se tratará más adelante.
- En algunos de esos países las primeras plantas se instalaron desde antes de 1960, sin embargo, la etapa de crecimiento acelerado, o sea la introducción de la petroquímica no ocurrió sino hasta después de 1970.
- En la década de 1970-1980 particularmente en 1973 y 1979, hubo incrementos importantes en los precios del petróleo a nivel mundial. Teniendo fuerte repercusión en la petroquímica, especialmente en países importadores de petróleo, ya que el precio de los hidrocarburos usados como materia prima y energéticos fue en aumento.

- Ya en los años ochenta y noventa Singapur, Corea y Taiwán, expandieron rápidamente su capacidad para abastecer a sus economías y para exportar petróleo a otras regiones con capacidades limitadas como China. Aún más, otros países tales como Tailandia, Malasia, Indonesia y Brasil, incrementaron capacidades debido a su fuerte necesidad de autoabastecimiento provocado por crecimientos poblacionales elevados. El arranque de estas plantas disminuyó los mercados de exportación para Estados Unidos, Europa Occidental y Japón volviéndolas vulnerables a las importaciones de petróleo provenientes de productores de bajo costo (como consecuencia, las industrias petroquímicas ubicadas en estos países, han experimentado, desde entonces, tasas de crecimiento más bajas, reflejando una reestructuración de la industria a escala mundial en los últimos 20 años). Asimismo, los precios del petróleo y de los hidrocarburos, base de la petroquímica, se estabilizaron pero a niveles muy superiores a los preexistentes antes de la crisis de 1973. Por ejemplo, el precio del crudo a nivel mundial antes de 1973 variaba entre 2 y 3 dólares el barril, los precios en los últimos años han variado entre 12 y 22 dls, por barril, es decir, de 6 a 7 veces el nivel previo a 1973.

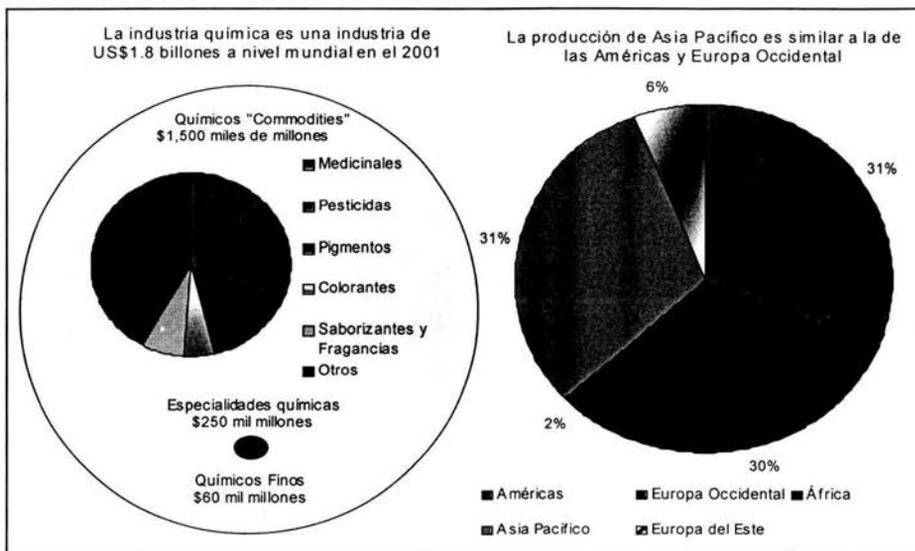
- El incremento en los precios tuvo dos efectos diferentes. En los países importadores de petróleo se mejoraron los procesos y se logró un ahorro considerable del mismo como materia prima petroquímica y un ahorro no menos importante como energético, tanto para las industrias químicas, como para otras industrias y actividades económicas en general. Es decir que en todas aquellas actividades donde se le da una aplicación diferente al petróleo presentaron considerables ahorros, como en el transporte, calefacción, enfriamiento, generación eléctrica, etc.

- No obstante en los países subdesarrollados fue completamente diferente. No se pensó en el ahorro de energía, sino en desarrollar la petroquímica en forma masiva. Y aquellos países que contaban con petróleo, trataron de aprovechar la ventaja de tenerlo para operar plantas petroquímicas a un menor costo.

- Después de casi dos décadas de la crisis de 1973, se ha visto la ventaja que tienen los países desarrollados que investigan y ponen en práctica tecnologías para el ahorro de energía, sobre muchos otros países petroleros que se endeudaron al instalar grandes plantas petroquímicas y que recientemente se dieron cuenta que la ventaja que da tener materia prima a bajo costo no compensa la falta de tecnología ni su escasa capacidad competitiva.

- La actual química mundial genera un valor cercano a 1.8 billones de dólares. La producción en la región asiática llega a ser similar a la de las Américas (América del Norte, Centroamérica y Sudamérica) y Europa occidental (Gráfica 2.1). Los productos petroquímicos dominan el sector de los “commodities” de la industria química. Estos representan el 80 – 85% de los químicos “commodities” y dos terceras partes del valor de la industria química total.¹⁰

Gráfica 2.1. Generación de valor en la industria química mundial



Fuente: Elaboración propia con datos de SRI Consulting Business Intelligence, Inc (SRIC-BI).

2.2. Evolución de la Petroquímica en México.¹¹

A continuación presentaremos el desarrollo que ha tenido la industria petroquímica en México. Comenzaremos por exponer los primeros indicios que tuvo la química, sus transformaciones así como su participación en el surgimiento de la petroquímica en nuestro país y los acontecimientos que han surgido alrededor de ella hasta nuestros días.

¹⁰ Secretaria de Energía, *Anuario Estadístico Petroquímica, 2001*, México, 2002

¹¹ *Ibidem* p.2.

2.2.1. Culturas prehispánicas (hasta 1521)¹²

En cuanto a conocimientos relativos a la transformación de productos naturales, estas culturas poseían un grado de desarrollo semejante entre sí.

Los indígenas poseían conocimientos sobre la obtención y uso de sales naturales, sabían a su vez separar las diferentes sales contenidas en el agua de algunos lagos, incluso ya separaban el cloruro de sodio del bicarbonato de calcio, haciendo lo mismo con la sal común del carbonato de sodio.

Si bien aún no elaboraban jabones porque desconocían la sosa cáustica, sí lavaban con saponinas contenidas en la raíz del maguey y otras plantas, conocían la fermentación con la cual lograron los aromas del tabaco y la vainilla así como la obtención de lo que hasta hoy se conoce como el pulque del agua miel.

Contaban con conocimientos muy avanzados para la época sobre colorantes y tintorería, con lo que podían así teñir fibras vegetales, procedimiento que representaba serias dificultades, ya que se utilizaban las saponinas del maguey para facilitar la penetración de las tintas.

El oro y la plata los obtenían con métodos más mecánicos, lavando las arenas ricas en oro y separando los filones ricos en plata, a pesar de sus técnicas minerometalúrgicas primitivas produjeron extraordinarias obras de orfebrería. De ciertas orquídeas extraían un mucílago que llamaban tzácutli, resina ampliamente utilizada como pegamento, además de que se empleaba como aderezo del papel que elaboraban con la corteza del árbol ámate.

Conocían el hule y con él fabricaban pelotas, canastos e impermeabilizantes, también utilizaban el petróleo que manaba en algunos lugares, para iluminar y para otros fines.

2.2.2. La colonia (1521-1821)¹³

En la Nueva España se extraía, en primer lugar, la plata y el oro, pero también los colorantes vegetales, cueros, y varios productos agrícolas que requerían tratamientos químicos: azúcar, vainilla, tabaco y cacao.

En los primeros años de la colonia los españoles beneficiaban la plata aprovechando su solubilidad en el plomo fundido y separando después, por oxidación con aire, el plomo de la plata.

¹² Bernardino de Sahagún, *Historia de las cosas de la Nueva España*. Ed. Porrúa, México, 1956

¹³ Florescano y M. Lanzagorta, *El legado Colonial*, México, 1976

A su vez mediante un tratamiento del mineral de plata con sal común se les facilitó la amalgamación (tratamiento con mercurio), lo que mejoró notablemente su proceso y redujo su costo, para así a finales del siglo XVIII lograr la perfección de este procedimiento lo que permitió recuperar una mayor proporción del mercurio reduciendo aún más los costos del beneficio, evitando además la toxicidad.

En 1801 Andrés Manuel del Río descubrió en un mineral de Zimapán, (México), un elemento químico nuevo, al que llamó eritronio, publicando su descubrimiento en las tablas mineralógicas, posteriormente químicos de Europa examinarían una muestra negando así que se tratara de un elemento nuevo, no obstante en 1830, un químico Sueco lo encontró en otro mineral, y este le puso el nombre de vanadio, poco tiempo después se comprobaría que se trataba del mismo elemento que había descubierto del Río.

Pese a las serias limitaciones de la época se estimó que de un total de 72 millones de pesos, valor anual de la producción manufacturera de la nueva España a principios del siglo XIX, 16 millones (22%) correspondían a las industrias químicas.

2.2.3. México independiente (1821-1867)

Durante este período la poca plata que se producía fue bien aprovechada al reiniciarse la acuñación de monedas de este metal en 1823.

En 1830 se da el primer intento de fomento a la industria de aquella época cuyas actividades eran la textil de algodón y lana, a su vez se procuro impulsar otras industrias tales como: la del vidrio, del papel, talleres mecánicos entre otras.

También había fábricas de aceite de oliva, ajonjolí, cacahuete y linaza. Se producían cerillos, sulfato de magnesio y sosa, además del ácido nítrico y otros productos químicos utilizados en la minería.

No obstante los adelantos de la química en lo referente a sus aplicaciones a la minería y a la farmacia, se notaba un vacío en relación con la química aplicada a la industria, debido a que no se contaba con los químicos industriales en cantidades apropiadas, ni con las especialidades exigidas por las necesidades del país. Los profesionales químicos requeridos en las industrias del azúcar, de las fermentaciones, de hilados, tejidos y en las plantas de productos químico-farmacéuticos y químico-industriales provenían de Europa, aunque en número insuficiente, no interesados en aprovechar los numerosos recursos naturales del país, desperdiciados por falta de tratamientos

químicos adecuados. Por otro lado la agricultura no contaba con químicos que estudiaran los suelos ni con los fertilizantes necesarios para aumentar el rendimiento agrícola.

Tuvieron que pasar varias décadas para que se reconocieran los problemas anteriores y se creará la primera escuela de química industrial, pieza de infraestructura tecnológica fundamental para el desarrollo de la industria química en México como veremos más adelante.

2.2.4. Periodo de estabilidad (1867-1915)

Durante el porfiriato se incrementó la demanda de productos manufacturados, lo que permitió el establecimiento de algunas industrias grandes: textiles, del vidrio, de la cerveza, los productos químicos y otras, incluyendo la primera siderúrgica con un alto horno. El crecimiento de estas y otras industrias que requerían de procesos químicos influyó en el incremento en la demanda de tales productos surgiendo con ello nuevas empresas químicas.

Hubo tres factores determinantes del crecimiento del mercado nacional para estos productos: las leyes de desamortización y nacionalización de los bienes pertenecientes a comunidades religiosas y civiles que rompieron la organización comunal y tradicionalista de la sociedad, las nuevas condiciones del comercio exterior surgidas al eliminarse los impuestos a esta actividad y los ferrocarriles que permitieron el transporte de mercancías a un costo y en un tiempo muy inferiores a los anteriores, cuando solo había carretas de mulas y caminos o veredas en malas condiciones. En el periodo de 1911 a 1915 no hubo sucesos de gran trascendencia, solo se tiene el dato de que se dio un desplome en la producción minera en 1912.

2.2.5. Bases para la industrialización (1916 –1938)

Como respuesta a la falta de profesionales químicos en las industrias, fue creada en el año de 1916 la primera escuela de química industrial, lo que marco una etapa fundamental en la historia de la química y la industria química del país.

Durante este periodo se crearon numerosas instituciones que contribuyeron de una u otra forma al desarrollo industrial, como muestra de ello son la creación de la Comisión Federal de Electricidad en 1937, Petróleos Mexicanos en 1938 y algunas oficinas de gobierno relacionadas con los problemas industriales, incrementándose él numero de instituciones que fueron decisivas en el desarrollo industrial del país. Siendo otro factor determinante la creación de otras escuelas de química.

2.2.6. Inicio de la industria química moderna (1938-1950)

Hay por lo menos tres factores determinantes para considerar el acontecimiento de la nacionalización petrolera como el inicio de la industrialización acelerada, particularmente en la rama química: en primer lugar la conciencia social que produjo en amplios sectores del país la nacionalización del petróleo; en segundo término la maduración de los profesionales de la química, especialmente los que colaboraron en la industria petrolera y por último el incidente y la experiencia del tetraetilo de plomo.

Un elemento muy socorrido contra la nacionalización fue la supuesta incapacidad de los técnicos mexicanos para manejar la industria, de los profesionales técnicos que trabajaban en la refinación del petróleo en 1938 de estos una importante proporción eran mexicanos preparados en la Escuela Nacional de ciencias Químicas, fundada 22 años antes, con experiencia limitada en puestos de responsabilidad directiva, pero contando con los conocimientos y la experiencia técnica indispensables. La empresa petrolera nacional fue campo de adiestramiento para muchos profesionales químicos que después participaron en la creación y desarrollo de numerosas empresas.

Con la nacionalización de la industria petrolera, las empresas extranjeras se negaron a venderle al país el tetraetilo de plomo, indispensable para las gasolinas, la inmediata reacción del gobierno fue solicitar la colaboración de los mejores químicos para la construcción de una planta que produjera dicho compuesto, y una vez obtenidos los primeros barriles de gasolina con tetraetilo hecho en México, las empresas extranjeras reconocieron su derrota reanudando con ello las ventas del producto importado. La pequeña fábrica instalada donde se encuentra actualmente el Instituto Mexicano del Petróleo cerró, pero sirvió como muestra de la capacidad técnica de los químicos mexicanos de la época.

Desde 1924 la Compañía Petrolera el Águila, había iniciado la producción de ácido sulfúrico en Minatitlán Veracruz, para consumo de la misma industria petrolera, en los años 30's se establecieron fábricas de productos químicos básicos, además se inició la producción de sosa cáustica y cloro por electrólisis en 1938.

En 1942 se iniciaron industrias de mayor tamaño, como sosa Texcoco para producir sosa cáustica y carbonato de sodio a partir de las sales del lago de Texcoco.

El inicio de la industria química moderna de México fue en los años cuarenta y la segunda guerra mundial fue determinante en ello, de dos maneras: por una parte se dificultó la importación de productos químicos y por otra se hizo fácil exportar materias primas tratadas químicamente, con las exportaciones se obtuvieron divisas para importar los equipos para otras plantas. Es de destacarse durante esta época el desarrollo de la química con respecto a toda la industria de transformación, por ejemplo el aumento de personal en las industrias químicas fue de 13% anual, mientras que en la industria de transformación fue solo del 6%, por otra parte la inversión en la industria química creció 25.7% al año, en tanto que la de transformación apenas si lo hizo a una tasa promedio del 10.5% anual.

En 1941 arribó a México el químico norteamericano Russel F. Marker, distinguido por sus descubrimientos en la síntesis de productos esteroides (hormonas), quién encontró en el estado de Veracruz una planta silvestre "cabeza de negro" de la cual se obtuvo un alto rendimiento de diosgenina, sustancia a partir de la cual sintetizó numerosas hormonas a un costo muy bajo para la época. Lo cual sirvió de parteaguas para que en 1944 se iniciara en México la industria de hormonas esteroides.

Durante la segunda guerra mundial se nacionalizaron las empresas químicas propiedad de alemanes y se constituyó Farquinal (Farmacia química Nacional) que después formó parte de la Industria Nacional Químico – Farmacéutica. La cual en 1945 cambió de nombre y posteriormente se liquidó, pasando sus instalaciones químico – farmacéuticas a la iniciativa privada y a otras empresas estatales las demás.

Hacia 1945 el gobierno estableció medidas para controlar la exportación de cualquier materia prima vegetal con sapogeninas esteroides y hacia 1954 – 1955 se amplió el control prohibiendo la exportación de diosgenina y sus ésteres.

En 1974 con la creación de la empresa estatal Productos Químicos Vegetales Mexicanos (Proquivemex) se intentó controlar la producción de harina de barbasco, lo que afectó seriamente a la industria de esteroides la cual había alcanzado exportaciones cercanas a los 100 millones de dólares anuales.

Finalmente el florecimiento de la industria de hormonas esteroides tuvo un aspecto positivo adicional, ya que se prepararon y maduraron un número considerable de químicos mexicanos en las tecnologías de síntesis de productos químicos complicados y de alta densidad económica. Varios de ellos han fundado empresas que operan en diversas industrias químicas, además de las químico – farmacéuticas.

2.2.7. Crecimiento de los productos básicos (1950-1960)

Si bien la década de los cuarenta marca el inicio de la industria química moderna caracterizada por la aparición de nuevas industrias químicas, especialmente de productos intermedios, la década de los años cincuenta se distinguió por el aumento más acelerado en la fabricación de los productos químicos básicos. Debido en gran medida a que los gobiernos de México en ese entonces fomentaron la industria con estímulos fiscales, exenciones de impuestos y, sobre todo con el control directo de la importación mediante mecanismos de permisos previos.

Con el apoyo y la participación de Nacional Financiera entre 1950-1960 se establecieron grandes empresas privadas tales como: Celulosa y Derivados; Compañía Mexicana de Coque y Derivados, Viscosas de Chihuahua, Montrose mexicana entre otras.

En esta época se restableció la importación de muchos productos químicos, no obstante ya había para entonces un grupo de empresarios químicos y una nueva generación de economistas con mayor preparación que se encargaron de las oficinas públicas relacionadas con el fomento y la regulación industrial. Al mismo tiempo, en PEMEX hubo técnicos con mayor enfoque por lo que a mediados de los años cincuenta, técnicos y directivos de PEMEX se percataron de que era factible sustituir la importación de algunos productos de la petroquímica, construyendo las instalaciones necesarias.

Se buscó algún producto para comenzar y se localizó al dodecibenceno, que se fabrica por el proceso de alquilación, procedimiento ya conocido por PEMEX y usado en la fabricación de isoocatano, una gasolina de alta calidad que se usaba en los motores de avión de hélice.

Así, PEMEX construyó la primera planta petroquímica que hubo en México en 1958 y que arrancó sus operaciones hasta 1959 en la Refinería de Azcapotzalco, en el Distrito Federal, fabricando dodecibenceno, la materia principal de los detergentes domésticos, utilizando su propia tecnología.

Es importante aclarar que PEMEX tenía otra planta en operación desde 1951, que tenía la función de recuperar azufre en Poza Rica Veracruz; sin embargo no se consideraba ni por PEMEX ni por las compañías extranjeras que le vendían tecnología como una planta petroquímica. De hecho, la recuperación del azufre se hace para mejorar la gasolina y otros combustibles, no para el mercado petroquímico.

2.2.8. Inicios de la industria petroquímica (1960 - 1973)

Una vez iniciada la producción de dodecibenceno, se sustituyó por producción nacional el producto importado, y la actitud de las empresas extranjeras cambió. Posiblemente se dieron cuenta que al no vender la tecnología necesaria al país, éste la conseguiría por otro lado o bien, si no la podían adquirir la desarrollarían solos como fue el caso del dodecibenceno, lo cual resultaba todavía más peligroso. Así fue como en los sesentas PEMEX pudo comprar la tecnología que necesitaba y de ahí hasta la actualidad se acostumbró a importar la tecnología en vez de desarrollarla.

El crecimiento que tuvo la petroquímica en los sesentas fue casi exclusivamente con plantas de PEMEX, ya que posteriormente se inició la producción de otras plantas propiedad de la iniciativa privada, lográndose así un fuerte impulso a dicha industria. Ese empuje fue gracias a que se rompió el mito de que no había en México la capacidad necesaria para establecer una industria como la petroquímica.

Asimismo, el gobierno puso especial atención al cuidado de esta industria, por lo que se comenzó a emitir las primeras leyes para reglamentar la petroquímica, por las cuales se separaba a los productos básicos, a cargo de PEMEX, de los secundarios, en estos últimos pudiendo participar la iniciativa privada con un mínimo de 60% de capital mexicano

En 1963 se firmó un protocolo financiero Franco-Mexicano con el cual se ayudó al establecimiento de las primeras empresas petroquímicas separadas de PEMEX. "Industrias Derivadas del Etileno" recibió un aval de 13.5 millones de pesos para sus proyectos de glicoles y aminas; "Síntesis Orgánica", otro de 16.2 millones para producir anhídrido ftálico. La "industria Nacional Químico-Farmacéutica" se reestructuró y cambió de nombre a "industria Petroquímica Nacional" recibiendo una garantía por 25.7 millones de pesos del crédito francés para su planta de metanol que se instaló en San Martín Texmelucan, Puebla. Esta planta poco tiempo después pasó a manos de PEMEX.

A dicho protocolo se le sumaron en 1965 otros préstamos: de Inglaterra (310 millones de pesos, 8.8 millones de libras esterlinas); de Alemania (62.5 millones) y de Japón 528 millones de pesos. Este último con una tasa de interés de 5.5% sobre saldos insolutos.

Todo esto se hizo con la intención de que las empresas compraran equipo y tecnología en esos países. A México le convino, porque logró cierta competencia y diversificación del financiamiento. Cabe hacer un paréntesis para aclarar que la petroquímica requiere de tecnologías de procesos, de productos y de equipo, de una inversión cuantiosa, especialmente en las plantas gigantes que se instalan para los productos básicos.

En 1969 entró en funcionamiento la Comisión Petroquímica Mexicana (CPM) órgano del Gobierno Federal que se encarga de analizar los proyectos de producción de petroquímicos que presentan las empresas y otorga los "permisos" para aquellos proyectos que se consideran convenientes para el país.

Durante la década de los sesenta, y hasta 1973, la industria de productos petroquímicos o derivados de ellos presentaban gran actividad, que se debió fundamentalmente a las condiciones del país, a las políticas de fomento que se habían generado, pero sobre todo al efecto dinamizador de la producción petroquímica. Este efecto actuó en los años sesenta de un modo similar a como actuaron las oportunidades que la segunda guerra mundial ofreció en los años cuarenta y las políticas de fomento y control de importaciones en la década siguiente.

Por otro lado, es conveniente comentar que al producirse en el país materias primas petroquímicas que antes se importaban, las empresas químicas consumidoras tienden a incrementar su producción. Este es un fenómeno que se viene observando en México desde hace años, derivado probablemente de la elasticidad de la demanda de los productos de consumo final con respecto al precio.¹⁴

2.2.9. Efectos de la revalorización del petróleo y crisis (1973- 1976)

El aumento de los precios del petróleo a fines de 1973 ocasionó una seria inestabilidad en el mercado de productos químicos, que se prolongó durante 1974 y parte de 1975. Los precios de los productos petroquímicos aumentaron excesivamente tanto por un desequilibrio de la oferta con relación a la demanda de algunos de esos productos como por el aumento desproporcionado de las existencias de otros. En repetidas ocasiones se restringía la venta para especular con los precios, en otros casos al no conocer los precios futuros del petróleo y al no poder definir los costos las ventas se hacían a precios muy altos para tener un margen de seguridad.

En 1975, los precios especulativos fueron desapareciendo pero en cambio, continuó la retracción de la economía. En 1976 la situación económica pareció entrar en una etapa de recuperación, sin embargo las tasas de inflación continuaban altas y el déficit del comercio exterior era enorme.

¹⁴ Adolfo Patrón, *"La Industria Petroquímica en 1975-1976 y su futuro"*, en Memorias del IX Foro Nacional de la Industria Química Mexicana, ANIQ, México, 1976

2.2.10. Endeudamiento externo por parte de PEMEX (1976-1982)

A partir de Septiembre de 1976, el gobierno decidió dejar flotar el peso, bajando su valor frente al dólar y otras monedas. La situación general de la economía en el país había sido inquietante. La industria química no se escapaba de esa situación ya que con la nueva paridad que existía tuvo que realizar una serie de ajustes y replanteamientos de todo tipo. Entre esas rectificaciones la industria química inició una revisión a fondo de sus condiciones de operación y de su competitividad con relación a otros países por lo que se llegó a una propuesta que consistía en programar nuevas plantas petroquímicas y de productos derivados que aprovecharan los productos petroquímicos básicos que producía en esa época PEMEX. Por lo que se inyectó 26,000 millones de dólares a PEMEX para ampliar su plataforma de exploración, refinación, para la construcción del gasoducto Cactus-Reynosa, y petroquímica.

Entre 1977 y 1982, México vivió una expansión económica muy importante basada en el crecimiento de las exportaciones petroleras, que llegaron a colocar al país como cuarto exportador mundial (pero con significación especialmente relevante para Estados Unidos ya que en 1975, las exportaciones de crudo mexicano a EU eran de menos de cien mil barriles diarios, y esa cantidad salto a ochocientos mil barriles diarios en 1983.)

Ese auge exportador petrolero estuvo montado sobre un fuerte proceso de endeudamiento externo de México como país, pero especialmente de PEMEX: en 1966, el endeudamiento externo de PEMEX fue de 152.7 millones de dólares, mientras que para 1982 fue de 22 mil millones de dólares. Así, el peso del endeudamiento externo se convirtió en un factor decisivo para imponer o por lo menos marcar fuertemente las políticas de la empresa en materia de relaciones laborales, de inversión, de niveles de producción, de políticas, de ventas y hasta de criterios de reestructuración interna y de especialización, cambiando la correlación de fuerzas entre los intereses del capital extranjero y el nacional.

2.2.11. Inicio del proceso privatizador (1982-1988)

El gobierno de De la Madrid para lograr la renegociación de la deuda externa en los términos del Plan Baker, que empezó a configurar desde 1985, se sometió a los lineamientos que le trazó el Banco Mundial, organismo que, montó un programa para México que tuvo como una de sus metas principales limitar el papel de PEMEX como el único productor de petroquímicos básicos, a través de la participación del sector privado, nacional y extranjero en la petroquímica básica.

Miguel De la Madrid, cumpliendo con tales lineamientos, *empezó con la privatización y desnacionalización de PEMEX.*

Y así a PEMEX, como a otras empresas paraestatales, se les impuso una reducción de su actividad a través del recorte presupuestal; y para entonces entre 1983 y principios de 1988 el presupuesto de inversión de PEMEX se había reducido ya en casi un 50%;

Desde agosto de 1986, el entonces Presidente autorizó a las empresas privadas a que importaran los productos petroquímicos básicos que PEMEX no podía producir debido a que el gobierno federal había recortado el gasto en petroquímica; y,

El 8 de octubre de 1986, el gobierno de De la Madrid decretó la reclasificación de 36 productos petroquímicos básicos como secundarios. Bajo este subterfugio administrativo, se otorga la producción de esos básicos a empresas petroquímicas extranjeras y grupos privados nacionales, violando la Constitución, en particular el decreto presidencial de 1958 que daba a PEMEX la exclusividad en la producción de petroquímicos básicos. Con la privatización de la producción de estos petroquímicos básicos se inicia el proceso de desintegración de PEMEX. Se desincorporan las empresas filiales de PEMEX como hules Mexicanos, Tetraetilo de México, Distribuidora de Gas del Valle de México, Distribuidora de Gas de Querétaro, etc.

2.2.12. Desintegración y privatización de PEMEX (1988-1994)

Al iniciar su gobierno, Carlos Salinas de Gortari llevó a cabo una nueva renegociación de la deuda externa del país ante la incapacidad de pago de su servicio, acogiéndose al nuevo esquema planteado por Estados Unidos para la renegociación de la deuda externa propuesto en el Plan Brady para conseguir una reducción del monto y servicio de la deuda externa, lo cual implicó el envío de una nueva carta de intención al Fondo Monetario Internacional (FMI) y la adopción de una serie de compromisos del gobierno con los acreedores internacionales para la aplicación total del neoliberalismo económico en México, aceptando la condicionalidad cruzada del FMI y del Banco Mundial.

En 1989 el gobierno del presidente Salinas adquiriría nuevos compromisos para privatizar la industria petroquímica básica. La presidencia del Banco Mundial afirma que el gobierno de Salinas finalmente acordó, en 1989, aplicar un programa de acción en este sector, que incluyó las siguientes medidas fundamentales:

- Limitar el derecho exclusivo de PEMEX a producir más de 25 petroquímicos básicos y definir una lista inicial de petroquímicos secundarios abiertos a la participación del sector privado; y,
- Alentar un programa de acuerdos cooperativos entre el sector privado y PEMEX, es decir, impulsar una privatización de esa industria. Los préstamos para la reforma del sector público se orientaron a facilitar y flexibilizar al sector, lo que significó el desmembramiento de PEMEX para la eventual privatización de la misma en pedazos.¹⁵

Así, en 1989, Salinas decreta otra reclasificación de 16 productos petroquímicos básicos como secundarios. Después de esta reclasificación, la industria petroquímica básica, encomendada por la nación al Estado para su manejo a través de PEMEX, redujo el número de productos de 36 que quedaron en 1986 a únicamente 20.

Con la catalogación de 16 productos como secundarios, el gobierno de Salinas abriría este sector de la petroquímica a empresas privadas nacionales y extranjeras, permitiéndoles avanzar en la integración de cadenas productivas, a costa de desmembrar a PEMEX. De 72 productos que tenía antes de 1986, le arrebataron la mitad con la reclasificación de ese año, y a partir del decreto de 1989 quedarían solamente 20. Desde entonces quedaron abiertas las opciones para vender, rentar o prestar las plantas petroquímicas que producían los básicos reclasificados como secundarios.

El decreto establecía que solo 66 productos petroquímicos secundarios requerían de permiso para ser producidos por el sector privado. Además, liberaba del permiso previo a 540 productos petroquímicos especializados o terciarios, en cuya producción los capitales extranjeros podían participar hasta con el 100%. En 1992 el gobierno del presidente Salinas decretó el desmantelamiento de la industria petroquímica básica.

Por segunda vez en su sexenio, Salinas de Gortari decretaba una nueva reclasificación en la mayoría de los productos petroquímicos básicos. En el decreto que dio a conocer en el diario Oficial de la Federación en agosto de 1992, se señalaba que los productos que tenían carácter de básicos y que serían producidos por la Nación, por Pemex o por los organismos o empresas subsidiarias de dicha institución o asociada a la misma creadas por el Estado en los que no podían tener participación los particulares, solamente serían ocho productos: *Etano, propeno, butanos, pentanos, hexano, heptano, materia prima para negro de humo y naftas.*

¹⁵ Saxe, Fernandez, Jhon, *Petroquímica Privatizada*; La declaración Secundaria, Excelsior 21 de marzo de 1995, pp.7A

De los 20 productos petroquímicos que habían quedado clasificados como básicos en 1989, 12 de ellos habían pasado a formar parte de los petroquímicos secundarios.

Es preciso destacar que en este decreto se redujeron también los petroquímicos secundarios que requerían permiso para su elaboración a sólo 13 de los 66 que dejó la reclasificación de 1989: acetileno, metanol, naftas – parafinas, ortoxileno, propileno, tolueno y xilenos. Por tanto las solicitudes para producirlos serían resueltas por la Comisión Petroquímica Mexicana en solo 30 días hábiles, y en caso de que no resolviera en ese lapso se consideraban autorizadas automáticamente. Todos los demás productos petroquímicos quedaron regulados, señalando que podían ser producidos indistintamente por los sectores, privado, social ó público, bastando con que se registrasen ante la SEMIP a través de la Comisión Petroquímica Mexicana.¹⁶

En Julio de 1992, se modificó la Ley Orgánica de PEMEX para reestructurar la empresa transformándola en una empresa con cuatro compañías subsidiarias: Pemex-Refinería, Pemex-Petroquímica, Pemex-Gas y Petroquímica, y Pemex-Exploración.

2.2.13. Presiones privatizadoras (1994- 2000)¹⁷

El periodo de 1995 y 1997 está marcado por la irrupción de la crisis financiera de México en 1994 y la política estadounidense de asegurar sus préstamos mediante el control de los ingresos de exportación de PEMEX, por la presión al aumento en las exportaciones de crudo, así como por la definición gubernamental de los esquemas de privatización y apertura externa en la petroquímica

Durante el régimen de Ernesto Zedillo Ponce de León, las presiones privatizadoras y desreguladoras se condensaban en tres tendencias muy fuertes:

1. La privatización de la Petroquímica,
2. La apertura de PEMEX al establecimiento de alianzas estratégicas con empresas transnacionales para desarrollar las actividades de exploración y explotación,
3. Y por ultimo apareció en Mayo de 1995 otra vertiente, con la aprobación de cambios legales para permitir a los capitales privados, nacionales y extranjeros, invertir en la infraestructura necesaria para el transporte y el almacenamiento del gas natural (que como sabe, es uno de los grandes alimentadores de la producción de petroquímicos básicos).

¹⁶ Diario Oficial de la Federación, 17 de agosto de 1992

¹⁷ Cárdenas Cuauhtemoc y Manzo, José Luis, *"Privatización de los complejos petroquímicos; una respuesta a la versión oficial"* Revista del INRD-PRD, México, 1995.

Todo ello apuntaba muy claramente a la siguiente dirección estratégica: que PEMEX conservase las áreas de extracción de petróleo crudo y gas natural, en tanto que la comercialización empezara a contar con empresas privadas, primero en gas natural y más adelante en las labores de exploración y perforación. En lo que respecta a la producción, el transporte, el almacenamiento y la distribución de combustibles petroquímicos serían lentamente transferidas al capital privado nacional y extranjero.

En atención a muchos de los problemas presentados y para confirmar la capacidad de decisión presidencial sobre el rumbo y el ritmo del proceso privatizador, el régimen de Ernesto Zedillo envió una nueva ley Petroquímica que fue aprobada por la Cámara de Diputados en Octubre de 1996, definiendo de esa manera el esquema general y el ritmo real de la privatización del sector petroquímico en México. Para empezar, la justificación de la nueva ley se hizo sobre la base de reconocer cuatro hechos fundamentales:

1. Que desde 1992 no ha habido ni inversión pública ni inversión privada en el sector.
2. Que definitivamente no había certidumbre jurídica para operar en el sector.
3. Que era necesario garantizar igualdad en la competencia de las empresas públicas y privadas del sector.
4. Que se debía garantizar a todos una oferta segura de insumos, a precios competitivos.

La propuesta de la nueva ley era: primero separar los activos de Pemex-Petroquímica como empresas públicas asociadas a PEMEX, para más adelante colocar el 49.5% de sus acciones entre el capital privado. A dichas empresas "Publico-Privadas" se les daría mayor autonomía en manejos gerenciales, tendrían régimen fiscal de empresa privada y los contratos colectivos estarían en manos del Sindicato de Trabajadores Petroleros de la República Mexicana, y habría autorización legal de 100% de capital privado solo a quienes invirtieran en "nuevas" plantas petroquímicas.

En la estrategia gubernamental, se escogió el camino de reconocer que México era el único país del mundo en el que se establecía una distinción entre petroquímicos básicos y no básicos, justamente porque la constitución reserva ciertos espacios al Estado.

En el cuadro 2.1 se muestra el comportamiento que han tenido los productos petroquímicos desde 1960 hasta 1998 en lo que respecta a número de plantas, producción, exportación e importación.¹⁸

Cuadro 2.1 Productos petroquímicos de 1960 a 1998

<i>Sexenio</i>	<i>Año</i>	<i>Núm. Plantas</i>	<i>Producción (miles de ton.)</i>	<i>Exportación</i>	<i>Importación</i>
<i>Gustavo</i>	1960	3	56	.025	-
<i>Díaz</i>	1961	5	99	-	-
<i>Ordaz</i>	1962	8	237	-	-
	1963	8	313	1.7	-
<i>Adolfo</i>	1964	143	397	3.8	-
<i>López</i>	1965	14	579	38.7	-
<i>Mateos</i>	1966	17	725	114.3	-
	1967	27	838	106.5	.9
	1968	31	1 157	94.1	47.0
	1969	33	1 721	106.3	100.3
	1970	35	1 931	66.0	91.0
<i>Luis</i>	1971	37	2 097	67.2	105.0
<i>Echeverría</i>	1972	43	2 323	41.1	166.2
<i>Álvarez</i>	1973	51	2 650	41.0	125.0
	1974	55	2 977	20.6	164.0
	1975	57	3 634	13.9	179.1
	1976	59	3 947	1.7	317.0
<i>José</i>	1977	63	4 196	30.2	460.74
<i>López</i>	1978	(70)63	5 785	700.8	485.4
<i>Portillo</i>	1979	(75)63	6 344	750.0	596.0
	1980	(80)63	7 224	755.2	762.0
	1981	(84)63	9 162	812.4	789.9
	1982	(92)63	10 587	873.0	701.0
<i>Miguel de la Madrid</i>	1983	63	11 268	806.0	582.0
	1984	63	11 221	576.1	869.3
<i>Hurtado</i>	1985	62	12 402	341.6	118.8
	1986	62	13 768	190.7	750.5
	1987	62	14 903	194.7	195.9
	1988	62	15 717	517.5	34.4
<i>Carlos Salinas</i>	1989	62	16 242	450.4	15.9
	1990	61	17 904	849.7	1.3
<i>De Gortari</i>	1991	61	18 593	972.2	47.7
	1992	61	19 193	1 238	70.1
	1993	61	17 639	818	86.8
	1994	60	16 681	1 028	178
<i>Ernesto Zedillo</i>	1995	60	13 448	686	97.4
	1996	60	13 292	614	90.4
<i>Ponce de León</i>	1997	60	11 513	559	120.0
	1998	60	9 961	441	25.0

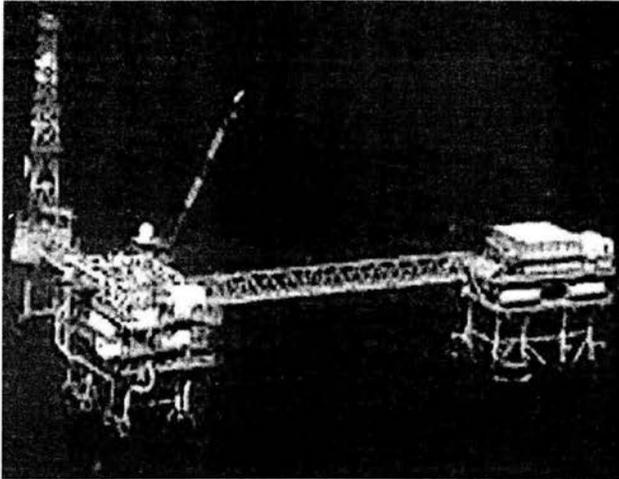
Fuente: Anuario estadístico y Memoria de labores, Pemex.

Los números entre paréntesis indican las plantas proyectadas y no instaladas.

¹⁸ Decelis Contreras Rafael, *Creatividad para el Desarrollo* (México país líder 2020), México D.F. 2000

Capítulo III

Panorama Internacional de la Industria Petroquímica



*“Juntos Avanzamos,
Solos Mendigamos”*

✪ Martín Luther King ✪

III

PANORAMA INTERNACIONAL DE LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA

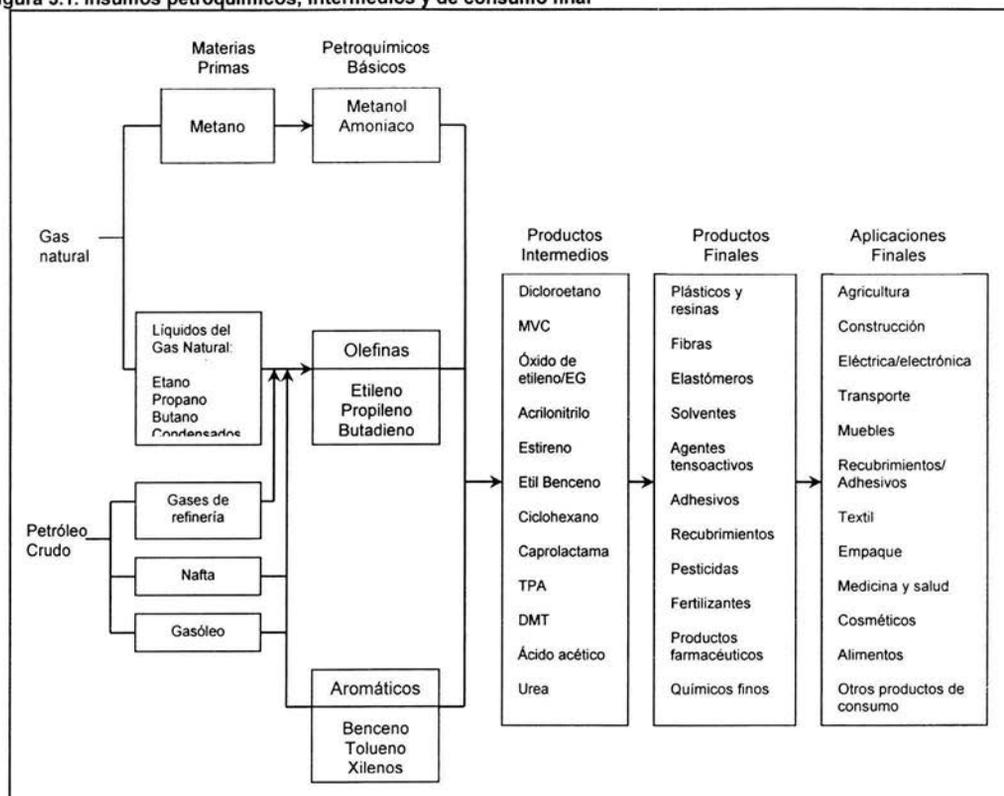
3.1. Estructura productiva ¹⁹

La figura 3.1 muestra la estructura productiva de la industria petroquímica partiendo de los insumos petroquímicos hasta las posibles aplicaciones finales.

Los productos que se producen en mayor volumen en la industria petroquímica son el metanol, los químicos que se denominan colectivamente como olefinas (estas incluyen al etileno, propileno y butadieno), que pertenecen a una clase de hidrocarburos alifáticos no saturados que son químicamente reactivos y los aromáticos (éstos incluyen al benceno, tolueno y xilenos), que son hidrocarburos cíclicos no saturados que contienen uno o más anillos. Las olefinas, los aromáticos y el metanol son precursores para un sinnúmero de productos químicos y son considerados como los siete petroquímicos "primarios".

¹⁹ Secretaría de Energía *Anuario Estadístico Petroquímica 2001*, México, 2002

Figura 3.1. Insumos petroquímicos, intermedios y de consumo final



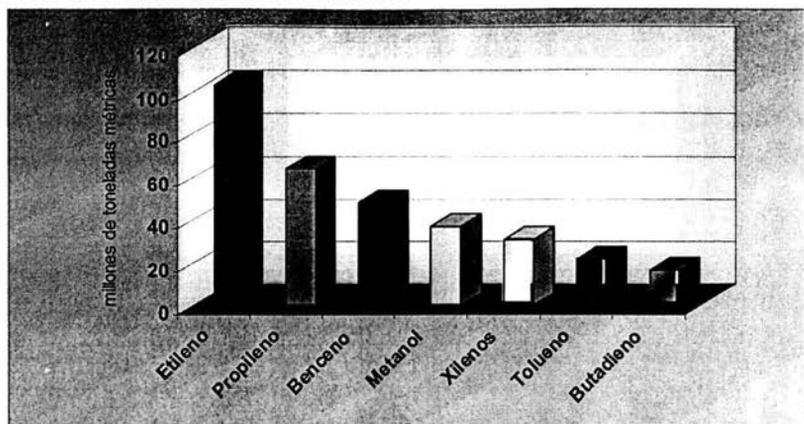
Fuente: Secretaría de Energía (SENER), 2001

Nota: La secuencia productiva se estructura de la siguiente manera: las materias primas al lado izquierdo, las etapas de transformación intermedia al centro y los productos a la derecha.

En el año 2002 la capacidad mundial anual para producirlos alcanzó 330 millones de toneladas métricas.²⁰ El etileno es el producto más importante en términos de volumen, seguido por el propileno y el benceno. La gráfica 3.1 compara la capacidad mundial para cada uno de los petroquímicos primarios.

²⁰ Pemex, *Memoria de Labores 2002*, México.

Gráfica 3.1. Capacidad mundial de petroquímicos primarios 2002



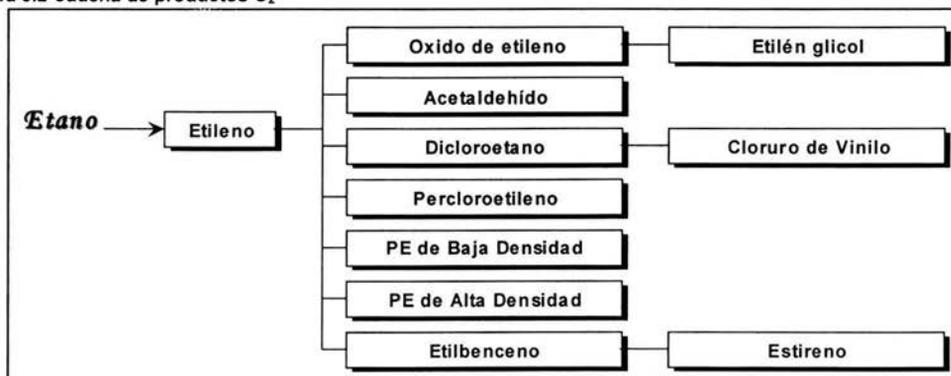
Fuente: Elaboración propia con datos de SRI Consulting Business Intelligence, Inc (SRIC-BI).

3.2. Evolución por ramas²¹

3.2.1. Etileno y derivados

El etileno es el petroquímico “commodity”²² de mayor producción en el mundo y es el principal “building block” de la industria petroquímica (Fig. 3.2) En el año 2002 la capacidad nominal anual de producción del etileno alcanzó los 109 millones de toneladas métricas: la rentabilidad del etileno se puede considerar como el mejor indicador de la salud en general de la industria petroquímica.

Figura 3.2 Cadena de productos C₂



Fuente: SRI Consulting Business Intelligence, Inc (SRIC-BI).

²¹ Secretaría de Energía *Anuario Estadístico Petroquímica 2001*, México, 2002

²² Palabra inglesa que se utiliza para calificar a las diferentes materias primas, y que sirve de subyacente en los mercados futuros.

Las principales características de esta industria son:

- **La escala de producción para el etileno es muy elevada.** El tamaño típico de una planta de etileno de clase mundial varía entre 450 y 680 mil toneladas métricas anuales. Las grandes plantas en operación de etileno tienen capacidades de 970 mil a 1.15 millones de toneladas métricas anuales y como ejemplos de estas plantas son la unidad de Exxon en Baytown, Texas, o la de SADAF en Al Jubail, Arabia Saudita. Una nueva planta que provocó un enorme incremento en la capacidad mundial de producción de etileno e impactó fuertemente el mercado en el 2001 es el cracker de etileno Nova Chemical/Dow que arrancó a finales del año 2000 en Joffre Alberta. Esta unidad constituye el cracker de Etano más grande del mundo y tiene una capacidad de producción de 1.3 millones de toneladas anuales.
- **Los costos de producción varían en función del insumo elegido.** Las plantas basadas en etano requieren menor inversión de capital dado que las pequeñas cantidades de subproductos no garantizan que se incluya equipo de recuperación para estos productos. Los crackers basados en nafta o gasóleo representan cerca de 1.5 veces más capital de inversión que los crackers de etano. Sin embargo, la nafta y el gasóleo pueden ser insumos atractivos sobre el etano en base a costos de efectivo ("cash-costs") debido a que el valor que se obtiene por los subproductos de las operaciones de craqueo baja el costo total de los insumos para el productor de etileno.
- **El método más económico para transportar el etileno es por ductos.** Esto ha llevado a un alto nivel de integración aguas abajo hacia la producción de derivados con valor agregado. Muchos productores de etileno también están integrados aguas arriba a la producción de insumos para el etileno.
- **Consolidación de la capacidad del etileno.** Una reciente reestructuración de la industria ha provocado una consolidación significativa de la capacidad del etileno, ya que ahora está en manos de un menor número jugadores, pero más grandes y con mayor disponibilidad de recursos financieros. Con la fusión de Dow Chemical y Union Carbide, los mayores diez productores de etileno representan en el 2001 el 45% de la capacidad global, comparado con un 34% en 1991. Con Union Carbide, Dow es el mayor productor de etileno con una capacidad de 11 millones de toneladas métricas anuales. Los cuatro principales productores representan casi el 30% de la capacidad global y son:
 1. Dow Chemical,
 2. Exxon-Mobil,
 3. RoyalDutch/Shell y

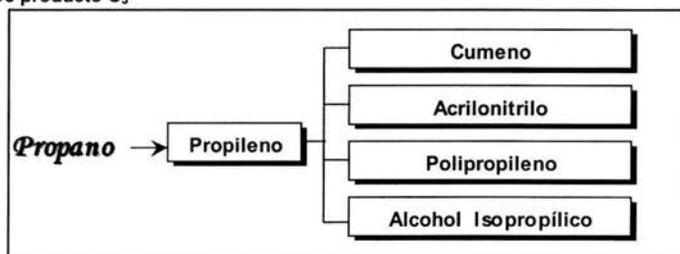
4. Equistar (una alianza entre Lyondell Chemical, Millennium Chemicals y Occidental Petroleum).

