

80-A
2ij



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ECONOMIA

**LA PRODUCTIVIDAD TOTAL EN LA INDUSTRIA PETROLERA
MEXICANA EVOLUCION E IMPORTANCIA: 1970-1984**

**TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN ECONOMIA
P R E S E N T A N
HECTOR LEOS CHAVEZ
ALBERTO JUAREZ PRADO**

MEXICO, D. F.

1987



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

	Página
PREFACIO	1
INTRODUCCION GENERAL	4
CAPITULO I	
LA PRODUCTIVIDAD TOTAL: CONCEPTO, METODOLOGIA Y SU APLICACION AL ANALISIS DE LA INDUSTRIA PETROLERA MEXICANA.	
1.1 Conceptos básicos y medición de la productividad	13
a) Concepto y medición de la productividad parcial	15
b) Concepto y medición de la productividad conjunta o productividad total de los factores	18
1.2 Problemas de medición de la productividad total	20
a) La heterogeneidad de la producción y de los factores	20
b) La medición de la producción	20
c) La medición de los factores	21
d) La contribución de los factores a la producción	22
1.3 Propuestas para el tratamiento y adecuación de la información para estimar la productividad total	23
1.4 Procedimiento para medir la productividad total	25
1.5 Indicadores de la productividad total	29
a) Ganancias de productividad	29
b) Contribución de la productividad al crecimiento	30
c) Índice de productividad total de los factores	30
d) Origen factorial de la productividad	31
e) Índices de productividad del trabajo y del capital	32
1.6 Concepto y medición de la productividad en la Industria Petrolera Mexicana	33
a) Concepto y metodología general	33
b) Información estadística requerida	35
CAPITULO II	
LA PRODUCTIVIDAD TOTAL A NIVEL GLOBAL EN LA INDUSTRIA PETROLERA MEXICANA	
2.1 Introducción	46
2.2 Crecimiento del producto	48
2.3 Crecimiento de la productividad total	57
2.4 Uso y productividad del factor capital	65
2.5 Uso y productividad del factor trabajo	68

CAPITULO III

LA PRODUCTIVIDAD TOTAL EN EXPLORACION Y EXTRACCION DE PETROLEO CRUDO Y GAS NATURAL

3.1 Introducción	80
3.2 Crecimiento del producto	83
3.3 Crecimiento de la productividad total	89
3.4 Uso y productividad del factor capital	98
3.5 Uso y productividad del factor trabajo	100

CAPITULO IV

LA PRODUCTIVIDAD TOTAL EN REFINACION DE PETROLEO CRUDO

4.1 Introducción	108
4.2 Crecimiento del producto	112
4.3 Crecimiento de la productividad total	124
4.4 Uso y productividad del factor capital	132
4.5 Uso y productividad del factor trabajo	133

CAPITULO V

LA PRODUCTIVIDAD TOTAL EN PETROQUIMICA BASICA

5.1 Introducción	142
5.2 Crecimiento del producto	148
5.3 Crecimiento de la productividad total	158
5.4 Uso y productividad del factor capital	170
5.5 Uso y productividad del factor trabajo	172

CAPITULO VI

CONSIDERACIONES FINALES ACERCA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA INDUSTRIA PETROLERA MEXICANA

6.1 Contribución de las ramas básicas a los incrementos de la productividad total de la industria petrolera	185
6.2 Problemas y retos de productividad	188

CONCLUSIONES	200
--------------	-----

ANEXO ESTADISTICO	211
-------------------	-----

BIBLIOGRAFIA	228
--------------	-----

P R E F A C I O

La elaboración del presente estudio surgió, originalmente, como una inquietud que se tenía acerca de la inverosimilitud de la concepción predominante de que la industria petrolera era altamente eficiente. Los avances logrados en, por ejemplo: volumen de reservas de hidrocarburos, producción de crudo, de refinados, de petroquímicos, por hombre ocupado, respectivamente, eran indicadores que resultaban, en primera instancia, convincentes, sobre todo si se tiene en cuenta que representan la forma tradicional y aceptada para medir la productividad de cualquier actividad.

Nosotros comenzamos a discutir y a cuestionar la validez de tales argumentaciones al considerar que en los citados indicadores no se contemplaba la influencia del impacto de la naturaleza, de las diferencias tecnológicas entre centros y plantas y, particularmente del uso de capital, en una industria que se caracteriza precisamente por ser altamente intensiva en capital. Nos preguntábamos entonces: ¿Acaso estos factores no serían los que afectaron los avances en las relaciones de producción por hombre ocupado?

Bajo este marco de discusión, y con el propósito de profundizar en un concepto y medición de productividad que fuera más allá de las limitaciones y abstracciones que plantean el uso de índices respecto a un solo factor, nos avocamos a una búsqueda y revisión de estudios teóricos y empíricos cuyo tema fuera centralmente el de productividad. Creemos que esta tarea fue exhaustiva y que logramos consultar la mayoría de estudios de productividad significativos que existen en México.

De la investigación bibliográfica que realizamos destacan los estudios de Enrique Hernández Laos y Hector Correa para el caso de México, y Solomon Fabricant y John W. Kendrick para Estados Unidos, principalmente que, de acuerdo con nuestras observaciones y propósitos, cumplan las expectativas para realizar un análisis diferente de la productividad; en particular el de la industria petrolera mexicana.

Adoptar los criterios que estos autores planteaban no fue una tarea fácil, previamente tuvimos que resolver una serie de problemas esenciales.

La delimitación del universo del estudio fue el primer dilema al que nos enfrentamos. Considerar un enfoque global de la industria, necesariamente nos inclinaría hacia una generalización y abstracción de resultados que difícilmente podrían tomarse como representativos para todas las ramas que integran la industria; llegar a un estudio a nivel de planta e incluso por centro de trabajo, aún cuando consideramos que es necesario, nos obligaría a un grado de detalle tal, que podría hacernos perder de vista aspectos que, aunque más generales, son más importantes en la determinación de la productividad. Desde el punto de vista metodológico, concluimos que el universo adecuado del estudio debía ser al nivel de ramas básicas de actividad, ya que además de identificar las particularidades de los diversos campos de acción de la industria petrolera, nos permitía conformar una visión de conjunto de la propia industria.

De la información empleada en este estudio, destaca la que se refiere a los acervos de capital, tanto por su trascendencia para poder llevar a la práctica el enfoque de productividad que aquí se plantea, como por el esfuerzo y el tiempo que nos llevó generarla; bien podríamos considerar que fue éste, un estudio dentro del estudio y que puede tener una utilidad adicional para otras investigaciones en que el factor capital sea un elemento de análisis importante.

También, tuvimos que estudiar aspectos técnicos propios de los procesos de producción de las ramas básicas de la industria, a fin de identificar aquellos elementos que pudieran explicar en un momento dado los resultados económicos y de productividad que se obtienen.

En la extensa labor de investigación, procesamiento de datos y de texto, fue para nosotros una valiosa experiencia el haber utilizado un equipo de computo personal. Ello nos permitió ejercer un control integral del proceso y avance del estudio y una amplia flexibilidad

para corregir, ampliar y considerar las observaciones surgidas en el transcurso de este trabajo. Pudimos, por tanto, racionalizar la escasa disponibilidad de tiempo y prescindir del apoyo secretarial que, generalmente, en estos casos es esencial.

Deseamos hacer patente nuestros agradecimientos a todas aquellas personas que desinteresadamente, de una forma u otra, nos apoyaron siempre para la culminación de este estudio. En especial, cabe hacer constancia de nuestro director de tesis Francisco Colmenares Cesar, quien fue el impulsor inicial de este estudio y estuvo pendiente de su avance y resultados. A Roberto Morales Martínez, nuestro maestro y amigo, por ser el quien sembró y exigió de nosotros la mayor rigurosidad y profesionalismo en el análisis económico. A Antonio Rojas, quien leyó los borradores y nos benefició con ideas para el mejoramiento de este trabajo. Naturalmente, nosotros asumimos la responsabilidad total por los errores, malas interpretaciones y omisiones cometidas en este estudio.

Por último, es digno de resaltar la terrible paciencia y sacrificio que nuestras esposas e hijos realizaron. Con ellos compartimos la satisfacción de ver materializado nuestro mejor esfuerzo en este trabajo. Para todos ellos nuestra profunda gratitud.

México, D.F. abril de 1987.

La industria petrolera, con base en su desarrollo reciente, se transformó en la actividad más importante para la economía mexicana. Esta preponderancia se explica por varios aspectos:

- a) Desde su nacionalización esta industria ha sido fundamental en el proceso de industrialización de la economía al aportar normalmente el 70% de la energía primaria que se demanda;
- b) Generalmente ha desempeñado un papel importante en la política económica gubernamental para incentivar la acumulación de capital mediante la transferencia de excedentes vía precios subsidiados de sus productos;
- c) A partir de los descubrimientos de petróleo, de la crisis de 1976 y de las condiciones favorables del mercado internacional del petróleo, el gobierno la colocó en el eje de su estrategia económica, convencido de que, con las exportaciones petroleras, se extinguirían algunos de los principales problemas estructurales de la economía mexicana;
- d) La industria petrolera fue cobrando relevancia, tanto por sus notables niveles de crecimiento e integración, como por su participación ascendente en el financiamiento del sector público y de las importaciones; por su papel de respaldo en la contratación de nuevos créditos externos y, en general, por haber sido, junto con el endeudamiento, los principales factores que posibilitaron el "auge" de la economía entre 1978 y 1981;
- e) La rápida preponderancia de la industria, obligó al gobierno a destinar prioritariamente cuantiosos y crecientes recursos humanos, financieros y de capital al fortalecimiento de la expansiva producción petrolera.

Todos estos elementos, contrariamente a lo proyectado por el gobierno, hicieron que la industria petrolera no solo no resolviera los desequilibrios ya existentes, sino que los acentuara, aumentando, en particular, el grado de dependencia y vulnerabilidad de la economía respecto a eventos externos y sacrificando, en parte, las posibilidades de consolidación y/o implementación de otros

proyectos de desarrollo económico y social.

Estos y algunos otros ángulos también importantes de la industria petrolera han sido ampliamente desarrollados y aún se sigue poniendo énfasis en su estudio (véase bibliografía anexa). No obstante, se nota el vacío de una variable ausente que se debe explorar con mayor profundidad: el de la productividad. La productividad ha sido uno de los indicadores, de los muchos que, en los estudios sobre la industria petrolera, poco o insatisfactoriamente se han desarrollado y analizado, a pesar de su gran trascendencia como elemento básico en la explicación del comportamiento y magnitud de gran número de resultados de la industria, que comunmente se resaltan.

Es necesario entonces, poner el acento en el conocimiento de la eficiencia con que fueron utilizados los considerables recursos productivos asignados a la industria. No basta saber que la industria petrolera ha crecido asombrosamente y generado cuantiosos e importantes ingresos; es además indispensable conocer como se ha logrado dicho crecimiento, cual ha sido la productividad real de la operación de la empresa en general, y de sus factores productivos, ramas básicas y centros de trabajo en particular.

Propósitos y alcance del estudio

En el presente trabajo se realiza un análisis empírico, que pretende ser una contribución al conocimiento de esta valiosa herramienta que es la productividad, para interpretar los resultados obtenidos en la utilización de los recursos asignados a la industria y para que, con base en éste, y otros estudios específicos, de mayor profundidad y detalle, se puedan identificar los requerimientos fundamentales para incrementar en lo futuro, la eficiencia y racionalización del crecimiento de la industria petrolera.

Específicamente, se analiza la evolución y contribución de la productividad total al crecimiento económico de la industria petrolera mexicana, y de sus ramas básicas: exploración y explotación de petróleo, refinación de petróleo y petroquímica básica. El período de análisis comprende de 1970 a 1984.

Es importante destacar que en este estudio no se profundiza

demasiado en la generalidad de circunstancias y resultados, que hicieron de la industria petrolera la más trascendente de la economía mexicana. Sin embargo, difícilmente se podrían entender los rasgos que caracterizan la evolución reciente de la productividad en la industria petrolera, sin antes conocer las particularidades propias de esta industria y las funciones que estratégicamente se le han asignado para coadyuvar al desenvolvimiento económico de la nación. Carecería de interés —o este sería menor— si se describiera solamente el comportamiento seguido por la productividad, sin contemplar las causas posibles que le dieron origen. Esto es, el análisis de la productividad cobra mayor sentido e importancia en la medida en que se examine además de la trayectoria y contribución de la productividad al crecimiento económico de la industria, las principales causas que determinaron su tendencia. El nivel de análisis de los aspectos que hemos contemplado, consideramos que es el adecuado como marco histórico-económico, para ubicarnos en el conocimiento de la evolución e importancia de la productividad total en la industria petrolera.

Marco Conceptual

Nuestro marco conceptual parte de lo siguiente: los niveles de crecimiento de cualquier actividad económica y de la economía en su conjunto, son resultado, fundamentalmente, de dos aspectos: uno, de los factores productivos disponibles, generalmente agrupados en tres grandes clases: capital, recursos humanos (trabajo) y recursos naturales; y dos, de la eficiencia que se logra en el empleo de dichos factores en los procesos de producción.

De esta conceptualización, desprendemos que, el crecimiento económico se puede lograr en presencia de dos posibilidades: con y sin productividad, las cuales podrían presentarse en las siguientes modalidades:

Crecimiento económico con productividad.

- a) Un mayor volumen de producción se obtiene con la misma cantidad de recursos empleados, de un período a otro.
- b) Un mayor volumen de producción se obtiene con una cantidad menor de recursos empleados.

- c) El volumen de producción obtenido aumenta más que el uso de recursos empleados.

Crecimiento económico sin productividad.

- a) El volumen de producción se incrementa en igual proporción que los recursos empleados.
 b) El volumen de producción se incrementa en menor proporción que los recursos empleados.

A partir de este enfoque conceptual, replanteamos nuestro objetivo principal en términos de interrogación: ¿ En cuál de estas alternativas se apoyó el crecimiento de la industria petrolera ?

Es natural que tanto funcionarios del gobierno como algunos investigadores, planteen que la productividad ha aumentado paralelamente con el crecimiento e integración de la industria petrolera. Debido a que: 1) son los incrementos en la productividad los que definen la reducción de costos unitarios y por tanto, la competitividad y las posibilidades de aumento sostenido de la producción y, 2) porque para reforzar la productividad, se fomentó la integración en lo interno de la industria petrolera.

En realidad, solo hechos aislados, indicadores parciales o inferencias generales, señalan que la productividad en la industria petrolera ha crecido y que ha desempeñado un papel fundamental en el crecimiento de la producción petrolera. Sin embargo, prácticamente todas las estadísticas y estudios sobre la productividad en esta industria son muy generales y con un alto grado de abstracción.

Cabe destacar que dichas particularidades no solo son propias de la industria petrolera, puesto que cualquier tratamiento de la productividad que se ha planteado hasta ahora, para alguna rama, sector industrial o de la economía en su conjunto adolecen, en términos generales, de similares deficiencias y restricciones.

Esta situación se debe fundamentalmente a la ambigüedad con que se han tratado de resolver los dos problemas principales que surgen cuando se aborda el tema de la productividad: uno de concepto y otro de medición. Las soluciones de estos dos problemas están

íntimamente interrelacionados: para precisar y conocer uno, es necesario al mismo tiempo determinar el otro.

Esto último nos llevó a afrontar un segundo objetivo, incluso como condición previa para desarrollar el primero: efectuar un examen crítico del concepto y medición de la productividad. Particularmente se realiza una revisión de las limitaciones y conclusiones erróneas a que conduce el uso muy común en los análisis de productividad, las mediciones parciales de productividad. En estas se concibe y hace representativa de la productividad, a la evolución de la relación entre la producción conjunta generada por todos los factores que intervienen en la producción, y uno cualquiera de ellos.

La observación de las limitaciones que contiene el uso de mediciones parciales de la productividad, al atribuir a un solo factor el comportamiento de la eficiencia global de una actividad, nos condujo a desarrollar un tercer objetivo: la exploración y acercamiento hacia un nuevo concepto y medición de la productividad, más representativo de la eficiencia conjunta o total, que destaque efectivamente y en forma neta total los ahorros o economías en el uso de insumos totales y, por tanto, la trayectoria de la cantidad de producto obtenido por unidad de recursos totales empleados a través del tiempo.

Dicho concepto es el de productividad total de los factores que, en sentido estricto, define a la productividad como la relación entre el volumen de producción obtenido y la cantidad total de insumos o factores productivos utilizados en el proceso de producción. El análisis de la productividad total de los factores resulta fundamental pues aporta nuevos elementos para evaluar el saldo neto con que ha contribuido el crecimiento económico de la industria petrolera a la economía nacional en su conjunto.

En este estudio dada la complejidad que existe para medir y sumar todos los factores que intervienen en la producción, tanto por su heterogeneidad, por la dificultad para cuantificarlos, por su intangibilidad, etc., se concibe a la productividad total como la relación entre el producto bruto real obtenido y la asociación de los principales factores de la producción: el trabajo y el capital.

Finalmente, como cuarto objetivo, se identificaran los cambios observados en la estructura y la importancia de cada rama en la conformación de la productividad global de industria petrolera, así como otros problemas y retos en materia de productividad, relacionados con la dirección y organización, que enfrenta esta industria. Estas cuestiones resultan importantes en la medida que poco se sabe o se ha escrito sobre la determinación histórica de la productividad global en lo interno de la industria petrolera.

Hipótesis de trabajo

A lo largo del estudio, se desarrolla la hipótesis de que el uso de capital observó una importancia creciente en la evolución y determinación, tanto del crecimiento de la producción como de la productividad total y de la productividad del trabajo de la industria petrolera. Esta apreciación es trascendental tomando en cuenta que la industria petrolera en su conjunto y sus ramas en particular, son altamente intensivas en el uso de capital. Por ello, cualquier decisión para expandir la producción, obliga ineludiblemente a realizar cuantiosas y crecientes inversiones, las cuales si bien inciden y logran gradualmente incrementar la producción, no necesariamente aumentan en una primera etapa la productividad, precisamente porque dichas inversiones tardan años en madurar y en rendir plenamente a su capacidad potencial de producción.

Aparentemente el acelerado crecimiento que la industria petrolera observó entre 1977 y 1981 y su fuerte contracción entre 1982 y 1984 se explican en gran medida por el aumento y luego la disminución de la productividad respectivamente en dichos períodos. Cuando menos eso se infiere y en ocasiones se afirma, en algunos de los pocos estudios de productividad de la industria petrolera, al considerar como representativa de esta a la "productividad del trabajo". Nosotros sostenemos la hipótesis de que dichas aseveraciones son erróneas con tan solo preguntarnos: ¿no serían acaso la alta o baja "generosidad" de la naturaleza el mayor o menor uso de capital con tecnología más avanzada, las condiciones favorables o adversas del mercado, etc., las que en forma conjunta o separada determinaron un

mayor o menor aumento de la producción por unidad de trabajo empleado? Si esto fuera así, entonces se estaría sobreestimando ya no solo la productividad del trabajo sino también de la productividad global.

Por último, desarrollamos la hipótesis de que desde mediados de la década de los setentas, la rama de extracción y exploración de petróleo además de ser la principal promotora del crecimiento, ha sustentado y determinado la productividad de la industria y que, hasta antes de 1975, eran las ramas de refinación y petroquímica básica las predominantes.

Estructura y objetivos del estudio

Los objetivos e hipótesis antes expuestos se presentan en siete capítulos. En el primer capítulo, se realiza un examen crítico de las convenciones y procedimientos matemáticos generalmente usados para definir y medir la productividad, así como de las dificultades y limitaciones de conceptos y medidas. En este sentido, se aborda lo más ampliamente posible los conceptos y medición de productividad parcial, y el de productividad total de los factores y, la metodología adoptada para medir y analizar la productividad de la industria petrolera mexicana.

En los siguientes cuatro capítulos se realiza el análisis de la evolución de la productividad total de la industria petrolera a nivel global y de las ramas básicas que la integran: exploración y extracción de petróleo, refinación de petróleo crudo y petroquímica básica, respectivamente. En cada uno de estos capítulos el análisis versa sobre las características más importantes de la evolución de la productividad total, su papel y relevancia en el crecimiento logrado en la industria petrolera mexicana de 1970 a 1984 y en los subperiodos que van de 1970 a 1973; de 1974 a 1976; de 1977 a 1981; y de 1982 a 1984; subperiodización que corresponde a las siguientes características generales:

1970-1973 - Período de escasez y de sobreexplotación de los yacimientos de hidrocarburos.

1974-1976 - Recuperación de la autosuficiencia petrolera y el

aumento de precios del petróleo a nivel mundial.

- 1977-1981** - Auge petrolero y ampliación creciente de exportaciones de petróleo, y
- 1982-1984** - Estancamiento productivo y declinación de las condiciones favorables del mercado petrolero internacional

Para una mayor precisión y profundización del análisis, cada uno de estos cuatro capítulos se subdividen en cinco apartados. El primero, contiene, a manera de introducción, un marco de referencia que permite ubicar las características y trascendencia de la industria petrolera a nivel global, y de las ramas de extracción, refinación y petroquímica básica. En el segundo apartado se efectúa un examen del crecimiento observado por el producto. En el tercero, se destaca la evolución y contribución de la productividad a los incrementos del producto interno bruto y, finalmente, en los apartados cuatro y cinco, se analiza de qué manera y en que proporción los factores capital y trabajo participan en la generación de la productividad total.

En el capítulo VI, se analiza la contribución de las ramas básicas a los aumentos de la productividad total de la industria petrolera y, se resaltan los cambios más sobresalientes y la trascendencia de cada rama en cada uno de ellos. Además se señalan algunas de las restricciones más importantes para aumentar la productividad que tienen su origen en la administración, organización, influencias políticas y sindicales, baja disciplina laboral, diferencias tecnológicas entre centros, etc., de la industria petrolera.

Por último, se anotan algunas de las conclusiones más sobresalientes que resultaron de esta investigación.

C A P I T U L O I
LA PRODUCTIVIDAD TOTAL: CONCEPTO, METODOLOGIA Y SU APLICACION
AL ANALISIS DE LA INDUSTRIA PETROLERA MEXICANA

1.1 CONCEPTOS BASICOS Y MEDICION DE LA PRODUCTIVIDAD

En la gran mayoría de los estudios en los que se ha abordado el tema de la productividad, el concepto productividad asume diversas connotaciones para designar y medir casos básicamente distintos. Por cuestiones de carácter teórico-metodológico y de disponibilidad de información, el término de productividad se ha referido a la relación que observan el producto y el conjunto de factores empleados en la producción; o a la que registran el producto y alguno o algunos de ellos. Asimismo, se ha convenido en medir la productividad en términos físicos y también en términos de valor.

El concepto más aceptado, aunque no por ello el que más se usa, define a la productividad como la comparación técnica relativa a través del tiempo de la cantidad de bienes y servicios (en términos físicos) producidos y la cantidad total de insumos (bienes o servicios) asociados, que se aplican e intervienen en la producción. Así, la productividad es una relación técnica que mide y expresa la cantidad del producto obtenido por unidad de insumos totales empleados para lograrla. Es esta definición, por tanto, el significado más amplio y general de productividad puesto que se refiere a la eficiencia productiva conjunta, y se le conoce como productividad total de los factores. (1)

La productividad total de los factores también indica los ahorros netos totales obtenidos en el uso total de insumos por unidad de producto y el nivel relativo de aumento en la eficiencia del proceso productivo. En este sentido, el volumen físico de producción de cualquier actividad económica depende de la cantidad de trabajo, bienes de capital y otros insumos empleados en asociación y de la eficiencia productiva que se logra en su uso en los procesos de producción.

A pesar de que este concepto es el mayormente aceptado, su aplicación, en la práctica, enfrenta serias dificultades, en muchos casos irresolubles. En primer lugar, el concepto de productividad debe expresarse en términos de volumen físico para denotar una noción en especie que permita analizar la eficiencia con que se están utilizando los recursos. En consecuencia, tanto el producto

obtenido como los insumos utilizados deben considerarse en unidades físicas. (2) Sin embargo, dado que tanto el volumen físico del producto como el de los insumos son de carácter heterogéneo, su comparación en forma adecuada se complica y por tanto se dificulta la determinación de la productividad total, es decir, la relación entre el producto y todos los insumos utilizados.

En segundo lugar, se revela el problema de cuantificar lo que cada factor aporta para la obtención del producto. Como se señaló anteriormente, el producto generado resulta de la acción conjunta de todos los factores asociados en la producción y la eficiencia específica de cada uno de ellos. Por consiguiente, para estimar la productividad total no es suficiente calcular el volumen físico del producto y de los factores utilizados, sino además es necesario conocer la productividad marginal específica de cada uno de los factores. Así, se tiene que la acción productiva particular o lo que cada factor aporta a la producción, sería igual a la multiplicación del volumen físico usado de cada uno de ellos por su respectiva productividad marginal; la suma de estas productividades sería entonces igual a la productividad conjunta o total de cada uno de los factores. (3)

Cada vez se ha avanzado más en el conocimiento de cómo se distribuye el producto, cuánto corresponde o en qué medida se retribuye al capital y al trabajo. Sin embargo, aún persiste la imposibilidad de determinar la contribución productiva de cada uno de los factores a la formación del nuevo producto. Las soluciones que al respecto han formulado tanto la teoría como la práctica económica son hasta ahora rechazadas, ya sea por ser en extremo parciales, o porque los supuestos en que se basan se contraponen y contrastan fuertemente con la realidad.

Podemos distinguir la propuesta de dos tipos de concepto y evaluación de la productividad:

- a) Productividad parcial
- b) Productividad conjunta o total de los factores

Ambos expresan medidas de eficiencia en uso y son afectados por el resto de factores que no están explícitamente cuantificados en la

medición. Tanto en el primero como en el segundo tipo de medición, está presente la problemática que plantean la heterogeneidad del producto y de los insumos, y la estimación de lo que cada factor aporta a la generación del producto. (4)

a) Concepto y medición de la productividad parcial

Ante las dificultades que plantean la heterogeneidad del producto e insumos; la de especificar una relación o índice que comprenda todos los insumos utilizados en la producción, y la de precisar lo que cada factor aporta para la generación del producto, la gran mayoría de estudios que han abordado el tema de productividad han optado por un concepto y medición de la productividad en forma parcial.

Dichos estudios, definen a la productividad como la relación entre el producto conjunto de los factores y solamente uno de ellos; cualquiera de los que se emplean. Se le denomina así, productividad del factor 'x' y se cuantifica por el cociente de la relación producto-insumo. La formulación por tanto se expresa como sigue:

$$S_x = \frac{PT}{F_x}$$

En donde:

S_x = Productividad del factor 'x'

PT = Producción total

F_x = Número de unidades del factor 'x' empleado cuya productividad se desea medir

De este tipo de relaciones, la forma que con mayor frecuencia se emplea es la llamada "productividad del trabajo", la cual mide el número de unidades de producto obtenido por hora-hombre o por el número de trabajadores empleados, según sea la información que utilice.

Otros mediciones también consideran en el denominador de la relación de productividad parcial, la utilización de maquinaria, equipos y otros bienes de capital; consumo de materias primas o insumos intermedios, energéticos, etcétera.

La decisión de formular y estimar una o más relaciones, está determinada por el interés particular que se tenga en medir la "productividad" de uno cualquiera de los factores que intervienen en la producción, y por la disponibilidad de información para cuantificar las unidades empleadas de ese factor. Sin embargo, aún cuando la opción en el uso de una o más de estas relaciones responde en gran medida a las dificultades ya enumeradas al principio, cabe destacar algunas limitaciones que plantean su aplicación para el estudio de la productividad.

En general se les identifica como relaciones de productividad parcial, debido a que en cualquiera de ellas, se considera a un solo factor en el denominador, independientemente del resto de los factores que también intervienen en la generación del producto e influyen en la productividad del insumo considerado. En este sentido, las mediciones de productividad parcial no consideran que, tanto el producto obtenido como la productividad del factor que se indica en el denominador, dependen, además de la eficiencia de éste, de los otros factores que también intervienen en la producción.

La precisión de calificar como productividad parcial a la que se mide a través de un solo factor, es fundamental para evitar confusiones e interpretaciones erróneas, como el pretender atribuir a un solo factor la productividad conjunta que en combinación generan todos los factores. Las relaciones de productividad parcial, no reflejan ni la productividad de los factores en forma individual -según sea el que se utilice en el denominador- ni mucho menos miden la productividad en general. Esto es así, debido a que en toda relación de productividad parcial esta presente, ineludiblemente, la posibilidad de sustitución de factores. En consecuencia, en la mayoría de los casos, se podría confundir el incremento de la productividad de un factor con su sustitución por otro u otros, o por cambios en la eficiencia productiva general. (5)

Cualquier medición de la productividad en tanto se estime a través de un solo factor incurre en el riesgo de no especificar si los aumentos de productividad proceden de una mayor eficiencia del

factor o, por el contrario, si resultan de su sustitución. Es cierto que reflejan implícitamente las mejoras en la productividad del resto de los factores, puesto que un aumento, digamos en la calidad y en la eficiencia del equipo, materias primas o en general de los demás factores, repercutirá por ejemplo, en una mayor productividad del trabajo. Sin embargo, dicho reflejo de la productividad de otros factores no es cuantificable en la relación parcial que mide la eficiencia del trabajo, ni tampoco ésta nos dice si el incremento productivo obtenido se corresponde con la disminución productiva y/o aumento del uso de otro o del resto de los factores. (6)

La productividad general de cualquier actividad económica pudo haber aumentado, no obstante que la productividad parcial, que relaciona al producto contra un solo factor, haya mantenido una tendencia contraria. Así por ejemplo, cuando el uso del factor trabajo se incrementa en mayor o igual proporción que el producto, es lógico por consecuencia que la productividad de dicho factor no aumente. Pero, es posible que la productividad conjunta haya crecido, si el incremento del producto hubiera sido superior al aumento en el uso de capital y otros factores, o si la suma de estos se mantuvo constante.

En resumen, cualquier medida de la productividad en tanto se realice a través de un solo factor, es decir en forma parcial, abandonará una medida sustancial de la productividad general de los procesos productivos, por lo cual no se debe tomar como representativa de esta última. Además, como las relaciones de productividad parcial se ven afectadas por fenómenos imposibles de identificar con base en dichas medidas -tales como la sustitución de factores, las modificaciones en la eficiencia productiva general que resultan de los avances tecnológicos, así como por otros elementos- tampoco pueden expresar la productividad individual del factor que se indica en el denominador.

En contrapartida a las restricciones que implican las relaciones de productividad parcial cabe destacar, por otra parte, algunas ventajas que para el análisis de la productividad proporcionan su estimación y uso: Son útiles para comparar y mostrar, a través del

tiempo, los ahorros logrados en el consumo de cada clase de factores. Para el análisis de la productividad, las relaciones parciales significan importantes indicadores de apoyo en tanto que expresan cambios en las necesidades de los factores durante un cierto período. Esta propiedad se aprovecha de manera más eficaz si se invierten las razones de productividad parcial de tal manera que representen y se lean como los requerimientos de cada factor en particular por unidad de producto.

Cuando por ejemplo, la razón inversa de productividad parcial de trabajo observa un desplazamiento hacia abajo, se entenderá, obviamente, que se han generado ahorros progresivos o economías en el uso del factor trabajo. En términos numéricos esto podría ejemplificarse así: un incremento en el índice de productividad parcial del trabajo de 100 a 200 podría también interpretarse como una disminución de 100 a 50 en el índice del número de trabajadores o trabajo por unidad de producto; o bien, en otras palabras, podría decirse que las necesidades de trabajo para obtener una unidad de producto se han reducido a la mitad. (7)

b) Concepto y medición de la productividad conjunta o productividad total de los factores

La productividad conjunta o productividad total de los factores tiene un significado más amplio que el concepto de productividad parcial. A diferencia de éste, su naturaleza radica en manifestar los ahorros netos totales obtenidos en costo y/o en uso de todos los elementos o insumos que se emplean en la producción y, por tanto, en medir los cambios logrados en la eficiencia productiva general a través del tiempo.

Tal concepción se fundamenta en la definición formulada en páginas anteriores: la productividad total de los factores significa la comparación técnica a través del tiempo, entre la cantidad de bienes o servicios (en términos físicos) producidos, y la cantidad total de insumos (bienes y/o servicios también en términos físicos) que se aplican o intervienen en el proceso de producción. En otras palabras, la productividad total de los factores da lugar a una

relación que, medida a través del tiempo, expresa los cambios registrados en la cantidad de producto obtenido por unidad de insumos totales utilizados.

Asimismo, la diferencia entre la tasa de cambio del producto real menos el promedio ponderado de las tasas de cambio de los insumos de los factores tangibles empleados, indica la tasa de cambio de la productividad total de los factores. (8) Dicha diferencia es entonces el reflejo de los efectos netos o ahorros conseguidos de todos los factores que contribuyen a la producción, y representa a su vez la productividad general, o bien, el nivel de eficiencia en el uso de los factores de la producción.

Conforme a la definición indicada, la eficiencia general o productividad total de los factores estará determinada tanto por la productividad, como por el uso particular de cada uno de los factores, y considera además, la posibilidad de que se observen sustituciones entre ellos. Es decir, toma en cuenta el que el aumento en la productividad o ahorro en el uso de un factor puede deberse a su desplazamiento en uso por el incremento en la utilización de otros.

De lo anterior se desprende que, es posible que la productividad general aumente en mayor proporción, cuando sea resultado del incremento de la eficiencia productiva de uno o más factores, que cuando solo se deba a la sustitución en el uso de uno o más factores por otros. Cualquiera de éstas dos situaciones se verá reflejada en el comportamiento de los costos reales; por ejemplo, si la productividad general aumenta debido a la mayor eficiencia del trabajo, cabría esperar una reducción en los costos reales. Pero si por el contrario se observa solo una sustitución de trabajo por capital, los costos reales, disminuirán mucho menos o incluso pueden no reducirse; asimismo, la productividad general registrará un aumento sensiblemente menor, o posiblemente se estancará. En consecuencia, "solo si el aumento en el costo de capital se resta del ahorro en costo de mano de obra puede determinarse si hubo una reducción neta de los costos, y si es así, en que magnitud". (9)

Segun John W. Kendrick, el concepto de productividad encuentra su raíz en la noción de la función de producción. Esta, "expresa que el volumen físico de la producción depende del volumen físico de los recursos empleados en el proceso de producción, y de la eficiencia con que son usados, su productividad." (10)

Respecto a esta última, se tiene que, la productividad total de los factores es igual a la relación técnica, expresada en términos de volumen físico, entre la producción obtenida y todos los insumos asociados a esta. En forma simbólica esto puede representarse así:

$$D^t = \frac{P^t}{(F_1 + F_2 + \dots + F_n)}$$

en donde:

- D^t = Productividad total de los factores
- P^t = Producción total física obtenida
- F_x = Insumos físicos de los factores (x) usados en la producción

1.2. PROBLEMAS DE MEDICION DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL

A pesar de que el concepto de productividad total de los factores es el mayormente aceptado para el análisis de la productividad, su estimación, como índice que incluya todos los insumos utilizados en la producción, observa, en la práctica, serias dificultades, las cuales señalamos a continuación.

a) La heterogeneidad de la producción y de los factores

Para la precisión de la productividad, en términos de volumen físico, surge inmediatamente el hecho de que tanto la producción como los factores son de carácter heterogéneo ya que representan y son medidos en unidades físicas diferentes con lo cual se complica su comparación.

b) La medición de la producción

En el caso de la producción, la mayor dificultad de su medición se observa cuando se tiene que una unidad productora produce más de un bien o servicio los que, a su vez se registran en unidades de medida

diferentes. ¿ Con base en cuál bien o servicio se debe expresar el volumen total de la producción ? Al optar por uno se presentaría el problema de que no reflejaría, o bien, dejaría escapar los desplazamientos habidos de uno a otro bien o servicio. (11)

Por otra parte, usualmente la información de que se dispone sobre unidades físicas de productos, es para categorías más o menos brutas; es decir, que no registran ni contienen cambios de diferentes calidades de producto. Esto implica que se tienda a subvaluar la producción y por consecuencia, el índice de incremento de la productividad. En otras palabras, mientras el producto se cuantifique con base en unidades físicas que no contemplen las mejoras en la calidad de los productos ni los cambios seculares hacia tipos de bienes de más alta calidad, se estará subvalando el incremento productivo. (12) Estos inconvenientes se dan con frecuencia en toda medición del producto físico. Así, la precisión de esta medición dependerá de la forma en que se logre la homogeneidad en la estimación de la producción.

Por otra parte, para efecto de medición de la productividad habrá que precisar cual es el concepto que se emplea para definir la producción, o sea el numerador de la relación de productividad. Se puede utilizar el valor bruto de la producción, o bien excluir el valor de los insumos intermedios adquiridos de otras empresas, y considerar únicamente el valor agregado, o sea la suma de los insumos primarios que representan las remuneraciones a los asalariados más las retribuciones al capital.

c) La medición de los factores

Por lo que se refiere a los factores que conforman el denominador de la relación de productividad, su determinación en unidades físicas, presenta aún mayores problemas que los señalados para la estimación del producto. Esto se debe a la gran variedad de insumos que intervienen en la producción. Algunos de ellos son difíciles de medir como la "calidad de la administración", o el efecto del "ambiente"; otros que si se pueden cuantificar, como el trabajo y el capital, se presentan en unidades de medida heterogéneas en forma

bruta sin considerar las diferencias de calidad que contienen.

Por lo general los servicios de estos dos factores se miden en términos de su disponibilidad para uso productivo. Los insumos del factor trabajo, por ejemplo, comunmente se miden o bien por el número de trabajadores o por el promedio de horas-hombre trabajadas, según sea la información existente. Los servicios que aporta el capital se estiman considerando el número de unidades de equipo o las horas en que las máquinas, instalaciones y otros tipos de capital fijo están disponibles.

Este tipo de mediciones, de los insumos de trabajo y de capital, por su disponibilidad global, se deben a la dificultad que presenta la captación y procesamiento de información para distinguir y en consecuencia estimar, en forma ponderada, las diferentes características que contienen los insumos de trabajo y de capital. Los insumos del factor trabajo en términos de su disponibilidad, no incluyen, por ejemplo, las diferencias entre calidades de trabajo, nivel educativo, destreza y conocimientos técnicos del personal ocupado.

Por lo tanto, la precisión en la medición y agregación de los insumos empleados depende entonces, al igual que en el caso de la estimación del producto físico, de la información que se recabe y procese, y del grado en que se logre homogeneizar y ponderar la heterogeneidad de características que, en sí y entre sí, contienen los diferentes factores que participan en los procesos de producción.

d) La contribución de los factores a la producción

Una tercera dificultad que se menciona para la aplicación del concepto de productividad total, ligado en gran medida con el primer problema general antes señalado, es aquella que se presenta para medir lo que cada factor aporta a la producción.

Esto es, dado que el producto obtenido se debe a la acción conjunta de todos los factores asociados en la producción y la eficiencia específica de cada uno de ellos, el problema de medición del nivel de productividad se transforma en la imposibilidad de

determinar: cuál es la contribución productiva de cada factor empleado a la generación del producto. Es decir, se presenta el obstáculo de estimar que parte del producto se debe a la acción productiva específica de cada uno de los factores. (13)

1.3 PROPUESTAS PARA EL TRATAMIENTO Y ADECUACION DE LA INFORMACION PARA ESTIMAR LA PRODUCTIVIDAD TOTAL

Las soluciones que, para resolver estos problemas, han ofrecido la teoría y la práctica económica consisten en lo siguiente:

a) En cuanto a la heterogeneidad de los productos e insumos de los factores, para homogeneizarlos de manera que puedan ser comparables, se ha adoptado el criterio de ponderar sus respectivos volúmenes físicos por sus precios unitarios, con lo cual quedarían expresados en términos de valor.

Con este sistema se obtendrían dos ventajas: por una parte, es posible homogeneizar las diferencias entre calidades de productos así como las diferentes categorías de insumos de los factores utilizados. Al mismo tiempo permitiría convertir los servicios prestados por los factores, de unidades disponibles, a términos de flujo monetario o costo de los factores. (14)

Por otra, con la expresión de los servicios prestados por los factores en términos de flujos monetarios, se podría comparar a los mismos entre sí y además sumarlos para obtener los insumos totales de los factores utilizados en la producción. A su vez, se pueden comparar estos insumos totales con el producto para así intentar evaluar la productividad total de los factores. (15)

b) Por lo que respecta a la disyuntiva de emplear el valor bruto de la producción o el valor agregado, así como a los insumos utilizados, la mayoría de los estudios que emplean el concepto de la productividad total de los factores suelen considerar como medida básica de la producción, el valor agregado bruto real, y de los insumos totales, a la asociación de únicamente los dos principales factores productivos, es decir: el trabajo y el capital. (16)

En consecuencia, la productividad total de los factores, que se

establece como la relación entre el producto real y la asociación de los insumos primarios, expresa una medida de la productividad conjunta del capital y del trabajo. En este sentido, manifiesta una medida de eficiencia, que se explica y se ve influenciada también por el resto de factores que no están explícitamente considerados en la medición.

c) Con referencia a la supuesta tercera dificultad señalada, la de estimar de que manera influye o cual es el impacto productivo específico de cada factor en la producción obtenida, la práctica misma e incluso los cuestionamientos hacia el concepto de productividad parcial de los factores, la invalidan como tal.

Esto es, tendría poca validez medir la aportación productiva de cada factor a la producción, aún con el modelo econométrico más completo, substrayéndose o separándolo de la interrelación que tiene con el resto de los factores. En este sentido, un factor puede contribuir más o menos al crecimiento de la producción, no solo debido a que tanta capacidad intrínseca contenga. Para que la capacidad productiva de un factor pueda materializarse e incluso potenciarse, es necesario que este asociado con las capacidades de los otros factores productivos. Esta asociación no es permanentemente inalterable sino que es siempre dinámica, en la que unos y otros se interrelacionan y determinan entre sí.

Así las cosas, la capacidad productiva de un factor depende de sí mismo y de su vinculación con los otros factores asociados. Por ejemplo, se puede disponer de la maquinaria más avanzada que, nominalmente podría producir hasta mil unidades de 'x' producto por minuto; sin embargo, si no existe el personal capacitado que las maneje, su contribución a la producción, obviamente, será de cero. A la inversa, si se cuenta con personal ampliamente capacitado para operar maquinaria con tecnología de grandes economías de escala, y no existe ésta en el centro de trabajo, también la aportación productiva de este tipo de personal sería muy baja.

Existe pues una necesaria interrelación activa y dinámica entre los factores que imposibilita y convierte incluso en utopía, el querer

medir la acción productiva de cada factor, independientemente de la influencia de los otros asociados. Por otra parte, dicha interrelación productiva entre los factores, confirma aún más la validez y utilidad del concepto de productividad total para evaluar la contribución productiva específica de los factores, pero no en forma separada sino conjunta.

1.4 PROCEDIMIENTO PARA MEDIR LA PRODUCTIVIDAD TOTAL

a) De acuerdo con las consideraciones de algunos de los principales autores que han empleado el concepto de productividad total de los factores (Kendrick, Hernández Laos y Héctor Correa), como base del procedimiento matemático para su estimación, se recurre, en primer lugar, a la utilización de la igualdad que proporcionan las cuentas nacionales, entre el producto y la suma de remuneración a los asalariados y el superavit bruto de operación (a nivel de rama o para el total de la economía).

Esto es, se parte de la ecuación de definición o identidad contable del producto interno bruto, visto desde el enfoque del ingreso a los factores productivos. (17)

$$Y_t = R_t + S_t \quad [11]$$

donde:

Y_t = Valor agregado o producto interno bruto real
 R_t = Remuneraciones totales a los asalariados
 S_t = Superavit bruto de operación
 t = año

b) Enseguida se asume que si la remuneración de asalariados representa los insumos o servicios pagados al factor trabajo (L_t) y el superavit bruto de operación los servicios erogados por el uso de acervos de capital (K_t), entonces la identidad [11] también puede expresarse de la siguiente forma:

$$Y_t = s L_t + b K_t \quad [1.1]$$

en donde:

Y_t = Valor agregado o producto interno bruto del año t

- s_t = Salario promedio por trabajador en el año t
 L_t = Población asalariada en el año t
 b_t = Tasa de ganancia por unidad de capital en el año t
 k_t = Acervos de capital en el año t

Esta identidad evidentemente solo refleja los cambios relativos en la retribución a los factores, y por tanto la participación de estos en el producto, pero no señala la productividad total obtenida en el uso de los factores a través del tiempo. Es decir tan solo describe la evolución del producto, y como fue distribuido entre los factores; sin embargo, esta distribución no necesariamente corresponde y es proporcional, como equivocadamente se maneja, a las modificaciones de la productividad marginal de los insumos.

La producción puede aumentar con base en una mayor utilización de los recursos; a partir del incremento en la eficiencia de éstos, o bien, mediante la combinación de esas dos primeras opciones, es decir, mayor utilización y al mismo tiempo aumento de la eficiencia de los recursos.

El monto o el crecimiento del producto, poco nos dicen acerca de cuál de esas tres opciones ha sido lo fundamental para generarlo. O sea, si ha mejorado la eficiencia y competitividad de la producción o, por el contrario, si se ha estancado o declinado, aún a pesar de haberse registrado aumentos reales de producción.

Qué tanto más rápidamente ha crecido el producto en proporción con la utilización de los factores que lo generaron, es en esencia, un examen cuantitativo y cualitativo del crecimiento económico, de la competitividad de la producción, de la productividad de los factores, hacia el cual se debe llegar. En consecuencia es importante evaluar la relación entre el crecimiento del producto y el aumento en el uso de los factores y así, obtener el ahorro o desahorro en uso de factores, y por tanto, la contribución de los incrementos de la productividad al desenvolvimiento económico.

c) Conforme a estas observaciones, se introduce la siguiente

consideración en el procedimiento matemático: Evaluar el "quantum" del producto y de los servicios o insumos de los factores primarios trabajo y capital, a sus precios y tasas de remuneración de un año base durante los períodos subsecuentes de análisis.

Con esta evaluación se respeta la evolución de la disponibilidad en cantidad para uso productivo, de los factores primarios trabajo y capital. La ponderación por las tasas de remuneración del año base transforman las unidades disponibles de factores, a insumos que expresan flujos monetarios o costos reales de los mismos, sin alterar los índices de su crecimiento, ya que los parámetros de ponderación son siempre una constante.

En este sentido, hay una igualdad entre los siguientes dos índices de crecimiento de capital, uno en términos de disponibilidad global y otros en términos de insumos:

$$IK_t = I_{bOK}_t$$

$$IL_t = I_s L_{Ot}$$

donde:

IK_t = Índice de crecimiento de acervos de capital

I_{bOK}_t = Índice de crecimiento de los insumos utilizados de capital

IL_t = Índice de crecimiento de la población asalariada

$I_s L_{Ot}$ = Índice de crecimiento de los insumos de trabajo

d) Una cuarta y última consideración, para fines de estimación del ahorro en el uso total de insumos y por lo tanto del avance de la productividad total, radica en comparar la producción realmente obtenida, con la que se hubiese logrado si supuestamente la productividad del año inicial no hubiera cambiado. Se trata de cuantificar la economía en el uso total de los factores a partir de estimar, que tantas más unidades de insumos se hubieran requerido para generar el producto Y_t , si su productividad conjunta se mantuviera inalterada a través del tiempo.

En consecuencia, si se supone que la productividad total de los

factores del período base se mantuviera constante, el número de unidades de trabajo y de acervos de capital real utilizados respectivamente, en los períodos siguientes (t), hubieran originado que el producto fuera igual a:

$$Q_t = s_{0t} L_{0t} + b_{0t} K_{0t} \quad [2]$$

en dónde:

Q_t = Producto total generado en el período (t)
si no se hubiesen generado cambios en la
productividad de los factores del año base

s_0 = Tasa de remuneración del trabajo del período
base (0)

b_0 = Tasa de remuneración del capital en el período
base (0)

Este último procedimiento hipotético es necesario y forma parte fundamental del método de medición de productividad total de los factores. Sin embargo, resulta claro que en la realidad si se observan cambios en la eficiencia productiva debido a que, por una parte, las condiciones de aprovechamiento de la capacidad productiva (por circunstancias del mercado, de carácter tecnológico o de operación, etc.) difícilmente permanecen constantes durante un largo período. Por otra parte, la acción productiva del trabajo evoluciona con el tiempo, gana experiencia, y puede observar una mayor aplicación en el manejo y operación de los medios de producción. Asimismo, la organización, administración y dirección de la empresa son actividades que se transforman e inciden sobre la eficiencia productiva.

Por lo tanto, la formulación [2], solo cobra sentido como término de referencia para comparar, el producto realmente obtenido — representado por Y_t , de la formulación [1]— y el producto que hipotéticamente se hubiese generado — Q_t de la formulación [2]— si la productividad de los factores en el año base se hubiera mantenido constante, en los siguientes períodos.

Por lo tanto, la diferencia entre las ecuaciones [1] y [2],

significada por D_t :

$$D_t = Y_t - Q_t \quad [3]$$

representa el incremento en la producción total en el período (t) atribuible al aumento de la productividad de los factores. (18)

Se puede decir también que, la ecuación [3] denota la ya mencionada comparación entre el producto real en el período t , o sea Y_t , y el producto que, en el mismo período, hubiesen generado los factores utilizados, si su eficiencia productiva hubiera sido la misma que la del período inicial, es decir Q_t . El resultado de esta comparación D_t , expresa en consecuencia, la productividad total de los factores. El valor D_t es entonces equivalente a los ahorros netos de insumos primarios que se registraron en la producción y por tanto, un indicador para evaluar el cambio en la eficiencia de la utilización combinada de capital y trabajo. (19)

1.5 INDICADORES DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL

Con base en las formulaciones anteriores -[1], [2] y [3]- se establecen los siguientes indicadores de la productividad total de los factores:

a) Ganancias de productividad.

Denotadas por D_t , en la formulación [3], las ganancias de productividad expresan los ahorros de insumos primarios que se obtienen en la producción. Se estiman a partir de la diferencia entre el valor del producto realmente obtenido en el año (t) , y la suma de los insumos totales de factores valuados a sus remuneraciones del período base:

$$D_t = Y_t - (a L_{Ot} + b K_{Ot}) \quad [4]$$

En el período base, D es, por tanto, igual a cero. Si en los períodos siguientes se obtiene que D_t resulta positiva, ello indicaría la magnitud expresada en valor, en los ahorros netos logrados de los insumos de los factores trabajo y capital; o bien, los insumos que dejaron de emplearse debido al aumento de la

eficiencia conjunta en el uso de esos factores.

b) Contribución de la productividad al crecimiento del producto

Por otra parte, si despejamos a Y_t , en la formulación [4], obtenemos que D_t representaría también la contribución conjunta del aumento de la productividad de los factores capital y trabajo, al crecimiento alcanzado en el producto.

Dado que:

$$Q_t = s_{O_t} L_{O_t} + b_{O_t} K_{O_t}$$

entonces:

$$Y_t = Q_t + D_t$$

En términos relativos, la contribución de la productividad al crecimiento del producto, se estima simplemente como el cociente de las ganancias de productividad entre el producto total. Es decir:

$$Cp_t = \frac{D_t}{Y_t} \times 100 \quad [5]$$

c) Índice de productividad total de los factores.

Este índice resulta de la relación entre la producción realmente obtenida Y_t , y la suma de los insumos de los factores utilizados, valuados en términos constantes del período base:

$$I_t = \frac{Y_t}{(s_{O_t} L_{O_t} + b_{O_t} K_{O_t})} \times 100 \quad [6]$$

En este sentido, el índice de productividad mide y expresa la cantidad de producto obtenido por unidad de insumos totales de los factores empleados para lograrla. Para el período base, la relación entre producto e insumos sería igual a 100, puesto que el primero sería igual a la suma de los segundos. Cuando el índice en períodos posteriores resulte mayor que 100, señalará que ha habido un incremento en la eficiencia conjunta de los factores; o bien, que los requerimientos de insumos por unidad de producto, disminuyeron. Por otra parte, si se tiene que el denominador en este índice, o sea

la suma de los insumos de los factores empleados, es -como se señaló en la formulación [2]- igual a Q_t , entonces se puede afirmar que el índice de productividad expresa, también, la relación entre la producción realmente obtenida, es decir Y_t , y la producción que se hubiera logrado Q_t , si la productividad de los factores primarios en el año base, no hubiese cambiado en el período t .

d) Origen factorial de la productividad

Seguindo con este razonamiento teórico-matemático, podemos distinguir que las formulaciones [4] y [6], de ganancias e índice de productividad, se integran por dos componentes principales: las aportaciones atribuibles a los ahorros en insumos del factor productivo trabajo y los del factor capital.

En la formulación [4], las ganancias o ahorros de productividad se deben a:

$$D_t = (sOLO \frac{Y_t}{Y_0} - sOLt) + (bOKO \frac{Y_t}{Y_0} - bOKt) \quad [4.1]$$

En esta igualdad, el primer paréntesis del lado derecho se puede representar por D_{it} y expresa los ahorros obtenidos en uso de trabajo. El segundo paréntesis, denotado por D_{2t} , indica los ahorros derivados del uso del factor capital.

En este sentido se puede señalar que la expresión:

$$D_{it} = (sOLO \frac{Y_t}{Y_0} - sOLt) \quad [4.1.1]$$

representa la contribución de los ahorros en uso de los insumos del factor trabajo, a las ganancias de productividad total de los factores.

El primer término del paréntesis enuncia la cantidad de insumos del factor trabajo que se hubieran requerido en el período t para generar el producto Y_t , si la productividad de este factor hubiese permanecido igual a la del período base. El segundo término precisa la cantidad de insumos de trabajo que realmente se empleó para

producir Y_t . Por lo tanto, la diferencia entre ambos términos de $D1t$, representa la magnitud de ahorro en el uso de los insumos del factor trabajo debido a la elevación de la productividad.

De igual manera, la expresión:

$$D2t = (b_0K_0 \frac{Y_t}{Y_0} - b_0K_t) \quad [4.1.2]$$

define la aportación que los insumos del factor capital hacen a las ganancias de productividad total de los factores. Esta formulación se explican de modo similar a lo anotado para el factor trabajo. Es decir, la diferencia que resulta entre los dos términos del paréntesis $D2t$, refleja también el monto de los ahorros logrados en el uso de insumos de capital por el incremento de la productividad. (20)

e) Índices de productividad del trabajo y del capital

Tomando como base al índice de productividad total de los factores de la formulación [6], se puede definir al índice de productividad del trabajo de la siguiente forma:

$$I1t = \left(\frac{Y_t/s_0L_t}{Y_0/s_0L_0} \right) \times 100 \quad [6.1]$$

De igual manera, se define el índice de productividad del capital como:

$$I2t = \left(\frac{Y_t/b_0K_t}{Y_0/b_0K_0} \right) \times 100 ; \quad [6.2]$$

Estas dos expresiones [6.1] y [6.2], indican la evolución o aumento de la productividad de los insumos de los factores trabajo y capital respectivamente en el período t , respecto a la productividad alcanzada por los mismos en el período base, evaluando el uso de dichos factores en términos reales.

1.6 CONCEPTO Y MEDICION DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA INDUSTRIA PETROLERA MEXICANA

a) Concepto y metodología general

El concepto fundamental que se empleó para medir la productividad en la industria petrolera mexicana es el de productividad total de los factores, definido por la comparación entre el producto real obtenido y la cantidad de insumos asociados de los dos principales factores de la producción: el trabajo y el capital.

Conforme a este concepto, el nivel y evolución de la productividad total en la industria petrolera, se examina por la eficiencia - ahorro neto o economía en términos reales- lograda en el uso combinado de los insumos de los factores primarios por unidad de producto obtenido, durante el período de 1970 a 1984. Se considera que los cambios registrados en esa eficiencia, reflejan los efectos netos de los principales factores, aún cuando también intervienen en la producción otros, que no están explícitamente cuantificados en la medición descrita.

En forma complementaria, se efectúa también la medición de la productividad parcial de los factores trabajo y capital. Este análisis se realiza con el fin de contemplar los cambios en uso y combinación de insumos debidos a la sustitución de factores, lo cual a su vez puede ocurrir por los cambios en los precios relativos de los factores, avances tecnológicos o por cambios en la eficiencia productiva general entre otros.

La metodología seguida para medir tanto la productividad total de los factores, como las relaciones de productividad parcial del trabajo y del capital, es la misma que se describió en el punto anterior.

En la medición de la productividad total se parte de la identidad en el año base -en este caso 1970- entre el producto real y la suma de remuneraciones a trabajadores y el superavit bruto de explotación. Con base en esta identidad, se estiman las tasas promedio de salarios y de rendimiento del capital de dicho año base (las cuales

se mantienen constantes para todo el período de análisis) y se ponderan por el número de trabajadores y acervos de capital real, respectivamente, de los siguientes años hasta 1984. Con ello, a su vez, se obtiene el costo de los insumos totales utilizados de los factores primarios, valuados en términos de su remuneración del año inicial, 1970.

De la diferencia entre el producto real y los insumos totales utilizados se obtiene un primer tipo de medición, que son los ahorros netos de insumos primarios, y que se refieren a lo que en el punto anterior, definimos en la formulación (4), como ganancias de productividad. Cuando en los períodos siguientes al año base, el producto real obtenido, valuado también en términos constantes de 1970, resulte mayor que la suma de los insumos de los factores primarios de la producción, ello indicará el ahorro neto de insumos primarios que se consiguió en la producción.

Por otra parte, la relación entre producto e insumos de los factores primarios se convierte a un índice numérico cuyo año base (1970) es igual a 100, y es lo que denominamos índice de productividad total de los factores en la formulación [6]. Cuando la relación entre producto e insumos de los factores resulte mayor que la unidad, expresará la magnitud del mejoramiento en la eficiencia productiva general de los factores primarios.

En cuanto a las mediciones de productividad parcial, cabe mencionar que se estiman con base en dos métodos: uno, en términos de insumos y el otro, en términos de acervos.

La productividad parcial en términos de insumos, se estima con base en la metodología general de la productividad total y de lo especificado en las formulaciones [6.1] y [6.2]. La productividad parcial en términos de acervos, se obtiene a partir de las tasas de cambio anual que resultan de la diferencia entre las tasas de variación promedio anual del producto (valuado a precios constantes de 1970) y las variaciones porcentuales de los acervos fijos netos de capital real utilizados y del número de trabajadores empleados, respectivamente, durante el período de 1970-1984.

La diferencia entre estos dos tipos de medición reside en que, si

bien ambos nos conducen a los mismos resultados cuantitativos (con algunas pequeñas diferencias para el nivel global de la industria petrolera como resultado del procedimiento de agregación de producto e insumos en forma independiente), el método de insumos permite avanzar más en el análisis de la productividad, ya que homogeniza, haciendo por tanto comparables y sumables, la utilización de factores de diversas características como es el caso del trabajo y el capital.

Para efectos de distinción, se adopta la convención de denominar al método de estimación de la productividad total de los factores, método de insumos, y al de productividades parciales por acervos método de acervos, aún cuando, -como se mencionó en los dos párrafos anteriores- también se realiza la estimación de la productividad parcial en términos de insumos. (21)

Estos dos métodos se aplican para evaluar la productividad global de la industria petrolera y de sus ramas básicas: extracción de petróleo, refinación y petroquímica básica. Este tratamiento metodológico se hizo en forma homogénea para toda la industria petrolera, con el propósito de comparar las tendencias de productividad observadas entre las ramas básicas, y de estas contra la productividad a nivel global; así como para analizar la contribución de dichas ramas a la conformación de la productividad a nivel global de la industria.

b) Información estadística requerida

Tanto en el método de acervos como en el de insumos, para evaluar la productividad en la industria petrolera, se requirió de información estadística para el período de 1970 a 1984, por rama básica y para el total de la industria, de tres variables primordiales:

- Producto interno bruto (a precios de 1970)
- Población ocupada y,
- Acervos de capital fijo neto (a precios de 1970)

La información de las dos primeras, se obtuvo de las cuentas

nacionales de México, que publica la Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP), adoptándose los criterios que allí se establecen para la cuantificación del producto y número de asalariados por ramas en la industria petrolera. (22)

Cabe hacer notar que las cifras de personal ocupado de las ramas de petroquímica básica y extracción de petróleo, del lapso 1970-1975, se ajustaron debido a las importantes inconsistencias que observaban, principalmente las de petroquímica, con las del resto del período, y que sesgaban considerablemente las estimaciones de productividad. El origen de estas inconsistencias radica en que, en cuentas nacionales, el personal adscrito en la operación de todas las plantas de tratamiento de gas natural húmedo (criogénicas y de absorción), inicialmente se contabilizaba en la rama de extracción de petróleo y gas natural. No obstante, al realizarse en 1976 los cambios adecuados, registrándose dicho personal en la rama de petroquímica, resultó un incremento de personal en esta rama exageradamente alto: de 78%. (23)

En cuanto a la información sobre acervos de capital de la industria petrolera, se tuvieron mayores problemas ya que, las únicas dos estimaciones realizadas (24), eran incompletas respecto a nuestro período de análisis. Dado que dicha información era fundamental para la medición de la productividad total, se realizó un enorme esfuerzo para producirla. Con base en el examen de los Estados Financieros de PEMEX y los documentos que contienen los dictámenes sobre estos, se realizó el siguiente procedimiento: a) se identificaron las cuentas por tipo de activos netos, a precios corrientes; b) se efectuó un reagrupamiento de los activos por ramas básicas y contadurías de rama; c) se descontó la revaluación; d) por último, dichos activos se deflactaron con índices de precios de la formación bruta de capital fijo -obtenido de Cuentas Nacionales- a fin de cuantificarlos a precios constantes de 1970. (25)

Se considera que al evaluar el producto y los acervos de capital a precios constantes de 1970, los resultados expresan cantidades reales. Es decir, indicaran el volumen físico real de producto obtenido y volumen real de capital empleado. Esta consideración es

válida ya que precisamente "el deflacionar las magnitudes de valor a precios corrientes con índices de precios apropiados, es con el fin de eliminar la influencia de los cambios en los precios y revelar las variaciones en el volumen físico real", tanto del producto como del capital. (26)

Conforme a este procedimiento se consiguió homogeneizar la información requerida. En primer lugar, porque el producto, número de asalariados y acervos de capital se expresan en términos reales de volumen físico y en segundo lugar porque la agregación de los acervos de capital por ramas básicas y para el total de la industria, se adecúa a la clasificación sectorial establecida en las Cuentas Nacionales de SPP.

Como se mencionó anteriormente, para el método de insumos, además de la información sobre las tres variables citadas fue necesario estimar las tasas promedio de salarios y de rendimiento de capital, respectivamente, del año o período de referencia: 1970. Estas resultaron fundamentales para la cuantificación de los insumos primarios del proceso productivo de los años posteriores al período inicial.

La fuente que se empleó para calcular las tasa promedio de salarios y de rendimiento de capital, fue también el Sistema de Cuentas Nacionales. Específicamente se utilizaron el número de asalariados y la identidad -para cada una de las ramas básicas de la industria petrolera- para 1970, entre producto y remuneraciones a asalariados más retribuciones al capital, incluyendo en estas últimas, al superavit bruto de explotación -utilidades, intereses y regalías- y a los impuestos indirectos netos de subsidios.

Las tasas promedio de salarios de 1970, se obtuvieron del cociente entre las remuneraciones totales y el número de asalariados, computados respectivamente por rama básica.

TASA PROMEDIO DE SALARIOS

1970

	EXTRACCION DE PETROLEO	REFINACION DE PETROLEO	PETROQUIMICA BASICA
1) Remuneraciones totales a asalariados (a)	2438.6	1384.7	260.5
2) Número de trabajadores (b)	39 150	27 285	5 129
3) Tasa promedio de salarios (1)/(2) (c)	62 288.6	50 749.5	50 789.6

(a) Millones de pesos

(b) Número de ocupaciones promedio anual remuneradas

(c) Pesos por trabajador

FUENTE: Sistema de Cuentas Nacionales de México (SPP), y estimaciones propias (véase nota 23).

Estos resultados, se considera que son medidas ponderadas de los servicios prestados por el trabajo y por tanto representativas de las diferentes calidades de trabajo, ya que las remuneraciones totales a asalariados son resultado de la agregación de la población ocupada (en sus diferentes categorías) ponderada por su correspondiente tasa de salarios.

Las tasas promedio del rendimiento del capital por ramas básicas, se definen como el porcentaje de retribución al capital respecto al valor de los activos fijos netos utilizados en la producción. En estos términos, su cálculo para 1970 se efectuó deduciendo en primer lugar, del producto interno bruto de cada rama, el valor de remuneraciones a asalariados; la diferencia obtenida se asume que representa el costo o ingreso por compensación al capital. Este valor, se divide a su vez entre los acervos reales de capital fijo neto, para así obtener la tasa promedio de compensación al capital empleado.

TASA PROMEDIO DE RENDIMIENTO DEL CAPITAL
1970

	Extracción de petróleo	Refinación de petróleo	Petroquímica básica
(1) Producto Interno Bruto (a)	4355.3	3904.5	661.4
(2) Remuneraciones a Asalariados (a)	2438.6	1384.7	260.5
(3) Supavit Bruto de Explotación (a)* (1)-(2)	1916.7	2519.8	400.9
(4) Acervos reales de capital fijo neto (a)	9173.4	3746.0	1564.6
(5) Tasa promedio de rendimiento del capital (3/4)	0.2089	0.6727	0.2562

(a) Millones de pesos

* Incluye impuestos indirectos netos de subsidios

FUENTE: Ibid.

Estas tasas, al igual que en el caso del trabajo, permiten homogeneizar las diferentes calidades y tipos de acervos que en primera instancia no son comparables entre sí por las diferencias tecnológicas, de duración, capacidad, etc., que contienen.

NOTAS DEL CAPITULO I

- (1) Entre los pocos autores que han desarrollado este concepto y enfoque de productividad total de los factores, cabe mencionar principalmente a: John W. Kendrick, pionero en la elaboración del concepto, véase su investigación *Productivity Trends in the United States*, N.B.E.R. General Series, No. 71, Publicado por la Universidad de Princeton N.Y., 1961; Solomon Fabricant, *A Primer on Productivity*, Random House, N. Y., 1971; Enrique Hernández Laos, *Evolución de la productividad de los factores en México 1950-1967*, Ed. Productividad, México, 1973; Héctor Correa, "Métodos para la planificación de la productividad y el empleo en el desarrollo económico de México". Productividad y Desarrollo, vol. 1, Centro Nal. de Productividad de México, A.C., 1977.
- (2) Véase a John W. Kendrick, "Productividad, costos y precios: conceptos y medidas " en *Salarios, precios, utilidades y productividad*, The American Assembly, Columbia University, Pub. en Español por el Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos (CEMLA), México, D.F., pp. 44-45 y a Enrique Hernández Laos, op. cit., p. 1
- (3) Todo este procedimiento, sin embargo, es prácticamente imposible realizarlo en forma directa. Al respecto, en otros estudios se ha señalado que, "no es posible realizar estimaciones directas de la contribución de un factor a la producción, porque las observaciones de que se disponen solo permiten conocer la contribución conjunta de todos los factores en un proceso productivo. Por ello, es necesario obtener estimaciones indirectas de la contribución de los factores al proceso productivo." Héctor Correa, op. cit. p. 12.
- "La dificultad básica estriba en la imposibilidad de medir las contribuciones productivas de cada factor, siendo el producto el resultado de la acción conjunta de dos o más factores, se presenta el problema de determinar que parte del producto se debe a la acción productiva de cada uno de los factores. Si productividad ha de tener significado riguroso, habría de solucionarse previamente el problema planteado." Cristóbal Lara., "La productividad en la industria mexicana" en *El Trimestre Económico*, vol. XVIII, num. 69, FCE, México, 1951, p. 163.
- (4) La argumentación teórica sobre estos dos tipos de medición se realizó con base en las lecturas de 1) John W. Kendrick, "Productividad, costos", op. cit. Del mismo autor, *Productivity Trends in the United States*, op. cit.; *Postwar Productivity Trends in the United States, 1948-1967*, N.B.E.R. New York, 1973; *Understanding Productivity*, the John Hopkins University Press, Baltimore Maryland, 1977; 2) John W. Kendrick and John S. Grossman, *Productivity in the United States: Trends and Cycles*, The John Hopkins University Press, Baltimore Maryland,

1979; 3) Enrique Hernández Laos, op. cit.; 4) Héctor Correa, op. cit.

- (5) "El ahorro logrado en la utilización de uno de dichos factores puede deberse no solo a que ha aumentado su propia eficiencia, sino a que ha tenido lugar una sustitución de este por otros factores. Considerese por ejemplo la evolución de la productividad del trabajo. Una elevación considerable de su nivel puede deberse a la mayor mecanización de la producción, traduciéndose en un ahorro de personal ocupado. De esta manera, si se identifica la evolución de la eficiencia de la producción con la de la productividad del trabajo, se estará sobreestimando aquella." Enrique Hernández Laos, op. cit., p. 2.
- Sobre este mismo concepto, John W. Kendrick afirmaba refiriéndose a la relación entre el producto y el insumo trabajo, que: "Por desgracia estas medidas se denominan comúnmente índices de 'productividad del trabajo'. Pero a pesar de la connotación, no miden la eficiencia del trabajo en el sentido del esfuerzo o habilidad de este solo factor. De hecho, los cambios en la eficiencia de la mano de obra como tales probablemente tuvieron una influencia mínima sobre los cambios en la productividad." Productividad, Costos... op. cit. p. 48.
- (6) Cristobal Lara, op. cit. p. 164.
- (7) John w. Kendrick, Productividad, Costos. op. cit. p. 46.
- (8) En el mismo sentido se señala que: "la productividad total de los factores es un promedio ponderado de las dos principales relaciones de productividad parcial, o de muchas relaciones de producción para varios tipos de insumos de trabajo y de capital como sea posible y deseable computar." John W. Kendrick and Elliot S. Grossman, op. cit. p. 14.
- (9) John w. Kendrick, "Productividad, costos ..." op. cit. p.45.
- (10) John W. Kendrick and. Elliot S. Grossman, op. cit. p. 11.
- (11) En la generalidad de las empresas y por tanto de las ramas, se producen diferentes bienes con características heterogéneas entre sí, dificultándose por ello la obtención de una medida de la producción total de dichas unidades productivas. Por ejemplo, la industria petrolera genera bienes que difieren - entre ellos mismos- en cuanto a su contenido de valor agregado, estado físico, uso final, etc., como es el caso de productos tales como: petróleo crudo, combustibles, materias primas o insumos utilizados por otros sectores, etc.
- (12) Véase John W. Kendrick, "Productividad, costos ..." op. cit. p. 62 y Productivity Trends ... op. cit. p. 29-30.
- (13) "Si el concepto de productividad ha de tener un significado riguroso, habrá que solucionarse previamente esta dificultad

... ya que, se sabe cuanto se lleva cada uno de los factores del producto anual, pero permanece indeterminada la contribución productiva de cada uno de ellos." Cristobal Lara B., op. cit., p. 163.

- (14) En el caso de la producción, es muy común la utilización de este procedimiento, -ponderación de los volúmenes producidos por sus precios- por ejemplo en el Sistema de Cuentas Nacionales y en la Matriz de Insumo-Producto, debido a que el alto nivel de agregación con que se manejan los rubros en estos modelos contables, lleva consigo mismo el problema de consolidar una mayor diversidad de productos provenientes de la diferentes clases de actividad económica.
- (15) "La ponderación de los factores primarios ... a sus tasas de remuneración ... da una medida homogenizada de las diferentes calificaciones de la mano de obra y tipos de capital, al mismo tiempo que las convierte en una expresión de flujo monetario ... La conversión de ambos acervos de factores en términos de flujos de servicios permite expresarlos en magnitudes monetarias comparables entre sí y, por tanto, permite sumarlos para obtener lo que hemos denominado insumos totales y, al relacionarlos con el producto permite conocer la evolución de la productividad total de los factores." Enrique Hernández Laos, op. cit. p. 12.
- (16) Véanse los diversos estudios de Kendrick, así como los de Hernández Laos y Correa, principalmente.
- (17) La misma igualdad se obtiene si se observa desde el punto de vista de la producción, esto es:

$$Y = V.B.P. - I.I.$$

En esta segunda igualdad, V.B.P. representa el valor bruto de la producción, mientras que I.I. expresa el valor de los insumos intermedios empleados en la producción.

- (18) Algunas veces las razones de productividad se han conocido como medidas del residual, dado que un cambio en la productividad es aproximadamente a la diferencia del cambio en la producción que no está explicada por los cambios de los insumos utilizados. Por esto, la medición de la productividad residual también ha sido llamada, retadoramente, la "medición de nuestra ignorancia" respecto a los muchos otros elementos que contribuyen al crecimiento económico" John W. Kendrick, *Productivity in the United States ...* op. cit. p. 14 y *Understanding Productivity* op. cit. p. 22.
- (19) En relación con el significado económico de la diferencia entre $Y_t - Q_t$, en el sistema de cuentas nacionales se menciona que "...aún cuando se pudiera determinar a precios constantes el volumen de los servicios prestados por los factores que intervienen en la producción: mano de obra, participación empresarial, uso del capital e incluso los impuestos netos, su

valuación total, aplicando la tasa de remuneración del año base, no sería equivalente a la diferencia entre la producción bruta y el consumo intermedio. El desequilibrio que se obtendría por ambos métodos reflejaría las variaciones ocurridas en la productividad de los factores de la producción...". Secretaría de Programación y Presupuesto, (S.P.P.) Sistema de Cuentas Nacionales de México (S.C.N.M.), Tomo 1. p. 188.

- (20) Véanse a E. Hernández Laos, op. cit., Anexos metodológicos I y II; y a Héctor Correa, op. cit. pp. 12-16.
- (21) Estas denominaciones las formula originalmente, Enrique Hernández Laos, op. cit. p. 11
- (22) El producto a precios de 1970 se obtiene de "extrapolar el producto interno bruto de 1970 con el índice de volumen físico de la producción en cada actividad, obteniéndose el total del concepto para la industria en su conjunto, en adición de los parciales". S.P.P., op. cit. Tomo II, pp. 326-327. En el caso de la población ocupada, se establece que estos datos "no corresponden al concepto de población económicamente activa (PEA), pues en cada rama de actividad se registra el número de ocupaciones medias remuneradas de asalariados en dicha rama, independientemente de que estén ocupados en la misma o en otra categoría ocupacional, dentro de la rama o en alguna otra rama de actividad". Ibid. Tomo 1. p. 129. Estos criterios se precisan también en la publicación: Seminario Latinoamericano de Insumo-Producto, CGSNEGI, S.P.P. 1978.
- (23) El ajuste de los datos de personal ocupado de petroquímica básica se realizó recurriendo al análisis de las cifras de capacidad instalada y de personal de PEMEX. Respecto al personal ocupado, se observó que, para cuatro centros petroquímicos, no se reportan datos entre 1970 y 1975, no obstante que en la memoria de labores sí aparece explícitamente la existencia de los mismos, al detallarse sus niveles de capacidad instalada. Para 1976, dichos centros suman en conjunto 3,475 trabajadores. Si tomamos en cuenta que el personal de la rama aumento en 3,871 trabajadores entre 1975 y 1976, suponemos entonces que más del 90% de dicho incremento se debió al cambio de adscripción del personal de dichos centros, de la rama de extracción a la rama de petroquímica básica.

Con base en este análisis se decidió realizar el siguiente procedimiento de ajuste: a) se extrapolaron las cifras de personal de este grupo de centros, para el lapso 1970-1975, en función de la capacidad instalada de los mismos, utilizando un modelo de regresión; b) los resultados obtenidos de la extrapolación, se adecuaron convenientemente para homogenizarlos con las cifras de personal del sistema de cuentas nacionales y, c) se imputaron a la petroquímica básica y se descontaron en la misma magnitud de la rama de extracción, como se observa en el cuadro siguiente:

AJUSTES A LAS CIFRAS DEL PERSONAL OCUPADO EN PETROQUIMICA BASICA
Y EXTRACCION DE PETROLEO Y GAS NATURAL.

	DATOS ORIGINALES		DATOS AJUSTADOS		DIFERENCIA
	Extracción Petroquímica Petróleo Básica y Gas Nat.		Extracción Petroquímica Petróleo Básica y Gas Nat.		
1970	41662	2594	39150	5129	2535
1971	41324	2783	38484	5623	2940
1972	41219	3491	37545	7966	3665
1973	41891	3360	38226	7225	3685
1974	43137	4370	39357	6140	3770
1975	47202	5222	38190	9294	4012
1976	41138	9396	41138	9398	-
1977	45129	9712	45129	9712	-
1978	46249	10777	46249	10777	-
1979	48725	13053	48725	13053	-
1980	53110	14330	53110	14330	-
1981	56133	18108	56133	18108	-
1982	59354	21492	59354	21492	-
1983	68701	23004	68701	23004	-
1984	66228	22539	66228	22539	-

(24) Al respecto véase: Banco de México, *Acciones de Capital 1960-1975*, México, 1978.

(25) Para mayor detalle véase: Héctor Leos Chávez y Alberto Juárez Prado, *Acciones de Capital Eje en la Industria Petrolera Mexicana, 1970-1984*, inédito, México, 1986.

(26) John W. Kendrick, "Productividad, costos ..." op. cit. p. 45.

C A P I T U L O I I
LA PRODUCTIVIDAD TOTAL A NIVEL GLOBAL
EN LA INDUSTRIA PETROLERA MEXICANA. 1970-1984

2.1 INTRODUCCION

Las principales actividades en la industria petrolera mexicana, desde su nacionalización, son la localización, exploración, explotación, transformación industrial y distribución de hidrocarburos. (Gráfica 2.1)

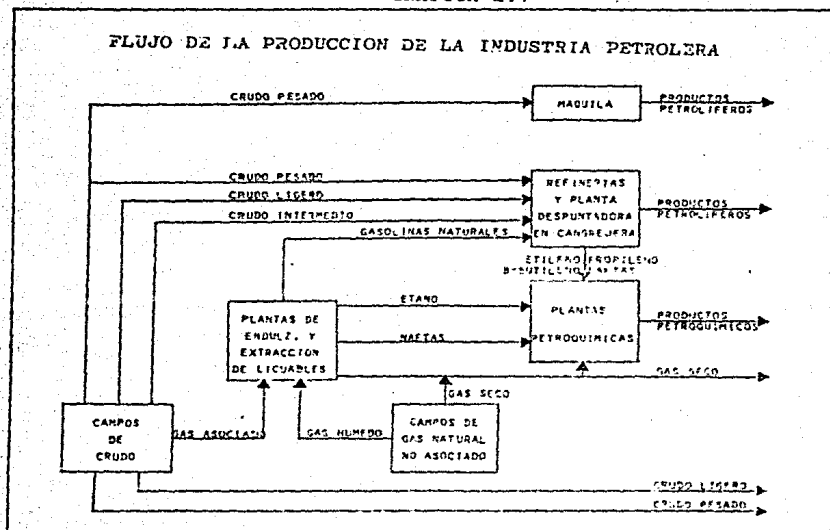
El efecto dinamizador de sus encadenamientos con otras actividades, de sus economías de escala y de su alto nivel de integración interna, al cubrir todas las fases de producción y generar prácticamente toda la gama de productos factibles de obtener de los hidrocarburos, manifiestan la importancia que tiene la industria petrolera para cualquier sector y en cualquier region del territorio nacional. (1)

La potencialidad de estos elementos, se ha concretado de manera importante en la instrumentación de una política que ha favorecido al proceso de acumulación o capitalización industrial a partir de la transferencia de excedente económico vía precios subsidiados, de la mayor parte de la energía primaria que demanda el país y de otros insumos básicos para la industria y demas actividades económicas. (2)

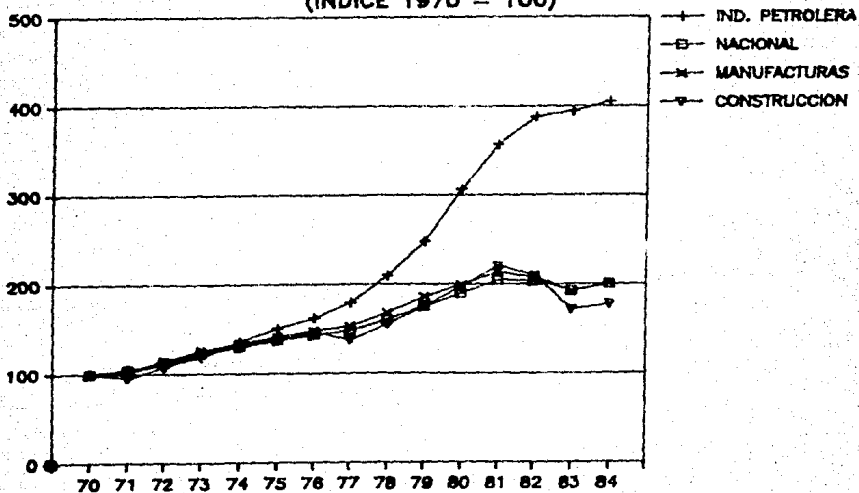
Adicionalmente a su papel de abastecedor de energía primaria e insumos, desde 1977 se le asignó una nueva función: la de generar excedentes exportables para la obtención de divisas que sirvieran para recuperar e impulsar el dinamismo que la economía había perdido en la primera mitad de la década de los setentas. En otras palabras, se le asignó la misión de ser el eje fundamental del crecimiento económico del país.

Las anteriores características resaltan por sí mismas la trascendencia que tiene la industria petrolera para el país y para la economía en su conjunto. Por ello, es relevante analizar las condiciones y las circunstancias que le permitieron a la industria petrolera ejercer un papel preponderante.

GRAFICA 2.1



GRAFICA 2.2
EVOLUCION DEL PIB
(INDICE 1970 = 100)



2.2 CRECIMIENTO DEL PRODUCTO

En la historia reciente de la economía mexicana, la actividad económica que más ha destacado ha sido la industria petrolera. Diversos indicadores así lo demuestran, resaltando sobre todo sus altos niveles de crecimiento logrados en comparación con los de otras actividades y de la economía en su conjunto. (3)

Entre 1970 y 1984 la industria petrolera a nivel global, registró una tasa de crecimiento de 10.5% en promedio anual y, en términos reales, cuadruplicó el nivel de su producto anual obtenido que pasó de 8.9 mil millones de pesos en 1970 a 36.2 mil millones de pesos en 1984 (Cuadro 2.1 y gráfica 2.2)

Asimismo, desataca el papel que estratégica y preponderantemente ha desempeñado la industria para:

- Recuperar y garantizar el abasto interno de energéticos y además generar excedentes exportables;
- Amortiguar y diferir el peso de la crisis económica de 1976-1977;
- Financiar al sector público y al sector externo de la economía;
- Impulsar el auge económico que la nación observó durante 1978-1981;
- Apoyar la contratación y el pago del servicio de la deuda externa y,
- Por ser, aún actualmente, uno de los términos de referencia básicos en la definición de la política económica del gobierno (4).

Sin embargo, cabe mencionar que estos aspectos, resultado de la estrategia expansionista del gobierno, contribuyeron también, paradójicamente, a que se acentuaran los desequilibrios y la vulnerabilidad de la economía mexicana: conforme creció la importancia de las exportaciones petroleras en el financiamiento del sector público, de las importaciones, estímulo del mercado interno, e incluso en la ampliación de la industria petrolera misma, se abandonó la puesta en marcha de reformas económicas esenciales

CUADRO 2.1
EVOLUCION DEL PRODUCTO INTERIO BRUTO, POBLACION OCUPADA, Y ACERVOS DE CAPITAL NETOS
EN LA INDUSTRIA PETROLERA

P.I.B.	POBLACION OCUPADA	ACERVOS DE CAPITAL NETO	VARIACIONES ANUALES (%)			PRODUCTIVIDAD PARCIAL DE:	
			P.I.B.	TRABAJO	CAPITAL	TRABAJO	CAPITAL
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)=(4)-(5)	(8)=(4)-(6)
1970	8921.2	71564.0	14484.0	-	-	-	-
1971	9201.6	70251.0	13831.0	3.1	-1.4	-4.5	4.6
1972	9877.0	69867.0	16035.5	7.3	-1.0	15.9	8.3
1973	10881.5	70922.0	17091.6	7.1	1.5	6.6	5.6
1974	12144.3	72783.0	17876.5	14.0	2.6	4.6	12.1
1975	13438.0	75290.0	20071.4	10.7	3.4	12.3	7.2
1976	14473.3	88239.0	23339.5	7.7	6.6	17.3	1.1
1977	16010.7	85082.0	30408.7	10.6	6.0	29.2	4.6
1978	18717.4	88190.0	34054.9	16.9	3.7	12.0	13.3
1979	22129.9	96709.0	42854.9	18.2	9.7	25.8	8.5
1980	27341.2	108093.0	61313.0	23.5	8.6	43.6	14.9
1981	31037.1	116669.0	76135.4	16.5	10.4	23.8	6.1
1982	34633.2	124301.0	86796.8	8.8	7.1	6.0	1.7
1983	35214.4	133635.0	84464.4	1.6	7.5	4.7	-5.9
1984	36164.3	129603.0	88041.3	2.7	-3.0	4.2	5.7

TASA MEDIA DE CRECIMIENTO ANUAL

PERIODO

1970-1973	5.9	-0.3	5.7	6.2	0.2
1974-1976	11.0	4.2	11.3	6.8	-0.3
1977-1981	17.1	7.7	26.5	9.4	-9.4
1982-1984	4.3	3.7	5.0	0.6	-0.6
1970-1984	10.5	4.3	13.8	6.2	-3.2

(1) y (3) Millones de pesos de 1970.

(2) Numero de ocupaciones remuneradas promedio anual

FUENTES: (1) y (2) Sistema de Cuentas Nacionales de Mexico 1970-1984, (3) Estimaciones propias con base en los Dictámenes y Estados Financieros de PEMEX 1970-1984.

(fiscal, redistribución del ingreso, reestructuración industrial) como otras vías alternativas para promover un crecimiento autosostenible y menos dependiente de factores exógenos inciertos como el precio y demanda mundial de petróleo, deuda y tasas de interés externas.

Los elementos que se combinaron para hacer de la industria petrolera la actividad económica esencial, más dinámica pero, al mismo tiempo, sustento del ensanchamiento de las debilidades estructurales de la economía mexicana en los últimos años fueron: a) una política económica que hizo de la industria petrolera el eje en torno al cual girara la economía en su conjunto y la negociación de la deuda externa; b) las cuantiosas y crecientes inversiones que se realizaron en la industria, obligadas o inducidas por circunstancias de carácter interno y externo; c) la "generosidad" de la naturaleza al hacer fructificar dichas inversiones y ofrecer petróleo de manera espléndida, d) las condiciones, primeramente favorables y después adversas, de la demanda y precio del petróleo a nivel mundial, para una economía petrolizada como la nuestra.

El acelerado crecimiento de la industria requirió de una gran expansión en el uso de factores primarios, principalmente de capital. En efecto, en este período se generó un muy significativo e intenso proceso de acumulación de capital, estimulado precisamente por los crecientes niveles de aumento en los precios. Así, entre más rápido creció la producción, se requirió de un aumento, incluso mayor, en el uso de capital. En términos reales, el capital tangible empleado, medido por los acervos de capital neto, se sextuplicó al pasar de 14.5 mil millones de pesos en 1970 a 88.0 mil millones en 1984. Por su parte, el empleo del factor trabajo se incrementó en un 80% durante el período señalado, registrando una tasa de incremento de 4.3% en promedio anual.

En un principio, desde el inicio de la década de los setenta y hasta 1976, cuando todavía la política petrolera se dirigía fundamentalmente a cubrir las necesidades planteadas por el consumo interno de hidrocarburos y de productos petroquímicos, la industria fue crecientemente fortalecida por cuantiosas y progresivas

inversiones para responder a los apremios de: primero, la escasez interna, la sobreexplotación de los yacimientos y la importación de hidrocarburos (1971-1974), y después, la elevación de los precios del petróleo en el mercado mundial. (5)

Mientras que en 1970 la inversión total a precios corrientes que se realizó en esta industria sumó 4,604 millones de pesos, en 1973 llegó a significar poco más de los siete mil millones de pesos; luego, en los siguientes años, se incrementa aún más: a 9,738 millones en 1974 (36.2%); a 13,981 millones en 1975 (43.6%) y hasta 23,913 millones de pesos en 1976 (71.0%). (6)

Tal ritmo de inversión se reflejó en un alto grado de dinamización de acumulación de capital. En términos reales, la acumulación dada por los acervos de capital neto, duplicó el ritmo de su crecimiento de 5.7% en promedio entre 1970 y 1973 a 11.3% entre 1974 y 1976, destacando en ello sobre todo el acrecentamiento de acervos en pozos y ductos, rubros cuyo peso relativo es muy importante- como se aprecia a continuación:

ACERVOS DE CAPITAL DE LA INDUSTRIA PETROLERA
TASAS DE CRECIMIENTO MEDIO ANUAL (%)

CONCEPTO	1970-1973	1974-1976
TOTAL	5.7	11.3
Terrenos	21.6	17.8
Edificios	20.9	7.3
Ductos	-4.1	22.2
Plantas e instalaciones	7.4	7.8
Eq. de transp. terrestre	-	14.2
Bienes Muebles	-7.3	13.0
Eq. de transp. aéreo	-	12.9
Flota Marítima y fluvial	6.9	11.7
Plataformas marinas	-	-
Pozos	8.3	13.4

Fuente: Cuadro 5 del Anexo Estadístico

La progresiva ampliación de las inversiones de la industria petrolera cobró gran significación, pues con el aumento de los precios del petróleo, pudieron fructificar en la rentabilización de la explotación de viejos campos y en el descubrimiento de otros nuevos, permitiendo con ello, no solo recuperar gradualmente la autosuficiencia interna de hidrocarburos, abatiendo las importaciones, sino además generar remanentes exportables.

Lo anterior, en el segundo trienio de la década, se reflejó en una mayor aceleración en el ritmo de crecimiento de la industria, al registrar ésta una tasa de crecimiento de 11.0% en promedio anual; casi el doble de la lograda entre 1971 y 1973 que fue de 5.9% (Cuadro 2.1).

A partir de 1977 se decide cambiar la política petrolera tradicional, de solo tratar de satisfacer la demanda interna de hidrocarburos, por otra que además de cubrir las necesidades internas, exportara cada vez mayores volúmenes de petróleo para la obtención de divisas. Este cambio tuvo su origen en un contexto delineado principalmente por los siguientes aspectos:

- La profunda crisis económica-financiera por la que atravesaba el país entre 1976 y 1977.
- Una nueva evaluación de las reservas de hidrocarburos que, realizada con base en criterios técnicos excesivamente optimistas, agrandó la magnitud total de reservas, al incorporar algunas áreas en las que no se había probado debidamente su potencial y rentabilidad. (7)
- El aumento de la demanda y de los precios del petróleo a nivel internacional.

La nueva política petrolera se convertiría en el eje central de la estrategia económica diseñada por el gobierno para el período 1977-1982. Se pensaba entonces que con la promoción creciente de exportaciones de petróleo se obtendrían las divisas suficientes para atenuar algunos de los grandes problemas estructurales de la economía. Se insistiría en que la debilidad persistente de la balanza de pagos ya no sería obstáculo para el crecimiento económico; de la misma manera, que la posición financiera del sector

público sería fortalecida; que se podrían mejorar los niveles de distribución del ingreso y estimular la demanda efectiva que, por la alta concentración del ingreso y la creciente inflación, se había venido deteriorando. (8)

Sin embargo, para este significativo cambio en la política petrolera y los resultados que de ello se esperaban y/o se pretendían inducir se requirió reforzar aún más la capacidad productiva de la industria petrolera con mayores inversiones.

En 1977, la inversión realizada (a precios corrientes) en la industria petrolera se incrementó respecto a la ya de por sí alta inversión de 1976, en 61% al sumar 36,788 millones de pesos; en 1978, aumentó 79.3% con un monto de 69,535 millones de pesos. En 1979 y 1980 disminuye relativamente el ritmo de crecimiento de la inversión, lograndose, sin embargo, incrementos significativos, de 49.8% y 21.4%, respectivamente. En 1981 se vuelve a impulsar fuertemente la industria al incrementarse en 82.5% las inversiones respecto al año anterior con una realización de 230,773 millones de pesos.

Este crecimiento sustancial de las inversiones generó que los acervos de capital neto aumentaran significativamente. En términos reales, estos crecieron a una tasa de 26.5% en promedio anual, y su monto total se triplicó entre 1976 y 1981. Los conceptos que más crecieron fueron fundamentalmente ductos y todos aquellos relacionados con la exploración y explotación de petróleo.

ACERVOS DE CAPITAL DE LA INDUSTRIA PETROLERA

CONCEPTO	ESTRUCTURAS PORCENTUALES		T. C. M. A. (%)
	1977	1981	
TOTAL	100.0	100.0	26.5
Extracc. de petróleo	66.8	72.3	28.8
refinación de petróleo	24.4	21.1	22.2
Petroquímica básica	8.8	6.6	19.2

Fuente: Cuadro 5 del Anexo Estadístico

Los efectos de esta nueva política petrolera y de las crecientes magnitudes de inversión realizadas, se reflejaron en diversos rubros de la industria petrolera:

- Crecimiento acelerado y sostenido, logrando que entre 1977 y 1981 se obtuviera una tasa de incremento promedio anual de 17.1%, fundamentalmente determinado por la rama de extracción que creció, en el mismo período a una tasa de 22.8%;
- Aumentos excepcionales de las reservas probadas de hidrocarburos totales, desde seis mil millones de barriles en 1975 hasta setenta y dos mil millones en 1981;
- Incremento sustancial de los niveles de producción de petróleo, desde 803.1 mil barriles diarios en promedio en 1976 hasta 2.3 millones en 1982 y;
- Ascenso rápido y significativo de las exportaciones de crudo, de 34.5 millones de barriles exportados en 1976 a 400.8 millones exportados en 1981.

También se efectuó un amplio crecimiento de la capacidad instalada en refinación y petroquímica:

- La capacidad nominal de destilación primaria casi se duplicó en seis años, al pasar de 785,000 barriles de destilación primaria de crudo y líquidos del gas natural en 1975 hasta 1'523,500 barriles por día en 1981; y,
- La capacidad instalada en petroquímica básica, a su vez, se multiplicó por 2.7 veces, al incrementarse de 4.4 millones de toneladas por año en 1975 hasta 11.7 millones de toneladas por año en 1981.

Asimismo, entre 1977 y 1981, el empleo registró una gran expansión al incrementarse a una tasa de 9.7% promedio anual. (Cuadro 2.1)

En el aspecto económico financiero, los efectos se destacaron en el creciente aumento de:

- Los ingresos totales de la industria, que pasaron de 47.3 millones de pesos en 1976 hasta un billón de pesos en 1982;
- Sus costos y gastos: de 37.2 mil millones de pesos hasta 411.6 mil millones en el mismo lapso;
- Sus impuestos federales, al elevarse de 6.7 mil millones

hasta 671.9 mil millones de pesos entre 1975 y 1982. (9)

El balance de la expansión petrolera, en síntesis, es el siguiente:

Su contribución mas importante fue el restablecimiento de las altas tasas de crecimiento económico y del empleo, de 1977 a 1981, favoreciendo así la legitimidad del régimen, menguada gravemente en 1976. A través de sus crecientes niveles de producción y exportaciones, el petróleo recuperó y ensancho la capacidad de importación, de endeudamiento y de pagos de la economía frente al exterior: estimuló el mercado interno, aumentó los ingresos del sector público, y siguió garantizando el abasto interno de energéticos a precios subsidiados.

Sin embargo, en relación con los objetivos de carácter nacional, los logros de la política petrolera fueron insuficientes e incluso sirvieron de freno a la implementación de reformas económicas y fiscales, para fortalecer las finanzas públicas, equilibrar el sector externo y mejorar las condiciones de vida de la población. Los resultados obtenidos no dieron lugar finalmente, a la posibilidad de lograr que el crecimiento observado por la economía, se consolidara y fuera autosostenible, precisamente debido a que la vulnerabilidad de la economía fue en aumento conforme creció la dependencia de ésta respecto de las exportaciones petroleras, y de que no se promovieron otras vías internas de financiamiento del crecimiento del gasto público y del sector externo. (10)

Por otra parte la industria petrolera misma, al demandar grandes sumas de capital para ejecutar su ambicioso programa de desarrollo y minimizar, aparentemente, el riesgo de un deterioro de las condiciones del mercado, obtuvo significativas elevaciones de costos por subutilización de la capacidad creada, así como un debilitamiento de su situación financiera producto del crecimiento de sus pasivos con el exterior y su incapacidad para solventarlos. (11). Su deuda externa que sumaba mil millones de dólares en 1976, ascendió hasta 20 mil millones de dólares en 1982, a lo cual también coadyuvó el aumento de la carga impositiva a esta industria. (12)

En el último subperíodo, de 1982 a 1984, la actividad de la

industria petrolera sufre una marcada contracción en el ritmo de crecimiento que había venido observando hasta 1981. En comparación con la dinámica que registró en la etapa anterior (17.1%), en este subperíodo la industria creció a una tasa relativamente baja de 4.3% en promedio anual. Entre las causas que incidieron en esta contracción podemos destacar, en primer lugar, el que ya en 1981 se había alcanzado un alto grado de vulnerabilidad de la industria misma y en general de toda la economía mexicana, precisamente por su dependencia respecto de las exportaciones de crudo.

En el momento en que se presentó una grave tendencia a la contracción de la demanda y precios de los hidrocarburos a nivel mundial, se resquebrajó el esquema y modelo de crecimiento de la economía mexicana. (13)

Debido a que además de la deuda externa, la industria petrolera -- y en particular sus exportaciones de crudo -- constituían el soporte de las finanzas públicas, del sector externo y de la dinamización del resto de las ramas, cuando comienzan a declinar las condiciones favorables del mercado de hidrocarburos, lo primero que se afectó fue la magnitud de captación de divisas por exportaciones, respecto al monto que se había previsto lograr (14). Paralelamente con el estancamiento en la captación de divisas provenientes del petróleo, no hubo un repunte significativo en las exportaciones no petroleras y, de manera muy importante, se observó una alza sin precedentes de las tasas de interés de la deuda, aumentándose por tanto, el monto del pago por servicio de ésta. (15)

Estos elementos, en forma combinada, achicaron la disponibilidad de recursos para la inversión (16), lo cual repercutió en forma directa en la caída de la actividad económica general. Esto último, a su vez, se tradujo en una disminución de la demanda interna de derivados del petróleo y, finalmente en la contracción del crecimiento de la industria.

Todos estos resultados son, en todo caso, los efectos de una política que confió demasiado en la prolongación de las condiciones exógenas favorables de las exportaciones petroleras.

Pasamos ahora a analizar el impacto y las consecuencias que, sobre la productividad de la industria petrolera provocaron: las cuantiosas y crecientes inversiones que se destinaron a fortalecer la industria; la generosidad de la naturaleza al "ofrecer" abundantes volúmenes de hidrocarburos; la demanda y precios mundiales de petróleo en ascenso y las políticas petroleras definidas por el gobierno.

2.3 CRECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL

Para el análisis de la evolución de la productividad a nivel global, se tiene presente en una primera instancia que: la industria petrolera es una actividad de procesos tecnológicos de producción complejos e intensivos en uso de capital. Por lo mismo, requiere de grandes inversiones, el tamaño de sus plantas y de sus capacidades instaladas son elevadas y sus escalas de producción crecientes.

Por consiguiente, la industria y su productividad dependen, en gran medida, de los avances en la tecnología de procesos; de la posibilidad de disponer y realizar enormes sumas de capital y de la capacidad para emplear al máximo la potencialidad de las instalaciones, equipos y recursos naturales.

La utilización máxima posible de la potencialidad de las tecnologías, instalaciones, equipos, etc., está en función de la entrada de nuevas plantas, de las características naturales del período de maduración de las inversiones que hacen que se crezca escalonadamente en el aprovechamiento global de las plantas productivas. En esto, es también fundamental la organización y administración, así como el nivel de adiestramiento, experiencia y por tanto, productividad del trabajador para cumplir con los ritmos y plazos fijados para la operación de plantas existentes y la puesta en marcha de otras nuevas.

Por lo que toca a los avances en tecnología petrolera a nivel mundial, en el período reciente, particularmente el que analizamos (1970-1984), estos no han sido demasiado significativos y la industria petrolera mexicana gradualmente los ha adoptado e incorporado a sus procesos de producción (17). Sin embargo, el

carácter intensivo en el uso de capital, de la tecnología empleada por la industria, ha sido factor de primer orden, en la explicación de las elevadas inversiones, principalmente en etapas en que el impulso al crecimiento de la industria es ampliamente notable y se ve necesariamente acompañado de altas tasas de incremento de capital.

Con base en estas consideraciones, en seguida se analiza la evolución de la productividad total a partir de la metodología indicada en el primer capítulo.