- **Existe un alto grado de estandarización de productos en la industria.** Por lo tanto, los competidores no se centran tanto en una diferenciación en base a la calidad del producto, sino a costos de producción más bajos. Dados los grandes niveles de inversiones de capital para la construcción de plantas nuevas, y para integrarse a operaciones aguas abajo, las barreras de entrada y salida son altas. Muchas compañías están recurriendo a proyectos conjuntos, o alianzas en la producción del monómero o de sus derivados para mitigar los riesgos de inversión.
- **La demanda del etileno en regiones desarrolladas fluctúa en unísono con el PIB.** Esta ciclicidad afecta el tiempo y la rentabilidad de nuevas inversiones en capacidad, ya que los incrementos de ésta son generalmente muy grandes y se requieren años de operación antes de que las inversiones se vuelvan rentables.
- **La capacidad que requiere la industria es muy alta.** El nivel crítico de utilización de capacidad que se requiere para obtener una rentabilidad de buena a excelente debe ser mayor al 90%.

3.2.2. Propileno y derivados

El propileno es el segundo petroquímico “commodity” de mayor producción en el mundo y además de ser consumido en el mercado energético (es un componente en las mezclas de gasolinas), es un insumo intermedio para una gran variedad de productos petroquímicos (ver figura 3.3).

Figura 3.3. Cadena De producto C₃



Fuente: SRI Consulting Business Intelligence, Inc (SRIC-BI).

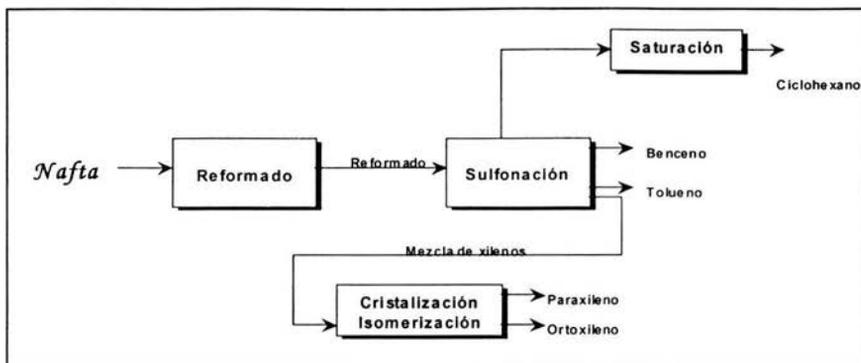
Las principales características de esta industria son:

- **Cerca del 70% de la producción del propileno es generado como coproducto en la producción de etileno.** Otro 28-29% se recupera de las unidades de craqueo catalítico de las refinерías de petróleo. Solo cerca del 1% del propileno en el mundo se produce en unidades específicas ("on - porpose") de deshidrogenación de propano. Debido a este origen, la oferta de propileno es fuertemente dependiente del estado de la industria del etileno y de las economías de las plantas de refinación. La disponibilidad del propileno de las refinерías depende de si existe o no un incentivo económico para recuperarlo y venderlo en los mercados químicos o si es mejor consumirlos internamente como alquilado para gasolinas.
- **El propileno existe comercialmente en tres grados refinерía, químico y polímero.** Los tres grados difieren en cuanto al contenido de propileno, que varía generalmente de 50 a 70% para el grado de refinерía y 92-96% para el grado químico, hasta 99.1-99.55 para el grado polímero. El propileno grado refinерía se puede consumir directamente para la producción de cumeno o alcohol isopropílico. A menudo el refinador lo vende a otros productores u operadores de separadores de propano / propileno para llevarlo a grado químico o grado polímero.
- **La manufactura del polipropileno (PP) representa más del 50% del consumo mundial de propileno.** Por lo que este producto orienta fuertemente la demanda. Otros mercados incluyen acrilonitrilo, químico oxo, óxido de propileno, cumeno y alcohol isopropílico. El propileno tiene un mercado bien establecido y no se esperan nuevos usos químicos significativos en el futuro.
- **La industria global del propileno está dominada por refinadores de petróleo.** Los nueve principales productores representan una tercera parte de la capacidad de producción mundial. Exxon- Mobil y Royal Dutch/Shell son los mayores productores con 8.5% y 7% de la capacidad mundial total. Dow Chemical y Union Carbide son también grandes productores. Equistar es el cuarto productor mundial y el segundo en Norteamérica. TotalFinalElf, BP-Amoco, ENI y PDVSA también forman parte de esta lista.

3.2.3. Aromáticos y derivados

Los productos aromáticos incluyen al benceno, al tolueno y los xilenos (BTX) y son hidrocarburos cíclicos no saturados que contienen uno ó más anillos. La mayor parte de la capacidad de producción de aromáticos deriva de insumos basados en el petróleo.

Figura 3.4. Cadena de productos aromáticos



Fuente: SRI Consulting Business Intelligence, Inc (SRIC-BI).

Las principales características de esta industria son:

- Las grandes compañías petroleras dominan este segmento de mercado.** En estados Unidos el reformado catalítico de fracciones de petróleo crudo representa la principal fuente de aromático (cerca del 85% de la oferta de BTX). La gasolina de pirólisis, que es un subproducto en la manufactura de etileno representa el otro 15% de la oferta de aromáticos. Además de estas fuentes, el benceno se puede producir en unidades específicas de hidrodesalquilación de tolueno. El benceno también se produce por desproporcionamiento de tolueno, aunque en esta reacción los xilenos son los productos más deseados.
- En Europa Occidental la producción de aromáticos a partir de la gasolina de pirólisis representa un mayor porcentaje que en Estados Unidos.** Debido principalmente al uso predominante de la nafta y del gasóleo en la producción del etileno. Casi el 60% de la producción de benceno proviene de la gasolina de pirólisis. El tolueno y la mezcla de xilenos se producen principalmente por reformado catalítico, que contiene mayores porcentajes de tolueno y xilenos con respecto al benceno.
- Los doce productores más importantes de benceno en el mundo representan el 40% de la capacidad mundial.** La mayoría de estos competidores son compañías petroleras. Las empresas dominantes son Exxon-Mobil, Royal Dutch/Shell, Dow Chemical, BP-Amoco, TotalFinalElf, Chevron y PDVSA, entre otras.
- Los 10 principales productores de tolueno en el mundo se modificaron de 1995 al año 2000.** Debido a las consolidaciones de Exxon-Mobil, BP-Amoco, TotalFinalElf; a la entrada de Reliance como un nuevo participante; y a los incrementos de empresas estatales internacionales como Chinese Petroleum Corporation (CPC), PDVSA y PEMEX. Los nuevos 10 jugadores representan

cerca del 40% de la capacidad mundial de tolueno y son: Exxon-Mobil, BP-Amoco, Chevron Phillips Chemical, Reliance Industries, Koch Petroleum Group, PDVSA, Royal Dutch/Shell, CPC, Formosa Chemicals y PEMEX.

- **La mezcla de xilenos representa el segundo aromático en importancia en términos de consumo mundial para la manufactura de químicos, después del benceno.** Existen tres isómeros (orto-, meta- y para-xileno), de los cuales el p-xileno es el más importante. Con la fusión de Exxon y Mobil, la empresa combinada se volvió el productor líder de xilenos a nivel mundial. BP es el siguiente productor en volumen y es, asimismo, el mayor productor del principal derivado del p-xileno, el ácido tereftálico.

3.2.4. Metanol y Derivados.

En la actualidad el metanol se produce principalmente a partir del gas natural y en menores cantidades de otras fuentes de petróleo. Comercialmente, todo el metanol se produce del gas de síntesis (una mezcla de monóxido de carbono, dióxido de carbono e hidrógeno). El gas de síntesis se genera con el reformado al vapor del gas natural, pero otras fuentes como la nafta, los aceites residuales, los gases de refinería pueden ser utilizadas.

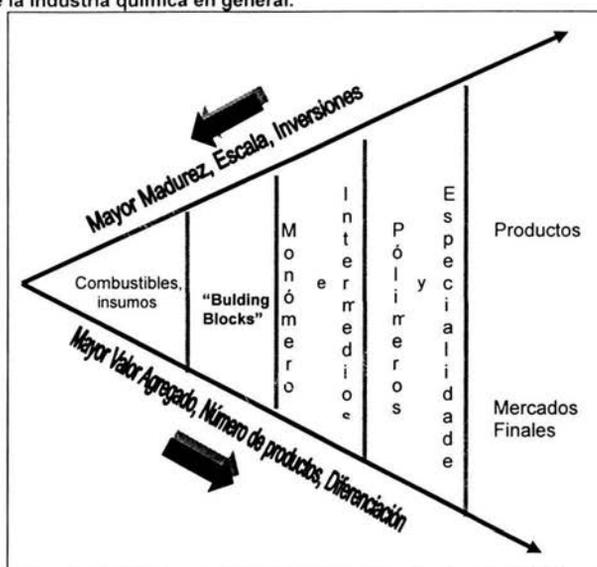
Las principales características de esta industria son:

- **El metanol es un producto relativamente fácil y económico de almacenar y transportar.** Dichas características representan un factor importante en el comercio químico mundial.
- **Expansión de capacidad de algunos países con amplia disponibilidad de gas natural a bajo costo.** Canadá, Trinidad, Malasia, Chile y Arabia Saudita han construido capacidad en metanol enfocada a los mercados de exportación. Como consecuencia, el mundo ha experimentado un cambio mayor en la oferta de metanol. Los incrementos de capacidad futura de metanol continuarán presentándose en regiones con reservas abundantes y de bajo costo de gas natural.
- **Estados Unidos, importador de metanol.** País considerado como proveedor importante de metanol al resto del mundo hasta principios de los años ochenta, se ha convertido en un gran importador de metanol.

3.3. Organización del mercado ²³

La figura 3.5 muestra un marco de referencia para discutir los temas relevantes al perímetro corporativo de las empresas de la industria, donde confluyen simultáneamente las tendencias, hacia la especialización, integración y diferenciación de productos.

Figura 3.5. Estructura de la industria química en general.



Fuente: Elaboración propia con datos de SRI Consulting Business Intelligence, Inc (SRIC-BI).

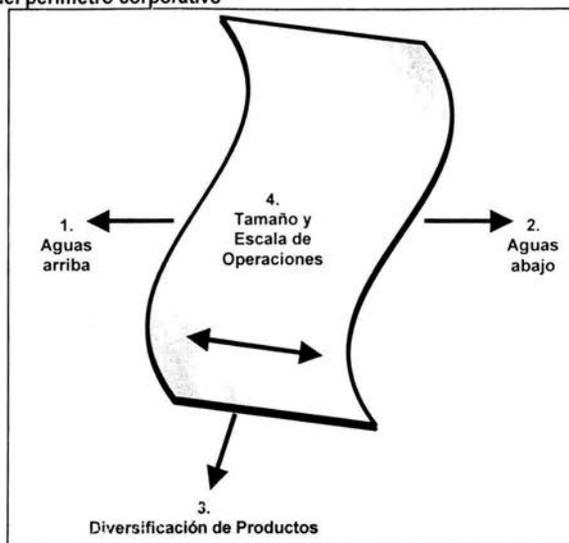
La figura 3.6 por su parte, muestra un esquema de perímetro de una empresa petroquímica hipotética. "La definición y el diseño de perímetro corporativo que está a cargo de la alta gerencia, involucra decidir cómo y qué tan lejos se debe llevar la integración a lo largo de cuatro direcciones.

- Integración aguas arriba y definición de precios de transferencia;
- Integración aguas abajo con mayor dependencia de los polímeros como fuentes de ventajas competitivas;
- Diversificación y diferenciación para productos petroquímicos de alcance de la línea de productos;
- Decisiones relacionadas al tamaño corporativo, que es una variable que deriva de las políticas de integración y del alcance de la línea de producto."²⁴

²³ Ibidem p.30

²⁴ Ibidem p.30

Figura 3.6. Dimensiones del perímetro corporativo



Fuente: Elaboración propia con datos de SRI Consulting Business Intelligence, Inc (SRIC-BI).

Los precios de transferencia son un elemento clave en la administración de unidades integradas. Además, a medida que los segmentos aguas arriba de la industria petroquímica llegan a mayor madurez técnico-económica, los productores petroquímicos tienden a integrarse aguas abajo buscando fuentes adicionales de crecimiento y rentabilidad. Una actitud frecuente de la tendencia de la integración aguas abajo es una mayor dependencia en los polímeros como fuentes de ventajas competitivas y diferenciación de los productores petroquímicos. La integración aguas abajo hacia los polímeros exige, sin embargo, inversiones considerables en mano de obra especializada, acceso directo y continuo a “expertise”²⁵ en el estado del arte a través de socios que se logran mediante “joint – ventures” o alianzas estratégicas como veremos más adelante.

El portafolio de productos para una empresa petroquímica se podría determinar por diversos factores tales como:

- *Historia*, ya que las inversiones petroquímicas son por lo general, irreversibles debido a que las plantas y el equipo son casi siempre específicos a la producción de un solo producto ó línea de productos;
- *Oportunidad*. Las fusiones y adquisiciones (y en algunos casos privatizaciones) motiva a menudo a algunos competidores a adquirir plantas y activos que de otra manera no hubieran construido por ellos mismos. La evolución de los diferentes productores petroquímicos se ha dado más en

²⁵ Significa pericia: habilidad, destreza, maestría, etc.

sus ventajas y restricciones particulares, por lo que se observa una variedad de configuraciones con énfasis también variado en cuanto a los niveles de integración.

- *Necesidades y crecimientos de los mercados.* Responder a la demanda de los mercados y familiarizarse con los mercados grandes y de alto crecimiento son vistos cada vez más como factores de éxito en la industria petroquímica.
- *Sinergia e integración.* La integración de varias operaciones y productos puede, a menudo, generar ventajas significativas por reducciones de costos y gastos.

Finalmente, las decisiones relacionadas con el tamaño corporativo de cualquier empresa petroquímica es el resultado de un conjunto de decisiones sobre políticas de integración y diversificación de productos. Los beneficios de un mayor tamaño corporativo se reflejan en un ahorro en los costos fijos, mayor poder de mercado y credibilidad para competir con participantes globales y en consecuencia, la mayor habilidad para participar en los mercados globales.

3.3.1. Participantes en los mercados.

El cuadro 3.1 muestra a todos los productores de insumos petroquímicos primarios en el mundo que tienen capacidades de al menos, tres millones de toneladas métricas combinadas por año. Su capacidad productiva conjunta de insumos petroquímicos representó más del 53% de la capacidad mundial en el 2001.

La capacidad aumentó de cerca de 117 millones de toneladas métricas en 1997 a 164 millones de toneladas métricas en el 2001. Las principales corporaciones que aumentaron su capacidad fueron: Exxon (con la adquisición de Mobil) y BP (con la adquisición de Amoco). La otra corporación que mostró un crecimiento significativo fue SABIC, que casi dobló su capacidad en los últimos tres años.

Cuadro 3.1. Principales productores de insumos petroquímicos en el mundo en el año 2001

Compañía	Capacidad anual (millones de toneladas métricas)							Total
	Metanol	Etileno	Propileno	Butadieno	Benceno	Tolueno	Xilenos	
Exxon-Mobil	....	7.5	4.7	0.6	3.0	2.0	3.7	21.5
Royal Dutch Shell	....	5.1	4.5	0.7	2.1	0.7	0.8	13.9
Sinopec- China Petrochem. Corp.	2.4	2.7	2.8	0.5	1.6	0.8	1.5	12.3
Dow Chemical	....	6.4	2.0	0.3	2.2	0.4	....	11.3
BP Amoco	....	3.2	2.2	0.3	1.4	1.1	2.0	10.2
Total Fina Elf	....	2.4	2.6	0.2	2.0	0.7	2.3	10.2
Equistar Chemical	....	5.2	2.6	0.6	1.0	0.2	0.1	9.7
SABIC	3.9	3.0	0.6	0.1	0.7	0.6	0.4	9.3
Chevron Phillips	....	3.7	1.6	....	1.3	0.8	1.0	8.4
Methanex Corp.	6.2	....	....	....	....	....	....	6.2
Reliance Industries	....	0.8	1.0	....	0.4	0.9	2.3	5.4
BASF	0.4	2.2	1.5	0.1	0.5	0.2	....	4.9
Eni S. p. A.	....	1.9	1.0	0.3	0.8	0.4	0.5	4.9
CPC (Taiwán)	....	1.0	1.4	0.2	0.6	0.6	0.7	4.5
Huntsman Corp.	....	1.8	1.0	0.5	0.6	0.4	....	4.3
Union Carbide	....	3.1	0.5	....	....	....	....	3.6
PDVSA	0.7	0.6	0.3	....	0.7	0.6	0.8	3.7
NOVA Chemical	....	2.6	0.5	....	0.3	....	....	3.4
Veba Oel AG	0.3	1.3	0.9	....	0.4	0.2	0.3	3.4
Mitsubishi Chemical	....	1.6	0.9	....	0.6	0.1	0.1	3.3
PEMEX	0.2	1.4	0.5	....	0.4	0.5	0.3	3.3
Idemitsu Petrochemical	....	0.8	0.6	....	0.9	0.1	0.1	3.1
Copene Petrochimica do Nordeste	....	1.2	0.6	0.2	0.5	0.3	0.3	3.1
Total	14.1	59.2	34.3	5%	22.0	11.6	17.8	163.9
Porcentaje de total mundial	38%	60%	34%	47%	52%	50%	52%	53%
Total mundial	37.5	100.0	63.9	9.8	42.4	23.2	34.2	311.0

Fuente: SRI Consulting Business Intelligence, Inc (SRIC-BI).

3.3.2. Integración, fusiones y alianzas estratégicas.^{26, 27}

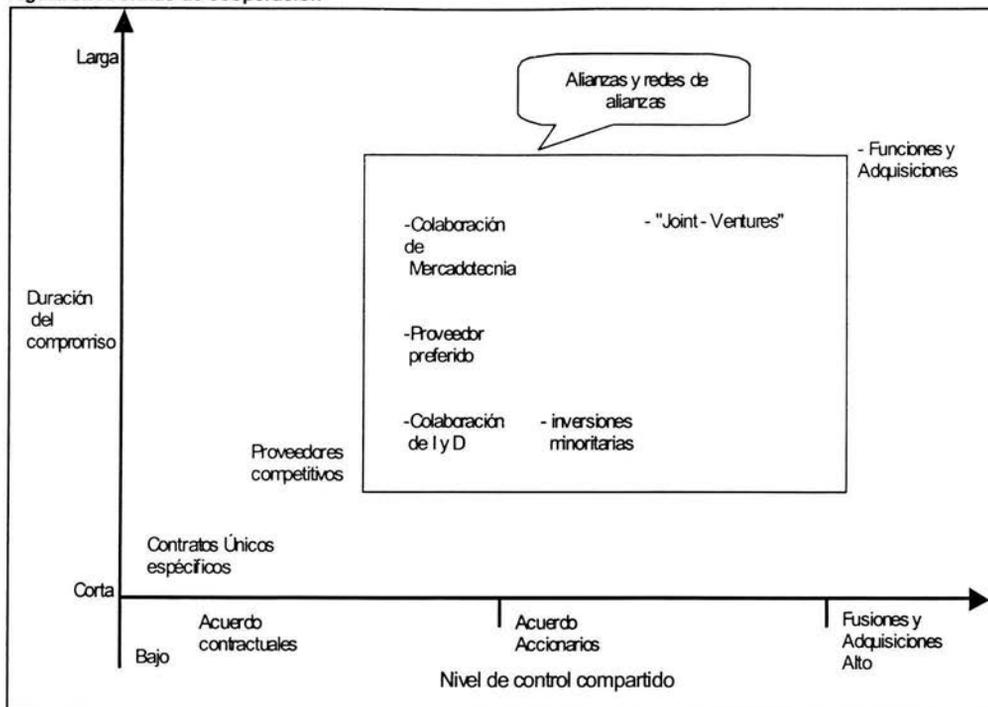
La nueva economía ha introducido cambios mayores al ambiente competitivo y a las relaciones de negocios. Con mercados fragmentados, mayores requerimientos de inversiones de capital, ciclo de vida de los productos más cortos y la competencia global, las empresas están buscando formas de cooperación para tener intereses mutuos.²⁸

²⁶ Hitt Michael A. *Administración estratégica: Competitividad y conceptos de globalización*, México 1999

²⁷ Krallinger C. Joseph. *Fusiones y Adquisiciones de empresas*, México, 1999

²⁸ Yip George S. *Estrategias para obtener una ventaja competitiva internacional*. Grupo editorial Norma, 1993.

Figura 3.7. Formas de cooperación



Fuente: SRIC-BI: b Gomes-Caseres. *The Alliance Analyst*

La figura 3.7 Muestra que las formas de Cooperación entre empresas varían por el nivel de compromiso que se requiere, es decir, el tiempo de duración de la cooperación y por su estructura, que determina el grado de cercanía e involucramiento de los participantes y el nivel de control que es compartido.²⁹ Algunas formas de cooperación no tienen las características de alianzas, tales como:

- Contratos "arm's - length" en los que las empresas se ofrecen mutuamente términos o estándares de mercado y precios sin términos preferenciales.
- Acuerdos de proveedor competitivo en los que una empresa provee un producto o servicio a otro.
- Fusiones o adquisiciones, una fusión unifica dos o más compañías sin que uno domine claramente a la nueva entidad. Una adquisición es la compra de una compañía o parte de una compañía por otra. Los activos comprados se vuelven por lo general, parte de las operaciones del adquirente. Las fusiones y adquisiciones más relevantes en la actualidad se presentan en el cuadro 3.2.

²⁹ Joseph Badaracco Jr. *Alianzas Estratégicas*, México, 1992.

Cuadro 3.2. Principales fusiones y adquisiciones en fecha reciente

Empresa fusionante	Firma fusionada o Adquirida	Año	Nueva razón social
BP	Amoco	1998	BP Amoco
Exxon	Mobil	1999	Exxon Mobil
BP	Arco	2000	BP
Phillips Petroleum	Tosco	2001	Phillips Petroleum
Chevron	Texaco	2001	Chevron – Texaco
Valero Energy	Ultramar Diamond Shamrock	2001	Valero Energy
Shell	Motiva/Equilon	2001	Shell
Phillips Petroleum	Conoco	2002	Conoco Phillips

Fuente: DGDH-SENER

Las formas de cooperación que toman las características de alianzas incluyen:³⁰

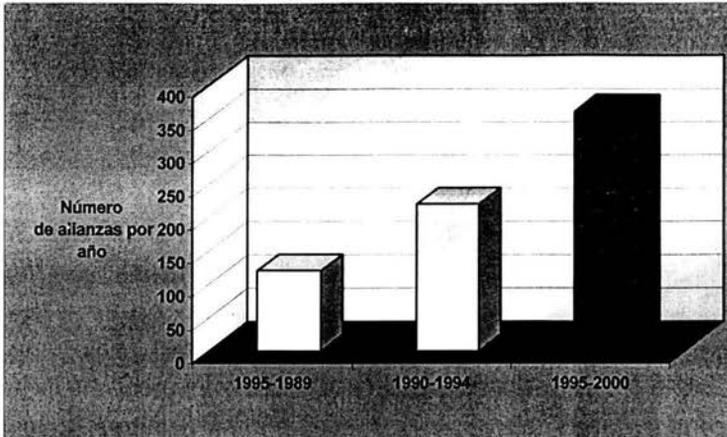
- Colaboraciones de investigación y desarrollo, en las que cada compañía desarrolla una parte del producto o los participantes intercambian información en los desarrollos conjuntos de un producto.
- Colaboraciones de mercadotecnia, en las que una empresa promueve los productos de la otra o dos empresas combinan sus esfuerzos de venta.
- Relaciones de proveedor preferencial, en las que una empresa provee un producto o servicio a otra con una base preferencial.
- Inversiones accionarias minoritarias, en las que una compañía detenta menos del 50% del capital accionario en una segunda compañía, y a sea como participación en un "joint-venture" o como participación en otra empresa que funciona como independiente.
- "Joint-ventures", en los que dos o más empresas poseen capital accionario en una corporación separada. La nueva corporación puede funcionar con cierta autonomía.

Muchas empresas químicas están recurriendo a realizar fusiones, adquisiciones o alianzas como estrategias de globalización y penetración a regiones con mercados potenciales crecientes, particularmente en Asia y América Latina. "Las alianzas en la industria química han crecido más del 100% desde mediados de los 90's (ver gráfica 3.2) y representaran más de 600 mil millones de dólares en operaciones involucradas para el 2005."³¹

³⁰ Ibidem p.41.

³¹ Secretaría de Energía *Anuario Estadístico Petroquímica 2001*, México, 2002 p.25

Gráfica 3.2. Crecimiento de alianzas estratégicas en la industria química



Fuente: SRI Consulting Business Intelligence, Inc (SRIC-BI).

Estas alianzas se forman por razones muy diversas y requieren diferentes grados de compromiso. Algunos motivos para formar dichas alianzas son:

- Compartir y disminuir el riesgo
- Expandir y apalancar capacidades para creación de valor.
- Ganar acceso a nuevos mercados e incrementar participación de mercado.
- Acortar el tiempo de entrada al mercado.
- Fijar estándares industriales.
- Mejorar posiciones competitivas.
- Mejorar la posición de costos de la empresa
- Adquirir conocimientos y nuevas tecnologías para desarrollar soluciones del estado de arte.
- Acceder activos complementarios.
- Ganar calidad y experiencia en producción.
- Desarrollar nuevos productos.
- Administrar el lanzamiento de productos complejos.
- Aumentar la diferenciación de productos y servicios
- Lograr economías de escala
- Mantener las opciones abiertas en ambientes inciertos.
- Expandir la capacidad de aprendizaje.
- Incrementar la flexibilidad
- Mejorar la eficiencia en la cadena de la oferta.
- Crear alternativas a la integración vertical.
- Acceder creatividad e innovación.

La industria química es una de las industrias que ha enfrentado más rápidamente los retos de la globalización, necesidades de los clientes más complejas, cambios tecnológicos y cambios más rápidos en los mercados. Las empresas pueden formar alianzas por razones defensivas y ofensivas. Las alianzas ofensivas buscan ganar acceso a mercados o crear nuevos mercados, definir estándares industriales o anticiparse a acciones competitivas. En cambio las alianzas defensivas buscan fortalecer una posición en el mercado, o compartir riesgos y recursos. Las alianzas también se forman para facilitar el aprendizaje, permitiendo que las empresas tengan acceso a tecnologías innovadoras o experiencias en producción y mercadotecnia, por ejemplo. A su vez, algunas compañías forman alianzas para facilitar el camino hacia una fusión o adquisición.

La importancia de las alianzas en la industria química ha evolucionado como resultado de las presiones competitivas que la afectan. Esta es una de las razones por las que las alianzas en la industria química han estado incrementando en número y en forma. El panorama se ha modificado de las formas tradicionales para abarcar colaboraciones tecnológicas, alianzas a lo largo de las cadenas de valor, aprovisionamiento estratégico, alianzas con los clientes y alianzas de aprovisionamiento regional.

En los años recientes ha comenzado a surgir nuevas formas de cooperación que se denominan redes de alianzas, (o "alliance networks" por su denominación en inglés). Mientras que en la economía "tradicional" las alianzas se caracterizaban por presentar rivalidades entre empresas individuales independientes que competían con base en ventajas competitivas, competencias clave, o estructura corporativa, la "nueva economía" presenta rivalidades entre grupos, con entidades colectivas compitiendo con base en ventajas de grupo, competencia clave de grupo y estructuras de grupo. La cooperación se ha vuelto un requisito para la competencia exitosa.³²

³² Ibidem p.41

Figura 3.8. Reestructuraciones en la industria química.

Empresas	Acción	Productos
Himont/Shell Neste/Statoil Repsol/Danubia	Joint venture Joint venture Joint venture	Poliiolefinas y olefinas Poliiolefinas y olefinas Poliiolefinas y olefinas
ICI/BASF ICI/Dupont ICI/Enichem ICI/Zeneca Union Carbide/ICI	Intercambio de activos Intercambio de activos Joint venture Realignación Adquisición	PP/acrílicos Nylon/acrílicos PVC Agua arriba/agua abajo Etilen glicol
Enichem/SNIA Enichem/Orkem Enichem/Union Carbide Akzo/DSM Akzo/Nobel	Intercambio de activos Intercambio de activos Joint venture	Nylon y fibras acrílicas Acrílicos/polietileno Polietileno
Exxon/Monsanto	Intercambio de activos Joint venture	Plásticos De Ingeniería/recub Pinturas y recubrimientos
Methanex/Fletcher-Chall Methanex/Nova	Joint venture	TPEs
Huntsman/Texaco Pemex/Shell Oil Sasol/AECI	Adquisición Adquisición	Metanol Ejemplo ilustrativo Metanol
Mitsubishi Kasei/Petroch	Adquisición Joint venture Joint venture Realignación	Petroquímicos Refinación Petroquímicos Polímeros

Fuente SRI Consulting Business Intelligence, Inc (SRIC-BI).

Sin embargo, la industria todavía está en un proceso de aprendizaje y evaluar el valor completo de las alianzas es un desafío importante para las empresas, a pesar del fuerte crecimiento en la formación de alianzas, muchas empresas en la industria química entienden de forma incompleta el rol de las mismas y el potencial que se puede lograr al llevarlas a cabo. En muchos casos, las empresas químicas que forman alianzas se han enfocado más en la reestructuración de éstas que en el mantenimiento de relaciones exitosas y la administración de la alianza. Estadísticas de la industria muestran que sólo un 30% de las alianzas han sido catalogadas como exitosas, ejemplos de algunas reestructuraciones recientes en las empresas de la industria química se muestran en las figura 3.8.

Figura 3.9. Reestructuraciones en la industria química

Producto	Socios	Empresa
Alianzas orientadas por compartir capacidad		
PVC	OxyChem/Geon	
PE	BASF/Shell	Elenac
PP	BASF/Hoechst	Targor
Poliolefinas	Neste/Statoil/PCD	Borealis
Alianzas orientadas por la tecnología		
PE	UCC/EniChem	Polimeri europa
PE	Exxon/UCC	Univation
PE	Dow/BP	Alianza
Elastómeros	Dow/DuPont	DuPont Dow Elastomers
Metalocenos	Numerosos	Poliolefinas

Fuente: SRI Consulting Business Intelligence, Inc (SRIC-BI).

Algunas empresas químicas han recurrido particularmente a los "joint-ventures"³³ como estrategia para reestructurar sus líneas de productos. La figura 3.9 muestra algunos ejemplos de empresas que han implementado este tipo de estrategias particularmente en el caso de los polímeros (incluyendo plásticos y elastómeros).

Los negocios globales en el mercado de los polímeros están presentando fuertes reestructuraciones y consolidaciones. La reciente corriente de reestructuraciones en Estados Unidos ha estado orientada por alianzas entre compañías con posiciones tecnológicas complementarias. En Europa, la primera fase de reestructuraciones en la industria del plástico se centró más en la reducción de la base de costos de la industria que en la tecnología. Actualmente Europa está en una segunda fase orientada por una realineación de activos de producción que resulta de desinversiones, adquisiciones y fusiones de unidades de negocio corporativas.

La tendencia de reestructuraciones es muy visible, por ejemplo, en la industria del polietileno: Equistar (Quantum/Lyondell/Oxychem), Dow/Union Carbide y Exxon/Mobil en los Estados Unidos y Elenac (BASF/Shell) en Europa Occidental. Otros productores de polietileno están revisando sus posiciones competitivas y evaluando sus opciones y oportunidades. Las presiones por bajar costo están creando situaciones en las que se tienen que considerar el tamaño, la localización, el alcance global, la integración, y la tecnología. Esto también incluye asociaciones (p.ej. Nova/Union Carbide) que aprovechan el gran tamaño e insumos de gas a bajo costo para producir derivados a un menor

³³ Término con el que se define la alianza que forman dos o más socios con la finalidad de adquirir la propiedad de una empresa internacional y así, tener su control

precio. En Europa, BASF y Shell planean combinar los activos de polietileno y polipropileno de Targor, Elenac y Montell en una nueva compañía.

Un ejemplo de alianzas orientadas por tecnología (figura 3.9) es el de la alianza BP Amoco/Dow para utilizar la tecnología de catalizadores de sitio único Insite de Dow en el proceso en fase gaseosa de BP Amoco para producir polietileno lineal de baja densidad de metaloceno (mLLDPE, por su sigla en inglés) con mejor procesabilidad. La tecnología conjunta de proceso / catalizador será usada en la nueva planta de BP Amoco en Grangemouth.

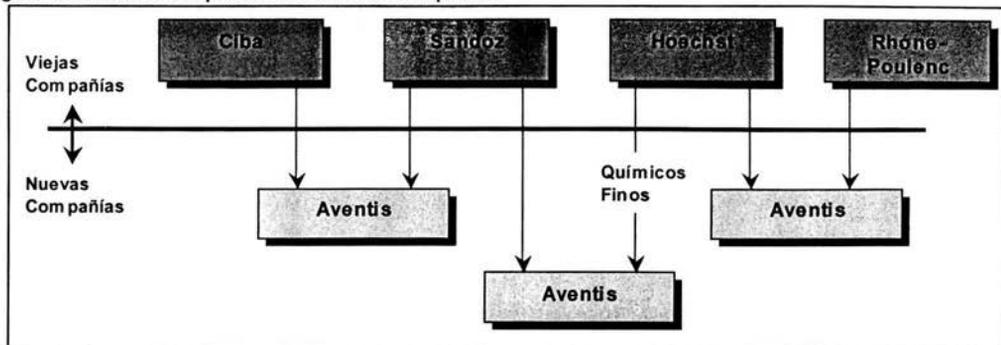
Dow está manteniendo sus opciones abiertas para desarrollar nuevos catalizadores Z-N que continuarán jugando un rol importante en los negocios de polietileno. Simultáneamente, está formando "joint-ventures" y otras alianzas de investigación y desarrollo en catalizadores en su esfuerzo por desarrollar nuevos catalizadores de polimerización de olefinas de alto desempeño, incluyendo nuevos catalizadores que pueden copolimerizar etileno y propileno con comonómeros polares. Dow y Mitsui tienen licencias cruzadas de ciertas patentes relacionadas con metalocenos, que permitirán a Mitsui la utilización de los catalizadores Insite de Dow para hacer copolímeros de etileno. Asimismo, a finales de 1999, Dow formó una alianza de investigación con Symyx Technologies para desarrollar catalizadores de poliolefinas usando técnicas de química combinatoria. Dow recibirá los derechos mundiales para todos los productos desarrollados a través de esta tecnología.

Otro ejemplo de una alianza orientada por la tecnología (ver figura 3.9) es la Univation Technologies, un "joint-venture" entre Exxon y Union Carbide que sacó desde el 2000 su quinta licencia para su tecnología proceso/catalizador para la producción de polietileno lineal de baja densidad. Exxon es un socio en este "joint-venture" y simultáneamente provee apoyo de investigación y desarrollo de catalizadores y procesos en base contractual. Exxon ha licenciado sus catalizadores de metaloceno a Mitsui y Mitsubishi en Japón.

En cuanto a las alianzas orientadas por compartir capacidad de producción son ejemplo la de Phillips y Chevron que, en marzo del 2000 anunciaron la formación de un "joint-venture" 50/50 (Chevron Phillips Chemical) fusionando los negocios de ambas compañías. Así mismo, Solvay ha diseñado esquemas de "joint-venture" para construir nueva capacidad que maximice las economías de escala, reduzca el potencial de sobrecapacidad de corto plazo y permita el 100% de propiedad de una planta por cada compañía cuando se construya una segunda planta a través de un "joint-venture". En Estados Unidos, Solvay y Phillips acordaron construir dos plantas de escala mundial en un período de tres a cinco años en los lugares actualmente operados por cada una de las empresas. En Europa, Solvay y Fina van a compartir la construcción de dos plantas en un período de tres años.

Las sinergias de negocios que se crean a través de “joint-ventures” están, así mismo creando una nueva generación de competidores (figura 3.10)

Figura 3.10. Nuevos competidores en la industria química



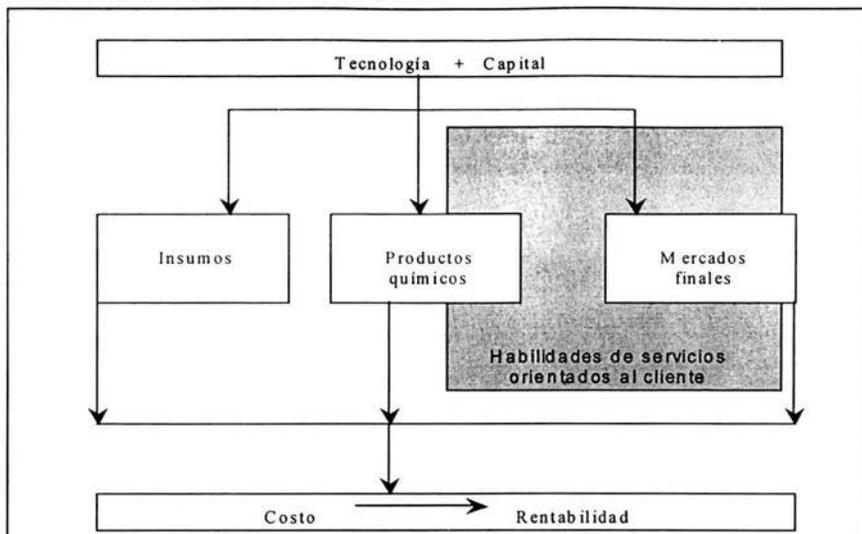
Fuente: SRI Consulting Business Intelligence, Inc (SRIC-BI). ECN

La figura 3.11 ilustra las relaciones entre los elementos críticos de la competencia en la industria petroquímica. “Las operaciones petroquímicas rentables son el resultado de una combinación efectiva de todos los elementos siguientes:

- Una política adecuada en la definición de los precios de los insumos,
- Una posición favorable en los costos fijos basada en plantas y prácticas de producción,
- Una base sólida de servicio al cliente.
- Fuerte competitividad tecnológica.³⁴

³⁴ Secretaría de Energía *Anuario Estadístico Petroquímica 2001*, México, 2002 p.15,16

Figura 3.11. Como compiten los productores petroquímicos



Fuente: SRI Consulting Business Intelligence, Inc (SRIC-BI).

Insumos para elaborar productos y garantizar el suministro de materias primas

Tecnología para convertir esos insumos en productos químicos usados en una gran variedad de mercados.

Capital para la construcción y modernización de plantas.

Mercados para usar los productos químicos

Habilidades de servicios orientados al cliente para crear reconocimiento y lealtad de los clientes, que son factores diferenciadores de la competencia en algunos mercados, particularmente el de polímeros tales como el polietileno (PE), o el polipropileno (PP).

Costos incurridos para elaborar y colocar productos en el mercado (ya que la competitividad de costos se considera generalmente como el factor de éxito más importante de la industria petroquímica).

Rentabilidad para justificar inversiones y proveer capital para expansiones futuras.

3.3.3. Composición del mercado esperada por ramas.

Aunque la petroquímica es una industria fragmentada si se compara con otros sectores industriales, en los últimos años las grandes empresas se han vuelto cada vez más extensas. Las diez primeras compañías del mundo tuvieron ventas totales en conjunto de 196 mil millones de dólares en el 2000, equivalentes al 11.6% del valor de la industria química total en ese mismo año. No así, estas disminuyeron para el 2001 a 178 mil millones de dólares, equivalentes a cerca del 10.0% del valor total de la industria química.

Cuadro 3.3. Ventas de las principales empresas petroquímicas del mundo

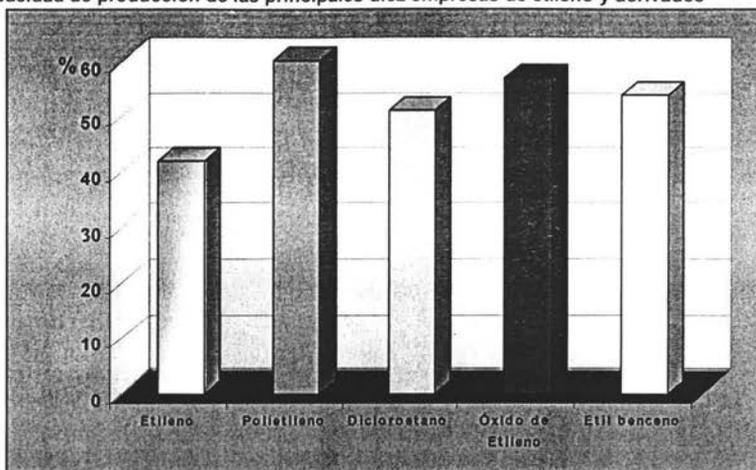
Empresa	2000		2001	
	Ventas (mdd)	% del Total	Ventas (mdd)	% del Total
Dow Chemical (EE.UU.)	23,008	1.4	27,905	1.5
DuPont (EE.UU.)	28,406	1.7	26,787	1.5
BASF (Alemania)	30,790	1.8	24,725	1.4
Bayer (Alemania)	19,292	1.1	18,300	1.0
TotalFinal Elf (Francia)	19,203	1.1	17,510	1.0
Exxon-Mobil (EE.UU.)	21,503	1.3	15,943	0.9
Shell (Reino Unido)	15,205	0.9	14,250	0.8
Degussa (Alemania)	15,584	0.9	11,569	0.6
BP (Reino Unido)	11,247	0.7	11,515	0.6
ICI (Reino Unido)	11,746	0.7	9,249	0.5
Total 10 primeras empresas	195,985	11.6	177,653	9.7
Total industria química	1,688,800	100.01	1,825,000	100.0

Fuente: Elaboración propia con datos de SRIC-BI y C&NE

La conformación de mercado se puede apreciar a través del grado de concentración que existe en cada uno de los mercados de las diversas ramas de productos petroquímicos. La primera rama corresponde a la del etileno y sus derivados. El etileno es el principal producto de la industria petroquímica con una capacidad de 105 millones de toneladas en el 2001 aproximadamente. Sus principales derivados son el polietileno, dicloroetano, óxido de etileno y el etilbenceno. Estos cuatro productos representan el 90% del consumo de etileno a nivel mundial.

La fusión reciente de Dow/UCC dio lugar a un jugador muy importante que es el número uno tanto en etileno, como en los cuatro principales derivados. Exxon-Mobil, otra de las grandes empresas fusionadas, es el participante número dos en etileno y polietileno. Por su parte, BASF, la empresa más grande del mundo por su valor de ventas ocupó la sexta posición en etileno. La gráfica 3.3 muestra el porcentaje de la capacidad total que detentan las diez primeras empresas productoras de etileno y derivados.

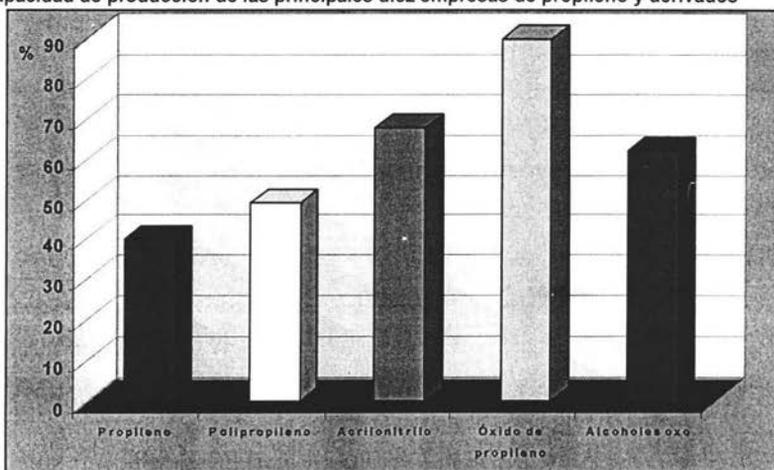
Grafica 3.3. Capacidad de producción de las principales diez empresas de etileno y derivados



Fuente: Elaboración propia con datos de SRI Consulting Business Intelligence, Inc (SRIC-BI).

La capacidad global de producción de propileno alcanzó cerca de 63.5 millones de toneladas en el 2001 sus principales derivados son el polipropileno, el acrilonitrilo, el óxido de propileno y los alcoholes oxo. Estos cuatro productos representan cerca del 80% de la demanda de propileno. Exxon-Mobil es el jugador número uno en la producción de propileno. Shell ocupa la segunda posición en la producción de propileno pero es el participante principal en la producción del polipropileno. Así mismo, en polipropileno, BASF, Total Fina Elf, BP, y CPC, tienen capacidades mayores a los dos millones de toneladas al año. La gráfica 3.4 nos muestra el porcentaje de capacidad total que detentan las diez primeras empresas productoras de propileno y derivados.

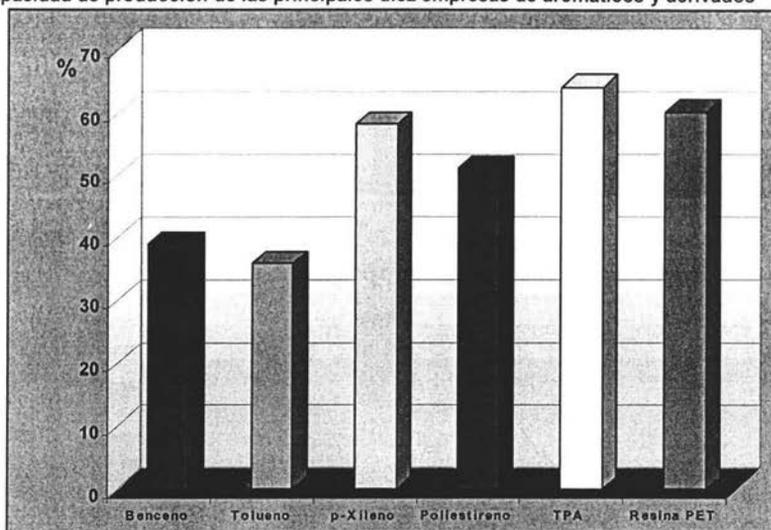
Grafica 3.4. Capacidad de producción de las principales diez empresas de propileno y derivados



Fuente: Elaboración propia con datos de SRI Consulting Business Intelligence, Inc (SRIC-BI).

En cuanto a los aromáticos, la capacidad global de producción de benceno alcanzó 42.9 millones de toneladas en el 2001, de tolueno 23.6 millones y de p-xileno 20.9 millones. Sus principales derivados son el poliestireno, el ácido tereftálico (TPA), y las resinas sólidas PET. Hay muchos productores de aromáticos. En este segmento, ciertas reestructuraciones industriales han hecho que se incremente el porcentaje de participación de los principales productores. Exxon-Mobil es ahora el principal productor de benceno, tolueno y paraxileno. Total Fina Elf ocupa ahora la cuarta posición en benceno y la octava en tolueno en el año 2001 la gráfica 3.5 muestra el porcentaje de la capacidad total que detentan las diez primeras empresas de aromáticos y derivados.

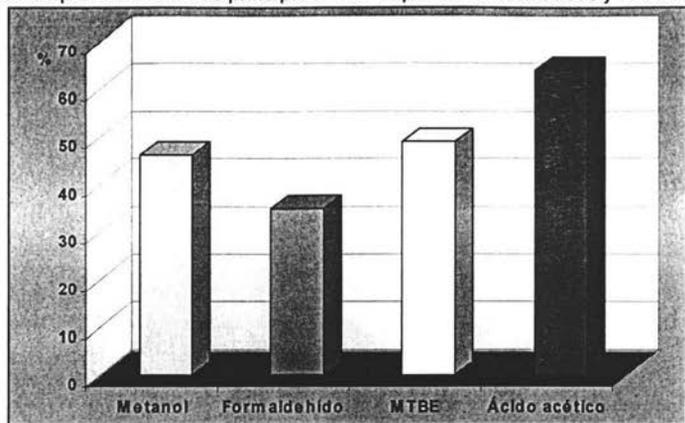
Gráfica 3.5. Capacidad de producción de las principales diez empresas de aromáticos y derivados



Fuente: Elaboración propia con datos de SRI Consulting Business Intelligence, Inc (SRIC-BI).