Entre 1970 y 1984, la industria petrolera a nivel global, registró una tasa de crecimiento de 10.5% en promedio anual, distinguiéndose en ello dos grandes etapas fundamentales: una, la mas larga (1970-1981), de cada vez más rápidos y progresivos ascensos en el ritmo de crecimiento del producto, y dos la mas corta (1982-1984), de una fuerte contracción y estancamiento. (Cuadro 2.1)

Para lograr esta dinámica, se estima que la industria requirió aumentar el uso total de insumos de los factores primarios de la producción, a una tasa de 10.1% en promedio anual. En términos absolutos, dicha tasa significó un incremento por 25.5 mil millones de pesos de 1970, al pasar de 8.9 mil millones de pesos en 1970 a 34.4 mil millones en 1984. (Cuadro 2.2)

En general, el uso total de los insumos productivos fue ascendente, en correspondencia con la tendencia observada por la producción. Es decir, existió un alto grado de correlación entre el crecimiento del producto y la utilización de insumos (Cuadros 2.3 y 2.4). Sin embargo, cabe resaltar tres rasgos importantes, que caracterizan, respectivamente, a igual número de subperíodos:

- i) Aumento creciente en la utilización de insumos, pero en menor proporción que el del producto: (1970-1976).
- ii) Crecimiento muy acelerado del producto, pero con base en un mayor incremento de la utilización de insumos: (1977-1981).
- iii) Contracción en el ritmo de crecimiento de la producción y, en consecuencia, en la utilización de insumos.

La magnitud del incremento en el uso total de insumos primarios fué

CUADRO 2.2
EVOLUCION DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO, GANANCIAS E INDICES DE PRODUCTIVIDAD
EN LA INDUSTRIA PETROLERA
(Millones de Pesos de 1970)

P.I.B.	I N S U M O S			GANANCIAS DE PRODUCTIVIDAD			INDICES DE PRODUCTIVIDAD		
	TOTALES	TRABAJO	CAPITAL	TOTALES	TRABAJO	CAPITAL	TOTALES	TRABAJO	CAPITAL
	Yt	Qt	SoIt	BoKt	D1t	D2t	It	I1t	I2t
1970	8921.2	8921.2	4083.7	4837.5	-	-	100.0	100.0	100.0
1971	9201.6	8738.1	4024.7	4713.3	463.5	187.3	276.2	105.3	104.7
1972	9877.0	9188.9	3979.3	5209.7	688.1	542.0	146.1	107.5	113.6
1973	10581.5	9810.6	4040.7	5769.9	770.9	803.1	-32.1	107.9	119.9
1974	12144.3	9960.7	4148.3	5812.4	2183.6	1410.8	772.8	121.9	134.0
1975	13438.0	10784.2	4262.0	6522.2	2653.8	1889.3	764.5	124.6	144.3
1976	14473.3	12026.1	4273.5	7752.6	2447.2	2351.7	95.5	120.3	155.0
1977	16010.7	14760.7	4839.0	9921.7	1250.0	2489.9	-1240.0	108.5	151.5
1978	18717.4	16221.1	5009.7	11211.3	2496.3	3358.3	-1061.9	115.4	171.0
1979	22129.9	19321.6	5472.8	13848.8	2908.3	4657.3	-1849.0	114.5	185.1
1980	27341.2	25021.4	5946.9	19074.5	2319.8	6568.7	-4248.9	109.3	210.5
1981	31057.1	30136.4	6538.9	23597.5	1720.7	8043.8	-6323.1	105.7	223.0
1982	34653.2	32832.9	6994.0	25038.9	2620.3	8868.7	-6248.3	108.2	226.8
1983	35214.4	33651.6	7575.6	26076.0	1562.8	8543.9	-6981.2	104.6	212.8
1984	36164.3	34575.4	7342.5	27032.9	1708.9	9211.9	-7423.0	105.2	225.5

FUENTE: Elaboraciones propias (Vease Metodología en el capítulo I)

CUADRO 2.3
TASA MEDIA DE CRECIMIENTO ANUAL DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO,
DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL, DEL TRABAJO Y DEL CAPITAL
EN LA INDUSTRIA PETROLERA

P.I.B.	I N S U M O S			P R O D U C T I V I D A D			
	TOTALES	TRABAJO	CAPITAL	TOTAL	TRABAJO	CAPITAL	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)= 1-2	(6)= 1-3	(7)= 1-4
1970-1973	5.9	3.2	-0.4	6.1	2.6	6.2	-0.2
1974-1976	11.0	7.0	1.9	10.3	4.0	9.1	0.7
1977-1981	17.1	20.2	8.9	24.9	-3.1	8.2	-7.8
1982-1984	4.3	4.5	3.9	4.4	-0.2	0.4	-0.3
1970-1984	10.5	10.1	4.3	13.1	0.4	6.2	-2.6

FUENTE: Cuadro 2.2

determinado principalmente por el uso de los insumos del factor capital que creció a una tasa media anual de 13.1%. Por su parte, el uso de los insumos del factor trabajo, durante este período, creció a una tasa de 4.3% en promedio anual.

Al comparar la evolución del producto real y la del uso de los insumos de los factores primarios, obtenemos los indicadores del crecimiento de la productividad, que analizamos a continuación.

Si tomamos en cuenta que la evolución en el uso total de insumos primarios fue muy similar a la trayectoria observada por el producto, deducimos los siguientes aspectos respecto de la productividad:

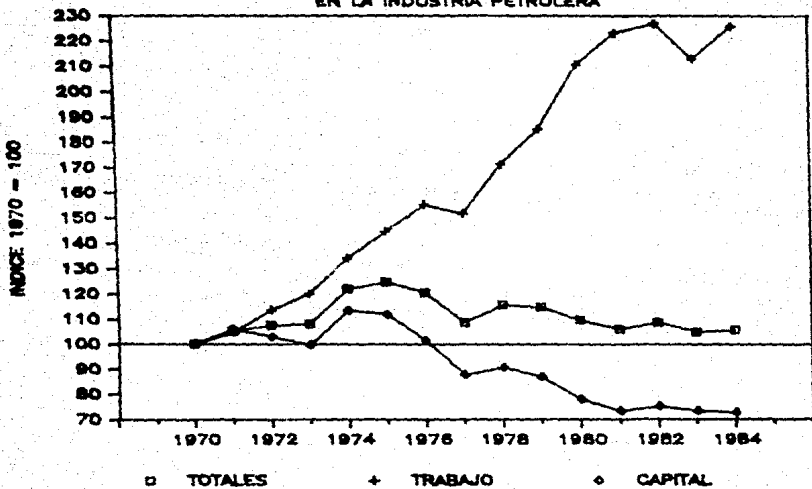
- a) La tendencia de la productividad total de la industria petrolera reflejó un marcado estancamiento, al registrar una tasa de crecimiento de tan solo 0.4% en promedio anual de 1970 a 1984 y, conforme al índice estimado, un aumento de apenas 5.2% hasta 1984. (Cuadro 2.3 y Gráfica 2.3)
- b) Como resultado de lo anterior, las ganancias de productividad de la industria, en el citado período ascendieron a 1,789 millones de pesos de 1970. A partir de esto, estimamos que la contribución de la productividad total al crecimiento del producto fue de solo 6.6% (Cuadro 2.4). Esto quiere decir que, el significativo dinamismo que observó la industria petrolera, se apoyó más que en el ahorro, en casi totalmente un uso extensivo de insumos primarios; así, por cada 100 unidades de incremento en el producto, los insumos primarios aumentaron en 93.4 unidades.

Al analizar la evolución de la productividad total por subperíodos, resaltan ampliamente varios aspectos aparentemente contradictorios.

Después de que en los dos primeros subperíodos, de 1970 a 1973 y de 1974 a 1976 la productividad observó tasas positivas de crecimiento y representó la principal fuente del crecimiento de la industria, en el tercer subperíodo, de 1977 a 1981, etapa en la que la industria petrolera logró los más altos niveles de crecimiento de todo el período, paradójicamente registró también los más bajos (e incluso

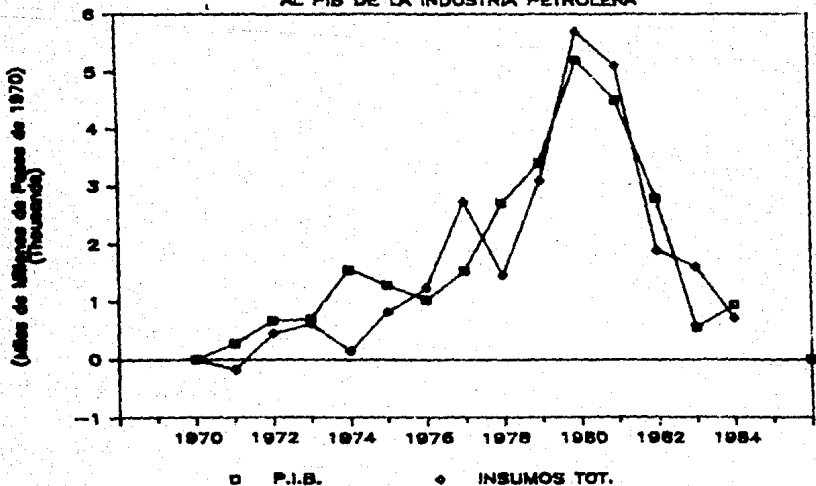
GRAFICA 2.3.

INDICES DE PRODUCTIVIDAD TOTAL EN LA INDUSTRIA PETROLERA



GRAFICA 2.4

CONTRIBUCION DE LA PRODUCTIVIDAD AL PIB DE LA INDUSTRIA PETROLERA



negativos) incrementos de productividad. Esto es, la fase más dinámica de la industria petrolera coincidió y se originó más que en el aumento de la eficiencia productiva, en una utilización extensiva de los factores primarios. Finalmente, en el subperíodo 1982-1984, cuando las fuertes inversiones de los años anteriores debían haberse traducido en incrementos de productividad, ésta última continuó descendiendo, aunque en forma mucho más ligera.

En los primeros años, de 1970 a 1973, subperíodo que comprendió la primera gran crisis petrolera nacional desde 1938, la industria observó, paralela y paradójicamente, la más alta importancia relativa de la productividad respecto del incremento del producto de todo el período. Esto es, aparentemente se realizó un mejor y mayor aprovechamiento de los recursos escasos existentes, ya que la productividad observó un consistente incremento de 2.6% en promedio anual; el índice total reflejó un crecimiento de 8% en esos tres años y, además, la contribución de la productividad al incremento del producto fue de un 46%, o sea, la más alta de todo el período. (Cuadros 2.2 a 2.4 y Gráficas 2.3 y 2.4)

En el segundo subperíodo, de 1974 a 1976, se aceleró aún más el ritmo de crecimiento de la productividad total al aumentar a una tasa de 4.0% en promedio anual, y su índice se elevó de 108 en 1973 a 120 en 1976. Este comportamiento coincidió además con una mayor dinamización en el crecimiento de la industria, que, como señalamos anteriormente, casi se duplicó. Sin embargo, a pesar de la mayor dinamización de la eficiencia productiva (con lo que los ahorros en el uso de insumos aumentaron de 771 mil millones de pesos de 1970-1973 a 1,676 mil millones en 1974-1976), la importancia relativa de la productividad en el incremento del producto, disminuyó en comparación con la que obtuvo en el período precedente. (Cuadro 2.4 y Gráfica 2.4)

Esta caída en la relevancia de la productividad total se explica fundamentalmente por la necesidad, aparentemente ineludible, de recurrir en mayor medida a la utilización creciente de insumos primarios, para mantener el alto ritmo de crecimiento de la producción. Es decir, los mayores niveles de producción estimulados

CUADRO 2.4

CONTRIBUCION DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL AL INCREMENTO DEL PRODUCTO

EN LA INDUSTRIA PETROLERA

(Millones de Pesos de 1970)

	INCREMENTO INSURSO				GANANCIAS DE PRODUCTIVIDAD (5)=1-2	IMPORTANCIA RELATIVA EN EL INCREMENTO DEL PID INCREMENTO EN INSURSO			
	P.I.B. (1)	TOTALES (2)	TRABAJO (3)	CAPITAL (4)		TOTALES 16)= 2/1	TRABAJO 17)= 3/1	CAPITAL 18)= 4/1	GANANCIAS DE PRODUCTIVIDAD 19)= 5/1
1970	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1971	280.4	-183.1	-59.0	-124.1	463.5	-65.3	-21.0	-44.3	163.3
1972	675.4	450.9	-45.5	496.4	224.5	66.8	-6.7	73.5	33.2
1973	704.3	621.6	61.4	560.2	82.9	86.2	6.7	79.5	11.8
1974	1562.8	150.1	107.7	42.5	1412.7	9.6	6.9	2.7	90.4
1975	1293.7	823.5	113.7	709.8	470.2	63.7	8.8	54.9	36.3
1976	1055.3	1241.9	11.5	1230.4	-206.6	120.0	1.1	118.0	-20.0
1977	1537.4	2734.6	565.5	2169.1	-1197.2	177.9	36.8	141.1	-77.9
1978	2706.7	1460.4	170.7	1289.7	1246.3	54.0	6.3	47.6	46.0
1979	3412.5	3100.5	463.0	2637.5	312.0	90.9	13.6	77.3	9.1
1980	5211.3	5049.8	474.1	5225.7	-488.5	109.4	9.1	100.3	-9.4
1981	4515.9	5115.0	592.1	4322.9	-599.1	113.3	13.1	100.2	-13.3
1982	2796.1	1694.5	455.1	1441.4	899.6	67.8	16.3	51.5	32.2
1983	541.2	1618.8	581.6	1037.1	-1057.6	288.4	103.6	194.8	-188.4
1984	949.9	723.7	-233.2	956.9	226.2	76.2	-24.5	100.7	23.8
PERIODO									
1970-1975	1660.3	889.4	-43.1	932.4	770.9	53.6	-2.6	56.2	46.4
1974-1976	3891.8	2215.5	232.8	1982.7	1676.3	56.9	6.0	50.9	43.1
1977-1981	17383.8	18110.3	2265.5	15844.9	-726.5	104.2	13.0	91.1	-4.2
1982-1984	4307.2	4238.9	883.5	3435.4	68.3	98.4	18.7	79.8	1.6
1970-1984	27243.1	25454.2	3258.7	22195.4	1788.9	93.4	12.0	81.5	6.6

FUENTE: Cuadro 2.2

por la elevación de los precios y de la demanda en el mercado externo de hidrocarburos y por el ensanchamiento del consumo interno de refinados y petroquímicos llevaron aparejada la necesidad de expandir la capacidad productiva existente, mediante la aplicación extensiva de insumos primarios, principalmente de capital.

En el subperíodo de 1977 a 1981 se remarcaron aún más las tendencias observadas por el producto y el uso de insumos, y se modificó la de la productividad total. Esto es, el producto y la utilización de insumos alcanzaron mayores niveles de crecimiento, solo que el incremento de éstos, fue proporcionalmente mayor que el del producto. Por ello, la productividad total y su importancia relativa tuvieron un comportamiento descendente. En efecto, en este subperíodo, comúnmente conocido como el del "auge petrolero", se hizo más dinámico el crecimiento de la industria petrolera: con una tasa de 17.1% en promedio anual, se superaba ampliamente la evolución registrada en las etapas anteriores. Esto, sin embargo, se apoyó todavía más en la utilización extensiva de insumos primarios, que crecieron a una tasa de 20.2%.

Por su parte, la productividad total registró un retroceso a una tasa de -3.1% en promedio anual y su índice disminuyó de 120 en 1976, a 106 en 1981. A consecuencia de ello, se registraron desahorros por 727 millones de pesos de 1970 y, por tanto, la contribución de la productividad total al incremento del producto resultó negativa (-4%).

Como corolario de este subperíodo, cabe resaltar que (contrariamente a lo que podría pensarse o a lo que algunos estudiosos sugieren), cuando la industria petrolera logró el más rápido crecimiento de todo el período, en aparente contradicción, registró también decrementos en su productividad total; es decir, la fase más dinámica de la industria petrolera se apoyó más que en el aumento de la eficiencia productiva de los factores, en un mayor uso de estos.

Finalmente, en el último subperíodo de 1982 a 1984, como consecuencia de los problemas en el mercado internacional de hidrocarburos, hay un significativo debilitamiento del ritmo de crecimiento del producto de la industria petrolera, y se logra la

más baja tasa de todo el período (4.3%). Paralelamente, el ritmo de crecimiento de los insumos totales también se retrae pero en proporción menor a la del producto (4.5%). La productividad total por su parte, en este subperíodo, se mantuvo prácticamente constante, y su contribución relativa al crecimiento del producto, fue apenas de 1.6%.

Estos niveles de productividad total son resultado del uso combinado de los factores capital y trabajo y de otros que no están explícitamente cuantificados. Conviene por ello destacar algunas de las características de la evolución de la productividad parcial individual de los factores primarios.

2.4 USO Y PRODUCTIVIDAD DEL FACTOR CAPITAL

Uno de los factores más sobresalientes en la evolución del crecimiento y de la productividad total de la industria petrolera lo fue sin duda el uso de capital.

Por una parte, la utilización ampliamente creciente de insumos del factor capital fue el elemento determinante de la progresiva elevación de los insumos totales primarios y, por tanto, del crecimiento de la industria. En todo el período, el uso de este factor se multiplicó por 5.6 veces y su incremento absoluto (22.2 mil millones de pesos de 1970) representó el 87% del incremento de los insumos totales y, el 82% del incremento total del producto. En términos generales, la utilización de insumos de capital creció más aprisa que el producto (Cuadro 2.3).

Esto señalaba, la considerable importancia que su uso desempeñó en el desenvolvimiento observado por la industria. El sostenimiento de cada vez mayores ritmos de crecimiento de ésta, se ve estrechamente supeditado a sustanciales y más rápidos aumentos en el uso de capital. En este sentido, aparentemente el acelerado ritmo de crecimiento de la producción solo se pudo lograr con base en una fuerte expansión en la utilización de capital. Esta observación, resulta evidente cuando apreciamos que la relación capital-producto, es decir, los requerimientos de capital por unidad de producto,

después de mantenerse más o menos constante entre 1970 y 1976, aumentaron en un 50% de 1977 a 1984. (Cuadro 2.5 y gráfica 2.5)

El impacto de la ampliación en el uso de capital también se hizo notar en el comportamiento de la productividad de la industria petrolera. En la primera mitad de la década de los setentas, el crecimiento del uso de capital fue ligeramente inferior al crecimiento del producto, con lo cual, la productividad de este factor aumentó en un 12% hasta 1975. Además, dicho incremento en el uso de capital fue aparentemente compensado por ahorros en el uso del factor trabajo, lo que explica, en cierta manera, el que la productividad total haya mantenido un ritmo de crecimiento constante de 2.5% de 1970 a 1976.

A partir de 1977, por: a) las crecientes incorporaciones adicionales de capital a los procesos de producción; b) los largos períodos de maduración de las nuevas inversiones para realizar escalas técnicas de producción potencialmente más altas; y, c) la importancia que tienen éstas, en los niveles de eficiencia factibles de alcanzar, se generó un retroceso en la tendencia de crecimiento de la productividad total que se había observado en los dos anteriores subperíodos.

Los requerimientos de capital en el periodo 1977-1981, aumentaron más rápidamente que el producto (25% contra 17%, respectivamente). En consecuencia, la relación capital-producto se elevó de 1.6 a 2.4, es decir un 50% en tan solo cinco años. Esto repercutió en una caída de la productividad parcial del capital a una tasa de -7.8% la cual, al no ser suficientemente compensada con ahorros de trabajo, provocó que la productividad total también disminuyera a una tasa de -2.5% (Cuadro 2.3 y gráfica 2.3).

En el último subperíodo, de 1982 a 1984, se reduce el ritmo de crecimiento del uso de capital, respecto al registrado en el subperíodo anterior, vinculado con la contracción del crecimiento del producto. Sin embargo, el crecimiento en el uso de este factor superó al del producto (4.6 contra 4.3%, respectivamente) y por tanto, su productividad parcial continuó deteriorándose.

CUADRO 2.5
RELACION PRODUCTO-FACTORES PRODUCTIVOS
EN LA INDUSTRIA PETROLERA MEXICANA

PRODUCTO/ TRABAJO (1)	INDICE 1970=100	PRODUCTO/ CAPITAL (2)	INDICE 1970=100	TRABAJO/ PRODUCTO (3)	INDICE 1970=100	CAPITAL/ PRODUCTO (4)	INDICE 1970=100	CAPITAL/ TRABAJO (5)	INDICE 1970=100
1970	124.7	100.0	615.9	100.0	8.0	100.0	1.6	100.0	202.4
1971	130.4	104.6	665.3	108.0	7.7	95.6	1.5	92.6	196.1
1972	141.4	113.4	615.9	100.0	7.1	88.2	1.6	100.0	229.5
1973	149.2	119.7	619.1	100.5	4.7	83.6	1.6	99.5	241.0
1974	166.9	133.8	679.3	110.3	6.0	74.7	1.5	90.7	245.6
1975	178.5	143.2	669.5	108.7	5.6	69.8	1.5	92.0	266.6
1976	180.4	144.7	614.9	99.8	5.5	69.1	1.6	100.2	293.4
1977	188.2	151.0	526.9	85.5	5.3	66.2	1.9	117.0	357.4
1978	212.2	170.3	549.6	89.2	4.7	58.7	1.8	112.1	386.2
1979	228.7	183.5	516.6	83.9	4.4	54.5	1.9	119.2	442.7
1980	266.2	208.7	444.5	72.2	3.8	47.9	2.2	138.6	585.3
1981	274.5	220.2	618.3	67.9	3.6	45.4	2.4	147.2	656.1
1982	278.8	223.6	429.4	69.7	3.6	44.7	2.3	143.4	645.2
1983	263.5	211.4	616.9	67.7	3.8	47.3	2.4	147.7	632.1
1984	279.0	223.8	410.8	66.7	3.6	44.7	2.4	149.9	679.3

(1) Producto obtenido por unidad de trabajo empleado. (miles de pesos de 1970)

(2) Producto generado por unidad de capital empleado. (miles de pesos)

(3) Requerimientos de trabajo por unidad de producto. (Número de ocupaciones por cada millón de pesos de producto)

(4) Requerimientos de capital por unidad de producto. (miles de pesos)

(5) Requerimientos de capital por unidad de trabajo (miles de pesos)

FUENTE: Cuadro 2.1

Esto último es relevante, si consideramos que, teóricamente, las crecientes inversiones de capital realizadas en el subperíodo anterior, deberían de haber madurado plenamente en estos años y -en consecuencia- reeditar los beneficios que de ellas se esperaban. Sin embargo, la contracción del mercado de la industria petrolera, aparentemente no permitió aprovechar los altos niveles de capacidad de producción generados. En otras palabras, la disminución en la productividad parcial del capital y total de la industria, se originó, en estos últimos años, en una significativa subutilización del capital, debido a que buena parte de las instalaciones no se usaron a su plena capacidad. Con ello, se generaron costos fijos que debieron ser distribuidos entre volúmenes producidos menores a los que técnicamente eran factibles de alcanzar

2.5 USO Y PRODUCTIVIDAD DEL FACTOR TRABAJO

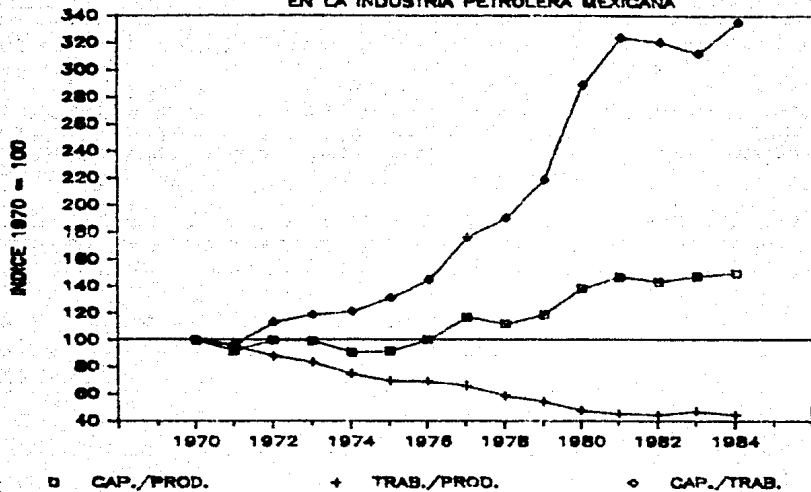
Es innegable la vital importancia que tiene el factor trabajo para poner en acción y aprovechar la potencialidad de las fuerzas productivas (capital, recursos naturales, etc.) y, a partir de ello materializar su acción en la producción de bienes y/o servicios. Precisamente esta trascendencia del trabajo podría llevarnos a considerar erróneamente la relación entre el incremento de la producción y el aumento en el uso de trabajo para evaluar el comportamiento de la productividad.

Sin embargo, la producción misma como el uso del trabajo dependen de innumerables circunstancias que podrían sesgar significativamente la evaluación. Factores tales como: la contracción de la demanda que hace que disminuya la producción y no necesariamente en la misma proporción el uso de trabajo; la definición de estrategias organizativas y de dirección que pueden optimizar, desaprovechar o aumentar en forma desmedida el uso de trabajo; la intensidad en el empleo de capital con lo cual se potencia la fuerza productiva del hombre y, hace que, en consecuencia se requiera de menos trabajo.

Cabe mencionar lo anterior pues, como veremos, la productividad parcial del trabajo superó ampliamente a la productividad total y a la parcial del capital y, no obstante, no por ello pensamos que fue

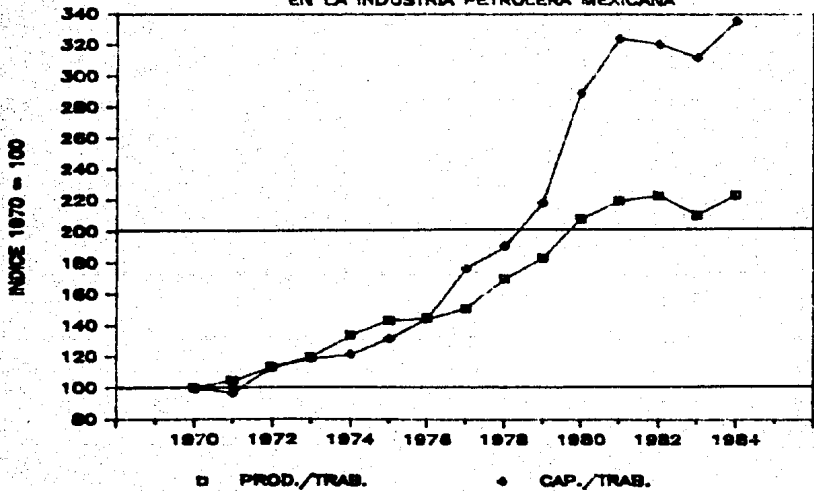
GRAFICA 2.5

RELACIONES PRODUCTO-FACTORES EN LA INDUSTRIA PETROLERA MEXICANA



GRAFICA 2.6

CORRELACION PROD./TRAB. Y CAP./TRAB. EN LA INDUSTRIA PETROLERA MEXICANA



el factor trabajo el más eficiente, ni tampoco su productividad, el reflejo de la observada en la industria. La única medida representativa de ésta, como señalamos anteriormente, es la denominada productividad total.

En catorce años, de 1970 a 1984 el uso de insumos del factor trabajo aumentó en 80% al registrar un ritmo de crecimiento promedio anual, más lento que el del producto, que el del uso de insumos totales y que el del empleo de capital: 4.3% contra 10.5, 10.1 y 13.1%, respectivamente (Cuadro 2.2). Como consecuencia del mayor dinamismo del producto que el del uso de insumos de trabajo, los requerimientos de este factor por unidad de producto disminuyeron, en el mismo período, en 55%. Esto, desde luego que, significó un muy importante ahorro en el empleo de trabajo y, por tanto, aumento en su productividad parcial.

En términos de insumos, la productividad parcial del trabajo creció a una tasa de 6.2% en promedio anual, superando así, ampliamente, los niveles de crecimiento de la productividad total (0.4%) y aún más a la parcial del capital (-2.6% en promedio anual). Su índice, por otra parte, reflejó un aumento de más del 100.0% el cual contrastó con el de solo 5.2% de la productividad total y con la disminución en 27% de la eficiencia parcial del capital (Cuadro 2.2 y gráfica 2.3)

Esta supremacía de la productividad parcial del trabajo, sin embargo, es muy probable que no solo se haya debido a una mayor destreza, aprendizaje, intensidad y aplicación del personal ocupado. El impacto que tuvo la creciente utilización de capital para incrementar la producción, también influyó en forma significativa, entre otros factores, en la posibilidad de potenciar y al mismo tiempo de ahorrar trabajo.

En general se registró una estrecha correlación entre la intensidad en uso de capital (relación entre el uso de capital y el de trabajo) y el aumento de la productividad parcial del trabajo. Cuando la productividad parcial del trabajo creció más aprisa, también aumentó, pero en forma más acelerada, el monto de capital por trabajador en la industria petrolera. Asimismo, cuando se estancó

y/o decreció la productividad del trabajo, la relación capital-trabajo se manifestó en el mismo sentido. En consecuencia, la tendencia de la productividad del trabajo siguió y fue continuamente determinada por el aumento en la utilización del capital. (Gráfica 2.5)

Durante todo el período de 1970 a 1984, el grado de intensidad en el uso de capital se cuadruplicó; ello nos da una idea de la proporción del nivel de sustitución y por tanto ahorro de trabajo por mayor uso de capital. Este desplazamiento de trabajo por capital resalta también cuando apreciamos que el monto total de ahorro en el uso de insumos de trabajo, 7,212 millones de pesos de 1970, fue compensado en un 81% con los desahorros en el uso de capital (-7423 millones); a partir de lo cual obtenemos que el remanente, o sea, el ahorro total de insumos solo significó 1,789 millones de pesos (Cuadro 2.6).

Por subperíodos, la tendencia de la productividad parcial del trabajo en general observó un curso ascendente.

Entre 1970 y 1973 creció un 20%, obteniéndose un ahorro por 803 millones en el uso de insumos de trabajo; de 1974 a 1976 aumentó un 29% y se realizaron ahorros por 1,549 millones de pesos. En el subperíodo del auge petrolero, la dinámica de la productividad parcial del trabajo se triplicó, logrando un crecimiento del 44% en esos cinco años, y sus ahorros casi se multiplicaron por 5 veces. En los últimos años de 1982 a 1984 la productividad parcial del trabajo manifestó un claro estancamiento, a pesar de que se pudieron realizar ahorros por un monto de 1,168 millones de pesos (Cuadros 2.2 y 2.6).

Es importante mencionar un aspecto que destaca la vinculación y determinación de las tendencias de la productividad parcial y ahorros del factor trabajo, por los aumentos de los requerimientos de capital por unidad de mano de obra.

Durante el subperíodo 1970-1976, alrededor de un 20% de los ahorros en el uso de insumos de trabajo fueron debidos a la sustitución de capital por trabajo.

CUADRO 2.6
ORIGEN DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL POR FACTORES
EN LA INDUSTRIA PETROLERA
(Millones de Pesos de 1970)

	TOTAL	(%)	TRABAJO	(%)	CAPITAL	(%)
1970	-	-	-	-	-	-
1971	463.5	100.0	187.3	40.4	276.2	59.6
1972	224.5	100.0	354.7	158.0	-130.1	-58.0
1973	82.9	100.0	261.1	315.0	-178.2	-215.0
1974	1412.7	100.0	607.7	43.0	805.0	57.0
1975	470.2	100.0	478.5	101.8	-8.3	-1.8
1976	-206.6	100.0	462.4	223.8	-669.1	-323.8
1977	-1197.2	100.0	138.2	11.5	-1335.4	-111.5
1978	1246.3	100.0	1069.3	85.7	178.0	14.3
1979	312.0	100.0	1099.1	152.7	-787.1	-252.3
1980	-488.5	100.0	1911.4	391.3	-2399.9	-491.3
1981	-599.1	100.0	1475.1	246.2	-2074.2	-346.2
1982	899.6	100.0	824.8	91.7	74.8	8.3
1983	-1057.6	100.0	-324.7	-30.7	-732.6	-69.3
1984	226.2	100.0	668.0	295.3	-441.8	-195.3
PERÍODO						
1970-1973	770.9	100.0	803.1	104.2	-32.1	-4.2
1974-1976	1676.3	100.0	1548.7	92.4	127.6	7.6
1977-1981	-726.5	100.0	5692.1	793.5	-6418.6	-883.5
1982-1984	68.3	100.0	1168.1	1711.1	-1099.9	-1611.1
1970-1984	1788.9	100.0	9211.9	514.9	-7423.0	-414.9

CORRELACION P/T - C/T

PERIODO	P/T a) (%)	C/T b) (%)	AHORRO DE TRABAJO	INSUMOS c) CAPITAL
1970-1973	20	19	803	-32
1974-1976	29	22	1549	127
1977-1981	44	124	5692	-6419
1982-1984	1	4	1168	-1100
1970-1984	126	236	9212	-7423

a) Relación Producto/Trabajo (Cuadro 2.2)

b) Relación Capital/Trabajo (Cuadro 2.5)

c) Fuente: Cuadro 2.6

A partir de 1977 se empezó a registrar un proceso de relativa divergencia en el sentido de que, se amplió la brecha entre ambas relaciones hasta 1981, para a partir de este año y hasta 1984, mantenerse en un nivel relativamente constante. En consecuencia, los considerables aumentos de ahorros en el uso del trabajo (5,692 millones de pesos de 1977 a 1981, y de 1,168 millones de 1982 a 1984) fueron opacados y rebasados y por tanto absorbidos por los aumentos en la intensidad en el uso de capital que fueron de 124 y 3.5% respectivamente. Estos aspectos son atribuibles, en gran medida, al enorme crecimiento del capital que fue necesario realizar, para que la industria cumpliera con la función que le fue asignada a partir de 1977.

NOTAS DEL CAPITULO II

- (1) El gran tamaño de sus instalaciones, el avance tecnológico de su equipo, la enorme cantidad de insumos que compra a otros sectores y desde luego su significación como principal (casi único) abastecedor de energía primaria y de productos petroquímicos básicos, han hecho de la industria petrolera un importante sector de punta en el desarrollo industrial y tecnológico.
- (2) Los efectos de la política de precios bajos de productos petrolíferos y petroquímicos fueron que "...PEMEX no solo propició una mayor instalación de nuevas industrias y una ampliación sustancial del sistema de transportes que sentaba las bases para el posterior desarrollo económico del país, sino que además estaba creando un importante mercado interno que garantizaba la expansión de la producción de la empresa petrolera y por ende su existencia, asegurando así el crecimiento de una industria estratégica tan importante que había pasado definitivamente a manos del Estado." Raúl Bastelúm, "Consumo interno de hidrocarburo y política de precios", en Luis Angeles, compilador, El petróleo y sus perspectivas en México, Programa Universitario Justo Sierra, U.N.A.M., México, 1983.
- (3) Este elevado incremento contrasta ampliamente con los registrados por: el PIB nacional que creció durante el mismo período a un ritmo medio anual de 5.1%; industrias básicas del hierro y el acero, 5.4%; vehículos automoviles 5.1; electricidad, 8.2%; transporte, 7.5%. Fuente: S.P.P., S.C.N.M. 1970-1984, México, 1981 y 1985.
- (4) A pesar de la caída de los precios del petróleo, los cuales de estar a finales de 1980 en un nivel de 38.50 dólares por barril para el crudo ligero denominado "Istmo" y de 34.50 para el tipo pesado o "Maya", disminuyeron en 1981 a 35.00 y 28.50 dólares respectivamente; a 29.00 y 25.00 dólares por barril en 1983 y a los niveles (en diciembre de 1985) de entre 27.45 y 28.35 el Istmo y entre 22.10 y 23.10 el crudo Maya. Memoria de labores de PEMEX, 1980-1985.
- (5) Al hablar de la pérdida del equilibrio energético en México y de que se tuvieron que realizar importaciones de crudo en una magnitud relativamente grande, el ingeniero Antonio J. Bermudez (ex-director de PEMEX) subrayaba: "La crisis fue efectivamente grave. No trascendió sino para los mas enterados porque un hecho afortunado, pero no fortuito: el descubrimiento de la nueva y rica provincia petrolera de Tabasco y Chiapas, que comenzó a producir a principios de 1973, permitió superarla. Al comenzar ese año se había llegado al prunto más bajo del desequilibrio entre reservas del subsuelo y producción por un lado, y consumo creciente por el otro. Las importaciones, ya no

solo de derivados sino inclusive de petroleo crudo iban en aumento. Si la situación hubiera continuado hasta el otoño, cuando se cuadruplicaron los precios del crudo, el costo de nuestras crecientes importaciones habría sido catastrófico para la economía de Petroleos Mexicanos y para la de México". Citado por Jacinto Viqueira Landa, "Las reservas del petróleo y su duración", Luis Angeles, op. cit. p. 26.

En este sentido, en 1971 se reanudaron las importaciones de crudo por un monto de 6,721 miles de barriles (MBD); en 1973 se elevaron a 23,613 y disminuyeron a 6,557 MBD en 1974, para suspenderse nuevamente en en 1975. Por su parte, los precios del petróleo crudo por ejemplo, el del tipo ligero saudita, crecieron de 2.16 dolares por barril en 1971, a 3.18 en 1973; 11.51 en 1974, manteniendose más o menos en este mismo nivel (11.32 dolares por barril) en 1976. véase ANUARIO ESTADÍSTICO DE PEMEX y Boletines de la OPEP.

- (6) Véase Cuadro 10 del anexo (Inversiones en la Industria Petrolera Mexicana)
- (7) Hasta 1976, se consideraba como reserva probada a, estrictamente, la mínima existente en áreas perforadas de un yacimiento. A partir de la llegada de Díaz Serrano a PEMEX, se modifica el criterio de evaluación, al incorporar dentro de las reservas probadas, a la "reserva probada no perforada"; es decir, "la existente en áreas aún no perforadas de un yacimiento, en las que se puede inferir, con razonable certeza, la existencia de iguales condiciones de productividad económica a las del área ya perforada". Esto, en gran parte, fue la causa de los saltos espectaculares en la cuantificación de las reservas totales de hidrocarburos, que de 6,338 millones de barriles en 1975, se elevaron a 11,160 en 1976, a 40,194 en 1978 y hasta 72,008 en 1981. Desde el momento en que se cambiaron los criterios de evaluación, fueron ampliamente cuestionados su validez y la magnitud oficial de las reservas probadas. Al respecto, es comunmente aceptado en medios no oficiales que, cuando menos las reservas atribuibles al área de Chicontepec deben descontarse de las totales debido a que, las características de los campos de esa área, a los precios actuales del petróleo, hacen incosteable su explotación. J. Stewart-Gordon, "El petróleo mexicano: mitos, realidad y futuro", en CONACYT, El petróleo en México y en el mundo.
- (8) En este sentido, el Plan Nacional de Desarrollo Industrial 1979-1982, elaborado por la Secretaría del Patrimonio y Fomento Industrial establecía que "En el caso de México, la posibilidad de superar la crisis radica en el potencial financiero que brindan los excedentes derivados de la exportación de hidrocarburos. La existencia de estos recursos permiten aspirar a una mayor autodeterminación financiera. Con ello podrá reorientarse la estructura económica del país conforme a la estrategia que planteó el Presidente Lopez Portillo en su discurso de toma de posesión del primer de diciembre de 1976" (p.20). Asimismo, en cuanto al destino del excedente petrolero,

se definieron como tareas prioritarias: "i) combatir la pobreza extrema; ii) crear infraestructura económica y social; iii) Invertir en ramas de actividad seleccionadas" (p.48). En el mismo orden de ideas se pronunciaban el resto de los planes elaborados durante el período 1977-82. (Véase Plan Global de Desarrollo, Sistema Alimentario Mexicano, etc.)

- (9) Para estos últimos indicadores véase Anuario Estadístico de PEMEX, 1981-1984.
- (10) "El Gobierno recurrió a medidas tradicionales de política económica para restablecer las altas tasas de crecimiento económico asociadas con el auge petrolero, y evitó efectuar una reforma fiscal global, regular los enormes subsidios que otorga, y otras medidas necesarias para fortalecer dichas finanzas públicas". Ibid. p. 124.
De esta manera, la vulnerabilidad de la economía se hizo patente, cuando a partir de mediados de 1981 la demanda externa y los precios internacionales del petróleo comenzaron a declinar. La economía mexicana proyectó sus efectos en un rápido y explosivo desequilibrio externo al casi duplicarse su déficit en cuenta corriente entre 1980 y finales de 1981; en la necesidad de contratar deuda pública externa por casi 20 mil millones de dólares que se consiguieron en su mayor parte en el segundo semestre de 1981; se generaliza la especulación y aumentan las fugas de capital, para finalmente originar en el siguiente año (1982) una drástica caída en el ritmo de crecimiento de la economía 0.2% frente a un promedio de casi 8% anual entre 1979 y 1981.
- (11) Esto restringió la disponibilidad de recursos para financiar otros rubros importantes de la economía, tales como el gasto en desarrollo social. La participación de la industria petrolera en la inversión pública pasó de un promedio de 18.1% entre 1971 y 1976 a 21.5% en 1977, a 29% en 1979 y a 35% en 1981. Además de esto, los crecientes requerimientos de capital en la industria petrolera obstaculizaron también la posibilidad de fortalecer las finanzas públicas. Szekely resume esta cuestión señalando que: "Del lado positivo, algunas cifras sugieren que el petróleo fue el factor más importante que contribuyó al incremento de ahorro del sector público (...) Sin embargo, la contribución de PEMEX a un mayor ahorro fue insuficiente para cubrir los enormes gastos de inversión (...) En 1981 los gastos de PEMEX (...) representaron el 41% del total de gastos del sector público, y más de tres veces el total de sus pagos por concepto de impuestos (...) para que PEMEX pudiera equilibrar su situación financiera en 1981, tuvo que pedir prestados 15 mil millones de dólares de fuentes internas y del exterior, cifra similar al dramático aumento del total de la deuda externa del sector público en ese año ...". Ibid, pp. 121-123.
- (12) Los impuestos federales pagados por PEMEX, que en 1970 representaban el 5.4% respecto a los ingresos totales, aumentaron al 17.8% en 1977 y al 27.4% en 1981. Por otra parte, las grandes inversiones que se tuvieron que realizar para

expandir la capacidad productiva de la industria petrolera, obligaron a la contratación de financiamiento -en su gran mayoría externo- los cuales en el lapso 1980-1982 superaron incluso a dichas inversiones: por ejemplo, en el año de 1981 mientras la inversión de la industria petrolera sumó 230,773 millones de pesos, el financiamiento ascendió a 397,963. Lo anterior motivó que la estructura de los ingresos de la industria se modificara significativamente durante el período del auge petrolero de tal manera que, de representar los financiamientos el 29% respecto a los ingresos totales en el año de 1976, esta proporción se elevó a 46% en 1981 y, que - como consecuencia de esto- el endeudamiento neto que en 1976 ascendió a 7761 millones de pesos, alcanzó en 1981 la suma de 232,306 millones de pesos. PEMEX, Memoria de Labores, 1970-1982.

- (13) El presidente Lopez Portillo, a unas cuantas semanas de terminar su gestión, finalmente reconocía que la economía mexicana se había petrolizado y acentuado su dependencia del exterior, al supeditar toda la estrategia económica a "ciertos supuestos estables de financiamiento" (tasas de interés bajas y precios de petróleo en ascenso). "El golpe se recibió de lleno a partir de la caída del precio del petróleo, (frenandose) el crecimiento de la más dinámica de las exportaciones mexicanas y de los ingresos previstos para autofinanciar nuestros planes... después vino el incremento de la deuda externa y de los servicios correspondientes, que constituyen un factor externo fuera de nuestro control". Véase "Sexto Informe Presidencial", en Comercio Exterior, vol. 32, num. 9, México, sept. 1982, p. 933.
- (14) En 1981 el gobierno esperaba captar alrededor de 20,000 millones de dólares y sin embargo solamente ingresaron 13,305; es decir, un tercio menos de lo previsto. Esto se debió a que el precio del petróleo pasó de 36.49 dls/bl. en 1980 a 34.38 en 1981 y a que el volumen exportado significó 1.1 MMBD en lugar de los 1.5 que se proyectaron. Nafinsa, La Economía Mexicana en cifras, México, 1984, p. 281.
- (15) La tasa de interés preferencial en los Estados Unidos aumentó de 6.8 en 1977 a 9.06 en 1978, 12.69 en 1979, 15.27 en 1980 y a 18.87 en 1981; es decir, en solo cuatro años se triplicó. Esto, aunado al hecho de que se había incrementado la participación de la deuda a corto plazo en el endeudamiento externo total (al pasar de 16.1% en 1979, a 19.4% en 1980 y a 29% en 1981), determinó que la carga financiera por concepto de pago de intereses y amortizaciones se elevara considerablemente. En solo cinco años, de 1979 a 1984, tan solo por servicio de la deuda pública se pagaron 99,175 millones de dólares; es decir, un valor 10% mayor al de la deuda externa total de 1984. Banco de México, Boletín de indicadores económicos internacionales, vol. IX, num. 2, abril-junio de 1983; Informe Anual, varios años. S.P.P. Sistema de cuentas nacionales de México.
- (16) Mientras que en el período 1978-1981 la inversión fija bruta,

según datos del Banco de México, creció a una tasa promedio anual de 16.2%, en 1982 observó una disminución de 15.9%, agudizándose este retroceso al registrar una tasa de -27.9% en 1983, y recuperándose un poco en 1984, año en que creció 5.4%. Banco de México, *ibid.*

- (17) No obstante, "si se tiene presente que el 'dominio de una tecnología' supone no solamente su conocimiento, sino las capacidades ingenieriles y organizar automáticamente la explotación y administración del bien producido, entonces es preciso reconocer que en América Latina, el punto débil radica en la dependencia que se tiene en cuanto a los servicios técnicos, y la producción de bienes de capital (...). En el caso de México, la empresa PEMEX recurre frecuentemente a fuentes extranjeras para la atención de tecnología petrolera y bienes de capital. De los 136 acuerdos tecnológicos concertados por PEMEX entre 1970 y 1977, 55 (40%) fueron firmados con proveedores extranjeros y el resto con nacionales y los pagos anuales medios por tecnología extranjera representaron el 46%". Marcelo García, "Los Pagos por Tecnología Petrolera en América Latina", en Luis Angeles, *ibid.* pp.139-146.

C A P I T U L O I I I
LA PRODUCTIVIDAD TOTAL EN EXPLORACION Y EXTRACCION
DE PETROLEO CRUDO Y GAS NATURAL, 1970-1984

3.1 INTRODUCCION

La rama de exploración y extracción de petróleo crudo y gas natural, constituye el punto de partida en que se sustenta gran parte del desenvolvimiento de la industria petrolera. Su evolución es determinante; si observa rápidos avances, la dinamiza e incluso la induce a una mayor industrialización e integración. Pero, también sus rezagos productivos conducen a la importación de petrolíferos y subordinación parcial de toda la industria respecto al exterior.

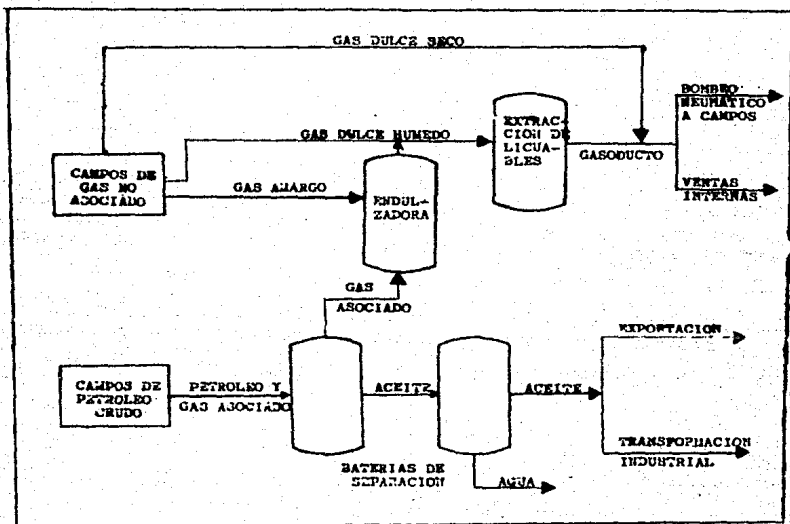
El descubrimiento, cuantificación y explotación de los recursos petrolíferos que subyacen en el subsuelo terrestre y marino son esencialmente los objetivos de esta rama (Gráfica 3.1). El éxito y productividad que se logren al alcanzar estos propósitos, influye en la dinámica de la rama y, además, en el rumbo y ritmo que puede seguir la industria en su conjunto.

La disponibilidad de petróleo crudo, económicamente rentable en su explotación, ha sido históricamente y es, actualmente, referencia fundamental en el diseño de las estrategias de crecimiento de la industria. La cuantificación de reservas probadas ha permitido definir los límites, ritmo e intensificación de su explotación y con ello, indicar las posibilidades de integración y desarrollo de la industria por las vías de una mayor industrialización, obteniéndose productos refinados y petroquímicos o bien, a partir de la venta o compra directa de estos últimos, así como petróleo crudo y gas, en el mercado internacional.

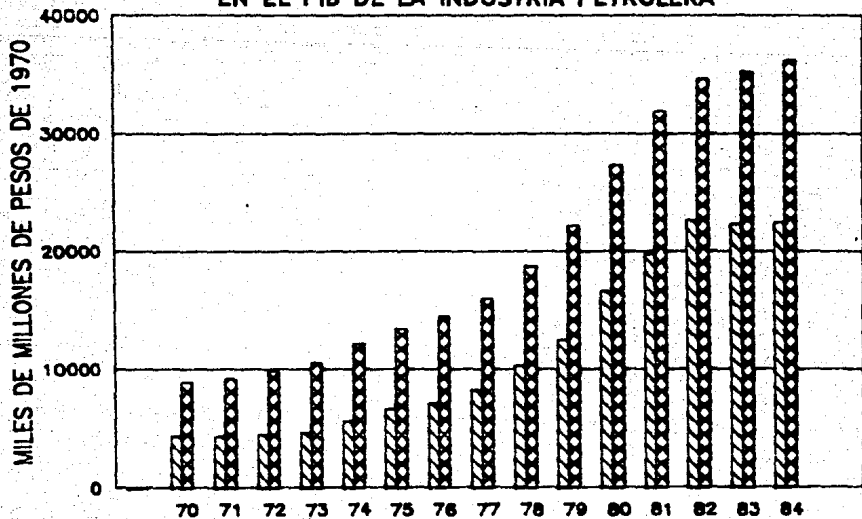
En la fase de exploración y explotación de petróleo crudo y gas natural, el aumento de la producción vía una mayor productividad, juega un papel decisivo en la marcha de la industria petrolera y su impacto trasciende al favorecer o afectar a otras ramas y al conjunto de la economía al garantizar, o la autosuficiencia interna o bien la dependencia externa en hidrocarburos.

Gran parte de los niveles de productividad posibles de alcanzar en la industria petrolera en su conjunto, dependen de la magnitud de los avances de la productividad en la fase de exploración y explotación. (1) La evolución de la productividad en esta rama, sin

GRAFICA 3.1
ESQUEMA SIMPLIFICADO DE EXTRACCION DE PETROLEO Y GAS



GRAFICA 3.2
PARTICIPACION DE EXTRACCION DE PETROLEO
EN EL PIB DE LA INDUSTRIA PETROLERA



embargo, está en función no solo de factores tangibles que se pueden mejorar en cantidad y en calidad como la mano de obra, la tecnología, el uso de capital, administración, organización, etcétera. Depende además, en gran medida, de un alto grado de aleatoriedad en el descubrimiento de los hidrocarburos y luego, de las características intrínsecas de la localización de los crudos, que se deben tomar en cuenta para evaluar la factibilidad de su extracción: si están en suelo marino o en la superficie terrestre; a que profundidad; cuál es el potencial y volumen probado, etcétera.

Adicionalmente a los condicionamientos físicos de la explotación del petróleo, existe también el factor económico que interviene en la determinación de la productividad de la rama. La inversión y costos de exploración y explotación aumentan en proporción directa con el incremento de las dificultades para localizar y luego extraer petróleo. En este sentido, el nivel de productividad esta en función de si los nuevos descubrimientos son de volúmenes progresivamente crecientes en relación a la inversión y costos que se realizan, y por otra parte, de que se presente una demanda y precios atractivos que favorezcan la obtención de excedentes.

En los años setentas, el mercado mundial de hidrocarburos registro una tendencia que incidió en la productividad y rentabilidad de yacimientos que en otras circunstancias hubiesen permanecido sin explotar por ser incosteables. (2)

En México, el crecimiento de la demanda y precios del petróleo influyeron en la productividad de los procesos de exploración y extracción, a pesar de que estas actividades se desarrollan cada vez en condiciones más adversas y difíciles, requiriendose esfuerzos e inversiones progresivamente crecientes. En otras palabras, el incremento de la productividad se explica en gran medida debido a que los aumentos de la demanda y precios del petróleo a nivel mundial absorbieron la creciente magnitud de inversiones y costos realizados y los volúmenes de hidrocarburos descubiertos. Estas son en síntesis, las consideraciones generales de referencia para el análisis de la evolución de la productividad total en producción de petróleo, que presentamos a continuación.

3.2 CRECIMIENTO DEL PRODUCTO

La trayectoria del crecimiento de la industria petrolera y de su productividad de 1970 a 1984, fue acompañada e impulsada por una serie de cambios estructurales internos muy significativos, en especial, encabezados por el ascenso de la importancia de la rama de exploración y extracción de petróleo crudo en la generación, tanto del producto como de la productividad total a nivel global de la industria.

Entre 1970 y 1984 la rama de exploración y extracción de petróleo creció más rápidamente que la industria petrolera a nivel global: 12.4 % contra 11.0 % en promedio anual, respectivamente; quintuplicó el nivel de su producto anual obtenido y, consolidó su importancia en la determinación del producto total generado por toda la industria petrolera, al incrementar su participación en ésta, de 48.8 % en 1970 a 62.0 % en 1984. En términos absolutos el producto de esta rama aumentó en 18,074 millones de pesos de 1970, en el período citado. (Cuadro 3.1 y gráfica 3.2)

El acelerado crecimiento de la rama de extracción fue acompañado de un también dinámico proceso de acumulación de capital. En términos de acervos, el empleo de capital casi se septuplicó, al crecer a una tasa de 14.7 % en promedio anual. Así, por cada punto porcentual de incremento del producto el uso de capital aumentó en 1.2 puntos más. Por su parte, la utilización de trabajo, aun cuando creció a un ritmo mucho más bajo que el del capital, registró un significativo incremento de casi un 70 % al pasar el número de ocupaciones remuneradas promedio anual de 39,150 en 1970 a 66,228 en 1984.

Por subperíodos, podemos distinguir tres etapas del crecimiento de la rama de extracción: la primera, entre 1970 y 1973, de lento y difícil aumento de la producción; la segunda, entre 1974 y todavía 1982, en que se logra un acelerado crecimiento sin precedente en la historia de la industria petrolera mexicana; y la tercera, en 1983 y 1984, en que la rama observa un estancamiento de su producción.

Entre 1970 y 1973 el crecimiento de esta rama registró una tasa de apenas 2.3 % en promedio anual. Fue éste un lapso difícil para la

CUADRO 3.1

EVOLUCION DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO, POBLACION OCUPADA, Y ACERVOS DE CAPITAL NETOS
EN EXTRACCION DE PETROLEO CRUDO Y GAS

P.I.B.	POBLACION OCUPADA	ACERVOS DE CAPITAL REAL	VARIACIONES ANUALES (%)			PRODUCTIVIDAD PARCIAL DE:		
			P.I.B.	TRABAJO	CAPITAL	TRABAJO	CAPITAL	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)=(4)-(5)	(8)=(4)-(6)	
1970	4335.3	39150	9173.4	-	-	-	-	-
1971	4329.2	38494	8487.4	-0.6	-1.7	-7.5	1.1	6.9
1972	4503.4	37345	10229.4	4.0	-2.4	20.5	6.5	-16.5
1973	4660.2	38226	10632.6	3.5	1.8	3.9	1.7	-0.5
1974	5640.1	39367	11639.1	21.0	3.0	9.5	18.0	11.6
1975	6628.8	38190	13070.5	17.5	-3.0	12.3	20.5	5.2
1976	7073.0	36744	13547.4	6.7	-3.8	19.0	10.5	-12.2
1977	8298.9	45129	20316.0	16.6	22.8	30.7	-6.2	-14.0
1978	10282.9	46249	22775.0	24.7	2.5	12.1	22.2	12.6
1979	12534.6	48725	29631.8	21.9	5.4	30.1	16.5	-8.2
1980	16618.5	53110	45205.2	32.7	9.0	52.6	23.7	-19.9
1981	17742.6	56133	55063.0	18.7	5.7	21.8	13.0	-3.1
1982	22612.7	59354	57694.1	14.5	5.7	4.8	8.8	9.8
1983	22273.5	60701	60158.1	-1.5	15.7	4.3	-17.2	-5.8
1984	22429.4	66228	62877.8	0.7	-3.6	4.5	4.3	-3.8

TASA MEDIA DE CRECIMIENTO ANUAL

PERIODO

1970-1973	2.3	-0.8	5.0	3.1	-2.8
1974-1976	14.9	-1.3	13.5	16.2	1.4
1977-1981	22.8	8.8	28.8	13.9	-6.0
1982-1984	4.3	5.7	4.5	-1.3	-0.2
1970-1984	12.4	3.8	14.7	8.6	-2.3

(1) y (3) Millones de pesos de 1970.

(2) Numero de ocupaciones remuneradas promedio anual

FUENTE: (1) y (2) Sistema de Cuentas Nacionales de Mexico 1970-1984, (3) Estimaciones propias con base en los balances y Estados financieros de PEMEX 1970-1984.

industria petrolera; el lento crecimiento en la extracción se logró, incluso, a costa de una cada vez mayor sobreexplotación de los yacimientos, y la producción resultó insuficiente para cubrir la demanda interna que, representada por la dinámica de la rama de refinación, aumentó a una tasa de 8.0 % en promedio anual. Esto, evidentemente se reflejó en la importación creciente de hidrocarburos. (3)

De 1974 a 1976, la rama de extracción se recuperó ampliamente, al registrar un extraordinario crecimiento que casi septuplicó el dinamismo del subperíodo anterior, al lograr una tasa de incremento de 14.9% en promedio anual. Cabe destacar, que este ritmo se consiguió por los holgados aumentos de 21.0% en 1974, y de 17.5% en 1975, pues luego en 1976 se contrajo el ritmo de crecimiento a 6.7%.

La fuerte crisis petrolera de los años precedentes se superó y la dependencia del exterior para cubrir el déficit de hidrocarburos se abatió, lográndose colocar excedentes en el mercado mundial, precisamente en los años cuando, por la fuerte alza de los precios del crudo, se comenzaba a favorecer ampliamente a los países exportadores y se afectaba a los importadores de petróleo.

Los esfuerzos realizados en años anteriores fructificaron, y la insuficiencia de la rama de extracción para cubrir a plena capacidad las plantas de proceso quedó atrás, al obtenerse expansivos niveles de producción. El descubrimiento de nuevos campos, llevó al incremento de la producción y, con ello, a la disminución y luego desaparición total de las importaciones de crudo, al ahorro de divisas y además a generar excedentes exportables.

Al respecto, el ingeniero Antonio Dovali Jaime, Director General de PEMEX en esos años señalaba: "El desarrollo acelerado que ha sido posible imprimir a los campos descubiertos en Reforma, Chis., y posteriormente en Samaria, Tab., permitió subir la producción de 1974 a 238.3 millones de barriles de crudo y líquidos de absorción, con un promedio diario de 652,796 barriles equivalentes a un incremento del 24.4 % con respecto al rendimiento diario de 524,608 barriles en 1973". (4)

Las importaciones de petróleo, por otra parte se redujeron de 23.6 millones de barriles en 1973 a 6.5 millones en 1974 y a cero a partir de 1975. El ahorro de divisas había sido considerable: "El costo de la importaciones en 1974 se redujo de 10,735 millones de pesos previstos, a solo 5,395 millones erogados realmente, incluyendo el valor de los petroquímicos" (5). En contraste, las exportaciones aumentaron desde 5.8 millones de barriles en 1974 a 34.5 millones en 1976 obteniéndose substanciales incrementos en los ingresos por este concepto: de 382 millones de pesos, incluyéndose gas y petrolíferos, a 1,500 millones de pesos en 1974 y, hasta casi siete mil millones de pesos en 1976. (6)

En el subperíodo de 1977 a 1981 la rama de exploración y extracción de petróleo acrecentó aún más el alto ritmo de crecimiento que había logrado en la fase anterior de 1974 a 1976. Creció a una tasa media anual de 22.8%; es decir, incremento su dinámica en casi ocho puntos porcentuales más que la de la etapa anterior.

Este dinamismo de la rama, tuvo su origen en varias causas; respondía a propósitos y problemas coyunturales y estructurales del país e indujo a transformaciones notables y de larga duración, tanto en el seno de la misma industria petrolera como de la economía nacional. Por su importancia, cabe reflexionar en el análisis de estos aspectos.

Impulsada por una nueva política petrolera, a partir de 1977 la rama de extracción se convirtió en soporte fundamental de la estrategia económica del gobierno mexicano. Con base en los descubrimientos recientes, evaluación y confirmación oficial de la magnitud de las reservas probadas de petróleo, se consideró como objetivo principal el aumento creciente de exportaciones de crudo, tratando de aprovechar las circunstancias favorables de aumento de la demanda y del precio del petróleo a nivel mundial. (7)

Tras de esta nueva política petrolera, orientada hacia la exportación de crudo, estaba la difícil situación económica por la que atravesaba el país entre 1976 y 1977. Para el principal promotor y ejecutor del cambio de la política petrolera, el Ing. Jorge Díaz Serrano, la etapa sí era crítica. Sin embargo, para él, se derivaba

de que existía una restricción de recursos financieros y bastaba contrarrestarla aumentando las exportaciones de petróleo, para aspirar al equilibrio y al crecimiento económico. (8)

En un principio, en el programa de desarrollo de PEMEX se destacaba que se aspiraba a duplicar la producción de crudo de 0.9 millones de barriles diarios (MBD) en 1976 a 2.24 MBD en 1982; a incrementar la producción de gas natural de 2.1 miles de millones de pies cúbicos por día (MMPCD) en 1976 a 3.6 MMPCD en 1982; a septuplicar las exportaciones de productos refinados y de crudo de 0.1 MBD en 1976 a 1.105 MBD en 1982, y a obtener alrededor de 20 mil millones de dolares de ingresos por exportación. Para ello, se asentaba también que se perforarían 3476 pozos, de los que 1324 serían de exploración y 2152 para desarrollar los campos descubiertos. (9)

Estas metas originales de producción y de exportación de petróleo de PEMEX, posteriormente fueron plasmadas en el Plan Nacional de Desarrollo Industrial (1979); en el Plan Global de Desarrollo (1980) y en el Programa de Energía (1980). En estos dos últimos, las metas iniciales fueron ya modificadas y aumentadas, presumiblemente debido a las crecientes necesidades de divisas por el afán de mantener un crecimiento económico anual promedio de 8.0% y, considerando además, en forma optimista, que los precios y demanda de petróleo se mantendrían en ascenso durante la década de los ochenta. Por todo ello, se definió una mayor plataforma de producción y exportación de petróleo. (10)

Establecida en el Plan Global, la nueva plataforma precisaba aumentos graduales en la producción de crudo hasta 2.75 MBD en 1982 y en las exportaciones de crudo hasta 1.5 MBD; además, ahora si se contemplaba la decisión de exportar gas a los Estados Unidos por 300 MMPCD.

Respecto a estas metas, los resultados obtenidos en el crecimiento de las reservas probadas, en la producción y exportación de hidrocarburos, indicaban que la política petrolera había sido exitosa:

- Las reservas probadas, proyectadas a 30 mil millones de barriles de crudo y gas equivalente, finalmente se cuantificaron en 72,000 MMB;
- La producción de petróleo crudo se multiplicó por 3.4 veces, de 0.8 MBD en 1976 hasta casi 2.7 MBD en 1982;
- Las exportaciones de crudo aumentaron desde 0.094 MBD en 1976 hasta 1.7 MBD al final de 1982 y,
- Los ingresos de divisas ascendieron a 47 mil millones de dolares de 1977 hasta 1982, superando así ampliamente las metas originales. (11)

Sin embargo, como se menciona en el capítulo anterior, la estrategia de crecimiento apoyada fundamentalmente en la expansión petrolera, condujo finalmente a una mayor vulnerabilidad y a acentuar los desequilibrios estructurales de la economía.

En el último subperíodo, 1982 a 1984, la rama de extracción registró un crecimiento que significó una sensible contracción en relación al acelerado y creciente dinamismo que la rama había observado hasta 1981. Como resultado del descenso en los precios y demanda internacionales del petróleo, y de la mayor penetración de países productores de petróleo independientes en el mercado mundial, la dinámica ascendente de la producción de petróleo crudo en México se vio frenada. El crecimiento del producto de extracción fue de solo 4.3 %, en promedio anual; es decir, fue de 3 y 5 veces inferior a las tasas de incremento que dicha rama había registrado de 1974 a 1976 y de 1977 a 1981, respectivamente. (Cuadro 3.1)

3.3 CRECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL

El comportamiento de la productividad total de la rama de extracción, como en casos anteriores, la estimamos y analizamos, a partir de la comparación entre la evolución del producto con la del uso de los insumos primarios, tanto en términos absolutos como relativos. Para esto, se tiene en cuenta que: la productividad se puede reflejar como la capacidad de generar una mayor cantidad de producto en proporción al incremento de los insumos empleados o también puede mostrar la magnitud del ahorro neto en el uso de insumos primarios, precisamente como resultado de la mayor eficiencia en el uso de estos.

En términos generales, el acelerado crecimiento de la rama de extracción (12.4 %, en promedio anual de 1970 a 1984), requirió también de incrementos substanciales en el uso total de insumos primarios. Estos, en el mismo período aumentaron a una tasa de 10.3% en promedio anual; lo cual, en términos absolutos, significó un incremento de 12,908 millones de pesos de 1970, de 4355 millones de pesos en 1970 hasta 17,263 millones en 1984 (Cuadro 3.2). Cabe adelantar que la determinación fundamental del aumento del uso total de insumos recayó en los insumos de capital, que crecieron a una tasa de 14.7 % en promedio anual y contribuyeron con casi el 90% al incremento de los insumos totales. Los servicios del factor trabajo por su parte aumentaron a una tasa de solo 3.8% en promedio anual.

Por subperíodos la interrelación entre el crecimiento del producto y del empleo total de insumos primarios fue muy estrecha. Con excepción de la fase de 1974 a 1976, en que el aumento de los insumos primarios resultó muy inferior al registrado por el producto, los ritmos de crecimiento de la utilización total de servicios del trabajo y del capital, fueron semejantes a los del producto. Todo esto, como veremos a continuación, determinaría la trayectoria de la productividad total.

De 1970 a 1984, la productividad total obtenida por la rama de extracción aumentó a una tasa de 2.1%, y se convirtió en la principal generadora de productividad en la industria petrolera, al superar las dinámicas de productividad de la industria a nivel

CUADRO 3.2
EVOLUCION DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO, GANANCIAS E INDICES DE PRODUCTIVIDAD
EN EXTRACCION DE PETROLEO CRUDO Y GAS
(Millones de Pesos de 1970)

P.I.B.	I N S U M O S			GANANCIAS DE PRODUCTIVIDAD			INDICES DE PRODUCTIVIDAD		
	TOTALES	TRABAJO	CAPITAL	TOTALES	TRABAJO	CAPITAL	TOTALES	TRABAJO	CAPITAL
Yt	Qt	SoLt	BoKt	Yt-Qt	D1t	D2t	I1t	I1t	I2t
1970	4355.3	4355.3	2438.6	1916.7	-	-	100.0	100.0	100.0
1971	4329.2	4170.5	2397.1	1773.4	158.7	26.9	131.8	103.8	101.1
1972	4503.4	4476.0	2338.6	2137.4	27.4	182.9	-155.5	100.6	107.8
1973	4440.2	4602.6	2381.0	2221.6	57.6	228.3	-170.7	101.3	109.6
1974	5440.1	4004.0	2452.1	2431.9	756.1	705.9	50.2	115.5	128.8
1975	6628.8	5109.8	2378.8	2731.0	1519.0	1332.8	186.3	129.7	156.0
1976	7073.0	5537.2	2288.7	3248.5	1535.8	1671.5	-135.8	127.7	173.0
1977	8249.9	7055.8	2811.0	4244.8	1193.1	1807.7	-614.6	116.9	164.3
1978	10282.9	7639.4	2880.8	4758.6	2643.5	2876.6	-233.3	134.6	197.9
1979	12534.6	9226.3	3035.0	6191.3	3308.3	3983.3	-675.0	135.9	231.2
1980	16628.5	12753.3	3306.1	9445.2	3875.2	4002.4	-2127.3	130.4	281.4
1981	19742.6	15901.5	3496.4	11505.0	4741.1	7557.7	-2816.7	131.6	316.2
1982	22612.7	15751.7	3697.1	12054.6	6861.0	8964.1	-2103.2	143.6	342.5
1983	22273.5	16848.7	4279.3	12569.4	5424.8	8192.0	-2767.3	132.2	291.4
1984	22429.4	17262.9	4125.3	13137.7	5166.5	8433.3	-3266.9	129.9	304.4

FUENTE: Elaboraciones propias (Véase Metodología en el capítulo 1)

CUADRO 3.3
TASA MEDIA DE CRECIMIENTO ANUAL DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO,
DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL, DEL TRABAJO Y DEL CAPITAL
EXTRACCION DE PETROLEO CRUDO Y GAS

P.I.B.	I N S U M O S			P R O D U C T I V I D A D			
	TOTALES	TRABAJO	CAPITAL	TOTAL	TRABAJO	CAPITAL	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5) = 1-2	(6) = 1-3	(7) = 1-4	
1970-1973	2.3	1.9	-0.8	5.0	0.4	3.1	-2.8
1974-1976	14.9	6.4	-1.3	13.5	8.6	16.2	1.4
1977-1981	22.8	22.1	8.8	29.8	0.7	13.9	-6.0
1982-1984	4.3	4.8	5.7	4.5	-0.4	-1.3	-0.2
1970-1984	12.4	10.3	3.8	14.7	2.1	8.6	-2.3

FUENTE: Cuadro 3.2

global (0.4%) y de las ramas de refinación de petróleo y de petroquímica básica, que observaron tasas del orden de -2.5% y de 1.4% en promedio anual, respectivamente.

Conforme al índice de productividad total estimado, la eficiencia conjunta de esta rama aumentó en un 30%. y, generó ganancias de productividad total o ahorros en el uso de insumos por 5,166 millones de pesos. En comparación con el incremento absoluto del producto, dicha magnitud significó el 29% (cuadro 3.4 y graficas 3.3 y 3.4). Fue esta proporción, por tanto, la contribución relativa de la productividad total al crecimiento del producto, y fue además la más sobresaliente de toda la industria petrolera.

Por subperíodos, la productividad total en la rama de extracción evolucionó en forma errática. Después de mantenerse prácticamente constante en los primeros años de los setentas, de 1974 a 1976 avanzó a un ritmo muy acelerado que hizo que su contribución al crecimiento de la producción fuera la más importante de todo el período. Sin embargo, en los siguientes subperíodos (1977-1981 y 1982-1984), la productividad total prácticamente se estancó. (Cuadro 3.2 y gráficas 3.3 y 3.4)

De 1970 a 1973 el nivel de la productividad total casi no varió aparentemente por: a) el rezago en las inversiones en exploración y extracción; b) la descapitalización de la industria petrolera; c) la baja rentabilidad de la explotación de algunos yacimientos probablemente grandes y d) por la rigidez existente en esos años para aumentar las reservas y atenuar la presión representada por una fuerte demanda interna de hidrocarburos; situación que estaba influyendo en un descenso del índice reservas/producción a niveles cercanos a los mínimos recomendables técnicamente. (12)

Entre 1974 y 1976, fue muy notable la brecha entre el crecimiento del producto y el de los insumos requeridos, lo cual se reflejó en un crecimiento sustancial de la productividad total. Esta, creció a una tasa de 8.6% en promedio anual y su índice se elevó en un 26%, entre esos años. A partir de ello, se obtuvieron ahorros en el uso de insumos por 1,478 millones de pesos, mismos que representaron el

CUADRO 3.4

CONTRIBUCION DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL AL INCREMENTO DEL PRODUCTO

EN EXTRACCION DE PETROLEO CRUDO Y GAS

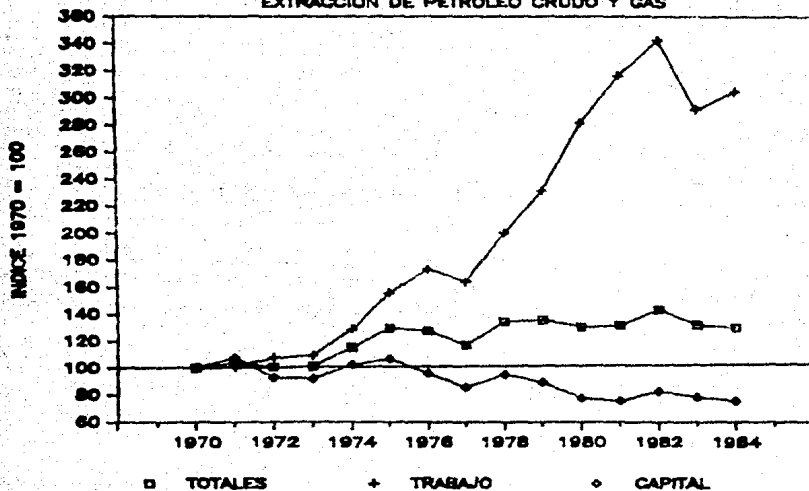
(Millones de Pesos de 1970)

P.I.B. (1)	I N C R E M E N T O I N S U M O S			GANANCIAS DE PRODUCTIVIDAD (5)=1-2	IMPORTANCIA RELATIVA EN EL INCREMENTO DEL PIB INCREMENTO EN INSUMOS				
	TOTALES (2)	TRABAJO (3)	CAPITAL (4)		TOTALES (6)= 2/1	TRABAJO (7)= 3/1	CAPITAL (8)= 4/1	PRODUCTIVIDAD (9)= 5/1	
1970	-	-	-	-	-	-	-	-	
1971	-26.1	-184.8	-41.5	-143.3	158.7	708.1	-158.9	549.1	-688.1
1972	174.2	365.5	-5815	364.0	-131.3	175.4	-33.6	209.0	-75.4
1973	156.8	126.6	42.4	84.2	30.2	80.7	27.1	33.7	19.3
1974	979.9	281.4	71.1	210.3	698.5	28.7	7.3	21.5	71.3
1975	988.7	225.8	-73.3	299.1	762.9	22.8	-7.4	36.3	77.2
1976	444.2	427.5	-90.1	517.5	16.7	96.2	-20.3	116.5	3.8
1977	1175.9	1518.4	322.3	996.3	-342.7	129.1	44.4	84.7	-29.1
1978	2034.0	585.6	69.8	513.8	1450.4	28.7	3.4	25.3	71.3
1979	2251.7	1586.9	154.2	1432.7	664.8	70.3	6.8	63.4	29.5
1980	4093.9	3527.0	273.1	3253.9	566.9	86.2	6.7	79.5	13.8
1981	3114.1	2248.2	188.3	2055.9	863.9	72.2	6.0	64.1	22.8
1982	4870.1	150.2	200.6	549.6	2119.9	26.1	7.0	19.1	73.9
1983	-334.2	1091.0	562.2	514.8	-1436.2	-323.4	-171.6	-151.8	423.4
1984	155.9	414.2	-154.0	588.2	-258.3	265.7	-98.8	364.5	-163.7
PERIODO									
1970-1973	304.9	247.3	-57.6	304.9	57.6	81.1	-18.9	100.0	18.9
1974-1976	2412.8	934.6	-92.3	1026.9	1478.2	38.7	-3.8	42.6	61.3
1977-1981	12469.6	9444.3	1207.7	8256.6	3285.3	74.7	9.5	65.2	25.3
1982-1984	2686.8	2261.5	628.8	1632.7	425.3	84.2	23.4	60.8	15.8
1970-1984	18074.1	12907.7	1686.7	11221.0	5166.4	71.4	9.3	62.1	28.6

FUENTE: Cuadro 3.2

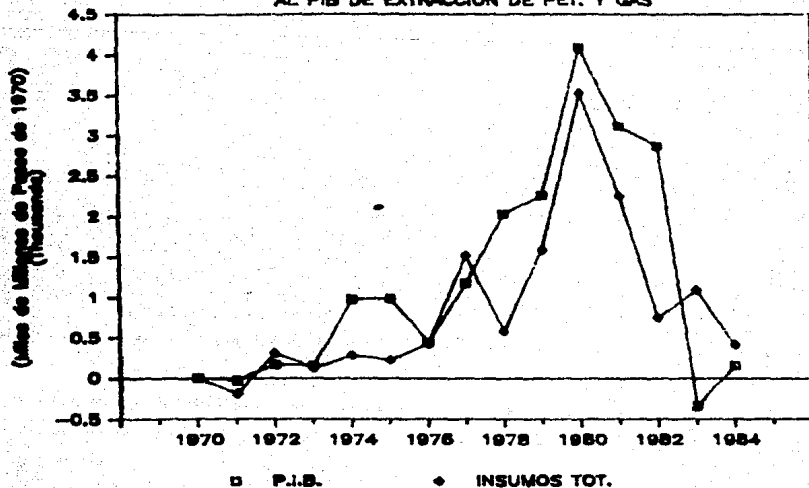
GRAFICA 3.3

INDICES DE PRODUCTIVIDAD TOTAL EXTRACCION DE PETROLEO CRUDO Y GAS



GRAFICA 3.4

CONTRIBUCION DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL AL PIB DE EXTRACCION DE PET. Y GAS



61% del incremento del producto. Esto quiere decir que el acelerado crecimiento de la producción (15% promedio anual), se apoyó mucho más en el aumento de la productividad total que en el empleo de insumos primarios.

Son varios los factores que explican el crecimiento e importancia de la productividad en este subperíodo.

- Con el incremento de los precios de los hidrocarburos desde 1973, se elevó la rentabilidad de la explotación de los yacimientos existentes y se estimuló el descubrimiento y operación de otros nuevos. (13)
- En coincidencia con el aumento de los precios del petróleo, se descubrieron nuevos campos con una alta productividad natural en el área de Chiapas-Tabasco (14). El impacto de estos hallazgos en la productividad total fue evidente al convertirse en pocos meses en la principal fuente de producción nacional de crudo y gas. (15)
- La localización de los nuevos campos en una zona donde ya existían instalaciones productivas para la explotación del petróleo, permitió aprovecharlos y ponerlos rápidamente en operación. Al respecto, el Ing. Dovali Jaime destacaba: "La ubicación del área descubierta próxima a tuberías existentes en la zona no saturadas en su capacidad, contribuyó favorablemente a reducir el plazo de aprovechamiento de los primeros pozos productores. La relativa cercanía a la refinería de Minatitlán y al puerto petrolero de Pajaritos, abarató y acortó el tiempo de la construcción de las tuberías necesarias para conducir a estos dos lugares los grandes volúmenes que se han extraído. La corta distancia a las plantas localizadas en La Venta y Ciudad Pemex favorecen económicamente la recuperación de los líquidos que acompañan al gas asociado al crudo". En síntesis, enfatizaba en que: "Si los yacimientos hubieran aparecido en zonas carentes de las instalaciones a que me he referido, el costo y el tiempo necesario para su utilización hubieran sido considerablemente mayores, y las favorables consecuencias de su descubrimiento,

pospuestas largamente". (16)

- Finalmente, fue notable además el hecho de que en este subperíodo se indujeron cambios cualitativos en la producción, a partir de la obtención de crudos con alto contenido de gas asociado: 1.64 MMPC por cada mil barriles de crudo. En efecto, en esos años ya se hablaba de la puesta en marcha de nuevas plantas y de planes ambiciosos para aumentar el aprovechamiento del gas natural, a partir de la recuperación de azufre de alta pureza; de hidrocarburos de alto valor comercial como la gasolina, etano, propano, y butano, y de diversos productos petroquímicos. (17)

De 1977 a 1981, subperíodo de mas rápido crecimiento de la rama de extracción (22.8% en promedio anual), se registró una contracción muy significativa de la productividad total. En comparación con la dinámica observada en la etapa precedente: 8.4% en promedio anual, la productividad total se incrementó a una tasa de tan solo 0.7%. Como consecuencia, el índice de la eficiencia total se incrementó en apenas 3.1% en esos cinco años y, la contribución de la productividad total al incremento del producto, significó ahora el 25%; es decir, 36 puntos porcentuales menos que la del subperíodo anterior, a pesar de que las ganancias promedio anual de productividad fueron mayores (641 millones contra 493 respectivamente).

El debilitamiento de la productividad total, paralelamente con un mayor aceleramiento en el ritmo de crecimiento de la producción, fue uno de los resultados más evidentes de la combinación de, fundamentalmente, dos factores: uno, el cambio de la política petrolera, que puso énfasis en el aceleramiento de la explotación del petróleo y dos, el aumento de las dificultades y costo para realizar dicho cambio. A pesar de que se siguió encontrando yacimientos de productividad natural crecientes, las condiciones para su descubrimiento y después explotación también fueron aumentando en dificultad; se requirió además un número mayor de nuevas plantas e instalaciones, cuyas dimensiones y costo fueron también elevados.

Aunado a estas condiciones, destaco el predominio del criterio, aparentemente obsesionado, de aumentar las reservas y la producción para cumplir e incluso rebasar las plataformas y plazos de exportación fijados por la política económica del régimen. Esto es, aún y cuando la eficiencia se quedara rezagada respecto de la efectividad de los resultados, se le otorgó prioridad a los logros, sin importar el costo al que se realizaran. (18)

En la última fase del período, 1982 a 1984, como señalabamos anteriormente, el crecimiento de la rama de extracción se comprimió en relación con la dinámica que había observado hasta 1981, al registrar ahora una tasa de 4.3 % en promedio anual.

Simultáneamente con esta contracción del crecimiento de la rama, la productividad total disminuyó a una tasa de -0.4 % en promedio anual; su índice además bajó de 131.6 en 1981 a 129.9 en 1984. Asimismo, las ganancias de productividad o ahorro en el uso de insumos ascendieron a solo 142 millones de pesos en promedio anual; esto es, disminuyeron en casi 80 % en comparación con los generados en el subperíodo anterior (641 millones de pesos). De hecho, solamente en 1982 se registraron ahorros en el uso de insumos (2120 millones de pesos) que en los dos siguientes años fueron casi totalmente absorbidos por resultados negativos (Cuadro 3.4)

Como consecuencia, la importancia de la productividad total en el incremento del producto disminuyó a 15.8% contra el 25% que representó en la fase anterior. Sobre este deterioro de la productividad total entre 1982 y 1984, podemos destacar los siguientes aspectos determinantes:

- Este subperíodo comprende el retroceso del ciclo del mercado petrolero, en que los precios y la demanda de hidrocarburos observan definidas tendencias descendentes, y cuyos efectos evidentemente se resintieron en la dinámica del crecimiento de la producción y exportación de petróleo y gas. (19)
- Adicionalmente, se afectó la posibilidad de seguir aumentando el uso del potencial productivo, que se había venido creando en forma acelerada hasta 1981. La subutilización de la

capacidad instalada se observó, fundamentalmente, en la nueva provincia de mayor importancia productiva, que vino a sustituir a la de Chiapas-Tabasco como predominante: la Sonda de Campeche.

La Sonda de Campeche o Zona Marina, a pesar de haber triplicado su producción de hidrocarburos totales en tan solo cuatro años (de 665 mil barriles promedio por día en 1980 a 1,928 miles de barriles en 1984) y haber más que duplicado su participación en la producción nacional (de 25.1 a 56.1% en el mismo período), existen diversos indicadores y elementos que permiten inferir la hipótesis de que su capacidad de producción era aún mayor, pero que por las condiciones del mercado no se empleó en mayor medida.

Uno de los indicadores más importantes que resaltan la subutilización de la capacidad productiva de la Sonda de Campeche, es la que los expertos en extracción de petróleo llaman "capacidad en válvulas", la cual define el nivel máximo que tienen las instalaciones de explotación para extraer y conducir el petróleo y el gas, desde el pozo hasta los centros de proceso y terminales de exportación. En los últimos tres años, dicho parámetro señala que el uso de la capacidad instalada en dicha zona, disminuyó significativamente al situarse en alrededor del 90%. (20)

Esta subutilización en la Sonda de Campeche, cuyas instalaciones marinas han sido de las más costosas, fue por tanto, uno de los principales elementos que deterioraron la productividad de la zona y en consecuencia, la total de la rama.

En este subperíodo se comienza a generar también, una notable declinación de la productividad media de los campos en la zona productora de Chiapas-Tabasco recurriéndose, en parte por ello, a la intensificación en el empleo de la recuperación secundaria, a partir de inyección de agua. Esto repercutió en aumentos de costos y por tanto, en la productividad total de la rama, pues esta zona, mantuvo su participación en la producción total nacional de crudo por

encima del 30 %, y de gas en más de 50%. (21)

La combinación de estos dos factores, subutilización de la capacidad productiva de la zona productora más importante del país (Sonda de Campeche) y declinación de la productividad por pozo en la aún trascendente zona de Chiapas-Tabasco, se reflejó en un incremento desmedido del uso de los insumos primarios, en relación con el aumento del producto.

3.4 USO Y PRODUCTIVIDAD DEL FACTOR CAPITAL

Al analizar la evolución del uso del capital, resalta de manera muy evidente que, ésta tuvo una influencia e importancia decisiva en la trayectoria observada por el crecimiento del producto de la rama.

De los elementos que permiten efectuar esta apreciación, destaca el hecho de que el crecimiento del uso de capital, observó siempre una fuerte sensibilidad a las variaciones registradas por el producto, a tal grado que, incluso su ritmo de crecimiento superó por lo general al del producto. Esto quiere decir que, el crecimiento del producto presionó pero al mismo tiempo dependió, del aumento más rápido en la utilización de capital.

Durante todo el período, el ritmo de incremento del uso de capital superó al del producto por más de dos puntos porcentuales (14.7 contra de 12.4% en promedio anual, respectivamente). Por ello, los requerimientos de capital por unidad de producto se incrementaron en un 33%. (Cuadros 3.3 y 3.5)

La significativa brecha entre capital y producto, se amplió o se cerró según fueran las circunstancias de la dinámica de la rama. De 1970 a 1973, fue de casi tres puntos porcentuales, como resultado de que fue este un subperíodo de marcada rigidez en el crecimiento del producto, y de que, por ello mismo, se puso énfasis en proyectos para incrementar la capacidad productiva. En consecuencia, la relación capital producto aumentó en un 8% en esos tres años y su productividad parcial disminuyó a una tasa de -2.8% en promedio anual.

De 1974 a 1976, el producto casi multiplicó su ritmo de crecimiento

CUADRO 3.5
 RELACION PRODUCTO-FACTORES PRODUCTIVOS
 EN EXTRACCION DE PETROLEO CRUDO Y GAS

AÑO	INDICE PRODUCTO/ 1970=100	INDICE TRABAJO/ PRODUCTO 1970=100	INDICE CAPITAL/ PRODUCTO 1970=100	INDICE TRABAJO/ CAPITAL 1970=100
1970	100.0	100.0	100.0	100.0
1971	112.5	8.9	98.9	2.0
1972	119.9	8.3	92.7	2.3
1973	121.4	8.2	91.3	2.3
1974	143.3	7.0	77.6	2.1
1975	175.6	5.8	64.1	2.0
1976	172.5	5.2	57.8	2.2
1977	162.6	5.5	60.9	2.5
1978	222.3	4.5	50.0	2.2
1979	257.3	3.9	43.2	2.4
1980	315.1	3.2	35.5	2.7
1981	351.7	2.8	31.6	2.8
1982	381.0	2.6	29.2	2.6
1983	524.2	3.1	34.3	2.7
1984	338.7	3.0	32.8	2.8

(1) Producto obtenido por unidad de trabajo empleado. (miles de pesos de 1970)

(2) Producto generado por unidad de capital empleado. (miles de pesos)

(3) Requerimientos de trabajo por unidad de producto. (numero de ocupaciones por cada millon de pesos de produccion)

(4) Requerimientos de capital por unidad de producto. (miles de pesos)

(5) Requerimientos de capital por unidad de trabajo (miles de pesos)

FUENTES: Cuadro 2.1

por siete y la dinámica del capital se quedó ligeramente por abajo. En el corto plazo, estuvieron presentes la influencia del mercado externo y la fructificación de inversiones recientemente realizadas, así como el descubrimiento y explotación relativamente rápido de yacimientos en el sureste del país. Con ello, los requerimientos de capital por unidad de producto se redujeron en 4% respecto a 1973 y la productividad parcial del capital aumentó a una tasa de 1.4% en promedio anual.

A partir de 1977, al forzar crecimientos anuales cada vez más altos y sostenidos, se presionó ineludiblemente el uso de capital, el cual aumentó a ritmos incluso superiores a los observados por el producto: 28.8%, contra 22% en promedio anual, respectivamente (Cuadro 3.3). La preocupación por acortar lo más posible (y en ocasiones hasta lo imposible) los tiempos de puesta en operación de los pozos petroleros, obligó a expandir rápidamente el número de equipos y plantas de exploración y explotación, ductos, etc., para intensificar las perforaciones, la extracción y distribución de los hidrocarburos.

Como consecuencia de la mayor rapidez del crecimiento del capital que la del producto, la relación entre estos dos aumentó en un 27%, y la productividad parcial del capital observó un retroceso a una tasa de -6.0% en promedio anual.

De 1982 a 1984, la productividad parcial del capital se mantuvo prácticamente constante, debido a la acentuada contracción del ritmo de crecimiento del producto y a la del uso del capital, respecto al subperíodo anterior (4.3%, contra 4.5% en promedio anual, respectivamente). (Cuadros 3.2 y 3.3)

3.5 USO Y PRODUCTIVIDAD DEL FACTOR TRABAJO

De la evolución del factor trabajo de la rama de extracción, podemos decir que destacan notablemente dos aspectos: uno, el hecho de que el uso de dicho factor observó un crecimiento relativamente lento durante todo el período, y dos el que su productividad parcial aumentó a una tasa media anual muy superior a la de la productividad total y a la parcial del capital.

Debido a que la utilización de insumos del trabajo registro un menor ritmo de crecimiento que el del producto y que el del uso de capital (3.8% contra 12.4 y 14.7% en promedio anual respectivamente), la participación anual del trabajo en los insumos totales utilizados, se redujo en casi 60% en 14 años: de 56% en 1970 a 24% en 1984 (Cuadro 3.3).

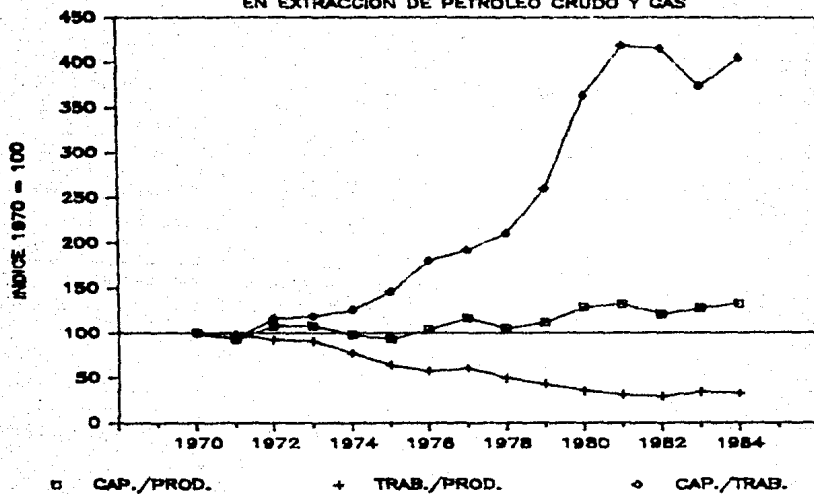
En virtud de que el producto creció tres veces más rápido que el uso del trabajo, la productividad parcial de este factor, aumentó a una tasa de 8.6% en promedio anual, y su índice paso de 100 en 1970 a 304 en 1984. Así, los requerimientos del factor trabajo por unidad de producto disminuyeron en 70%: de 9.0 en 1970, a solo 3.0 unidades en 1984. (Cuadro 3.5)

Sin embargo, cabe aclarar que tanto el menor ritmo de crecimiento en el uso de trabajo y, su consecuencia inmediata, el alto crecimiento de su productividad parcial, fueron en gran medida resultado de la realización de magnitudes de capital cada vez más grandes (Gráfica 3.6). Esto es, el aumento en uso de capital, en forma más acelerada que el de trabajo, indujo a una muy significativa sustitución de trabajo por mayor uso de capital. Conforme al índice estimado, entre 1970 y 1984 los requerimientos de capital por unidad de trabajo aumentaron en alrededor de 300%, (Cuadro 3.5 y gráfica 3.5)

Es necesario añadir que, los ahorros obtenidos en el uso del factor trabajo, fueron casi siempre suficientemente importantes para compensar las significativas pérdidas en productividad registradas por el uso de capital, y todavía dejar un residuo representativo del ahorro neto, o productividad total, en el uso de los factores primarios (Cuadro 3.6 y gráfica 3.3).

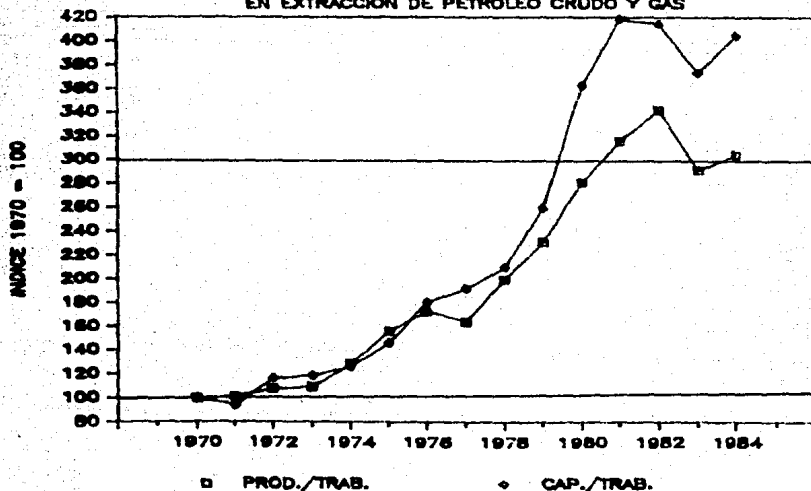
GRAFICA 3.5

RELACIONES PRODUCTO-FACTORES EN EXTRACCION DE PETROLEO CRUDO Y GAS



GRAFICA 3.6

CORRELACION PROD./TRAB. Y CAP./TRAB. EN EXTRACCION DE PETROLEO CRUDO Y GAS



CUADRO 3.6
 ORIGEN DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL POR FACTORES
 EN EXTRACCIÓN DE PETRÓLEO CRUDO Y GAS
 (Millones de Pesos de 1970)

	TOTAL	(%)	TRABAJO	(%)	CAPITAL	(%)
1970	-	-	-	-	-	-
1971	158.7	100.0	26.9	16.9	131.8	83.1
1972	-131.3	100.0	156.0	118.8	-287.3	-218.8
1973	30.2	100.0	45.4	150.3	-15.2	-50.3
1974	698.5	100.0	477.6	68.4	220.9	31.6
1975	762.9	100.0	626.9	82.2	136.0	17.8
1976	16.7	100.0	338.8	2022.7	-322.0	-1922.7
1977	-342.7	100.0	136.1	39.7	-478.9	-139.7
1978	1450.4	100.0	1069.1	73.7	381.3	26.3
1979	664.8	100.0	1106.5	166.4	-441.7	-66.4
1980	566.9	100.0	2019.1	356.2	-1452.3	-256.2
1981	665.9	100.0	1555.3	179.6	-689.4	-79.6
1982	2119.9	100.0	1406.4	66.3	713.5	33.7
1983	-1436.2	100.0	-772.1	-53.8	-664.1	-46.2
1984	-256.3	100.0	241.3	93.4	-499.6	-193.4
PERIODO						
1970-1973	57.6	100.0	228.3	376.4	-179.7	-296.4
1974-1976	1478.2	100.0	1443.3	97.6	34.9	2.4
1977-1981	3205.3	100.0	3886.2	121.6	-2680.9	-83.6
1982-1984	425.3	100.0	875.6	205.9	-450.2	-105.9
1970-1984	5166.5	100.0	8433.3	163.2	-3266.9	-63.2

FUENTE: Cuadro 3.2

NOTAS DEL CAPITULO III

- (1) Al aumentar la productividad y por tanto disminuir los costos de producción de los productos obtenidos en esta rama: petróleo y gas, las siguientes etapas productivas de la industria petrolera, es decir, la refinación y la petroquímica básica, se verán significativamente beneficiadas, puesto que dichos productos de la rama de extracción, representan las materias primas fundamentales que emplean. Esas materias primas significan casi el 50% del costo unitario total en petroquímica y el 80% en refinación.
- (2) La región Chiapas-Tabasco y después la Sonda de Campeche en México; los pozos del Mar del Norte, etc., son los ejemplos más notables del caso.
- (3) Véase nota (6) del capítulo II.
- (4) Antonio Dovalí Jaime, Informe del director general de PEMEX, 18 de marzo de 1974.
- (5) Ibid.
- (6) PEMEX, Anuario Estadístico 1980.
- (7) Esto sería en esencia el cambio más notable de la nueva política petrolera, puesto que hasta entonces lo más importante era cubrir las necesidades internas de petróleo. "El objetivo fundamental de PEMEX hasta diciembre de 1976 consistía en abastecer de hidrocarburos a la nación, lo que representó siempre cerca del 90% de las necesidades de energía en México" Gabriel Szekely, *La economía política del petróleo en México, 1976-1982*. El Colegio de México, 1983. p. 74
- (8) Por su importancia y trascendencia posterior, vale la pena destacar algunas de las convicciones de Jorge Díaz Serrano, las cuales llevaría a la práctica. El Indicaba que, al enfrentar México "serios desajustes económicos en una situación de retraimiento de las inversiones, urgía salir de ellos valiéndose de los recursos de pronta disponibilidad y gran magnitud que tiene el país (...) nuestras necesidades de financiamiento combinadas, complementadas nos detienen y ... sentimos que en la asignación de prioridad, PEMEX representa la mejor alternativa para salir de esta trampa". Según él, había la capacidad y las condiciones para explotar intensamente el petróleo "por tener más reservas probadas, se puede y se debe producir más, se puede y se debe exportar más, esto es aprovechar racional, pero intensamente, todos nuestros recursos naturales". "El país tiene petróleo, PEMEX puede generar excedentes para ayudar a resolver los graves problemas del presente para

cumplir así los imperativos totales de nuestro sistema". A manera de conclusión el ingeniero Díaz Serrano sentenciaba "lo grave es que teniendo posibilidades reales de exportar, no lo hagamos, dificultando el desarrollo integral y cerrando el círculo vicioso por los déficits de financiamiento en los que toda nuestra economía está atrapada". Véase Informe del director general de PEMEX, 18 de marzo de 1977, México, D.F. pp. 9-20.

- (9) NAFINSA, Mercado de Valores, 17 de enero de 1977.
- (10) Aunque coincidían con los objetivos centrales de crecimiento y de empleo y en la importancia del petróleo como fuente de financiamiento, los planes Industrial y Global contienen entre sí diferencias estratégicamente significativas. El Plan Nacional de Desarrollo Industrial enfatizaba en un mayor crecimiento de la industria del acero, bienes de capital y petroquímica; lo cual era importante para profundizar el proceso de sustitución de importaciones. En cambio, el Plan Global de Desarrollo, otorgaba mayor atención al crecimiento agrícola con lo que daría mayor prioridad que el industrial al equilibrio entre la agricultura y la industria; además incluía una preferencia por un nivel de exportación mayor, particularmente de petróleo y gas. Por otra parte, el Plan Global preveía una intervención más moderada del sector público en la que economía, que el Plan Industrial. Gabriel Szekely, op. cit. pp. 78-84.
- (11) Esto a pesar de perspectivas pesimistas que dudaban de la capacidad autosuficiente de México para explotar sus recursos petroleros, debido a que no se contaba con la tecnología para el desarrollo de los campos fuera de la costa, a los excesivos requerimientos de capital para cumplir esas metas y al acuerdo estabilizador firmado con el Fondo Monetario Internacional (FMI) que limitaría los recursos disponibles. Gabriel Szekely, *Ibid*, p. 96.
- (12) En relación con el nivel adecuado del índice reservas/producción, Jorge Díaz Serrano señalaba en su informe del 18 de marzo de 1978 que: "En el mundo de nuestros días la mayoría de los países consideran que una relación de reservas probadas a producción anual de 14 o 15 años, otorga seguridad al país que la posee, siempre y cuando éste produzca más de lo que consume y que la relación de reservas probadas a producción no tenga signos de disminución". En el caso de México, dicho indicador tendía a disminuir en los primeros años de la década de los setentas: de 20 en 1969, a 18 en 1970, 17 en 1972, 15 en 1974 y 14 en 1975. Por otra parte, el país estaba consumiendo más de lo que producía, por lo que las importaciones de petróleo crudo aumentaron de cero en 1970, a 672 mil barriles en 1971, 10,776 en 1972 y a 23,613 en 1973. Véase Anuario Estadístico 1984.
- (13) Hasta antes del incremento de precios de hidrocarburos en 1973, era incosteable la explotación de pozos cuyas características

naturales (profundidad, tipo de suelo, etc.) demandaban sumas enormes de capital difíciles de amortizar y con baja rentabilidad. Incluso por esto, los flujos de financiamiento eran restringidos a la industria petrolera mundial y más marcadamente en los países con altas posibilidades de contar con petróleo pero con pocos recursos para extraerlo.