La capacidad global de producción de metanol alcanzó 36.4 millones de toneladas en el 2001. Sus principales derivados son el formaldehído, el MTBE, y el ácido acético. Estos tres productos representan cerca del 70% de la demanda de metanol. Methanex es el participante indiscutible en la producción de metanol, con una capacidad mayor a los 6 millones de toneladas al año. Methanex tiene plantas muy grandes en Chile y Nueva Zelanda donde están las fuentes de gas natural, aunque estas regiones están alejadas de los centros de consumo. Sin embargo, el metanol es uno de los productos más comercializados en el mundo, y sólo un 15 % de la producción mundial se usa de forma cautiva. La gráfica 3.6 nos muestra el porcentaje de la capacidad total que detentan las diez primeras empresas productoras de metanol y derivados.

Grafica 3.6. Capacidad de producción de las principales diez empresas de aromáticos y derivados



Fuente: Elaboración propia con datos de SRI Consulting Business Intelligence, Inc (SRIC-BI).

3.4. Comercio internacional.^{35, 36}

3.4.1. Análisis global.

Una característica de la industria química global es presentar niveles de comercio muy elevados a decir de otros sectores industriales. Estados Unidos y Alemania son los exportadores más importantes a escala mundial cada uno con el 13% de las exportaciones mundiales de productos químicos en el 2000. En tanto que Europa Occidental sobrepasa a América del Norte (E.U. Canadá y México) representando cerca del 61%, mientras que América del Norte solo aporta el 17%. Es de comentar que las exportaciones de Europa Occidental sobrepasan por mucho a sus importaciones a diferencia de América del Norte, ya que no solo son países exportadores sino también grandes consumidores de productos petroquímicos.

Los mayores flujos comerciales se dan de Europa hacia E.U. y Asia Pacífico y de E.U. hacia Europa, a sí mismo sobrevino un comercio significativo entre la región de Asia Pacífico con E.U. y Japón, en tanto que México representa un poco más de la mitad de las exportaciones que realizó E.U. hacia América Latina y el 40% de las importaciones de E.U. provenientes de América Latina.

Europa Occidental fue la única región que en el 2000 presentó un balance positivo en su comercio mundial de productos químicos con 71 mil millones de dólares. La región Asia Pacífico resultó ser la mas deficitaria con 34 mil millones de dólares seguida por América latina (sin incluir México) con casi 14 mil millones de dólares.

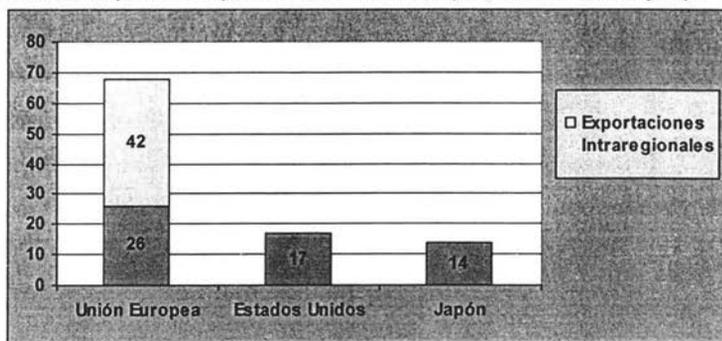
³⁵ Secretaria de Energía *Anuario Estadístico Petroquímica 2000*, México, 2001

³⁶ Secretaria de Energía *Anuario Estadístico Petroquímica 2001*, México, 2002

Durante la década pasada solo Europa Occidental mantuvo un superávit comercial año con año, en tanto que America del Norte (E.U, Canadá,México) mantuvo un balance neto positivo hasta 1998; para posteriormente en el 2000 presentar un déficit de 4.7 miles de millones de dólares. Analicemos a E.U. que si bien ha presentado un superávit de entre 15 y 20 millones de dólares desde 1990 hasta 1998 con un pico de 20.4 miles de millones de dólares durante 1995, y aun cuando actualmente presenta un balance neto positivo, éste ha venido descendiendo en los últimos años hasta alcanzar solo 6.3 miles de millones de dólares durante el 2000.

La Unión Europea (UE), destinó del total de sus ventas de productos químicos un 68% para exportaciones, aunque como se observa en la siguiente grafica (3.7) de este porcentaje el 42% es de exportaciones "intraregionales"³⁷, en tanto que Estados Unidos (EU) exporta el 17% y Japón el 14%.

Grafica 3.7. Exportaciones de productos químicos de la Unión Europea, Estados Unidos y Japón

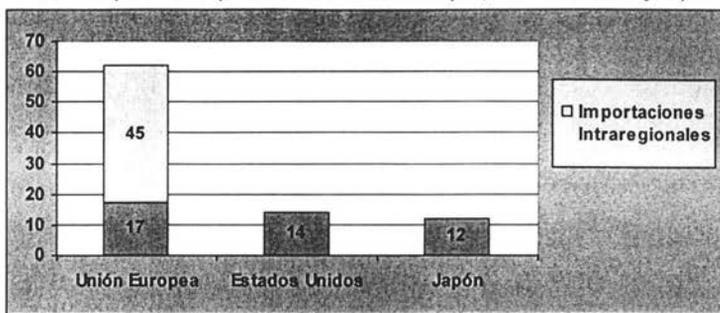


Fuente: Elaboración propia con datos de SRI Consulting Business Intelligence, Inc (SRIC-BI).

No obstante de que la Unión Europea importa el 62% de su consumo total aparente, es necesario especificar que el 45% de éstas son intraregionales, en tanto que Estados Unidos importa el 14% y Japón el 12% como se observa en la grafica 3.8.

³⁷ Comercio que solo tiene lugar dentro de los límites de una región

Grafica 3.8. Importaciones de productos químicos de la Unión Europea, Estados Unidos y Japón



Fuente: Elaboración propia con datos de SRI Consulting Business Intelligence, Inc (SRIC-BI).

3.4.2. Análisis por ramas

A continuación se analizará el comercio internacional de cada una de las principales ramas de la industria petroquímica:

3.4.2.1. Etileno y derivados.

El comercio interregional del etileno es relativamente pequeño, debido al elevado costo en su transportación lo cual limita su comercialización a gran escala (excepto durante épocas de escasez), por lo que anualmente se transporta cerca de 500,000 toneladas al año principalmente, de países del Medio Oriente (ejem. Libia, Qatar, etc.) hacia otros países asiáticos como Indonesia, Taiwán o la India, sin embargo el comercio intraregional es más frecuente en Europa, ya que se cuenta con etilenductos que conectan a los productores y consumidores (Por citar un ejemplo, un ducto de 2,400 km en Europa conecta a productores y consumidores en Francia, Italia, España, y el Reino Unido) por lo que compañías tales como: BP, Erdolchemie, Bayer, Veba, y DSM comercializan anualmente cerca de 2 millones de toneladas.

El comercio de derivados es más significativo, E.U por ejemplo exporta un equivalente al 10% del consumo interno de derivados, en tanto que Europa Occidental, es un importador neto de derivados de etileno, particularmente polietilenos y etilén glicol provenientes del Medio Oriente, por lo que países asiáticos han expandido agresivamente su capacidad productiva de petroquímicos, y el bajo costo de sus materias primas les ha permitido desplazar a otros competidores en los mercados internacionales. Además la nula demanda interna de productos químicos les ha permitido exportar una parte del etileno que producen y mayormente sus derivados.

Las exportaciones de petroquímicos de Arabia Saudita han tenido fuerte impacto en los mercados de Japón y Europa Occidental que en E.U debido a la mayor cercanía geográfica y al mayor costo relativo del etileno en esos mercados.

Con la intención de proveer a sus plantas de productos derivados de etileno, Japón ha adoptado una estrategia de importaciones la cual consiste en invertir en plantas petroquímicas en países como Arabia Saudita y Singapur.

En terminos de derivados, el óxido de etileno se usa como un intermedio químico por lo que su comercialización interregional es pequeña, además de que resulta muy riesgoza su transportación debido a la peligrosidad del mismo, en tanto que el etilén glicol presenta flujos de comercio más significativos que van del Medio Oriente y América del Norte hacia Asia, como ejemplo Arabia Saudita exporta casi toda su producción en tanto que Canadá exporta el 80% de la misma debido a que ambos países pueden disponer del gas natural a precios bajos para la producción de etileno y monoetilén glicol lo que representa una manera conveniente de transportar contenido de etileno de una región de bajo costo a regiones de mayor costo.

El dicloroetano se envía en cantidades importantes de América del Norte hacia Asia, y se espera que esta región continúe suministrando cerca del 80% de las importaciones de dicloroetano/cloruro de vinilo/PVC hacia Asia. Por otro lado el etilbenceno (E.B) es un producto que se comercializa poco a nivel internacional, ya que los productores lo emplean de manera cautiva en sus propios procesos para obtener estireno y poliestireno, siendo los flujos más importantes entre los países asiáticos y China.

Por último, el polietileno es comercializado internacionalmente a gran escala, E.U por ejemplo importa el 10% de su consumo en tanto que Canadá provee más del 90% de las importaciones estadounidenses, debido a la cercanía de los mercados.

3.4.2.2. Propileno y derivados.

El comercio interregional del propileno es pequeño, a decir de cierto comercio intraregional que se presenta en Europa y América del Norte. El costo de exportar el producto se vuelve prohibitivo comparado con sus costos de producción. La mayoría de las regiones del mundo no cuentan con instalaciones adecuadas para recibir los envíos por barco, además de que es un producto inflamable que debe ser almacenado bajo presión, por lo que resulta más económico exportar los derivados tales como: polipropileno, acrilonitrilo y óxido de propileno.

Estados Unidos tiene una amplia disponibilidad de propileno, por lo que es un exportador neto de sus derivados, aunque ha bajado el crecimiento en sus exportaciones debido al arranque de nuevas plantas en otras regiones del mundo. La mayor parte de los productores estadounidenses de estos productos son mayoritariamente empresas multinacionales con gran presencia en mercados internacionales.

En Europa Occidental se han presentado altibajos, ya que durante la década de los 80's y 90's fue considerada una región totalmente importadora que en 1994 y 1995 revirtió dicha situación, no obstante, nuevamente se convirtió en importadora neta a partir de 1996. Entre los principales proveedores de propileno en Europa Occidental se encuentran: E.U., Libia, Brasil, y Venezuela. La otra cara de la moneda es Japón quien es un exportador neto de propileno, aunque importa cierta cantidad de Singapur.

En cuanto a al polipropileno, se reconoce a Corea como exportador líder, sin embargo son considerados como grandes exportadores de este producto Bélgica, Holanda, E.U., Arabia Saudita, Singapur y Francia.

Los flujos principales de comercio de acrilnitrilo se presentan de E.U a Asia, destacando Taiwán, Corea del Sur y Japón, aunque la mayor parte del comercio en Europa es intraregional. En fibras acrílicas el exportador líder es Japón que en el 2001 exportó 280,000 toneladas métricas equivalentes a $\frac{3}{4}$ partes de su producción, así mismo esta región exporta muchos productos finales a todo el mundo cabe destacar a E.U.

3.4.2.3. Aromáticos y derivados:

El comercio interregional de benceno es moderado, siendo E.U el consumidor más importante de suministros provenientes de Brasil, Canadá, Bélgica, Holanda, Corea, Arabia Saudita, e India, aunque se espera que nuevas fuentes de producción de benceno en Arabia Saudita, Irán, India y Taiwán, impacten los flujos comerciales a escala mundial en los próximos años.

En cuanto al comercio interregional del cumeno, se puede decir que es pequeño, siendo E.U. Japón, y Reino Unido los exportadores líderes, Holanda es la región que más importa aunque gran parte de este total es reexportado, de la misma forma el ciclohexano presenta poco comercio interregional, dándose un flujo importante entre E.U. y Canadá y de Holanda hacia Alemania y Bélgica, y gracias a una nueva planta que entró en operación en el 2000 Arabia Saudita se convirtió en exportador neto. De igual forma el comercio interregional de caprolactama y ácido adípico es bastante pequeño.

El comercio internacional del polietileno (PET) es muy importante, ya que el 35% de la producción de PET en estado sólido es comercializado, entre los países que exportan grandes cantidades de chips de poliéster están: E.U., Canadá, México, Corea, Tailandia, Indonesia y Alemania, teniendo como contraparte a la ex Unión Soviética, China, Brasil y varios países de Europa Occidental que son considerados grandes importadores de este producto.

En lo concerniente a la fibra de poliéster, E.U es considerado el principal importador, teniendo como proveedores a Corea del sur, Taiwán, Japón y México, otro importador es China, que recibe productos de Corea, Taiwán, Tailandia, Indonesia y Malasia.

El tolueno presenta poco comercio intraregional y nulo comercio interregional, siendo sus derivados los que mayormente se comercializan, tal es el caso de: toluén diisocianato (TDI) cuyo comercio es bastante significativo, E.U es exportador líder hacia regiones tales como: Taiwán, Canadá y Europa Occidental entre otros países asiáticos.

En paraxileno, E.U., Corea y Japón son líderes exportadores con más del 50% del total de las exportaciones, E.U., exporta a México, Bélgica, Holanda, Corea y Taiwán, Japón principalmente a Taiwán, Indonesia y China. Aproximadamente el 23% de la producción global de ácido tereftálico se comercializa en mercados internacionales, como dato en 1999 y 2000 las importaciones por parte de China fueron de 1.5 y 2.6 millones de toneladas métricas y en el 2000 Corea y Japón exportaron más del 25% de su producción.

En dimetil tereftalato (DMT) el mayor flujo interregional se da entre México, Latinoamérica y Asia. Las exportaciones de México representan cerca de la tercera parte de todo el comercio interregional.

3.4.2.4. Metanol y derivados

Este es uno de los productos petroquímicos más comercializados, ya que solo el 15% de la producción total mundial se usa de manera cautiva y a escala mundial se comercializa cerca del 50%. El productor más importante en el ámbito mundial es la compañía Methanex con grandes plantas en Nueva Zelanda y Chile cercanas a las fuentes de gas natural, aunque distante de los mercados de uso final, lo que provoca que se envíe producto de Chile a Brasil, E.U., Japón y África del Sur. De igual forma esta compañía produce metanol en Canadá y comercializa los productos fabricados por otros en Alemania y Trinidad y Tobago.

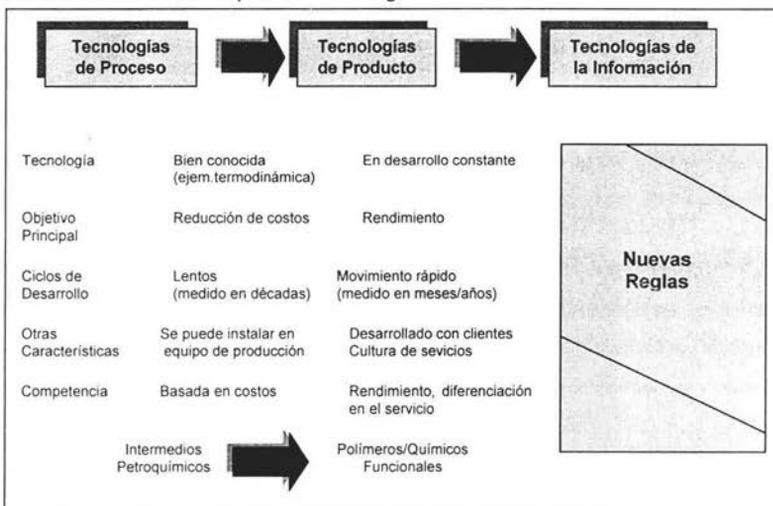
El MTBE es ampliamente comercializado siendo E.U el consumidor más importante con el 60-65% de la oferta mundial ya que se emplea como mejorador de octano en la gasolina sin plomo para reducir la contaminación, aunque en 2002 se produjo una caída en el consumo debido a la imposición hecha por el gobernador de California en 1999 quién prohibió su uso en dicho estado.

El formaldehído es un producto caro de exportar ya que está diluido en agua, siendo más sencillo exportar metanol para la producción local de formaldehído, asimismo el comercio interregional de derivados del metanol es mínimo, ya que los bajos márgenes hacen que los costos de fletes se conviertan en un factor importante, considerando los altos contenidos de agua de las resinas.

3.5. Cambios tecnológicos.³⁸

Las bases de la competencia tecnológica, por lo general, cambian constantemente. Aunque mantener posiciones competitivas en tecnología de producto y procesos es aún importante para los productores químicos, el éxito depende cada vez más del uso efectivo de la tecnología de la información, por lo que podemos decir que actualmente la tecnología, es el diferenciador más importante para lograr un mejor posicionamiento en los mercados, la figura 3.12 muestra los aspectos claves de este cambio

Figura 3.12. Bases cambiantes de la competencia tecnológica



Fuente: SRI Consulting Business Intelligence, Inc (SRIC-BI).

³⁸ Ibidem p.53

3.5.1. Principales procesos

Por describir algunos de los procesos que son necesarios para obtener un producto, a manera de ejemplo, hemos tomado la producción de ciertos productos:

"En la producción de polietileno de baja densidad, se emplean dos procesos en fase líquida de alta presión y son: por autoclave y el tubular, el primero produce un polímero fuertemente ramificado con una distribución de peso molecular estrecha, el segundo produce un polímero menos ramificado y con una distribución del peso molecular más amplia. Cada proceso representa el 50% de la capacidad total."³⁹

"En la producción de polietileno de alta densidad (PEAD) y polietileno lineal de baja densidad (PELBD) se emplea tres procesos principales:

1. Fase solución, que se puede llevar a mediana (proceso de DuPont, licenciado por Nova Chemicals) o baja presión (proceso DOW), estos se producen en las mismas unidades o plantas "swing".
2. Fase "slurry", que incluye un reactor en loop con las tecnologías de Phillips y Slovay, y el tanque agitado con las tecnologías de Hoechst, Nissan y Mitsui.
3. Fase gaseosa, que también puede producir PEAD y PELBD con tecnología de Dow-Carbide y BP Amoco, las plantas son de alto costo por lo que no es recomendable realizar cambios continuos."⁴⁰

La mayoría de los avances en la tecnología se centra en los sistemas de catalizadores, aunque también están ocurriendo mejoras en los procesos de manufactura, lo que podría acarrear un impacto significativo en la oferta futura de polietileno.

Varias compañías han anunciado patentes para tecnología en modo supercondensado lo que podría mejorar la producción de los reactores en fase gaseosa entre un 60 y un 200%, dependiendo de la actividad de los catalizadores, Union Carbide posee ya esta tecnología y Exxon ya la incorpora en dos plantas en E.U. y Canadá.

³⁹ Secretaría de Energía *Anuario Estadístico Petroquímica 2001*, México, 2002 p.34 -35

⁴⁰ Secretaría de Energía *Anuario Estadístico Petroquímica 2001*, México, 2002 p.34 -35

El polipropileno se produce por medio de polimerización de propileno de alta pureza en un proceso slurry usando hidrocarburos líquidos como diluyentes, algunos procesos de producción emplean catalizadores. Actualmente se han producido avances tecnológicos en cuanto a procesos y catalizadores, lo cual ha generado grados nuevos de polipropileno para una gran variedad de aplicaciones, el polipropileno se produce con catalizadores Ziegler-Natta o con sistemas de catalizadores de metallocenos.

Asimismo, el poliestireno (PS) se produce por un proceso de polimerización continua en masa y en algunos casos por un proceso en suspensión. A mediados de la década pasada Dow e Idemitsu han operado plantas piloto que hacen poliestireno sindiotáctico, que puede volverse competitivo con el ABS que es de mayor precio.

3.5.2. Nuevos productos y aplicaciones

La industria petroquímica no puede permanecer ajena a los nuevos desarrollos tecnológicos. Ya que a lo largo de esta década, tres desarrollos tecnológicos proveerán de grandes oportunidades a las empresas químicas y estamos hablando de:

Microchips de la industria de materiales.

- Lo cual permitirá el desarrollo y adopción de catalizadores de metalloceno,
- Beneficiará el diseño de moléculas poliméricas elaboradas con precisión para cumplir los altos requerimientos del mercado, además,
- Orientará la demanda de polietileno lineal de baja densidad y del polietileno de alta densidad en mercados nuevos.

Época dorada de agentes terapéuticos.

- Los avances en biología molecular ampliarán el horizonte de investigación y desarrollo farmacéutico
- La biotecnología traerá una mayor variedad de medicamentos, productos biológicos, medicamentos diseñados genéricamente y moléculas que activan medicamentos cuando se requieren.
- Adquirir mayor conocimiento de la genética con el proyecto del genoma humano.

Industrias inteligentes

- La Comercialización de desarrollos tecnológicos en las industrias electrónicas y de telecomunicaciones traerá la creación de nuevos materiales químicos
- Los polímeros y materiales conductores en "nanotamaños"⁴¹ permitirán el crecimiento de industrias inteligentes
- La industria químico - petroquímica podría ser considerada como una industria multidisciplinaria de alta tecnología que se extiende a muchos otros segmentos industriales.
- Las tecnologías de la siguiente generación para los próximos cinco años que cuentan con gran potencial son:
 - Manipulación atómica y molecular
 - Tecnología antiviral
 - Manufactura por computadora
 - Tecnología de DNA
 - Materiales electrónicos composites
 - Microfabricación
 - Ingeniería de carbohidratos
 - Visualización de datos
 - Terapias del genoma humano
 - Electrónica molecular
 - Química combinatoria
 - Ambientes virtuales
 - Sistemas expertos para simular dinámicas competitivas

El impacto que tenga el desarrollo de estas tecnologías se verá reflejado en nuevos productos, mejor desempeño de operaciones, menor tiempo de salida de los productos al mercado, menores costos y por supuesto mayores rendimientos, etc.,

Sin duda alguna la tecnología de la información es la que actualmente está teniendo mayor aporte al desempeño de la industria química.

⁴¹ Cuando se habla de tamaños, nano se refiere a algo bastante pequeño. Un micrometro, dimensión en la cual se desarrollan los chips, equivale a la millonésima parte de un metro. El nanometro es mil veces más pequeño.

3.5.3. Nuevos procesos de negocios

No cabe duda que los cambios tecnológicos suceden a la velocidad de la luz y para que las empresas puedan permanecer en el mercado y mantener su competitividad dada la globalización, deben realizar lo necesario para enaltecer sus fortalezas y eliminar sus debilidades, para lo cual el Internet y otras tecnologías de reciente creación están revolucionando la forma de hacer negocios y como muestra de ello en la industria petroquímica sobresale la formación de alianzas y otras formas de cooperación.

La práctica de negocios vía electrónica, está impulsando a las empresas a implementar nuevos modelos de negocios y buscar maneras creativas para satisfacer las necesidades de todos sus clientes. Hoy en día este tipo de prácticas son muy comunes y las empresas pueden llevar a cabo negocios a través del intercambio de información electrónica, extranets, redes privadas y el Internet, para mejorar así sus procesos de negocios, ampliar sus relaciones con clientes y proveedores que se relacionen con la misma, además de facilitar las interacciones entre los socios de una misma red de alianzas.

Muchas empresas de la industria química están ya capitalizando el uso de estas nuevas tecnologías a través de las llamadas redes de alianzas. Como ejemplo tenemos a British Petroleum (BP) que visualiza las alianzas como una herramienta de mejora a las cadenas de valor para aplicar enfoques innovadores en sus negocios mediante redes de relaciones, esta empresa cuenta con una presencia global en el mercado con más de 28,000 localizaciones en el mundo, propiedad intelectual, una variedad de relaciones con jugadores de la industria, un compromiso con los negocios electrónicos, y una cultura orientada por alianzas con tradición en los "Joint ventures". Además de contar con una capitalización de mercado de cerca de US \$200 mil millones, 100,000 empleados en más de cien países y más de 90 unidades de negocios por todo el mundo. Esta compañía se nombró recientemente como el nuevo "BP" cuando fusionó sus partes incluyendo Amoco, ARCO, British Petroleum y Burmah Castrol bajo un solo paraguas.

Además una nueva característica de esta nueva entidad es haber participado en una gran variedad de alianzas tales como:

1) **Comunicaciones globales**: BP inició un movimiento para aprovisionamiento de sus redes internacionales estableciendo alianzas con grandes compañías de telecomunicaciones, en busca de mejorar sus procesos de negocios, optimizar las relaciones con proveedores y clientes. Comprometiendo US \$650 millones a un periodo de 5 años.

2) **Sistemas de tecnologías de información**: BP firmó acuerdos a 5 años con IBM y Science Applications International Corporation para apoyar y mantener las 5,000 aplicaciones de software y sus servicios de host computing.

3) **Recursos Humanos**: Cuando BP se fusionó con Amoco en enero de 1999, la entidad resultante enfrentó el reto de fusionar dos sistemas separados para administrar al personal en todo el mundo, el nuevo sistema permitirá hacer reingeniería en sus funciones a nivel global en lugar de a nivel geográfico o por línea de negocios.

4) **Mercados de comercio electrónico**: los intercambios en línea están permitiendo la realización de alianzas entre corporaciones de la economía tradicional y nuevas compañías enfocadas a los negocios electrónicos, permitiendo encontrar nuevas fuentes de suministro, llevar a cabo negociaciones, transacciones, pagos y administrar la cadena de oferta, por lo que la empresa ha invertido en varios mercados en línea para productos petroquímicos.

- Trade Ranger es una red de 14 empresas líderes en el campo de la energía y la petroquímica, cuyos miembros fundadores son: BP, Royal Dutch/Shell, Conoco, Dow Chemical, Equilon Enterprises, Mitsubishi Corporation, Motiva Enterprises, Occidental Petroleum, Phillips Petroleum, Repsol YPF, Statoil, Tosco, Totalfinalief, y Unocal.
- ChemConnect, es uno de los mercados electrónicos más grandes y las compañías químicas que han realizado inversiones en esta empresa son: Dow Chemical, Eastman Chemical, Rohm and Haas, entre otras.

3.6. *Reto ambiental*⁴²

3.6.1. Normatividad internacional

Durante los años setenta los problemas ambientales no eran considerados dentro de las agendas de temas de interés nacional, pero debido a las graves alteraciones que se han venido presentando como producto de la contaminación, hoy en día ha cambiado la percepción para ver las cosas, por lo que las personas han tomado conciencia de que todo ello es fruto de la actividad humana, quien explota desmedidamente los recursos naturales, además de que ataca sin piedad a su medio ambiente, por citar solo algunos ejemplos de estos problemas tenemos: alteración de los ciclos naturales de ciertos elementos, calentamiento global por acumulación de gases de invernadero, lluvia ácida provocada por el uso creciente de combustibles fósiles, destrucción de la capa de ozono, comercio no sustentable con componentes de la biodiversidad, manejo inadecuado de desechos y residuos tóxicos, etc., En el caso de México los problemas relacionados con la contaminación incluyen, contaminación atmosférica, baja disponibilidad de agua, contaminación del suelo, acumulación de sustancias tóxicas no biodegradables, etc.

La toma de conciencia humana ha desencadenado fuertes reacciones en pro del ambiente, por lo que las empresas han tenido que protegerse ante la amenaza de cierre de sus plantas o ante una fuerte disminución en ventas, por lo que han optado en invertir en el uso de nuevas tecnologías que reduzcan los efectos contaminantes, para así proyectar ante la sociedad la imagen de ser una empresa preocupada por su medio ambiente.

La industria química global no ha sido la excepción, ya que están ejerciendo presión a las corporaciones para la mejora en su desempeño ambiental, a través de la puesta en marcha de programas de responsabilidad integral, desarrollo sustentable y otros para la reducción de contaminantes, exigiendo a su vez reportes anuales sobre sus progresos, inclusive algunas empresas publican reportes por separado sobre salud ambiental y seguridad. Y qué decir de la aparición de fuertes regulaciones para armonizar los requerimientos nacionales, para minimizar la contaminación y mejorar la seguridad en el uso de productos químicos,

En apoyo a esta industria los acuerdos internacionales han sido una manera importante para expandir estos controles, como ejemplo tenemos la Convención de Armas Químicas que fue el primer tratado que permitió a equipos internacionales inspeccionar instalaciones comerciales.

⁴² Ibidem p.53.

Entre las organizaciones con las que ha trabajado la industria química se encuentran: La Comisión Norteamericana de Cooperación del Medio Ambiente, La Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa y El Programa del Medio Ambiente de las Naciones Unidas para diseñar sistemas efectivos de control de la producción, uso y emisión de contaminantes.

Asimismo, las empresas participantes en esta industria han complementado las regulaciones gubernamentales con prácticas voluntarias, incluyendo la famosa iniciativa Responsabilidad Integral, cuyo objetivo es la mejora continua del desempeño total respecto al medio ambiente, salud y seguridad de la industria, y la promoción de investigación y pruebas relacionadas con productos químicos.

En E.U., por ejemplo, existen más de una docena de leyes federales que regulan las operaciones de manufactura de productos químicos como las citadas a continuación:

- Ley de Aire Limpio
- Ley de Agua Limpia
- Ley de Prevención de la Contaminación
- Ley de Conservación y Recuperación de Recursos
- Ley de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA)
- Ley de Planeación de Emergencias y sobre el Derecho al Acceso de la Información de la Comunidad, entre otras.

Muchas de estas leyes que regulan la seguridad de las operaciones y la salud de los trabajadores son apoyadas por iniciativas voluntarias implantadas por la industria química, dentro del programa de responsabilidad integral del American Chemistry Council (ACC). Se detallan las operaciones de manufactura siguientes:

- El Código de Prevención de Contaminantes. Establece compromisos para la reducción continua de emisiones al aire, agua, suelos y la generación de desechos en cada planta de las empresas.
- El Código de Salud y Seguridad de los Trabajadores. Provee de oportunidades a los mismos en el desarrollo, implantación y revisión de programas de salud y seguridad.
- El Código de Seguridad en los Procesos. Establece que los miembros de la ACC compartan sus conocimientos sobre seguridad y las lecciones aprendidas sobre incidentes en la industria, gobierno y comunidad.
- Programas de Protección Voluntaria de OSHA. Es un programa voluntario que reconoce los lugares de trabajo que han alcanzado y mantienen niveles de excelencia en la protección de salud y seguridad.

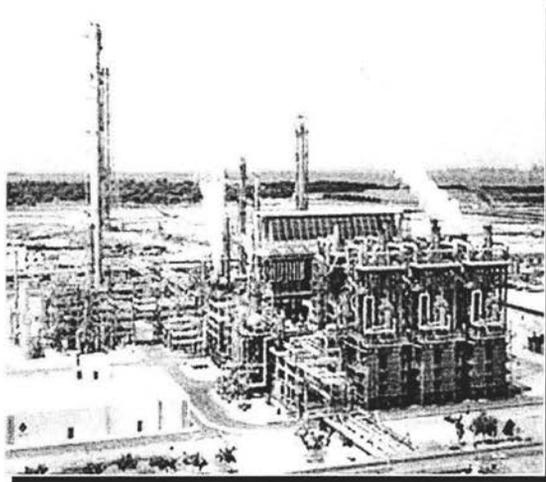
En el ámbito internacional existe también el ISO 14000 que es un intento por establecer un estándar voluntario internacional para la administración ambiental, y tiene por objeto:

- Mejorar el cumplimiento de las regulaciones ambientales.
- Reducir los costos de la administración de desechos.
- Mejorar la imagen corporativa ante los reguladores, los clientes y el público.
- Reducir los costos a través de asignación de costos y mejora de procesos.
- Reducir riesgos y responsabilidades.

Cuando las empresas implantan estos sistemas de control ambiental más que por presiones externas, lo hacen como una manera integral de hacer negocios, el costo para cumplir estas regulaciones es elevado y sigue creciendo en términos absolutos, actualmente se estima que el mismo equivale a un sexto de las inversiones que se realizan para nuevas plantas y equipos, en E.U., en Europa, estos costos oscilan entre 15 y 20% de las nuevas inversiones.

Capítulo IV

Análisis de la Industria Petroquímica Mexicana



“La vida de México, su independendencia y su desarrollo han dependido de manera destacada del dominio y la utilización de sus recursos, en particular los recursos del subsuelo.”

✧ Ángel de la Vega Navarro ✧

IV

ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA MEXICANA

*4.1. Aspectos generales*⁴³

Habiendo examinado ya el desempeño global de la industria petroquímica en el ámbito internacional, es importante ahora enfocarnos a la industria petroquímica mexicana, que es base fundamental de este estudio, para así poder determinar mediante el análisis de distintos factores, el desempeño que ha venido presentando en los últimos años, dado que esta es una industria por demás cambiante, y con continuas modificaciones en materia organizacional (reestructuraciones).

Antes de dar inicio a cualquier análisis, es importante conocer cómo se encuentra estructurada esta industria en términos cualitativos, para así poder dar pie al aspecto cuantitativo.

4.1.1. Integración de la industria.

Petróleos Mexicanos (PEMEX), es la empresa petrolera más grande de México y una de las diez más grandes del mundo, tanto en términos de activos como de ingresos, fue fundada el 7 de junio de 1938 con la finalidad de administrar y operar la industria petrolera nacionalizada, está clasificada constitucionalmente como empresa estratégica y por estar públicamente valorada como símbolo de soberanía nacional; ha tenido varias reestructuraciones a lo largo de su historia, siendo la más reciente la que se hizo durante el gobierno de Carlos Salinas de Gortari (como lo hemos mencionado en el capítulo 2), en donde se reestructuró en 4 subsidiarias:

⁴³ Pemex, *Memoria de Labores*, 1999

1. PEMEX - Exploración y Producción.

Está a cargo de la exploración y explotación del petróleo y el gas natural, además de su transportación y almacenamiento en terminales, así como su comercialización.

2. PEMEX - Refinación.

Dedicada a los procesos industriales de la refinación, elaboración de los productos petrolíferos y de derivados del petróleo, que sean susceptibles de servir como materias primas industriales básicas; almacenamiento, transportación, distribución y comercialización de los productos y derivados mencionados.

3. PEMEX - Gas y Petroquímica Básica.

Se dedica al procesamiento del gas natural, líquidos del gas natural y el gas artificial; almacenamiento; transportación, distribución y comercialización de estos hidrocarburos, así como de derivados que sean susceptibles de servir como materias primas industriales básicas: y,

4. PEMEX - Petroquímica (secundaria).

Destinada a proceso industriales petroquímicos cuyos productos no forman parte de la industria petroquímica básica; así como su almacenamiento, distribución y comercialización.

Ahora bien, teniendo como antecedente lo anterior, podemos decir que actualmente Pemex Petroquímica (PPQ) cuenta con diversos centros petroquímicos donde se transforma el gas natural y algunos derivados del petróleo en materias primas provenientes de Pemex - Refinación, Pemex Gas y Petroquímica Básica, las cuales representan la base de diversas cadenas productivas. Los productos petroquímicos, se dividen en las siguientes ramas:⁴⁴

- Intermedios,
- Fertilizantes nitrogenados,
- Resinas sintéticas,
- Fibras químicas,
- Elastómeros,
- Negro de humo y

⁴⁴ Ver glosario anexo

▪ Especialidades como:

- | | |
|---------------------------|-------------------------------|
| - adhesivos | - iniciadores y catalizadores |
| - aditivos para alimentos | - plaguicidas |
| - agentes tensoactivos | - plastificantes |
| - colorantes | - propelentes |
| - explosivos | - refrigerantes |
| - farmoquímicos | - químicos aromáticos |
| - hulequímicos | - otras especialidades |

La industria petroquímica mexicana hace una diferenciación de petroquímicos básicos y petroquímicos secundarios en su producción. “Los productos petroquímicos básicos son: etano, metano, pentano, propano, butanos, naftas y materia prima para negro de humo y otros (incluye hexano y heptano).”⁴⁵ Los secundarios son: amoníaco, benceno, dicloroetano, etileno, metanol, óxido de etileno, paraxileno, propileno, tolueno, xilenos y otros.

Las principales cadenas petroquímicas son las del gas natural, las olefinas ligeras (etileno, propileno y butadienos) y la de los aromáticos, como se explica a continuación:

A partir del “gas natural” se produce el gas de síntesis, el cual permite la producción a gran escala de hidrógeno, y posteriormente la producción de amoníaco y de metanol. Del “etileno” se producen las diferentes clases de polietileno, cloruro de vinilo, derivados clorados, óxido de etileno y monómero de estireno que se utilizan para la producción de plásticos, recubrimientos, moldes, etc. Mediante el “propileno” se producen compuestos como alcohol isopropílico, polipropileno y Acrilonitrilo, que son utilizados en la industria de solventes, pinturas y fibras sintéticas.

Por “deshidrogenación de butenos”, o como subproducto del proceso de fabricación de etileno, se obtiene el 1.3-butadieno que es una materia prima indispensable en la industria de los elastómeros, para la fabricación de llantas, sellos, etc.

Una cadena fundamental en la industria petroquímica es la de los “aromáticos” (benceno, tolueno y xilenos). El benceno es la base de producción de ciclohexano (utilizado en la industria del nylon) y del cumeno (utilizado en la producción industrial de acetona y fenol). Los xilenos, por su parte, son el inicio de diversas cadenas petroquímicas, principalmente las de las fibras sintéticas.

⁴⁵ Ley Reglamentaria del artículo 27 Constitucional en el ramo del petróleo

En la actualidad, Pemex - Petroquímica cuenta con ocho complejos productivos en operación (Figura 4.1) y son los siguientes:

Figura 4.1. Ubicación geográfica de los complejos petroquímicos de Pemex – Petroquímica 2002



Fuente: PEMEX-Petroquímica Anuario Estadístico 2002.

Cosoleacaque.

(Cosoleacaque, Veracruz)

Conformado por cinco plantas productoras de amoniaco, constituye uno de los centros productores más grandes en el ámbito mundial, en el que se concentra el 83% de la capacidad instalada de este producto a nivel nacional. El complejo incluye también una planta de paraxileno y otra de hidrógeno.

Cosoleacaque suministra la materia prima que demandan la mayoría de las empresas fabricantes de fertilizantes nitrogenados en el país, abastece el producto que se emplea como fertilizante de aplicación directa y dispone, además de excedentes para concurrir en el ámbito mundial, de manera que constituye la base fundamental para abastecerse de fertilizantes competitivos al campo mexicano. Casi la mitad de la producción del complejo se destina a dos

empresas fabricantes de urea ubicadas en Pajaritos y Minatitlán, las cuales se abastecen por medio de ductos y mantienen una dependencia total de su operación, al requerir además, el bióxido de carbono que se obtiene en las plantas de amoniaco como subproducto

La cangrejera.

(Veracruz)

Las unidades petroquímicas que integran la Cangrejera constituyen uno de los complejos más grandes del país e inclusive a escala mundial. Su estructura comprende prácticamente todas las modalidades posibles de producción petroquímica: aromáticos, olefinas y polímeros. Las principales plantas que integran este complejo son las de acetaldehído, cumeno, etilbenceno, estireno, óxido de etileno, polietileno (baja densidad), extractoras y fraccionadoras de aromáticos.

Morelos.

(Coatzacoalcos, Veracruz)

Al igual que la Cangrejera, las plantas que conforman este complejo tienen características que les permiten competir a escala mundial, lo que en el ámbito nacional las sitúa en posición competitiva equivalente al primer complejo. Morelos produce básicamente productos derivados de olefinas, en él se advierten dos líneas de negocios: etileno y derivados, y propileno y derivados. Las principales plantas que conforman este complejo son: acetaldehído, acrilonitrilo, etileno, óxido de etileno, glicoles, polietileno (alta densidad), propileno, y polipropileno.

Pajaritos.

(Coatzacoalcos, Veracruz)

Este complejo está básicamente orientado a la producción de cloruro de vinilo, contando para ello con dos plantas, lo que le permite ofrecer un suministro competitivo de este producto a la industria nacional. Las plantas de acetaldehído, cloruro de vinilo, dicloroetano, etileno, óxido de etileno, percloroetileno y MTBE también forman parte de este complejo.

Independencia.

(Sn Martín Texmelucan, Puebla)

Este centro de trabajo agrupa las siguientes plantas: acrilonitrilo, dodecibenceno, metanol y especialidades petroquímicas. Su mercado se encuentra localizado en el centro del país, y satisface parcialmente las demandas de los fabricantes de fibras y resinas de esa región.

Camargo.
(Chihuahua)

Se trata de una sola planta de amoniaco, de escala reducida, la cual abastece por medio de ductos a la empresa productora de urea ubicada en forma contigua, con las mismas características de dependencia señaladas para el complejo de Salamanca, los excedentes se destinan también a la producción regional de sulfato de amonio y a la satisfacción de la demanda de aplicación directa.

Escolin.
(Poza Rica, Veracruz)

En este centro situado en Poza Rica (Veracruz), se elaboran productos derivados del etano, específicamente etileno y polietileno. Dicho complejo se caracteriza por el alto grado de interconexión de sus unidades productivas y ubicación adecuada para la exportación de productos petroquímicos. Sus principales plantas son las de etileno y polietilenos de alta y baja densidad.

Tula.
(Tula, Hidalgo)

Se trata de una planta de acrilonitrilo enfocada a satisfacer el mercado de fibras, resinas y hules ubicada en el centro del país.

En la actualidad México es el 17° productor de petroquímicos en el mundo y el segundo en Latino América. El cuadro 4.1 muestra los complejos que conforman Pemex – petroquímica y los productos que producen cada uno.

Cuadro 4.1. Insumos que producen los complejos petroquímicos de Pemex-Petroquímica

COMPLEJO	
Cosoleacaque	Polietileno de alta densidad
Anhidrido carbónico	Glicoles etilénicos
Amoniaco	Polipropileno
Hidrógeno	Acrilonitrilo
	Otros
La Cangrejera	Pajaritos
Etileno	Dicloroetano
Xileno	Cloruro de vinilo
Polietileno de baja densidad	Etileno
Tolueno	Ácido clorhídrico
Paraxileno	Otros
Oxígeno	Independencia
Etilbenceno	Metanol
Estireno	Acrilonitrilo
Benceno	Otros
Óxido de etileno	Camargo
Acetaldehído	Anhidrido carbónico
Aromáticos pesados	Amoniaco
Ortoxileno	Escolín
Pentanos	Etileno
Otros	Polietileno de alta densidad
	Polietileno de baja densidad
Morelos	Tula
Etileno	Acrilonitrilo
Oxígeno	Otros
Óxido de etileno	
Acetaldehído	

Fuente: Pemex, Memoria de Labores, 1999

Cabe mencionar que la industria petroquímica mexicana obtiene las materias primas requeridas a través de Pemex - Petroquímica y mediante importaciones. Por lo que es importante conocer cuales son las empresas petroquímicas y filiales a las que se abastece (cuadro 4.2).

Cuadro 4.2. Empresa petroquímicas y filiales a las que provee Pemex – Petroquímica.

GRUPO	EMPRESAS	
1.Alpek	Petrotemex	Quimobásicos
	Polioles	Sales del istmo
	Centek/Univex	Otras:
	Akra	Rytlex/Hilaturas San Marcos
	Indelpro	Grupo Empresarial de
	Alfa/Versax	Mejoramiento ambiental
2.Celanese	Fibras	4.IRSA
	Químicos	Industrias Negromex
	Materiales de empaque	Nhumo
3.CYDSA	División de fibras:	Fenoquímica
	Celulosa y Derivados	Resirene
	Derivados Acrílicos	Plastiglás de México
	Crysel	Rexcel
	División Resinas:	Quimir
	Polycyd	Bioquímex reka
	Plásticos Rex	Productos de Consumo
	Industrias CYDSA-Bayer	5.Primex
	División Empaques:	6.IDESA
	Masterpack	Síntesis Orgánicas
	Cydsa	Industrias Derivadas del Etileno
	Industrias Químicas del Istmo	Derivados Maléicos
		Glicoles Mexicanos
		Poliestireno y Derivados

Fuente: Pemex, memoria de Labores, 1999

4.1.2. Diferencia entre la Petroquímica Básica y la Petroquímica Secundaria ⁴⁶

La petroquímica es una industria de proceso de gran complejidad en sus operaciones y diversidad en sus productos, estratégicamente vinculada, pero diferente a la petrolera.

Por ello, es importante destacar que "México es el único país que ha establecido diferenciación entre petroquímica básica y secundaria, las diferencias que se establecieron entre ambas no corresponden a criterios científicos, mucho menos de química, puesto que en la química orgánica no se distinguen petroquímicos básicos o secundarios, por el contrario tiene su único fundamento en una razón legal, y ésta es la de delimitar la actividad exclusiva del Estado."⁴⁷

Cabe señalar que en el resto del mundo no existe tal diferenciación, y que en México ésta ha obedecido a criterios e estratégicos, en el marco de una política de reestructuración e impulso a la industria petroquímica.

Es de comentar que la intención fue buena, debido a que con ello se pretendió motivar la participación de los inversionistas nacionales y extranjeros. Sin embargo dicho propósito no tuvo mucho éxito, porque esta diferenciación no tenía fundamento alguno, además de las contradicciones jurídicas que constantemente se repetían, ya que no estaba bien delimitada dicha intervención por lo cuál, se dio pie a las continuas reclasificaciones de productos petroquímicos, que no fue otra cosa que el inicio del camino hacia la privatización.

Desde 1958, el sector petroquímico en su conjunto reconoce un ámbito exclusivo del Estado y otro que corresponde a los sectores Social y Privado, por lo que en 1971 se expidió el reglamento de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo en Materia de Petroquímica, el cual distingue tres regímenes de la industria petroquímica:

- Básica; exclusiva del Estado
- Secundaria; en la que pueden concurrir los sectores social y privado
- Y, la Actividad petroquímica subsecuente; definida por exclusión de las anteriores, y que comprende el conjunto de actividades no sujetas a permiso previo para su realización.

⁴⁶ Secretaría de Energía "*Nueva estrategia para la industria petroquímica y la constitución de empresas filiales de Pemex- Petroquímica*". México, 1997

⁴⁷ Secretaría de Energía "*Nueva estrategia para la industria petroquímica y la constitución de empresas filiales de Pemex- Petroquímica*". México, 1997 p 14.

Se expidieron diversas resoluciones administrativas que delimitaron mediante listados clasificatorios, los productos que debían considerarse en cada una de las categorías antes definidas, dichos listados se han venido modificando continuamente, atendiendo a enfoques y circunstancias coyunturales. Ninguna de las clasificaciones que han existido han tenido su fundamento en criterios homogéneos y de rigor técnico, pues las cuatro que se han emitido desde los años de 1960, 1986, 1989 y 1992 han obedecido sólo a criterios de fomento económico y de política industrial, por lo que en resumidas cuentas estamos hablando de una clasificación legal, con bases menos técnicas y mayormente económicas y de política de fomento industrial.

La modificación que se realizó el 13 de octubre de 1986, reclasificó como secundarios a 36 productos que anteriormente solo el Estado podía producir, quedando como exclusivos 34 productos. En la reclasificación del 15 de agosto de 1989, el número de productos exclusivos para producción por parte del Estado, se redujo a 19 productos, y el 17 de agosto de 1992 otros 13 productos se reclasificaron como petroquímicos secundarios, permaneciendo *solo 8 productos como básicos*. Consideramos que las progresivas reclasificaciones que han existido se realizaron con la finalidad de privatizar lenta pero definitivamente a la industria, abriendo al capital privado la petroquímica básica, pues evidentemente de lo que se trataba era de fraccionar un monopolio del sector público vendiéndolo en partes.

Es importante hacer un paréntesis para mencionar que en 1983 se elevó a rango constitucional el concepto petroquímica básica y se le identificó como área estratégica, bajo la responsabilidad exclusiva del Estado. Por tanto en México, la petroquímica básica se distingue del resto de la industria debido a que la Constitución la determina como una actividad exclusiva del Estado.

*4.2. Desempeño de la industria petroquímica mexicana.*⁴⁸

Como ya lo habíamos visto en el capítulo 2, la industria petroquímica mexicana nace en 1959 con la primera planta de dodecibenceno, pero es hasta después de la Segunda Guerra Mundial en la década de los sesenta cuando comienza una expansión y desarrollo importante hasta 1982, acorde con las necesidades del país y el especial contexto internacional.