- (14) Cabe destacar que este aumento de la productividad se logró gracias a los considerables incrementos de la productividad natural de los campos recién descubiertos. Al respecto, el Director General de PEMEX, Antonio Dovali Jaime, en su informe del 18 de marzo de 1975, señalaba que: "A fin de diciembre de 1973, los 14 pozos productores de los nuevos campos del Sureste, rendían 71,000 barriles de crudo por día, equivalentes al 13% de la producción total; a finales de 1974 se produjeron en la misma área, 275,000 barriles con 54 pozos productores, al 39.7% del rendimiento del año anterior, superando con mucho, la cifra de 170,000 barriles diarios programados al principio de 1974. En doce meses se incrementó la producción en la zona en 204,000 barriles por día, lo que constituye una marca notable en la historia de la institución. En esa fecha la producción de Chiapas-Tabasco representó el 41% de la nacional, que alcanzó el volumen de 668,649 barriles diarios" p. 10.
- (15) En 1973 la producción de crudo y gas de esta zona aportaba el 30% de la producción total del país. En el siguiente año se elevó al 43%; al 67% en 1977 llegando hasta 72% en 1979. PEMEX, Anuario Estadístico 1984.
- (16) Antonio Dovali Jaime, Informe del director general, 18 de Marzo de 1974.
- (17) Ibid
- (18) Véase punto 6.2 del capítulo VI.
- (19) Los países industrializados, principales determinantes del de la demanda mundial de petróleo, disminuyeron su consumo de un nivel de máximo de 40.7 MMBD en 1979, a 33.9 MMBD en 1984 a partir de la diversificación y sobre todo de aplicación de políticas y tecnologías ahorradoras de energía. El precio del petróleo (Arabian Light) a su vez, también disminuyó de: 34 dólares por barril en promedio en 1982 a 28 en 1985. Aunado a la reducción del consumo de petróleo sobresalió también la incorporación de nuevos e importantes productores de crudo como la Gran Bretaña y Noruega, los cuales aumentaron su participación en las exportaciones totales de petróleo. British Petroleum Co., BP Statistical Review of World Energy, June 1986.
- (20) Petróleos Mexicanos, Actividad operativa y comercial 1977-1984, México, 1985.
- (21) Véase PEMEX, Anuario estadístico 1984, pags. 37, 44 y 45.

C A P I T U L O I V
LA PRODUCTIVIDAD TOTAL EN REFINACION DE PETROLEO CRUDO

4.1 INTRODUCCION

La actividad de refinación de petróleo es aquella industria que transforma el petróleo crudo, mediante procesos físicos y químicos, para obtener los diversos productos comerciales que contiene. En este sentido, dicha actividad tiene como propósito, el convertir la energía primaria de los hidrocarburos, en energía secundaria que satisfaga los requerimientos del consumo de derivados del crudo. La refinación de petróleo es entonces, una actividad necesaria de enlace entre la etapa de exploración y extracción de petróleo crudo y el consumo final de los derivados de éste. (2)

La necesidad e importancia de la refinación de petróleo resaltan debido a que el petróleo, tal como se extrae de las entrañas de la tierra, no es factible de aprovecharse directamente ya que en su composición se encuentran entremezclados los diferentes productos naturales del petróleo, así como impurezas que deben ser eliminadas (2). Además, porque las exigencias tanto técnicas como de cantidades específicas de los los diversos consumidores, requieren que se adecue la disponibilidad de los componentes del petróleo, a la cantidad, variedad y calidad de productos derivados que se demandan.

El proceso de refinación en esta industria, se realiza a partir de diferentes técnicas, comprendidas básicamente en tres grandes grupos: a) procedimientos de separación primaria o de destilación fraccionada de crudo; b) procesos de destilación al alto vacío, de desintegración y reformación; y c) procesos de purificación. (Gráfica 4.1)

Los productos comerciales, con propiedades físicas y químicas bien definidas, que de la refinación del petróleo se obtienen son: a) combustibles específicos que van desde los mas ligeros como el gas licuado, las gasolinas, kerosinas y el diesel, hasta los mas pesados como el combustoleo; b) lubricantes, parafinas y grasas, coque y asfaltos; y c) materia prima para la industria petroquímica básica.

Los usos del petróleo se localizan en todas las actividades productivas: en la industria, los transportes, la generación de

energía eléctrica, la agricultura y en el uso doméstico, se le emplea fundamentalmente como combustible ya sea en forma de gasolina, diesel, combustóleo u otro. Otros derivados del petróleo como los lubricantes, parafinas asfaltos y grasas se utilizan en vehículos, maquinaria y equipo en general, en la construcción y para usos industriales. En la industria petroquímica básica, algunas de las materias primas que se emplean se obtienen de productos y subproductos derivados de las operaciones de la refinación de petróleo.

La industria de refinación de petróleo es básica para el funcionamiento y crecimiento de cualquier economía. Esto, precisamente como resultado de la estrecha vinculación que la industria de refinación establece con casi todas las áreas productivas y, sobre todo, debido a que en los últimos años los hidrocarburos han predominado en la satisfacción del consumo de energía total a nivel mundial (3). Esta última característica es de gran relevancia, por la fuerte correlación que se aprecia entre el notable incremento del consumo mundial de energía primaria y el del crecimiento económico. (4)

En México, desde principios de siglo los hidrocarburos se han mantenido como la principal fuente de consumo de energía primaria. Después de la expropiación petrolera de 1938 y luego con el impulso al desarrollo industrial del país, a partir de la década de los cuarenta, la producción de hidrocarburos y su transformación en productos finales, desempeñarían un papel estratégico en la satisfacción de las necesidades energéticas del país. Por ser la fuente primaria disponible en forma más asequible y más cómoda, de menor esfuerzo y sobre la que se tenía ya amplio dominio y experiencia en su explotación, se fomentó la extracción y transformación industrial de los hidrocarburos, como condición indispensable y prioritaria para promover el crecimiento de la industria y los transportes.

Los mecanismos que se utilizaron para esa promoción industrial, no se redujeron a solo garantizar y adecuar la oferta de los derivados finales del petróleo, a los requerimientos de un pujante proceso de

industrialización que se desarrollaba sobre la base de sustitución de importaciones y proteccionismo de la industria doméstica. Además de ser suficiente, con la mínima calidad requerida y con oportunidad, el abastecimiento de hidrocarburos se realizaría sobre todo, al amparo de una política de precios bajos, en ocasiones incluso por debajo de los costos de producción, que permitía transferir amplios y crecientes recursos a los consumidores. Los logros obtenidos de esta política, efectivamente fueron muy significativos: se propició el aumento y creación de nuevas industrias; la ampliación del sistema de transportes; el abatimiento de costos y el aumento de la productividad del sector industrial.

No obstante, la política de precios subsidiados también tuvo un costo, sin duda muy considerable. Particularmente porque al obtenerse ingresos insuficientes para cubrir los costos de producción de una actividad altamente intensiva en uso de capital, se deterioró la capacidad de financiamiento de la creciente demanda de productos petrolíferos. Además, se alentó primero y habitó después, a la industria y al transporte, a consumir energéticos baratos. Con ello, se llegó a consolidar un crecimiento económico altamente intensivo en uso de energía, que gradualmente degeneró en el dispendio y en el castigo del progreso técnico potencial, por la implementación de tecnologías anticuadas en relación a las de otros países; todo ello en el marco de una política de sustitución indiscriminada de importaciones, que favorecía los intereses privados por encima de los de la mayoría de la población, y que no discriminaba tipo de tecnología, importancia social de productos, etc.

Como resultado de lo anterior, se continuó la inercia de depender fundamentalmente de los hidrocarburos, para cubrir prácticamente todas las necesidades energéticas del país, sin llegarse a definir y menos a implementar una política de ahorro y de diversificación de fuentes primarias de energía. Con los grandes descubrimientos de petróleo, se acentuó la dependencia energética de los hidrocarburos y se remarcó la política de fomento industrial, a partir de los mecanismos tradicionales de venta de productos petrolíferos a precios reales bajos.

4.2 CRECIMIENTO DEL PRODUCTO

Entre 1970 y 1984, la industria de refinación de petróleo creció a una tasa de 7.1% en promedio anual y superó el desarrollo de 5.1% observado por la economía en su conjunto. (Cuadro 4.1 y gráfica 4.2) Dicha preponderancia se debió, en gran medida, al ensanchamiento de la importancia de los petrolíferos en la marcha económica del país, por los siguientes aspectos:

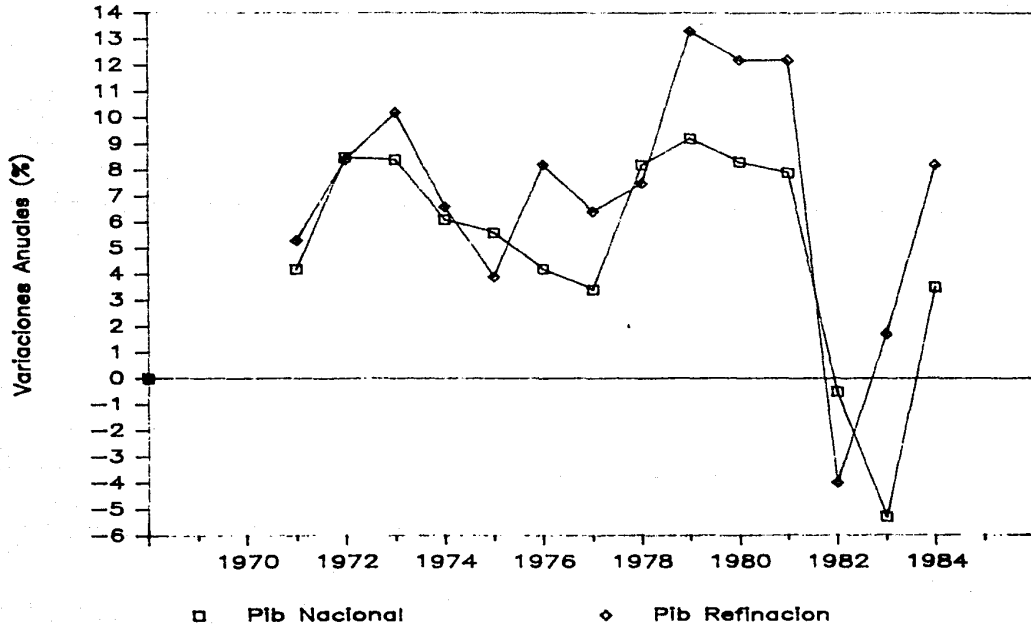
- Una marcada rigidez estructural en el consumo final de energía tanto por fuente como por sector: se mantuvieron a los petrolíferos como la principal fuente (alrededor del 70%), y a los sectores industrial y de transportes como los que mayores proporciones absorbieron (alrededor del 75 %) del consumo final de energía.
- El mantenimiento de los precios reales bajos, que provocó que se aumentara: a) la intensidad energética (relación entre la energía primaria utilizada y el producto interno bruto de la economía) en un 30 %; b) el peso de los refinados de petróleo como fuente de consumo y, c) la elasticidad energía-producto (relación entre la tasa de crecimiento de la energía primaria total y la del PIB) que, de 1.1 entre 1970 y 1975, se elevó a 1.7 entre 1975 y 1982. Por tanto, estos aspectos indican que creció más de prisa el abastecimiento de energía que el producto nacional. (5)

La presión que se ejerció sobre la capacidad de producción de la rama de refinación, fue cada vez más severa al tener que planear y ejecutarse grandes aumentos de capacidad instalada, estando siempre presente el apremio por la puesta en operación de las obras. Las tendencias del consumo hacían que constantemente la oferta interna de petrolíferos, a pesar de su ensanchamiento temporal, tuviera un menor margen de maniobra para atender la demanda.

Al enfrentarse esta problemática por el lado de la oferta, la industria petrolera tuvo que destinar grandes sumas de capital para expandir la capacidad de producción de refinados. Por ejemplo, los acervos de capital fijo, en términos reales casi se quintuplicaron

GRAFICA 4.2

CORRELACION PIB NACIONAL—REFINACION



CUADRO 4.1

EVOLUCION DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO, POBLACION OCUPADA, Y ACERVOS DE CAPITAL NETOS
EN REFINACION DE PETROLEO

P.I.B.	POBLACION OCUPADA	ACERVOS DE CAPITAL REAL	VARIACIONES ANUALES (%)			PRODUCTIVIDAD PARCIAL DE:	
			P.I.B. (4)	TRABAJO (5)	CAPITAL (6)	TRABAJO (7)=(4)-(5)	CAPITAL (8)=(4)-(6)
(1)	(2)	(3)					
1970	5904.5	27385	3746.0	-	-	-	-
1971	4112.5	26444	3771.3	5.3	-3.1	0.7	8.4
1972	4436.9	25256	3885.1	8.4	-4.5	0.9	12.9
1973	4913.3	25471	4546.3	10.2	0.9	19.5	9.3
1974	5238.9	25276	4279.6	6.6	-0.8	-5.9	7.4
1975	5443.4	27006	4796.1	3.9	10.0	12.1	-6.1
1976	5891.1	29703	5898.1	8.2	6.8	23.0	1.4
1977	6267.6	30241	7421.6	6.4	1.8	25.8	4.6
1978	6736.8	31164	8534.2	7.5	3.1	15.3	4.4
1979	7629.6	34971	10263.9	13.3	12.2	20.0	1.0
1980	8541.2	37653	13088.4	12.2	7.7	27.5	4.5
1981	9605.8	41828	16059.5	12.2	11.1	22.7	1.1
1982	9218.2	43455	17025.1	-4.0	3.9	6.0	-7.9
1983	9379.3	41930	17476.1	1.7	-3.5	2.6	5.3
1984	10148.4	49836	17883.1	8.2	-2.6	2.3	10.8

TASA MEDIA DE CRECIMIENTO ANUAL

PERIODO

1970-1973	8.0	-2.3	6.7	10.2	1.3
1974-1976	6.2	5.3	9.1	1.0	-2.8
1977-1981	10.3	7.1	22.2	3.2	-11.9
1982-1984	1.8	-0.8	3.7	2.6	-1.8
1970-1984	7.1	2.9	11.8	4.1	-4.8

(1) y (3) Millones de pesos de 1970.

(4) Número de ocupaciones remuneradas promedio anual.

(5) y (6) Sistema de Cuentas Nacionales de México 1970-1984, (7) Estimaciones propias con base en los billetes y estados financieros de PEMEX 1970-1984.

al aumentar a una tasa de 11.8 % en promedio anual. Es decir, observaron un ritmo de crecimiento superior (por casi 5 puntos porcentuales) al del producto, diferencial que inclusive fue aún mucho más alto en las etapas de más rápido crecimiento. (Cuadro 4.1)

En esta dinámica de los acervos sobresalió, por una parte, la ampliación de la capacidad de los diversos procesos de producción de refinados y, por otra, el incremento de la complejidad tecnológica de los centros de refinación y por tanto de toda la rama.

En 14 años, de 1970 a 1984, la destilación primaria de crudo, se multiplicó por 2.3 veces, la destilación secundaria o de vacío casi se triplicó, y la desintegración catalítica aumentó su capacidad en dos veces más. Asimismo, las capacidades de reducción de viscosidad, reformadoras e hidrodesulfuradoras (6) se incrementaron a tasas que variaron en un rango de 10.5 a 13% en promedio anual. (Cuadro 4.2)

Cuando además de aumentar la capacidad de procesamiento de crudo en su forma más sencilla (por destilación primaria o atmosférica), se incrementa también la capacidad de producción en procesos más avanzados, la complejidad tecnológica de los centros y del conjunto de la rama aumenta en forma considerable.

En análisis reciente sobre la capacidad y complejidad tecnológica de los centros refinadores (7), se destaca que con excepción de las refineries de Azcapotzalco y de Reynosa, cuya complejidad permanece constante, todas las refineries observaron considerables aumentos en su complejidad: por ejemplo, la de la refinería más compleja de todas, la de Salamanca, se duplicó entre 1970 y 1984 con la incorporación y ampliación de plantas más especializadas; de igual manera las refineries más nuevas observaron un notable crecimiento de su complejidad. (Cuadro 4.3)

Cabe hacer notar que por el aumento en tamaño y complejidad de la planta productiva de la industria del refino, se incrementaron significativamente los acervos en edificios, plantas e instalaciones, como se aprecia a continuación:

ACERVOS DE CAPITAL EN REFINACION DE PETROLEO
(Millones de pesos de 1970)

	1970	1984	T.M.C.A.
TOTAL	3,746.0	17,883.1	11.8
Terrenos	1.6	108.3	35.1
Edificios	74.7	1,341.7	22.9
Ductos	-	468.9	-
Plantas e Instalaciones	3,592.6	15,799.7	11.2
Equipo de Transporte	-	25.8	-
Bienes Muebles	77.1	138.7	4.3

Al analizar el crecimiento de la rama de refinación por subperíodos, resulta interesante observar que su evolución coincide casi puntualmente con la trayectoria de la economía del país. Los ciclos del crecimiento de la rama de refinación son paralelos a los de la economía nacional y, aunque denotan una mayor rapidez cuando la economía está en ascenso y, aún cuando está en descenso su comportamiento es fundamentalmente determinado por la economía. (Gráfica 4.2) La elasticidad refinación de petróleo-producto nacional se elevó gradualmente de 1.05 entre 1970 y 1973, a 1.16 entre 1974 y 1976 y hasta 1.33 de 1977 a 1981.

De 1970 a 1973 la rama de refinación observó un crecimiento de 8 % en promedio anual. (Cuadro 4.1) En esta etapa, la rama de refinación era aún la más importante de la industria petrolera mexicana en términos de su aportación al producto total petrolero. Su alto dinamismo respondía a la alza constante en la demanda de petróleo, en gran medida determinada por el crecimiento económico del país. Fueron estos años caracterizados por un fuerte conflicto en el seno de la industria petrolera, debido a la necesidad de importar petróleo para complementar la insuficiente oferta interna de petróleo y, también por la ausencia de nuevos descubrimientos petrolíferos que vinieran a aliviar la intensa presión y sobreexplotación a que estaban siendo sometidas los yacimientos de hidrocarburos existentes.

CUADRO 4.2

REFINACION DE PETROLEO
CAPACIDAD NOMINAL INSTALADA POR TIPO DE PROCESOS
MILES DE BARRILES POR DIA

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
DESTILACION PRIMARIA	532.5	532.5	532.5	647.5	647.5	692.5	865.0	865.0	865.0	1135.0	1270.0	1270.0	1270.0	1300.0	1349.0	1349.0
FRACC. DE LIGHTS	43.5	74.5	107.5	138.5	107.5	107.5	112.5	127.5	127.5	127.5	127.5	127.5	127.5	107.5	109.1	130.5
DESTILACION AL VACIO	233.3	233.3	240.3	292.3	290.3	301.3	403.3	403.3	403.3	540.3	615.3	615.3	615.3	615.3	601.0	601.0
REFINACION	110.0	110.0	136.0	136.0	136.0	136.0	176.0	204.0	226.0	226.0	306.0	306.0	306.0	306.0	294.0	294.0
REDUCCION DE VISCOSIDAD	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	69.0	69.0	69.0	69.0	69.0	69.0	69.0	73.0	73.0
DEALFATIZACION	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	29.0	29.0
HIDRODESALFATIZACION	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	171.0	171.0	196.0	221.0	432.0	432.0	432.0	426.0	426.0
REFORMACION	27.0	27.0	27.0	23.0	23.0	23.0	23.0	38.0	33.0	33.0	49.8	129.8	129.8	129.8	149.8	149.8
ALUMINACION	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
OTROS DERIVADOS	178.5	178.5	228.5	271.5	271.5	271.5	271.5	271.5	308.6	308.6	385.5	385.5	385.5	385.5	383.6	394.6

Fuente: PENEI, Anuario de Labores, varios años

CUADRO 4.3

COMPLEJIDAD TECNOLÓGICA DE CENTROS DE REFINACION DE PETROLEO

CENTRO DE TRABAJO	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
C-ACAPULCO	451.50	451.50	451.50	451.50	647.50	647.50	653.80	653.80	653.80	653.80	653.80	653.80	653.80	653.80	653.80	656.30
C-ACAPULCO-1	1.00	1.00	1.00	1.00	.99	.99	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
C-CACERESYA										292.00	314.50	1195.00	1185.00	1185.00	1185.00	1185.00
C-CACERESYA-1										1.00	2.99	4.23	4.23	4.23	4.23	4.23
C-CALISCO	872.10	872.10	872.10	950.10	1032.10	1032.10	1073.10	1130.10	1213.10	1461.70	1461.70	1461.70	1461.70	1519.40	1433.00	
C-CALISCO-1	1.00	1.00	1.00	1.07	1.16	1.16	1.20	1.28	1.36	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.70	1.61
C-HIMATILAN	918.40	918.40	971.20	1056.80	1024.80	1150.60	1231.90	1255.90	1255.90	1255.90	1255.90	1533.40	1532.40	1521.40	1573.60	
C-HIMATILAN-1	1.00	1.00	1.06	1.15	1.15	1.25	1.34	1.37	1.37	1.37	1.37	1.69	1.69	1.66	1.71	
C-PILA RICA	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	47.00	47.00	47.00	47.00	47.00	47.00	47.00	124.00	124.00	144.50
C-PILA RICA-1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	3.44	3.44	6.63
C-FEJEREA	20.50	20.50	20.50	20.50	20.50	20.50	20.50	20.50	20.50	20.50	20.50	20.50	20.50	20.50	20.50	20.50
C-FEJEREA-1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C-SALAMANCA	995.70	995.70	1160.25	1490.20	1490.20	1490.70	1477.70	1477.70	1727.70	1790.10	1901.60	1901.60	1901.60	1901.60	1901.60	2042.45
C-SALAMANCA-1	1.00	1.00	1.17	1.50	1.50	1.50	1.48	1.48	1.74	1.76	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	2.97
C-TILA							500.00	980.70	980.70	980.70	980.70	980.70	980.70	980.70	980.70	985.70
C-TILA-1							1.00	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.97
C-SALINA CRUZ										320.00	320.00	650.00	650.00	650.00	650.00	645.00
C-SALINA CRUZ-1										1.00	1.03	2.66	2.66	2.66	2.66	2.66

1) INDICE DE COMPLEJIDAD TECNOLÓGICA NELSON
FUENTE: PENEI, REIA, PLAN. ESTRATEGICO, MAYO DE 1986

A partir de 1974 el crecimiento de la economía comienza a debilitarse y, consecuentemente con ello, el ritmo de crecimiento de la refinación de petróleo. La gravitación de la política económica entre el "freno y el arranque" finalmente vino a agudizar muchos de los problemas claves que se pretendían evitar o atenuar. (8) El impacto sobre la economía se apreció, particularmente, en cada vez mayores signos de rigidez en el crecimiento del producto. De una tasa de 8.4 % lograda en 1973, se pasó a una de 6.1 en 1974, a 5.6 en 1975 y a una de 4.2 en 1976. Es decir, el ritmo de crecimiento se había reducido a la mitad en tres años.

El crecimiento de la refinación de petróleo casi se sincronizó con el de la economía al caer de una tasa de 10.2% en 1973, a una de 6.6% en 1974 y hasta 3.9% en 1975. En el siguiente año, a pesar de disminuir aún más la dinámica del país y agudizarse los aspectos que darian lugar a la recesión y crisis económica nacional, paradójicamente la rama de refinación se recuperó y registró un muy significativo crecimiento de 8.2%, respecto al año anterior.

La explicación de este fenómeno se encuentra en que, con la entrada en operación de la refinería de Tula se pudo aumentar la capacidad de producción total de los diferentes procesos de refinación y con ello prescindir de importantes volúmenes de refinados que se venían importando (9). Esto quiere decir, que fue el efecto dinamizador de la sustitución de importaciones de petrolíferos por producción interna, lo que determinó el alto crecimiento de la rama de refinación a pesar de la contracción económica nacional.

Para aumentar la capacidad de producción fueron particularmente significativos los requerimientos de capital en 1975 y aún más en 1976. En estos años, los acervos de capital aumentaron en 12 y en 23% respectivamente, superando así ampliamente los niveles de crecimiento observados por el producto. (Cuadro 4.1)

En 1977, la refinación de petróleo creció a una tasa casi dos puntos porcentuales inferior a la del año anterior: 6.4%. Sin embargo, esta dinámica fue relativamente alta si tomamos en cuenta que la economía registró, en ese mismo año, el más bajo ritmo de crecimiento de la

década de los setentas (3.4%).

Con el "auge" de la economía mexicana de 1978 a 1981, se dinamizó aún más el crecimiento de la demanda de refinados de petróleo y por tanto el producto interno bruto de esta rama. (Gráfica 4.2) El impulso ejercido por la economía del país sobre la producción de refinados, fue además amplificado por el rezago de los precios reales de los petrolíferos, respecto al resto de bienes y servicios nacionales.

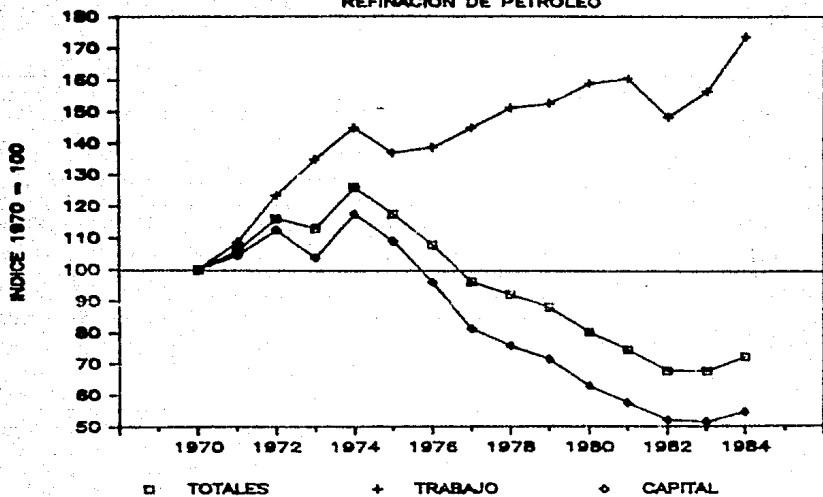
Desde 1975, una de las características sobresalientes de la rama de refinación fue precisamente el acelerado proceso de deterioro de sus precios. En el cuadro 4.4 y gráfica 4.3, podemos apreciar que la magnitud del rezago de los índices de precios de los petrolíferos, respecto al índice nacional de precios al consumidor, fue: de 38% en 1978, de 72% en 1980 y, superior al 100% en 1981 (10). Esto quiere decir, que el poder de compra de los precios de la rama se redujo en más de la mitad. Así, para obtener solo una unidad de bienes y/o servicios en el mercado interno, la rama tenía que realizar dos.

Como veremos más adelante, esa brecha de precios significó una gran transferencia de recursos al resto de la economía y, así, la rama de refinación contribuyó a aumentar la productividad y a abatir los costos de la actividad económica nacional. La "privación" de esos recursos tuvo también un efecto importante en las finanzas de la rama. Sobre todo porque al obtenerse cada vez mayores costos que ingresos, la ausencia de ahorro interno para financiar los programas de expansión de capacidad instalada, fue gradualmente compensado con los recursos provenientes de las exportaciones de crudo y con créditos externos.

Había bastante petróleo y aparentemente se justificaba el que se vendiera barato para estimular la inversión y el desarrollo de la industria y los transportes. Sin embargo, el ritmo de crecimiento que estos factores imprimían a la demanda, presionaba en forma desmedida a la capacidad de producción de la rama. En el mediano plazo se preveían serios problemas de abastecimiento de

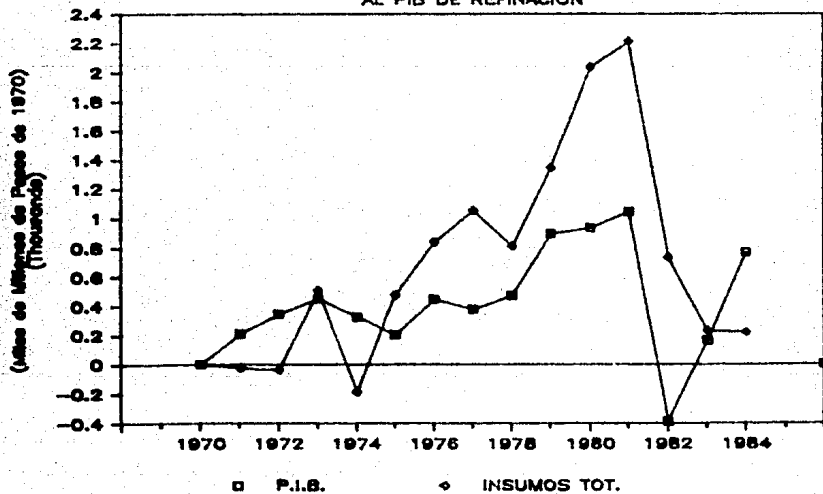
GRAFICA 4.4

INDICES DE PRODUCTIVIDAD TOTAL
REFINACION DE PETROLEO



GRAFICA 4.5

CONTRIBUCION DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL
AL PIB DE REFINACION



petrolíferos, a pesar de las obras de ampliación de la capacidad (efectuadas básicamente en Cadereyta y Salina Cruz), debido a que la construcción, puesta en marcha y maduración de una refinería se llevaría alrededor de nueve años. (11). Todo ello era resultado de que la capacidad nominal instalada de destilación primaria estaba creciendo más lentamente que la demanda total, como se aprecia a continuación.

DEMANDA Y CAPACIDAD INSTALADA DE REFINACION DE PETROLEO
(Millones de Barriles)

	1976	1981	T.M.C.A.
Demanda total	246.7	409.1	10.6
Ventas internas	245.5	384.9	9.4
Exportaciones	1.2	24.2	81.8
Capacidad instalada de destilación primaria	315.7	463.9	8.0

Por otra parte, había otra restricción muy importante para aumentar la capacidad de producción y satisfacer la creciente demanda de petrolíferos: la disponibilidad de capital.

Era cierto que la captación de recursos de la industria petrolera había aumentado muy considerablemente con las exportaciones de petróleo crudo. Sin embargo, era también verdad que los crecientes flujos eran menguados por la transferencia que la industria hacía: a) en forma directa al sector público, por la vía de impuestos y b) en forma indirecta a todos los sectores de la economía, por medio de subsidios virtuales, al mantenerse sin cambios los precios nominales de sus productos durante ese período, mientras que la inflación nacional era cada vez más alta.

Al comparar el valor de las ventas internas de petrolíferos, realmente obtenido, con el valor teórico a que hubiese dado lugar, si el comportamiento de los precios de refinados hubieran seguido la misma tendencia del índice nacional de precios al consumidor, obtenemos la magnitud de recursos que, en términos implícitos, la rama de refinación transfirió al resto de la economía.

Dicha transferencia destaca de manera importante, al compararla con los ingresos corrientes y requerimientos de inversión de la misma rama. Los recursos transferidos a la economía por la rama de refinación fueron aumentando año con año. Sin embargo, es entre 1975 y 1982 que alcanzan los montos mas significativos en relación a los años anteriores, respecto a los ingresos corrientes y sobre todo en comparación con las necesidades crecientes de inversión de la rama. Cabe resaltar que, de 1980 a 1982 la rama de refinación transfirió recursos a la economía, por un valor cercano o incluso mayor al que recibió efectivamente por ventas, y equivalente a casi diez veces la inversión de la rama. (Cuadro 4.5 y gráfica 4.3.1)

La fuga de recursos, y el hecho de que las ramas de extracción de petróleo y la petroquímica básica, requirieron también de enormes sumas de capital para continuar ensanchando su producción, restringieron el margen de maniobra para enfrentar la ineludible ampliación de la capacidad de producción de refinados; la cual, al realizarse vía créditos externos, generó elevados costos financieros. Entre 1977 y 1981, los aumentos de la capacidad de producción de los diferentes procesos productivos de refinación, se habían reflejado en forma notable en los aumentos de los acervos netos de capital. Estos, se multiplicaron por 2.3 veces, al observar una tasa de crecimiento de 22.2% en promedio anual, en esos cinco años. Es decir, registraron una dinámica que duplicó a la del producto. Con ello, la elasticidad capital-producto ascendió a 2.2.

De continuar este ritmo se preveían serios problemas, puesto que la absorción de capital por la rama era cada vez más abultada y, sin embargo, el mantenimiento de precios bajos de los refinados no generaba los excedentes suficientes para financiar dichas necesidades crecientes de capital. A fin de evitar la eventual ocurrencia de un cuello de botella en la oferta de petrolíferos que pudiera conducir a la necesidad de importarlos, se decidió modificar la política de precios de refinados, e incluso a inducir prácticas de ahorro de energía. (12)

A partir de 1982, se comenzaron a manifestar en México cada vez con

CUADRO 4.5

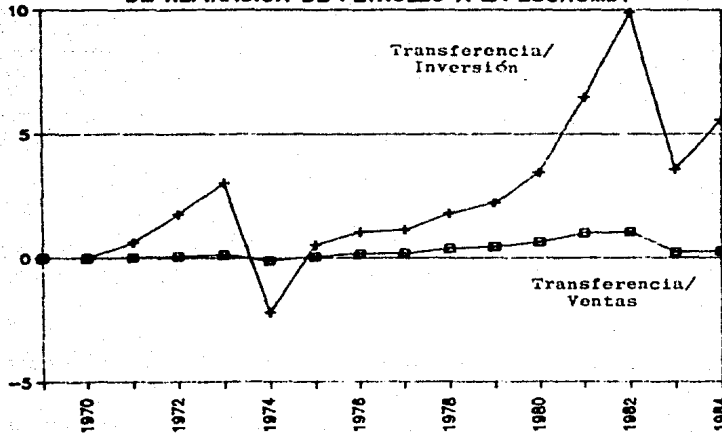
IMPORTANCIA RELATIVA DE LA TRANSFERENCIA DE RECURSOS DE REFINADOS DE PETROLEO A LA ECONOMIA (MILLONES DE PESOS CORRIENTES)

	VALOR DE VENTAS		TRANSFERENCIA	INVERSION	RELACIONES	
	REALIZADO	TEORICO			(c)	(d)
1970	10,822.0	10,822.0	.0	460.4	.00	.00
1971	11,907.0	12,195.6	288.6	457.6	63.06	2.42
1972	13,070.0	13,991.7	921.7	523.4	176.09	7.05
1973	15,041.0	17,193.5	2,152.5	715.0	301.04	14.31
1974	26,012.0	23,212.1	-2,799.9	1,265.9	-221.18	-10.76
1975	27,339.0	29,051.0	1,712.0	3,215.6	53.24	6.26
1976	30,881.0	36,544.4	5,663.4	5,411.4	104.66	18.34
1977	41,046.0	49,002.7	7,956.7	6,980.8	113.98	19.38
1978	45,953.0	63,815.0	17,862.0	9,919.0	180.08	38.87
1979	57,953.0	84,290.4	26,337.4	11,903.0	221.27	45.45
1980	71,933.0	119,160.9	47,227.9	13,725.9	344.08	65.66
1981	84,081.0	168,573.1	84,492.1	13,002.0	649.84	100.49
1982	132,151.0	270,919.8	138,768.8	13,992.4	991.74	105.01
1983	401,401.0	496,734.6	95,333.6	26,700.0	357.05	23.75
1984	657,376.0	843,909.2	186,533.2	33,487.0	557.03	28.38

La columna (c) se obtiene multiplicando el valor de ventas realizado por la relacion de precios Nacional Consumidor-ventas petroliferos (Paasche)

GRAFICA 4.3.1

IMPORTANCIA DE LA TRANSFERENCIA DE RECURSOS DE REFINACION DE PETROLEO A LA ECONOMIA



mayor intensidad los efectos desequilibradores de la crisis del mercado internacional del petróleo. La actividad económica del país entró en un franco proceso de recesión: en 1982 se estancó; en el siguiente año, observó una profunda caída al registrar una tasa de crecimiento negativa de -5.3%. Adicionalmente, se generó una elevada inflación y creciente desempleo entre otros aspectos importantes.

La refinación de petróleo, por consecuencia, observó una marcada contracción en su ritmo de crecimiento: en 1982 declinó en -4.0% y en 1983 tan solo creció en 1.7%. Cabe mencionar que en esta contracción de la refinación, fueron también muy importantes las medidas que se tomaron para disminuir el consumo de energéticos y la presión sobre la capacidad de producción de la rama. Particularmente, el alza a los precios de los energéticos contribuyó a desestimular su consumo. En 1984 la economía tuvo una moderada recuperación de 3.5%. Con ello el ritmo de crecimiento de la refinación de petróleo se disparó nuevamente hasta 8.2%.

La capacidad instalada entre 1981 y 1984 prácticamente no vario. Los reducidos aumentos que se observaron fueron rezagos o etapas ya programas de la fase precedente. Incluso para algunos procesos se redujó su capacidad debido a la revisión técnica de la operación en comparación con el diseño original de las plantas. Los acervos de capital en términos reales también mostraron la evolución de la capacidad de producción: registraron una marcada baja en el ritmo de crecimiento en 1982 y un estancamiento en los siguientes dos años.

4.3 CRECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL

Al analizar comparativamente la evolución del producto con la del uso total de insumos primarios obtenemos el comportamiento de la productividad total.

Entre 1970 y 1984, como vimos en el apartado anterior, el producto de refinación de petróleo creció a una tasa de 7.1% en promedio anual. Dicho crecimiento fue resultado de una trayectoria irregular. (Cuadros 4.1 y 4.7 y gráfica 4.2)

Por su parte, el uso total de insumos primarios creció a una tasa de

9.6% en promedio anual, al observar casi siempre un gran dinamismo. (Véanse Cuadros 4.6 y 4.7)

La mayor dinámica del uso total de insumos primarios que la registrada por el producto, fue aparentemente condición indispensable para impulsar el crecimiento de la rama y definió, en consecuencia, el perfil de productividad obtenida.

La productividad total de la rama de refinación de petróleo se deterioró significativamente a una tasa de -2.5% en promedio anual, observando un retroceso de 28%, entre 1970 y 1984. En consecuencia, se obtuvieron desahorros en el uso total de insumos por un monto que ascendió a 3,954 millones de pesos de 1970, equivalentes al 63.3% del incremento absoluto del producto. Esto quiere decir que, gran parte del nuevo valor creado (6,244 millones de pesos de 1970), fue inferior a los recursos que se requirieron para generarlo; o bien, que el dinamismo de la rama se apoyó en mayor medida en un uso extensivo de insumos primarios, que en el aumento de su productividad. (Cuadros 4.7 y 4.8 y gráficas 4.4 y 4.5)

Una de las causas que pudieran explicar el origen de la baja en la productividad total de refinación de petróleo, fue el desfaseamiento que se observó entre el rápido crecimiento de la capacidad instalada y las posibilidades reales de su utilización al máximo.

Por limitaciones de índole técnico en algunas ocasiones y/o por contracción del mercado en otras, el aumento de la utilización de la capacidad instalada se rezagó respecto de la capacidad nominal de producción en uno o más años; es decir, el aprovechamiento de la capacidad creció en forma escalonada. Una razón importante de éllo fue que las nuevas instalaciones maduraron gradualmente hasta alcanzar o acercarse a los niveles de producción con que fueron diseñados. En consecuencia, cuando se estaban observando niveles de aprovechamiento ascendentes, la entrada en operación de nuevas instalaciones determinaban la baja en la utilización global (Gráficas 4.6 y 4.7). La contracción de la demanda de petrolíferos, debido al binomio recesión económica nacional y alza de precios de los hidrocarburos, fue también otro elemento que influyó en la subutilización de la capacidad instalada.

CUADRO 4.6
EVOLUCION DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO, GANANCIAS E INDICES DE PRODUCTIVIDAD
EN REFINACION DE PETROLEO
(Millones de Pesos de 1970)

P.I.B.	I N S U M O S				GANANCIAS DE PRODUCTIVIDAD			INDICES DE PRODUCTIVIDAD		
	TOTALES	TRABAJO	CAPITAL	TOTALES	TRABAJO	CAPITAL	TOTALES	TRABAJO	CAPITAL	
	Yt	Dt	SoIt	DoKt	Yt-Dt	DIt	D2t	It	I1t	I2t
1970	3904.5	3904.6	1384.7	2519.9	-	-	-	100.0	100.0	100.0
1971	4112.5	3879.0	1342.0	2537.0	233.5	116.4	117.2	106.0	108.7	104.6
1972	4458.9	3841.4	1281.7	2557.7	617.5	299.6	318.0	116.1	123.4	112.4
1973	4913.3	4350.9	1292.6	3058.3	562.4	449.8	112.7	112.9	134.8	103.7
1974	5238.9	4161.6	1282.7	2972.9	1077.3	575.2	502.2	125.9	144.8	117.4
1975	5443.4	4637.5	1411.1	3226.3	805.9	519.5	282.8	117.4	136.8	108.9
1976	5891.1	5475.0	1507.4	3967.6	416.1	581.8	-165.6	107.6	136.6	95.8
1977	6267.6	6527.2	1534.7	4992.5	-259.6	688.0	-947.5	96.0	144.8	81.0
1978	6736.8	7336.0	1581.6	5754.4	-599.2	807.6	-1406.5	91.8	131.1	75.6
1979	7629.6	8679.3	1774.8	6904.5	-1049.7	931.0	-1980.4	87.9	152.5	71.3
1980	8561.2	10715.4	1910.9	8804.6	-2154.2	1125.3	-3279.2	79.9	158.9	62.8
1981	9605.8	12926.0	2122.8	10803.2	-3320.2	1283.9	-4603.7	74.3	160.5	57.4
1982	9218.2	13638.1	2205.3	11452.8	-4439.9	1063.8	-5503.4	67.5	148.2	51.9
1983	9379.3	13884.1	2127.9	11756.1	-4504.8	1198.4	-5702.8	67.6	156.3	51.5
1984	10148.4	14102.4	2072.4	12029.9	-3954.0	1526.6	-5480.2	72.0	173.7	54.4

FUENTE: Elaboraciones propias (Véase Metodología en el capítulo I)

CUADRO 4.7
TASA MEDIA DE CRECIMIENTO ANUAL DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO,
DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL, DEL TRABAJO Y DEL CAPITAL
EN REFINACION DE PETROLEO

P.I.B.	I N S U M O S				P R O D U C T I V I D A D		
	TOTALES	TRABAJO	CAPITAL	TOTAL	TRABAJO	CAPITAL	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)= 1-2	(6)= 1-3	(7)= 1-4
1970-1973	8.0	3.7	-2.3	6.7	4.3	10.2	1.3
1974-1976	6.2	8.0	5.3	9.1	-1.7	1.0	-2.8
1977-1981	10.3	10.7	7.1	22.2	-8.5	3.2	-11.9
1982-1984	1.8	2.9	-0.8	3.7	-1.1	2.6	-1.8
1970-1984	7.1	9.6	2.9	11.8	-2.5	4.1	-4.8

CUADRO 4.8
CONTRIBUCION DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL AL INCREMENTO DEL PRODUCTO
EN REFINACION DE PETROLEO
(Millones de Pesos de 1970)

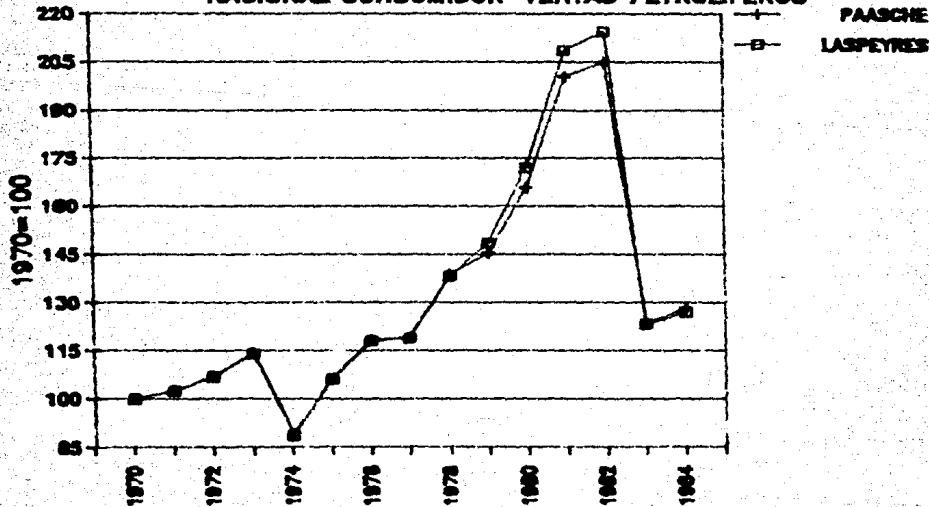
P.I.B. (1)	I N C R E M E N T O I N S U M O S			GANANCIAS DE PRODUCTIVIDAD (5)=1-2	IMPORTANCIA RELATIVA EN EL INCREMENTO DEL PIB INCREMENTO EN INSUMOS				
	TOTALES (2)	TRABAJO (3)	CAPITAL (4)		TOTALES (6)= 2/1	TRABAJO (7)= 3/1	CAPITAL (8)= 4/1	GANANCIAS DE PRODUCTIVIDAD (9)= 5/1	
1970	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1971	298.0	-23.6	-42.7	17.0	233.6	-12.3	-20.5	8.2	112.3
1972	346.4	-37.5	-60.3	22.8	383.9	-10.8	-17.4	6.6	110.8
1973	454.4	509.5	10.9	498.6	-55.1	112.1	2.4	109.7	-12.1
1974	325.6	-189.3	-9.9	-179.4	514.9	-58.1	-3.0	-55.1	158.1
1975	294.5	475.8	128.4	347.4	-271.3	232.7	62.8	169.9	-132.7
1976	447.7	837.6	96.3	741.3	-389.9	187.1	21.5	165.6	-87.1
1977	576.5	1052.2	27.3	1024.9	-475.7	279.5	7.3	272.2	-179.5
1978	469.2	808.7	46.8	761.9	-339.5	172.4	10.0	162.4	-72.4
1979	892.8	1343.3	193.2	1150.1	-450.5	159.5	21.6	129.8	-50.5
1980	931.6	2036.1	136.1	1900.0	-1104.5	218.6	14.6	204.0	-118.6
1981	1044.6	2210.5	211.9	1998.7	-1165.9	211.6	20.3	191.3	-111.6
1982	-387.6	732.1	82.6	649.6	-1119.7	-188.9	-21.3	-167.6	288.9
1983	161.1	226.0	-77.4	303.4	-64.9	140.3	-48.0	188.3	-90.3
1984	769.1	218.3	-55.5	273.8	550.8	28.4	-7.2	35.6	71.6
PERIODO									
1970-1973	1008.8	446.3	-92.1	538.3	562.5	44.2	-9.1	53.4	55.8
1974-1976	977.8	1124.1	214.8	909.4	-146.3	115.0	22.0	93.0	-15.0
1977-1981	3714.7	7450.9	615.3	6835.6	-3736.2	200.6	16.6	184.0	-109.6
1982-1984	542.6	1176.4	-50.3	1226.7	-633.8	216.8	-9.3	226.1	-116.8
1970-1984	6243.9	10197.7	687.7	9510.0	-3953.8	163.3	11.0	152.3	-63.3

CUADRO 4.4
COMPARACION DE INDICES DE PRECIOS
NACIONAL CONSUMIDOR-VENTAS PETROLIFEROS

	INDICES DE PETROLIFEROS		INDICE CONSUMIDOR (3)	RELACIONES DE INDICES	
	PAASCHE (1)	LASPEYRES (2)		(3)/(1)	(3)/(2)
1970	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
1971	103.20	103.21	105.70	102.42	102.41
1972	103.69	103.91	111.00	107.05	106.82
1973	109.26	109.58	124.90	114.31	113.98
1974	172.38	173.73	154.00	89.24	88.64
1975	166.57	166.63	177.00	106.26	106.22
1976	175.23	173.60	265.00	116.34	118.09
1977	221.64	222.58	264.60	119.38	118.87
1978	233.81	224.25	310.80	138.87	158.41
1979	252.53	247.09	367.30	145.45	148.65
1980	289.16	269.97	464.10	155.66	171.91
1981	296.13	284.54	593.70	200.49	208.65
1982	460.23	440.05	943.50	205.01	214.41
1983	1,039.27	1,545.23	1,904.80	123.75	123.27
1984	2,456.76	2,481.92	3,153.80	128.55	127.12

GRAFICA 4.3

RELACIONES DE PRECIOS
NACIONAL CONSUMIDOR-VENTAS PETROLIFEROS



Estas dos situaciones resaltan en forma más evidente cuando analizamos la productividad total por subperíodos.

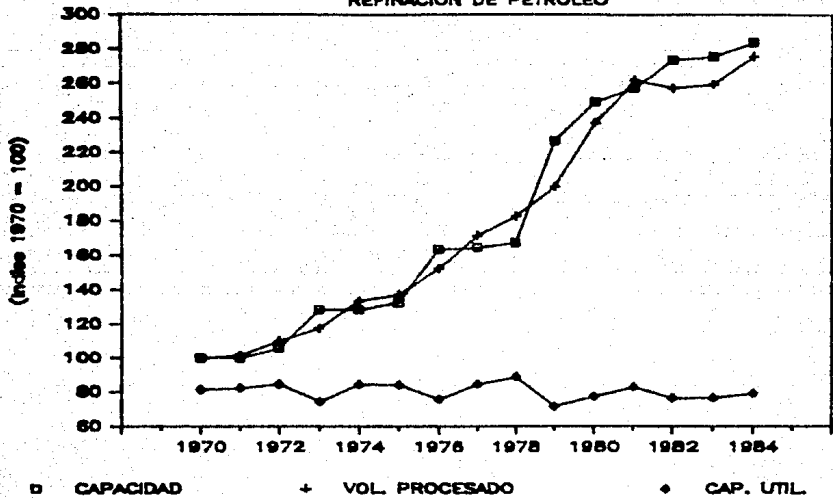
La etapa de 1970 a 1973 fue la única de todo el período con signos positivos en cuanto a productividad se refiere. La eficiencia total creció a una tasa de 4.3% en promedio anual y su índice aumento en 13%. El ahorro generado en uso de insumos ascendió a 562 millones de pesos de 1970 y significó el 56% del crecimiento del producto. Esto muestra por tanto, que el dinamismo de la rama se sustentó en el aumento de la eficiencia de los recursos escasos empleados.

En 1974 se logró el más alto índice de productividad de todo el período. Sin embargo, a partir de este año se inició un franco proceso de declinación de la productividad total que perduró durante el resto del período. Entre 1974 y 1976 la productividad total observó una tasa de crecimiento de -1.7% en promedio anual y su índice disminuyó a un nivel ya muy próximo al que se tuvo en 1970. Los desahorros en insumos sumaron -146.3 millones de pesos y representaron el 15% del incremento del producto.

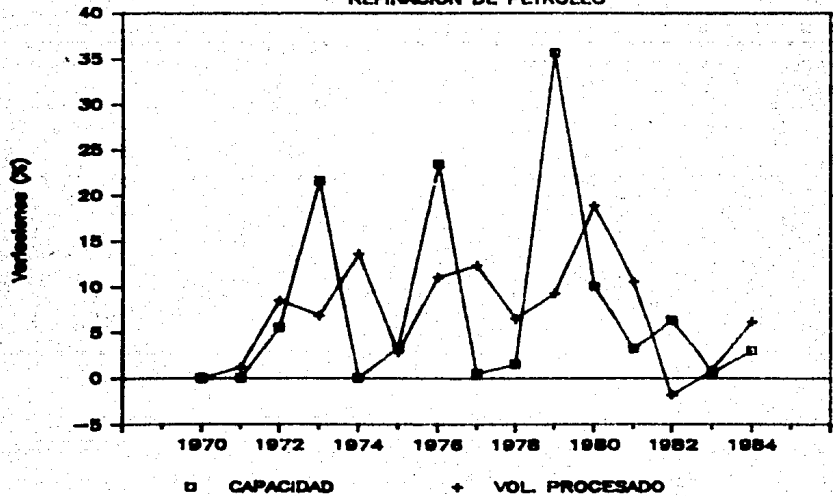
En este subperíodo la utilización de la capacidad instalada fue el factor fundamental en la declinación de la productividad total. Para ello se combinaron dos aspectos. Por un lado, la capacidad nominal de los diferentes procesos de refinación aumentó en mayor medida que el volumen procesado con la entrada en operación de la refinería de Tula, Hgo. Por otra parte, aún cuando por razones técnicas la capacidad instalada no se podía aprovechar al máximo, también se presentó una recesión de la economía nacional que afectó el crecimiento de la demanda de derivados del petróleo y, por tanto, la posibilidad de aumentar el aprovechamiento de la capacidad instalada.

Entre 1977 y 1981, etapa en que la rama de refinación alcanzó el más rápido crecimiento de todo el período (10.3% en promedio anual) la productividad total se debilitó todavía más y en forma acelerada que en la fase precedente: registró una tasa media anual de -8.5% y su índice disminuyó en un 31%. Así, el nivel alcanzado en 1981 fue 26

GRAFICA 4.6
CAPACIDAD INSTALADA Y UTILIZADA
 REFINACION DE PETROLEO



GRAFICA 4.7
CAPACIDAD INSTALADA Y UTILIZADA
 REFINACION DE PETROLEO



puntos inferior al que se tenía en 1970. El desahorro en el uso de insumos primarios sumo 3,736 millones de pesos de 1970, monto similar al incremento del producto. Las pérdidas en productividad significaron por tanto, 100% del aumento del producto. Esto quiere decir que, el crecimiento de la producción se logró con base en una relación de 2 a 1, insumo-producto; o sea que por cada unidad de aumento del producto el uso de insumos primarios creció dos unidades. (Cuadros 4.6 a 4.8 y gráficas 4.4 y 4.5)

El escenario que proyectan estos resultados es evidentemente el de un rápido y profundo deterioro de la productividad de la rama de refinación de petróleo. En la explicación de tal proceso, no es completamente erróneo pensar que hubo una cierta irracionalidad en la aplicación de los recursos, agrandándose así la magnitud y crecimiento de los insumos primarios, principalmente de capital. La mayor holgura de la capacidad de inversión con la captación de divisas por las exportaciones de crudo y la necesaria justificación del uso interno de estas influyeron en un aparentemente bajo control del gasto de capital. Además, la presión en ascenso que venía ejerciendo el crecimiento de la demanda de petrolíferos sobre la capacidad de producción, obligaba a acelerar en forma prioritaria la realización de las nuevas instalaciones así como la ampliación de otras. La optimización y eficiencia de las inversiones por tanto no eran precisamente consideraciones de peso de primer orden.

De 1982 a 1984, se detuvo el curso ascendente que el producto de la rama de refinación había venido observando hasta entonces, al registrar una tasa de crecimiento de solo 1.8% en promedio anual, la más baja de todo el período. Por ello, también se frenó la tendencia de aumento, cada vez más acelerada, en el uso de insumos primarios. Estos en total se incrementaron a una tasa de 2.9%. No obstante, cabe destacar que, a pesar de que el ritmo de crecimiento de estos, fue menor que en los anteriores subperíodos, todavía superó al registrado por el producto. Por lo tanto, la productividad total continuó debilitándose, aunque a una tasa menor que en el subperíodo anterior. En estos tres años observó una tasa de -1.1 % en promedio anual y su índice pasó de 74.3 en 1981 a 72.0 en 1984. (Cuadros 4.6 y 4.7)

El incremento absoluto del producto, 543 millones de pesos de 1970 representó poco más de la mitad del conseguido entre 1970 y 1973 y, no obstante, requirió de más del doble de insumos utilizados en esos años: 1,176 millones de pesos. Los desahorros, en consecuencia, ascendieron a 644 millones de pesos de 1970 y representaron 117% del incremento del producto. Esto, desde el punto de vista de la contribución de la productividad al crecimiento económico de la rama, significó en forma efectiva un mayor deterioro de la eficiencia de la rama de lo que indican en forma aislada la tasa de crecimiento e índice de productividad total. (Cuadro 4.8 y grafica 4.5)

Nuevamente encontramos en esta fase a la subutilización de la capacidad instalada, como una de las principales causas de que se haya seguido cayendo la productividad de la rama de refinación. La capacidad instalada en destilación primaria todavía aumento en un 6.2%, en cambio el volumen procesado se incremento en 5.2%. Es notable observar que en estos años el aprovechamiento de la capacidad siempre estuvo por debajo del 80%. (Graficas 4.6 y 4.7)

4.4 USO Y PRODUCTIVIDAD DEL FACTOR CAPITAL

Como se habrá podido percibir, a lo largo de todo el período, de 1970 a 1984, el crecimiento del factor capital fue siempre un elemento que influyó en la trayectoria del crecimiento y de la productividad de la rama de refinación de petróleo. En este apartado recapitularemos y resumiremos parte de esas apreciaciones a fin de presentar una idea más concreta de la trascendencia del capital en la industria del refino en México.

- Conforme fue aumentando el dinamismo de la producción de petrolíferos, se requirió que el capital aumentara mas rápidamente. Este proceso se fue retroalimentando con el rezago de los precios reales de los petrolíferos que influyeron en una creciente y cada vez mas ineficiente consumo de energía.
- El uso de insumos de capital casi se quintuplicó y su

participación en la suma total de insumos primarios aumentó de 64% en 1970 a 85% en 1984. (Cuadro 4.6)

- El incremento absoluto que registró (9,510 millones de pesos de 1970) representó el 93% del aumento de los insumos totales y el 152% del producto. (Cuadro 4.8)
- Al crecer el uso de capital más aprisa que el producto, 11.8% contra 7.1% respectivamente, la productividad parcial de este factor casi se redujo a la mitad y, por lo tanto, sus requerimientos por unidad de producto se aproximaron al doble. (Cuadro 4.9)
- El deterioro de la productividad parcial del capital se comienza a generar desde 1975 y cobra mayor celeridad entre 1978 y 1984. (Grafica 4.8)

4.5 USO Y PRODUCTIVIDAD DEL FACTOR TRABAJO

El uso y productividad parcial del factor trabajo también fueron afectados por el acelerado proceso e intensidad en el uso de capital en la rama de refinación.

Entre las características generales que podemos destacar del factor trabajo son las siguientes:

- La utilización de insumos de trabajo creció a una tasa cuatro veces inferior a la observada por el capital (2.9 contra 11.8%, respectivamente)
- La participación anual del trabajo en los insumos totales, por lo tanto disminuyó en 21 puntos porcentuales; su productividad parcial aumentó en 64% con una tasa de crecimiento de 4.1% en promedio anual y, a diferencia del factor capital, siempre observó tasas positivas de incremento. (Cuadro 4.6 a 4.8)
- Sin embargo, el aumento de la productividad y declinación por tanto, de los requerimientos de este factor por unidad de producto en un 43%, se debieron en gran medida a la

CUADRO 4.9

RELACION PRODUCTO-FACTORES PRODUCTIVOS

EN REFINACION DE PETROLEO

	PRODUCTO/ TRABAJO (1)	INDICE 1970=100	PRODUCTO/ CAPITAL (2)	INDICE 1970=100	TRABAJO/ PRODUCTO (3)	INDICE 1970=100	CAPITAL/ PRODUCTO (4)	INDICE 1970=100	CAPITAL/ TRABAJO (5)	INDICE 1970=100
1970	143.1	100.0	1042.3	100.0	7.0	100.0	1.0	100.0	137.3	100.0
1971	133.5	108.7	1090.3	104.6	6.4	92.0	0.9	95.6	142.6	103.9
1972	176.5	123.4	1171.8	112.4	5.7	81.1	0.9	88.9	150.7	109.7
1973	192.9	134.8	1080.7	103.7	5.2	74.2	0.9	96.4	178.5	130.0
1974	207.3	144.8	1224.2	117.4	4.8	69.0	0.8	85.1	169.3	123.3
1975	195.8	136.8	1135.0	108.9	5.1	73.1	0.9	91.8	172.3	125.6
1976	198.3	138.6	998.8	95.8	5.0	72.2	1.0	104.4	198.6	144.6
1977	207.3	144.8	844.5	81.0	4.8	69.0	1.2	123.4	245.4	178.8
1978	216.2	151.1	787.5	75.6	4.6	66.2	1.3	132.3	274.5	199.9
1979	218.2	152.5	743.3	71.3	4.6	65.6	1.3	140.2	293.5	213.8
1980	227.4	158.9	654.1	62.8	4.4	62.9	1.5	159.3	347.6	253.2
1981	229.6	160.5	598.1	57.4	4.4	62.3	1.7	174.3	383.9	279.7
1982	212.1	148.2	541.4	51.9	4.7	67.5	1.8	192.5	391.8	285.4
1983	223.7	156.3	536.7	51.5	4.5	64.0	1.9	194.2	416.8	303.6
1984	248.5	173.7	567.5	54.4	4.0	57.6	1.8	183.7	437.9	319.0

(1) Producto obtenido por unidad de trabajo empleado. (miles de pesos de 1970)

(2) Producto generado por unidad de capital empleado. (miles de pesos)

(3) Requerimientos de trabajo por unidad de producto. (numero de ocupaciones por cada millon de pesos de produccion)

(4) Requerimientos de capital por unidad de producto. (miles de pesos)

(5) Requerimientos de capital por unidad de trabajo (miles de pesos)

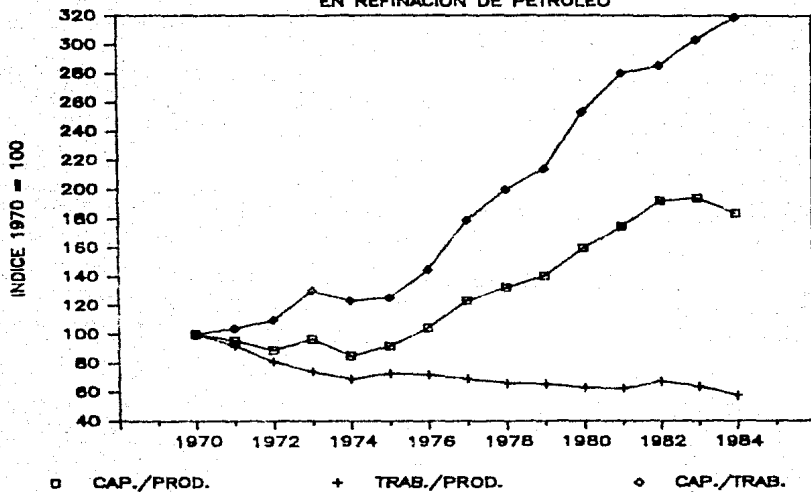
FUENTE: Cuadro 4.1

utilización de una tecnología crecientemente ahorradora de mano de obra (Gráficas 4.8 y 4.9)

- Resulta evidente esta apreciación cuando obtenemos que, los requerimientos de capital por unidad de trabajo empleado aumentaron en términos reales de 137.3 miles de pesos en 1970 a 437.9 miles de pesos en 1984. Esto quiere decir que, en términos de valor, el uso de capital se incrementó en más de 200% que el uso de trabajo.
- Cabe destacar, por último, que los ahorros en el uso de insumos de trabajo fueron, con excepción del subperíodo 1970-1973, siempre insuficientes para compensar los significativos desahorros o pérdidas de productividad del factor capital. (Cuadro 4.10)

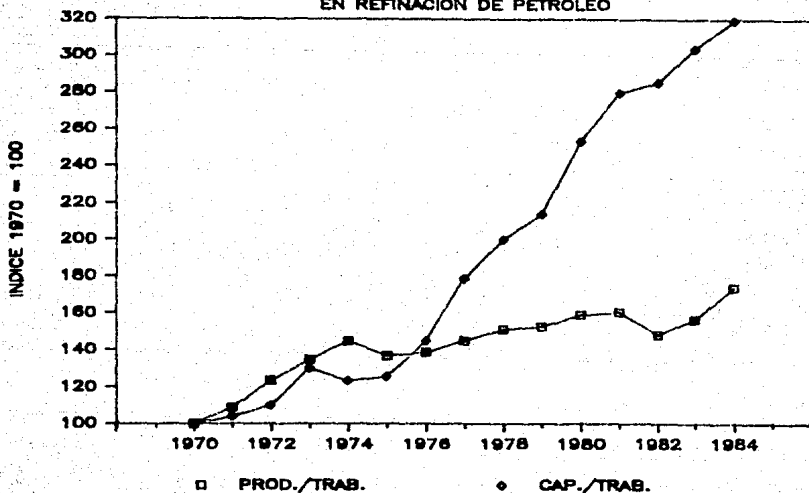
GRAFICA 4.8

RELACIONES PRODUCTO-FACTORES
EN REFINACION DE PETROLEO



□ CAP./PROD. + TRAB./PROD. ◇ CAP./TRAB.

GRAFICA 4.9
CORRELACION PROD./TRAB.-CAP./TRAB.
EN REFINACION DE PETROLEO



□ PROD./TRAB. ◇ CAP./TRAB.

CUADRO 4.10

ORIGEN DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL POR FACTORES

EN REFINACION DE PETROLEO

(Millones de Pesos de 1970)

	TOTAL	(%)	TRABAJO	(%)	CAPITAL	(%)
1970	-	-	-	-	-	-
1971	233.5	100.0	116.4	49.9	117.2	50.2
1972	303.9	100.0	183.1	47.7	200.8	52.3
1973	-55.1	100.0	150.2	272.8	-205.3	-372.8
1974	314.9	100.0	125.4	24.3	389.5	75.7
1975	-271.3	100.0	-55.9	-20.6	-215.4	-79.4
1976	-389.9	100.0	62.5	16.0	-452.4	-116.0
1977	-673.7	100.0	106.2	15.7	-781.9	-115.7
1978	-339.5	100.0	119.6	35.2	-459.1	-135.2
1979	-450.5	100.0	123.4	27.4	-573.9	-127.4
1980	-1104.5	100.0	194.3	17.6	-1298.8	-117.6
1981	-1155.9	100.0	158.6	13.6	-1324.5	-113.6
1982	-1119.7	100.0	-220.0	-19.7	-899.7	-80.4
1983	-64.9	100.0	134.5	207.4	-199.4	-307.4
1984	350.8	100.0	328.3	39.6	222.6	40.4
PERIODO						
1970-1973	362.4	100.0	449.8	80.0	112.7	20.0
1974-1976	-144.3	100.0	132.0	90.2	-278.3	-190.2
1977-1981	-3736.2	100.0	702.1	18.8	-4438.1	-118.8
1982-1984	-633.8	100.0	242.8	38.3	-876.5	-138.3
1970-1984	-3954.0	100.0	1526.6	38.6	-5480.2	-138.6

FUENTE: Cuadro 4.2

NOTAS DEL CAPITULO IV

- (1) Azufre, oxígeno, nitrógeno, ácido sulfhídrico y metales como el hierro, níquel, vanadio, etc. que al ser quemados provocan, entre otros efectos, alta contaminación del ambiente, mal olor, corrosión, disminución del poder calorífico, etc. PEMEX, *El Petróleo*, México, 1984. pp. 80-93.
- (2) Desde este punto de vista, el proceso de refinación constituye una etapa indispensable para la valorización de la producción de extracción de petróleo.
- (3) A partir de la década de los sesentas, el petróleo y el gas natural se consolidan como los principales suministradores de energía primaria; la mayor parte de la demanda adicional de energía es cubierta por dichos hidrocarburos y el ritmo de crecimiento de su producción supera al de la energía total producida.
- (4) Después de la segunda guerra mundial se inicia un período de crecimiento alto y sostenido en el consumo de energía primaria, resultado también de que la marcha de la economía a nivel mundial, observa una dinámica de ascenso continuo. Así, de 1949 a 1970, período de mayor aumento experimentado en el consumo mundial de energía (5.1%), la economía internacional creció a una tasa del orden de 5% en promedio anual. Comité Professionale du Petrole *Pétrole 78*.
- (5) PEMEX, Subdir. de Planeación y Coordinación, (SPC) *Análisis Comparativo de la evolución de la estructura energética de México y países seleccionados*; marzo de 1984, pp. 28-43. *México: Balance de Energía 1982*, julio de 1983, pp. 46-53.
- (6) En las plantas de destilación primaria se obtienen los diferentes productos que contiene el petróleo crudo, que van desde el gas licuado hasta el asfalto, aprovechando las diferencias de volatilidad que tienen, calentando el crudo a una temperatura en que los componentes ligeros se evaporan y a continuación se condensan.
 En las plantas de destilación secundaria o de vacío, el residuo de la destilación primaria de crudo se somete a una nueva destilación para separar componentes menos volátiles, que de acuerdo con las propiedades del petróleo crudo de que se trate, son destinados a lubricantes o a ser desintegrados catalíticamente.
 En las plantas de desintegración catalítica, tienen como objetivo fundamental el romper las moléculas de una mezcla de gasoleos de vacío, en gas seco, gases licuados, gasolina de alto octano, gasoleo ligero, lo cual se logra por medio de un catalizador y temperatura.
 En las plantas reductoras de viscosidad, el residuo de vacío se somete a un tratamiento para disminuir su viscosidad, por medio de reacciones químicas de desintegración térmica para obtener

combustoleo.

Las plantas hidrodesulfuradoras tienen como propósito eliminar los compuestos de azufre, oxígeno, nitrógeno, cloro, metales y olefinas, contenidos en la gasolina y en los destilados intermedios como kerosina y diesel.

En las plantas reformadoras se incrementa el octanaje de la gasolina desulfurada por medio de reacciones químicas con catalizadores.

PEMEX, Gcia. de Información y Relaciones Públicas, El petróleo, 1984; Subdir. de Transformación Industrial, Refinería Miguel Alemán, 1984.

- (7) PEMEX, SPC, *ibid*, mayo de 1986
- (8) Entre esos problemas se pueden citar a los siguientes: los efectos de la recesión internacional en el deterioro de los términos de intercambio y baja de las exportaciones y por tanto la agudización del desequilibrio externo; la disminución del ritmo de crecimiento del ritmo de la inversión privada y por consecuencia la preponderancia del gasto público en la dinamización de la economía; la insuficiencia financiera para cubrir la expansión del gasto público y consecuentemente el deterioro de las finanzas públicas, el aumento del endeudamiento externo, la inflación acelerada, la baja del poder real de los salarios, el achicamiento del mercado interno, el desempleo creciente, la subutilización de la capacidad instalada y la retroalimentación inflacionaria.
- (9) De 1975 a 1976, la capacidad de destilación primaria de crudo aumento de 692.5 a 865.0 miles de barriles por día; es decir, un 25%; la de vacío en 100 mil barriles mas, de 301.5 a 403.3 MBD, 34%; la de desintegración en 40 mil barriles (29%). Apoyado en estas elevaciones de la capacidad de producción, se redujeron las importaciones de petrolíferos de 24.2 en 1973 a 18.2 en 1975 y hasta 9.3 millones de barriles en 1976. Véase cuadro 4.1.a y Anuario estadístico 1984, pp. 121-122.
- (10) Para el cálculo del índice de Paache y Laspeyres se utilizó la información de valor y volumen de ventas internas de gas licuado, gasolinas, turbosinas, diesel, combustoleo, lubricantes, asfaltos, grasas, parafinas y otros querosenos. PEMEX, Anuario estadístico 1984.
- (11) PEMEX, S.T.A., Gerencia de Planeación, Análisis de los factores que influyen en el crecimiento de la fuerza laboral en áreas operativas, diciembre de 1982.
- (12) El 21 de diciembre de 1981, al anunciar los nuevos precios de venta al público de gasolina y diesel, el secretario de Patrimonio y Fomento Industrial, señalaba: "El ajuste de precios a las gasolinas esta enmarcado en toda una política de racionalización energética ...En México se derrocha la energía, su uso aquí por unidad de producción es el doble que en países industrializados como Japon y Francia. El consumo de gasolinas ha alcanzado en México una tasa de crecimiento del orden del

15% anual, tasa muy superior a la de la gran mayoría de los países del mundo. De continuar a este ritmo, correríamos el riesgo de agotar la capacidad de refinación del país y podríamos llegar a caer en el absurdo de que un país rico en hidrocarburos tuviera que importar gasolinas. A corto plazo no es posible construir refinerías en la magnitud que se requeriría, además de existir otras prioridades nacionales".
Energéticos, enero de 1982.

C A P I T U L O V
LA PRODUCTIVIDAD TOTAL EN PETROQUIMICA BASICA

5.1 INTRODUCCION

La industria petroquímica es aquella que, a partir de procesos físicos y químicos, elabora productos que se derivan de materias primas cuyo origen es el petróleo crudo o el gas natural. Su actividad comprende todas las etapas intermedias entre estas materias primas y los productos finales tales como los plásticos, fertilizantes, detergentes, etc.

En México, la industria petroquímica se subdivide en dos grandes sectores: el básico y el secundario. La petroquímica básica (1) "comprende aquellos productos que sean susceptibles de servir como materias industriales básicas que sean resultado de los procesos petroquímicos fundados en la primera transformación importante química o en el primer proceso físico importante que se efectúa a partir de productos o subproductos de refinación, hidrocarburos naturales del petróleo" (2). Por su parte, la petroquímica secundaria, abarca las actividades que utilizan las materias primas resultantes de los procesos de la petroquímica básica, para elaborar a su vez otros productos cuyo destino será, en la mayoría de los casos, el de servir como insumos para otras actividades y en mucho menor grado, para el consumo final.

El proceso de producción de la petroquímica básica, se inicia con la aplicación de tratamientos para eliminar los elementos contaminantes y separar los componentes básicos de los hidrocarburos.

En el procesamiento del gas natural estos tratamientos consisten en:

- a) Endulzamiento; realizado en las plantas endulzadoras, consiste en la eliminación del ácido sulfhídrico y el dióxido de carbono contenido en el gas natural -por lo que se le denomina gas "amargo"- obteniéndose gas "dulce". También se recupera el azufre, mediante el tratamiento del ácido sulfhídrico con reactores térmicos y catalíticos.
- b) Recuperación de etano y productos líquidos o licuables; se obtienen a partir del procesamiento del gas dulce en las plantas de absorción, criogénicas y desetanizadoras, separándose los componentes ligeros de los pesados, mediante la aplicación de bajas temperaturas.

- c) **Fraccionamiento de hidrocarburos.** En este proceso se van separando los líquidos provenientes del gas natural o del petróleo crudo, aprovechando sus diferentes temperaturas de ebullición, obteniéndose productos como el etano, butano-butilenos, propano-propilenos, etileno y naftas.

Por lo que se refiere al procesamiento del petróleo crudo para la producción de petroquímicos básicos, los tratamientos primarios son los siguientes:

- a) **Refinación del petróleo,** para la obtención de naftas y productos licuables.
- b) **Fraccionamiento de hidrocarburos líquidos,** mediante el mismo proceso descrito anteriormente para el gas natural.

Del conjunto de productos obtenidos de los tratamientos primarios, dos de ellos, el etano y las naftas, pasan por otra transformación importante:

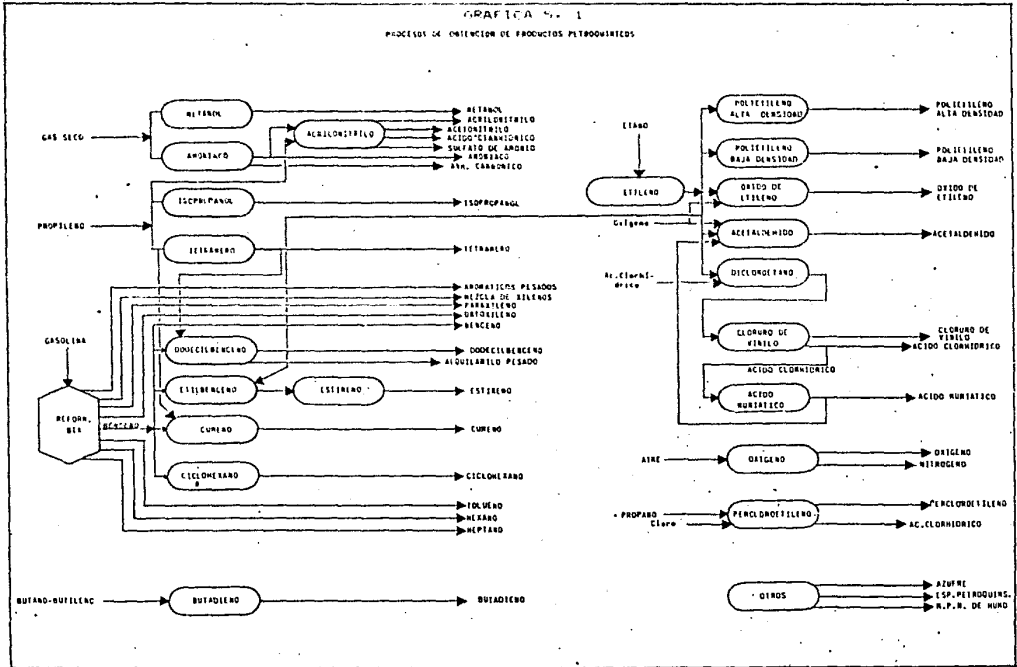
- Del etano se recupera el **etileno**, el cual es la base para la producción de petroquímicos de primordial importancia -como los polietilenos, el cloruro de vinilo, el acetaldehído y otros.
- Del procesamiento de las naftas se obtiene el **benzeno**, que es el insumo principal para la producción -entre otros- del dodecibenceno (base para la elaboración de detergentes) y del **estireno** (utilizado para producir plásticos y caucho sintéticos).

La última etapa de la petroquímica básica, comprende los procesos específicos de producción en los cuales se elaboran los productos finales de esta rama como son, el amoníaco, polietilenos de alta y baja densidad, acetaldehído, cloruro de vinilo, etc. (Véase en la gráfica 5.1, el flujo que sigue la producción de la petroquímica básica, después de los tratamientos primarios).

En México, la importancia de la petroquímica básica radica en lo siguiente:

- **Elabora materias primas** que son el punto de partida de toda una gama de productos cuya utilidad parece no tener límite.

GRAFICA No. 1
 PROCESO DE OBTENCION DE PRODUCTOS PETROQUIMICOS



Al respecto, en el cuadro 5.1 se pueden apreciar los productos petroquímicos básicos elaborados por PEMEX, agrupados por materia prima básica de origen y sus usos.

- El alto nivel de integración que observa: a) al interior de ella misma, eslabonando diferentes procesos hasta formar una gran cadena productiva que continuamente incorpora nuevos productos y, b) en el conjunto de la industria petrolera mexicana, al vincularse estrechamente con las actividades de producción de hidrocarburos y de refinación, para abastecerse de las materias primas que constituyen el punto de partida de sus procesos.
- Su elevado efecto multiplicador y gran trascendencia que tiene para la instrumentación de la estrategia de industrialización en México, al aportar productos fundamentales para las actividades productivas, generalmente a precios bajos.
- Por inducir y ser portadora, en sí misma, de un notable avance tecnológico, llegandosele incluso a considerar "el catalizador de uno de los grandes desarrollos tecnológicos de nuestro siglo". (3)

A nivel mundial, la industria petroquímica tiene un origen relativamente reciente que se remonta a la segunda década del siglo XX, por lo que es la rama más "joven" en el conjunto de la industria petrolera. Sin embargo, es a partir de la segunda guerra mundial cuando la industria química y de manera principal, la química orgánica originada en los hidrocarburos logra un crecimiento acelerado y sostenido, superior al de la economía mundial en su conjunto (15% contra 5.0% en promedio anual entre 1950 y 1972, respectivamente). El estímulo esencial para el despegue y desarrollo de esta industria, lo constituyó la propia guerra, por una parte, al sustituirse productos obtenidos de materias primas de origen vegetal por petroquímicos, y por otra, al crearse muchos otros nuevos productos, demandados por la crecientemente poderosa industria bélica mundial.

En México, aún cuando en la década de los cincuenta ya se elaboraban algunos productos petroquímicos (principalmente azufre, nylon y su

CUADRO 5.1

CLASIFICACION Y USOS DE LOS PRODUCTOS PETROLICOS

GRUPO	PRODUCTOS	USOS
1. DERIVADOS DEL METANO (GAS SECO)	Amoniaco Metanol Anhídrido carbónico †	Sulfato de amonio, urea, ácido nítrico, fertilizantes, refri. Óbtenc. formaldehído, salicilato de metilo, acetato de metilo Urea, carbonatos, refrigeración y bebidas carbonatadas
2. ETANO	Etano	Materia prima para producción de petroquímicos básicos
3. ETILENO	Etileno	Materia prima para producción de petroquímicos básicos
4. DERIVADOS DEL ETILENO	Dicloroetano Cloruro de Vinilo Acetaldehído Óxido de etileno Poliétileno A. D. Poliétileno B. D.	Óbt. cloruro de vinilo, tetraetil de plomo, solventes, plásticos Policloruro de vinilo, lasetas, perfiles, película para tapicería Acetatos de Vinilo, Alcoholes, insecticidas, aromatizantes Mat. prin. prod. anticong., fibras poliéster, deterg., textiles Película p. empaque buena transparencia, plásticos Película p. empaque buena transparencia, plásticos
5. DERIVADOS DEL PROPANO	Percloroetileno	Solvente en desengrasado de metales y lavado de ropa
6. PROPILENO	Propileno	Materia prima para producción de petroquímicos básicos
7. DERIVADOS DEL PROPILENO	Acrilonitrilo Isopropeno Tetraero Acetonitrilo † Ácido Cianhídrico †	Fibras sint., acrílicas, hule, pigmentos, y colorantes, resinas Acetona, acetato de isopropilo, solvente e intermedio químico Detergentes domésticos e industriales, aditivos para aceites lub. Solvente e intermedio químico Subs. p. prepar. alimentos p. animales, plásticos y obj. transp.
8. DERIVADOS DEL BUTILENO	Butadieno	Hule sintético, latex, hule nitrilo, resinas
9. DERIVADOS DE NAFTAS	Benceno Tolueno Bifenileno Paraxileno Meta y Paraxileno (Xileno) Aromáticos Pesados (Arocinas) Hexano Heptano	Elab. fenol (resinas) anhídrido maleico (fibra de vidrio) Espumas plásticas, resinas, explosivos, pintura y lacas Anhídrido ftálico (plastificantes y resinas) Tereftalato de dietilo y ácido tereftálico (fibras poliéster) Pinturas, lacas, fibras poliéster, resinas, insect. plaguicidas Solventes para pinturas, barnices, resinas, insecticidas, herb. Solv. extracc. aceites, solv. pinturas y prep. de adelgazadores Solv. extracc. aceites, solv. pinturas y prep. de adelgazadores
10. DERIVADOS DEL BENCENO	Ciclohexano Cumeno Indocilbenceno Etilbenceno Estireno Alquilarilo pesado †	Prod. de caprolactano, solvente específico, inters. prod. nylon Mat. prima prod. simultanea acetona y fenol, plásticos, nylon Detergentes domésticos e industriales Obtención de estireno, disolvente Óbtenc. de poliestireno, hules, latex, resinas Plastificantes, extendedores, aceites de refrigeración
11. OTROS	Azufre † Sulfato de Amonio † Mat. Prima Negro de Huen † Ácido Clorhídrico † Ácido Murístico † Especialid. Petroquímicas † Nitrógeno † Óxígeno †	Ácido sulfúrico, manef. pulpa y papel, vulcanizados, fertilizantes Fertilizantes Negro de huen para hule sintético y natural para llantas, bandas Catalizador, textiles, colorantes, drogas, pagamentos Catalizador, textiles, colorantes, drogas, pagamentos Aditiv. gasolinas, anticongel., desparafinantes, supres. de huen Gas inerte para lamparas electricas, obtenc. de nitratos y amoniaco Sopletes de soldar, explosivos, medicina, propulsor de cohetes

† Obtenidos como subproductos de otros procesos de producción

FUENTE: PETROLIO MEXICANO, Manual de propiedades de productos elaborados por PEMEX, Roberto Centeno, Economía del Petróleo y del gas natural, Ed. Tecnos, Madrid, 1974.

polimero), es hasta la década de los sesentas cuando propiamente se comienza a configurar la industria petroquímica. (4)

En esa misma década, se establece la diferenciación entre petroquímica básica y secundaria. El estado, a través de PEMEX, se reservó al sector petroquímico básico en forma exclusiva por considerar de carácter de estratégico, sus productos y la estrecha relación técnica y productiva que tiene con los otros sectores de la industria petrolera. Sin embargo, dicha exclusividad también fue resultado de que, en primera instancia, el sector privado omitió su participación en esta rama, seguramente motivado por los elevados montos de capital requeridos, la complejidad de las tecnologías y los grandes riesgos que implicaba en sus inicios esta industria (5). Por su parte, la petroquímica secundaria quedaba como campo de acción del sector privado.

Los objetivos de la petroquímica básica, ya bien configurada como rama industrial, se centraron en: a) incorporar una mayor valorización a los hidrocarburos, en especial al gas natural, cuya principal utilización era la de servir como combustible (6); b) simultáneamente, sustituir las importaciones de materias primas que demandaban las ramas de la petroquímica derivada; c) apoyar en general el desarrollo de la industria manufacturera y de la agricultura mediante el suministro de materias primas a bajos precios; y d) la exportación de petroquímicos, solo hasta en tanto, el mercado interno fuera insuficiente para absorber la producción de aquellas plantas cuyas capacidades se diseñaran con cierto grado de holgura para atender los requerimientos del futuro inmediato. (7)

En sus inicios, la petroquímica básica tuvo múltiples dificultades para cumplir sus objetivos. Los desfases temporales por retrasos en la ingeniería, construcción y operación de las plantas, y accidentes graves (como los sucedidos en las plantas de dodecibenceno y alquilación en Cd. Madero en 1969), fueron algunas de ellas. Por el lado de la demanda, esta industria tuvo también un gran problema al no realizarse las inversiones programadas por el sector privado en diferentes áreas de la petroquímica derivada, para los cuales se había establecido las plantas que producirían sus

materias primas. (B) En virtud de esto, PEMEX tuvo que desviar recursos hacia el sector derivado para garantizar la demanda de sus productos, haciéndose cargo de la administración de diferentes empresas (como fue el caso de Sales y Alkalís y Hules Mexicanos entre otras), que en su momento no interesaron al sector privado y que constituían puntos claves para el desarrollo de la petroquímica básica.

A pesar de estos problemas, durante la década de los sesentas, la producción de petroquímicos básicos, en un horizonte de mercado nuevo y casi ilimitado, registro un extraordinario crecimiento de 46% en promedio anual, al pasar de 56 mil toneladas en 1960 a 1.7 millones en 1969. Sin embargo, cabe destacar que este acelerado crecimiento, se debió en su mayor parte, a solo algunos productos (principalmente amoniaco y anhídrido carbonico) mientras que en otros, la producción fue insuficiente para satisfacer la demanda interna, por lo que se tuvieron que importar 100 mil toneladas que representaron el 11% de las ventas internas (932.1 miles de toneladas) de dichos petroquímicos.

5.2 CRECIMIENTO DEL PRODUCTO

Al inicio de los setentas, se mantienen en general los objetivos asignados a la petroquímica básica de la década anterior; es decir, la sustitución de importaciones, la valorización de los hidrocarburos y el apoyo a los sectores agrícola e industrial. Sin embargo, en esta etapa se pone mayor énfasis a su vinculación con el sector agrícola, mediante la producción de materias primas para la elaboración de fertilizantes, a fin de ayudarlo a salir del estancamiento en que se encontraba desde la segunda mitad de la década de los sesentas. Asimismo, se le encomendó otro objetivo: contribuir a mejorar la balanza comercial, mediante la exportación de petroquímicos básicos y reforzando la capacidad exportadora de la petroquímica secundaria, garantizándole un abastecimiento oportuno y a precios bajos de materias primas, producidas internamente, o bien importándolas.

Para cumplir con estos objetivos se magnificaron las virtudes de la

industria petroquímica básica y se le otorgó alta prioridad. (9) Así, se puso en marcha un ambicioso programa de expansión que, en términos de inversión fija bruta real, promedió 6.9% entre 1970 y 1984, casi el doble de la tasa registrada por la formación bruta de capital fijo de la economía en su conjunto (3.6%) y mayor que el de las otras ramas de la industria petrolera (10). Ese mayor gasto de inversión se realizó más intensamente durante el período de "auge petrolero" (1977-1982), como puede apreciarse en la gráfica 5.2.

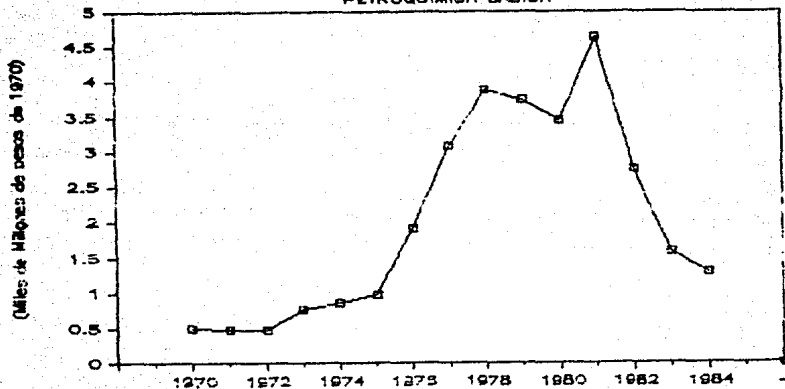
Este programa de expansión, permitió que el producto interno bruto de la petroquímica básica alcanzara un crecimiento acelerado y sostenido. Al promediar 12.8% anual, superó al de la economía nacional (5.1%), al de la industria petrolera en su conjunto (10.5%), y al de la propia rama de extracción de petróleo y gas (12.4%); por ello, su participación en el producto interno bruto de la industria petrolera aumentó de 7.4% a 9.9%. A diferencia de lo que sucedió con las otras ramas de la industria petrolera, el crecimiento de la petroquímica básica observó una gran consistencia durante todo el período 1970-1984, aumentando en general a tasas superiores al 10%. (Cuadro 5.2)

Por su importancia, cabe mencionar los siguientes resultados también obtenidos (11), durante el período 1970-1984:

- La producción de petroquímicos básicos (incluyendo materias primas utilizadas por la propia petroquímica básica) creció de 1.9 a 10.9 millones de toneladas anuales, lo que representa un ritmo de 13.2% en el lapso mencionado.
- La capacidad nominal instalada (incluyendo la de productos petroquímicos provenientes de las refineries), casi se septuplicó al crecer de 2.3 a 15.7 millones de toneladas por año, producto de la puesta en operación de 68 nuevas plantas que vinieron a sumarse a las 35 ya existentes en 1970.
- Los acervos de capital neto de la rama se multiplicaron por 4.7 veces al alcanzar el monto de 7280.5 millones de pesos de 1970 en el año de 1984 frente al valor de 1,544.6 que tenía en 1970.
- El personal ocupado se incrementó de 5,129 trabajadores a 22,539, lo que significa un tasa promedio de 11.2% anual.

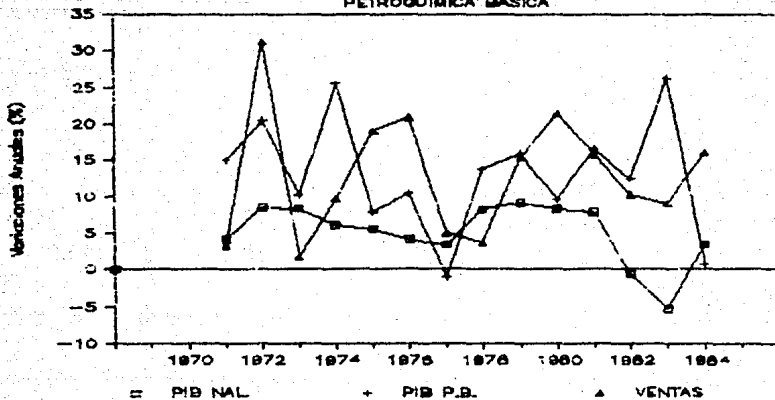
GRAFICA 5.2

INVERSION FIJA BRUTA EN LA INDUSTRIA
PETROQUIMICA BASICA



GRAFICA 5.3

PIB NAL., VENTAS Y PIB DE
PETROQUIMICA BASICA



CUADRO 5.2
EVOLUCIÓN DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO, POBLACION OCUPADA, Y ACERVOS DE CAPITAL NETOS
EN PETROQUIMICA BASICA

P.I.B. (1)	POBLACION OCUPADA (2)	ACERVOS DE CAPITAL REAL (3)	VARIACIONES ANUALES (%)			PRODUCTIVIDAD PARCIAL DE:	
			P.I.B. (4)	TRABAJO (5)	CAPITAL (6)	TRABAJO (7)=(4)-(5)	CAPITAL (8)=(4)-(6)
1970	661.4	5129	1564.6	-	-	-	-
1971	759.9	5623	1573.0	14.9	9.6	0.5	5.3
1972	914.7	7066	2000.8	20.4	25.7	27.2	-5.3
1973	1008.0	7225	1917.9	10.2	2.3	-4.4	7.9
1974	1265.3	8140	1957.8	25.5	12.7	2.4	12.9
1975	1365.8	9294	2204.6	7.9	14.2	12.6	-6.2
1976	1509.2	9396	2094.1	10.5	1.1	-5.0	9.4
1977	1492.2	9712	2671.1	-1.0	3.3	27.6	-4.3
1978	1697.7	10777	2725.7	13.0	11.0	2.0	2.7
1979	1965.7	13053	2939.2	15.6	21.1	7.8	-5.3
1980	2151.5	14330	3219.3	9.5	9.8	9.5	-0.3
1981	2508.7	18108	5032.1	16.6	26.4	56.3	-9.8
1982	2822.3	21492	5977.6	12.5	18.7	16.8	-6.2
1983	3561.6	23004	6832.2	26.2	7.0	14.3	19.2
1984	3586.5	22539	7280.5	0.7	-2.0	6.6	2.7

TASA MEDIA DE CRECIMIENTO ANUAL

PERIODO

1970-1973	15.1	12.1	6.9	3.0	8.2
1974-1976	14.4	9.2	3.1	5.2	11.3
1977-1981	10.7	14.0	19.2	-3.3	-8.5
1982-1984	12.7	7.6	13.1	5.1	-0.4
1970-1984	12.8	11.2	11.6	1.7	1.2

(1) y (3) Millones de pesos de 1970.

(2) Numero de ocupaciones remuneradas promedio anual

FUENTE: (1) y (2) Sistema de Cuentas Nacionales de Mexico 1970-1984, (3) Estimaciones propias con base en los Dictámenes y Estados Financieros de PEMEX 1970-1984.

- El número de productos petroquímicos básicos producidos por PEMEX, pasó de 26 en 1971 a 41 en 1984.
- La capacidad de almacenamiento de productos petroquímicos (incluyendo el gas licuado) aumentó de 120 mil toneladas a 359 mil entre los dos años referidos.
- La red de ductos para productos petroquímicos en operación incrementó su extensión en más de mil kilómetros al pasar de 473.1 a 1,510.9 kilómetros entre 1970 y 1984.
- Las exportaciones aumentaron en casi 9 veces, en ese mismo lapso, al crecer de 66 mil a 567.1 miles de toneladas.
- Los ingresos por ventas internas a precios de 1970 (deflactados con el índice nacional de precios al consumidor) crecieron de 1,240 millones de pesos en 1970 a 5,441 en 1984, y los derivados de las ventas externas, se elevaron de 3.8 millones de dólares a 128.5 millones, en los mismos años respectivamente.

En todo el período señalado, el dinamismo de la demanda interna, (representado por el volumen de ventas internas de productos petroquímicos) fue un importante factor que estimuló en forma positiva el desarrollo de la petroquímica básica en México. En general, se pudo observar un proceso de gradual adaptación de la demanda interna de petroquímicos básicos a las fluctuaciones de la economía en su conjunto (Gráfica 5.3). Esta sincronización fue resultado muy probablemente de una mayor integración de la petroquímica básica en el conjunto de la economía nacional, reflejada por el aumento de su participación en el pib global.

Durante el lapso transcurrido entre 1970 y 1984, a pesar de que la producción aumentó significativamente, se observó un considerable rezago para abastecer una demanda en acelerado crecimiento, en virtud de lo cual, se tuvo que recurrir continuamente a la importación, para complementar la oferta interna de petroquímicos. Las compras en el exterior de petroquímicos básicos crecieron a una tasa promedio de 17.5%; es decir, superaron al ritmo de la producción en más de 4 puntos porcentuales. Debido a esto, no hubo avance alguno en el proceso de sustitución de importaciones, tal

cual era uno de los objetivos que debería cumplir esta rama. En prácticamente todo el período se observaron retrocesos; incluso en algunos años, particularmente los de mayor dinamismo de la economía, estos fueron muy significativos, al ascender la proporción de las importaciones respecto a la oferta total de productos petroquímicos a niveles por arriba del 6.5%. (Cuadro 5.3 y gráfica 5.4).

Al respecto, cabe distinguir que fueron 17 productos de los 41 que se producían en 1984, principalmente de los grupos (12) de derivados del etileno, del benceno, de las naftas y del propileno, los que al mantener elevados coeficientes de importación, determinaron que no se avanzara en el proceso de sustitución de importaciones.

La autosuficiencia en unos productos y el rezago en otros, se debió fundamentalmente a dos razones:

- a) La alta concentración y especialización de la producción y de las ventas internas y externas. De los 41 productos elaborados en 1984, tres de ellos (amoníaco, anhídrido carbonico y azufre), representaron conjuntamente entre el 50 y 60% tanto de la producción total, como de las ventas internas de la petroquímica básica a lo largo de todo el período estudiado. En este marco, destaca el caso del amoníaco (13) que a partir de 1978 se convierte en el principal y prácticamente único producto de exportación, al aportar en general mas del 90% de las ventas externas de la rama (Gráfica 5.5 a 5.7). Esta especialización se debió, por una parte, a la función asignada a la industria petroquímica de apoyar al sector agrícola, con las materias primas principales para la obtención de fertilizantes. Por otra parte, a que los procesos de elaboración de estos productos requirieron menos etapas y menores montos de capital por tonelada producida; es decir, son "los más simples" dentro de la estructura productiva de la petroquímica básica. (Gráfica 5.1)
- b) El rápido y diversificado desarrollo de la petroquímica secundaria. La demanda de ésta, fue progresivamente más grande y de mayor diversidad de productos, sobre todo de aquellos de mayor complejidad. El dinamismo de la petroquímica derivada, obedeció a los estímulos que tuvo por el crecimiento y diversificación de la economía en su conjunto, y por una oferta

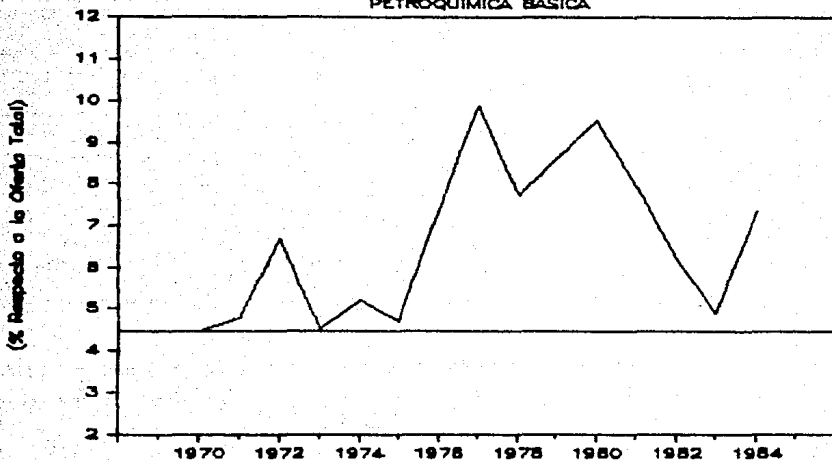
GRABADO 5.3
PARTICIPACION DE LAS IMPORTACIONES EN LA OFERTA TOTAL DE PETROQUIMICOS (2) a)

	DERIV. DE ETILENO	DERIV. DE BENCENO	DERIV. DE NAFTAS	DERIV. DE PROPIL.	ANONICO A. CARB. Y AZUFRE	OTROS	TOTAL
1970	34.07	2.04	0.79	0.00	0.00	0.00	4.87
1971	34.91	5.62	0.00	0.00	0.00	0.00	4.77
1972	31.20	10.29	3.07	4.92	0.00	0.00	6.09
1973	21.53	18.05	5.20	11.97	0.00	0.00	4.50
1974	13.24	15.23	7.90	9.69	0.00	0.00	5.21
1975	12.48	20.27	6.94	18.55	0.00	0.00	4.70
1976	13.96	18.99	16.55	27.28	0.00	0.00	7.43
1977	24.00	33.57	21.01	37.71	0.00	0.00	9.07
1978	31.31	30.63	19.18	46.64	0.00	0.00	7.74
1979	26.94	40.93	20.07	40.01	0.00	0.00	8.59
1980	43.33	49.00	26.33	19.19	0.00	0.00	9.54
1981	33.41	44.02	29.97	23.40	0.00	0.00	7.94
1982	23.39	44.21	23.54	30.17	0.00	0.00	6.21
1983	23.35	41.55	3.47	34.15	0.00	0.00	4.91
1984	25.10	32.05	12.75	42.77	0.00	0.00	7.36

al la oferta total corresponde a la suma de la producción y las importaciones
FUENTE: PETROLEOS MEXICANOS, Memorias de Labores y Anuario Estadístico.