⁴⁸ Comisión Petroquímica Mexicana (CPM) *"Desarrollo histórico y análisis de la situación actual de la industria petroquímica en México"*, 1984

En la historia de la industria petroquímica, expertos coinciden en destacar (con cierta precisión) la evolución de la industria en tres periodos:

El primero de ellos, que va de los años inmediatos a la terminación del conflicto (Segunda Guerra Mundial) en el mundo hasta principios de los años setenta, en donde la decisión de impulsar el mercado interno, particularmente el agropecuario, con base en un esquema económico de sustitución de importaciones y la propia dinámica del sector petrolero, condicionaron el establecimiento de plantas petroquímicas asociadas a la extracción y procesamiento de hidrocarburos para la producción de fertilizantes y otras materias primas de uso industrial.

En esta primera etapa, la industria petroquímica, por razones estratégicas de política nacional, hubo de satisfacer por sí misma los requerimientos crecientes de materias primas tanto para sustentar el importante crecimiento del campo mexicano como la incipiente creación de un sector industrial nacional.

El segundo periodo va, de principios de los años setenta hasta la crisis de la deuda de 1982, y se caracterizó por el establecimiento de instalaciones petroquímicas de gran escala y la producción masiva de una amplia variedad de productos requeridos para la acelerada transformación manufacturera y del consumo del país.

Como eje de la política nacional de desarrollo se utilizó la estrategia de continuar con el modelo de sustitución de importaciones basado en el mercado interno; ampliar la producción de gas y otros hidrocarburos asociados al petróleo y fincar las bases para el desarrollo de las manufacturas basado en productos petroquímicos nacionales.

La década de los setenta, caracterizada por la gran inestabilidad en los precios del petróleo, trajo consigo, particularmente entre 1976 y 1982, un aumento considerable en la oferta nacional de productos petroquímicos a precios reducidos, subsidios a la inversión y producción privada que enlazaban sus procesos de fabricación a la industria petroquímica y, un crecimiento general acelerado a escala internacional de la petroquímica mexicana. Es en este periodo cuando se diseñaron y construyeron dos de los más grandes complejos petroquímicos: Cangrejera y Morelos.

El tercer y último periodo, abarca desde la crisis económica y financiera nacional de 1982 hasta nuestros días. La concepción y el papel que desde entonces se le ha asignado al Estado en la economía y los procesos de apertura comercial y financiera en todo el mundo transformarían no sólo el desarrollo de esta industria sino también su participación como impulsora en las cadenas productivas del país.

Las reformas al marco regulatorio de la industria petroquímica que se emprendieron a partir de los años ochentas, han permitido que la inversión privada (nacional y extranjera) participe en los esfuerzos del Estado por reactivar su funcionamiento. Desde entonces, las políticas energéticas en este subsector han intentado modernizar esta industria con el doble objetivo de que sea motor de las cadenas productivas del país y se integre de forma competitiva a los mercados internacionales.

El desempeño de la industria petroquímica mexicana se encuentra determinado por distintos factores, entre los que tenemos:⁴⁹

- a. Las políticas de explotación y procesamiento de hidrocarburos,
- b. La política de inversión pública en cuanto a las actividades desarrolladas por Pemex,
- c. La redefinición de los ámbitos de participación del sector público y privado,
- d. Precios y costos
- e. Capacidad de reacción del sector privado en cuanto a detonar oportunidades de inversión.

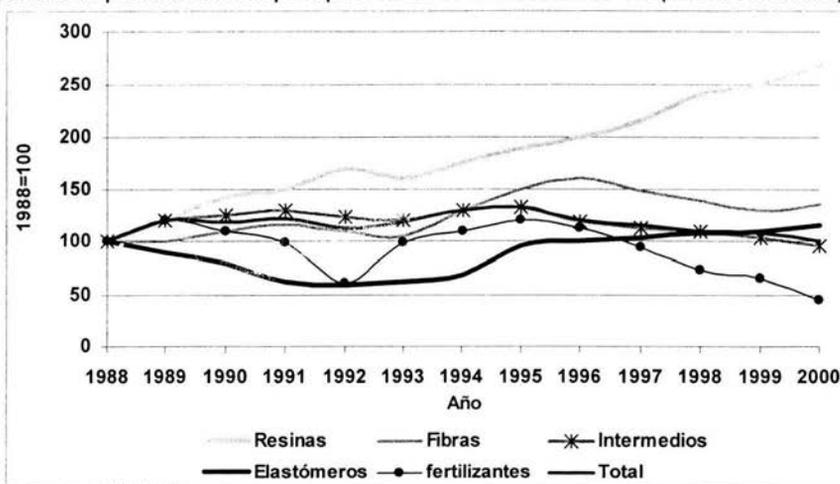
⁴⁹ Centro de Información y Documentación Empresarial sobre Iberoamérica(CIDEIBER) *México, Actividades del sector secundario: La industria Petroquímica*, México. 1998

4.2.1. Principales ramas de la industria y sus productos.⁵⁰

El desempeño de la industria petroquímica mexicana, es resultado del comportamiento de sus ramas. Dentro de un período de mediano plazo las principales ramas en términos de producción fueron las siguientes:

1. Resinas sintéticas.
2. Fibras químicas.
3. Intermedios.
4. Elastómeros y negro de humo.
5. Fertilizantes nitrogenados.

Gráfica 4.1. Índices de producción de las principales ramas de la industria 1988=100 (miles de toneladas)



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de energía (Anuarios petroquímicos 1988-2000).

La gráfica 4.1, muestra los índices de producción de estas ramas. Y como podemos observar las resinas presentan la mayor tasa de crecimiento con menor ciclicidad, seguidas por las fibras químicas que revelan un alto crecimiento pero con mayor variabilidad, por su parte los intermedios manifiestan un comportamiento similar al total, mientras que la rama de elastómeros y negro de humo se ubica por debajo del total de la industria. Los fertilizantes nitrogenados tienen una evolución similar al total de la industria hasta 1993 para de ahí en adelante disminuir, alcanzando en el año 2000 una producción física inferior en 55% a la lograda en 1988.

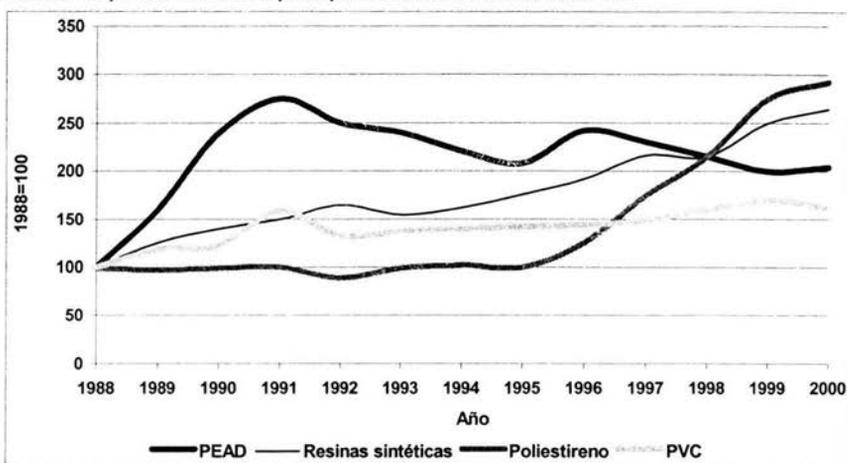
⁵⁰ Secretaría de Energía, *Anuario Estadístico Petroquímica 2001*, México, 2002

Ahora bien, como el objetivo no es realizar un análisis por rama sino mostrar su aporte global a la industria, y dado que resultaría por demás complejo ver a detalle las tendencias de los principales productos, hemos elegido solo una rama para mostrar el desempeño de sus principales productos y esta es:

Resinas sintéticas

El desempeño de la producción de los principales productos de esta rama (excepto el polietilentereftalato grado botella) se puede observar en la siguiente gráfica (4.2). Donde el cloruro de polivinilo (PVC), poliestirenos y polietileno de alta densidad representaron más del 53% del total de las resinas sintéticas producidas durante el 2000.

Gráfica 4.2. Índices de producción de las principales resinas sintéticas 1988=100



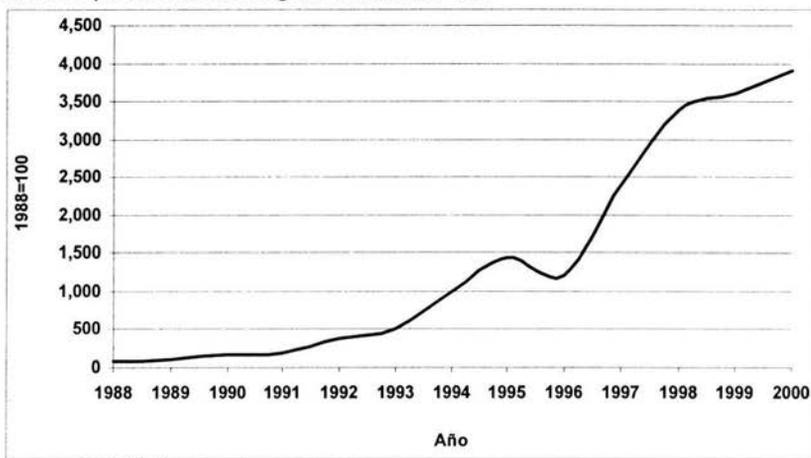
Fuente: Secretaría de Energía (SENER), con base en Anuarios petroquímicos 1988-2000.

- PVC: muestra un crecimiento rápido durante los primeros cinco años, para decrecer ligeramente y tener una recuperación paulatina en sus niveles de producción hasta 1998 y terminar en el año 2000 con un incremento del 75% en su producción con respecto al obtenido en el año 1988.
- Polietileno de alta densidad (PEAD); se observó un fuerte crecimiento en su producción de 1989 a 1992 alcanzando un máximo del 169% sobre la producción de 1988, mostrando el resto del periodo una caída paulatina que colocó su producción para el año 2000 en un 107% arriba de la del año 1988.

- Poliestirenos: éstas resinas mantuvieron un nivel de producción con muy pocas variantes en un periodo de 1988 a 1995, a partir del cual empezó una etapa de crecimiento en su producción, sobre todo durante 1997-1998, para alcanzar así en el 2000 un nivel de producción 190% superior al observado en 1988.

El caso de la resina polietilentereftalato grado botella, se consideró a parte del resto de los productos de esta rama, porque el desempeño de su producción presenta características y crecimientos únicos en la industria petroquímica mexicana, ver gráfica (4.3). Donde observamos que aparentemente tuvo un crecimiento modesto de 1988 a 1993, comparado con el resto de la gráfica, sin embargo la producción de esta resina había alcanzado para 1993 un volumen 197% superior al del año 1988.

Gráfica 4.3. Índices de producción del PET grado botella 1988=100



Fuente: SENER (con base en Anuarios petroquímicos 1988-2000).

El crecimiento de la demanda por esta resina (PET) se encuentra fuertemente impulsado por la sustitución del vidrio y de otros materiales para el envasado de toda clase de productos, incluyendo a la industria refresquera y alimenticia, generando un gran aumento en su producción de 1993 a 1997, alcanzando ese mismo año un crecimiento de 1,096% con respecto a 1988. Al año 2000 tuvo un crecimiento acumulado de 3,761%.

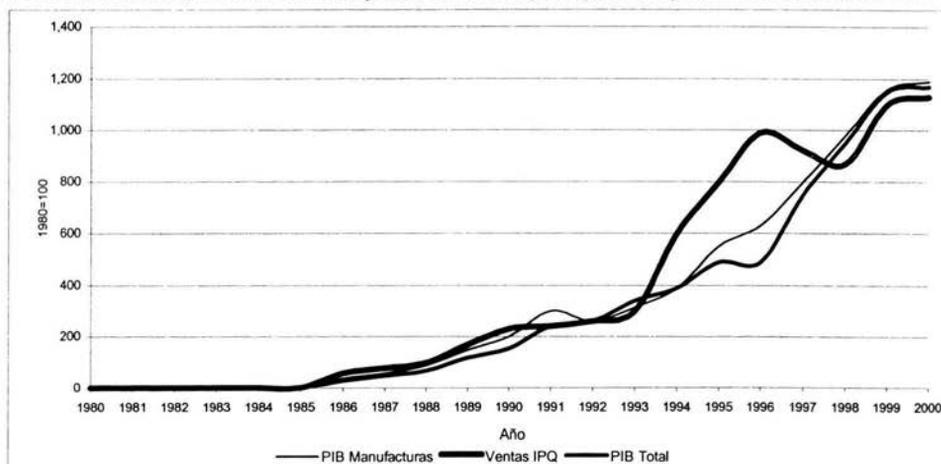
4.3. Comportamiento del sector petroquímico en el periodo 1999 - 2001. ⁵¹

Habiendo mostrado a grandes rasgos el desempeño de esta industria, ahora nos enfocaremos en presentar las cifras de los principales indicadores, como herramienta para estudiar el comportamiento de la industria petroquímica en México: Producto Interno Bruto (PIB), Capacidad Instalada, Producción, Importaciones, Exportaciones, Balanza Comercial, Competitividad, Inversión, Productividad, Empleo, Precios y Valor Agregado, entre otros. Es necesario mencionar que se tomara en cuenta solo el periodo de 1999-2001, así como algunas cifras del 2002.

4.3.1. Producto interno Bruto (PIB).

Este es el indicador más importante para retratar el comportamiento de la industria petroquímica en México. En una perspectiva de mediano plazo tanto la industria petroquímica, el PIB de la manufacturera y el PIB total han crecido en el tiempo mostrando una alta correlación. (Gráfica 4.4)

Gráfica 4.4. Índice del PIB, PIB manufacturas y ventas industria petroquímica a precios corrientes 1980=100



Fuente: SENER (con base en INEGI y Anuarios petroquímicos 1980-2000).

⁵¹ Secretaría de Energía, *Anuario Estadístico Petroquímica 2001*, México, 2002

No obstante la participación de la industria petroquímica mexicana en el valor bruto de la producción total y manufacturera en millones de pesos corrientes para el período 1988 a 2000 todavía es pequeña. En el 2000 este indicador registró una variación positiva de 6.9% respecto al nivel reportado en 1999. En sentido general, este movimiento positivo se debió al cumplimiento de las políticas económicas, al auge de la economía de los Estados Unidos y al buen desempeño del sector exportador, situación que se reflejó en el crecimiento positivo de los siguientes rubros: consumo aparente total 20.8%, inversión total 2.0%, exportaciones 25.0%, e importaciones 20.6%.

Por sectores, el PIB industrial presentó un crecimiento positivo de 6.6% en comparación con el año anterior, debido principalmente al crecimiento observado por el sector manufacturero, el cual fue de 7.1%, a partir del comportamiento favorable registrado por 37 ramas de las 49 que lo integran, además del crecimiento anual de 5% en la construcción y en electricidad, gas y agua de 6.2%.

4.3.2. Capacidad Instalada⁵².

En el caso particular de Pemex - Petroquímica, sus plantas de procesamiento se concibieron y diseñaron principalmente en el período 1976-1985, y posteriormente se han introducido mejoras tecnológicas e incrementales para aumentar la capacidad de procesamiento, hacer más eficiente su operación o abatir el impacto ambiental de sus emisiones. Sin embargo, por la ausencia de inversiones significativas, sólo se han agregado innovaciones tecnológicas marginales y no se han incorporado las innovaciones en tecnologías de proceso que se han dado en el mundo en los últimos 15 años. Esto se refleja en una eficiencia operativa menor respecto de plantas modernas, en especial aquellas con las que se compete en el mercado internacional.

Es importante mencionar que por su naturaleza, la industria petroquímica evoluciona permanentemente, en razón de la constante innovación de productos que demandan nuevas especificaciones o aún más, la modificación profunda de procesos. La planeación de la industria petroquímica se ve en gran medida influida por este aspecto (especialmente importante es la rama de los polímeros).

Desde 1996. *Pemex - Petroquímica* (PPQ) opera con empresas filiales y cada una corresponde a un complejo petroquímico que hemos mencionado al principio de éste capítulo. El Programa de Desarrollo de la Industria Petroquímica Mexicana 1997-2000 estableció como estrategia la incorporación de inversión privada para ampliar la capacidad productiva de PPQ. En este programa se presenta como un lineamiento sobresaliente, el estímulo y fortalecimiento de las cadenas

⁵² Las cifras que presentaremos corresponden a las 19 sub ramas que integran esta industria.

productivas. Sin embargo, hasta la fecha no se han concretado proyectos de inversión que permitan lograr este objetivo. A partir de 1996 se ha venido presentado un descenso importante en las utilidades de Pemex Petroquímica, como resultado de diversos factores (baja rentabilidad, baja productividad, obsolescencia, etc...). Los aspectos tecnológicos que influyen en esta situación son los siguientes (figura 4.2):

Figura 4.2. Situación tecnológica actual de Pemex Petroquímica.

Gas Natural	<ul style="list-style-type: none"> - Baja rentabilidad (altos costos de materia prima). - Obsolescencia tecnológica. 	Etileno	<ul style="list-style-type: none"> Tecnología de baja eficiencia energética. Muy poca tecnología en el mundo. Posibilidad de expansión y modernización.
Propileno (acrilonitrilo y polipropileno)	<ul style="list-style-type: none"> - Baja productividad por baja capacidad. - Falta de abasto de propileno. 	Polietileno	<ul style="list-style-type: none"> - Tecnológica que solo permite dos tipos de productos (PEAD y PEBD). - Tecnología no accesible y poseída por productores que controlan el mercado.
Aromáticos	<ul style="list-style-type: none"> - Obsolescencia media. - Reformadora con baja coínversión a aromáticos. - Falta histórica de abasto de carga de naftas. 	Estireno y óxido de etileno	<ul style="list-style-type: none"> - Baja rentabilidad por baja capacidad de la planta. - Mercado tecnológico cerrado.
		Cloruro de vinilo	<ul style="list-style-type: none"> - Obsolescencia tecnológica. - Baja rentabilidad por baja capacidad de la planta. - Alto consumo de cloro. - Impacto ambiental.

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Energía (SENER)

I. Cadena del gas natural (amoniaco y metanol).

El problema fundamental en esta cadena es el costo del gas natural, ya que países como Venezuela y Trinidad y Tobago han reducido el precio del mismo en casi un orden de magnitud con respecto al de la Costa del Golfo (actualmente 0.66 vs. 5.5 US \$/MMBTU), lo cual es un elemento de incosteabilidad técnica para producir tanto amoniaco como metanol. La tecnología actual de las plantas de producción de amoniaco presenta un cierto grado de obsolescencia. Su integración térmica es deficiente y tiene un alto consumo de gas. Existen muy pocos licenciadores de tecnología en el mundo. Después de alcanzar un pico de producción en el sistema de 2.5 MMTPA de amoniaco, ésta cayó casi 50% en 1999. La producción interna cubre la demanda del mercado nacional.

II. Cadena del etileno

Etileno

El etileno es el componente más importante de la cadena petroquímica mexicana. Sus cuatro plantas actuales tienen en conjunto una capacidad de procesamiento de 1.37 MTPA. Todas las plantas de etileno tienen una tecnología obsoleta, y son de la primera generación en su tipo. El índice de consumo de energía, fundamental en el costo de producción, es alrededor de 50% mayor que el de plantas modernas. Existen muy pocos licenciadores de tecnología de etileno en el mundo y sólo tres con liderazgo en el mercado mundial (Kellogg Brown & Root, Lummus Global y Stone & Webster). Actualmente es posible la expansión y modernización tecnológica de las plantas, con aumentos hasta de 70% de capacidad de procesamiento y mejoras sustanciales en los índices energéticos, en el consumo de materia prima y en posibles adiciones tecnológicas como la recuperación de hidrógeno del gas residual. Esta cadena es la que mayor valor agregado y riqueza aporta a Pemex Petroquímica, por lo que se considera altamente estratégica.

Polietileno

En cuanto al polietileno, las plantas de Pemex – Petroquímica (PPQ) presentan cierto grado de obsolescencia tecnológica por sus limitaciones en los tipos de productos obtenidos, ya que sólo se produce polietileno de alta densidad (PEAD) y polietileno de baja densidad (PEBD), mientras que nuevas tecnologías de proceso y de catalizadores permiten ya obtener muy diversos grados. Por esta razón, el mercado abastecido por Pemex Petroquímica es restringido. La tecnología del polietileno es dominada por unos cuantos en el mundo. Algunos tecnólogos son también productores, con un amplio control del mercado y de los precios internacionales de productos (Dow Chemical, Phillips, Union Carbide), mientras que algunos otros no licencian su tecnología, que protegen junto con sus patentes, y de esta manera el mercado tecnológico es muy cerrado. Las importaciones de polietileno de baja densidad ya representan el 50% del mercado nacional.

Estireno

La planta de producción de estireno en La Cangrejera tiene una baja capacidad respecto al estándar mundial, lo que se traduce en desventajas competitivas en el costo de producción. Es posible su expansión, aunque con pocos licenciadores con capacidad de realizarla. El mercado tecnológico también es muy cerrado.

Óxido de etileno

Con los bajos precios prevalecientes del óxido de etileno, así como con la baja escala de producción, esta planta presenta una baja rentabilidad. El factor tecnológico, a un cuando también presenta rezagos, no es de impacto en este rubro.

Cloruro de vinilo

Las plantas de monómero de cloruro de vinilo también son de baja escala, lo que provoca altos costos de producción. Las tecnologías tienen también un importante grado de obsolescencia. Hay un número muy limitado de licenciadores en el mundo. Por la obsolescencia tecnológica, el consumo de cloro está en el intervalo 20-35% mayor que el de plantas modernas, con el consecuente impacto económico diverso, y también con un importante impacto ambiental por la producción y descarga de compuestos tóxicos de cloro.

III. Cadena del propileno

La cadena del propileno es una transformación de alto costo para PPQ, ya que tiene muy altos índices energéticos y altos precios de materias primas (gas natural y propano de deshidrogenación), lo que resulta en una operación no rentable. La disponibilidad de propileno de carga de Pemex Refinación es muy limitada, por lo que se convierte en el principal cuello de botella para la ampliación de las plantas de la cadena.

Acrilonitrilo

Estas plantas presentan serios problemas de falta de competitividad. Por un lado, la escala de producción no las favorece y, por otro, hay discontinuidad en el abasto de propileno (materia prima) por parte de Pemex - Refinación. PPQ considera como posibilidad reubicar ambas plantas en un solo sitio, aumentar su capacidad de procesamiento y con ello disminuir los costos. La tecnología del proceso está disponible por muy pocos licenciadores.

Polipropileno

Esta planta presenta serios problemas de competitividad y de suministro de propileno. Su viabilidad es muy limitada por lo que se justifica su conversión a otro tipo de proceso (por ejemplo, polietileno). Un número muy limitado de tecnólogos tiene la capacidad de realizar esta conversión. Actualmente el 50% del mercado se abastece con importaciones.

IV. Cadena de aromáticos

PPQ cuenta con una extensa cadena de aromáticos en La Cangrejera, cuyo producto de mayor valor es el p-xileno. Esta cadena tiene el problema histórico de limitaciones de suministro de carga de nafta por parte de Pemex - Refinación. La discontinuidad en la operación por esta razón, afecta negativamente la rentabilidad.

Los procesos tecnológicos de la cadena son de obsolescencia media. La planta reformadora BTX (Benceno, Tolueno y Xilenos) tiene baja conversión a aromáticos y baja selectividad a los compuestos C8, que son los de mayor valor. La separación de xilenos se realiza mediante cristalización, tecnología ya obsoleta.

La falta de recursos de inversión de Pemex – Petroquímica ha puesto sin duda en riesgo la viabilidad tecnológica y operativa de sus activos, afectando a su vez el desarrollo futuro del resto de la industria química, por lo que podemos decir hoy por hoy que el tamaño de las plantas no es competitivo a nivel mundial. Como nos podemos dar cuenta PPQ no tiene el dinero suficiente para hacer frente al proceso globalizador que actualmente se ha venido dando en el mundo y que aqueja a todos aquellos países que no cuentan con los recursos necesarios, afectando así, su situación actual y sobre todo futura.

Entre 2000 y 2001 la capacidad instalada total de la industria petroquímica aumento en 1.2%, con una capacidad máxima de producción de 33, 896,349 toneladas, respecto a 33, 483, 292 toneladas del año 2000. (Cuadro 4.3)

Cuadro 4.3 Capacidad instalada en la industria petroquímica 1999-2001

Sub ramas	Capacidad Instalada (Toneladas)			Variación Porcentual %	
	1999	2000	2001	1999/ 2000	2000/ 2001
1. Colorantes	10,789	11,933	26,584	10.6	122.8
2. Aditivos para alimentos	30,260	32,560	43,624	7.6	34.0
3. Químicos aromáticos	8,424	7,208	9,209	-14.4	27.8
4. Otras especialidades	4,108	8,300	9,949	102.0	19.9
5. M.P. de A. p/ lubricantes y combustibles	380,875	448,839	500,053	17.8	11.4
6. Resinas sintéticas	3,156,815	3,354,372	3,635,729	6.3	8.4
7. Adhesivos	113,498	114,195	119,637	0.6	4.8
8. Explosivos	550,040	551,820	575,284	0.3	4.3
9. Agentes Tensoactivos	607,640	751,450	776,374	23.7	3.3
10. Intermedios	19,356,592	19,164,472	19,667,423	-1.0	2.6
11. Fibras Químicas	1,337,969	1,380,782	1,399,446	3.2	1.4
12. Propelentes Y Refrigerantes *	45,000	45,544	45,544	1.2	0.0
13. Iniciadores Y Catalizadores **	16,223	15,873	14,568	-2.2	-8.2
14. Fertilizantes Nitrogenados **	7,232,330	7,050,030	6,540,981	-2.5	-7.2
15. Plastificantes	99,154	107,154	100,891	8.1	-5.8
16. Plaguicidas **	57,920	60,000	56,686	3.6	-5.5
17. Hulequímicos **	9,600	10,131	9,831	5.5	-3.0
18. Fermoquímicos **	5,918	5,449	5,356	-7.9	-1.7
19. Elastómeros Y Negro De Humo **	311,600	363,180	359,180	16.6	-1.1
Total	33,334,755	33,483,292	33,896,349	0.4	1.2

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Energía (SENER)

Nota: un (*) significa que mantuvo su capacidad instalada, (**) son las sub ramas que mostraron fuertes decrementos en su capacidad instalada.

Se puede observar que la sub rama que más aprovechó su capacidad instalada y por tanto contribuyó al aumento en la producción es la de los Colorantes, la cual presenta la mayor variación porcentual registrada por las 19 sub ramas con respecto al 2000 y ésta es del 122.8%, cabe destacar que los Propelentes y Refrigerantes mantuvieron su capacidad instalada para el 2001 con una producción de 45,544 toneladas. Sin embargo la que muestra los mayores decrementos es Iniciadores y Catalizadores con un 8.2%. En general podemos decir, que independientemente de la ineficiente infraestructura, los problemas tecnológicos y la escasez de inversión; la mayoría de las sub ramas presentadas en el cuadro 4.3 incrementaron gradualmente su capacidad instalada para el 2001.

4.3.3. Grado de utilización de la Capacidad Instalada.

Durante el 2001 el grado de utilización de la capacidad instalada total de la industria petroquímica fue del 50.2% con un decremento del 10% con respecto al año 2000. En el 2000 el grado de utilización fue del 55.8% con un crecimiento de 9.0% respecto de 1999. (Cuadro 4.4) Cabe señalar que se registra un decremento en la capacidad instalada cuando la empresa declara expresamente que no la utilizara en el futuro, no la venderá como planta o instalación operativa y como resultado de los ajustes en la composición de la producción en el caso de las plantas multipropósito.

Cuadro 4.4. Grado de utilización de la capacidad instalada en la industria petroquímica 1999-2001

Sub ramas	Grado de utilización de la Capacidad Instalada (%)			Variación porcentual	
	1999	2000	2001	1999/2000	2000/2001
1. M.P. de aditivos p/ lubricantes y combustibles.	81.8	77.6	78.8	-5.1	1.5
2. Químicos aromáticos	65.4	82.5	77.4	26.0	-6.2
3. Resinas sintéticas	81.2	79.9	75.0	-1.5	-6.2
4. Elastómeros y negro de humo	95.5	86.8	74.2	-9.2	-14.4
5. Plastificantes	83.5	74.2	71.2	-11.1	-4.1
6. Agentes tensoactivos	79.8	70.8	70.3	-11.2	-0.7
7. Fibras químicas.	80.5	81.8	68.3	1.5	-16.4
8. Adhesivos	63.3	57.9	55.2	-8.6	-4.7
9. Farmoquímicos.	56.6	55.6	54.4	-1.7	-2.2
10. Propelentes y refrigerantes	56.2	59.0	53.8	5.0	-8.9
11. Intermedios	65.0	60.3	51.4	-7.2	-14.7
12. Aditivos para alimentos	88.3	56.5	49.4	-36.0	-12.6
13. Colorantes	75.6	55.5	45.9	-26.6	-17.3
14. Hulequímicos	65.8	65.1	45.9	-1.1	-29.5
15. Plaguicidas.	39.6	34.0	42.0	-14.3	23.0
16. Iniciadores y catalizadores. *	45.4	44.5	40.9	-1.9	-8.2
17. Explosivos *	35.4	34.4	30.8	-2.8	-10.5
18. Fertilizantes nitrogenados	36.9	24.1	24.5	-34.8	1.9
19. Otras especialidades *	54.3	33.7	22.4	-37.9	-33.4
Total	61.3	55.8	50.2	-9.0	-10.0

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Energía (SENER)

Nota: Las sub ramas marcadas con (*) muestran el menor grado de utilización en capacidad instalada para el 2001.

Como se puede apreciar las cifras presentadas en el 2001, registraron un decremento del 10%, en el grado de utilización de capacidad instalada y las sub ramas que más contribuyeron son; Iniciadores y Catalizadores con 40.9%, explosivos con 30.8% y Otras Especialidades 22.4%, siendo su variación porcentual del 2000 al 2001 de -8.2%; -10.5%; y -33.4% respectivamente. Es de comentar, que a pesar de que se incrementó imperceptiblemente la capacidad total instalada, casi todas las sub ramas presentan una disminución en el grado de utilización de la misma, lo que quiere decir, que ésta es operativamente cada vez más ineficiente.

4.3.4. Producción

El sector petroquímico mexicano cuenta con un alto grado de capacidad y amplitud que nos hacen suponerlo una potencia petrolera de primera línea, tanto en petroquímica básica como en derivados, pero eso dista mucho de ser verdad, debido a que se ha venido presentado el cierre de algunas plantas, por ejemplo, México cuenta en la actualidad con 15 plantas refinadoras, después de que en marzo de 1991 dos dejaran de operar (Azcapotzalco y Poza Rica), las cuales tenían una capacidad de refinado de 155'000 barriles diarios. Hoy la planta refinadora con mayor capacidad de procesamiento es Salina Cruz con 310'000 barriles diarios.

La producción petroquímica sirve de plataforma para apoyar el desarrollo y crecimiento del país, a través de la conformación de cadenas productivas, ya que abastece a más de 40 ramas de la actividad industrial y demanda bienes y servicios de 30 industrias. Entre las principales cadenas apoyadas por la petroquímica se encuentran:

- Textil /Vestido
- Automotriz y Transporte.
- Línea Blanca, Electrónica, Mueblera.
- Construcción, Acabados y Accesorios
- Agricultura
- Calzado.
- Empaque / Bebidas, Alimentos, etc.
- Detergentes y Cosméticos.

No obstante su importancia ha venido presentando serios altibajos, en los 80's mostró un crecimiento sostenido dado el grado de modernidad que emanaba de esta industria ya que contaba con tecnología e ingeniería de punta, así como de la innovación y variedad en sus productos que hicieron fuerte y sostenible las diferentes cadenas de producción. La nueva tecnología y las innovadoras técnicas de ingeniería permitieron una reducción acelerada de los costos, nuevas rutas de procesamiento, rápidos desarrollos químicos, y la esperanza de un incremento en las economías de escala. Presentándose un gran auge desde 1980 hasta 1993.

Sin embargo en 1994 se presentó una caída en la producción, la cual se atribuye a la crisis que se manifestó ese año, conjuntamente con ello, la falta de inversión en especial del sector público se hizo presente. No obstante a lo anterior, 1995 y 1997 marca la recuperación en la producción nacional, aunque no fue por mucho tiempo, ya que en 1998 se presenta una nueva caída, debido a los cambios estructurales que se han venido presentando a nivel mundial, la vulnerabilidad en los

precios del petróleo y de una sobre oferta de productos petroquímicos que han saturado los mercados, disminuyendo los márgenes de ganancia y beneficios para los productores, lo cual ha conducido momentáneamente a esta industria a un callejón sin salida.

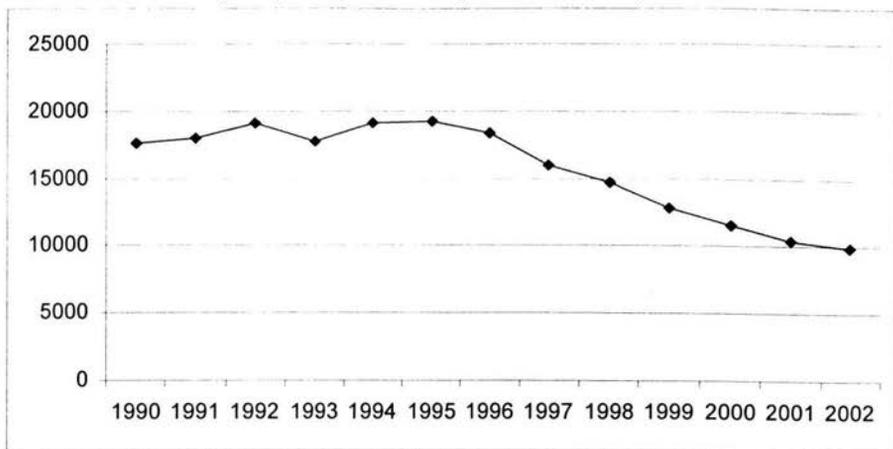
Esta caída también se imputa a la apertura que ha tenido el país, debido al fenómeno de la globalización, lo cual ha afectado la producción nacional, además de que los gobiernos han facilitado las fusiones y adquisiciones entre los grandes consorcios petroquímicos a través de estímulos fiscales. Entre 1999 y 2000 se redujo en 8.6% la producción total petroquímica. Durante el periodo 2000-2001 se registro nuevamente una reducción del 8.9%, alcanzando un nivel de 17,024,581 toneladas (cuadro 4.5). En el 2002, la producción total de petroquímicos reportada fue cercana a 10 millones de toneladas, esta cifra fue 5% menor a la producida en 2001 y representa el 56% de lo que se produjo en 1990. (cuadro 4.5, graficas 4.5 y 4.6.)

Cuadro 4.5. Evolución de la producción en la industria petroquímica 1999-2001

Sub rama	Producción (toneladas)			Variación porcentual (%)	
	1999	2000	2001	1999/ 2000	2000/ 2001
1. Colorantes	8,159	6,622	12,197	-18.8	84.2
2. Químicos aromáticos	5,513	5,945	7,124	7.8	19.8
3. Aditivos para alimentos	26,733	18,397	21,552	-31	17.1
4. Plaguicidas	22,948	20,374	23,836	-11.2	17.0
5. M.P. de A. p/ lubricantes y combustibles	311,366	348,296	393,841	11.9	13.1
6. Agentes tensoactivos.	484,704	532,044	545,982	10	2.6
7. Resinas sintéticas.	2,562,755	2,681,421	2,276,632	4.6	1.7
8. Hulequímicos	6,316	6,592	4,512	4.4	-31.6
9. Otras especialidades	2,230	2,799	2,233	25.5	-20.2
10. Iniciadores y catalizadores	7,361	7,063	5,954	-4.0	-15.7
11. Elastómeros y negro de humo	297,713	315,098	266,622	5.8	-15.4
12. Fibras químicas	1,077,291	128,814	956,412	4.8	-15.3
13. Intermedios	12,574,087	11,551,750	10,111,602	-8.1	-12.5
14. Plastificantes	82,837	75,548	71,797	-1.0	-9.7
15. Propelentes y refrigerantes	25,289	26,887	24,503	6.3	-8.9
16. Explosivos	194,742	189,921	177,228	-2.5	-6.7
17. Fertilizantes nitrogenados	2,670,248	1,696,633	1,603,633	-36.5	-5.5
18. Farmoquímicos	3,349	3,030	2,912	-9.5	-0.4
19. Adhesivos	71,843	66,102	66,009	-8.0	-0.1
Total	20,455,484	18,687,336	17,024,581	-8.6	-8.9

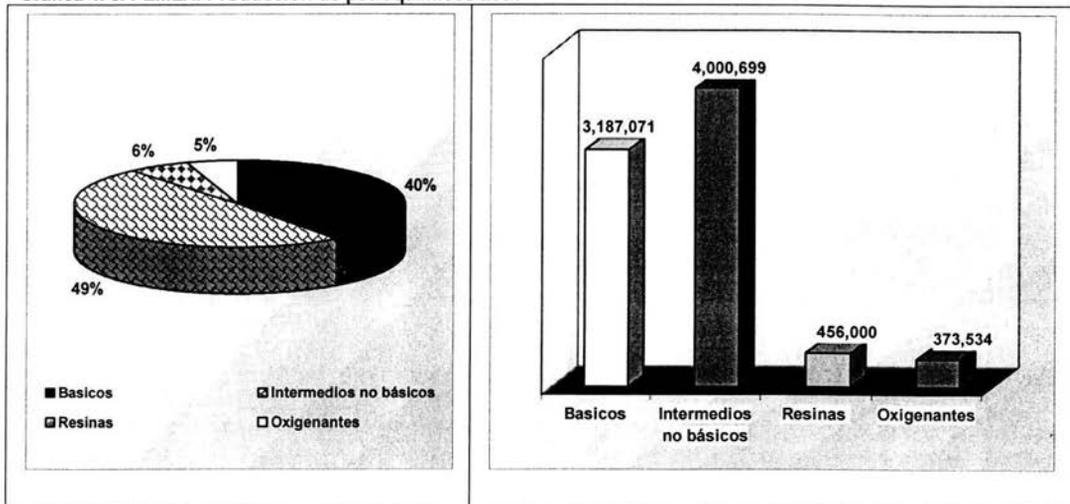
Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Energía 1999-2001

Gráfica 4. 5. Producción total de petroquímicos 1990-2002. (Miles de Toneladas)



Fuente: Base de Datos Institucional, PEMEX varios años

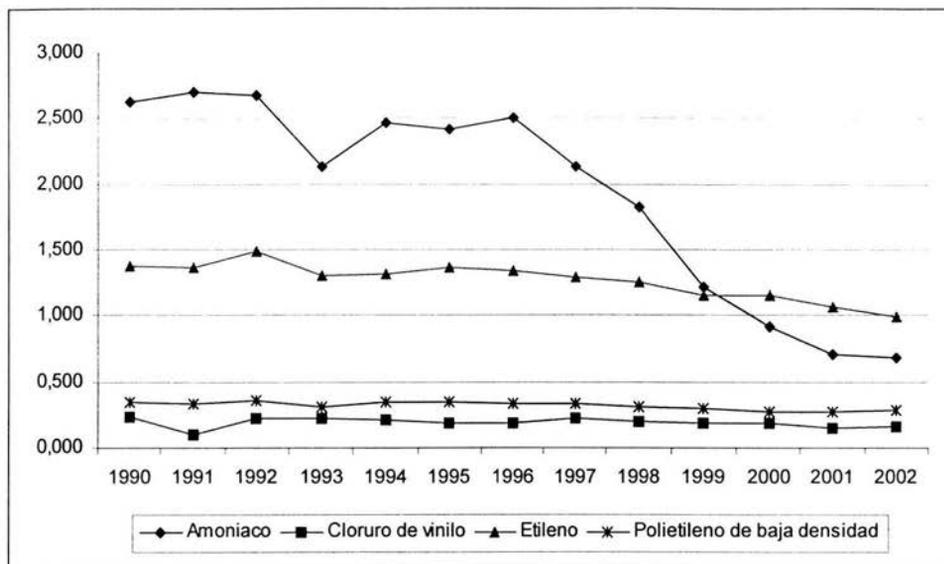
Gráfica 4. 6. PEMEX: Producción de petroquímicos 2001



Fuente: Elaboración propia con datos de PEMEX, Informe estadístico de labores (IEL), 2001.

El principal problema de las cadenas productivas es la insuficiencia de metano, etano y naftas. En el 2002, los productos que más contribuyeron a la caída de la producción total de petroquímicos por parte de PEMEX, fueron el polietileno de alta densidad, que cayó 18% con respecto al 2001, y el etileno, del cual se produjo 6% menos que el año anterior. (Gráfica 4.7)

Gráfica 4.7. Producción Nacional de Amoniaco, Cloruro de Vinilo, Etileno y Polietileno de Baja Densidad. 1990-2002 (miles de toneladas)



Fuente: SENER con base en datos proporcionados por PEMEX

En 2002, la elaboración de productos petroquímicos por parte de PEMEX Petroquímica se distribuyó en los siguientes complejos:

Cuadro 4.6. Elaboración de productos petroquímicos 1999-2002 (Miles de toneladas)

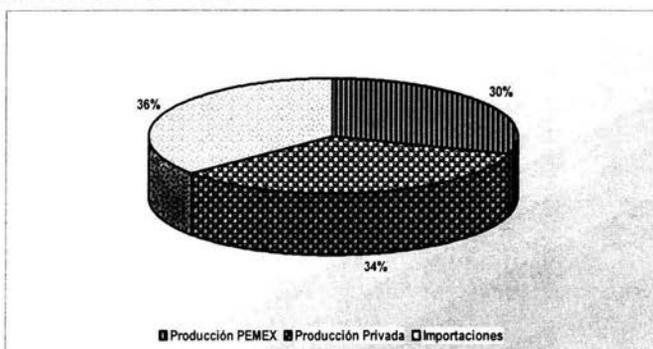
Complejo	1999	2000	2001	2002
Cosoleacaque	2,836	1,922	1,468	1,433
La Cangrejera	2,465	1,985	1,936	2,088
Morelos	1,379	1,470	1,447	1,319
Pajaritos	813	857	699	675
Independencia	215	241	200	180
Escolín	15	137	112	78
Camargo	217	162	95	61
Tula	52	61	36	56
TOTAL	7,991	6,836	5,994	5,889

Fuente: Informe Estadístico de Labores, PEMEX 2001 y 2002

Podemos observar que la producción de productos petroquímicos ha descendido paulatinamente, no obstante el complejo petroquímico Cosoleacaque pese a presentar disminuciones en su producción en los últimos años (1999-2002) ha permanecido como el principal productor petroquímico a diferencia de Tula, que se ha mantenido en última posición, independientemente de haber incrementado su producción del 2001-2002. La falta de inversión en el sector, fundamentalmente en cuestiones tecnológicas y de infraestructura, ha hecho que la obtención de productos petroquímicos en los diferentes complejos se muestre cada vez más baja.

Cabe hacer la observación de que la producción nacional de productos petroquímicos que realiza PEMEX, en los últimos años se ha reducido ya sea porque no cuenta con la infraestructura y la tecnología adecuada o bien porque los costos de producción de determinados productos (ejemplo el etileno) son muy elevados, asimismo la producción privada y las importaciones se han incrementado notablemente y como ejemplo de ello en el año 2001 reportó una reducción de un 60% a un 34% en el abasto interno de petroquímicos, lo que significa que un 26% del suministro al mercado interno fue cubierto por producción privada y mayormente por las importaciones.

Grafica 4. 8 . Abasto interno de petroquímicos, 2001

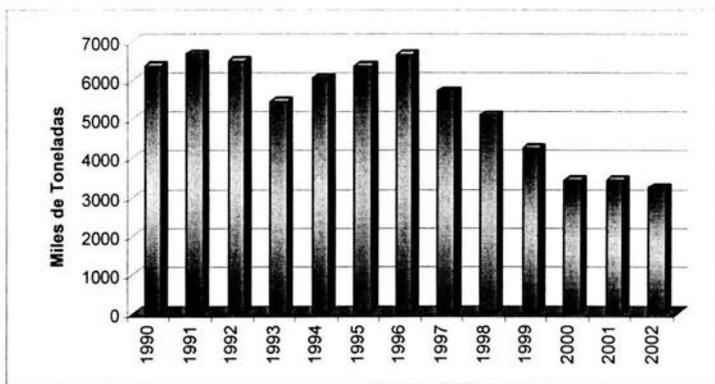


Fuente: Elaboración propia con datos PEMEX, Informe estadístico de labores, 2001.

4.3.5. Ventas

La disminución en la producción de petroquímicos ha repercutido en el volumen de ventas internas de estos productos, el cual entre 1990 y 2002, ha registrado una caída cercana al 50%, pasando de 6,400 a 3,400 miles de toneladas. (Gráfica 4.9)

Gráfica 4.9. Ventas Internas de Petroquímicos 1990-2002



Fuente: Base de Datos Institucional, PEMEX varios años

La reducción en el volumen de ventas de polietilenos de baja densidad, amoníaco y cloruro de vinilo es la que más ha contribuido a la caída de las ventas totales de petroquímicos. Así, Pemex - Petroquímica tuvo en el 2002 un volumen de ventas de 2,199 miles de toneladas, cantidad 12.7% inferior a la registrada en 2000. En contraste con esta tendencia descendente, el volumen de ventas internas de Pemex - Gas y Petroquímica Básica ha aumentado en los últimos años, ya que éste es 11% mayor que en el 2000, al pasar de 615 a 685 miles de toneladas. Lo mismo sucede con el volumen de ventas internas de petroquímicos de Pemex - Refinación, el cual aumentó casi 37% respecto al mismo año de referencia.

Por su parte, el valor de las ventas internas de los petroquímicos producidos por PEMEX en 2002 ascendió a 8,310 millones de pesos. El 50.41% de los recursos monetarios que se obtienen con estas ventas provienen de los derivados del etano, particularmente del polietileno de baja densidad, el cual representa el 18.26% del total del valor de las ventas de ese año. Le siguen los aromáticos y derivados que representaron el 17.5% de este valor y los derivados del metano con el 12.9% del total. Veamos la distribución del valor (pesos) y volumen (toneladas) de las ventas en cada centro de Pemex - Petroquímica (Cuadro 4.7, Gráficas 4.10 y 4.11):

Cuadro 4.7 PEMEX Petroquímica: valor y volumen de las ventas internas por centro, 1999-2002

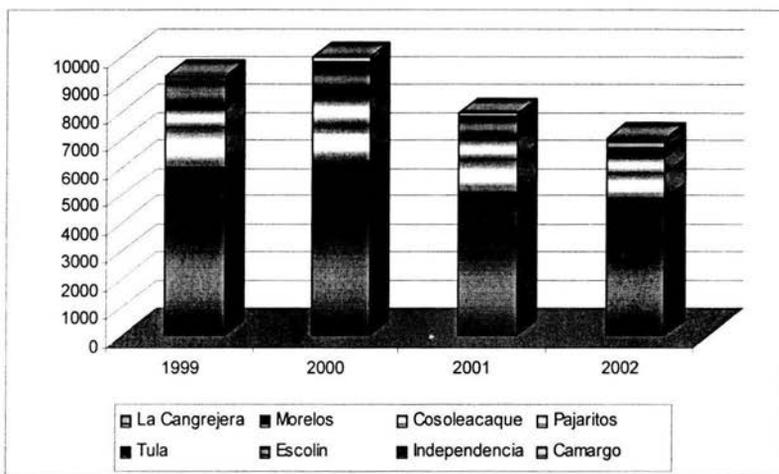
COMPLEJO	1999		2000		2001		2002	
	MDP	MDT	MDP	MDT	MDP	MDT	MDP	MDT
La Cangrejera	4,004	935	4,032	675	3,218	637	3,144	656
Morelos	2,007	475	2,215	418	1,891	419	1,732	420
Cosoleacaque	1,417	1,616	1,239	893	1,207	838	927	756
Pajaritos	677	206	1,001	223	666	198	556	174
Tula	194	47	383	56	202	39	323	53
Escolín	742	103	551	63	532	73	224	39
Independencia	227	108	398	117	157	80	130	65
Camargo	14	13	136	69	74	39	38	36
TOTAL	9,330	3,584	9,955	2,519	7,947	2,323	7,074	2,199

Fuente: Informe Estadístico de Labores, PEMEX 2001 y 2002

Nota: MDP: millones de pesos, MDT: miles de toneladas

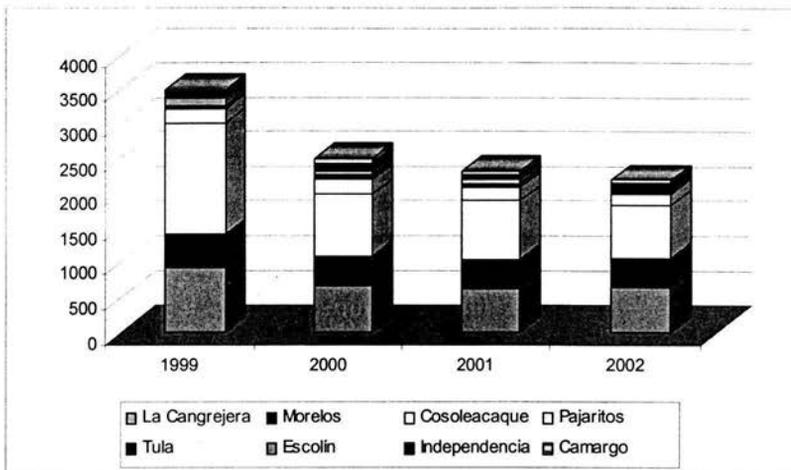
Este cuadro tiene por finalidad mostrar el comportamiento de las ventas en términos de valor y volumen, y por lo tanto se puede ver que las ventas totales han descendido significativamente de 1999 con 9,330 millones de pesos a solo 2,199 en el 2002. Como podemos observar, el complejo petroquímico que más aporta en términos monetarios es La Cangrejera, a pesar de que sus ventas han presentado ligeras fluctuaciones año con año.

Gráfica 4.10. PEMEX Petroquímica: valor de las ventas internas por centro, 1999-2002 (millones de pesos)



Fuente: Informe Estadístico de Labores, PEMEX 2001 y 2002

Gráfica 4.11. PEMEX Petroquímica: volumen de las ventas internas por centro 1999-2002 (miles de toneladas).



Fuente: Informe Estadístico de Labores, PEMEX 2001 y 2002

El valor y volumen de las ventas internas de los productos petroquímicos básicos por parte de Pemex - Gas y Petroquímica Básica se distribuyó de la siguiente manera (Cuadro 4.8):

Cuadro 4.8. Valor y volumen de las ventas internas de petroquímicos de PGPB, 2002

	millones de pesos	miles de toneladas
Materia prima negro de humo	136	150
Hexano	134	40
Pentanos	47	20
Butano	37	13
Heptano	20	6
Propano	19	7
Isobutano	3	1
Total	396	237

Fuente: Informe Estadístico de Labores, PEMEX 2002

Lo que quiere decir, que el valor de los petroquímicos básicos vendidos por PEMEX Gas y Petroquímica Básica (PGPB) en el 2002 asciende a 396 millones de pesos, siendo los productos líderes la materia prima para la elaboración de negro de humo y el hexano con 136 y 134 millones de pesos respectivamente. Es de resaltar que con tan solo 40 mil toneladas, el hexano aporta más en términos monetarios que la materia prima para negro de humo que requiere 150, lo que significa que el precio del hexano es más alto.

4.3.6. Comercio Exterior.

En cuanto a este ramo, desde 1980 se han presentado balanzas comerciales negativas, ya que se demanda grandes cantidades de productos que las plantas productivas no son capaces de satisfacer, el déficit en la misma se atribuye a que desde entonces y hasta la fecha ha habido una tendencia creciente de importar productos terminados, procedentes de plantas con mejores economías de escala, en especial se importa de Estados Unidos nuestro principal socio comercial en este rubro y en la economía en general. México exporta aproximadamente entre 50 y 65% de sus productos petroquímicos a Estados Unidos y viceversa, otro factor que también contribuye, es la constante desgravación de productos petroquímicos como el etileno, benceno, cloruro de vinilo, polietilenos de alta y baja densidad, poliestirenos cristal y poliuretanos entre otros con aranceles base cero sobre importaciones, todo esto a causa de la firma del Tratado de Libre comercio con Estados Unidos.

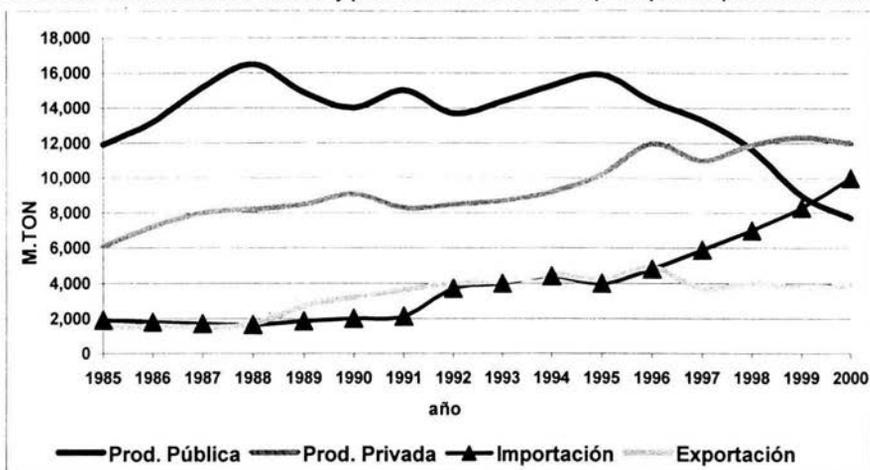
Además de que las exportaciones que hace el sector privado están por encima de las que realiza PEMEX – Petroquímica, y en consecuencia la diferencia entre el margen de utilidad entre ambos sectores es cada día más grande.

Para poder analizar su balanza comercial previamente tenemos que ver los rubros que la integran.

Importaciones y exportaciones.

Las importaciones y exportaciones de productos petroquímicos en toneladas muestra tendencias semejantes hasta 1995, a partir de la cual, las exportaciones comienzan a declinar para terminar en un nivel equivalente al de 1992, mientras que las importaciones tienen un ritmo ascendente, para terminar al final del periodo en un nivel que resulta superior, incluso, que el de la producción total de la propia petroquímica básica. (Gráfica 4.12).

Gráfica 4.12. Evaluación del comercio exterior y producción de la industria petroquímica (miles de toneladas).



Fuente: SENER (con base en los anuarios 1985-2000)

En los cuadros siguientes se encuentran las exportaciones e importaciones realizadas por las 19 sub ramas, en los años 1999, 2000, y 2001 y expresadas en miles de toneladas. (Cuadro 4.9 y 4.10)

Cuadro 4.9. Exportaciones de las sub ramas de la industria petroquímica 1999-2001

Sub ramas	miles de toneladas		
	1999	2000	2001
1. Intermedios	1,326.8	1,688.1	1,228.7
2. Resinas sintéticas	596.1	616.9	640.7
3. Fertilizantes nitrogenados	786.8	378.4	415.6
4. Fibras químicas	246.2	253.0	250.7
5. Elastómeros y negro de humo	118.0	156.2	151.8
6. Agentes tensoactivos	68.1	91.5	61.3
7. Plaguicidas	13.0	13.8	14.5
8. M.P. de aditivos para lubricantes y combustibles	14.6	16.0	13.8
9. Químicos aromáticos	7.3	8.4	9.4
10. Colorantes	4.3	5.4	9.0
11. Explosivos	2.3	5.4	8.4
12. Propelentes y refrigerantes	6.2	6.2	6.7
13. Aditivos para alimentos	7.0	6.0	6.4
14. Adhesivos	7.3	5.6	5.1
15. Hulequímicos	5.4	4.2	4.1
16. Plastificantes	6.9	7.6	3.8
17. Otras especialidades	1.2	0.9	2.6
18. Iniciadores y catalizadores	3.0	2.5	1.6
19. Farmoquímicos	1.2	1.5	1.6
Totales	3'221.7	3'267.6	2'835.8

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Energía (SENER)

En el año 2000, las exportaciones totales de las 19 sub ramas mostraron un imperceptible incremento del 1.01% con respecto a 1999. Esta tendencia no siguió siendo favorable para el siguiente año puesto que las exportaciones disminuyeron de 3,267.6 en 1999 a 2,835.8 en el 2001. Es de distinguir que las sub ramas cuyas exportaciones disminuyeron notablemente son intermedios (de 1,688.1 a 1,228.7), agentes tensoactivos (de 91.5 a 61.3) y plastificantes (de 7.6 a 3.8).

Cuadro 4.10. Importaciones de las sub ramas de la industria petroquímica 1999-2001

Sub ramas	miles de toneladas		
	1999	2000	2001
1. Intermedios	3,290.4	3,972.6	3,816.4
2. Resinas sintéticas	2,111.2	2,365.0	2,365.4
3. Fertilizantes nitrogenados	1,815.1	2,312.8	2,315.6
4. M.P de aditivos para lubricantes y combustibles	506.7	355.8	296.6
5. Fibras químicas	155.9	191.7	179.0
6. Agentes tensoactivos	86.7	106.1	160.1
7. Elastómeros y negro de humo	103.2	107.1	97.0
8. Plaguicidas	48.9	45.5	69.6
9. Adhesivos	34.7	48.0	61.2
10. Aditivos para alimentos	23.5	26.4	27.0
11. Colorantes	20.5	20.3	18.7
12. Hulequímicos	19.4	18.6	16.5
13. Plastificantes	9.0	11.2	11.9
14. Otras especialidades	10.3	10.9	11.0
15. Químicos aromáticos	7.2	7.1	8.1
16. Iniciadores y catalizadores	6.4	9.9	7.4
17. Farmoquímicos	5.2	5.3	5.5
18. Explosivos	5.5	5.9	5.5
19. Propelentes y refrigerantes	1.7	0.9	0.5
Totales	8'270.5	9'627.4	9'473.0

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Energía (SENER)

Las importaciones disminuyeron en forma inapreciable del 2000 al 2001 al pasar de 9,627.4 a 9,473.0 respectivamente, lo que equivale a tan solo 0.9%. Las ramas que redujeron de una manera mínima sus importaciones fueron materia prima de aditivos para lubricante y combustible (de 355.8 a 296.6) y los elastómeros y negro de humo (de 107.1 a 97.0).

Balanza Comercial.

Durante el 2001 se registró un déficit de la balanza comercial para toda la industria petroquímica de 6, 637,635 toneladas, con un incremento del 4.5% respecto al año 2000, ya que en este hubo un déficit de 6, 353,769 toneladas con un incremento de 26.1% respecto de 1999. Entre las sub ramas que mostraron el mayor superávit durante el año 2001 en orden de importancia son las siguientes: (cuadro 4.11 y cuadro 4.12)

Cuadro 4.11. Balanza comercial en la industria petroquímica 1999-2001

Sub rama	volumen (toneladas)			variación porcentual (%)	
	1999	2000	2001	1999/ 2000	2000/ 2001
1. Fibras Químicas	90,319	61,321	71,652	-32.1	16.8
2. Elastómero Y Negro De Humo	14,831	49,069	54,111	230.9	10.3
3. Propelentes Y Refrigerantes	4,416	5,285	6,113	19.7	15.7
4. Explosivos	(3,253)	(474)	2,901	-85.4	-712.0
5. Químicos Aromáticos	136	1,295	1,238	852.2	-4.4
6. Intermedios	(1,963,610)	(2,284,542)	(2,587,697)	16.3	13.3
7. Fertilizantes Nitrogenados **	(1,028,364)	(1,934,399)	(1,899,970)	88.1	-1.8
8. Resinas Sintéticas **	(1,515,139)	(1,748,098)	(1,724,712)	15.4	-1.3
9. M.P.A p/ lubricantes y combustible**	(492,069)	(339,729)	(282,761)	-31.0	-16.8
10. Agentes tensoactivos ***	(18,631)	(14,686)	(98,775)	23.9	0.8
11. Adhesivos ***	(27,4359)	(42,528)	(56,025)	55.0	31.7
12. Plaguicidas. ***	(35,868)	(31,658)	(55,079)	-11.7	74.0
13. Aditivos Para Alimentos***	(16,468)	(20,396)	(20,550)	23.9	0.8
14. Hulequímicos **	(13,953)	(14,374)	(12,335)	3.0	-14.2
15. Colorantes **	(16,125)	(14,956)	(9,700)	-7.2	-35.1
16. Otras Especialidades **	(9,120)	(10,011)	(8,329)	9.8	-16.8
17. Plastificantes ***	(2,185)	(3,641)	(8,025)	66.6	120.4
18. Iniciadores Y Catalizadores. **	(3,383)	(7,439)	(5,782)	119.9	-22.3
19. Fermoquímicos ***	(3,950)	(3,808)	(3,910)	-3.6	2.7
Total	(5,039,851)	(6,353,769)	(6,637,635)	26.1	4.5

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Energía (SENER)

NOTA: En el grupo de sub ramas cuyo déficit se redujo entre 2000 y 2001 están en orden de importancia marcadas con (**)

Por último las que tienen un déficit comercial más negativo en el año 2001 con respecto al año anterior fueron las marcadas con (***)

Cuadro 4.12. Cifras Consolidadas de Exportaciones, Importaciones, y Balanza Comercial 1999-2001

Sub Ramas	Exportaciones			Importaciones			B. Comercial		
	1999	2000	2001	1999	2000	2001	1999	2000	2001
1. Intermedios	1,326.8	1,688.1	1,228.7	3,290.4	3,972.6	3,816.4	(1,963.6)	(2,284.5)	(2,587.7)
2. Fertilizantes	786.8	378.4	415.6	1,815.1	2,312.8	2,315.6	(1,028.3)	(1,934.4)	(1,900.0)
3. Resinas sintéticas	596.1	616.9	640.7	2,111.2	2,365.0	2,365.4	(1,515.1)	(1,748.1)	(1,724.7)
4. Fibras químicas	246.2	253.0	250.7	155.9	191.7	179.0	90.3	61.3	71.7
5. Elastómeros	118.0	156.2	151.8	103.2	107.1	97.0	14.8	49.1	54.8
6. Adhesivos	7.3	5.6	5.1	34.7	48.0	61.2	(27.4)	(42.4)	(56.1)
7. Aditivos	7.0	6.0	6.4	23.5	26.4	27.0	(16.5)	(20.4)	(20.6)
8. Agentes t.	68.1	91.5	61.3	86.7	106.1	160.1	(18.6)	(14.6)	(98.89)
9. Colorantes	4.3	5.4	9.0	20.5	20.3	18.7	(16.2)	(14.9)	(9.7)
10. Explosivos	2.3	5.4	8.4	5.5	5.9	5.5	(3.2)	(0.5)	2.9
11. Fermoquímicos	1.2	1.5	1.6	5.2	5.3	5.5	(4.0)	(3.8)	(3.9)
12. Hulequímicos	5.4	4.2	4.1	19.4	18.6	16.5	(14.0)	(14.4)	(12.4)
13. Iniciadores y C.	3.0	2.5	1.6	6.4	9.9	7.4	(3.4)	(7.4)	(5.8)
14. M.P. A p/ lubricantes y combustibles	14.6	16.0	13.8	506.7	355.8	296.6	(492.1)	(339.8)	(282.8)
15. Plaguicidas	13.0	13.8	14.5	48.9	45.5	69.6	(35.9)	(31.7)	(55.1)
16. Plastificantes	6.9	7.6	3.8	9.0	11.2	11.9	(2.1)	(3.6)	(8.1)
17. Propelentes	6.2	6.2	6.7	1.7	0.9	0.5	4.5	5.3	6.2
18. Químicos aromáticos	7.3	8.4	9.4	7.2	7.1	8.1	0.1	1.3	1.3
19. Otras especialidades	1.2	0.9	2.6	10.3	10.9	11.0	(9.1)	(10.0)	(8.4)
Totales	3'221.7	3'267.6	2'835.8	8'270.5	9'627.4	9'473.0	5'039.8	6'353.5	6'637.2

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Energía (SENER)

4.3.7. Competitividad

La competitividad se mide a través de resultados: lograr una participación creciente en los mercados que correspondan, tanto en el ámbito doméstico o interno como en los mercados internacionales. Dentro de los objetivos de toda empresa se encuentra el maximizar el valor para los accionistas, a través de lograr y mantener una rentabilidad aceptable, es decir ser más competitivo, crecer y mejorar en forma continua.

El ser competitivo es resultado de un conjunto de factores a nivel de la propia empresa (nivel microeconómico) interrelaciones y políticas sectoriales e intermedias (nivel meso), capacidad de reacción y de respuesta ante las políticas macroeconómicas y de la capacidad estratégica – planeación – entorno socio – cultural (nivel meta).

La competitividad de las diferentes sub ramas de la industria petroquímica se evalúa en los dos ámbitos: interno y externo. En el caso de la competitividad interna, se trata de analizar cuál es la participación de la producción nacional con respecto al consumo aparente. No se pretende la autosuficiencia, pero sí la producción nacional pierda en forma continua participación en el mercado doméstico, esto sería resultado de una menor competitividad con relación a la que tiene la mayor de las empresas de otros países que venden sus productos en nuestro mercado.

Competitividad interna.

Ahora bien veremos cuál ha sido la evolución en este factor:

La competitividad en el mercado interno de toda la industria petroquímica se redujo en 3.6% entre 2000 y 2001, lo que significa que la producción nacional disminuyó, por lo tanto el mercado insatisfecho ha sido cubierto por la producción de las empresas petroquímicas de otros países. La producción nacional atendió 71.9% del consumo aparente en el 2001, respecto a un 74.6% del año 2000. En tanto que en 1999 la industria petroquímica atendía el 80.2% del consumo aparente.

Ocho de las diecinueve sub ramas mejoraron su competitividad interna durante el 2001 con respecto al 2000. En orden de importancia entre las que mostraron mayores incrementos se destacan en el Cuadro 4.13:

Cuadro 4.13. Competitividad en el mercado doméstico de la industria petroquímica 1999-2001.

Sub rama	Producción nacional/ Consumo aparente (%)			Variación porcentual (%)	
	1999	2000	2001	1999/2000	2000/2001
1. Colorantes	33.7	30.6	55.7	-9.2	82.0
2. M.P de aditivos p/ lubricantes y combustibles.	38.8	50.6	58.2	30.6	15.0
3. Explosivos.	98.4	99.7	108.1	1.4	8.4
4. Aditivos para alimentos	61.9	47.4	51.2	-23.3	7.9
5. Elastómeros y negro de humo.	105.2	118.4	125.5	-12.5	5.9
6. Iniciadores y catalizadores.	68.5	49.0	51.3	-28.5	4.7
7. Resinas sintéticas.	61.3	60.4	62.8	-1.3	4.0
8. Propelentes y refrigerantes.	121.6	124.5	133.2	2.4	6.9
9. Plaguicidas	38.9	39.2	30.2	0.5	-23.0
10. Hulequímicos	31.0	31.4	26.2	1.3	-16.6
11. Agentes tensoactivos	96.3	97.3	84.7	1.1	-13.0
12. Adhesivos	72.4	60.9	54.1	-15.9	-11.2
13. Químicos aromáticos	101.9	133.3	120.3	30.9	-9.8
14. Plastificantes	97.6	95.7	89.9	-2.0	-6.1
15. Otras especialidades	19.5	21.9	20.8	12.4	-5.1
16. Intermedios	86.5	83.4	79.6	-3.6	-4.5
17. Fibras químicas	109.1	105.7	101.1	-3.1	-4.4
18. Fardoquímicos	45.9	44.3	42.7	-3.4	-3.7
19. Fertilizantes nitrogenados	72.2	46.7	45.8	-35.3	-2.1
Total.	80.2	74.6	71.9	-7.0	-3.6

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Energía (SENER)

Las reducciones en la producción, el incremento en el déficit comercial son solo un ejemplo de los factores que intervienen en la pérdida de competitividad, y como se pueden apreciar las sub ramas que perdieron competitividad en el mercado interno durante el 2001 con respecto al año anterior son Plaguicidas con el 23%, Hulequímicos 16% y Agentes Tensoactivos con el 13%, además es importante mencionar que entre las 8 sub ramas que mejoraron su competitividad destacan los Colorantes con el 82%, pasando de 30.6% a 55.7%.

Competitividad externa.

Durante el 2001 la participación de las exportaciones en la producción total de la industria petroquímica se redujo en 4.7% al representar el 16.7% respecto del 17.5% en el 2000. En conjunto se orientó menos de la producción nacional hacia los mercados externos. Nueve de las sub ramas mejoraron su posición exportadora en el 2001, respecto de las otras diez que retrocedieron resultado de su situación alcanzada en el 2000, como se puede observar en el cuadro 4.14:

Cuadro 4.14. Competitividad en el mercado externo de la industria petroquímica 1999-2001.

Sub rama	Exportación / Producción nacional (%)			Variación porcentual (%)	
	1999	2000	2001	1999/2000	2000/2001
1. Otras especialidades	54.5	32.1	118.2	-41.1	267.7
2. Explosivos	1.2	2.8	4.7	140.7	66.9
3. Hulequímicos	85.7	63.6	93.2	-25.8	46.4
4. Propelentes y refrigerantes	24.5	23.0	27.3	-6.0	18.7
5. Fibras químicas	22.9	22.4	25.9	-24.3	16.2
6. Fertilizantes nitrogenados	29.5	22.3	25.9	-24.3	16.2
7. Elastómeros y negro de humo	393.6	49.6	56.9	25.0	14.8
8. Farmoquímicos	36.5	48.7	54.8	33.6	12.4
9. Resinas sintéticas.	23.3	23.1	23.5	-0.6	1.7
10. Plastificantes	8.3	9.5	5.3	14.5	-44.5
11. Agentes tensoactivos	14.0	17.2	11.2	22.4	34.7
12. Iniciadores y catalizadores.	40.5	35.2	26.7	-13.1	-24.3
13. M.P.A. p/ lubricantes y combustibles	4.7	4.6	3.5	-1.9	-23.7
14. Químicos aromáticos.	132.7	161.5	132.4	21.7	-18.0
15. Intermedios	10.6	14.6	12.2	38.5	-16.8
16. Plaguicidas	56.8	67.6	60.9	19.2	-9.9
17. Colorantes	52.4	81.8	73.8	56.0	-9.8
18. Aditivos para alimentos.	26.2	32.6	29.6	24.4	-9.1
19. Adhesivos	10.2	8.5	7.7	-16.6	-8.9
Total.	15.8	17.5	16.7	10.9	-4.7

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Energía (SENER)

De entre las sub ramas cuya producción se orientó menos al mercado de exportación se encuentran los Plastificantes con el 44.5%, Agentes Tensoactivos 34.7% e Iniciadores y Catalizadores con un 24.3%, y si bien ocho sub ramas mejoraron su competitividad el balance resulta negativo.

Finalmente, no debemos olvidar que el mercado internacional de productos petroquímicos y químicos se transforma aceleradamente.

4.3.8. Inversión.

Participación pública y privada en la industria.

Esta actividad industrial, exclusiva del Estado mexicano como sabemos no fue objeto de la expropiación petrolera efectuada el 18 de marzo de 1938, ni de la nacionalización del petróleo por la reforma constitucional de 1939, sino que constituye una actividad adicionada posteriormente, que desde sus inicios reconoció la participación de los particulares en aquellos aspectos de la industria no considerada como básica. Si bien es incuestionable dicha participación dentro de la llamada petroquímica secundaria, lo cierto es que las constantes modificaciones hechas a los listados clasificatorios de productos en los que tiene dominio directo la Nación aún no logran ofrecer plena

certidumbre jurídica para alentar la participación de los sectores social y privado, lo cual es un elemento importante para el desarrollo de esta industria.

Por lo cual se tomó la decisión de eliminar la restricción a la Inversión Extranjera el 27 de diciembre de 1993, y así el 6 de noviembre de 1996, el Congreso de la Unión publicó en el Diario Oficial de la Federación la reforma a la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional, en donde delimita con precisión a la industria petroquímica que se reserva en forma exclusiva a la Nación y enlista los siguientes productos petroquímicos como básicos.

1. Etano
2. Propano
3. Butanos
4. Pentanos
5. Hexanos
6. Heptano
7. Materias primas para negro de humo
8. Naftas
9. Metano, cuando provenga de carburos de hidrógeno, obtenidos en yacimientos ubicados en el territorio nacional y se utilice como materia prima en procesos industriales petroquímicos.

Todos estos productos, más el metano, tienen la característica común, de acuerdo con las tecnologías actuales, de ser productos que dan inicio a todas las cadenas petroquímicas, y de resultar de un primer proceso industrial de transformación, además de ser elaborados en grandes volúmenes por Petróleos Mexicanos y sus Organismos Subsidiarios, como resultado natural de la actividad petrolera que le es inherente y exclusiva, y por último todos estos productos propuestos como básicos son carburos de hidrógeno.

La delimitación precisa en la Ley de estos productos, será un factor determinante para remover obstáculos, como son la falta de eslabonamientos, elevadas importaciones, limitado desarrollo tecnológico, insuficiencia de las economías de escala y falta de agilidad en la adecuación de la infraestructura y en la organización industrial.

Con esto se supera la definición que no ofrecía claridad y certidumbre jurídica a todos los inversionistas, alentando así la inversión en la petroquímica no básica. Pese a que los inversionistas manifestaran no tener certeza jurídica, lo cierto es que esta rama ha sido explotada más por la iniciativa privada que por el Gobierno Federal, lo que a grandes luces se considera riesgoso, ya que al tratarse de una rama con mucho valor agregado genera las ganancias suficientes para hacer

crecer rápidamente la inversión privada. No así la falta de inversión por parte de PEMEX Petroquímica, ha puesto en serio peligro la viabilidad tecnológica y operativa de las plantas y el equipo, lo cual está afectando el desarrollo futuro de este sector. Ahora bien cabría hacer la comparación en cuanto al monto de la inversión que destina uno y otro sector a esta industria. Entre el 2000 y el 2001 la petroquímica privada reportó una disminución en su nivel de inversión originada principalmente por el incremento en la subutilización de la capacidad productiva por la menor demanda interna y externa.

Por orden de importancia la inversión privada se destina a los siguientes rubros.

Cuadro 4.15. Detalle de la inversión en la industria petroquímica privada 1998- 2001 (miles de pesos)

Año	Monto Total	Ampliación Capacidad Instalada	Nuevas Plantas	Reposición de Equipo	Proyectos Ecológicos	Otros
1998	4,088,891	891,015	1,960,895	383,784	176,007	677,190
1999	2,903,911	1,008,809	79,473	575,004	290,434	231,192
2000	2,264,451	444,021	882,782	707,910	72,339	157,398
2001	1,766,168	338,771	272,562	608,080	358,110	188,644

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Energía (SENER)

Como podemos ver, en el 2001 se registró una disminución en el nivel de inversión de un 22%, con respecto al año anterior, y ésta ha venido decreciendo desde 1998; el rubro que mostró los mayores niveles de inversión en los últimos años fueron los proyectos ecológicos que además incrementaron significativamente su inversión con respecto a la del año 2000, ya que pasó de 72,339 millones de pesos a 358,110. De entre las que registraron la menor inversión tenemos la ampliación de la capacidad instalada y la que se destina a nuevas plantas.

Las inversiones más importantes se produjeron en las siguientes sub ramas:

Cuadro 4.16. Inversión por sub rama en la industria petroquímica del sector privado 2000-2001

<i>Sub rama</i>	<i>Inversión miles de pesos</i>		<i>Participación porcentual (%)</i>	
	<i>2000</i>	<i>2001</i>	<i>2000</i>	<i>2001</i>
1. Farmoquímicos	13,014	600,500	0.6	34.0
2. Resinas sintéticas	1,242,032	369,324	54.8	20.9
3. Intermedios	351,922	308,599	15.5	17.5
4. Fibras químicas	331,640	214,266	14.6	12.1
5. Elastómeros y negro de humo	43,997	65,204	1.9	3.7
6. Agentes tensoactivos	102,147	59,564	4.5	3.4
7. Plaguicidas	48,401	72,191	2.1	4.1
8. Adhesivos	48,828	29,287	2.2	1.7
9. Iniciadores y catalizadores	4,298	18,374	0.2	1.0
10. Propelentes y refrigerantes	7,069	12,085	0.3	0.7
11. Fertilizantes nitrogenados	18,164	10,637	0.8	0.6
12. Explosivos	22,000	4,360	1.0	0.2
13. Hulequímicos	16,000	0	0.7	0.0
14. M.P. de aditivos para lubricantes y combustibles	2,650	1,000	0.1	0.1
15. Colorantes	8,500	660	0.4	0.0
16. Aditivos para alimentos	0	116	0.0	0.0
17. Plastificantes	3,400	0	0.2	0.0
18. Otras especialidades	390	0	0.0	0.0
Total	2,264,451	1,766,163	100.0	100.0

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Energía (SENER).

Como se podrá apreciar la sub rama que más captó inversión por parte del sector privado en el 2001 es Farmoquímicos al reportar alrededor de 600 millones de pesos o lo que es igual el 34% del monto total de la inversión, seguida por Resinas Sintéticas con el 20.9% e Intermedios con el 17%. Además las sub ramas que registraron una inversión moderada son Fibras Químicas, Elastómeros y Agentes Tensoactivos las que en conjunto captaron 338 millones de pesos.

La Inversión privada por entidad federativa (cuadro 4.17) se concentra en seis estados con un total de 1,609 millones de pesos, lo que representa el 91.1% del total invertido.

Cuadro 4.17. Inversión del sector privado en la industria petroquímica por entidad federativa 2000-2001

Entidad Federativa	Inversión miles de pesos		Participación Porcentual %	
	2000	2001	2000	2001
Sub rama				
Coahuila	41,335	14,545	1.8	0.8
Chihuahua	309	0	0.0	0.0
Durango	1,490	2,378	0.1	0.1
Edo. De México	178,815	213,950	7.9	12.1
Guanajuato	170,466	121,797	7.5	6.9
Jalisco	190,492	50,731	8.4	2.9
México D.F.	131,014	45,664	5.8	2.6
Michoacán	46,172	6,968	2.0	0.4
Morelos	10,756	600,713	0.5	34.0
Nuevo León.	44,778	202,172	2.0	11.4
Puebla	4,024	0	0.2	0.0
Querétaro	879,437	15,172	38.8	0.9
Tamaulipas	245,760	248,835	10.9	14.1
Tlaxcala	34,943	20,729	1.5	1.2
Veracruz	284,673	222,513	12.6	12.6
Total	2,264,464	1,766,168	100.0	100.0

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Energía (SENER)

Como se puede observar el estado de Morelos en el año 2001, es el que más captó la inversión con un 34% lo cual se estima en alrededor de 600 millones de pesos del total del monto, le sigue en orden de importancia el estado de Tamaulipas con 248 millones, Veracruz 222 millones, Estado de México con 213 millones y finalmente Nuevo León con 202 millones de pesos, cabe señalar que el estado que registró nula inversión para el 2001 es Puebla.

En contraparte la inversión pública en la industria petroquímica reportada durante el 2001 fue por 3,488 millones de pesos, 50.9% superior a la realizada por el sector privado el mismo año. En orden de importancia los proyectos tuvieron una inversión de 1,841 millones de pesos, los proyectos ecológicos demandaron 986 millones de pesos y 28.2% del total la reposición de equipo con 457 millones de pesos la cual tuvo más inversión que el año pasado. Para la ampliación de la capacidad instalada se invirtieron 173 millones de pesos y la inversión en nuevas plantas con 29 millones decreció respecto al 2000, como se puede ver en el cuadro 4.18:

Cuadro 4.18. Inversión realizada en la industria petroquímica por el sector público 2000-2001 (miles de pesos)

Año	Monto Total	Ampliación Capacidad Instalada	Nuevas Plantas	Reposición de Equipo	Proyectos Ecológicos	Otros
2000	4,547,014	407,855	22,109	239,621	2,142,150	1,735,279
2001	3,488,353	175,361	29,801	457,626	986,461	1,841,104

Fuente: Secretaría de energía (SENER)

4.3.9. Empleo

Esta industria tiene un gran efecto multiplicador del empleo, ya que por cada empleo en la petroquímica secundaria se generan 8 en la petroquímica intermedia y 14 en la industria manufacturera. Como resultado tanto de las menores ventas y niveles de producción en la industria petroquímica, muchas empresas del sector privado implantaron durante el 2001 programas de reingeniería de procesos y reestructuración de personal.

Los trabajadores ocupados en la industria petroquímica privada se distribuyeron en el año 2001 de la siguiente forma:

- Obreros 62.4%
- Empleados 25.9%
- Técnicos 9.7%
- Directivos 2.0%

Cuadro 4.19. Personal en la industria petroquímica 1998-2001.

Distribución del personal	Años				variación porcentual (%)
	1998	1999	2000	2001	2000/2001
Industria petroquímica privada	54,690	53,742	50,223	45,422	-9.6
Directivos	1,116	1,088	1,030	937	-6.6
Empleados	16,121	15,230	13,735	11,769	-14.3
Técnicos	4,446	5,312	4,488	4,395	-2.1
Obreros	33,007	32,112	30,970	28,321	-8.6
Petróleos Mexicanos	26,899	26,738	27,256	27,337	0.4
Total	81,589	30,480	77,479	72,754	-6.0

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Energía (SENER)

Entre el 2000 – 2001 puede apreciarse una reducción del 6% del empleo en el sector privado en tanto que el sector público registro un incremento del 0.4%, y de los 72,754 trabajadores ocupados la industria petroquímica privada tiene el 62.4%, en tanto que Petróleos Mexicanos y sus Filiales emplean el 37.6%.

Tratemos el caso del sector privado, que de 45,422 trabajadores que emplea, el mayor porcentaje lo representan los obreros con 62.4% o lo que es lo mismo 28,321 personas. Sin embargo la categoría más afectada con una disminución del 14.3% es la de los empleados ya que de 13,735 que se registraron en el 2000 se paso a 11,769 para el 2001, cabe señalar que la menor reducción se registra en el rubro de los técnicos con solo un 2.1%.

El empleo en PEMEX, se explica principalmente por *Pemex Gas y Petroquímica Básica* (PGPB), el cual ocupa el 44.4% del total de los trabajadores distribuido de la siguiente manera:

Cuadro 4.20. Distribución por complejo manejado por PGPB

Complejos	Porcentaje %
Petroquímica Morelos	11.7
Petroquímica Cangrejera	11.7
Petroquímica Pajaritos	9.6
Petroquímica Cosoleacaque	7.9
Complejo Petroquímico independencia	5.0
Petroquímica Escolín	4.6
Petroquímica Tula	1.3
Petroquímica Camargo	1.1
Unidad Petroquímica Reynosa	0.5
Refinería Tula	0.6
Refinería Salamanca	0.4
Refinería Minatitlán	0.4
Refinería Salina Cruz	0.4
Refinería Cadereyta	0.3
Refinería Ciudad Madero	0.2
Total.	44.4%

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Energía (SENER)

Como se puede ver hay un empate entre los complejos petroquímicos Morelos y Cangrejera ya que del 44.4% del total de los trabajadores ambos registran el 11.7%, en contraparte el complejo que registra el menor porcentaje de trabajadores empleados es la refinería C.d. Madero con apenas el 0.2%.

Cuadro 4.21. Promedio de personal ocupado en la industria petroquímica privada por sub rama 2000-2001

<i>Sub ramas</i>	<i>Años</i>		<i>Variación</i>
	<i>2000</i>	<i>2001</i>	<i>Porcentual (%)</i>
1. Resinas sintéticas.	18,22,	16,095	-11.7
2. Fibras químicas	11,625	9974	-14.2
3. Intermedios	5,671	4,757	-16.2
4. Agentes tensoactivos	4,684	4,737	1.1
5. Adhesivos	1,733	1,531	-11.7
6. Plaguicidas	744	1,374	84.7
7. Aditivos para alimentos	120	177	47.5
8. Fertilizantes nitrogenados	2,062	2,206	7.0
9. Farmoquímicos	1,703	1,546	-9.2
10. Elastómeros y negro de humo	776	790	1.8
11. Plastificantes	895	476	-46.8
12. Explosivos	415	396	-4.6
13. Colorantes	395	390	-1.3
14. Iniciadores y catalizadores	338	267	-21.0
15. Hulequímicos	230	238	3.5
16. Propelentes y refrigerantes	212	225	6.1
17. M.P de aditivos p/ lubricantes y combustibles	225	215	-4.4
18. Otras especialidades	94	28	-70.2
Total	50,223	45,422	-9.6

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Energía (SENER)

La sub rama de la industria petroquímica privada que más personal ocupa es Resinas Sintéticas con 16'095 personas e equivalentes al 35.5% del total del personal, en tanto que 13 sub ramas en conjunto emplearon el 15.2% del total del personal empleado por esta industria, la sub rama que tuvo el mayor crecimiento de empleo es Plaguicidas con el 84.7% lo que equivale a un incremento de 630 personas, en tanto que la sub rama de Otras Especialidades reporta una disminución del 70.2% ya que paso de 94 personas a solo 28 en el 2001.

El cuadro siguiente es un registro que muestra la distribución del personal ocupado en la industria petroquímica privada por entidad federativa en el 2001.

Cuadro 4. 22. Promedio de personal ocupado en la industria petroquímica mexicana por entidad federativa.

Entidad Federativa	Años		Participación
	2000	2001	porcentual 2000/2001
1. Edo. De México	13,795	12,475	-9.6
2. Nuevo León	5,767	5,666	-1.8
3. Tamaulipas	3,783	3,455	-8.7
4. Querétaro	3,872	3,377	-12.8
5. Veracruz	3,239	2,732	-15.7
6. Tlaxcala	2,365	2,732	-15.7
7. México D.F.	5,342	5,056	-5.4
8. Jalisco	5,059	4,639	-8.3
9. Guanajuato	2,014	1,666	-17.3
10. Michoacán	1,358	1,224	-9.9
11. Puebla	370	607	64.1
12. Coahuila	625	588	-5.9
13. Morelos	590	482	-18.3
14. Hidalgo	197	342	73.6
15. San Luis Potosí	155	185	19.4
16. Durango	111	112	0.9
17. Zacatecas	52	78	50
18. Sonora	498	58	-88.4
19. Chihuahua.	41	41	0

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Energía (SENER)

El estado que registró un mayor número de trabajadores en el 2001 es el Estado de México con 12'473 lo que es igual al 27.5% del total del personal ocupado dentro de la industria petroquímica privada, sin embargo el mayor incremento se registró en el estado de Hidalgo con el 73.6% respecto al año 2000, en tanto que las entidades que mostraron una disminución en el empleo son: Sonora, Veracruz, Querétaro y Guanajuato resultando el más afectado el estado de Sonora con el 88.4% respecto del año anterior.

Productividad.

El producto medio por trabajador ocupado de toda la industria petroquímica se redujo en un 3.0% en el 2001 con respecto al año 2000, alcanzando un valor promedio de 234 toneladas por trabajador, en comparación a 1999 y 2000 donde fueron 253.9 y 241.2 toneladas respectivamente. Las sub ramas con mayor productividad en esta industria se dividieron en tres grandes grupos atendiendo su importancia se dividen como a continuación se presenta en el cuadro 4.23:

Cuadro 4.23. Producto medio por trabajador en la industria petroquímica 1999-2001

Sub ramas	Tonelada producida/ trabajador			Variación porcentual	
	1999	2000	2001	1999/2000	2000/2001
1. M.P.A p/ lubricantes y combustibles	1,157.5	1,548.0	1,831.8	33.7	18.3
2. Fertilizantes nitrogenados	932.6	822.8	726.9	-1.2	-11.7
3. Explosivos	412.6	457.6	447.5	10.9	-2.2
4. Elastómeros y humo de negro	369.8	406.1	337.5	9.8	-16.9
5. Intermedios	381.2	350.8	315.1	-8.0	-10.2
6. Resinas sintéticas	136.5	147.2	169.4	7.3	15.1
7. Aditivos para alimentos	199.5	153.3	121.8	-23.2	-20.6
8. Plastificantes	186.2	88.9	150.8	-52.3	69.7
9. Agentes tensoactivos	103.0	111.7	115.3	8.4	3.2
10. Propelentes y refrigerantes	122.8	126.8	108.9	3.3	-14.1
11. Fibras químicas	83.6	97.1	95.9	16.1	-1.2
12. Otras especialidades	5.1	29.8	79.8	486.2	167.8
13. Adhesivos	45.6	38.1	43.1	-16.4	13.0
14. Iniciadores y catalizadores	21.0	20.9	22.3	-0.6	6.7
15. Hulequímicos	25.5	28.7	19.0	12.5	-33.9
16. Plaguicidas	24.3	27.4	17.3	12.8	-36.7
17. Colorantes	21.0	16.8	31.3	-20.1	86.6
18. Farmoquímicos	2.0	1.8	1.9	-12.6	5.9
19. Químicos aromáticos	-	-	-	-	-
Total	253.9	241.2	234.0	-5.0	-3.0
Publica	378.2	337.4	300.3	-10.8	-11.0
Privada	192.1	189.0	194.1	-1.6	2.7

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Energía (SENER)

NOTA: en la sub rama de químicos aromáticos no se presenta datos debido a que el personal de las empresas que producen estos productos está contabilizado en otras sub ramas.

Se podrá observar que la sub rama que registró una mayor productividad en el 2001 es la de Materias Primas para Lubricantes y Combustibles con un incremento del 18.3%, sin embargo la sub rama de Otras Especialidades liderea la industria con el mayor crecimiento en la productividad registrada desde 1999 ya que paso de 5.1 a 79.8 en el 2001. Así mismo se puede ver de igual manera que la petroquímica privada elevó su productividad en un 2.7%, en tanto que la pública decreció en un 11%.

Es importante mencionar que la mayor o menor productividad es resultado de un grupo de factores, precedido por la naturaleza del proceso productivo y de los productos, las tecnologías utilizadas y el monto de capital – inversión por trabajador ocupado, entre los más importantes. Así mismo es importante hacer mención de que el personal es asignado a cada sub rama en función a donde opera, y que en el caso de las plantas multipropósito pueden trabajar para diferentes sub ramas de esta industria.

4.3.10. Precios y valor agregado

Antes que nada, es necesario comentar que los ciclos en los precios de los productos petroquímicos se producen como resultado de interacciones de diversas fuerzas del mercado. Estas fuerzas se describen a continuación:

- **Grado de utilización de la capacidad de la industria.** El balance entre oferta y demanda, medido por la utilización de la capacidad global, depende de los ciclos económicos y de la construcción de las plantas petroquímicas.
- **Curvas de aprendizaje.** Mejoras tecnológicas, escalas de producción, integración de procesos, procedimientos operativos, control de procesos, eficiencia energética y eficiencia organizacional que contribuyen a un proceso continuo de reducción de costos en la industria petroquímica. El efecto es bajar los costos operativos en efectivo y el precio mínimo de un producto petroquímico.
- **Precios del Crudo.** El costo de oportunidad del petróleo y del gas natural utilizado para la producción de petroquímicos es su valor como combustible, que es una función directa de sus precios internacionales. El precio del gas natural sigue la tendencia del precio del petróleo (a menos que sea regulado por los gobiernos). Compiten con el combustóleo y otros petrolíferos en los mercados energéticos, y su costo de oportunidad es su valor como el combustible.

Dado que los costos de los insumos son generalmente transferidos a los productores petroquímicos, los precios del petróleo tienen un efecto significativo sobre los precios de los productos petroquímicos pero no sobre los márgenes de rentabilidad de mediano plazo.

La siguiente tabla está dada según las sub ramas con el mayor precio promedio por tonelada, incluyendo las ventas internas y de exportación.

Cuadro 4.24. Precios finales en la industria petroquímica 1999-2001. (miles de toneladas)

Sub rama	Años			variación porcentual	
	1999	2000	2001	1999/2000	2000/2001
1. Farmoquímicos **	413.7	389.3	270.6	-5.9	-30.5
2. Colorantes***	39.6	50.7	68.6	28.0	35.3
3. Iniciadores y catalizadores**	39.5	40.3	37.2	2.0	-7.7
4. Plaguicidas *	35.7	39.0	35.8	9.2	-8.2
5. Químicos aromáticos**	42.2	35.9	33.3	-14.9	-7.2
6. Hulequímicos	30.6	31.1	29.8	1.6	-4.2
7. Adhesivos***	20.1	19.0	28.5	-5.5	50.0
8. Otras especialidades***	29.6	25.2	27.6	-14.9	9.5
9. M.P. de aditivos p/ lubricantes y combustibles	11.4	15.2	16.0	33.3	5.3
10. Agentes tensoactivos**	12.4	12.6	11.1	1.6	-11.9
11. Resinas sintéticas***	9.2	9.9	10.2	7.6	3.0
12. Aditivos para alimentos***	6.5	6.1	9.1	-6.2	49.2
13. Plastificantes***	6.2	7.0	8.5	12.9	21.4
14. Elastómeros y negro de humo***	7.2	8.3	8.4	15.3	1.2
15. Intermedios**	N.d.	3.9	3.8	N.d.	-2.6
16. Explosivos***	4.2	3.2	3.5	-23.8	9.4
17. Fertilizantes nitrogenados**	1.1	1.2	1.1	9.1	-8.3
18. Propelentes y refrigerantes***	17.4	15.7	17.2	-9.8	9.6
19. Fibras químicas.**	15.6	18.3	17.0	17.3	-7.1

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Energía (SENER)

Nota:
N.d. Información no disponible
Las sub ramas con el mayor crecimiento en los precios finales en el 2001 con respecto al 2000 se encuentran señaladas con (***), mientras que las Sub ramas que mostraron el mayor decremento en el precio del 2001 con respecto al 2000, son las señaladas con dos asteriscos (**) y por último las que tienen uno solo (*) tienen doble mención.

Se puede apreciar que la sub rama de Farmoquímicos presenta el mayor precio promedio por tonelada con 270.6 miles de pesos por tonelada, sin embargo también es la que refleja el mayor decremento en los mismos con respecto al año 2000 con un 30.5%, en tanto que la sub rama con el mayor incremento en los precios finales en el 2001 es la de Adhesivos con el 50%.

4.3.11. Generación del valor agregado

Considerando la información de los precios finales entre los costos de producción reportados por las empresas de la industria, se distinguen tres grupos de empresas en cuanto a la generación de valor agregado en el cuadro 4.25:

El 1^{er} grupo esta integrado por las sub ramas de materias primas de aditivos para lubricantes y combustibles, propelentes, refrigerantes y colorantes con la mayor generación de valor agregado. En el segundo, se encuentran los químicos aromáticos, adhesivos, explosivos, hulequímicos, farmoquímicos, resinas sintéticas, iniciadores y catalizadores, fibras químicas fertilizantes,

elastómeros y negro de humo. Finalmente en el tercer grupo se encontrarían los aditivos para alimentos, plastificantes y otras especialidades.

Cuadro 4.25. Generación de valor agregado en la industria petroquímica 1999-2001.

Sub rama	Generación (%)			Variación porcentual (%)	
	1999	2000	2001	1999/2000	2000/2001
1. M.P de aditivos para lubricantes y combustibles.	289.1	283.9	318.8	-1.8	12.3
2. Propelentes y refrigerantes	209.1	166.8	246.0	-20.2	47.5
3. Colorantes	14.8	36.8	179.4	148.5	387.3
4. Químicos aromáticos	89.0	64.3	76.4	-27.7	18.8
5. Adhesivos	60.7	35.0	73.6	-42.4	110.5
6. Explosivos	160.9	53.8	61.1	-66.5	13.5
7. Hulequímicos	26.7	36.2	46.5	35.4	28.6
8. Fardoquímicos	59.8	125.7	46.3	110.3	-63.2
9. Resinas sintéticas	24.0	16.0	21.9	-33.2	36.7
10. Iniciadores y catalizadores	46.1	33.6	20.2	-27.2	-39.7
11. Fibras químicas	9.0	11.6	16.3	29.3	39.6
12. Fertilizantes nitrogenados	8.9	10.3	15.8	15.6	53.2
13. Elastómeros y negro de humo	62.2	28.5	13.0	-54.1	-54.4
14. Aditivos para alimentos	42.5	18.4	1.2	-56.8	-93.6
15. Plastificantes	-3.0	-23.2	0.7	631.7	-102.9
16. Otras especialidades.	48.8	31.7	-5.4	-35.1	-116.9
17. Agentes tensoactivos	34.8	37.4	25.9	7.5	-30.7
18. Intermedios	N.d.	6.2	11.3	N.d.	81.4
19. Plaguicidas.	38.2	17.8	6.1	-53.8	-65.8

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Energía (SENER)

Se puede ver que la mayoría de las sub ramas presentan un incremento en la generación de valor con respecto al año anterior y las que más contribuyen a la generación del mismo son los Colorantes con el 387.3% por el contrario las que redujeron su valor son los Aditivos para Alimentos con el 93.6%.