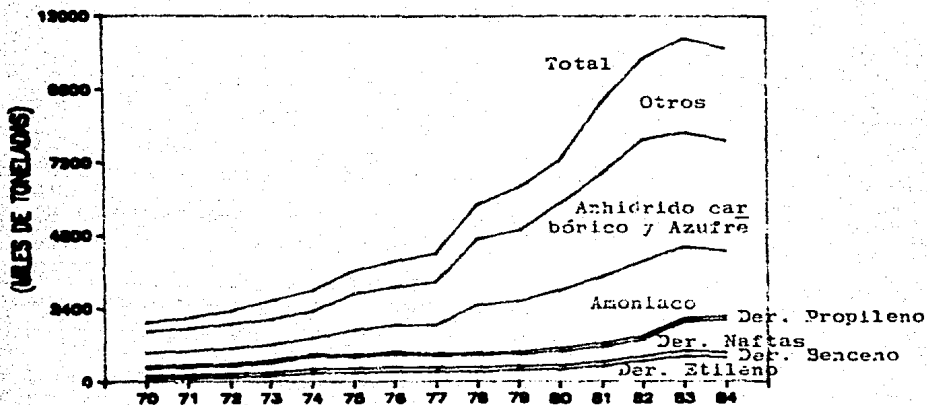
GRAFICA 5. 4

COEFICIENTE DE IMPORTACION PETROQUIMICA BASICA



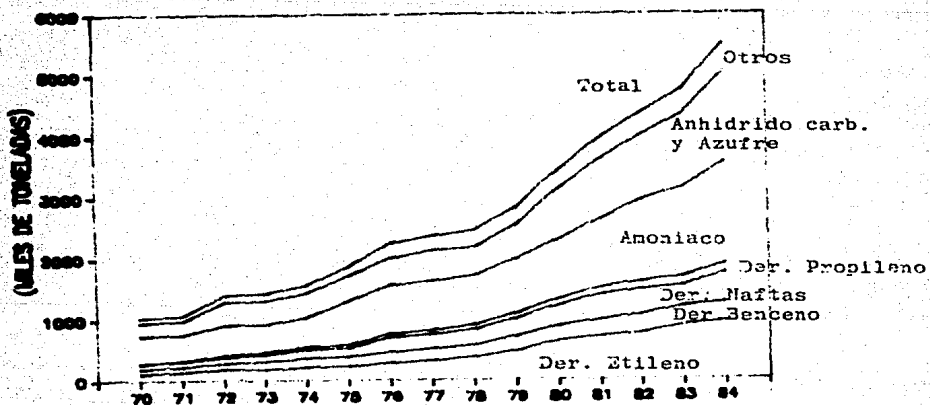
GRAFICA 5.5

PRODUCCION DE PETROQUIMICOS BASICOS



GRAFICA 5.6

VENTAS INTERNAS DE PETROQUIMICOS BASICOS



La política de precios bajos de los bienes y servicios proporcionados por los organismos y empresas del estado, que en particular utilizó a los hidrocarburos como un factor para estimular la inversión del sector privado (14), fue uno de los factores más importantes que determinó el comportamiento de la demanda de petroquímicos básicos. Algunos de los argumentos principales que se manejaron para justificar esta política eran el de fomentar el desarrollo y la descentralización territorial, así como otorgarle a la industria nacional un "margen sustancial de protección" a través de los costos de los insumos a fin fortalecer su competitividad y su capacidad de exportación (15).

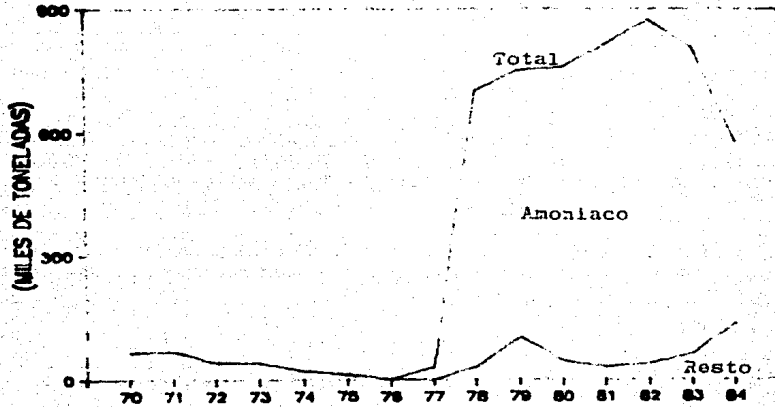
Esta política originó que, durante el periodo 1970-1984, los precios de los petroquímicos (16) en general se mantuvieran a la zaga, tanto de los precios internacionales, como de los precios de los bienes y servicios producidos por el resto de la economía (Gráfica 5.8). No obstante, ante el evidente y elevado deterioro de estos precios, hubo varios momentos en que se intentó revertir esta tendencia. Específicamente, los precios de los petroquímicos aumentaron en términos reales, 6.2% en 1974 y 14.7% en 1977. (17)

Cabe resaltar que, el deterioro de los precios de los petroquímicos, hizo que estos tuvieran en 1982, su nivel más bajo de todo el período 1970-1984. Esto coincidió con un margen sustancial y generalizado de subvaluación, de los precios de los bienes y servicios de las empresas del estado. Debido a esto, y a raíz de la crisis económica y financiera por la que atravesó el país, a finales de 1982 se vuelve a plantear la necesidad de poner en práctica una "política realista de precios y tarifas". (18)

Esta política pretendía desesperadamente, fortalecer el ahorro interno y la capacidad de autofinanciamiento de los organismos estatales, los cuales se vieron seriamente afectados por la caída de sus ingresos corrientes, a su vez producto -en buena parte- de la transferencia de recursos vía precios subsidiados al resto de la

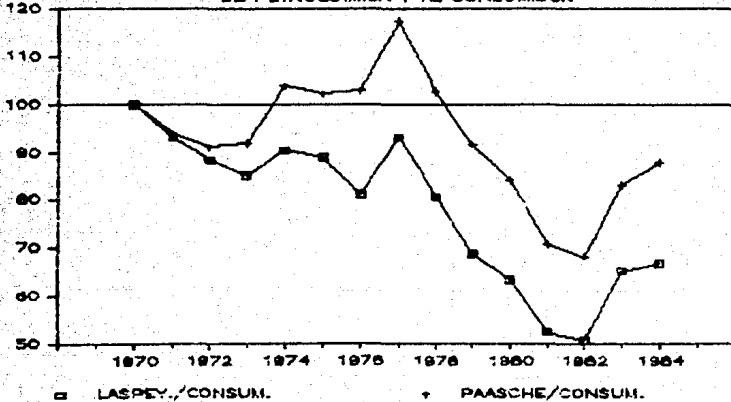
GRAFICA 5.7

EXPORTACIONES DE PRODUCTOS PETROQUIMICOS



GRAFICA 5.8

RELACION DE INDICES DE PRECIOS DE PETROQUIMICA Y AL CONSUMIDOR



economía. Para la petroquímica básica, esto significó que hubiera una recuperación de los precios reales de sus productos (29% en 1983 y 2.3% en 1984); no obstante, el conjunto de los precios de los petroquímicos en 1984, se quedó en un nivel real por debajo del 70% respecto al que tenían en 1970, al ascender su índice de precios (base 1970=100.0) a 2104.6, mientras que el nacional al consumidor llegó a 3153.8.

El balance final de esta política de precios durante el período 1970-1984, fue:

- a) Una enorme transferencia de recursos de la petroquímica básica hacia el resto de la economía. Se estima conservadoramente (a partir de la diferencia entre los ingresos que se hubieran obtenido, si sus precios hubieran evolucionado al mismo ritmo del índice nacional de precios al consumidor, y los que realmente obtuvo por sus ventas internas) que esta transferencia, significó cerca de la quinta parte de toda la cuantiosa inversión realizada a lo largo del período señalado. (cuadro 5.4 y gráfica 5.9)
- b) El deterioro severo de la situación financiera de la empresa, al tener que depender sus inversiones, de financiamientos internos y externos, y de apoyos del gobierno federal.
- c) La imposibilidad de desarrollar la capacidad productiva de la petroquímica básica, al ritmo y características que se requerían, obligando así, a realizar cuantiosas importaciones, y a que no se alcanzara el ansiado objetivo de autosuficiencia en petroquímicos básicos.

5.3 CRECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL

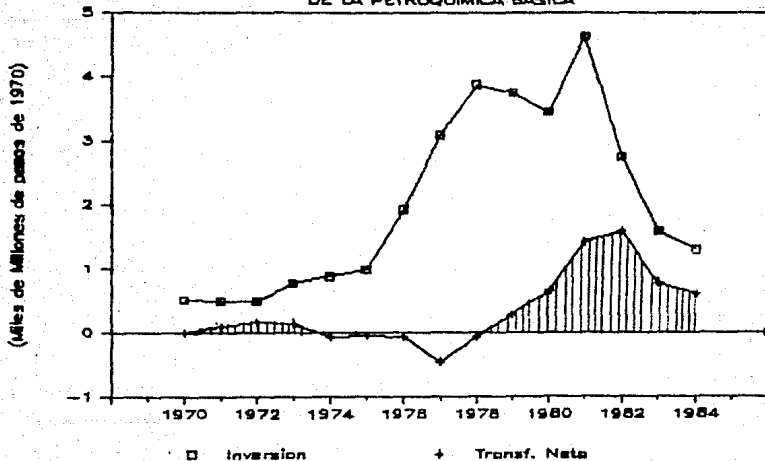
La industria petroquímica se caracteriza, en términos muy generales, por operar con plantas de gran tamaño y en aumento progresivo, concentradas en grandes complejos productivos ubicados casi siempre muy cerca de los centros productores de la materia prima, a fin de obtener economías de escala tanto internas como externas a sus plantas. Asimismo, es una rama en la cual el cambio tecnológico evoluciona en forma muy acelerada, por lo cual, tiene muy altos niveles de capitalización por hombre ocupado, y no es una gran

CUADRO 5.4
TRANSFERENCIA DE RECURSOS DE LA PETROQUIMICA BASICA
AL RESTO DE LA ECONOMIA POR EFECTO DE PRECIOS
(Millones de Pesos)

	INVERSION		VENTAS INTERNAS		TRANSFERENCIA NETA		TRANSF./INV. P. 1970
	(P. corr.)	(P. 1970) a)	REALES	TEORICAS	(P. CORR.)	(P. 1970) a)	
1970	306.5	306.5	1200.0	1200.0	0.0	0.0	0.0
1971	303.4	407.3	1323.0	1410.6	87.6	84.0	17.4
1972	523.3	484.1	1671.0	1834.7	163.7	151.4	31.3
1973	929.3	749.5	1999.0	2121.3	172.3	142.8	18.6
1974	1263.9	871.8	3135.0	3018.0	-116.2	-86.0	-9.2
1975	1677.0	970.9	4046.0	3973.2	-84.8	-49.1	-5.1
1976	3974.4	1917.2	5747.0	5389.6	-157.4	-75.9	-4.0
1977	8869.2	3084.9	9023.0	7490.3	-1332.7	-463.5	-15.0
1978	12992.0	3873.6	10039.0	9777.9	-261.1	-77.5	-2.0
1979	19421.0	3746.8	12418.0	13346.2	1126.2	274.1	7.3
1980	17401.0	3453.2	17491.0	20761.9	3270.9	641.7	18.6
1981	20904.0	4630.9	21234.0	30007.5	8773.5	1405.4	30.4
1982	26310.9	2751.8	34945.0	51229.9	16284.9	1582.9	57.5
1983	37340.0	1579.4	91177.0	109338.2	18361.2	772.3	48.9
1984	51013.0	1292.6	171591.0	195457.6	23846.6	604.8	46.8
SUMA 1970-84		30420.6				4914.3	
1970-1973	2462.7	2247.4	6183.0	6606.8	423.8	379.0	16.9
1974-1978	28779.3	10718.5	32903.0	30051.8	-1951.2	-746.1	-7.0
1979-1984	178006.7	17454.7	348856.0	420541.3	71485.3	5281.4	30.3

a) Deflectado con el indice de precios de la formacion bruta de capital fijo del S.C.B.N.

GRAFICA 5.9
INVERSION Y TRANSFERENCIA DE RECURSOS
DE LA PETROQUIMICA BASICA



utilizadora de mano de obra. Por otra parte, "la rápida evolución tecnológica, la inestabilidad de los mercados que pueden deteriorarse con rapidez y las fluctuaciones en los precios de las materias primas, obligan a prever amortizaciones limitadas a diez o doce años". (19)

El crecimiento de la productividad total en la industria petroquímica básica mexicana ha estado intimamente vinculado al comportamiento de esas características. La posibilidad de realizar economías de escala mediante plantas de mayor tamaño (en las que, además, se incorporen los últimos avances tecnológicos en sus procesos productivos) y los niveles de aprovechamiento de la capacidad de producción, jugaron un papel decisivo en la productividad de la rama. La instalación de plantas de grandes dimensiones en México, por los fuertes desembolsos de capital realizados y los tiempos de construcción en general más largos, retrasó la rentabilidad de las inversiones y se tradujo en efectos negativos para la productividad, cuando la puesta en operación de las plantas no se realizó en el momento oportuno, o bien cuando el grado de utilización de la capacidad no se mantuvo muy cercano a su nivel máximo. (20)

Cabe tener presente que, la influencia del mercado en la productividad de la petroquímica básica desempeña un papel primordial, ya que un nivel de demanda suficiente es condición indispensable para el desarrollo de la industria, al determinar la posibilidad de lograr la máxima realización de sus productos y la operación óptima de las plantas. En el caso de la petroquímica básica mexicana -como se mencionó en el apartado anterior- la demanda fue un factor que estimuló fuertemente su expansión, a tal grado que, a pesar de la dinámica de su producción, esta rama ha sido incapaz de satisfacer completamente los requerimientos de un mercado nacional en continuo crecimiento.

Durante el periodo 1970-1984, la productividad total creció a un ritmo medio anual de 1.4% -superado solo por la rama de extracción de petróleo y gas (2.2%). Esto fue el resultado de que el producto se incrementó a una tasa de 12.8%, mientras que la utilización de

insumos totales solo aumentó a un tasa promedio de 11.4% al pasar de 661.4 millones de pesos en 1970 a 3,010.1 en 1984. (Cuadro 5.5 y Gráfica 5.10). Asimismo, las ganancias de productividad contribuyeron en un 19.7 al crecimiento del pib de la petroquímica básica (Cuadro 5.6 y Gráfica 5.11).

La productividad total de la rama en dicho período, muestra un comportamiento practicamente paralelo al de la productividad individual de los dos principales factores de la producción, en especial con la del capital, factor que entre 1970 y 1984 originó el 53.5% de las ganancias de productividad totales (Cuadro 5.7). Es decir, en general cuando la productividad del capital creció, también aumentó la del trabajo y -por consecuencia- la total de los factores. Asimismo, durante todo el lapso mencionado -con excepción del año de 1984- dicha productividad total se mantiene por debajo del nivel de la del factor capital y por encima de la del trabajo.

El hecho de que el capital haya sido el componente de mayor significación en la evolución de la productividad total, se explica sencillamente por el caracter intensivo en el uso de este factor que tiene esta rama. Sin embargo, el alto crecimiento de la productividad de dicho factor, fue, en cierta forma, contrarrestado por una fuerte utilización de trabajo. Esto último, contrasta notoriamente con lo que sucede en las otras dos ramas de la industria petrolera, en las cuales se observó un crecimiento más dinamico de la productividad del trabajo que del capital, sobre todo en el caso de la extracción de petróleo y gas.

El aumento considerable de la productividad del capital se debió a que fue posible realizar importantes economías de escala en la industria petroquímica, a partir de la formación de grandes complejos, en los cuales fue posible integrar enormes plantas, que permitieron aprovechar la cercanía de la materia prima que proporcionaban los campos petroleros, primeramente de las zonas Centro y Sur, y después, de las áreas de Chiapas-Tabasco y del Golfo de Campeche (21). (Cuadro 5.8)

Durante los subperíodos 1970-1973 y 1974-1976, la productividad total de la petroquímica básica logró los mayores niveles de

EVOLUCION DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO, GANANCIAS E INDICES DE PRODUCTIVIDAD
PETROQUIMICA BASICA

(Millones de Pesos de 1970)

P. I. B.	I N S U M O S				GANANCIAS DE PRODUCTIVIDAD			INDICES DE PRODUCTIVIDAD		
	TOTALES	TRABAJO	CAPITAL	TOTALES	TRABAJO	CAPITAL	TOTALES	TRABAJO	CAPITAL	
	Yt	Qt	SoLt	BoKt	Yt-Qt	D1t	D2t	It	11t	12t
1970	661.4	661.4	260.5	400.9	-	-	-	100.0	100.0	100.0
1971	759.9	686.6	285.6	403.0	71.3	13.7	57.5	113.4	104.8	114.3
1972	914.7	871.5	358.9	512.6	43.2	1.4	41.8	105.0	100.4	108.1
1973	1006.0	957.0	367.0	490.0	151.0	30.1	120.9	117.6	108.2	124.7
1974	1265.3	915.0	413.5	501.6	350.3	84.9	265.3	138.3	120.5	152.9
1975	1365.8	1036.9	472.1	564.9	328.9	65.9	262.9	131.7	114.0	146.5
1976	1509.2	1013.8	477.3	536.5	495.4	117.1	378.2	148.9	124.5	170.5
1977	1494.2	1177.6	493.3	684.3	316.6	95.2	221.2	126.9	119.3	132.3
1978	1497.7	1245.7	547.4	698.3	452.0	121.3	330.6	136.3	122.2	147.3
1979	1965.7	1416.0	663.0	753.0	549.7	111.3	438.3	138.8	116.8	158.2
1980	2131.5	1352.6	727.9	824.8	598.9	119.6	479.2	138.6	116.4	158.1
1981	2506.7	2209.0	919.7	1299.2	299.7	68.4	231.2	113.6	107.4	117.9
1982	2822.3	2623.1	1091.6	1531.5	199.2	20.0	179.0	107.6	101.8	111.7
1983	3561.6	2918.8	1168.4	1750.4	642.8	234.4	408.1	122.0	120.1	123.3
1984	3586.5	3010.1	1144.8	1865.3	576.4	267.9	308.4	119.2	123.4	116.5

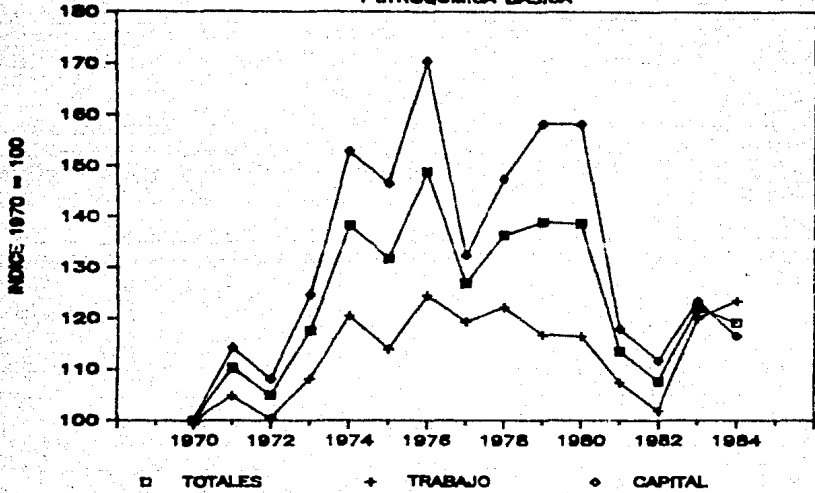
TASA MEDIA DE CRECIMIENTO ANUAL DEL PRODUCTO, INSUMOS Y DE LA PRODUCTIVIDAD

PERIODO	P. I. B. (1)	I N S U M O S			P R O D U C T I V I D A D		
		TOTALES (2)	TRABAJO (3)	CAPITAL (4)	TOTAL (5)= 1-2	TRABAJO (6)= 1-3	CAPITAL (7)= 1-4
		1970-1973	15.1	9.0	12.1	6.9	6.1
1974-1976	14.4	5.8	9.2	3.1	8.6	5.2	11.3
1977-1981	10.7	16.9	14.0	19.2	-6.2	-3.3	-8.5
1982-1984	12.7	10.9	7.6	13.1	1.8	5.1	-0.4
1970-1984	12.8	11.4	11.2	11.6	1.4	1.7	1.2

FUENTE: Elaboraciones propias (Véase Metodología en el capítulo 1)

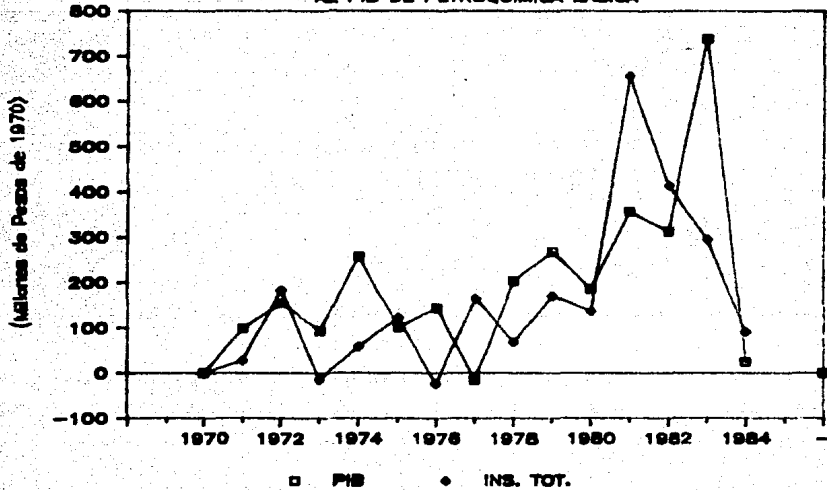
GRAFICA 5.10

**INDICES DE PRODUCTIVIDAD TOTAL
PETROQUIMICA BASICA**



GRAFICA 5.11

**CONTRIBUCION DE LA PRODUCTIVIDAD
AL PIB DE PETROQUIMICA BASICA**



CUADRO 5.6

CONTRIBUCION DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL AL INCREMENTO DEL PRODUCTO

PETROQUIMICA BASICA

(Millones de Pesos de 1970)

P.1-B. (1)	I N C R E M E N T O E N I N S U M O S			GANANCIAS DE PRODUCTIVIDAD (5)=1-2	IMPORTANCIA RELATIVA EN EL INCREMENTO DEL PIB INCREMENTO EN INSUMOS			GANANCIAS DE PRODUCTIVIDAD (9)= 5/1	
	TOTALES (2)	TRABAJO (3)	CAPITAL (4)		TOTALES (6)= 2/1	TRABAJO (7)= 3/1	CAPITAL (8)= 4/1		
1970	-	-	-	-	-	-	-	-	
1971	98.5	27.2	25.1	2.2	71.3	27.7	25.5	2.2	72.3
1972	154.8	182.9	73.3	109.6	-28.1	118.1	47.3	70.8	-18.1
1973	93.3	-14.5	8.1	-22.6	107.6	-15.5	8.7	-24.2	115.5
1974	257.3	58.0	46.5	11.5	199.3	22.5	18.1	4.5	77.5
1975	160.5	121.9	58.6	63.3	-21.4	121.3	58.3	63.0	-21.3
1976	143.4	-23.1	5.3	-28.4	166.5	-16.1	3.7	-19.8	116.1
1977	-15.0	163.8	15.9	147.8	-178.8	1091.9	106.3	985.6	-1191.9
1978	203.5	68.1	54.1	14.0	135.4	33.5	26.6	6.9	66.5
1979	268.0	170.3	115.6	54.7	97.7	63.5	43.1	20.4	36.5
1980	185.8	136.6	64.9	71.8	49.2	73.5	34.9	38.6	26.5
1981	357.2	656.3	191.9	464.4	-299.1	183.7	53.7	130.0	-83.7
1982	313.6	414.1	171.9	242.2	-100.5	132.1	54.8	77.2	-32.1
1983	739.3	295.7	76.8	218.9	443.6	40.0	10.4	29.6	60.0
1984	24.9	91.2	-23.6	114.8	-66.3	366.4	-94.9	461.2	-266.4
PERIODO									
1970-1973	346.6	195.7	106.5	89.2	150.9	56.5	30.7	25.7	43.5
1974-1976	501.2	156.8	110.4	46.4	344.4	31.3	22.0	9.3	68.7
1977-1981	999.5	1195.1	442.4	752.7	-195.6	119.6	44.3	75.3	-19.6
1982-1984	1077.8	801.1	225.1	576.0	276.7	74.3	20.9	53.4	25.7
1970-1984	2925.1	2348.7	884.3	1464.4	576.4	80.3	30.2	50.1	19.7

FUENTE: CUADRO 5-5

CUADRO 5.7
 ORIGEN DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL POR FACTORES
 EN PETROQUIMICA BASICA
 (Millones de Pesos de 1970)

	TOTAL	(%)	TRABAJO	(%)	CAPITAL	(%)
1970	-	-	-	-	-	-
1971	71.3	100.0	15.7	15.2	57.5	20.7
1972	-28.1	100.0	-12.3	-43.9	-15.8	-56.2
1973	107.6	100.0	28.7	26.6	79.1	73.4
1974	199.3	100.0	54.9	27.5	144.4	72.5
1975	-21.4	100.0	-19.0	-88.9	-2.4	-11.2
1976	166.5	100.0	51.2	30.8	115.3	69.2
1977	-178.8	100.0	-21.9	-12.2	-156.9	-87.8
1978	135.4	100.0	26.1	19.2	109.3	80.7
1979	97.7	100.0	-10.0	-10.3	107.7	110.3
1980	49.2	100.0	8.3	16.9	40.8	83.1
1981	-299.1	100.0	-51.2	-17.1	-247.9	-82.9
1982	-100.5	100.0	-48.4	-48.1	-52.2	-51.9
1983	443.6	100.0	214.4	48.3	229.1	51.7
1984	-66.3	100.0	33.4	50.4	-99.8	-150.4
PERIODO						
1970-1973	151.0	100.0	30.1	19.9	120.9	80.1
1974-1976	344.4	100.0	87.0	25.3	257.3	74.7
1977-1981	-195.6	100.0	-48.7	-24.9	-147.0	-75.1
1982-1984	276.7	100.0	193.5	72.1	77.2	27.9
1970-1984	576.4	100.0	267.9	46.5	308.4	53.5

FUENTE: CUADRO 5-5

crecimiento de todo el período (6.1 y 8.6% en promedio anual, respectivamente), comparables al de mayor crecimiento de la rama de extracción (8.4% entre 1974 y 1976).

Este gran incremento de la productividad se debió, por una parte, a que fue posible alcanzar niveles relativamente altos de aprovechamiento de la capacidad nominal instalada, en general muy cercanos o por arriba del 80% en esos años (Gráfica 5.12). Por otra parte, las nuevas plantas aprovecharon la infraestructura ya creada (tales como plantas de generación de energía eléctrica, tratamiento de agua y efluentes, quemadores, etc.) en los complejos existentes, no exigiendo así, el desembolso de montos considerables de capital. Asimismo, durante estos dos subperíodos la expansión de la capacidad de producción se dió en el grupo de productos cuyos procesos productivos son menos intensivos en el uso de capital, como es el caso del etano, etileno, anhídrido carbonico, azufre y amoniaco entre otros.

Todos estos aspectos determinaron que la contribución de la productividad al crecimiento del producto de la petroquímica básica, durante los dos subperíodos mencionados, alcanzara las más altas proporciones (43.5 y 68.7%, respectivamente) de todo el período 1970-1984, siendo la contribución en el subperíodo 1974-1976 mayor incluso a la que tuvo la rama de extracción (59.3%) en su lapso de mayor productividad, el mismo de 1974-1976. (Cuadros 5.6 y 3.4)

En el subperíodo 1977-1981, la productividad total de la petroquímica registró una caída muy significativa originada por un aumento promedio de 16.9% anual en la utilización de insumos totales, el cual superó en 6.2% al crecimiento del producto (10.7%).

Este retroceso de la productividad fue resultado, fundamentalmente, de los elevados montos de capital que se requirieron para la construcción y ampliación de centros de producción y que hicieron que, en términos globales, la capacidad nominal instalada aumentara en más del doble en tan solo cinco años: de 5,042.4 miles de toneladas en 1976, se elevó a 11,675.3 en 1981 (22). Igualmente, el personal ocupado en la rama también se duplicó, al crecer a una tasa

CUADRO 5.8

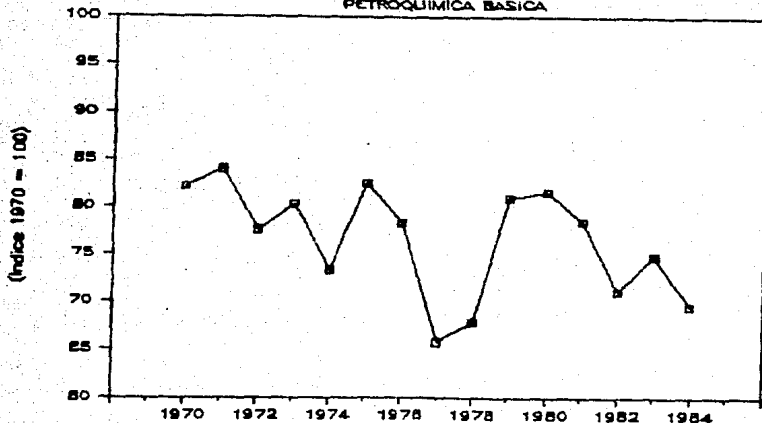
CAPACIDAD NOMINAL INSTALADA POR COMPLEJO PETROQUIMICO *
(Miles de Toneladas anuales)

	1970	1973	1976	1981	1984
1 ATICAPOTZALCO, D.F.	55.3	60.1	114.4	62.5	93.0
2 CACTIAS, CHTS.	0.0	0.0	158.4	1416.4	1339.0
3 CAMARGO, CHIH.	202.0	202.0	334.0	297.0	297.0
4 COMALECANLE, VER.	833.7	912.9	1542.0	3373.4	3313.4
5 HABERO, TAMPS.	160.4	163.2	297.0	254.5	298.7
6 CD. PEMEX, TAS	0.0	0.0	0.0	59.4	237.6
7 LA VENTA, TAB.	44.0	218.0	343.0	215.0	218.0
8 MATAPITOMCHE, VER.	0.0	0.0	0.0	9.9	9.9
9 MINATITLAN, VER.	416.1	419.4	551.6	497.5	534.1
10 PANAMITOS, VER.	174.5	743.8	709.7	709.1	1331.0
11 POZA RICA, VER.	44.2	97.2	116.2	404.2	615.6
12 REYOSA, TAMPS.	84.6	84.6	100.0	92.2	92.2
13 SALAMANCA, GTG.	227.2	203.0	670.5	989.0	972.7
14 S. N. TEPIC, PUE.	21.3	33.0	34.9	183.3	177.3
15 TOTONACA, TAMPS.	0.0	0.0	0.0	9.9	9.9
16 TULA, HGO.	0.0	0.0	40.0	158.0	195.6
17 SALINA CRUZ, GAT.	0.0	0.0	0.0	45.0	71.0
18 CONDREJERA, VER.	0.0	0.0	0.0	460.0	3453.6
19 CANENYTA, H.L.	0.0	0.0	0.0	45.0	83.9
T O T A L	2349.4	3299.2	5042.4	11575.3	15731.4

* Incluye productos petroquimicos provenientes de las refinarias.
FUENTE: PETROLEOS MEXICANOS. Memorias de Labores 1970-1984.

GRAFICA 5.12

CAPACIDAD UTILIZADA
PETROQUIMICA BASICA



promedio anual de 14% en ese mismo lapso.

Por otra parte, durante este subperíodo se registraron niveles muy bajos de utilización de la capacidad instalada en la mayoría de los años, principalmente por retrasos en la puesta en operación de las nuevas plantas, sobre todo en 1977 y 1978. En estos años, el porcentaje global de empleo de la capacidad nominal estuvo por debajo del 70%, siendo menor en particular, en los casos del anhídrido carbonico, azufre, derivados del propileno, etano y etileno, -incluidos estos dos últimos en el grupo de "otros productos". (Cuadro 5.9)

Como consecuencia de lo anterior, hubo pérdidas de productividad en este subperíodo por 195.6 millones de pesos de 1970, que tuvieron un impacto negativo de 19.6% en el nivel del producto, con lo cual, el índice de productividad total descendió de 148.9 en 1976 a 115.6 en 1981. (Cuadros 5.5, 5.6 y gráfica 5.10)

Finalmente, en el último subperíodo (1982-1984) la productividad total tuvo una ligera recuperación al crecer a una tasa promedio de 1.4%, lo cual fue resultado, de un aumento en el producto interno bruto de la rama (12.7%) mayor a la utilización de insumos de capital y trabajo, los cuales se incrementaron a un ritmo de 13.1% y 7.6% respectivamente. A pesar de este aumento de la productividad, su índice en 1984 (119.2) apenas pudo superar el nivel que tuvo en 1973 (117.6). El origen de ese reducido avance en la productividad, radicó por una parte en que, si bien los requerimientos de capital redujeron su ritmo de crecimiento en comparación con los del subperíodo anterior, todavía fueron muy elevados como consecuencia, más que nada, de la ineludible necesidad de concluir y poner en operación diversas plantas que ya tenían un alto grado de avance (principalmente de los complejos de La Cangrejera y de Nuevo Pemex) y de continuar otras recientemente iniciadas, (como las del complejo Morelos en Veracruz, cuya construcción comenzó en 1981).

Conjuntamente con esa significativa aplicación de recursos, nuevamente se volvieron a observar bajos niveles en la utilización de la capacidad instalada (cuadros 5.9 y 5.10) (23) que impidieron materializar las economías de escala posibles de alcanzar con las

CUADRO 5. 9

UTILIZACION DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCION
EN LA INDUSTRIA PETROQUIMICA BASICA a)
(Porcentajes)

	DERIV. DE ETILENO	DERIV. DE BENCENO	DERIV. DE NAFTAS	DERIV. DE PROPIL.	DE AROMATICO	A. CARB. Y AZUFRE	OTROS	TOTAL
1970	0.73	0.50	0.89	0.53	0.74	0.80	1.10	0.82
1971	0.64	0.49	0.91	0.59	0.75	0.89	1.26	0.84
1972	0.72	0.54	0.84	0.68	0.82	0.94	0.58	0.78
1973	0.46	0.67	0.92	0.65	0.86	0.97	0.75	0.80
1974	0.71	0.80	1.16	0.75	0.58	0.70	0.77	0.73
1975	0.74	0.70	0.88	0.69	0.88	0.91	0.72	0.82
1976	0.83	0.73	0.98	0.77	0.95	0.70	0.70	0.78
1977	0.80	0.71	0.88	0.63	0.70	0.59	0.62	0.66
1978	0.65	0.72	0.94	0.61	0.74	0.64	0.61	0.68
1979	0.82	0.77	1.09	0.58	0.80	0.76	0.87	0.81
1980	0.72	0.79	1.25	0.93	0.91	0.92	0.55	0.81
1981	0.77	0.70	1.32	0.94	0.74	0.79	0.76	0.79
1982	0.57	0.73	0.31	0.92	0.83	0.86	0.66	0.71
1983	0.70	0.83	0.32	0.85	0.81	0.79	0.77	0.75
1984	0.63	0.37	0.56	0.76	0.75	0.76	0.70	0.70

a) Estimada a partir de la division de la produccion anual entre la capacidad nominal instalada
FUENTES: PETROLEOS MEXICANOS. Memorias de Labores y Anuario Estadístico.

CUADRO 5.10

UTILIZACION DE LA CAPACIDAD EN ALGUNOS CENTROS PETROQUIMICOS
(PORCENTAJES)

	1978	1979	1984
CACTUS, CHIS.	73.2	75.8	50.9
CD. PENEI, TAM.			53.8
CANNEJERA, VER.			61.8
CANARAS, CHIN.	96.0	105.8	113.5
COBOLECANHE, VER.	87.6	84.0	82.8
NOTAPUICHNE, VER.			52.9
PARARITON, VER.	113.9	115.4	76.0
POZA RICA, VER.	34.6	78.7	41.0
REYENDA, TAMPS.	111.8	129.1	128.9
S. N. TENE., PUE.	57.3	94.9	114.7
TULA, HUC.	47.9	34.9	48.8
ATZCAPOTZALCO, D.F.	73.4	180.5	60.6
CARDENITA, N.L.			32.7
RAMENO, TAMPS.	64.0	63.0	35.8
MIRAFITLAN, VER.	85.7	94.6	44.2
SOLAMANCA, STD.	11.6	50.4	52.9

FUENTES: LA INDUSTRIA PETROLERA, S.P.P., PEREX., Subd. de Transf. Industrial,
Tablero de Mando, 1984.

plantas de enormes dimensiones construidas. La mayoría de estas plantas requirieron de fuertes sumas de capital para su instalación, y algunas de ellas no funcionaron como se esperaba, debido a diversas fallas operativas, atribuibles en gran parte a problemas de mantenimiento por falta de refacciones (24), y esto último, a su vez resultado de fuertes restricciones presupuestales para toda la industria petrolera y en particular para la petroquímica básica.

5.4 USO Y PRODUCTIVIDAD DEL FACTOR CAPITAL

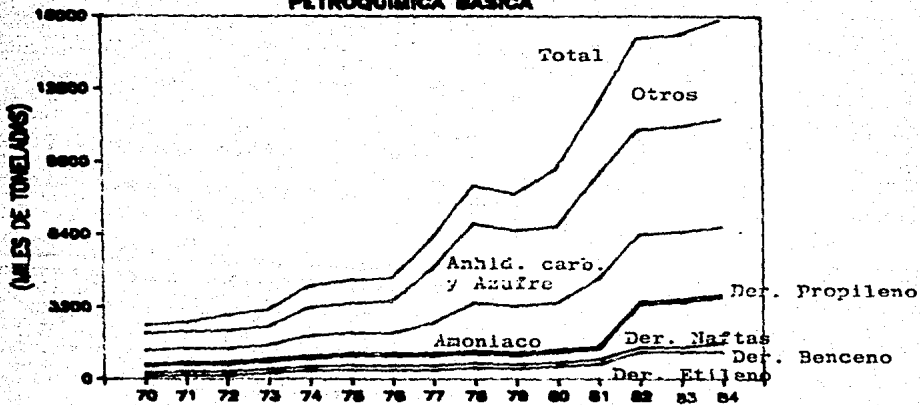
Durante el período 1970-1984, la utilización de insumos de capital creció a una tasa promedio de 11.6%, lo cual permitió expandir la capacidad de producción de 2,349 millones de toneladas anuales en 1970 a 15,731 millones en 1984 (Gráfica 5.13). La mayor dinámica de la producción de la petroquímica básica en relación con los insumos de capital utilizados, originó que esta rama fuera la única de toda la industria petrolera en la cual el balance final de este lapso, arrojara resultados positivos para la productividad del capital, la cual se incrementó en 1.2% en promedio anual.

En el avance de la productividad del capital, se pueden identificar claramente tres etapas que han respondido en general, al comportamiento de las características que ha asumido el proceso de expansión de la industria petroquímica (Gráfica 5.10). En la primera etapa (1970-1976), la productividad del capital tuvo el mayor crecimiento, como resultado de la conjugación, por una parte, de la maduración de inversiones realizadas durante la década de los sesentas, las cuales, -por los problemas ya apuntados anteriormente- no habían podido fructificar de la manera que se esperaba.

Por otra parte, hubo un abaratamiento relativo del costo de la capacidad de producción de petroquímicos, en el sentido de que las nuevas plantas puestas en marcha en este lapso, no requirieron del desembolso de grandes sumas de capital por unidad de producción instalada, como puede deducirse de la baja en dicho subperíodo de las relaciones acervos de capital-numero de plantas y acervos de capital-capacidad nominal instalada (Gráfica 5.14). Esto fue el resultado, tanto de la incorporación de plantas de grandes dimensiones, básicamente establecidas en los complejos ya creados en

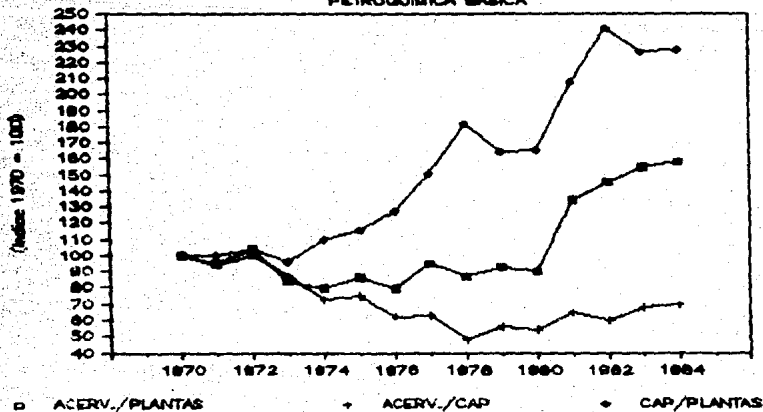
GRAFICA 5.13

**CAPACIDAD NOMINAL DE PRODUCCION
PETROQUIMICA BASICA**



GRAFICA 5.14

**CAPACIDAD INST., ACERVOS Y PLANTAS
PETROQUIMICA BASICA**



la década de los sesentas, -lo que permitió materializar importantes economías de escala- como de que el tipo de plantas que se instalaron, se orientó hacia aquellas cuyos procesos fueran menos complejos en términos tecnológicos, y de los cuales se pudiera obtener un mayor volumen de producción por unidad de capital invertido, y en el menor tiempo posible. (25)

En una segunda etapa, (de 1978 a 1980), después de haber caído drásticamente en 1977, la productividad del capital vuelve a repuntar, al empezar a madurar las fuertes inversiones realizadas principalmente en el nuevo complejo petroquímico de Cactus, Chiapas.

Finalmente, en la tercera etapa, la productividad del capital tuvo una fuerte caída en 1981 y 1982, seguida de una relativa recuperación en 1983 y un nuevo retroceso en 1984. Detrás de este comportamiento, estuvo el hecho de que, se tuvieron que desarrollar nuevos centros de producción de petroquímicos (Cangrejera, Matapionche y Morelos en Veracruz, Totonaca en Tamaulipas, Salina Cruz en Oaxaca, Nuevo Pemex en Tabasco) que exigieron un enorme esfuerzo de inversión para crear toda la infraestructura necesaria para su operación. Este esfuerzo se agrandó adicionalmente debido a la mayor complejidad tecnológica -y mayor costo- de las nuevas plantas instaladas, lo cual fue particularmente acentuado en el caso de La Cangrejera. (26)

En combinación con ese enorme gasto de capital, la producción no respondió como era de esperarse, debido a toda una secuela de retrasos y fallas en la operación de las nuevas plantas -como se señaló en el apartado anterior- que culminaron en 1984 con una caída en el índice de productividad del capital por debajo del nivel que tuvo en 1973, e inferior incluso -por primera vez- al de la productividad conjunta y a la del factor trabajo.

5.5 USO Y PRODUCTIVIDAD DEL FACTOR TRABAJO

La industria petroquímica básica debido a su característica de ser altamente intensiva en el uso de capital, teóricamente no es una gran empleadora de mano de obra directa (27). Esto mismo determina que el peso relativo del uso de trabajo en el nivel de la

productividad sea menor que el del capital.

Durante el período 1970-1984, la productividad del trabajo en la industria petroquímica básica, creció a una tasa promedio de 1.7% anual, superando a la del capital (1.2%), pero siendo muy inferior al ritmo alcanzado, en el mismo lapso, por la productividad del trabajo en la rama de extracción (9.1%) y en la de refinación (4.1%). (Cuadro 5.5) El subperíodo 1977-1981 fue el único en que hubo una disminución de la productividad del trabajo al descender a una tasa de -3.3% en promedio anual, mientras que en los subperíodos restantes creció a un ritmo promedio de entre el 3.0 y el 3.2%.

Por otra parte, -a pesar de lo limitada y heterogénea información obtenida- se pudieron observar importantes diferencias en los niveles de productividad del trabajo de los distintos complejos petroquímicos de producción, pudiéndose identificar claramente, entre los de mayor nivel a Cosoleacaque, en Veracruz; a Camargo, en Chihuahua, y en 1984 al de la Cangrejera, también en Veracruz. Así, en 1984 la producción por trabajador de Cosoleacaque fue más de 14 veces mayor que la observada por los centros de menor productividad -de los que se pudo disponer de información- como Cd. Pemex, Poza Rica y Reynosa (Cuadro 5.11). Esto indica que, los niveles de productividad de la petroquímica básica no son homogéneos a nivel de centros de trabajo; al interior de la misma rama, coexisten centros con muy alta productividad, (generalmente los más grande, más modernos y en los que se obtienen los petroquímicos "más simples") y centros en los que ésta es muy baja.

En relación con el bajo crecimiento de la productividad del trabajo se puede señalar que en este período hubo un incremento muy elevado del personal empleado en la rama (11.2% promedio anual), el cual, incluso comparado con el dinámico ritmo observado por el producto (12.8%), resulta exagerado y aparentemente inexplicablemente. Así, entre 1970 y 1984 hubo tres años (1972, 1979 y 1981) en que el personal creció a tasas superiores al 20% respecto al año anterior y otros cuatro (1974, 1975, 1978 y 1983) en que las variaciones superaron el 10%. (Cuadro 5.1)

PRODUCCION POR TRABAJADOR EN ALGUNOS CENTROS PETROQUIMICOS
(Miles de toneladas)

	1978	1979	1984
Cactus, Chis.	323.1	139.8	258.9
Cd, Pemex, Tab.	-	-	99.8
Cangrejera, Ver.	-	-	617.9
Camargo, Chih.	1688.5	877.4	834.3
Cosoleacaque, Ver.	1788.5	1163.4	1721.8
Pajaritos, Ver.	669.8	367.7	264.1
Poza Rica, Ver.	121.3	270.7	119.1
Reynosa, Tamps.	114.2	104.2	122.8
S. Martín Texm., Pue.	263.4	278.0	218.5
Tula, Hgo	-	-	333.3

FUENTE: Los datos de la producción de 1978 y 1979 se obtuvieron de la publicación La Industria Petrolera, (PEMEX Y S.P.P.) y los de 1984, del Tablero de Mando de la Subdir. de Transf. Industrial de PEMEX. El número de trabajadores proviene de las Cifras Básicas de Personal de PEMEX.

Durante la década de los setentas, este elevado crecimiento del personal ocupado en la petroquímica básica, en combinación con el relativamente bajo uso de capital entre 1970 y 1976, hizo disminuir drásticamente la relación capital-trabajo de 305.0 mil pesos por trabajador en 1970, a 222.8 en 1976, es decir, en casi 27%; posteriormente, después de volverse a elevar en 1977, sigue su curso descendente hasta que, en los años de 1979 y 1980 se mantiene alrededor de los 225 mil pesos por hombre ocupado. Lo anterior esta en aparente contradicción con una de las principales características de la industria petroquímica, y que es la ya mencionada intensidad en el uso de capital. (Cuadro 5.12 y gráfica 5.15).

En este sentido, en la trayectoria observada por el personal de la petroquímica, no se observó un comportamiento lógico en relación con el crecimiento de la capacidad instalada y la producción, y queda la impresión de que las economías de escala logradas por esta rama

CUADRO 5.12

RELACIONES PRODUCTO-FACTORES PRODUCTIVOS

PETROQUIMICA BASICA

PRODUCTO/ TRABAJO (1)	INDICE 1970=100	PRODUCTO/ CAPITAL (2)	INDICE 1970=100	TRABAJO/ PRODUCTO (3)	INDICE 1970=100	CAPITAL/ PRODUCTO (4)	INDICE 1970=100	CAPITAL/ TRABAJO (5)	INDICE 1970=100
1970	129.0	100.0	422.7	100.0	7.8	100.0	2.4	100.0	100.0
1971	135.1	104.8	463.1	114.3	7.4	95.4	2.1	67.5	279.7
1972	129.5	100.4	457.2	108.1	7.7	99.6	2.2	92.5	283.2
1973	139.5	108.2	527.0	124.7	7.2	92.4	1.9	80.2	264.7
1974	155.4	120.5	646.3	152.9	6.4	83.0	1.5	65.4	240.5
1975	147.0	114.0	619.5	146.5	6.6	87.7	1.6	68.2	237.2
1976	160.6	124.5	720.7	170.5	6.2	80.3	1.4	58.7	222.8
1977	153.9	119.3	559.4	132.3	6.5	83.8	1.8	75.6	275.0
1978	157.5	122.2	622.8	147.3	6.3	81.9	1.6	67.9	252.9
1979	150.6	116.8	668.8	158.2	6.6	85.6	1.5	63.2	225.2
1980	150.1	116.4	668.3	158.1	6.7	85.9	1.5	63.3	224.7
1981	138.5	107.4	490.5	117.9	7.2	93.1	2.0	84.8	277.9
1982	131.3	101.8	472.1	111.7	7.6	98.2	2.1	89.5	278.1
1983	154.8	120.1	521.3	123.3	6.5	83.3	1.9	81.1	297.0
1984	159.1	123.4	492.6	116.5	6.3	81.0	2.0	85.8	323.0

(1) Producto obtenido por unidad de trabajo empleado. (miles de pesos de 1970)

(2) Producto generado por unidad de capital empleado. (miles de pesos)

(3) Requerimientos de trabajo por unidad de producto. (numero de ocupaciones por cada millon de pesos de produccion)

PER1000 (4) Requerimientos de capital por unidad de producto. (miles de pesos)

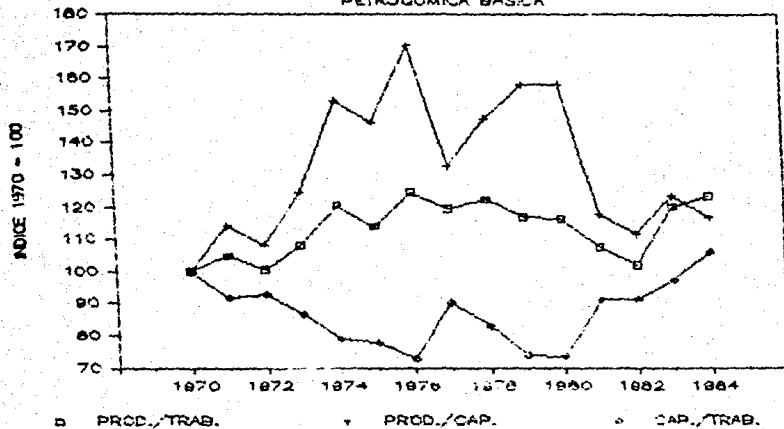
(5) Requerimientos de capital por unidad de trabajo (miles de pesos)

1970-1973

1974-1976 FUENTE: CUADRO 5-2

GRAFICA 5.15

RELACIONES PRODUCTO-FACTORES
PETROQUIMICA BASICA



CUADRO 5.13
ESTRUCTURA DEL PERSONAL OCUPADO EN PETROQUIMICA BASICA
(Porcentajes)

	1970	1973	1976	1981	1984
SINDICALIZADOS	89.2	88.4	96.6	98.6	98.5
Planta	66.6	65.0	52.1	40.4	51.3
Transitorios	22.6	23.4	44.5	58.2	47.2
CONFIANZA	10.8	11.6	3.4	1.4	1.5
Planta	9.8	10.8	1.6	1.0	1.3
Transitorios	1.0	0.8	1.8	0.4	0.2
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

RELACIONES ENTRE EL PERSONAL SINDICALIZADO Y EL DE CONFIANZA

PLANTA	1970	1973	1976	1981	1984
Sind./Conf.	6.8	6.0	31.7	42.0	40.9
TRANSITORIO					
Sind./Conf.	23.3	29.6	25.2	162.7	223.5

FUENTE: Petroleos Mexicanos, Gerencia de Personal. Cifras Basicas de personal 1970-1984

mediante la incorporación de nuevas plantas gigantes, fueron contrarrestadas por un excesivo crecimiento de su personal, principalmente del sindicalizado. (28)

Así, en el cuadro 5.13, se observa como se ha incrementado el personal sindicalizado adscrito a la rama petroquímica básica, en particular, el grupo de trabajadores transitorios, lo cual, se puede apreciar más claramente a partir de la relación entre el número de trabajadores sindicalizados transitorios y el personal de confianza también transitorio.