Cabe señalar que los resultados del cuadro anterior dependen de la implantación de políticas y acciones concretas al interior de las empresas, como de la evolución de los precios en los mercados internacionales y nacionales de los productos finales e intermedios de las diferentes sub ramas de la industria.

Capítulo V

Perspectivas de la Industria Petroquímica



“No existen países pequeños, la grandeza de un pueblo no se mide por el número de sus componentes, como no se mide por su estatura la grandeza de un hombre”

∞ Víctor Hugo ∞

V

PERSPECTIVAS DE LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA

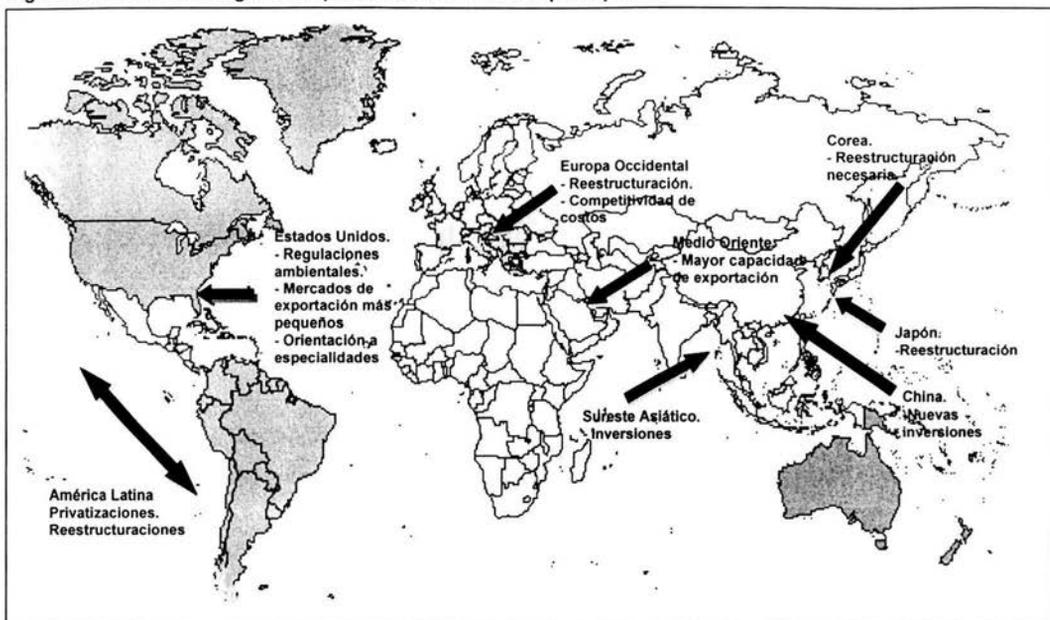
*5.1. Industria petroquímica global*⁵⁶

5.1.1. Desarrollo regional

Con el crecimiento esperado para la industria y la disminución de las barreras arancelarias se espera que los desarrollos regionales (figura 5.1) tengan impactos globales (bienestar económico, bienestar social, protección ambiental, etc.). Esto aumenta la volatilidad y ciclicidad inherente de la industria obligando a las compañías a reestructurarse para reforzar su competitividad. La petroquímica es generalmente percibida como una industria intensiva en capital que da retornos promedios comparados a otras industrias (ver grafica 5.1), además de que cuenta con varios segmentos atractivos, pero como acabamos de comentar, es altamente competitiva y de naturaleza cíclica.

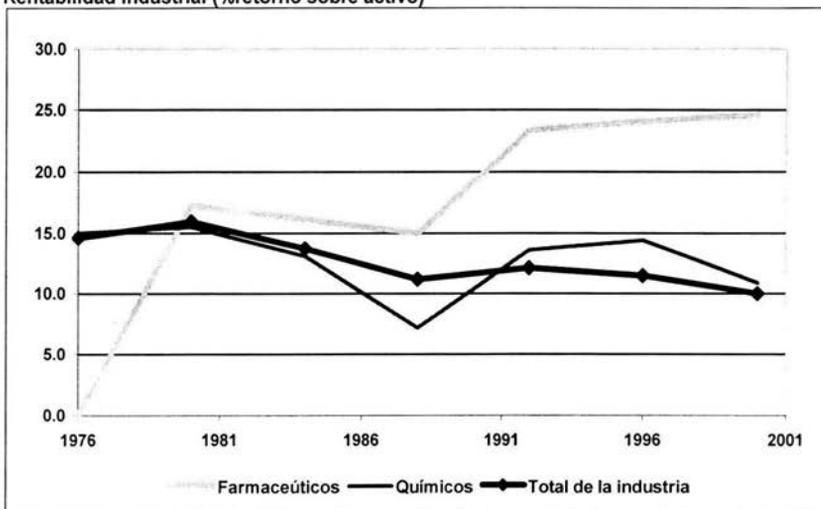
⁵⁶ Secretaria de Energía "*Anuario Estadístico Petroquímica 2001*", México, 2002

Figura 5.1. Desarrollos regionales que afectan a la industria petroquímica



Fuente: SRIC-BI (SRI Consulting Business Intelligence, Inc.)

Gráfica 5.1. Rentabilidad industrial (%retorno sobre activo)



Fuente: SRIC-BI (SRI Consulting Business Intelligence, Inc.)

Particularmente, las fuerzas más importantes que están detrás de la diversificación internacional de la producción de petroquímicos son:

- Mercados locales crecientes: particularmente en Asia y América Latina.
- Mayor disponibilidad de insumos basados en gas natural, especialmente etano, a medida que los países expanden el uso de sus reservas del gas natural.
- La liberación del comercio y de las políticas de inversión extranjera en la mayoría de los países en vías de desarrollo.
- La formación de bloques comerciales regionales.
- La integración y globalización de los negocios petroquímicos.

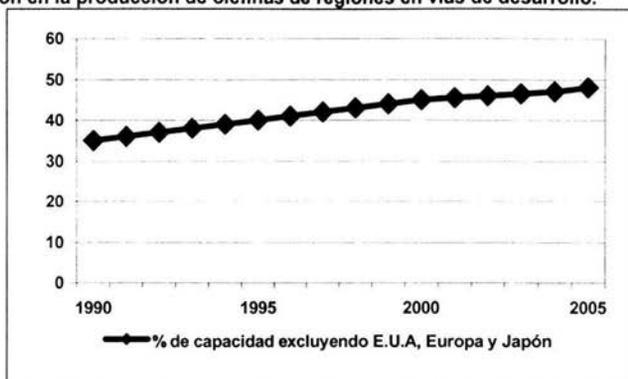
Muchos países, especialmente aquellos con recursos abundantes de gas natural y petróleo están buscando activamente inversiones de empresas multinacionales en sus industrias petroquímicas. La mayoría de éstas han desarrollado estrategias globales para crecimientos futuros.

Los participantes en la industria petroquímica global incluyen:

- Empresas multinacionales con matrices en Estados Unidos, Europa y Japón.
- Subsidiarias petroquímicas de compañías petroleras internacionales.
- Productores orientados a la exportación en países ricos en insumos tales como Arabia Saudita (este país cuenta con plantas para la producción de etileno con capacidades de producción de un millón de toneladas anuales).
- Compañías privadas o estatales en países en vías de desarrollo –especialmente en los países asiáticos- que atienden mercados domésticos ó regionales.
- Una tendencia global hacia la privatización ha afectado los patrones de propiedad en muchos países en vías de desarrollo, en los que el estado ha vendido todo o parte de sus activos en empresas petroquímicas al sector privado.

La diversidad regional en la producción de petroquímicos continuará ampliándose. Por ejemplo, la participación en la producción global de olefinas(gráfica 5.2), fuera de Estados Unidos, Europa y Japón, seguirá incrementándose del 36% en 1990 a 48% en el 2005(recientemente la mayor parte de las nuevas plantas se han construido en regiones " en vías de desarrollo). La misma tendencia hacia una producción regional más diversificada está ocurriendo para otros productos petroquímicos básicos y derivados.

Gráfica 5.2. Participación en la producción de olefinas de regiones en vías de desarrollo.



Fuente: SRIC-BI (SRI Consulting Business Intelligence, Inc.)

Numerosas compañías están orientando sus negocios para tener coberturas regionales más que a nivel país, tal es el caso de una planta canadiense que produce un número limitado de grados, vendidos exclusivamente en Canadá, E.U y México, de igual manera plantas mexicanas atenderán los mercados de América del Norte. Esta tendencia irá en aumento en Europa y Asia en la medida que disminuyan las barreras comerciales.

5.1.2. Evidencias y perspectivas

La industria petroquímica global está sujeta a uno de los peores ciclos de precios bajos de su historia reciente (1990-2002). Algunas adiciones de capacidad se realizaron en un momento en que la demanda no ha repuntado y el mercado sigue caracterizado por una sobreoferta que seguirá intensificando la competencia. La rentabilidad en el año 2002 ha sido baja, lo que resultará en reestructuraciones adicionales a través de más fusiones y adquisiciones. En Corea del Sur, por ejemplo, LG Chemicals, la principal empresa petroquímica, ha mostrado interés en adquirir a la empresa Hyundai Petrochemical (también sudcoreana) y busca penetrar en el mercado chino en donde se espera que la demanda de etileno crezca a más del 7% anual en los próximos cinco años y donde la capacidad utilizada de las plantas será cercana al 100%. De esta manera se espera que China continúe importando (dicloroetano) alrededor del 50% de su consumo interno durante los próximos 5 años, lo que significa que China seguirá siendo dependiente de las importaciones petroquímicas, ya que su producción interna no satisface su demanda y como ejemplo tenemos que para el 2005 producirá alrededor de 8.3 millones de toneladas anuales de etileno mientras que su consumo será aproximadamente de 15 millones de toneladas. Por lo que podemos decir que China es un consumidor potencial a nivel mundial lo que abre oportunidades para que empresas internacionales provean parte de este mercado.

El Medio Oriente es probablemente una de las regiones que más va a influir en el desarrollo de la industria petroquímica mundial en los próximos años. Los países con reservas abundantes de insumos petroquímicos tales como Arabia Saudita misma, pero también Irán, Qatar, Emiratos Árabes Unidos y Libia, tienen planes agresivos para construir nuevos complejos petroquímicos para agregar valor a sus recursos. Esta región, por ejemplo, pasó de ser insignificante a inicios de los años ochentas a detentar cerca del 10% de la capacidad global de etileno en la actualidad. Los productores europeos y estadounidenses tendrán que luchar para competir con nuevas plantas altamente eficientes de esta región, a medida que nueva capacidad entre en operación y bajen los grados de utilización de la capacidad instalada a nivel mundial.

Los factores que impactarán en el calendario de inversiones para nuevos proyectos en los principales países del Medio Oriente dependerán de la capacidad financiera y de decisión de las empresas petroquímicas y de energía estatales, de cuestiones socio-políticas internas y externas y de posibles asociaciones con empresas extranjeras deseosas de invertir en la región.

En el mercado de América del Norte, particularmente en el estadounidense, los precios del gas natural han sido mayores a los precios históricos y esto ha afectado la competitividad de las empresas exportadoras. Se espera que esto provoque un cambio importante en la estructura de la industria estadounidense, pues ésta dejará de participar activamente en las exportaciones basadas en costos bajos de los insumos y se centrará más en ser proveedora del mercado doméstico. Cabe mencionar que la industria mexicana también ha sido fuertemente impactada por los elevados costos del gas natural, lo cual ha afectado su competitividad internacional.

Es pertinente comentar que la programación del año de arranque de las plantas es esencial en esta industria. Los retrasos en la puesta en marcha de un proyecto por tan solo un año, pueden alterar dramáticamente su rentabilidad porque al compensar las pérdidas causadas por dicha demora puede resultar muy costoso; ya que el costo del proyecto se incrementaría y por lo tanto las ganancias se verían notablemente afectadas. Los competidores marginales no pueden sobrevivir por mucho tiempo en la industria petroquímica, ya que éstos disponen de menos recursos para actualizarse, capacitar a su gente, invertir o mejorar sus operaciones; es decir no poseen las capacidades que tiene un competidor líder. En la próxima década sólo las plantas líderes para los productos más atractivos en cualquier segmento tendrán el potencial de lograr buenas tasas de rentabilidad en el tiempo (es decir, retornos sobre la inversión que permitan alcanzar niveles de reinversión a lo largo de la vida de las plantas). Sin embargo, debido a la ciclicidad inherente de la industria, en ciertos momentos, incluso las plantas líderes tendrán sólo retornos marginales y los niveles de rentabilidad en la vida útil de las plantas dependerán de su año de arranque. Los

productores marginales presentarán, por lo general, flujos de efectivo promedio cercanos a cero y podrán ver flujos de efectivo sustancialmente negativos en la fase baja de los ciclos. Esto forzará a los jugadores débiles a salir del mercado o a ser adquiridos, o en ciertas circunstancias, a recibir subsidios.

Para finalizar es necesario hacer la observación de que la industria petroquímica ha cambiado dramáticamente en los últimos veinte años (como ya lo hemos comentado antes). Desde entonces se han construido nuevas plantas con escalas de clase mundial en otras partes del mundo donde hay reservas abundantes de petróleo crudo y gas natural. Más aún, otros países sin recursos abundantes de materias primas pero con economías que muestran alto crecimiento han expandido su capacidad y compiten agresivamente en los mercados internacionales. Este cambio es un indicador de que las reglas del juego en esta industria han estado cambiando y solo los competidores que se ajustan a estos cambios, serán los que sobrevivan en el largo plazo. Algunos jugadores importantes no se adaptaron y por tanto desaparecieron tal es el caso de Sandoz, otros más se reestructuraron a través de las ya conocidas fusiones para así ser más competitivos en el mercado creando nuevos conglomerados como BP-Amoco, Exxon Mobil y TotalFinalElf.

No obstante, a la existencia de estos conglomerados, esta industria se encuentra fragmentada, ya que las diez compañías en términos de ventas a nivel mundial constituyen solo un 10% del valor del mercado global. Existen oportunidades para que países con abundantes reservas de hidrocarburos definan políticas adecuadas para atraer fuertes inversiones directas que se requieren para lograr y mantener competitividad en los nuevos mercados internacionales.

La industria petroquímica al ser intensiva en capital se encuentra expuesta a ciclos de rentabilidad muy volátiles inducidos por la oferta y la demanda de los productos, principalmente en el sector de "commodities", lo que ha llevado a algunas empresas a optar por estrategias que impidan su exposición a los ciclos. Entre los negocios menos cíclicos y más rentables en la industria química se encuentran representados por los segmentos de las especialidades, productos farmacéuticos y otros en los que la demanda exige la satisfacción de necesidades específicas del cliente. Para mantener ventajas competitivas en esta industria se debe de aprovechar aquellas oportunidades que deriven de una buena posición en el costo de insumos, una mejor integración en las cadenas productivas de la industria y de las continuas inversiones en investigación y desarrollo que creen ventajas tecnológicas (como catalizadores de metaloceno para la producción de polietileno).

Para que las compañías mejoren su imagen y atraigan inversionistas se ha diseñado el concepto "Triple Bottom Line" (línea de balance triple) que implica tener un buen desempeño en 3 rubros: financiero, ambiental y social. La demanda por un buen desempeño ambiental se ha exigido

en esta industria desde hace varios años y en respuesta se han creado programas y acciones para la reducción de desechos contaminantes. Las demandas de responsabilidad social son las mas nuevas.

Las fusiones y adquisiciones son parte importante para la reestructuración de esta industria, cabe destacar que el objetivo principal es ser más competitivo. Así mismo la nueva economía ha introducido cambios notables, con lo que las empresas están buscando nuevas formas de cooperación, y como claro ejemplo está, que las compañías están recurriendo a realizar redes de alianzas, con la finalidad de lograr una convergencia tecnológica y así evitar disputas de patentes. Las áreas en donde se recomienda establecer este tipo de alianzas son: Biotecnológica y producción de pesticidas químicos ya que en estos segmentos la tecnología evoluciona independientemente, lo que hace difícil el hecho de que una compañía desarrolle la tecnología necesaria para competir. *Finalmente podemos concluir que aquellas compañías que se adapten a estos desarrollos y generen ventajas competitivas tendrán tiempos de respuesta menores hacia los mercados y hacia sus clientes.*

5.2. Futuro de la industria petroquímica en México

5.2.1. Perspectivas de la privatización total del sector petroquímico mexicano ⁵⁷

El sector petroquímico, genera un alto valor agregado y asimismo es muy rentable, por lo que no es raro encontrar hoy en día en la mayoría de los países productores potenciales de petróleo, empresas estatales, transnacionales o nacionales privadas; cuyas formas de propiedad se llevaron a cabo, ya sea por procesos de: nacionalización o privatización que en la actualidad son temas sustantivos en las agendas de los gobiernos y más aún de nuestro país. En México, la industria petroquímica enfrenta una situación difícil producto de condiciones adversas en los mercados internacionales como la pérdida de valor del peso frente al dólar, la suspensión de créditos por parte de entidades internacionales, los problemas sociopolíticos y económicos de Argentina, Brasil y Venezuela, la recesión económica de EU., el derrocamiento de la dictadura de Sadam Hussein, etc.. Aunada a problemas estructurales tales como la ausencia de inversión en el sector, la falta de integración de sus cadenas productivas, la obsolescencia tecnológica, la baja producción, los problemas sindicales, los problemas en la gestión administrativa, la carga fiscal impositiva para PEMEX, por mencionar algunos, que no han sido resueltos debido a que la estrategia de privatización planteada por el gobierno en los últimos años no ha tenido éxito.

⁵⁷ Saxe-Fernández John *"La compra – venta de México: Una interpretación histórica y estratégica de las relaciones México –E.U.", México, 2002.*

Sin lugar a dudas el tema de las privatizaciones se ha convertido en el t3pico de moda, adquiriendo gran dimensi3n a nivel mundial, por tanto no podemos hablar de la existencia de un proceso de privatizaci3n que sea homog3neo, esto a raz3n de las diferencias que existen entre pa3ses, para no ir m3s lejos basta con lo que ocurre dentro de un mismo pa3s, para marcar una heterogeneidad sobre dicho proceso. Hablar de la existencia de una modalidad del proceso privatizador en M3xico es el equivalente a hablar sobre un sector en espec3fico, ya que esta tendencia ha inundado todas las 3reas de actividad econ3mica del pa3s. Aunque en el caso del sector energ3tico, concretamente en la explotaci3n petrolera 3ste se ha venido dando por dem3s en forma lenta, debido al gran n3mero de dificultades que representa tanto interna como externamente.

Lo cierto es que el tema de la privatizaci3n acapar3 la atenci3n del pa3s a raz3 de las pol3ticas de ajuste internas adoptadas frente a la llamada crisis de la deuda externa, y desde entonces ha estado latente la posibilidad de privatizar la empresa p3blica m3s importante de M3xico (PEMEX), y pese a la fuerte resistencia social lo innegable es que lentamente y contra la constituci3n se ha ido desfragmentando a este organismo, a tal grado de restarle autoridad. Ahora bien centremos nuestra atenci3n al seguimiento de las etapas que ha recorrido PEMEX en su reestructuraci3n, identificando las tendencias privatizadoras que se han venido presentando en los 3ltimos a3os, hasta llegar a la parte medular que es la privatizaci3n de la industria petroqu3mica que tiende a consolidarse a trav3s de un esquema de "econom3a mixta" (con capital p3blico mayoritario y privado minoritario).

Para entender íntegramente lo ocurrido dentro del sector petrolero mexicano, recordemos pues que entre 1977 y 1982, M3xico atraves3 una expansi3n econ3mica muy importante cimentada en el crecimiento de las exportaciones petroleras, lo que ubic3 a nuestro pa3s como el cuarto exportador mundial, sin embargo este auge fue en apariencia, ya que para lograr lo anterior se recurri3 al endeudamiento externo, esta carga fue contra3da principalmente por Pemex; as3 en 1966, el endeudamiento externo de Pemex ascendió a 152.7 millones de d3lares, mientras que para 1982 fue de 22 mil millones de d3lares, lo cual se convirti3 en un factor decisivo para imponer o por lo menos marcar fuertemente las pol3ticas de la empresa en materia de relaciones laborales, de inversi3n, de niveles de producci3n, de pol3ticas de ventas y hasta de criterios de reestructuraci3n interna y de especializaci3n, cambiando la correlaci3n de fuerzas entre los intereses del capital extranjero y el nacional.⁵⁸

Cabe mencionar que 30 mil millones de d3lares se destinaron a la creaci3n y ampliaci3n de infraestructura para la extracci3n y exportaci3n masiva de petr3leo crudo, esta estrategia de especializaci3n llev3 a la modificaci3n de las pol3ticas de inversi3n de Pemex, a tal grado que se

⁵⁸ Manzo Yopez, Jos3 Luis, "*¿Qu3 hacer con Pemex? Una alternativa a la privatizaci3n*", Editorial Grijalbo, M3xico., 1996

redujeron significativamente los recursos destinados como gastos de inversión dentro del total de la empresa, concentrando dicho gasto únicamente en áreas de exploración y explotación (la relación en su gasto llegó a ser de tres a uno respecto a lo invertido en refinación y petroquímica), lo cierto es que el sangrar el presupuesto destinado a otras áreas no permitió el avanzar en la integración de las cadenas productivas, y como resultante desde entonces y hasta hoy Pemex es vista como una empresa que exporta únicamente petróleo crudo.⁵⁹

No deja de ser paradójico que, cuando las líneas de cambio estructural pactadas por México con el Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial (BM) que exigían el respeto total a los "mecanismos de mercado", a una empresa estatal como Pemex se le haya impuesto durante más de una década una carga fiscal que drenaba más del 70% de sus excedentes de operación, carga con la cual es difícil imaginar sobreviva en el mercado alguna empresa privada.⁶⁰

Para hacer frente a los compromisos derivados por la deuda externa, se ha puesto como garantía la producción petrolera del país, y se ha seguido una tendencia creciente hacia la privatización, de tal forma que presentaremos cómo a partir de la contratación de dicha deuda los gobiernos de entonces han contribuido con dicho proceso privatizador.

5.2.1.1. Gobierno de Luis Echeverría Álvarez

El gobierno de Echeverría, apoyado en el endeudamiento externo, recurrió al incremento en la producción de petróleo y a la búsqueda de reservas de hidrocarburos, sobre todo a partir del aumento vertical en los precios internacionales del crudo impulsados por el embargo árabe a la exportación de petróleo a los EUA en 1973 y por el alza desproporcionada de las ganancias de las compañías petroleras transnacionales. Así es como desde 1974 México se convirtió en un exportador marginal del crudo. Al mismo tiempo, dicha administración dio un impulso a la transformación industrial de materias primas básicas para producir acero, fertilizantes y petroquímicos con el propósito de convertir a México en importante exportador de estos productos; para lo cual se inició con la construcción de enormes complejos petroquímicos como el de la Cangrejera. La idea de que México participara como exportador de petroquímicos, fue buena, lo malo estuvo en que no se tomaron en cuenta las condiciones económicas que prevalecían en ese momento como: la inestabilidad en el mercado de productos químicos, el desequilibrio de la oferta con la demanda de algunos productos

⁵⁹ Álvarez Bejar Alejandro, *"La Crisis global del capitalismo en México"*, Editorial Era, México 1987

⁶⁰ Manzo Yopez, José Luis, *"¿Qué hacer con Pemex? Una alternativa a la privatización"*, Editorial Grijalbo, México.,1996

petroquímicos, etc., y solo se producía por producir, además de que no se llevaron a cabo las provisiones necesarias y solo se recurría al endeudamiento excesivo.

5.2.1.2. José López Portillo y Pacheco

El país se encontraba sumido en una crisis financiera marcada sobre todo por la incapacidad de pago del servicio de la deuda externa, de modo tal que en 1982 el gobierno recurre nuevamente al FMI en demanda de un crédito ampliado, de igual forma se acude a EUA en solicitud de créditos frescos para importar incluso alimentos. Para poder obtener el préstamo norteamericano por mil millones de dólares, el gobierno de López Portillo tuvo que hacer una venta adelantada de petróleo a los EUA a precios más bajos que en el mercado internacional, para abastecer la reserva estratégica de petróleo de los EUA, sometiendo la política petrolera del país a la geopolítica norteamericana y debilitando a la OPEP y a la política internacional de México. Es importante mencionar que con José López Portillo la inflación se dispara por niveles superiores al cien por ciento anual mediante la emisión de más y más dinero, en tanto que el tipo de cambio se elevó hasta en más de tres mil pesos por unidad lo que originó el ensanchamiento de la deuda externa ya que ésta fue contratada en dólares americanos.⁶¹

Por lo que podemos interpretar, que el endeudamiento al que incurrió el país fue demasiado y por demás precipitado, ya que México se encontraba en una situación caótica, y para obtener recursos para el pago de servicio de la deuda se recurrió a la nacionalización de la banca, y como los recursos continuaron siendo insuficientes se decidió realizar recortes presupuestales afectando rubros como salud, educación, agricultura, ganadería y pesca.

5.2.1.3. Gobierno de Miguel de la Madrid Hurtado

Para que los acreedores internacionales concedieran al gobierno mexicano una prórroga de noventa días al pago del capital y reestructurar la deuda pública externa que vencía entre agosto de 1982 y diciembre de 1984, el gobierno de De la Madrid, pactó con el FMI un programa económico que "además de aplicar la ortodoxia fondomonetarista para la corrección de los desequilibrios financieros era, en lo fundamental, un programa neoliberal dirigido a inducir una reestructuración de la economía

⁶¹ Angeles Cornejo O. Sarahi *"Acerca de la importancia de la petroquímica y la privatización desnacionalizadora"* Problemas del Desarrollo, Enero-Marzo 1996.

mexicana acorde a la estrategia del capital transnacional. Las divisas generadas por la exportación petrolera serían la base para el pago del servicio de la deuda externa.”⁶²

Cabe hacer un paréntesis para mencionar que durante este gobierno es cuando se acentúa el proceso privatizador, cuya base se centró en la distinción constitucional entre empresas estratégicas, prioritarias y no prioritarias. Para ello el proceso de ajuste del sector paraestatal siguió cuatro cursos de acción:

1. Vende empresas que tuvieran viabilidad económica y que no estuvieran ubicadas en los campos definidos para participación del estado.
2. Liquidación de entidades que hubieran cumplido su función, que no tuvieran viabilidad económica y cuya cancelación no afectara la oferta
3. Transferir a gobiernos estatales empresas cuya operación solo tuvieran impacto local y resultaran indispensables para orientar el desarrollo regional.
4. Fusionar entidades cuya operación integrada a otra resultara más conveniente por razones de carácter técnico y económico.

Es decir sólo fueron quedando aquellas empresas estratégicas, por ejemplo las dedicadas a áreas de energía y comunicaciones: petróleo, petroquímica básica, electricidad y energía nuclear, los ferrocarriles y las comunicaciones vía satélite. No obstante, de ser consideradas como áreas estratégicas para el desarrollo del país en todas ellas, se han ido abriendo espacios a la inversión privada nacional y extranjera.

En consecuencia es así como se ha ido construyendo en forma lenta y extremadamente cuidadosa la privatización de la empresa más grande de México, Pemex.

Con la intervención de capital privado dentro de la petroquímica, este periodo es de gran relevancia, ya que 1983 marca el inicio para el abandono, desmantelamiento y desfinanciamiento de áreas como: refinación, gas y petroquímica primaria.

⁶² Angeles Comejo O. Sarahí *“Acerca de la importancia de la petroquímica y la privatización desnacionalizadora”* Problemas del Desarrollo, Enero-Marzo 1996. pp.31

Y con procedimientos similares a los aplicados en la desincorporación de otras paraestatales, de 1983 a la fecha el gobierno aprobó la concesión y dismantelamiento de la petroquímica básica en forma lenta, pero consistente. Primeramente se impuso a Pemex una reducción en su actividad a través del recorte presupuestal (el cual ya es muy recurrente en nuestros días), sangrando sus recursos en hasta en 50%, lo que trajo como consecuencia que las empresas privadas importaran productos petroquímicos básicos, ya que Pemex no los podía producir, al haberle recortado el gasto en petroquímica.

Posteriormente el 8 de octubre de 1986, como ya sabemos se decreta una reclasificación más, y 36 productos petroquímicos básicos pasan como secundarios. De modo tal que se otorga la producción de esos recientemente secundarios a empresas petroquímicas extranjeras y grupos privados nacionales, violando la Constitución, en particular el decreto presidencial de 1958 que da a Pemex la exclusividad en la producción de petroquímicos básicos. Con la privatización de la producción de estos petroquímicos básicos se inicia el proceso de desintegración de Pemex.

En nuestra opinión, esto fue realizado sin tomar en cuenta el bienestar nacional y pensado sólo para la dicha de algunos (capital privado nacional y extranjero) donde para ellos sus ganancias son significativas, mientras que para el país no lo son. El transferir petroquímicos básicos o primarios a secundarios fue con la finalidad de cumplir con su objetivo: lograr poco a poco la privatización de Pemex. Todo ello, mediante el cumplimiento de "supuestos" criterios técnicos que no les permitiese infringir de alguna manera la ley.

5.2.1.4. Gobierno de Carlos Salinas De Gortari.

Salinas inicia su gobierno con la renegociación de la deuda externa del país, al amparo de un nuevo esquema planteado por E.U. establecido en el Plan Brady, lo cual implicaba el envío de una carta de intención al FMI y la adopción de una serie de compromisos del gobierno con los acreedores internacionales para la aplicación total del neoliberalismo económico en México, aceptando la condicionalidad cruzada del FMI y del Banco Mundial. Durante su gobierno busco afanosamente que la industria de los energéticos del país se allegara de capital para su propio financiamiento, ya que después del auge petrolero y con la crisis económica de los años ochenta, todo el sector energético se encontraba considerablemente descapitalizado, producto de los estragos producidos por las fallidas políticas y sobre todo las estrategias energéticas de finales de los años setenta y principios de los ochenta que experimento el país.

En el Gobierno de De la Madrid, "...como parte de esa renegociación, según documentos oficiales del Banco Mundial se trató de montar un programa para México que tenía como una de sus metas principales limitar el papel de Pemex como el único productor de petroquímicos básicos, a través de la participación del sector privado, nacional y extranjero en la petroquímica básica."⁶³ La presidencia del Banco Mundial afirma que no fue sino hasta el gobierno de Salinas donde finalmente se acordó en 1989, aplicar un programa de acción en este sector, que incluía las siguientes medidas fundamentales: 1) limitar el derecho exclusivo de Pemex a producir más de 25 petroquímicos básicos y definir una lista inicial de petroquímicos secundarios abiertos a la participación del sector privado y 2) alentar un programa de acuerdos cooperativos entre el sector privado y Pemex, es decir, impulsar una privatización de esa industria. Por lo que podemos decir que el objetivo de lograr cierta capitalización con la apertura al sector privado nacional e internacional en dichos sectores estratégicos de nuestra economía como fueron: la industria petrolera, la petroquímica y el gas natural fundamentalmente no se consiguió.⁶⁴

Los préstamos para la reforma del sector público se orientaron a facilitar y flexibilizar al sector, lo que significó el desmembramiento de Pemex para la eventual privatización de la misma en pedazos como veremos a continuación: En 1989 se decreta la primera de dos reclasificaciones durante este gobierno y 16 productos petroquímicos básicos pasaron como secundarios. Y la industria petroquímica básica, encomendada por la nación al Estado para su manejo a través de Pemex, redujo el número de productos y de 36 que había en 1986 solo quedaron 20. Con esta medida el gobierno de Salinas abriría este sector de la petroquímica a empresas privadas nacionales y extranjeras, permitiéndoles avanzar en la integración de sus cadenas productivas, Quedaron abiertas las opciones para vender, rentar o prestar las plantas petroquímicas que producían los básicos reclasificados entonces como secundarios.

Además se estableció que sólo 66 productos petroquímicos secundarios requerirían de permiso para ser producidos por el sector privado. Librando con ello de permiso previo a 540 productos petroquímicos especializados o terciarios, en cuya producción los capitales extranjeros podían participar hasta con el 100 por ciento de capital. Por segunda vez los listados clasificatorios son modificados y en agosto de 1992, se señala que los productos que tendrán carácter de básicos y que serán producidos por la nación, Pemex o por los organismos o empresas subsidiarias de dicha institución o asociadas a la misma creadas por el Estado en los que no podrán tener parte los particulares, serán solamente 8 productos: *Etano, propeno, butanos, pentanos, hexano, heptano,*

⁶³ Saxe-Fernández "*Petroquímica privatizada. La declaración secundaria*", Excélsior 21 de marzo de 1995, pp 7A y 8A

⁶⁴ Saxe-Fernández "*Petroquímica privatizada. La declaración secundaria*", Excélsior 21 de marzo de 1995

materia prima para negro de humo y naftas. Pero de hecho sólo quedaba el etano como petroquímico importante.

Es preciso destacar que en este decreto se reducen también los petroquímicos secundarios que requerían permiso para su elaboración a solo 13 de 66 que eran después de la reclasificación de 1989: acetileno, amoniaco, benceno, butadieno, butilenos, etileno, metanol, N. Parafinas, ortoxileno, propileno, tolueno y xilenos. Las solicitudes serán resueltas por la Comisión Petroquímica Mexicana en 30 días hábiles, sino resuelve en ese lapso serán autorizadas automáticamente.⁶⁵

Todos los demás productos petroquímicos quedaron desregulados, señalando que podían ser producidos indistintamente por los sectores, privado, social o público, bastando con que se registrasen ante la SEMIP a través de la Comisión Petroquímica Mexicana. De modo tal que para julio de 1992 se modificó la Ley Orgánica de Pemex para reestructurar la empresa transformándola en una "holding" con 4 compañías subsidiarias: Pemex - Petroquímica Secundaria; Pemex Gas y Petroquímica; Pemex - Refinerías; y Pemex - Exploración y Perforación. Y en septiembre de 1993 se tomó la decisión de desconcentrar las oficinas de las 4 subsidiarias a 4 importantes ciudades de provincia. Hasta donde sabemos, se ha desconcentrado a Coatzacoalcos Pemex Gas y Petroquímica, y a Villahermosa Pemex Exploración-Explotación.

Siguiendo la tendencia desindustrializadora que ha experimentado el país a lo largo de esta crisis estructural prolongada se ha llevado a ubicar a Pemex únicamente como empresa productora y monoexportadora de crudo, debido a que ha ido perdiendo las áreas de mayor procesamiento industrial. Las presiones por la total privatización de Pemex y del patrimonio petrolero del país no han terminado por el contrario continúan cada vez con mayor intensidad.

Como respuesta a la crisis estructural que atravesaba la economía mexicana desde la segunda mitad de los años sesenta y ante la profundización de los desequilibrios económicos que dejaron las administraciones de Echeverría y López Portillo, los gobiernos neoliberales de Miguel de la Madrid, Salinas de Gortari y el de Ernesto Zedillo realizaron una reestructuración de nuestra economía aunque siguiendo los lineamientos del FMI, Banco Mundial, banca transnacional y gobiernos prestamistas, principalmente de Estados Unidos, es importante mencionar que al buscar salidas parciales para dicha crisis, en lugar de solucionarla la profundizaron.

⁶⁵ Diario Oficial de la federación ,17 de agosto de 1992

5.2.1.5. Gobierno de Ernesto Zedillo Ponce de León.

Durante su régimen, las presiones privatizadoras y desreguladoras se condensaron en tres tendencias muy fuertes: la privatización de la petroquímica, la apertura de Pemex al establecimiento de alianzas estratégicas con empresas transnacionales para desarrollar las actividades de exploración y explotación. Aunado a ello en mayo de 1995 apareció otra vertiente con la aprobación de cambios legales para permitir a los capitales privados, nacionales y extranjeros, invertir en la infraestructura necesaria para el transporte y almacenamiento del gas natural (que como se sabe, es uno de los grandes alimentadores de la producción de petroquímicos básicos).⁶⁶.

Todo ello con dirección estratégica para que Pemex conserve solamente el "Up Stream"⁶⁷, es decir, las áreas de extracción de petróleo crudo y gas natural, en tanto que la comercialización empieza a contar con empresas privadas, primero en gas natural y más adelante en las labores de exploración y perforación. Mientras que el "Down Stream"⁶⁸ (esto es la producción, el transporte, el almacenamiento y la distribución de combustibles y petroquímicos) serán lentamente transferidas al capital privado nacional y extranjero.⁶⁹ Lo que a nuestro juicio es una decisión inadecuada ya que estas áreas deberían de ser totalmente aprovechadas por el país y para el beneficio del mismo.

Si bien es cierto que durante el gobierno de Zedillo se pretendió la privatización de 61 plantas aglomeradas en 10 complejos petroquímicos estatales, ello no prosperó y dicho proceso resultó por demás exasperante, lento y ambiguo para los inversionistas extranjeros, esto a razón de la existencia de contradicciones técnicas y qué decir de las aberraciones en el aparato regulatorio jurídico, sin mencionar las abiertas violaciones constitucionales y la enorme dificultad técnica y financiera para valorar correctamente el costo de los graves daños ambientales provocados por los complejos petroquímicos de Pemex.

Con la finalidad de acelerar el proceso privatizador en octubre de 1996 se aprobó una nueva Ley Petroquímica cuyo fundamento se basó en 4 preceptos 1), que desde 1992 no había habido inversión pública mucho menos privada en el sector. 2), que definitivamente no había certidumbre jurídica para operar en el sector. 3), que era necesario garantizar igualdad en la competencia de las empresas públicas y privadas del sector y 4) que debía garantizarse a todos una oferta segura de insumos, a precios competitivos. Además de que esta Ley respetaba formalmente los ordenamientos constitucionales y, al mismo tiempo proponía un esquema mediante el cual primero se separarían los activos de Pemex - Petroquímica como empresas públicas asociadas a la "holding", para más

⁶⁶ Padilla, Victor y Vargas, Rocío, *"Private participation in Mexico's Natural Gas Industry"*, Voices of México, 1997, N° 38.

⁶⁷ Aguas arriba.

⁶⁸ Aguas abajo.

⁶⁹ Manzo Yopez, José Luis *"¿Qué hacer con Pemex? Una alternativa a la privatización"*, Editorial Grijalbo, México.,1996

adelante colocar el 49.5% de sus acciones entre el capital privado. A dichas empresas "público-privadas" se les daría mayor autonomía en manejos gerenciales, tendrían un régimen fiscal de empresa privada y los contratos colectivos estarán en manos del Sindicato de Trabajadores Petroleros de la República Mexicana. Y planteaba la autorización legal de 100% de capital privado sólo a quienes invirtieran en "nuevas" plantas petroquímicas.⁷⁰

Con este esquema, es claro que lo que se pretendió fue dar un impulso a la inversión en el sector, aunque también se ve que no se espera que esta sea exclusivamente privada. El hecho concreto es que se ha abierto un espacio al capital privado extranjero, aunque muy acotado para que sirva de impulso al capital nacional y no sólo para que adquiera controles monopólicos sobre encadenamientos productivos sumamente sensibles, de ahí la insistencia en la garantía de que la empresa "estatal" asegure el abasto de insumos a precios competitivos. Así es como Pemex y la riqueza petrolera de México, han estado sometidas a un progresivo proceso de privatización encubierto por los tres últimos gobiernos que han aplicado en el país una política económica de corte neoliberal.

Sin lugar a dudas en nuestro país las privatizaciones han estado a la orden del día en los últimos años, y la industria petroquímica no se ha mantenido al margen, donde Pemex ha sufrido los embates por parte de los anteriores gobiernos, por ejemplo la filial Pemex – Petroquímica ha sido el blanco perfecto con las continuas modificaciones a los listados clasificatorios de los productos petroquímicos, esto a decir por los que saben del tema ha sido con la finalidad de abrir esta área a los inversionistas privados, lo que a nuestra consideración no estaría del todo mal, si con ello no se pretendiera excluir a los inversionistas nacionales, esto a razón de que para entrar en el proceso de licitación se está fijando un monto determinado que hace casi imposible la participación de los capitales nacionales, quedando solo la posibilidad para las grandes empresas transnacionales, lo que a nuestro juicio resultaría riesgoso, ya que la Nación correría el peligro de perder el control sobre este llamado sector estratégico.

Un aspecto medular de la política económica neoliberal es el desmantelamiento del Estado empresario, buscando la privatización de las empresas estatales, que en realidad pertenecen a la nación respectiva, con el propósito de abrir esos espacios de acumulación de capital al sector privado, en especial transnacional, que busca ante la presión de la crisis global reconstituir una tasa elevada de ganancia que haga sostenible su reproducción a largo plazo. El esquema neoliberal, tiene toda una logística para la privatización de las empresas estatales. La estrategia gubernamental para

⁷⁰ Reyes Heróles, Jesús, "Mexico's New Petrochemicals Strategy", Voices of México, Cisan-Unam, México, 1997, N° 38

privatizar Pemex ha sido la misma que se ha aplicado para la privatización de las empresas paraestatales más importantes del país: primero, se les restringen recursos para luego exhibirlas públicamente como ineficientes y montar una campaña de desprestigio, sin reconocer las causas de tales ineficiencias, segundo se emprende una reestructuración a cargo del gobierno con recursos de la nación para hacerlas rentables y facilitar su privatización, y por último, venderlas a precios de ganga al sector privado.⁷¹

Ahora bien si el gobierno de Zedillo hubiera procedido a la total privatización de la industria de los energéticos, al estilo Salinista entonces la pregunta obligada sería ¿Cómo cubrir el vacío de ingresos fiscales con lo cual contribuía este sector al sistema impositivo mexicano, que "aproximadamente es de alrededor de un poco más del 35% de las finanzas públicas"?⁷², Posiblemente la respuesta estaría en el alza indiscriminada en los impuestos (sobre todo IVA e ISR). Ciertamente todo lo anterior deja entrever la existencia de una fuerte relación entre lo que es la deuda externa y el proceso privatizador, pero ello no justifica que se pretenda privatizar la empresa más importante del país Pemex, icono que para los mexicanos es sinónimo de soberanía. Lo que sí resulta paradójico es el hecho de que si se sigue poniendo como garantía la producción petrolera del país, para cubrir las deudas en las que incurre el país, se llegará el momento en que ya no exista ni siquiera qué privatizar, porque todo se habrá cedido a nuestros acreedores, que finalmente es lo que se persigue.

Y para muestra basta un botón, el principal acreedor de México es el FMI, institución con la cual se tiene contratada la mayor parte de la deuda externa; tan solo durante la crisis de 1995, México obtuvo de este organismo 18 mil millones de dólares, en tanto que la administración del presidente Clinton autorizó otro crédito emergente por 20 mil millones de dólares del Tesoro Norteamericano haciendo uso de su prerrogativa como presidente, en tanto que otros bancos internacionales entre ellos el Banco Mundial ofrecieron prestamos por 12 mil millones de dólares que arrojaron un total de 50 mil millones de dólares. Estos créditos se garantizaron con la factura petrolera de Pemex, y aunque el gobierno de Zedillo logró hacer algunos prepagos, eso no evita que en caso de que México no logre renegociar el pago de los documentos de corto plazo que vencen en 2006 se tendría que cubrir el saldo con los ingresos de Petróleos Mexicanos.

⁷¹ Angeles Cornejo O. Sarahi *"Acerca de la importancia de la petroquímica y la privatización desnacionalizadora"* Problemas del Desarrollo, Enero-Marzo 1996.

⁷² González Cervantes Raymundo, *"Deuda Externa: Petróleo comprometido"*, Quehacer Político, 12 de octubre del 2002

Embargo petrolero

Significa que si México no puede cubrir a su vencimiento los documentos de corto plazo, los bancos acreedores encabezados por el FMI obtendrían un pago seguro de ocho mil millones de dólares anuales, lo que quiere decir que el país dejaría de obtener recursos por la venta de petróleo durante los próximos diez años, contabilizados por un volumen de exportación de tres millones de barriles diarios de crudo durante los 365 días del año, es decir durante 3 mil 650 días lo que aseguraría la reserva estratégica de E.U, con el solo hecho de negarle a México la renegociación de los documentos, y a que el gobierno estadounidense figura dentro del Consejo directivo del FMI e influye poderosamente en otros bancos acreedores.

Con esta medida a pesar de la moratoria se evitaría el embargo aduanero y México podría seguir obteniendo ingresos por la venta al exterior de sus productos no petroleros, pero no podría disponer de sus hidrocarburos más que para el abastecimiento del mercado interno y con base en las condiciones que en su momento fijarían los bancos acreedores y para ello ni siquiera es necesario privatizar Pemex. Además en caso de moratoria, México tendría cerrado el acceso a los mercados internacionales para la colocación de nuevas emisiones de instrumentos de deuda como los bonos largos y los Brady. Cabe señalar que del préstamo emergente que México obtuvo en 1995 de 50 mil millones de dólares, 30 mil millones se destinaron al rescate de los Tesobonos emitidos principalmente por el gobierno de Carlos Salinas de Gortari. Además, al no tener recursos frescos del exterior el país tendría que ajustarse forzosamente al uso exclusivo de su deuda interna.

Los procesos reales de privatización que se han instrumentado en el pasado reciente, no se han dado bajo el manto de un solo patrón, por el contrario han estado orientados hacia tres vertientes que son:

- **Venta de Activos:** que es el intercambio de activos financieros privados por activos productivos públicos.
- **Desregulación:** es el conjunto de medidas para introducir una mayor competencia en los mercados configurados como monopolios legales, o monopolios técnicos.
- **Contratos de Concesión:** son acciones destinadas a introducir una competencia por el mercado en donde anteriormente no existía tal competencia, mejor conocida como monopolio natural.

Producto de la primera modalidad es lo que se pretendió hacer con los complejos petroquímicos al poner en licitación pública el 49% de sus acciones, tanto a capitales nacionales como extranjeros, y qué decir de lo ocurrido durante el gobierno de Salinas cuando surgió la opción de la venta de los activos petroquímicos que producían los básicos que se clasificaron como secundarios.

Concesiones. ^{73, 74}

Las concesiones como ya conocemos, si constituyen una alternativas real al proceso privatizador, por lo menos como éste se ha llevado a cabo en nuestro país, es decir los contratos de concesión consisten en una cesión de derechos de producción y distribución de bienes y servicios en el caso de la existencia de monopolios naturales, y el principal propósito de éstos al igual que la desregulación, es fomentar la competencia y evitar la ineficiencia inherente al monopolio natural, ya que el concesionario se ve obligado a fijar precios competitivos según su estructura de costos, y no en base en el modelo privatizador mexicano.

Esta modalidad ha sido manejada en dos formas:

- 1) La oferta de acciones a un precio fijo, generalmente en una secuencia de operaciones parciales en las bolsas de valores o mediante mecanismos bancarios tradicionales en operación de compraventa por licitación pública;
- 2) La negociación directa entre el gobierno, representado por comisiones, y los grupos de inversionistas privados nacionales y extranjeros; así es como ha operado el modelo privatizador en México en años recientes: es decir la venta de activos productivos públicos a cambio de activos financieros privados.

Y como ejemplos representativos tenemos por una parte las franquicias, manejadas por Pemex desde hace una década cuando en Marzo de 1993 esta empresa otorgo 364 franquicias para operar nuevas gasolineras, además de que 817 viejas estaciones se sumaran al sistema de franquicias. Y por otra, la formación de grupos al eliminarse las viejas estaciones concesionadas individualmente dado que a partir del programa de franquicias, los permisos de distribución ya sólo se otorgaban a personas morales.

⁷³ Acosta Romero Miguel *"Teoría General del Derecho Administrativo"* Editorial porrua, México, 2002

⁷⁴ Olvera de luna, Omar *"Contratos Mercantiles"*, México, Editorial porrua, México, 1991

La *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*⁷⁵ en su artículo 28 párrafos 9º y 10º señala que “El estado, sujetándose a las leyes, podrá en caso de interés general, concesionar la prestación de servicios públicos o la explotación, uso y aprovechamiento de bienes de dominio de la Federación, salvo las excepciones que las mismas prevengan. Las leyes fijarán las modalidades y condiciones que aseguren la eficacia de la prestación de los servicios y la utilización social de los bienes, y evitarán fenómenos de concentración que contraríen el interés público.”⁷⁶

“La sujeción de regímenes de servicio público se apegarán a lo dispuesto por la Constitución y solo podrá llevarse a cabo mediante ley.”⁷⁷

La Constitución Mexicana no otorga concesiones en varias materias y el sector público desarrollará lo que señala el artículo 25 como áreas estratégicas “El sector público tendrá a su cargo, de manera exclusiva, las áreas estratégicas que se señalan en el artículo 28 párrafo 4º de la Constitución manteniendo siempre el Gobierno federal, la propiedad y el control sobre los organismos que en su caso se establezcan.”⁷⁸

El artículo 28 señala en el párrafo 4º y 5º que “No constituirán monopolios las funciones que el Estado ejerza de manera exclusiva en las áreas estratégicas a las que se refiere este precepto: acuñación de moneda; correos, telégrafos, radiotelegrafía y la comunicación vía satélite; emisión de billetes por medio de un solo banco organismo descentralizado del Gobierno Federal; *petróleo y los demás hidrocarburos; petroquímica básica*; minerales radiactivos y generación de energía nuclear; electricidad; ferrocarriles y las actividades que expresamente señalen las leyes que expide el Congreso de la Unión”⁷⁹

La Constitución en el Artículo 27 establece la limitación de no otorgar concesión en materia de hidrocarburos, energía nuclear y electricidad conforme a los párrafos 5º y 6º del Artículo 27 constitucional “Tratándose del petróleo y de los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos o de minerales radiactivos, no se otorgarán concesiones ni contratos, ni subsistirán los que en su caso, se hayan otorgado y la Nación llevará a cabo la explotación de esos productos, en términos que señale la ley reglamentaria respectiva. Corresponde exclusivamente a la Nación generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto la prestación del servicio público. En esta materia no se otorgarán concesiones a los particulares y la Nación aprovechará los bienes y recursos naturales que se requieran para dichos fines.”⁸⁰

⁷⁵ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Editorial Alco, México, 2003

⁷⁶ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Editorial Alco, México, 2003, p.33

⁷⁷ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Editorial Alco, México, 2003, p.33

⁷⁸ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Editorial Alco, México, 2003, p.20

⁷⁹ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Editorial Alco, México, 2003, p.32

⁸⁰ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Editorial Alco, México, 2003, p.24

Respecto a las tendencias en el área de gas natural, en 1995 se cambió la ley para permitir la propiedad privada en el almacenamiento, transporte y distribución de gas natural posteriormente mediante un decreto adicional, se estableció el esquema de un mercado que sería compartido entre Pemex y compañías privadas. Estas medidas legales fueron complementadas con la liberación de las restricciones para exportar e importar gas natural a todo ello hay que añadir que se ha privilegiado como fórmula operativa los "contratos de servicios", justo para eludir las reclamaciones de las empresas extranjeras que buscan operar mediante "contratos de riesgo" o "concesiones."

La apertura al capital privado en el sector del transporte de gas natural se concreta ya en 9.751 Km., en los sistemas de ductos de prácticamente todas las ciudades del norte del país. Y se tiene planeado abrir además las ciudades del centro, que es por mucho la zona más densamente poblada y la de más fuerte densidad industrial. Las compañías gaseras mexicanas existentes siempre han pertenecido al sector privado, y lo paradójico es que estando concesionadas sea el gobierno quien fije los precios del gas licuado al consumidor final, y por tanto las compañías gaseras no cumplen en el sentido estricto desde el punto de vista económico con la concesión de fijar los precios sobre la base de su estructura de costos, esto se debe a que el gobierno solo concesiona el derecho de almacenamiento del Gas L.P., para distribuirlo al consumidor final.

Dentro de las prioridades de inversión de Pemex, se contempla el colocar más recursos en el área de producción de gas, especialmente en aquellos campos en que el gas no viene asociado al petróleo, sino que se les considera campos "secos". Así, Pemex se estará haciendo cargo de las actividades de exploración, procesamiento y explotación, mientras que el sector privado se irá ubicando en las actividades de almacenamiento, transporte y distribución, que se perfilan como más rentables.

Alianzas estratégicas.

Las alianzas estratégicas no cabe duda, son una opción más para privatizar, sobre todo para los inversionistas extranjeros, y más aún en un sector tan estratégico como son las industrias: petrolera, petroquímica y del gas, sin lugar a dudas es necesaria la inversión extranjera ya que la inversión privada nacional resulta insuficiente, por lo mismo la inversión extranjera debe ser vista como complemento y no como dependencia total para el sistema empresarial mexicano. Es importante mencionar que dentro del sector energético se pueden llevar a cabo alianzas estratégicas, ya que se contemplan legalmente dentro de la Ley Orgánica de PEMEX.

Cabe destacar que las reformas realizadas durante los últimos años en el sector energético han permitido que empresas como Shell Oil Company concreten negocios importantes con Pemex, quienes se encuentran asociados desde antes de la entrada en vigor del Nafta, en la industria básica de refinación. Ya que en 1993 firmaron un acuerdo que incluía de manera destacada la conversión para remodelar la refinería que tiene la Shell en Houston (Deer Parck) la cual le permite a ésta participar en el negocio de la refinación de petróleo mexicano destinado a satisfacer la demanda interna de combustibles, Pemex y Shell participan por partes iguales en los activos de dicha refinería, con una inversión que superaba los mil millones de dólares, dentro de los planes se contemplaba para el primer semestre la ampliación de las instalaciones de dicha planta para elevar con ello su capacidad adicional, así como realizar compras a México de crudo Maya, y la realización de exportaciones de gasolinas reformuladas por parte de esta refinería.

Una vez iniciado el arranque en las ampliaciones a la planta de Deer Parck y la nueva coquizadora, en la que se habían invertido alrededor de 400 millones de dólares, se pronosticaba que el consumo llegaría a 150 mil barriles diarios de petróleo, en tanto que las compras y exportaciones de gasolinas formuladas llegarían aun volumen de 45 mil barriles por día. Ésta asociación con Pemex se concretó después de un largo proceso de negociaciones después de que Pemex platicara con otras compañías extranjeras, cabe aclarar que no hubo licitación abierta sino una negociación directa con varias empresas entre las cuales se eligió la que más convenía a Pemex. Cabe hacer mención de que la Shell está pendiente de las nuevas oportunidades que se pudieran abrir para integrarse al desarrollo de nuevas áreas de negocios en los sectores de petróleo, gas y petroquímicos durante el presente sexenio.

5.2.2. Situación actual de Pemex- Petroquímica⁸¹

Actualmente Pemex- Petroquímica y sus empresas filiales están experimentando una fuerte crisis producto de operar bajo un esquema concebido con fines de capitalización, pero inadecuado para las necesidades actuales, que precisan la creación de un nuevo modelo que permita operar en forma competitiva desde un punto de vista comercial.

A continuación presentaremos las razones más importantes para considerar el esquema actual como inadecuado:

⁸¹ Manzo Yepez, José Luis *¿Qué hacer con Pemex? Una alternativa a la privatización*, Editorial Grijalbo, México., 1996

1. Que la creación de las filiales además de debilitar la autoridad formal de Pemex – Petroquímica manifiesta una ambigüedad por el carácter que tienen como Sociedades Mercantiles por un lado y como integrantes de Petróleos Mexicanos por el otro, lo que provoca que los mecanismos para la toma de decisiones no se cumplan con la oportunidad que requiere la dinámica de sus operaciones.
2. Que sustentadas en su autonomía de gestión estas filiales se preocuparon por la propia generación de valor, lo cual trajo que bajo este contexto se desencadenara la siguiente problemática:
 - Que como grupo e individualmente perdieran su capacidad negociadora
 - Que se desatara una competencia por los mismos clientes
 - Que no existiera una política comercial común
 - Que no hubiera posibilidad de coordinar la producción de las plantas con una misma línea de negocios, lo que no permitió optimizar el manejo de los inventarios a escala.
3. Dispersión del poder de compra entre filiales; lo que les impidió el realizar las necesarias economías en la adquisición de materias primas, bienes, contratación de servicios, desarrollo de los proyectos de inversión y qué decir del incremento en el costo administrativo y la pérdida de oportunidad al haber múltiples procesos de licitación.
4. Al no estar integradas a Pemex – Petroquímica, ello les impidió aprovechar las ventajas en materia de precios en las materias primas.
5. La venta de productos y servicios a precios de mercado incrementaron el costo de producción, como fue el caso del precio de etileno interorganismos.
6. Problemas para el establecimiento de un solo contrato de suministro de gas y otras materias primas.
7. Imposibilidad de optimizar la aplicación de los recursos; ya que el aprovechamiento de los conocimientos y la experiencia del capital humano de una filial se encuentran limitados en otras por la normatividad que bloquea la libre movilidad de los recursos humanos, de igual forma los recursos materiales particularmente las refacciones de alto costo que se intercambiaban con base en las necesidades de operación, hoy solo pueden ser adquiridas mediante los procedimientos contemplados en la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público. (L.A.A.S.S.P).

8. El operar bajo el esquema de empresas filiales ha traído además problemas en los siguientes niveles:

- En lo comercial; alta pérdida en la participación en el mercado.
- Operativo; que de 61 plantas que operaban en 1996, actualmente solo operan 32 por debajo de su capacidad.
- Organizacional; estructuras no homogéneas, que responden al esquema de Sociedades Mercantiles, diseñadas para soportar su operación por el tiempo necesario para el proceso de licitación.
- Procesos; administración independiente con decisiones desarticuladas de las oficinas centrales.
- Cadena de valor con Petróleos Mexicanos, desarticulación de la planeación y las acciones de los demás organismos subsidiarios.
- Amplia acumulación de pérdidas al segundo semestre del 2001.

Finalmente al fraccionarse Pemex – Petroquímica, a contracorriente de las grandes corporaciones petroleras que se han estado integrando para fortalecerse, Pemex rompió sus cadenas productivas, debilitando sus posibilidades operativas encareciendo los gastos de operación, dispersando el conocimiento, así como su potencial de ventas.

Ahora bien, lo anteriormente expresado es sinónimo de que urge un nuevo modelo para Pemex – Petroquímica con criterios de rentabilidad, orientado al desarrollo de una cultura organizacional innovadora, la reducción de costos, las economías de escala, la optimización de las operaciones, el uso intensivo de los medios electrónicos para mejorar el servicio al cliente y con todo ello dar respuesta con eficiencia y oportunidad a los cada vez mayores requerimientos del mercado, y qué decir de la integración entre Pemex – Petroquímica, Petróleos Mexicanos y la Iniciativa Privada.

Considerando que el proceso de integración es indispensable para la supervivencia del Organismo Pemex – Petroquímica, es necesario asumir la responsabilidad del cambio hacia un modelo de operación que integre la totalidad de los procesos y recursos del Organismo y sus filiales.

5.2.3. Estrategias efectivas para mejorar la posición competitiva de Pemex - Petroquímica.⁸²

Una vez visto lo anterior, es evidente que la industria petroquímica en México se encuentra en una etapa crítica en la que el futuro del negocio depende en gran medida de las definiciones políticas, en cuanto a la participación de Pemex y de la inversión privada en el sector. La situación actual de Pemex - Petroquímica requiere, inevitablemente, una definición en sus operaciones que involucre, principalmente:

1. Establecer un proceso de integración, superando las debilidades y aprovechando las fortalezas del anterior esquema, en congruencia con las estrategias de Pemex – Petroquímica y Petróleos Mexicanos.- Implantar un proceso de integración vertical que le permita la ampliación del negocio, por la que se expande hacia el mercado de sus proveedores (integración hacia atrás) o de sus clientes (integración hacia delante) que le de como resultado costos menores y un control sobre el valor añadido del producto, además que le permita manipular sus precios y costos en los sectores de su negocio donde pueda obtener mayores beneficios. Por ejemplo, Pemex – Refinación puede no sólo refinar el petróleo, sino también llevar a cabo las explotaciones en yacimientos o bien realizar la manufacturación de productos petroquímicos.
2. Adoptar una organización enfocada al marketing, con criterios de rentabilidad.- Determinar las necesidades y deseos del mercado y satisfacerlos mas efectiva y eficientemente que los competidores. Descansa en cuatro pilares básicos:⁸³
 - Enfoque de mercado: Tener bien definido el mercado, así como obtener una buena perspectiva de éste enfocando las acciones empresariales al público objetivo definido coordinando todas las actividades que puedan afectarle de alguna manera.
 - Orientación al consumidor: El consumidor debe ser el centro de la actividad de la empresa. Todas las funciones deben trabajar juntas para servir y satisfacer al cliente.
 - Marketing coordinado: Implica dos cosas: la primera, que las diversas funciones de Marketing (fuerza de ventas, publicidad, investigación de mercado, etc.) deben actuar coordinadas entre ellas. La segunda, que el Marketing debe estar coordinado con los otros departamentos de la empresa, pues no funcionará si sólo es tarea de un único departamento, ya que la importancia de la satisfacción del consumidor debe ser asumida por todos los empleados y departamentos de la empresa.

⁸² Instituto Mexicano del Petróleo, "Prospectiva de la investigación y desarrollo tecnológico del sector petrolero al año 2025", 2001

⁸³ Pujol Bengoechea Bruno, "Diccionario de Marketing", Editorial Cultural, S.A. Madrid, España, 1999

- Rentabilidad.- Evaluar si un segmento del mercado potencial es atractivo, es decir tiene el tamaño y las características de crecimiento adecuado., ya que lo que se pretende es que las ventas y utilidades aumenten.
3. Disponer de capital humano orientado a resultados, con cultura de negocios y apoyado en el uso intensivo de las tecnologías de la información, con el propósito de mejorar la eficiencia de la gestión.- Identificar las áreas que urgentemente requieren ser capacitadas, a fin de realizar el diseño de un programa de capacitación (que contenga los tiempos, métodos, y procedimientos, etc.) que vaya de acuerdo con las necesidades que posee la organización.
 4. Una definición clara tanto de la política como del marco legal del sector petroquímico, así como la especificación del papel de Pemex Petroquímica (PPQ) en este esquema.- Revisión del marco legal y fiscal del sector petroquímico que permita renovar y retroalimentar la situación actual que presenta la empresa, así como el realizar las posibles adecuaciones que a PPQ mejor le convenga.
 5. Una definición a largo plazo de la integración sinérgica con Pemex -Refinación,
 6. Asegurar el suministro suficiente y eficiente de materia prima a largo plazo en condiciones favorables precio – volumen.- Realizando un diseño de los canales de comercialización, tomando en cuenta las estrategias de distribución de la competencia, porque su análisis puede dejar ver amenazas u oportunidades de negocio que deberán tomarse en cuenta, no sólo para el diseño de los canales, sino también para toda la estrategia de competitividad del negocio.
 7. La revisión de la política de precios de las materias primas (principalmente gas natural, etano y propileno) para que sea acorde con la de los productores internacionales con los que se compete;
 8. Optimizar aplicando las economías de escala, los procesos y mecanismos de coordinación tanto al interior de Pemex – Petroquímica como con sus proveedores y clientes, para lograr la excelencia operacional en la cadena de valor (insumos – planeación – producción – ventas),
 9. Crear una red de comercio vía electrónica como elemento clave para la generación de valor, que propicie la reducción de costos y gastos operativos de Pemex – Petroquímica así como de sus clientes y proveedores,

10. El análisis y definición de los mejores esquemas para la apertura del sector petroquímico; promover alianzas estratégicas entre la empresa pública y el sector privado de manera de propiciar la integración de las cadenas productivas;
11. El aprovechamiento de los vastos recursos petroleros del país para la obtención de insumos petroquímicos básicos;
12. El aprovechamiento de las ventajas estratégicas que implican para el país su amplia disponibilidad de etano como materia prima petroquímica; y
13. Un programa a largo plazo de modernización tecnológica de sus instalaciones, así como la elaboración de un plan de expansión con base en la integración de cadenas productivas de alto valor agregado y con amplio mercado.

Evidentemente, la consecución de las anteriores líneas de acción dependerá del nivel de inversiones y productividad que consiga la industria petrolera *Aguas Arriba* (Upstream); de la creación de la infraestructura necesaria para lograr dinamismo en el abastecimiento de los hidrocarburos y sus derivados; y de la existencia de un ordenamiento normativo que le dé seguridad y certeza jurídicas a los agentes económicos.

Por otra parte, Pemex Petroquímica ha elaborado el *Plan de Negocios 2001-2010*, en el que establece una serie de propuestas de acción:

- Aumentar la escala de producción y modernizar un número considerable de plantas para hacerlas más competitivas y rentables,
- Reconversión de las plantas para la utilización de materias primas alternas,
- Creación de corredores industriales como el de Cangrejera – Morelos – Pajaritos, vía proyectos de cogeneración que incentiven la inversión privada.
- Modificar algunos procesos (como el de propileno en Morelos) para producir otros polímeros de mayor calidad y valor.
- Trasladar y concentrar algunas plantas para hacerlas más rentables.
- Cerrar plantas con baja viabilidad económica.
- Instalar nuevas plantas de etileno con base en la pirólisis de pentanos y naftas para abrir el abanico de productos y aumentar la disponibilidad de olefinas y aromáticos. Aún cuando la participación del sector privado en Pemex Petroquímica se encuentra en discusión en el ámbito gubernamental, bajo cualquier escenario será necesario realizar modificaciones tecnológicas sustanciales para hacer sus operaciones más rentables en el largo plazo.

De acuerdo con el análisis de la situación actual (ver punto 5.2.2) y las propuestas del Plan de Negocios 2001-2010, planteamos algunas estrategias partiendo de tres objetivos fundamentales: Conseguir la integración de las cadenas productivas, lograr la modernización de la industria petroquímica e incrementar la atractividad de la industria petroquímica mexicana, que permitan coadyuvar el desarrollo de las actividades petroquímicas.

Objetivo: “Conseguir la *integración de las cadenas productivas*”

Estrategias:

- Promover alternativas de cooperación con empresas del sector privado que operen en la petroquímica secundaria. Establecimiento de alianzas estratégicas en proyectos de coinversión dentro de un marco de desarrollo industrial, que resulte en una ventaja para todos y permita la reconstrucción en una primera etapa de las principales cadenas productivas que hacen falta a la industria petroquímica del país.
- Crear un sistema de información con productos, cotizaciones, proveedores, compradores, oportunidades de negocios e información de interés. Lo que permitiría llevar un control entre la oferta y la demanda, asimismo, que los productores tengan la facilidad de adquirir ó colocar insumos en el mercado, o bien, que les permita conocer diferentes oportunidades de negocios ya sea en el país ó en el extranjero, así como brindar información a posibles inversionistas.
- Atender de manera eficiente las demandas de productores petroquímicos nacionales y extranjeros. Lo cuál implica que no existan contratiempos en el suministro de insumos, así como el contar con las especificaciones de cantidad y de calidad de los productos petroquímicos.

Objetivo: “Lograr la *modernización de la industrias petroquímica*”

Estrategias:

- Renovación de los complejos petroquímicos existentes. Financiar la modernización y expansión de los complejos petroquímicos preferentemente en base a los recursos generados por los propios complejos. Ubicar a empresas nuevas en complejos existentes.
- Modernizar la tecnología de PEMEX - Petroquímica. Definir las condiciones de participación con empresas nacionales o extranjeras a fin de establecer alianzas tecnológicas que le permitan a Pemex - Petroquímica desarrollar un intercambio tecnológico ó por lo menos el desarrollar su propia tecnología.

- Renovar el régimen fiscal de Pemex. Modificar el sistema tributario al que se ha sometido a Pemex mismo que le ha impedido reinvertir sus propios recursos, a través de nuevos lineamientos que permitan conservar en óptimas condiciones sus complejos y mantener la actualización tecnológica de sus operaciones

Objetivo: “Incrementar *la atractividad de la industria Petroquímica Mexicana*”

Estrategias:

- Definir un esquema atractivo para la inversión en la petroquímica. Precisar las áreas de oportunidad, para la realización de negocios conjuntos con Pemex - Petroquímica, así como determinar aquellas áreas que puedan ser desarrolladas en forma exclusiva por empresas privadas (hasta por un 100% de la inversión). Promover la inversión y estimular el crecimiento de la industria a fin de elevar la competitividad global de esta.
- Fomentar el desarrollo de la industria petroquímica globalmente competitiva y de escala mundial. Promover la participación de empresas privadas poseedoras de recursos, de capital y tecnología avanzada que permitan alcanzar una operación más eficiente y competitiva.
- Elaborar una legislación efectiva para atraer inversiones. Promoción de marcos legales, fiscales y regulatorios transparentes y predecibles, para incentivar la inversión privada nacional y extranjera en el sector energético.
- Rediseñar una política de precios. Definir con precisión una política de precios congruentes, competitiva y de largo plazo para los precursores de materias primas petroquímicas y energéticas reservados al Estado, que promuevan la inversión y el desarrollo de la industria petroquímica.

A continuación se presentan algunas de las fortalezas y oportunidades que tiene la petroquímica en México y en el ámbito internacional; así como las debilidades y amenazas que existen:

Cuadro 5.1. Fortalezas y oportunidades, debilidades y amenazas, que tiene la petroquímica en México y en el ámbito internacional.

FORTALEZAS <i>(incrementar)</i>	DEBILIDADES <i>(minimizar o subsanar)</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura petroquímica y materias primas • Puertos cercanos, (ejem. Coatzacoalcos, Ver.) • Vías de comunicación • Gas Natural, cerca de las fuentes de suministro • Agua, en la región • Mano de obra con enfoque industrial • Asociaciones empresariales • Estabilidad laboral • Demanda existente de servicios • Energía 	<ul style="list-style-type: none"> • Altos costos de los servicios energéticos. • Falta de contratos de materias primas a largo plazo • Mala imagen por la fama de desempleo y contaminación • Infraestructura de transporte deficiente • No existen suficientes parques industriales con servicios • Falta de integración en los sectores productivos • Transportación marítima deficiente
OPORTUNIDADES <i>(aprovechar)</i>	AMENAZAS <i>(contrarrestar o evitar)</i>
<ul style="list-style-type: none"> • La definición de un esquema de privatización adecuado es una excelente oportunidad para integrar la industria. • Desarrollo portuario • Proyectos de co-generación • Atracción de inversiones vía incentivos fiscales y de infraestructura • "Legislación Industrial" necesaria para la Ley de fomento económico • Acuerdos comerciales • La nueva legislación restringe el traslado de materiales explosivos, abriendo la posibilidad de relocalizarse cerca de las plantas de óxido de etileno, nitrato de amonio, ácido nítrico, ANFO y emulsiones 	<ul style="list-style-type: none"> • Fijación unilateral del costo de energéticos e insumos por las empresas paraestatales • Falta de control en el desarrollo urbano • Proveedores con obsolescencia y falta de competitividad • Retrasos por trámites en dependencias oficiales • Robo de producción en transporte • Precios internacionales del petróleo a la baja • Dependencia de un proveedor • Insuficiencia de materia prima

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Energía (SENER)

A su vez es importante tomar en cuenta lo siguiente:

- Combinar las fuerzas para aprovechar las oportunidades y así completar las cadenas productivas;
- Fortalecer las debilidades para aprovechar las oportunidades existentes;
- Defenderse de las amenazas utilizando a las fortalezas; y
- Preparar los factores identificados como debilidad para defenderse de las amenazas.

De acuerdo con la *Prospectiva de la investigación y desarrollo tecnológico del sector petrolero al año 2025*, El Instituto Mexicano del Petróleo pretende que Pemex Petroquímica se desarrolle de la siguiente manera:

Primera fase. Planeación intensiva de la modernización, expansión y mejora de la rentabilidad de las operaciones. Ejecución de proyectos de corto plazo (2001-2005).

Pemex Petroquímica (PPQ) requerirá realizar un amplio esfuerzo de planeación tecnológica para establecer qué plantas se modernizan y/o expanden, cuáles deben cerrarse y cuáles integrarse. Esto implica estudios tanto de evaluación de tecnologías como de impacto en la rentabilidad de las operaciones. Con base en los estudios prospectivos que demuestren su viabilidad, se llevarán a cabo los proyectos de ampliación y modernización de las plantas de etileno del sistema, así como la introducción de nuevos trenes de polietileno con tecnología para producir polímeros de diversas especificaciones. Se deberán realizar los proyectos de mejora operativa derivados del proyecto de máximo impacto de la tecnología (MIT), actualmente en desarrollo por PPQ. Por la presión social para lograr mejores condiciones ambientales, será necesario planear en forma integral la mitigación y remediación de los complejos, lo cual incluirá estudios de monitoreo, evaluación y en su caso, plantas de procesamiento ambiental.

Lo que se intenta, es realizar un plan acción en cuanto a tecnología se refiere con el objeto de mejorar las condiciones ambientales, así como modernizar o bien expandir los complejos petroquímicos de Pemex - Petroquímica, señalando qué plantas operan con eficiencia, cuáles generan pérdida, cuáles deben actualizarse, etc., todo ello entorno a una evaluación financiera y tecnológica.

Segunda fase. Expansión de la cadena de olefinas, nuevas plantas de pirólisis de naftas y plantas asociadas (2007-2010)

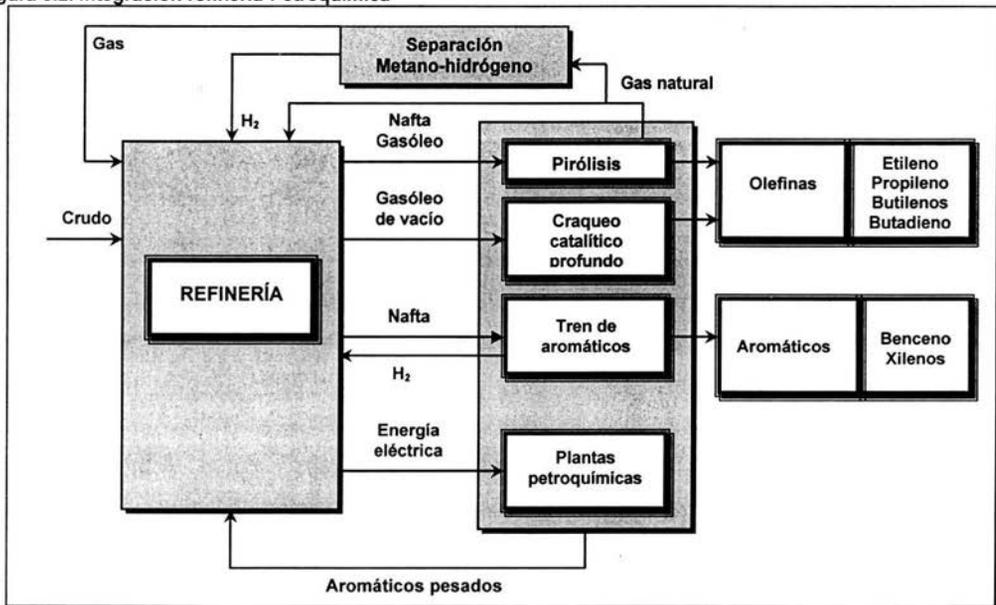
La cadena de mayor valor en la petroquímica se encuentra en el área de olefinas, especialmente la del etileno, mediante la producción de polímeros. Se prevé un aumento sostenido en la demanda de etileno y derivados por lo que es factible la instalación de una planta de pirólisis con carga de naftas, que permitirá producir intermedios como el etileno, el propileno y aromáticos. Será necesario definir e instalar también las plantas que se encadenan con estos insumos, especialmente nuevas plantas de polímeros con tecnologías de punta, que permitan producir muy diversos grados de calidad. La integración de cadenas deberá plantearse buscando una maximización de la rentabilidad global.

Tercera fase. Nueva refinería petroquímica (2015-2025)

A fin de mejorar la rentabilidad de la petroquímica se hace necesaria su integración con refinerías (figura 5.2) para el suministro "in situ"⁸⁴ de materias primas (etano, propileno, nafta, gasóleos) que abastecerán plantas de pirólisis de gas y nafta, de aromáticos, así como de desintegración catalítica profunda de residuos para producir olefinas.

Las plantas petroquímicas, a su vez, abastecerán a la refinería compuestos tales como hidrógeno y metano, gasolinas de pirólisis y aromáticos pesados. Esta integración será atractiva para ambos negocios ya que aumentará su rentabilidad.

Figura 5.2. Integración refinería-Petroquímica



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Energía (SENER)

⁸⁴ En el lugar

5.2.4. El ambiente de la industria petroquímica en México hacia el 2025.⁸⁵

La Prospectiva de la investigación y desarrollo tecnológico del sector petrolero elaborada por el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) maneja, un plazo de 25 años, ¿por qué específicamente 25? la razón, no la sabemos, nosotras pensamos que resulta imprescindible que México planee a mediano y largo plazo la explotación de sus recursos energéticos, y así como fueron 25 pueden ser 6, 10, 30, etc... La finalidad es responder de manera eficaz y oportuna a las condiciones variables y complejas que se presenten en el medio ambiente.

La metodología utilizada en este ejercicio de planeación se inicia con la creación de tres escenarios al año 2025 (tendencial, pesimista y optimista). Se eligió el más probable, denominado optimista debido a que para los especialistas este escenario refleja de mejor manera el desarrollo de la economía mundial y nacional, en un marco de agudización de la integración del país al mundo y de las mejores condiciones económico-sociales de la población con menor crecimiento demográfico, y mejores perspectivas de ingreso per cápita. Sobre todo, porque en este escenario el Instituto Mexicano del petróleo (IMP) tendrá una aportación apreciable en el desarrollo tecnológico, con presencia en mercados internacionales de tecnología.

En los próximos 25 años es probable que México entre en una etapa de desarrollo económico sostenido, que se reflejará en un aumento del PIB de alrededor de 5% anual, que se sustentará en una estabilidad política y una amplia apertura democrática. Las políticas demográficas permitirán reducir el crecimiento de la población a niveles de 1%, tasa comparable con la de países de mayor desarrollo. Si los programas de modernización industrial tienen éxito, la demanda energética global interna crecerá a un ritmo menor que el PIB.

Se mantendrá una economía de mercado, por lo que el país tendrá una amplia apertura comercial, y se crearán mecanismos que garanticen la soberanía del Estado en aspectos estratégicos relacionados con los hidrocarburos.

Por lo que toca a los aspectos que influyen en particular en la industria petroquímica, se considera que en el 2025 se tendrá el siguiente escenario:

En el largo plazo los precios del gas natural se comportarán en función a diversos factores como los precios del crudo. Probablemente se mantendrán estables en la banda de 4-5 US\$/MMBTU, pero los precios actuales al alza podrían superar a ésta.

⁸⁵ Instituto Mexicano del Petróleo, "*Prospectiva de la investigación y desarrollo tecnológico del sector petrolero al año 2025*", 2001

Con respecto al gas natural, se tendría un drástico aumento en la demanda interna que pasa de 3,800 millones de pies cúbicos estándares/día (MMPCSD) en el 2000 a 8,256 en el 2010 y hasta un nivel de 17,343 en el 2025. Sin embargo, la producción se mantiene relativamente constante, en alrededor de 7,500 MMPCSD, con lo cual se puede anticipar una escasez de la oferta y, en consecuencia, un fuerte aumento en las importaciones de este producto. Este es un aspecto que influirá considerablemente en el potencial de expansión de la petroquímica, en lo referente a las cadenas derivadas del gas natural y el etano.

Se tendrá una menor disponibilidad y calidad de agua, por lo que es posible una crisis de este compuesto y recurso que obligará a la introducción de tecnologías para su uso y reciclo integral.

La reglamentación ambiental de emisiones y efluentes se hace cada vez más estricta y sigue, en lo general, las tendencias vigentes en los Estados Unidos, con tiempos de implantación que se desfasan sólo un año con respecto a las de ese país. Por esta razón, se minimizan las emisiones, las descargas de las plantas de proceso y los pasivos ecológicos.

Se da una amplia apertura de mercado en el negocio de la petroquímica, el cual se estimulará al contar con un marco legal y políticas de precios de materias primas muy bien definidas. Se mantendrán, en consecuencia, aquellas cadenas de transformación petroquímica que sean rentables, lo cual se logrará con la modernización tecnológica de la planta industrial existente. Se cerrarán complejos petroquímicos de baja viabilidad económica, que serán sustituidos por nuevos centros que podrán crearse a partir de alianzas entre Petróleos Mexicanos e inversionistas privados, o desarrollados únicamente por estos últimos.

5.2.5. Retos y oportunidades de investigación y desarrollo en petroquímica.⁸⁶

En el sector petroquímico, el mercado tecnológico está controlado por unas cuantas empresas licenciadoras. Aún más, en algunas áreas críticas del negocio como los polímeros (polietileno, polipropileno, etcétera), las empresas productoras son las que poseen la tecnología más avanzada y además tienen una gran influencia en el control del mercado. La política de alguno de ellos es no licenciar tecnología, sino vender productos terminados, por lo que el acceso a sus productos tecnológicos es prácticamente imposible.

⁸⁶ Instituto Mexicano del Petróleo, *"Prospectiva de la investigación y desarrollo tecnológico del sector petrolero al año 2025"*, 2001

En otros casos, los licenciadores venden su tecnología de proceso asociada a tecnología de catalizadores, los cuales son, en muchas ocasiones, la parte central del negocio tecnológico. Dado que en petroquímica las especificaciones de los productos son generalmente muy estrictas, los productos tecnológicos de los licenciadores se orientan a garantizar estas especificaciones, es decir, tienen un enfoque más de tecnología de producto, por lo que la tecnología de procesos y catalizadores es un medio para llegar él.

En este contexto, se observa que son limitadas las oportunidades de desarrollo tecnológico para una institución tecnológica como lo es Instituto Mexicano del Petróleo (IMP)

Por otro lado, dentro de su *Plan de Negocios 2001-2010*, Pemex - Petroquímica (PPQ) revela claramente la necesidad de establecer la función tecnológica dentro de la empresa como una nueva actividad de importancia estratégica para la modernización que demanda actualmente.

Con estas consideraciones se percibe que el papel del Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) en el futuro puede encaminarse principalmente a largo plazo en tres grandes líneas de acción:

A. Soporte tecnológico para Pemex Petroquímica, a fin de establecer la planeación de sus operaciones, la evaluación de tecnologías para su implantación, así como la negociación con licenciadores y el seguimiento de actividades que involucren aspectos tecnológicos en sus operaciones. También se incluye la alerta permanente en cuanto a la actualización de la empresa.

B. Evaluación de procesos, catalizadores, químicos y aditivos, con lo cual PPQ podrá contar, por un lado, con el seguimiento de su operación y por otro, con productos que se adapten mejor a sus instalaciones y necesidades. La infraestructura del IMP es adecuada y se cuenta con la experiencia suficiente para realizar estas actividades.

C. Investigación y desarrollo tecnológico selectivo.

La actividad de desarrollo tecnológico propio es factible en áreas que cumplen con dos condiciones básicas:

1. Que se realicen mediante competencias requeridas y desarrolladas en otras plataformas, y
2. Que no sean productos ya maduros en el mercado ni propiedad de licenciadores que son líderes mundiales en petroquímica. Si no se cumplen estas condiciones, las posibilidades de éxito son muy reducidas.

En forma específica, las áreas de mayor oportunidad en cada línea de acción son las siguientes:

a) Soporte tecnológico (como se observa en la figura 5.3):

1. Planeación integral y modernización tecnológica.
2. Evaluación de tecnologías de proceso *scoping studies*, para nuevas plantas y/o expansión y modernización de las existentes.
3. Evaluación integral de procesos y sistemas de monitoreo y control para prevención de la contaminación.
4. *Benchmarking* de tecnologías, procesos y operación de Plantas de PPQ.
5. Negociación con licenciadores de proyectos de nuevas plantas y modernización de plantas existentes.
6. Alerta en tecnologías y procesos, catalizadores y aditivos.

Figura 5.3. Retos y oportunidades en el área de soporte tecnológico.



Fuente: Elaboración propia con datos de la Prospectiva de la investigación y desarrollo tecnológico del sector petrolero al año 2025, 2001

Lo que se pretende fundamentalmente en esta línea de acción, es mejorar el área de soporte tecnológico, mediante la realización de una planeación integral de las operaciones de Pemex – Petroquímica, así como una evaluación constante de sus tecnologías, procesos y sistemas de monitoreo.

En los próximos 10 años o más, Pemex Petroquímica, y el sector petroquímico mexicano en general, requerirá un intenso proceso de modernización en el cual será indispensable contar con apoyo amplio para evaluar tecnologías de proceso, productos, catalizadores, etcétera. Hay una adecuada capacidad de responder a esta necesidad, ya que se dispone de las competencias necesarias para lograrlo; además las capacidades distintivas del Instituto Mexicano del Petróleo, por su interdisciplinariedad, no están disponibles en otras empresas. Sin embargo, es necesario consolidar un grupo de propósito específico, que trabaje muy cerca de Pemex Petroquímica y se involucre en forma permanente en sus trabajos.

La búsqueda de un proyecto multianual de al menos cinco años podría asegurar la consolidación de este grupo, que estaría asesorado continuamente por los expertos del IMP y por consultores externos. El grupo requeriría competencias de procesos, ambiente, ingeniería económica y administración de proyectos, principalmente.

Por otra parte, la industria petroquímica tiene un fuerte impacto en el ambiente por las emisiones y efluentes que produce. Los pasivos ambientales tienden a ser demasiado altos, y hay mucho por hacer para mitigar estos efectos y remediar los daños previos. El IMP tiene la oportunidad de llevar a cabo proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológico (I&DT) orientados a resolver problemas particulares del sector petroquímico, especialmente en la zona sur del país. Para lo anterior, es necesario reforzar la competencia ambiental, concentrar esfuerzos en áreas críticas de oportunidad, y llevar a cabo alianzas con centros de investigación líderes en la solución de problemas en dichas áreas. El IMP deberá aspirar a ser el soporte más importante para el sector petroquímico en asuntos ambientales, e introducir innovaciones y aplicaciones tecnológicas con un enfoque de largo plazo.

b) Evaluación tecnológica y asistencia técnica (como se aprecia en la figura 5.4):

7. Evaluación y diagnóstico integral permanente y continuo (tecnología, ingeniería, operación y mantenimiento) de plantas y procesos existentes.
8. Evaluación, seguimiento y optimización operativa de procesos, catalizadores y aditivos.
9. Apoyo en la selección de productos y en la negociación con fabricantes de catalizadores y aditivos.
10. Capacitación y entrenamiento en nuevas tecnologías y procesos emergentes.

Figura 5.4. Retos y oportunidades en el área de evaluación tecnológica y asistencia técnica.



Fuente: Elaboración propia con datos de la Prospectiva de la investigación y desarrollo tecnológico del sector petrolero al año 2025, 2001

La planta petroquímica en México se encuentra con problemas de obsolescencia en muchos campos, desde la tecnología, el diseño, la ingeniería, la operación y el mantenimiento. La tendencia actual en el mundo es realizar evaluaciones integrales que cubran todos los campos y permitan un diagnóstico que incluya varios aspectos, para proponer soluciones óptimas globales. Representan una muy buena opción el realizar evaluaciones integrales, puesto que permiten observar constantemente el desenvolvimiento de las operaciones de la organización, así como el descubrir con oportunidad problemas que se pudiesen presentar y posiblemente la solución podría ser menos compleja que si el problema fuese tan añejo.

Como ya lo habíamos mencionado, el Instituto Mexicano del Petróleo cuenta con diversas disciplinas dentro de sus competencias, que le permiten llevar a cabo este tipo de actividad multidisciplinaria con gran calidad, y con la fortaleza de conocer al cliente y contar con un alto grado de asimilación de sus tecnologías y procesos fundamentales. Es necesario mantener un vínculo más estrecho con Pemex - petroquímica para convencerlo de la necesidad de evaluar sus procesos para el largo plazo, y evitar las prácticas actuales de evaluación de procesos aisladamente y con enfoque de necesidades inmediatas y limitadas. Para lograr lo anterior, se requiere establecer un programa global de evaluación integral de procesos.

c) Investigación y desarrollo tecnológico selectivo (como se observa en la figura 5.5):

11. Desarrollo y diseño por computadora de catalizadores para procesos críticos como son: polímeros del etileno, polímeros del propileno, activación de alcanos, oxidación parcial, etcétera.
12. Desarrollo de procesos para transformación del metano en petroquímicos.
13. Desarrollo de procesos y técnicas de remediación y mitigación de la contaminación de suelos y aguas, la medida de las necesidades particulares de Pemex Petroquímica.

Figura 5.5. Retos y oportunidades en el área de investigación y desarrollo tecnológico selectivo.



Fuente: Elaboración propia con datos de la Prospectiva de la investigación y desarrollo tecnológico del sector petrolero al año 2025, 2001

En lo que concierne al descubrimiento de nuevos catalizadores heterogéneos, se puede decir que es un reto y una oportunidad de desarrollo en lo que a cuestiones tecnológicas se refiere, ya que este objetivo continúa siendo un proceso de prueba y error desgastante e impredecible que, sin embargo, ha proporcionado un gran número de catalizadores sólidos en un periodo de varias décadas. Existe un universo inexplorado de materiales y combinaciones que seguramente tienen propiedades catalíticas superiores.

CONCLUSIONES

En la actualidad, existen innumerables ocasiones en que las empresas se ven en la necesidad de cerrar, o de ver frustradas sus perspectivas de crecimiento. Esto no solamente las afecta a ellas, sino que además restringe el crecimiento de la economía nacional, al no fomentar la generación de empleos y la sana competencia entre las mismas, dejando en manos de unos cuantos el control económico del mercado nacional.

Sin embargo, existen ciertas organizaciones que pueden hacer crecer sus negocios y posicionarlos de manera importante en el medio. Es entonces cuando surgen múltiples cuestionamientos acerca del cómo han podido lograr de manera exitosa sus objetivos. Si analizamos de manera detallada el porqué de esta situación, podríamos encontrar muchas explicaciones (nuevas inversiones, mayor capacidad de exportación, competitividad de costos, etc...), no obstante, algunas empresas no han podido mejorar su situación, ya que a pesar de que tienen conocimiento de los posibles orígenes de sus problemas, necesitan conocer alternativas convincentes que les permitan superarlos y alcanzar sus objetivos.

De ahí surge la inquietud de tomar como ejemplo a PEMEX, organismo que en los últimos veinte años ha presentado problemas de falta de inversión, plantas inactivas y otras que operan a muy baja capacidad, obsolescencia tecnológica, pérdida de mercado, etc.. Siendo una empresa de grandes dimensiones, resulta difícil analizarla como un todo, ya que está conformada por cuatro filiales (Pemex - Exploración y Producción, Pemex - Refinación, Pemex - Gas y Petroquímica Básica y Pemex - Petroquímica) que si bien rinden cuentas a PEMEX, actúan de manera independiente. Dadas estas circunstancias optamos por hablar del sector petroquímico (Pemex – Petroquímica), ejemplo concreto del grave desequilibrio estructural energético que vive México.

A nuestro juicio, fue necesario conocer el pasado, el presente y las posibles perspectivas que giran en torno a esta industria, para poder establecer estrategias que permitan subsanar la situación actual de la petroquímica en el país, es decir, mostrar la necesidad que existe de reestructurar a PEMEX, mediante la ejecución de acciones concretas como sería la realización de alianzas que pudieran estar orientadas a la tecnología.

Una alianza estratégica, y en específico una alianza tecnológica, no se encuentra contemplada en ninguna ley de sociedades de comercio o de transformación como figura jurídica, pero sus bases fiscales permiten la transferencia de fondos provenientes de los beneficios mutuos obtenidos por dicha alianza. Los casos más comunes se refieren al intercambio tecnológico entre dos sociedades o empresas de diferente país. Pero no existe ninguna restricción para que se realice con sociedades de la misma nacionalidad.

Una Alianza estratégica, tendrá éxito como tal, si se cumplen las siguientes reglas:

1. Que ambas sociedades participantes tengan y puedan aprovechar un nivel tecnológico equivalente.
2. Que exista un programa de intercambio de experiencia o de capacitación, donde ambas sociedades, incrementen su nivel tecnológico.
3. Que los beneficios se puedan repartir en proporciones lo más cercanas al 50 - 50% (En éste caso resultar lógico pensar que si se espera una ganancia de esta magnitud, la inversión ya sea material o monetaria debe de ser en partes iguales)

Si alguna de las condiciones anteriores no se cumplen, la alianza puede desaparecer, antes de que se pueda aprovechar la situación de intercambio tecnológico que propicia. Para que Pemex logre realizar una alianza estratégica, deberá hacerlo con una empresa equivalente desde el punto de vista tecnológico, es decir, contemplando un equilibrio entre:

- El equipo (infraestructura)
- Las técnicas empleadas (procedimientos y patentes)
- El capital (Recursos y financiamiento)
- El mercado (poder de compra del sector industrial)
- El nivel de capacitación (manuales), etc...

Es decir, deberá aprovechar las características de los países en desarrollo, donde las reservas probadas de petróleo justifiquen una coinversión, o bien que las características del mercado y de la producción sean complementarias entre sí, aprovechando las similitudes de los crudos, para una planeación estratégica de largo plazo que permita promover sus productos tanto en el país como fuera de éste hacia nuevos mercados, a impulsar su desarrollo, a ampliar su visión empresarial hacia nuevas dimensiones que podrían parecer inalcanzables en condiciones normales (como es la exportación de sus productos hacia otras economías), que le permita obtener recursos que contribuyan al logro de sus objetivos, a atender a clientes de mayor tamaño, a obtener financiamientos a tasas preferenciales, a acceder fácilmente a tecnología de punta, a mejorar su

competitividad, pero sobre todo a darle a nuestra economía un nuevo concepto que contribuya al crecimiento económico y sostenido del país.

En el futuro inmediato, la privatización total de la industria petroquímica seguirá con fuerza y podemos prever el crecimiento de las tensiones con el capital transnacional sobre esos aspectos y además, alrededor de otros: en la medida en que está prevista una baja dramática de los precios de los petroquímicos hacia finales de siglo, por los avances tecnológicos y la proliferación de procesos productivos cada día más eficientes, aumentará la competencia entre las empresas petroquímicas nacionales y extranjeras en la producción de bienes intermedios y bienes de consumo final. Pero no sólo son: los encadenamientos industriales con la industria textil, la de confección, la del calzado, la de autopartes y hasta la industria de la construcción, harán más cerrada esa competencia. Por si fuera poco, tenderán a confrontarse los intereses nacionales y extranjeros a propósito de los derechos de explotación petrolera en plataformas marinas ubicadas en el Golfo de México pero dentro de la zona económica exclusiva de México.

Sin lugar a dudas el hablar sobre un tema tan controvertido como lo es la petroquímica, genera puntos de vista muy encontrados, no obstante todos coinciden en que es necesario definir el rumbo al cual deberá de orientarse el sector energético, claro esta que es fundamental resolver la problemática actual, por lo que bajo ésta perspectiva consideramos prioritario se precise lo siguiente:

- Que se resuelva la propiedad y el control sobre la industria petrolera, es decir todo lo que tiene que ver con los derechos de propiedad sobre los recursos, se defina de una vez por todas las formas de organización para explotarlos y valorizarlos, se solucione las confusiones sobre la apertura a los capitales nacionales y extranjeros, es decir qué pueden hacer y hasta dónde.
- Que haya una reordenación en las finanzas gubernamentales, a favor de las necesidades de PEMEX, propiciando una verdadera transparencia en la rendición de cuentas, tanto a nivel gubernamental como a nivel de empresa pública.
- Se requiere de una visión más estratégica, basada en una reforma o reestructuración a fondo (en el ámbito administrativo, jurídico, económico-financiero).
- Crear una nueva política industrial y tecnológica, lo cual implica la redefinición de los requerimientos tecnológicos de la industria con relación al desarrollo del sistema nacional de innovación del país, crear instituciones y los medios apropiados para financiar e impulsar las actividades de investigación y desarrollo, dentro de lo cual el Instituto Mexicano del Petróleo, Universidades y centros de investigación jugarán un papel determinante.

Finalmente, debemos tener presente que para ser un país primer mundista debemos sacar provecho de nuestras ventajas competitivas, aprovechando al máximo los recursos de que disponemos, no limitando a México como un simple exportador de crudo sino también como productor de una gran variedad de productos petroquímicos terminados lo cual permitirá disminuir el grado de dependencia que nos ha caracterizado, contribuir en la reactivación y crecimiento económico del país, mediante la integración de cadenas productivas que generen nuevos empleos directos e indirectos y la producción de satisfactores.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta Romero Miguel, "Teoría General del Derecho Administrativo" Editorial Porrúa, México, 2002
- Álvarez Alejandro, "Pemex: de la reestructuración a la privatización", ponencia presentada en LASA Guadalajara, Jalisco, México, 17 de abril de 1997.
- Álvarez Alejandro, "Las contradicciones de una economía continental en América del Norte y el papel del mercado laboral de México", ponencia en el Coloquio sobre Relaciones Internacionales, UAM-X, México, D.F; junio de 1998.
- Álvarez Bejar Alejandro, "La Crisis global del capitalismo en México", Editorial Era, México 1987
- Ángeles Cornejo O. Sarahí, "Acerca de la importancia de la petroquímica y la privatización desnacionalizadora" Problemas del Desarrollo, Enero-Marzo 1996.
- Aspe Armella Pedro, "El camino de la transformación económica", Fondo de Cultura Económica, México, 1993.
- Badaracco Joseph Jr., "Alianzas Estratégicas", Ed. McGraw-Hill, México, 1992.
- Benedetto Alexanderson, "La industria química y petroquímica mexicana", 2001
- Bernardino de Sahagún, "Historia de las cosas de la Nueva España" Ed. Porrúa, México, 1956
- Cárdenas Cuauhtémoc y Manzo, José Luís, "Privatización de los complejos petroquímicos: una respuesta a la versión oficial" Revista del INRD-PRD, México, 1995.
- Centro de Información y Documentación Empresarial sobre Iberoamérica (CIDEIBER), "México, Actividades del sector secundario: La industria Petroquímica", México. 1998
- Chow Pangtay Susana, "Petroquímica y Sociedad", 2^{da} ed. México. Ed. Fondo de cultura Económica., 1998.
- Contreras Decelis Rafael, "Creatividad para el Desarrollo (México país líder 2020)", 2^{da} ed. México. Ed. Costa-Amic editores, S.A., México, 2000.
- Comisión Petroquímica Mexicana (CPM), "Desarrollo histórico y análisis de la situación actual de la industria petroquímica en México", 1984; editado por la misma comisión.
- Comisión Petroquímica Mexicana (CPM) "Análisis de la industria petroquímica por cadenas productivas", 1985; editado por la misma comisión.
- Comisión Petroquímica Mexicana (CPM) "petroquímica 89, petroquímica 90"; editado por la misma comisión.

- Comisión Petroquímica Mexicana (CPM), "Relación de permisos petroquímicos", 1990; editado por la misma comisión.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Editorial Alco, México, 2003
- Coordinación de Estudios Económicos (Pemex) Petroquímica Internacional México, 1984.
- Diario Oficial de la Federación, 17 de agosto de 1992
- Eaton David W., "México y la globalización. Hacia un nuevo amanecer" Ed. Trillas, México, 2001.
- Etienne, G. Y H. Menchaca, "El petróleo y petroquímica", ANUIES, Ed. Redacta, Meció 1978.
- Florescano y M. Lanzagorta, "El legado Colonial", México. 1976
- Giral J. González S. y Montaña E, "La industria química en México", Ed. Redacta, México, 1978.
- González Cervantes Raymundo, "Deuda Externa: Petróleo comprometido", Que hacer Político, 12 de octubre del 2002.
- Gorten Jeffrey E. "Estrategias para la economía global", Ed. Prentince Hall, México 2001.
- Hitt Michael A. "Administración estratégica: Competitividad y conceptos de globalización", México 1999.
- Instituto Mexicano del Petróleo, "Prospectiva de la investigación y desarrollo tecnológico del sector petrolero al año 2025", 2001
- Krallinger C. Joseph., "Fusiones y Adquisiciones de empresas", Ed. McGraw-Hill, México, 1999
- Manzo Yopez, José Luís, "¿Qué hacer con Pemex? Una alternativa a la privatización", Editorial Grijalbo, México., 1996
- Montaña Aubert Eduardo "Integración de la petroquímica en México", Ed. Facultad de Química UNAM, México, 1992.
- Montaña Aubert Eduardo, "La industria de procesos químicos", Ed. Facultad de Química UNAM, México, cuaderno de Posgrado No.13 México 1984.
- Montemayor Aurelio, "México: 75 años de revolución" Ed. Fondo de Cultura Económica, México, 1998.
- Olvera de luna, Omar "Contratos Mercantiles", México, Editorial porrúa, México, 1991.
- Padilla, Víctor y Vargas, Rocío, "Private participation in Mexico's Natural Gas Industry", Voices of México, 1997, N° 38.
- Patrón Adolfo, "La Industria Petroquímica en 1975-1976 y su futuro", en Memorias del IX Foro Nacional de la Industria Química Mexicana, ANIQ, México, 1976
- PEMEX, "Memoria de labores" publicación anual de la empresa Ediciones de 1965 a 1999.
- Pemex-Petroquímica, Plan de negocios 2001-2020, México, 2000.

- Pujol Bengoechea Bruno, "Diccionario de Marketing", Editorial Cultural, S.A. Madrid, España, 1999
- Reyes Heróles, Jesús, "Mexico's New Petrochemicals Strategy", Voices of México, Cisan - Unam, México, 1997, N° 38
- Saxe-Fernández John "La compra – venta de México: Una interpretación histórica y estratégica de las relaciones México –E.U.", México, 2002.
- Saxe-Fernández, "Petroquímica privatizada. La declaración secundaria", Excélsior 21 de marzo de 1995, pp 7A y 8ª.
- Secretaría de Energía, Anuario Estadístico Petroquímica, 1999, México, 2000.
- Secretaría de Energía, Anuario Estadístico Petroquímica, 2000, México, 2001.
- Secretaría de Energía, Anuario Estadístico Petroquímica, 2001, México, 2002.
- Secretaría de Energía "Nueva estrategia para la industria petroquímica y la constitución de empresas filiales de Pemex- Petroquímica". México, 1997
- Secretaría de Energía, "Programa de desarrollo de la industria petroquímica mexicana 1997-2000", 1996.
- Yip George. S. Globalización. "Estrategias p/ obtener una ventaja competitiva" Ed. Norma México, 1993.
- www.inegi.gob.mx
- www.sener.gob.mx
- www.energía.gob.mx
- www.pemex.gob.mx
- www.imp.gob.mx
- www.semarnat.gob.mx
- www.semip.gob.mx.
- www.dqcnesy.inegi.gob.mx

ANEXOS

HISTORIA DE PEMEX

La historia de la industria del petróleo en México se inicia en 1900, cuando los norteamericanos Charles A. Candfield y Edward L. Doheny compraron 113 hectáreas de la hacienda "El Tulillo", en el municipio de Ebano, San Luis Potosí, que se extendían hacia los estados de Tamaulipas y Veracruz. En ese año, la hacienda pasó a ser propiedad de la "Mexican Petroleum of California", creada por Doheny, empresa que empezó a perforar en un campo al que denominaron "El Ebano" y, en 1901, se descubrió petróleo mediante un pozo que fue bautizado con el nombre de "Doheny I".

Paralelamente a las actividades petroleras de Doheny, la compañía inglesa "Pearson and Son", que era contratista en el gobierno del general Porfirio Díaz y cuyo propietario era Weetman Dickinson Pearson, adquirió terrenos para la exploración y explotación de petróleo. En 1902, encontró petróleo cerca de San Cristóbal en el Istmo de Tehuantepec, y años después construyó una refinería en Minatitlán, un centro de almacenamiento y un ducto en esta zona.

El 24 de diciembre de 1901, el presidente Porfirio Díaz expidió la Ley del Petróleo, aprobada por el Congreso de la Unión, con la cual se pretendía impulsar la actividad petrolera, otorgando amplias facilidades a los inversionistas extranjeros y las primeras concesiones las recibieron Edward L. Doheny y Weetman D. Pearson.

A la caída de Porfirio Díaz, el gobierno revolucionario del Presidente Francisco I. Madero expidió, el 3 de junio de 1912, un decreto para establecer un impuesto especial del timbre sobre la producción petrolera y, posteriormente, ordenó que se efectuará un registro de las compañías que operaban en el país, las cuales controlaban el 95 por ciento del negocio.

Posteriormente, Venustiano Carranza creó -en 1915- la Comisión Técnica del Petróleo y en 1918 estableció un impuesto sobre los terrenos petroleros y los contratos para ejercer control de la industria y recuperar en algo lo enajenado por Porfirio Díaz, hecho que ocasionó la protesta y resistencia de las empresas extranjeras.

Con el auge petrolero, las compañías se adueñaron de los terrenos con petróleo. Por ello, el gobierno de Carranza dispuso que todas las compañías petroleras y las personas que se dedicaran a exploración y explotación del petróleo deberían registrarse en la Secretaría de Fomento.

La segunda década del siglo fue una época de febril actividad petrolera, que tuvo una trayectoria ascendente hasta llegar -en 1921- a una producción de crudo de poco más de 193 millones de barriles, que colocaba a México como segundo productor mundial, gracias al descubrimiento de yacimientos terrestres de lo que se llamó la "Faja de Oro", al norte del Estado de Veracruz, que se extendían hacia el Estado de Tamaulipas.

Uno de los pozos más espectaculares en los anales de la historia petrolera del mundo fue el "Cerro Azul No. 4", localizado en terrenos de las haciendas de "Toteco" y "Cerro Azul", propiedad de la "Huasteca Petroleum Company", que ha sido uno de los mantos petroleros más productivos a nivel mundial, al obtener una producción -al 31 de diciembre de 1921- de poco más de 57 millones de barriles.

▪ **Expropiación Petrolera**

Durante años, los trabajadores buscaron hacer valer sus derechos laborales, en tanto que los propietarios de las compañías extranjeras intentaban por todos los medios mantener sus ganancias. De esta forma, el abril de 1915, trabajadores de la refinería de El Águila realizaron una huelga, la cual se levantó tres días después al concluir las negociaciones entre la empresa y los huelguistas. Con este movimiento, se inició el sindicalismo petrolero, que marcaría el comienzo de una acción concertada de protesta laboral en contra de las compañías petroleras. Durante 1916 y 1917 hubo otros intentos de emplazamiento a huelga a el "El Águila" y la "Huasteca Petroleum"; sin embargo, estos movimientos fueron reprimidos violentamente por el Ejército y guardias blancas, castigando a los incitadores.

En 1919, se registraron nuevos conflictos laborales, esta vez en contra de la "Pierce Oil Corporation", en Tampico, que se extendieron hacia las compañías "Huasteca", "Corona", "El Águila", "Mexican Gulf y Texas". En esa época, el Ejército Mexicano intervino para disolver un movimiento de huelguistas, quienes pretendían incendiar la refinería de la "Pierce Oil Corporation".

Una vez más, en 1924, se levantó una huelga en Tampico contra "El Águila", en la cual los trabajadores resultaron triunfantes al lograr que la empresa reconociese al sindicato y se concertase la firma de un contrato colectivo de trabajo, uno de los primeros en el país. Esto sería significativo para los acontecimientos futuros en el campo sindical petrolero.

De esta manera, uno de las primeras acciones importantes del Sindicato de Trabajadores Petroleros de la República Mexicana -constituido el 16 de agosto de 1935- fue la redacción de un proyecto de contrato, el cual se elaboró luego de la experiencia del conflicto generado en 1924 en contra de la compañía "El Águila". Este documento pretendía sustituir los distintos contratos colectivos que regían las relaciones laborales en cada una de las empresas.

Este documento, llamado "Contrato Colectivo de Aplicación General", se envió a cada una de las 17 compañías petroleras y navieras, mientras que el sindicato petrolero advertía de un emplazamiento a huelga si no se aceptaban negociaciones sobre las bases de este proyecto, el cual recibió una concertada negativa por parte de los patrones, quienes, por su parte, tenían otra propuesta laboral que no fue aceptada tampoco por los trabajadores. Debido a este desacuerdo, el 28 de mayo de 1937 estalló una huelga en contra de las compañías extranjeras que duró doce días, la cual fue declarada legal por parte de la Junta de Conciliación y Arbitraje, lo que motivó la intervención conciliatoria del gobierno del Presidente Cárdenas ante la gravedad de la paralización en la vida económica del país.

Luego de que los trabajadores reanudaron sus actividades el 9 de junio de ese año, la Junta de Conciliación emitió un Laudo a su favor en el juicio laboral que habían entablado en contra de las compañías extranjeras. En este juicio, las autoridades laborales incluyeron la realización de un peritaje sobre las condiciones financieras y operativas de las empresas para saber realmente si podían o no cumplir las exigencias del sindicato.

Ante el incumplimiento del Laudo emitido por la Junta de Conciliación y Arbitraje que condenaba a las compañías extranjeras a cumplir las recomendaciones hechas por dicho peritaje, el 18 de marzo de 1938, el Presidente Lázaro Cárdenas del Río decretó la expropiación de la industria petrolera, luego de que los empresarios no sólo incurrieran en un caso de rebeldía ante una sentencia, sino que vulneraban la misma soberanía nacional, dejándola a expensas de las maniobras del capital extranjero.

El país enfrentó serias dificultades técnicas y económicas para sacar adelante a la industria petrolera después de la expropiación petrolera. Sin embargo, a partir de ese momento, se dio el impulso para que México diera un salto importante en su proceso de industrialización, en el cual el petróleo tuvo un gran valor estratégico.

El 7 de junio de 1938 se creó Petróleos Mexicanos para administrar y operar la industria petrolera nacionalizada. Asimismo, se añadió a la Constitución un artículo para que esta industria no pudiera ser adquirida, poseída o explotada por particulares. Por decreto, publicado el 9 de noviembre

de 1940, se suprimía el otorgamiento de concesiones en la industria y la explotación de los hidrocarburos sólo podría realizarla el Estado Mexicano.

En los primeros días de la expropiación petrolera, algunas refinerías estaban paralizadas y otras laboraban a la mitad de su capacidad, cuyo funcionamiento, por falta de equipo, era realmente precario. Pese a todos estos problemas, PEMEX pudo mantener el nivel de ocupación y concedió buena parte de las mejoras laborales anotadas en el laudo de la junta de trabajo.

La nueva administración, bajo el mando del ingeniero Vicente Cortés Herrera, emprendió la reparación de plantas refinadoras y tuberías, pintó las estaciones de servicio, adquirió unidades de transporte, pagó impuestos y rebajó los precios de los productos para el consumidor nacional.

▪ **La industria petrolera en México**

En los años cuarenta la industria petrolera inició el camino de su crecimiento al pasar de 51 millones de barriles producidos en 1940 a 86 millones en 1950 y la exportación en este último año sobrepasó los 12 millones de barriles. Este aumento productivo se debió a una labor intensa en la exploración, cuyo resultado más espectacular fue el descubrimiento -en 1952- de los primeros campos de la nueva Faja de Oro.

Se construyeron las refinerías de Poza Rica, de Salamanca, de Ciudad Madero, la nueva refinería de Minatitlán y se amplió la de Azcapotzalco. También, en 1951, empezó el funcionamiento de una planta petroquímica básica en Poza Rica, con lo cual se iniciaba la industria petroquímica en México. Entre 1964 y 1970, se impulsaron las actividades exploratorias y la perforación, descubriéndose el campo Reforma, en los límites de Chiapas y Tabasco, y el campo Arenque, en el Golfo de México y, en 1966, se creó el Instituto Mexicano del Petróleo.

En 1972, se detectó una nueva provincia productora de hidrocarburos en el Estado de Chiapas, mediante la perforación de los pozos Cactus I y Sitio Grande I, lo que constituyó el hallazgo de mayor importancia en esa época. La productividad de los pozos de la zona sureste conocida como el Mesozoico Chiapas-Tabasco hizo posible la reanudación de las exportaciones petroleras de México en 1974. Así, en 1976, las reservas de hidrocarburos ascendieron a siete mil millones de barriles, la producción a 469 millones de barriles anuales y las exportaciones de crudo a 34 millones y medio de barriles anuales.

En los años setenta, se da un impulso importante a la refinación, al entrar en operación la refinerías de "Miguel Hidalgo", en Tula, Hgo.; "Ing. Héctor Lara Sosa", en Cadereyta, N.L., así como la "Ing. Antonio Dovalí Jaime", en Salina Cruz, Oax.

A partir de 1976, se impulsó una mayor actividad en todas las áreas de la industria, ante la estrategia política del Presidente José López Portillo de dar un gran salto en la producción petrolera y en las reservas de hidrocarburos, por lo que el petróleo se convirtió en la principal fuente de divisas del país, ya que llegó a representar el 75 por ciento de sus exportaciones. El aumento productivo de esta época estuvo ligado al descubrimiento de los campos de la Sonda de Campeche, considerada hasta la fecha como la provincia petrolera más importante del país y una de las más grandes del mundo.

En la década de los ochenta, la estrategia de la industria petrolera nacional fue la de consolidar la planta productiva mediante el crecimiento, particularmente en el área industrial, con la ampliación de la capacidad productiva en refinación y petroquímica.

A partir de 1990, se inició un programa de inversiones financiado por el Eximbank y el Overseas Economic Cooperation Fund de Japón denominado "Paquete Ecológico", que comprendió la construcción de un total de 28 plantas de proceso en el sistema nacional de refinación, el cual fue terminado en 1997 y cuyos objetivos fueron mejorar la calidad de la gasolinas, reducir el contenido de azufre en el diesel y convertir combustóleo en combustibles automotrices, así como elevar las características de los residuales, a fin de cumplir con las normas ambientales adoptadas por el Gobierno de México.

En julio de 1992, el Congreso de la Unión aprobó la Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos y sus Organismos Subsidiarios, iniciativa que envió el Ejecutivo Federal, mediante la cual se emprendió una reestructuración administrativa y organizativa bajo el concepto de líneas integradas de negocios que incorpora criterios de productividad, responsabilidad, autonomía de gestión, definiendo bajo un mando único actividades operativas y de apoyo. Por tanto, PEMEX descentralizó y desconcentró funciones y recursos para cumplir todas las actividades implícitas de la industria petrolera y sus áreas estratégicas.

Esta ley establece la creación de los siguientes organismos descentralizados subsidiarios de carácter técnico, industrial y comercial, cada uno de ellos con personalidad jurídica y patrimonio propios: PEMEX Exploración y Producción, PEMEX Refinación, PEMEX Gas y Petroquímica Básica y PEMEX Petroquímica, bajo la conducción central del Corporativo PEMEX.

A partir de esta reestructuración administrativa de PEMEX, se llevó a cabo una transformación profunda de la empresa para maximizar el valor económico de las operaciones y para planear y ejecutar proyectos de inversión con mayor solidez y rentabilidad. De esta manera, en los años 1995 y 1996 se fortalecieron los programas operativos de PEMEX para mantener la producción de hidrocarburos y aumentar la elaboración y distribución de productos petrolíferos de mayor calidad, principalmente gasolinas PEMEX Magna y PEMEX Premium, así como PEMEX Diesel a nivel nacional.

El año de 1997 marcó el inicio de una nueva fase de expansión de la industria petrolera mexicana, mediante la ejecución de importantes megaproyectos de gran envergadura para incrementar los volúmenes de producción de crudo y gas y mejorar la calidad de los combustibles.

Por su importancia estratégica y económica, se iniciaron el "Proyecto Cantarell" para renovar, modernizar y ampliar la infraestructura de este complejo, con el fin de mantener la presión en este yacimiento, ubicado en la Sonda de Campeche, a través de la inyección de nitrógeno; el "Proyecto Cadereyta" orientado a la modernización y reconfiguración de la refinería "Ing. Héctor Lara Sosa", en el Estado de Nuevo León para construir 10 nuevas plantas de proceso y ampliar otras 10 existentes; y el "Proyecto Cuenca de Burgos" para aprovechar el enorme potencial gasífero de la región norte de Tamaulipas y obtener una producción adicional de gas natural de 450 mil a mil 500 millones de pies cúbicos por día en el año 2000.

Durante el año 2000, se establecieron las bases para el diseño del Plan Estratégico 2001-2010, en el cual se proponen las estrategias operativas para maximizar el valor económico de las actividades operativas de PEMEX, la modernización de su administración para generar ahorros, así como los cambios necesarios en la relación con el Gobierno Federal, tales como un nuevo tratamiento fiscal, una nueva regulación basada en el desempeño y un control administrativo moderno de acuerdo a resultados.

A partir del mes de diciembre de 2000, se inició una nueva era en la industria petrolera mexicana con la implantación de estrategias orientadas a buscar un crecimiento dinámico de Petróleos Mexicanos, mediante la ejecución de importantes proyectos dirigidos a la producción de crudo ligero, a la aceleración de la reconfiguración de las refinerías, al mejoramiento de la calidad de los productos, a la optimización de la exploración para gas no asociado y a la integración de alianzas con la iniciativa privada para revitalizar y fomentar a la industria petroquímica.

Para cumplir estas metas, se lleva a cabo una reestructuración del Corporativo, con el propósito de mantener el liderazgo en la operación integral de la empresa, dar seguimiento a la nueva

planeación e identificar los cambios encaminados a alcanzar mayores rendimientos y una mejor operación de las instalaciones con costos y calidad de nivel mundial.

CIFRAS SOBRE LA IMPORTANCIA DE LA PETROQUÍMICA.

En Europa, especialmente en los países más industrializados, la producción de la química orgánica antes de la llegada de la petroquímica era importante, sin embargo, en las dos décadas, de 1955 a 1975, la parte de la petroquímica en la química orgánica pasó de menos de 10% a más del 90%. Es decir, en 20 años sustituyeron no solamente las materias primas tradicionales, también los procesos y muchos de los productos.

En los Estados Unidos donde se iniciaron las industrias del petróleo y de la petroquímica, ya en 1950 el 50% de la química orgánica era petroquímica y en 1975 más del 95%.

En países como México, donde antes de iniciarse la petroquímica prácticamente no había industrias química orgánica, desde un principio, en los años sesenta, la petroquímica ha proporcionado la mayoría de las materias primas a la industria química orgánica. Incluso una parte de la química inorgánica, como la producción de ácidos sulfúrico y nítrico se hace ahora con azufre contenido del petróleo y con amoníaco que se obtiene a partir del gas natural. Hay otros inorgánicos básicos como el cloro, cuya producción se destina en su mayoría a la petroquímica.

Pemex, la empresa que inició la petroquímica en nuestro país, es la que tiene el mayor número de plantas petroquímicas en operación, sus ventas de petroquímicos en el interior del país representaron el 1.5% en 1960 y el 9.65 en 1970 de sus ventas totales. En los siguientes años continuó aumentando la proporción hasta un máximo de 19.2% en 1982. Después la proporción de la petroquímica en las exportaciones petroleras ha sido mucho menor, del orden de 1%, pero tiende a aumentar. En 1990 fue 2.4% y en 1991 de 3.05.

Además de haber proporcionado materias primas abundantes y nuevos e importantes productos a la química orgánica tradicional, la petroquímica le ha dado a la química ventajas tecnológicas en costo y facilidad de transformación. En general ha logrado darle a toda la industria química un fuerte impulso. Así la rama de productos químicos en México, que incluye los productos de refinación, los hules y los plásticos, compite por el segundo lugar entre las industrias de transformación, contra la rama de productos metálicos, maquinaria y herramienta. Cada una de las dos ramas tienen valores de la producción, cercanos entre sí y no muy lejanos de la rama de alimentos, bebidas y tabaco que conserva el primer lugar entre los sectores industriales del país.

Resumen del Capítulo I

La petroquímica es la industria que se encarga de transformar químicamente fracciones del petróleo y del gas natural en materiales artificiales, ya sea Intermedios o productos finales, de mayor valor agregado. Las características generales de la industria petroquímica son: fundamental y de escala, intensiva en desarrollo y mejora constante en la protección del medio ambiente, integrada, y cíclica. La industria petroquímica como tal, no puede comprenderse solamente con cifras, ya que la verdadera importancia de los productos petroquímicos para la humanidad es cualitativa y debe examinarse desde diferentes puntos de vista:

1) Productos petroquímicos cualitativamente mejores que algunos naturales. Se han creado tecnologías y nuevos productos con propiedades similares o hasta mejores que los naturales, pues ya desde hace algunos años se tenía conocimiento que ciertos materiales ya no eran suficientes para satisfacer las necesidades que iban en aumento de una población mundial con fuerte crecimiento.

2) La revolución de las tecnologías petroquímicas. La tecnología petroquímica surge de dos tipos de tecnologías con características diferentes: la de refinación del petróleo y de la química orgánica tradicional. La primera maneja grandes volúmenes de productos y la segunda moléculas muy específicas, frecuentemente con muy alto grado de pureza.

La petroquímica, produce moléculas específicas, generalmente muy puras o que deben pasar especificaciones muy estrictas, por lo que podemos decir que encontró una fuente de materias primas con enorme potencialidad en los hidrocarburos del petróleo y que supo adaptar las tecnologías de fabricación a una gama amplia de condiciones de operación, de tamaño de plantas y de características de calidad de los productos finales.

Una característica tecnológica de muchas plantas petroquímicas, es la relativa sencillez de la transformación química, combinada con condiciones de reacción muy precisa, lo que facilita que las plantas contengan cada día un mayor número de instrumentos de medición y control automatizados y computarizados. Con esto, las compañías petroquímicas modernas requieren menos mano de obra, pero de mayor nivel de conocimientos y de inversiones cuantiosas.

3) Concentración financiera y de la propiedad. Las plantas petroquímicas grandes, generalmente las que inician las cadenas petroquímicas o que están más cerca de los hidrocarburos de las refinerías, requieren fuertes inmobilizaciones de capital. En el mundo hay solamente dos tipos de empresas con la capacidad financiera y tecnológica para invertir en las plantas petroquímicas gigantes: las empresas químicas grandes y las petroleras, todavía más grandes.

Los países de origen de las grandes empresas petroleras, especialmente Estados Unidos que tiene varias de las más extensas, han obtenido importantes ganancias de divisas no solamente por la exportación de productos químicos, sino por las utilidades de sus empresas petroquímicas. Es decir, han sabido combinar sus ventajas financieras, con las tecnológicas, las de conocimiento de los mercados y las de la comercialización de las tecnologías.

En cuanto a la Interrelación de las industrias petrolera y química con la petroquímica. *Los hidrocarburos iniciales para la petroquímica se encuentran en el petróleo crudo y en el gas natural* que habitualmente lo acompaña. En instalaciones cercanas a los pozos petroleros se separa el crudo líquido del gas mediante tratamientos químicos, posteriormente el crudo se envía a las refinerías y al gas se le separan los gases ácidos y se divide en tres corrientes: metano, etano y parafinas más pesadas, el metano se envía como gas natural para usos diversos, el etano se manda a las plantas que producen etileno y las otras parafinas ya licuadas se mandan a las refinerías. En general, la petroquímica ha logrado impulsar a toda la industria química, ya que le ha dado las ventajas tecnológicas en costo y facilidad de transformación.

Resumen del Capítulo II

Como precursores de esta industria se encuentran los países de Europa Occidental y E.U., los cuales a través de sus investigaciones buscaron encontrar sustitutos para suplir la falta de materias primas naturales, surgiendo así los primeros atisbos de una industria que prometía ser muy rentable.

Siendo la segunda Guerra Mundial la principal fuerza impulsora de esta industria, ya que para suplir la escasez de hule natural se elaboraron un sin fin de productos de hule sintético para cubrir las necesidades apremiantes para la difícil época que se vivía.

Para entonces la producción mundial petroquímica durante los años 50's se concentraba básicamente en los E.U. y Europa Occidental, incrementándose en los siguientes 20 años un 15% anual, siendo esta época el parteaguas para que otros países desarrollados se iniciaran en esta industria.

En el caso de los países subdesarrollados solo pudo ser posible introducirla en aquellos que contaban con una industria petrolera como fue el caso de México que vio nacer la industria petroquímica como tal durante la década de los 60's.

En los años de 1970 y 1980 al ser el petróleo la materia prima base para el desarrollo de esta industria presenta constantes variaciones en su precio oscilando entre 2 y 3 dólares por barril, aunque se logró una estabilidad a finales de los 80's y principios de los 90's, el precio se fijaría muy por encima del manejado en 1973.

Esta crisis derivó en dos vertientes: en una los países importadores de petróleo en su afán de lograr ahorros muy significativos de este insumo se dedicaron a realizar investigaciones que derivaran en una mejora en sus procesos. No así los países subdesarrollados no pensaron en ahorrar energía sino en incrementar en forma masiva esta industria. Lo que deja entrever la abismal discrepancia entre los dos bandos y con lo que se comprende mejor él porque existe esta diferenciación: Países de primer mundo y Países Tercermundistas.

A pesar de que en México esta industria es de reciente creación se han suscitado cambios en verdad muy significativos, y para entenderlos se debe de tener conocimiento de lo que ha acontecido en los últimos tiempos para lo cual se realiza una breve reseña de lo que en primer instancia es el surgimiento de la química pasando desde las culturas prehispánicas, la Colonia, El México Independiente, El Porfiriato y las bases que sentaron la Industrialización para dar pie al surgimiento de lo que hoy se conoce como la química moderna.

Durante este largo peregrinar lo que se ha buscado es el desarrollo de nuevos procesos que permitan mejorar la producción de aquellos productos destinados a la satisfacción de las necesidades de la humanidad, teniendo siempre presente que los recursos naturales se están agotando y por tanto es imperante buscar sustitutos para aquellos no renovables, así como el desarrollar nuevas fuentes de energía lo que pueda derivar en una alternativa más económica.

Lo que marcó una etapa fundamental en la historia de la química moderna y su industria fue la creación de escuelas como el Instituto Politécnico Nacional (IPN), para preparar a los profesionales químicos que México requería, y que decir del surgimiento de aquellas instituciones, como son la Comisión Federal de Electricidad en 1937, Petróleos Mexicanos en 1938 y algunas oficinas de gobierno relacionadas con los problemas industriales.

Si bien la nacionalización del petróleo marcaba el inicio de la industrialización acelerada, por otro lado no se hicieron esperar reacciones contra la nacionalización aludiendo a incapacidad por parte de los técnicos mexicanos para manejar la industria.

La nacionalización trajo consigo que las empresas extranjeras se negaran a venderle al país tetraetilo de plomo, y en respuesta el gobierno en colaboración con los mejores químicos de la época construyeron una planta para producir dicho compuesto, con lo que posteriormente estas empresas reconocerían su derrota y reanudarían sus ventas.

Debido al crecimiento en los productos intermedios y con apoyo de Nacional Financiera aparecieron nuevas empresas lo que a su vez conllevó a un aumento en la producción de productos químicos básicos, y que decir de los estímulos fiscales instaurados por el gobierno de entonces, exenciones de impuestos y el control sobre las importaciones. Al mismo tiempo técnicos y algunos directivos de PEMEX pensaron en la posibilidad de sustituir importaciones petroquímicas mediante la construcción de las instalaciones necesarias, iniciando con el dodecibenceno debido a que su proceso era ya conocido por PEMEX, apareciendo así la primera planta petroquímica que hubo en México en 1958, arrancando con tecnología propia.

Cabe destacar que si México ya había salido muy bien librado con el asunto del tetraetilo lo volvería hacer lo cual para las empresas extranjeras resultaba muy arriesgado, ya que no era conveniente que el país desarrollara tecnología propia, cambiando completamente su postura estas empresas vendieron a PEMEX la tecnología que necesitaba error que posteriormente saldría muy caro, ya que el país se acostumbro a importar tecnología en lugar de desarrollarla lo que a la postre significaría otra forma de dependencia.

Si por un lado México atravesó por un auge petrolero durante 1977-1982 colocándole como el 4º. País exportador a escala mundial, por otro parte esto tenía un trasfondo ya que fue aquí donde PEMEX contribuiría en gran medida al endeudamiento externo de México participando en 1966 con 152.7 millones de dólares para posteriormente en 1982 incurrir en un adeudo de 22 mil millones de dólares, lo cual marcaría negativamente el desarrollo petroquímico del país de modo tal que es fundamental conocer lo más trascendental en los períodos subsecuentes.

Partiendo desde el sexenio de De la Madrid quién inicio la renegociación de la deuda externa a través del Plan Baker, sometiendo al país a los lineamientos emitidos por el Banco Mundial cuya principal meta fue la de limitar las facultades de PEMEX como único productor de petroquímicos básicos abriendo este sector a la iniciativa privada tanto nacional como extranjera, lo cual no era otra cosa sino iniciar la privatización y desnacionalización de PEMEX comenzando con un recorte presupuestal que complementariamente afectaría la producción de petroquímicos, iniciando así con las importaciones de estos productos al no satisfacer la demanda interna, y así el 8 de octubre de 1986, este gobierno decreto la reclasificación de 36 productos petroquímicos básicos como secundarios. Otorgando la producción de esos básicos a empresas petroquímicas extranjeras y

grupos privados nacionales, violando la Constitución. Una vez abierta esta brecha fue fácil para los gobiernos siguientes el continuar con la desintegración de este organismo, como muestra Salinas al intentar una nueva renegociación mediante el Plan Brady no hizo otra cosa sino limitar más aún a PEMEX decretando durante su periodo dos reclasificaciones más, la primera en 1989 pasando 16 productos petroquímicos básicos a secundarios y de 36 que quedaron en 1986 se paso a únicamente 20. La segunda ocurrió en 1992 mediante un decreto emitido en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F) donde se enumeraba solo a 8 productos petroquímicos como básicos de modo tal que de los 20 que quedaron en 1989 12 pasaron a ser formar parte de la petroquímica secundaria.

Durante el régimen de Zedillo las presiones de privatización se agudizaron con la crisis financiera de 1994 ya que E.U. intento asegurar sus préstamos a través de controlar los ingresos de PEMEX marcando todavía más el destino de la industria petroquímica.

Resumen del Capítulo III

La petroquímica, es la industria que transforma el petróleo crudo y el gas natural en materias primas para la manufactura de una gran diversidad de productos químicos. Los productos que se producen en mayor volumen son las olefinas (etileno, propileno y butadieno), los aromáticos (que incluyen al benceno, tolueno y xilenos) y el metanol, que además de ser precursores para un sinnúmero de productos químicos son considerados como los siete petroquímicos "primarios".

La industria petroquímica ha cambiado dramáticamente en los últimos 20 años. Estados Unidos, Europa Occidental y Japón dominaban la producción de petroquímicos primarios hasta principios de los 80's. Desde entonces se han construido nuevas plantas de escala mundial en otras partes del mundo donde hay reservas abundantes de petróleo crudo y de gas natural, tal es el caso de Arabia Saudita y Canadá, más aun otros países como Singapur, Corea y Taiwán sin recursos abundantes de materias primas pero con economías que muestran un alto crecimiento han expandido su capacidad y compiten agresivamente en los mercados internacionales. Estos cambios son un indicador de que las reglas del juego en esta industria están modificándose y que solo los competidores que se adecuen a estos cambios serán los que sobrevivan a largo plazo.

En la actualidad, la nueva economía ha introducido cambios mayores al ambiente competitivo y a las relaciones de negocios. Mercados fragmentados, mayores requerimientos de inversiones de capital, ciclo de vida de los productos más cortos y la competencia global son circunstancias que habitualmente generan reorganizaciones, y la industria química es una de las industrias que ha enfrentado más rápidamente los retos de la globalización, necesidades de los clientes más

complejas, cambios tecnológicos y cambios más rápidos en los mercados. Por tales sucesos muchas empresas químicas están recurriendo a realizar fusiones, adquisiciones o alianzas como estrategias de globalización y penetración a regiones con mercados potenciales crecientes, particularmente en Asia y América Latina, además de replantear sus metas estratégicas así como tomar las medidas tendientes a elevar la rentabilidad de la industria que permitan explotar las oportunidades de bajo costo, vender activos improductivos, racionalizar inversiones, agruparse para optimizar infraestructura y recursos administrativos por mencionar algunas.

La importancia de las alianzas en la industria química ha evolucionado como resultado de las presiones competitivas que la afectan. Esta es una de las razones por las que las alianzas en la industria química han estado incrementando en número y en forma. El panorama se ha modificado de las formas tradicionales para abarcar colaboraciones tecnológicas, alianzas a lo largo de las cadenas de valor, aprovisionamiento estratégico, alianzas con los clientes y alianzas de aprovisionamiento regional.

En los años recientes ha comenzado a surgir nuevas formas de cooperación que se denominan redes de alianzas que presenta rivalidades entre grupos, con entidades colectivas compitiendo con base en ventajas de grupo, competencia clave de grupo y estructuras de grupo. Por lo que se puede concluir que la cooperación se ha vuelto un requisito para la competencia exitosa.

Por otro lado, la sofisticada tecnología de procesos y derechos de propiedad intelectual (patentes), que permanecen como elementos clave del negocio, han impulsado diversos esquemas de coinversión de riesgo, además de abastecimiento a la industria con una corriente continua de productos nuevos, aplicaciones novedosas y aceleradas reducciones de costos por medio de rutas innovadoras de procesamiento, originales desarrollos químicos y oportunidades de aumento de la escala productiva.

Por último, es necesario hacer hincapié que las regulaciones con respecto al medio ambiente, salud y seguridad se han incrementado fuertemente en las últimas décadas, por lo que la industria química global está poniendo mucha presión en las corporaciones para que mejoren su desempeño y su imagen corporativa, mediante acuerdos internacionales que permiten controlar la manufactura, transporte, distribución, uso y disposición de los productos químicos con la finalidad de minimizar la contaminación, así como mejorar la seguridad en el uso de los productos.

Resumen del Capítulo IV

La petroquímica, consiste en transformar porciones de crudo y gas natural en una gama interminable de subproductos de muy diferentes características, lo que hace posible producir una impresionante serie de satisfactores que son signo inconfundible de la vida moderna.

La industria petroquímica abarca diversas actividades que utilizan como materia prima el gas natural y algunos derivados del petróleo. La transformación de estos insumos da como resultado la elaboración de fertilizantes, plásticos y materiales sintéticos que se utilizan en varias ramas industriales.

A diferencia de los otros organismos subsidiarios de Pemex, las actividades de Pemex Petroquímica están fuera del ámbito de las actividades reservadas en exclusiva al Estado, debido a la reestructuración de la industria petroquímica mexicana que se inició en el año 1986, cuando el Gobierno inició la desclasificación de la que entonces consideraba como petroquímica "básica" y dio luz verde a la liberalización comercial de la industria. Desde entonces, el objetivo ha sido crear las condiciones propicias para atraer el capital y la tecnología necesarios para modernizar el sector.

En esta línea, lo que ha cambiado es el conjunto de instrumentos para alcanzar estos objetivos; así, desde 1986 hasta 1994, es decir, hasta la puesta en marcha del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), la estrategia de modernización se centró en la desregularización progresiva y casi total de la industria; con ello se suprimieron los candados a la inversión privada nacional y extranjera (tradicionalmente vigentes en la sub rama de los petroquímicos básicos), se anularon los permisos de importación, se redujeron los aranceles, y, finalmente, se pactó la eliminación de estos en el año 2004. Con la entrada en vigor del citado tratado se desregularizó el comercio interfronterizo de gas natural y se instituyó un régimen favorable a la inversión extranjera que, si bien ha mantenido el monopolio de la estatal Petróleos Mexicanos (Pemex) en la explotación de los hidrocarburos, abrió a la inversión privada la red de almacenamiento y distribución de gas natural, principal insumo de la industria petroquímica.

El sector petroquímico mexicano tiene la capacidad y amplitud que se le supone como potencia petrolera de primera línea, tanto en petroquímica básica como en los derivados. En la actualidad, cuenta con ocho complejos petroquímicos y con quince plantas refinadoras, después de que en marzo de 1991 dos dejaran de ser operativas (Azcapotzalco y Poza Rica), que disponían de una capacidad de refinado total de 155.000 barriles diarios. Hoy, la planta refinadora con mayor capacidad de procesamiento es Salina Cruz con 310.000 barriles diarios. Entre 2000 y 2001 la

capacidad instalada total de la industria petroquímica aumento en 1.2%, con una capacidad máxima de producción de 33, 896,349 toneladas, respecto a 33, 483,292 toneladas del año 2000

Sin embargo, la producción de petroquímicos no presentan un ambiente halagador y a que entre 1999 y 2000 se redujo en 8.6% la producción total petroquímica. Durante el periodo 2000-2001 se registro nuevamente una disminución del 8.9%, alcanzando un nivel de 17, 024,581 toneladas. En el 2002, la producción total de petroquímicos reportada fue cercana a 10 millones de toneladas, esta cifra fue 5% menor a la producida en 2001 y representa el 56% de lo que se produjo en 1990. Como ya era de esperarse, la reducción en la producción de petroquímicos ha repercutido notablemente en el volumen de ventas internas de estos productos, el cual entre 1990 y 2002, ha registrado una caída cercana al 50%(pasando de 6,400 a 3,400 miles de toneladas).

Visto lo anterior, cabe señalar que la producción nacional que realiza PEMEX de productos petroquímicos en los últimos años se ha reducido, y como ejemplo de ello en el año 2001 reportó una reducción de un 60% a un 34% en el abasto interno de petroquímicos

En términos generales, podemos decir, que la industria petroquímica mexicana ha sufrido una disminución en la demanda de sus productos debido, principalmente, a la recesión económica en Estados Unidos y a los problemas estructurales de desintegración de los procesos productivos y de precios de transferencia no competitivos originados por la falta de inversiones en la industria desde hace una década. Actualmente, PEMEX está comprometido a realizar las inversiones necesarias en esquemas que involucren a la iniciativa privada, para la ampliación y modernización de la capacidad instalada de petroquímicos no básicos. En el 2002, el gasto de inversión devengado por parte de PEMEX Petroquímica a proyectos aumentó de 1,347 en 1994 a 1,954.5 millones de pesos en 2002, es decir, tuvo una tendencia positiva de 44%. De ese total, el 56% se dirigió a proyectos prioritarios como son las ampliaciones en 5 plantas del Organismo, una rehabilitación y una conversión, la cual fue terminada ese mismo año.

En lo que concierne a la inversión privada, ésta ha disminuido en los últimos años, de 4, 088,891 en el año de 1998 a 1, 766,168 para el 2001, dedicada por orden de importancia a la reposición de equipo, a proyectos ecológicos, a la ampliación de capacidad instalada, a nuevas plantas y otros. Las políticas de inversión adoptadas en Petróleos Mexicanos durante los sexenios anteriores, no solamente han afectado la consolidación de su estructura productiva, sino que se han impactado sobre la industria petroquímica mexicana al coadyuvar a una balanza comercial cada vez mas negativa, prueba de ello esta, que durante el 2001 se registro un déficit de la balanza comercial para toda la industria petroquímica de 6,637,635 toneladas, con un incremento del 4.5% respecto al

año 2000, ya que en este hubo un déficit de 6,353,769 toneladas con un incremento de 26.1% con respecto de 1999.

Finalmente, podemos decir que la industria petroquímica en México se encuentra en una situación difícil en comparación a la de otros países donde su proceso intensivo esta demandando tanto cambios en la gestión de negocios como en cuestiones ambientales. No obstante, también es válido comentar que la industria petroquímica en nuestro país se encuentra en un proceso de grandes definiciones políticas y económicas que precisarán el rumbo que tomará este sector en México, y que la situación tecnológica caracterizada por un grado importante de obsolescencia, baja rentabilidad y poca diversificación en sus cadenas productivas, reciba apoyo por parte del IMP (Instituto Mexicano del Petróleo) que deberá jugar un papel central para apoyar a Pemex Petroquímica en un programa integral de modernización y expansión de su planta productiva

GLOSARIO

ADHESIVOS. Los adhesivos juegan un papel muy importante en las actividades industriales, científicas y tecnológicas, y en las de la vida cotidiana, de oficinas, escuelas y hogares. Se emplean como agentes de unión y ensamble para una gran diversidad de materiales como madera, papel, tela, vidrio, cartón, hules, metales, entre otros. Por sus características generales pueden clasificarse en inorgánicos y orgánicos.

ADITIVOS PARA ALIMENTOS. La industria alimenticia demanda, entre otras materias primas, aditivos de diferentes tipos y clases, para sus procesos productivos. Los aditivos para alimentos coadyuvan en la calidad de los productos: al ser mezclados con los alimentos producen ciertas reacciones que favorecen la conservación en buen estado por periodos prolongados, dan coloración más atractiva, reforzamiento del sabor y estabilización.

AGENTES TENSOACTIVOS. Las aplicaciones principales de esos productos son como agentes limpiadores, en jabones y detergentes; así como estabilizadores de emulsiones, en alimentos y cosméticos, y en otros usos industriales y farmacéuticos.

COLORANTES: Ayudan a mejorar la presentación visual del producto, le dan textura y valor. Los colorantes ácidos se emplean para teñir fibras proteicas como la lana, los básicos, principalmente para tintas, papel carbón y cintas para máquinas para escribir; los directos para telir algodón, lana y seda; los colorantes dispersos, se aplican en forma de materiales que se absorben en las fibras, con las que forman una solución sólida.

ELASTÓMEROS Y NEGRO DE HUMO: Esta sub rama elabora hules, látex, y negro de humo empleando como materias primas estireno, butadieno, ciclohexano, y acrilonitrilo, entre otras. Los hules que más se producen SBR, polibutadieno (BR), y nitrilo; negro de humo y estireno-butadieno de látex.

EXPLOSIVOS. Un explosivo es un material que bajo el efecto de un choque térmico ó mecánico, se descompone con rapidez y en forma espontánea, libera gran cantidad de calor y gas. Los explosivos comerciales, son esenciales para industrias como la minería, la construcción, la exploración geofísica, etc...

FARMOQUÍMICOS: Actúan como eslabón entre la industria farmacéutica y los sectores químico y petroquímico. Atiende fundamentalmente los requerimientos en materia de salud, ejemplo: antibióticos.

FERTILIZANTES NITROGENADOS: Son fundamentales para el beneficio e impulso de la actividad agrícola. Ayudan a incrementar la cantidad y calidad de los productos del campo, favorecen el desarrollo de tallos y hojas y aceleran la formación de frutos y semillas.

FIBRAS QUÍMICAS. El proceso de fabricación de todas las fibras sintéticas se inician con la separación de un polímero, que primero se hila, se transforma en una fibra débil, que se debe estirar para orientar las moléculas y establecer rejillas cristalinas. Las fibras sintéticas secan con rapidez. Su cohesión molecular y la orientación lateral las hace más fuertes que los plásticos. Las fibras nylon son la de mayor resistencia y dureza.

HULEQUÍMICOS: O denominados agentes vulcanizantes, se utilizan básicamente para impartir al hule propiedades de plasticidad, dureza o suavidad.

INICIADORES Y CATALIZADORES. Los productos elaborados por esta sub rama tienen un uso generalizado en casi todos los procesos industriales, esta agente se utiliza como su nombre lo indica, para iniciar la polimerización de un monómero. En las reacciones químicas aportan mayor rendimiento del proceso, y menor consumo de energía, o la posibilidad de obtener nuevos productos.

INTERMEDIOS: Son los que se originan en las etapas iniciales del procesamiento de los hidrocarburos. Proviene de la refinación y la separación del gas en componentes y son las materias primas petroquímicas que abastecen para su desarrollo a las diferentes cadenas productivas, para la elaboración final de bienes de consumo.

MATERIAS PRIMAS DE ADITIVOS PARA LUBRICANTES Y ADITIVOS PARA COMBUSTIBLES. Tienen entre otras características la de ser antioxidantes, detergentes, antidispersante, mejoradores de la viscosidad, agentes para resistir presiones extremas y agentes antidesgaste. Los aditivos para combustibles, se usan en la limpieza de motores o para mejorar gasolinas con menores efectos de la calidad de aire.

PLAGUICIDAS: Entre los diversos medios para el control de plagas y enfermedades que afectan la producción agrícola, están los plaguicidas como un recurso eficaz para mejorar el rendimiento de los cultivos básicos, para la alimentación y otros usos. (insecticidas, herbicidas, fumigantes, etc...).

PLASTIFICANTES: Son productos orgánicos que se agregan al os plásticos, para facilitar su manejo durante el proceso e fabricación; reducen la viscosidad, facilitan el moldeo, aumenta la flexibilidad, añaden nuevas propiedades a la resina original, y combinan elasticidad, flexibilidad y dureza.

PROPELENTES Y REFRIGERANTES: Las principales materias primas utilizadas para la producción de estos, son el gas butano y el propano, y para los refrigerantes, el tetracloruro de carbono y el cloroformo. Se aplica aerosoles y espumas, para la refrigeración y aire acondicionado en productos electrónicos, etc...

QUÍMICOS AROMÁTICOS: Los productos de estas sub ramas ofrecen un aroma agradable para uso personal, hogares y centro de trabajo, su uso más frecuente es en perfumes, jabones, cremas y artículos de tocador. Se emplean para dar sabor a chocolates, dulces y galletas.

RESINAS SINTÉTICAS: Estas pueden ser termofijas o termoplásticas, abarcan un mercado muy amplio de la industria. Las de mayor demanda son las emulsiones acrílicas, la urea-formaldehído, el cloruro de polivinilo, el polietilentereftalato, los poliestirenos, los polietilenos y el polipropileno