NOTAS DEL CAPITULO V

- (1) En el Sistema de Cuentas Nacionales de México, se define a la petroquímica básica como aquella actividad que "comprende los establecimientos dedicados a la producción de sustancias químicas básicas derivadas del gas natural, el petróleo y el carbon, tales como hidrocarburos acíclicos (etano, hexano, etileno, propileno, etc.); hidrocarburos cíclicos (tolueno, benceno, etc.); e hidrocarburos alíciclicos (ciclohexano, ciclopropano, etc.)". S.P.P., S.C.N.M. 1970-1978, Tomo III, Vol. 1, p. 641.
- (2) No obstante, cabe aclarar que algunos de los productos considerados como petroquímicos básicos no son propiamente resultado de la primera transformación química o física importante; tal es el caso de los derivados del etileno, del benceno y de las naftas. La razón de ello es que en México se ha establecido que "cuando algún producto tenga un interés económico o social para el país, su elaboración compete a la nación por conducto de Petroleos Mexicanos, sus empresas asociadas y otros organismos descentralizados o empresas de participación estatal". Instituto Mexicano del Petróleo Desarrollo y perspectivas de la industria petroquímica mexicana. Mexico, 1977, p. 404 y p. 2.
- (3) Flavio Perezgasga Tovar, "La industria petroquímica en México", en Investigación Económica, Vol. XXXVIII, núms. 148-149, Facultad de Economía, U.N.A.M., Mexico, abril-sept. de 1979, p. 358.
- (4) Las primeras plantas petroquímicas en general se ubicaron muy cerca, o incluso como parte, de los centros de refinación. Tal fue el caso: de las plantas de azufre, tetramero y dodecibenceno en Azcapotzalco, que iniciaron su operación en 1959 las dos primeras, y en 1960 la tercera; de las plantas de amoniaco en Salamanca (1962); de las plantas de aromáticos (etilbenceno, tolueno, benceno y orto-xileno) en Minatitlan en 1964, entre otras. Por otra parte, los soportes principales para el financiamiento del despegue de la petroquímica, lo fueron el crédito (fundamentalmente externo) y la rama de refinación, esta última debido a que los ingresos principales de la industria se obtenían, durante la década de los sesenta, a partir de las ventas de refinados.
- (5) Respecto a dicha omisión del sector privado en la petroquímica, Jesús Reyes Heróles señalaba en 1965 lo siguiente: "La petroquímica básica pertenece a la empresa estatal; la petroquímica derivada al sector privado nacional, con capital de un 60% mínimo mexicano. Cuando haya omisión del sector privado nacional, la empresa pública deberá entrar con carácter supletorio". En 1966 reafirmaba que: "frente a la omisión del sector privado nacional Petroleos Mexicanos no invade terreno

ajeno; realiza una suplencia beneficiosa para la economía del país. Reiteramos: no es una invasión; es una suplencia". Jesús Reyes Heróles, Política petrolera. Informes del director general de Petróleos Mexicanos, 1965-1966-1967, p. 14 y p. 38. 179

- (6) "Reiteramos que debe ser nuestra preocupación, tanto obtener más barriles, como mayor valor por barril. Para esto es aconsejable el desenvolvimiento de la petroquímica (...). La petroquímica parece ser fascinante; sus horizontes muy amplios. La valorización que a través de ella se obtiene de los crudos es definitiva.". Jesús Reyes Heróles, op. cit. p. 13. Retomando esta idea, Antonio Doyal Jaime, señalaba en su informe de 1972 que: "La petroquímica constituye un renglón capital dentro del programa de expansión de la industria nacional que, con justificado interés impulsa el Gobierno Federal por ser enorme su capacidad de revaluación del gas y del crudo, y además por ser la fuente de multitud de artículos incorporados a la vida moderna. Entre la fase de aprovechamiento como combustibles y la de su conversión en compuestos petroquímicos hay una multiplicación enorme del valor original. PEMEX, Informes .. op. cit. p. 81.
- (7) Así, en su informe como director de PEMEX de 1965 Reyes Heróles advertía que: "es idea primordial desenvolver la petroquímica, contando preponderantemente con el mercado nacional, sustituyendo importaciones. En petroquímica básica y derivada debemos pensar en el mercado exterior como supletorio del mercado interior." Ibid. p.15. En su último informe, el de 1970, el director de esa institución resumía los logros de la política de sustitución de importaciones de la siguiente manera: "Al iniciarse la petroquímica básica, de 1959 a 1964 se eliminaron importaciones por 712 millones de pesos. En el sexenio de 1965-1970 se habrán eliminado importaciones de petroquímicos básicos con valor de 3 mil 999 millones de pesos y se dispone de un ámbito fuertemente creciente para sustitución de importaciones". PEMEX, Informes del director general de Petróleos Mexicanos, 1966-1968, p. 58.
- (8) En relación con dicho incumplimiento en los permisos otorgados al sector privado en la petroquímica derivada, el mismo Reyes Heróles señalaba en 1968 que: "En estos momentos no producimos ciclohexano teniendo la capacidad para ello, pues, 5 años después del otorgamiento del permiso, no se ha realizado nada concreto dirigido a construir la fábrica de caprolactama.". Y sentenciaba: "No es posible crear la petroquímica secundaria con una actitud cohibida, renuente a la inversión, de quienes recurren en la frecuente paradoja de pedir al Estado que intervenga donde este no quiere participar, y precisamente en aras de una frontera que dota de certidumbre a la inversión privada, frontera que se fijó después de resolver complejos problemas que originaban interferencias de una u otra parte." Ibid., p. 31.
- (9) En su informe del 18 de marzo de 1972, Jorge Doyal Jaime destacaba que: "por su impacto sobre la estructura y la

magnitud de la industria mexicana, su potencialidad de aportación al comercio exterior, su capacidad de creación de nuevas fuentes de trabajo. y especialmente por el impulso que es capaz de proporcionar a sectores tan importantes como el agrícola, la convierten en una de las actividades económicas merecedoras de la máxima consideración gubernamental". Ibid., p. 79.

- (10) Véase cuadro de "Inversiones en la Industria Petrolera" del Anexo, y S.P.P. Sistema de cuentas ..., op. cit.
- (11) Estos indicadores se obtuvieron de PEMEX, Anuario Estadístico, y Memoria de Labores, 1970-1984.
- (12) A fin de resumir y simplificar la extensa información existente a nivel de producto, se agregaron estos últimos en 7 grupos que en esencia corresponde a la clasificación presentada en el cuadro S.1, con algunas ligeras modificaciones para destacar su importancia económica. Los grupos correspondientes a los derivados del etileno, del benceno, de las naftas y del propileno, no sufrieron modificaciones respecto a dicho cuadro; se separó el amoniaco de los derivados del metano, y se formó un grupo que incluye al anhídrido carbonico y al azufre, subproductos ambos, de otros procesos productivos; finalmente, se integraron en el grupo de "otros productos" al metanol, y a las materias primas consumidas por la propia petroquímica básica que son el etano, el etileno, y el propileno.
- (13) El énfasis puesto a la producción de amoniaco, hizo que se emprendiera, desde los inicios de la década, la construcción de enormes plantas, primero de 300 mil y después de 445 mil toneladas por año (muy superiores a las de 60 mil de Cosoleacaque, la de 91 mil de Salamanca y la de 155 mil toneladas por año de Camargo, puestas en operación durante la década de los sesentas). De esta manera, la capacidad total de producción de amoniaco -en miles de toneladas anuales- aumento de 613 en 1973, a 2,963 en 1981, erigiéndose al complejo petroquímico de Cosoleacaque, Ver. como el centro productor de amoniaco mas grande del mundo.
- (14) Así, uno de los principales objetivos durante los inicios de la petroquímica básica, en la década de los sesenta, fue el de "proporcionar materias primas a bajo precio para la petroquímica secundaria". Ejemplo de esto fue el caso del amoniaco, el cual tuvo una importante reducción a su ya de por sí bajo precio durante 1968, con el propósito de estimular el consumo de fertilizantes y aumentar los rendimientos de la producción agrícola. En este sentido se agregaba que "al bajar precios, procedemos, a diferencia de numerosas industrias privadas, no guiandonos por el costo marginal de las plantas, por los costos mayores, sino por el costo promedio conseguido con el funcionamiento de las más productivas". PEMEX, Informes ..., op. cit., p. 57 y 34.

- (15) Al respecto, el Plan Nacional de Desarrollo Industrial (PNDI) estableció un sistema de precios diferenciales a favor de nuevas empresas, o de las ampliaciones de las existentes, que se instalaran en zonas prioritarias. Este, consistía en otorgar un descuento hasta del 30% y por un período de diez años, en los precios internos de la energía eléctrica, combustóleo, gas natural y petroquímicos básicos; manteniendo, además, los precios internos de los energéticos de uso industrial, por debajo de los internacionales. Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, PNDI, México, 1979, pp. 29-30.
- (16) Se estimaron índices de precios Laspeyres y Paasche, con base en los datos de valor y volumen de ventas de todos los productos elaborados por la petroquímica básica. Se consideraron en forma individual, a los 13 principales productos que, en 1970, representaron el 96.7% de las ventas internas de la rama; estos productos son: cloruro de vinilo, acetaldehído, polietileno B.D., dodecílbenzeno, estireno, tolueno, ortoxileno, hexano, amoniaco, anhídrido carbonico, azufre, metanol y materia prima para negro de humo. El resto de los productos, se agrupó en un solo rubro denominado "otros productos".
- (17) El aumento de precios se justificaba en marzo de 1974, de la siguiente manera: "El rezago de la empresa, por el cual no pudo satisfacer la demanda, tiene su origen en un crecimiento diferido por sus condiciones financieras, determinadas por el nivel de sus precios. Estos se mantuvieron congelados durante 15 años a pesar del aumento constante de los niveles de costos y salarios, lo cual creó una situación en la que, paulatina pero inevitablemente, los recursos financieros de Petroleos Mexicanos fueron disminuyendo en términos relativos frente a las exigencias que sobre la institución pesaban (...) El problema se agravó porque, en el transcurso del año, los precios en los mercados internacionales se multiplicaron cuando menos por cuatro, en el caso del crudo y, aun por más para algunos petroquímicos". PEMEX, Informes ..., op. cit., p. 105.
- (18) Para la instrumentación de esta política de precios, se precisaba que "los ajustes a los precios y tarifas se harán en forma selectiva y flexible, adecuandolos conforme a la evolución de la estructura de costos y las decisiones de política económica. Los ingresos provenientes de bienes comerciados internacionalmente se modificaran de acuerdo con las variaciones en su precio internacional y el tipo de cambio". Poder Ejecutivo Federal, Plan Nacional de Desarrollo, 1983-1988, suplemento de Comercio Exterior, México, junio de 1983, p. 77.
- (19) Roberto Centeno, Economía del petróleo y del gas natural. Ed. Tecnos, Madrid, 1974. p. 245.
- (20) "Estas limitaciones de las plantas gigantes se derivan del hecho de que para obtener de ellas todos los beneficios que proporcionan las economías de escala es necesario que no se

produzcan retrasos excesivos en su puesta en marcha, y que una vez realizada, debe funcionar lo más cerca posible de su capacidad máxima. Ahora bien, a medida que aumenta la capacidad por unidad de producción, el tiempo de construcción necesario en general es más elevado, y por otro lado, la colocación rápida de una gran producción en el mercado puede presentar dificultades muy serias, lo que desde un punto de vista económico puede ser muy grave". Ibid., pp. 246-247.

- (21) Esos grandes complejos fueron: Cosoleacaque, Minatitlán, Pajaritos, Salamanca, Cactus y Cangrejera.
- (22) Este enorme crecimiento de la capacidad instalada se debió a la creación del gran complejo petroquímico de la Cangrejera en Veracruz, y al de Tula, en Hidalgo, así como a las importantes ampliaciones a algunos de los ya existentes, como el de Cactus, Cosoleacaque, Salamanca, Guanajuato y San Martín Texmelucan, entre otros.
- (23) En ninguno de los años del subperíodo 1982-1984, la capacidad utilizada superó el 75% de la capacidad nominal global de producción, siendo particularmente baja, a nivel de productos, en los derivados del benceno, del propileno y del etileno, y a nivel de centros de producción, en los complejos de La Cangrejera, Cactus y Salamanca.
- (24) Al explicar el estancamiento de la industria petroquímica básica en 1984, el Banco de México apuntaba que "esta situación se debió a problemas de mantenimiento de las plantas productoras ante las dificultades que enfrentaron para abastecerse de refacciones (...) Así, por ejemplo, la producción de amoníaco se contrajo en 6.9% debido, en buena medida, a fallas en la generación de energía eléctrica en las mismas plantas productoras de amoníaco". Asimismo, las importaciones de estireno fueron mayores a lo previsto debido a que "durante 1984, la nueva planta para la elaboración de este producto en el complejo de la Cangrejera no arrojó los resultados deseados". Banco de México, Informe Anual, México, 1984, pp. 66-67.
- (25) Entre las plantas que contribuyeron significativamente al incremento de la capacidad de producción durante el período 1970-1976, y cuyos requerimientos de inversión a costo de reposición por unidad de capacidad nominal instalada fueron menos elevados, están: la de Etileno II de 182,000 toneladas por año, con una relación inversión-capacidad de 25.3 miles de pesos (a precios de 1984) y la planta Criogénica, para recuperar 100,000 toneladas de etano, con una relación de 27.0, ambas plantas en Pajaritos, Veracruz; la de Amoníaco III de Cosoleacaque, Veracruz, de 300,000 toneladas, con una relación de 29.2. En comparación con estas plantas, puede mencionarse que la de Polietileno Alta Densidad puesta en operación en 1978, con capacidad de 100,000 mil toneladas, tiene una relación de 71 mil pesos a por unidad de capacidad.

- (26) En el complejo de la Cangrejera se monto un importante centro recuperador de etileno y sus derivados, procesador de naftas y productor de aromaticos (benceno, tolueno, xilenos, etc.), el cual, en 1976 era considerado como el "complejo petroquímico más audaz que haya emprendido Petroleos Mexicanos, con el que se pondra a la cabeza de los países latinoamericanos en esta actividad". (24)PEMEX, *Informes* ..., op. cit., p. 137.
- (27) "Ciertamente, la petroquímica en si misma no es generadora de tan gran volumen de mano de obra que permita salvar los problemas locales"... "La industria petroquímica, en mayor grado aun que la industria del petróleo, es una actividad fuertemente capitalistica. Las inversiones por puesto de trabajo creado suelen ser superiores a los 300,000 dólares, frente a cifras de 100,000 para el conjunto de la industria del petróleo y de 25,000 para la media de la industria". Roberto Centeno, op. cit., p.242 y p. 247.
- (28) Este crecimiento excesivo del personal sindicalizado pudo deberse a presiones sindicales, apoyadas en la mayor capacidad de negociación del sindicato petrolero, a su vez producto del continuo fortalecimiento de su poder económico y político.

C A P I T U L O V I
CONSIDERACIONES FINALES ACERCA DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL
EN LA INDUSTRIA PETROLERA MEXICANA

6.1 CONTRIBUCION DE LAS RAMAS BASICAS A LOS INCREMENTOS DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LA INDUSTRIA PETROLERA

En este punto se analiza el desempeño de cada rama básica en la conformación de la productividad total de la industria petrolera mexicana. En primer lugar, cabe destacar de que manera influyeron las ramas básicas en el hecho de que, entre 1970 y 1984 la productividad total de la industria petrolera no haya observado cambios significativos pues, como vimos en el punto 2.3, su índice base 1970=100, casi siempre estuvo por abajo de 110 y las ganancias por ahorro de insumos (1789 millones de pesos de 1970) solo participaron con el 6.6% del incremento del producto petrolero.

El estancamiento de la productividad de la industria fue resultado de una serie de transformaciones encabezadas por: 1) la actividad de extracción que pasó a ser la más importante rama aportadora de productividad a la industria y, 2) por la rama de refinación que en forma acelerada convirtió su papel de principal contribuidora a la productividad de la industria, a la rama de más baja eficiencia y de mayor impacto negativo en la productividad total de la industria.

Refinación de petróleo.

De 1970 a 1974, todavía la rama de refinación de petróleo, conjuntamente con la petroquímica básica, generaba más del 65 % de la productividad total de la industria petrolera. (Cuadro 6.1 y gráfica 6.1). Sin embargo, a partir de 1975, comienza a observar cada vez más abultados montos de desahorros en el uso de insumos, cambiando así, de ser la rama determinante del dinamismo de la eficiencia de la industria, a la rama que frenó el crecimiento de la productividad de ésta. Esto quiere decir que el estancamiento de la productividad de la industria petrolera se debió a que la mayor parte de las economías en insumos logradas por las otras dos ramas, fueron contrarrestadas por las pérdidas de productividad de la rama de refinación.

La petroquímica básica por su parte, durante todo el período siempre obtuvo magnitudes considerables en ahorro de insumos que, por lo general significaron una aportación por encima del 15 % respecto a las ganancias de productividad total anual de la industria petrolera.

Extracción de petróleo y gas natural.

A partir de 1975, la actividad de extracción de petróleo y gas rápidamente se colocó como la principal generadora de productividad en la industria petrolera, al obtener ganancias en el ahorro de insumos cada vez más altos.

En todo el período de 1970 a 1984, la productividad total de esta rama (5167 millones de pesos de 1970) casi triplicó el monto de la productividad de toda la industria y, por subperíodos, su participación en ésta, registró siempre una tendencia ascendente.

De 1970 a 1973, la rama de extracción registró la más baja contribución a la productividad de la industria, solamente el 7.5 %. En el siguiente subperíodo, de 1974 a 1976, los ahorros en uso de insumos de esta rama, (1478 millones de pesos de 1970), significaron casi el 90 % del incremento de la productividad de la industria y se iniciaría una etapa en la que los crecientes ahorros en insumos por el aumento de la productividad de extracción, servirían para compensar las disminuciones y pérdidas de productividad del resto de las ramas, sobre todo de las de refinación de petróleo.

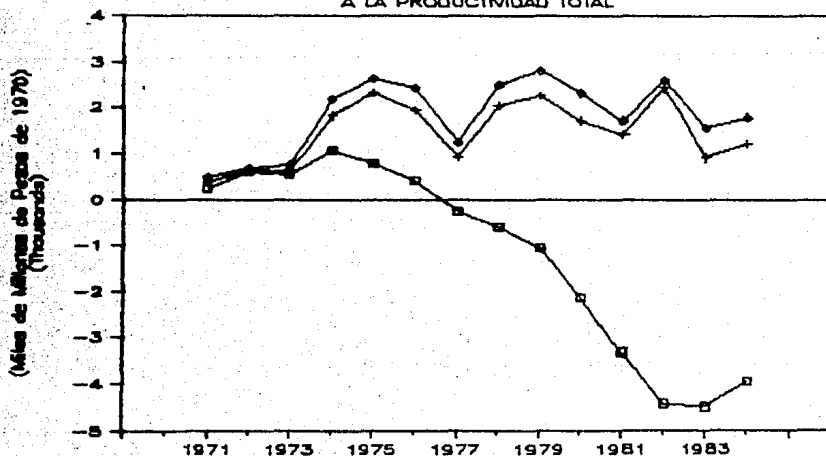
De 1977 a 1981, las ganancias de productividad de la rama de extracción aumentaron en 3205 millones de pesos de 1970 con lo cual casi se compensó el elevado desahorro en el uso de insumos de la rama de refinación (3736 millones de pesos de 1970) y se amortiguó la disminución de la productividad total de la petroquímica básica. Con todo, el incremento neto de las ganancias de productividad total de la industria fue negativo (-727 millones de pesos). En el último subperíodo, de 1982 a 1984, el incremento de las ganancias de productividad de la rama de extracción fue de 425 millones de pesos, y significó más de 6 veces la productividad de la industria y casi

CUADRO 6.1
CONTRIBUCION DE LAS RAMAS BASICAS A LA PRODUCTIVIDAD TOTAL
DE LA INDUSTRIA PETROLERA MEXICANA
(Millones de pesos de 1970)

AÑO	GANANCIAS DE PRODUCTIVIDAD							
	TOTAL	%	EXTRACCION	%	REFINACION	%	PETROQUIMICA	%
1971	463.5	100.0	158.7	34.2	233.5	50.4	71.3	15.4
1972	688.1	100.0	27.4	4.0	617.5	89.7	43.2	6.3
1973	770.9	100.0	57.6	7.5	562.4	72.9	151.0	19.6
1974	2183.6	100.0	756.1	34.6	1077.3	49.3	350.3	16.0
1975	2653.8	100.0	1519.0	57.2	805.9	30.4	328.9	12.4
1976	2447.2	100.0	1535.8	62.8	416.1	17.0	495.4	20.2
1977	1250.0	100.0	1193.1	95.4	-259.6	-20.8	316.6	25.3
1978	2496.3	100.0	2643.3	105.9	-599.2	-24.0	452.0	18.1
1979	2808.3	100.0	3308.3	117.8	-1049.7	-37.4	549.7	19.6
1980	2319.8	100.0	3875.2	167.0	-2154.2	-92.9	598.9	25.8
1981	1720.7	100.0	4741.1	275.5	-3320.2	-193.0	299.7	17.4
1982	2620.3	100.0	6861.0	261.8	-4439.9	-169.4	199.2	7.6
1983	1562.8	100.0	5424.6	347.1	-4504.8	-288.3	642.8	41.1
1984	1788.9	100.0	5166.5	288.8	-3954.0	-221.0	576.4	32.2
PERIODO								
1971-1973	770.9	100.0	57.6	7.5	562.4	72.9	151.0	19.6
1974-1976	1676.3	100.0	1478.2	88.2	-146.3	-8.7	344.4	20.5
1977-1981	-726.5	100.0	3205.3	441.2	-3736.2	-514.3	-195.6	-26.9
1982-1984	68.3	100.0	425.3	623.1	-633.8	-928.4	276.7	405.3
1970-1984	1788.9	400.0	5166.5	288.8	-3954.0	-221.0	576.4	32.2

FUENTE: Cuadros 2.3, 3.3, 4.3 y 5.3.

CONTRIBUCION DE LAS RAMAS BASICAS A LA PRODUCTIVIDAD TOTAL



el 70 % de las pérdidas de productividad de la rama de refinación.¹⁸⁸

Las causas e implicaciones derivadas de esta excesiva dependencia de la eficiencia de la industria respecto de la productividad de la rama de extracción las veremos en el punto siguiente.

6.2 PROBLEMAS Y RETOS DE PRODUCTIVIDAD

A manera de balance de lo señalado anteriormente, en este punto destacaremos otros problemas muy importantes y el carácter de los retos que enfrenta la industria petrolera para mejorar su productividad.

La eficiencia de la industria petrolera, a final de cuentas, fue determinada fundamentalmente por:

a) El carácter exógeno de los factores que impulsaron la actividad petrolera.

Por una parte, la aleatoriedad que rodea a la productividad de la extracción de petróleo en plazos e inversión para el descubrimiento; magnitud, dificultad y recursos variables para explotar los yacimientos. Por otra, la variabilidad de las condiciones del mercado que permiten rentabilizar y recuperar las inversiones realizadas. Esto es, afortunadamente, la generosidad de la naturaleza y el impacto favorable del mercado externo de hidrocarburos incidieron, en términos generales, para que entre 1970 y 1984 se aumentara la productividad en extracción, fructificaran las crecientes inversiones efectuadas, se generaran grandes montos de recursos y, desde luego, para que los amplios ahorros en el uso de insumos compensaran las pérdidas y disminuciones de la productividad de las otras dos ramas: refinación y petroquímica.

Con lo anterior, queremos resaltar que, si bien fue cierto que los dirigentes de la industria, con base en ambiciosos planes y acciones de crecimiento e integración, aprovecharon rápidamente las condiciones internas y externas favorables, también fue verdad que el carácter exógeno de dichas condiciones generaron en la industria petrolera y en todo lo que de ella dependía, una fuerte vulnerabilidad, acentuada al poner énfasis solamente en el ensanchamiento de la productividad derivada del mercado externo y de

la naturaleza. En tal sentido, la organización y administración de la empresa fueron también factores de orden primario en la explicación de la trayectoria de la productividad.

b) Desfasamientos entre una capacidad intensiva en uso de capital y la generación de producción

Aunque la industria petrolera, y cualquiera de sus ramas básicas, son actividades intensivas en uso de capital, el crecimiento de este fue aparentemente excesivo en relación a las necesidades reales del incremento del producto, si tomamos en cuenta que:

1) Considerables montos de inversión fueron mantenidos o aplicados atendiendo a cuestiones de conveniencia política y no propiamente a criterios de rentabilidad económica. Tal es el caso del gasoducto cuyo diseño y construcción se realizó sobre bases no bien fundadas en relación con la disponibilidad real de gas natural, asociado a una creciente extracción de crudo. Díaz Serrano, entonces director de Pemex influyó en esta decisión por dos cuestiones: i) según su criterio no había más que dos opciones, o quemar el gas asociado, o exportarlo, por no haber capacidad de aprovechamiento interno, ii) por su vinculación con los Estados Unidos. Otro caso fue el de las viejas zonas petroleras del centro y norte del país, donde se mantuvieron en operación importantes recursos, con un alto costo de oportunidad, debido a que estas zonas observaban una franca declinación productiva, cuando hubiera sido preferible reubicarlos hacia áreas de mayor potencial de producción. No se hizo así, con objeto de evitar conflictos y mantener en buen estado las relaciones con el sindicato petrolero, cuya dirección política esta localizada precisamente en dichas zonas.

2) El tamaño de las nuevas plantas e instalaciones sobre patrones tecnológicos altamente desarrollados, de grandes capacidades de producción y que responden a una demanda muy dinámica y sostenida, determinó serios problemas de productividad al no poderse mantener su grado de utilización en niveles cercanos a los óptimos. Tanto por rezagos en la construcción, mantenimiento de plantas y por el estancamiento o disminución de la demanda,

resultado a su vez de contracciones del mercado externo de petróleo y/o de la actividad económica del país.

3) Otro factor que es importante mencionar por su impacto en el exceso de uso de capital, fue la deficiente planeación en la instalación de algunas plantas que observaron retrasos en su operación, debido al rezago en la construcción de otras plantas que debían abastecerlas de materias primas.

c) Criterios expansionistas sobre los de racionalidad y eficiencia.

El horizonte promisorio, que oficialmente se pronosticaba a finales de los setenta, y los recursos que gradualmente se comenzaron a obtener por exportaciones de crudo, reforzaron políticas expansionistas que privilegiaron el aumento acelerado de la capacidad de producción y exportación, sin reconocer en la práctica (dada la magnitud de inversiones y otros recursos necesarios), acciones de racionalidad y eficiencia. De hecho se afectó a la misma industria en exceso de gastos, de capacidad y por tanto de baja productividad y también al resto de la economía al no estar preparados para responder a la dinamización que planteaba el desarrollo petrolero.

d) Improductividad y corrupción en el uso de recursos.

En la marejada expansionista de la industria petrolera no predominaron criterios de eficiencia; como todo urgía porque había que superar las metas antes del plazo fijado, en el manejo de recursos, sumamente grande en cualquier obra u operación, sobresalieron, en la generalidad de los casos, desviaciones y sobrefacturas de capitales predestinados aparentemente a aumentar la infraestructura productiva y la producción. Son muchas las evidencias que permiten apreciar el relajamiento que hubo en materia de adquisición y aplicación de recursos. Llama la atención los enjuiciamientos judiciales, encarcelamientos o persecución de algunos altos exfuncionarios de la época del auge, y las generosas concesiones que se otorgaron a particulares y al sindicato petrolero. A la luz pública estas cuestiones señalan considerables montos de capital que solamente son una pequeña muestra de la

incuantificable magnitud de recursos que se dilapidó en forma improductiva y además corrupta.

e) Problemática estructural de ineficiencia.

El aligeramiento en el control efectivo y eficiente del gasto no solo tuvo consecuencias que se pudieran apreciar como manifestaciones coyunturales de baja productividad, en una fase de acelerado crecimiento económico. En realidad, retroalimentó y consolidó las bases de una problemática de ineficiencia con características estructurales de cada vez más difícil manejo, por las dimensiones y complejidad a que arribó la industria petrolera.

Particularmente se arraigaron actitudes de despilfarro de recursos, crecimiento desmedido de trabajadores en áreas productivas y administrativas, aumentos excesivos e injustificados de labores y gastos extraordinarios como prácticas ordinarias para acelerar la operación de equipos o plantas en reparación o construcción, tortuguismo premeditado, para generar demanda de tiempo extra, y remuneraciones muy generosas, corrupción y enriquecimiento de funcionarios de la empresa y del sindicato, desde los niveles más altos hasta los más bajos, que tuvieron acceso al manejo de fondos de adquisiciones, de venta de productos, de contratación de plazas, de concesiones, etc. Todas estas prácticas influyeron en el estancamiento de la productividad de la industria y era difícil erradicarlas de la noche a la mañana aunque el auge económico se extinguiera y los presupuestos se achicaran.

f) Pretensiones y logros del nuevo PEMEX.

Con la nueva administración y a pesar de la consigna de construir un "nuevo PEMEX", fortaleciendo lo realizado y moderando el crecimiento de la institución, en base a planeación, honestidad y mayor productividad, no solamente no se rompió con los vicios y problemas estructurales de baja eficiencia sino que, al no efectuarse medidas radicales, muy pronto se cayó en los mismos defectos e incluso se engendraron otros. Al pretender mejorar las prácticas administrativas se originó un desmedido incremento del aparato

burocratico-administrativo, cuyas áreas en varios casos, vinieron a duplicar funciones o bien a realizar algunas que estrictamente no les correspondían; se generó también improvisación y arribismo, de fuera de PEMEX, de nuevos funcionarios, no pocos de ellos inexpertos en la industria y, con poco respeto por el engrandecimiento y complejidad de la industria, y por muchos probados trabajadores petroleros que fueron desplazados o jubilados para dar paso a esta élite.

Por otra parte, en el afán de querer sanear rápidamente las finanzas de PEMEX y devolverle a la empresa signos de administración y operación eficiente salió a relucir la corta, desviada o errónea visión y preparación que se tenía, para dirigir una industria tan compleja como la petrolera. Al recurrirse a la aplicación de fórmulas simplistas y de poco análisis evaluatorio de las consecuencias, como los recortes presupuestales sobre todo en rubros cuya importancia relativa era preponderante, como obras, adquisición de bienes básicos y materiales, conservación y mantenimiento, con objeto de equilibrar la situación financiera menguada por la disminución de ingresos, el peso de la deuda y la creciente carga fiscal, se lograron temporales y artificiales ahorros en uso de recursos, que muy pronto se revirtieron al registrarse no casuales paros y hasta estallidos de plantas con graves consecuencias económicas y sociales.

g) Poder político-económico del sindicato.

En los inicios de la administración de Beteta, se pretendió disminuir el poder del sindicato petrolero, por la vía de restringir su participación, sin condiciones, en los contratos de obras, con el propósito de: a) racionalizar y economizar lo más posible el capital que era absorbido por el subcontratismo y otros medios, b) reducir el poder político del sindicato acrecentado, precisamente, por la vía económica del contratismo.

Sin embargo, el sindicato logró sortear las presiones, por el amplio control e influencia que tiene en todos los centros operativos y además, porque paradójicamente, la administración del "nuevo PEMEX",

PERSONAL DE PLANTA POR GRUPOS JERARQUICOS EN PEMEX

	1980	(%)	1981	(%)	1987	(%)	1983	(%)
DIRECTIVOS	139	.2	149	.2	295	.3	347	.4
EJECUTIVOS Y ASESORES	548	.9	565	1.5	1273	1.7	2084	2.5
PROFESIONISTAS	2845	8.1	5224	8.0	6172	8.2	6813	8.4
PERSONAL ESPECIALIDAD	14761	23.1	17836	19.5	14973	19.9	16392	20.1
PERSONAL GENERAL	28146	44.0	27545	42.0	31664	42.2	33754	41.7
GRUESANADO	12804	21.1	14259	21.7	15826	21.0	16681	20.5
JEFE CUMBRE	2687	4.2	4662	7.1	5031	6.7	5220	6.4
TOTAL	3976	100.0	65634	100.0	75344	100.0	81492	100.0

FUENTE: GERENCIA DE RELACIONES LABORALES

PERSONAL POR RAMA DE ACTIVIDAD Y CATEGORIA

RAMA	1 9 7 0		1 9 7 5		1 9 8 0		1 9 8 4					
	SINDICAL	CONFIANZA TOTAL	SINDICAL	CONFIANZA TOTAL	SINDICAL	CONFIANZA TOTAL	SINDICAL	CONFIANZA TOTAL				
PROD. PRIMARIA	2262	2357	7277	7769	2999	4016	4750	2207	4972	5100	1991	53021
REFINACION	14075	1149	15214	16354	875	17329	25701	734	26075	30908	548	31456
EXPLORACION	1383	147	1559	3249	312	7561	11844	210	12054	19594	291	19685
MINAS	2901	223	2124	2911	224	1015	2663	296	3809	5066	319	5325
ENERGIA	4719	132	4357	5912	193	6109	7691	153	7834	9125	233	9358
INDUSTRIAL Y CONSTRUCC	151	24	675	5443	107	5550	21456	699	22155	32112	441	32552
ADMINISTRACION	2742	3549	19512	7649	2271	11020	8456	3724	17150	17243	6579	23622
TOTAL	62253	6621	11874	78591	9161	86752	125951	7928	133779	165019	10402	175420

FUENTE: GERENCIA DE RELACIONES LABORALES

GASTOS DE OPERACION EN LA INDUSTRIA PETROLERA
(MILLONES DE PESOS DE 1984)

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
EXPLORACION Y EXPLOTACION	82,999	68,979	110,015	106,110	146,708	64,698	60,368	116,300	129,581
SUELDOS Y SALARIOS	33,676	33,901	41,594	28,052	49,755	24,831	19,633	41,600	31,330
ADM. DE MATERIALES	35,142	13,924	29,814	31,041	37,438	14,527	15,815	17,200	42,440
GASTOS DE REPAR. Y MTO.	2,649	3,255	4,976	7,377	14,567	3,751	2,179	16,700	11,218
OTROS	11,511	17,899	33,632	39,640	44,947	23,589	22,741	47,000	43,512
REFINACION	64,910	67,651	65,815	68,066	77,206	72,236	61,165	52,000	60,717
SUELDOS Y SALARIOS	31,758	32,806	33,949	37,154	36,138	30,189	27,923	26,800	26,391
ADM. DE MATERIALES	28,671	31,234	24,211	27,020	36,075	38,546	30,253	21,200	29,207
GASTOS DE REPAR. Y MTO.	2,073	1,328	2,634	1,134	2,059	1,390	1,977	900	1,590
OTROS	2,407	2,282	3,020	2,758	2,935	2,111	1,913	3,100	3,530
PETROQUIMICA	30,244	31,802	43,507	43,566	57,694	53,177	46,367	33,800	72,736
SUELDOS Y SALARIOS	14,467	16,134	19,604	22,659	23,482	27,590	19,569	17,100	22,981
ADM. DE MATERIALES	12,691	12,727	18,489	17,015	29,383	22,016	25,092	12,800	44,956
GASTOS DE REPAR. Y MTO.	763	700	961	937	1,274	999	1,600	1,100	1,042
OTROS	2,324	2,241	4,453	2,935	3,535	2,572	2,108	2,800	3,758
COMERCIAL	126,864	146,923	197,140	254,625	244,494	279,699	266,767	287,967	170,956
SUELDOS Y SALARIOS	20,937	18,964	20,282	32,902	26,045	27,945	20,706	24,800	24,046
ADM. DE MATERIALES	9,438	3,752	5,920	6,011	16,196	35,801	39,227	15,600	15,432
GASTOS DE REPAR. Y MTO.	3,408	2,799	2,368	3,715	3,598	3,043	4,143	4,800	4,957
OTROS	93,089	121,408	168,571	211,996	218,655	212,911	202,691	242,767	126,521
ADMINISTRACION	64,788	108,620	121,829	128,253	166,135	197,572	215,332	116,500	128,363
SUELDOS Y SALARIOS	36,187	42,116	43,575	38,051	49,378	62,463	42,346	36,900	37,876
ADM. DE MATERIALES	8,508	12,788	13,170	14,529	26,464	24,581	24,103	15,000	28,437
GASTOS DE REPAR. Y MTO.	834	1,166	1,261	788	1,783	1,573	2,479	2,400	3,326
OTROS	41,339	52,551	63,823	74,886	88,510	109,016	144,405	62,200	64,724
T O T A L	391,805	423,975	536,306	606,622	712,237	659,383	652,001	606,767	561,273
SUELDOS Y SALARIOS	136,945	143,921	159,004	158,819	184,799	172,938	129,277	147,200	142,624
ADM. DE MATERIALES	94,451	74,425	91,604	75,616	145,556	135,471	136,489	81,800	152,473
GASTOS DE REPAR. Y MTO.	9,748	9,249	12,200	13,952	23,280	16,736	12,378	19,900	22,132
OTROS	150,641	196,380	273,498	332,235	358,602	350,199	373,857	357,867	244,045

GASTOS DE INVERSION EN LA INDUSTRIA PETROLERA
(MILLONES DE PESOS DE 1984)

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
EXPLORACION Y EXPLOTACION	197,315	373,351	478,266	574,858	887,743	727,172	451,279	282,200	237,761
OBRAS	47,174	88,277	168,365	186,033	376,708	226,375	133,698	75,988	53,252
ADM. BIENES	28,532	32,887	61,018	94,183	218,881	167,196	35,124	5,360	13,587
CONSERVACION Y MTO.	4,099	5,821	9,437	11,935	14,243	28,449	21,760	21,680	8,829
PERFORACION DE POZOS	85,156	118,264	151,780	215,671	231,561	277,191	248,437	167,680	148,719
EST. EXPLORA. Y OTROS	12,334	128,101	87,666	45,017	54,351	35,961	28,260	11,880	14,173
REFINACION	83,190	100,589	102,122	93,232	68,977	44,737	44,178	33,487	36,244
OBRAS	79,043	94,879	94,109	87,832	61,175	39,775	37,834	25,402	28,813
ADM. BIENES	1,454	1,825	3,698	1,542	1,910	1,533	1,081	2,454	5,203
CONSERVACION Y MTO.	2,693	3,884	4,316	3,858	5,912	5,204	5,343	4,333	1,354
OTROS	0	0	0	0	0	0	0	100	874
PETROQUIMICA	105,688	131,752	132,313	119,532	153,394	94,566	62,127	51,913	42,733
OBRAS	103,805	126,519	130,160	116,856	146,932	90,895	57,457	46,888	32,988
ADM. BIENES	1,478	4,814	1,390	1,087	5,668	2,428	2,614	2,446	7,631
CONSERVACION Y MTO.	405	619	764	1,610	1,374	1,243	2,955	1,667	1,093
OTROS	0	0	0	0	0	0	0	100	1,020
COMERCIAL	31,972	19,440	53,854	59,046	73,274	48,928	27,971	48,900	38,270
OBRAS	6,495	13,548	16,318	23,522	46,736	24,841	9,775	26,700	21,828
ADM. BIENES	23,881	4,908	3,295	21,933	12,274	13,448	7,580	18,200	6,422
CONSERVACION Y MTO.	1,597	984	1,519	1,732	2,192	2,178	1,724	4,000	1,333
OTROS	0	0	32,722	11,873	12,073	8,511	8,892	0	485
ADMINISTRACION	6,161	10,749	16,456	12,253	41,277	33,870	18,662	23,600	14,983
OBRAS	2,193	2,890	4,393	5,393	15,352	20,295	8,188	16,360	6,444
ADM. BIENES	3,551	7,210	5,611	4,707	6,787	7,833	3,321	6,700	3,949
CONSERVACION Y MTO.	357	629	738	1,888	4,935	6,109	4,198	400	1,538
OTROS	60	20	5,714	265	14,153	431	2,836	280	613
T O T A L	424,325	635,881	783,010	858,956	1,224,636	951,273	604,216	439,200	361,591
OBRAS	258,709	326,114	413,344	421,636	646,923	482,387	246,872	192,188	143,345
ADM. BIENES	58,916	51,445	75,811	125,451	236,921	191,660	49,840	35,380	38,795
CONSERVACION Y MTO.	9,152	11,936	16,773	21,043	28,656	35,133	35,079	32,000	13,568
PERFORACION DE POZOS	85,156	118,264	151,780	215,671	231,561	277,191	248,437	167,680	148,719
EST. EXPLORA. Y OTROS	12,393	128,121	126,102	77,154	88,376	44,903	31,988	12,280	17,164

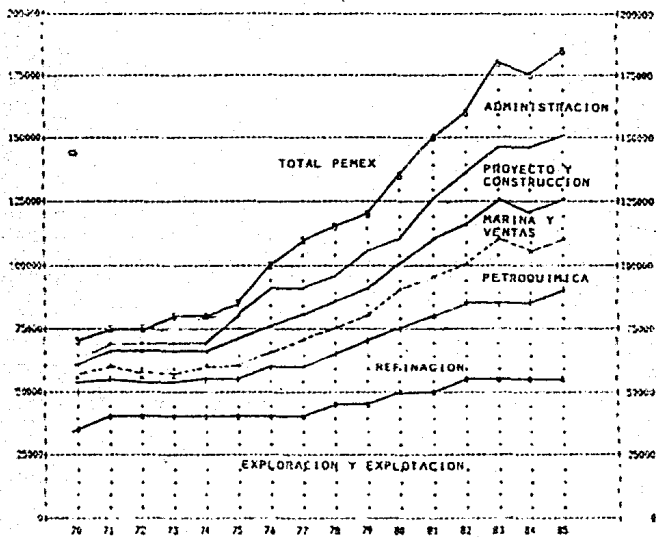
al engendrar una nueva burocracia, le otorgo elementos para contrarrestarlas. Sobre esto último, cabe destacar que se comenzó a contratar en forma desmedida a personal en las instancias administrativas, de manera mas notoria en las oficinas centrales; muy pocos de estos nuevos elementos aportaron conocimientos para dinamizar y eficientizar la administración, y sin excepción, los altos y medios funcionarios gozaron de remuneraciones extraordinarias y otras prestaciones exclusivas.

h) Cambio tecnológico.

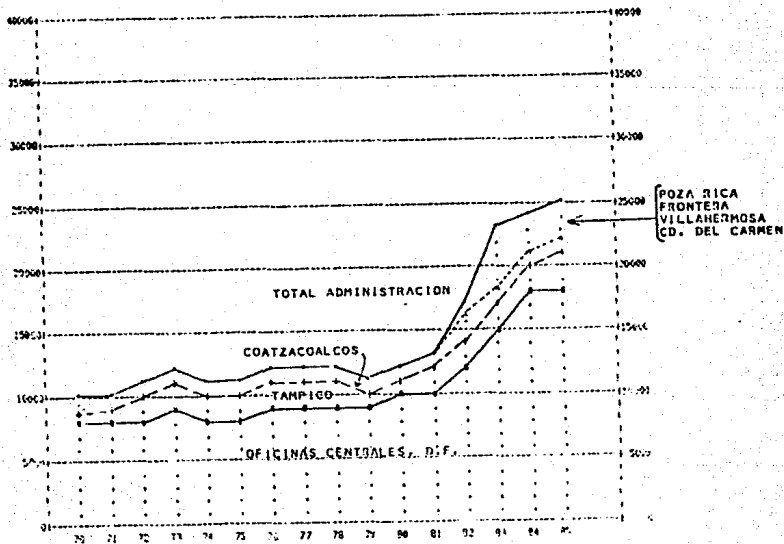
En terminos generales, el nivel tecnológico de la industria petrolera mexicana se ubica en el mismo plano del que observa la industria petrolera internacional. Sin embargo, en su interior es posible apreciar notables diferencias entre zonas, centros y plantas o áreas de un mismo centro de trabajo, que repercuten en que los altos niveles de productividad alcanzados en algunos casos, sean contrarrestados por otros. Ejemplo de esto es la rama de refinación de petróleo en donde centros totalmente modernos (Tula, Salina Cruz, Cadereyta), coexisten con centros que tienen una combinación de plantas modernas y antiguas (Salamanca, Minatitlán) y con centros muy rezagados tecnológicamente (Atzacapotzalco y Madero). Casos particulares como éstos, también se observan en las ramas de petroquímica y extracción de petróleo.

Entre esta serie de diferencias en tecnología y productividad dentro de la industria petrolera destaca el caso de la administración cuyos sistemas, en general, observan un alto grado de rezago respecto a los avances alcanzados y a los requerimientos que le plantean las áreas operativas. Por otra parte, el carácter centralizado de la toma de decisiones en las adquisiciones, administración de personal, apoyo técnico administrativo y construcción de obras, determina un grave divorcio entre las características y tiempo de las necesidades de los centros de trabajo y la rapidez de las asignaciones realizadas por el aparato burocrático-administrativo.

EVOLUCION DEL PERSONAL DE PEMEX
(NUMERO DE PERSONAS)



EVOLUCION DEL PERSONAL DE ADMINISTRACION
(NUMERO DE PERSONAS)



Otro serio problema estructural y reto de productividad que enfrenta la industria petrolera, es la imposibilidad de racionalizar el empleo y crecimiento del recurso humano.

Es muy notorio el hecho de que siendo la industria petrolera altamente intensiva en el uso de capital y por tanto ahorradora de mano de obra, haya observado incrementos excesivos en el uso de insumos de trabajo, sobre todo por el poder e intervención del sindicato para mantener e incluso agrandar plantillas de personal que superan ampliamente los requerimientos máximos de una tecnología más moderna.

Por otra parte, se puede apreciar que, el personal sindicalizado, goza de una interesada protección paternalista del sindicato, que lo hacen tomar actitudes de intocables, de negligencia, indisciplina, apatía y en no pocos casos de irresponsabilidad.

Las ausencias, justificadas o no, el tortuguismo para generar horas de trabajo extras, la proliferación de categorías de personal a niveles ridículos para realizar cualquier actividad, debido aparentemente a la redefinición constante de los límites de las cargas de trabajo, la absorción de personal excedente aún con tecnologías más modernas, etc., son problemas que protege el sindicato petrolero. Obstaculizando así, cualquier incremento de la productividad.

En los hechos y en su cultura, el trabajador asume una actitud de resistencia al cambio (tecnológico, de organización, administración, etc.); de oposición a la modernización de los sistemas de producción, administración, comercialización, etc. y, por tanto, a la posibilidad de generar una mayor productividad.

Finalmente, cabe señalar que, en los últimos años ha sido muy notable la migración o "fuga" de técnicos especializados y experimentados de las áreas operativas hacia las áreas administrativas, por las rígidas posibilidades de ascenso en los centros de producción y por las expectativas de lograr mayores niveles de ingreso y posición jerárquica con menos riesgo, cargas de

trabajo y grados de responsabilidad, en labores netamente burocraticas. El impacto negativo en la productividad se da en dos sentidos: por un lado, se debilita el desarrollo de actividades complejas en los centros operativos, teniendo en muchos casos que improvisar personal y, por otro, generalmente se subutiliza la capacidad y experiencia del personal formado en las áreas operativas, al habilitarse en tareas que en muy pocas ocasiones requieren de su conocimiento tecnico.

CONCLUSIONES

Crecimiento económico y aumento de productividad no son hechos disociados o excluyentes, mucho menos cuando se trata de una actividad como la de la industria petrolera. Por la gran magnitud de recursos que esta industria maneja, cualquier error repercute simultáneamente sobre los niveles potenciales de producción y productividad. Por ello, la planeación y organización; las relaciones con el sindicato y con el gobierno federal; las inversiones o adquisiciones, la operación de la planta productiva, son aspectos que juegan un papel decisivo en favor o en contra de la productividad. El análisis de la incidencia global de todos estos aspectos en una industria tan compleja como la petrolera, se realizó a partir de la revisión del concepto y medición de la productividad.

a) Concepto y medición de la productividad

Las mediciones de productividad que consideran a un solo factor en el denominador de la relación producto-insumo, entre ellas, la más común, la de la "productividad del trabajo", son tan solo mediciones parciales de la productividad. Si bien, describen, por ejemplo, la trayectoria en el uso del trabajo, no pueden ser representativas ni de la productividad del factor considerado ni de la productividad general, debido a la influencia que reciben del resto de los factores que también intervienen en la producción como el capital, la organización, la naturaleza misma, etc.

El concepto de productividad total de los factores con todo y las restricciones teóricas y prácticas (de disponibilidad de información, de medición, etc.), que intrínsecamente observa su utilización, es con mucho la mejor alternativa para evaluar y medir la productividad de cualquier actividad económica. Las ventajas que ofrece, superan sus desventajas, ya que permite una mayor aproximación en la cuantificación de la productividad real neta. Al definirse y expresarse en términos de la relación entre el producto obtenido y la suma de los dos principales factores de la producción, el trabajo y el capital, posibilita calcular los ahorros netos en el uso de insumos totales como resultado de la diferencia neta entre,

por ejemplo, el mayor ahorro de trabajo menos el mayor uso de capital.

b) Importancia y productividad de la industria petrolera.

La industria petrolera mexicana ha sido fundamental en el desenvolvimiento económico moderno del país: al satisfacer el 90% de la energía primaria que se demanda, y favorecer la acumulación de capital con la transferencia de recursos vía precios bajos de sus productos; porque desde finales de los setentas, se significó como la principal fuente interna de divisas, de financiamiento de los sectores público y externo y detonante temporal (1978-1981) del crecimiento económico acelerado; y porque al mismo tiempo, se convirtió en un factor que amplificó los agudos desequilibrios estructurales y la vulnerabilidad de la economía frente a eventos externos.

Entre 1970 y 1984, la productividad total de la industria petrolera se mantuvo estancada al crecer tan solo 0.4% en promedio anual y al contribuir al crecimiento de la producción en solo 6.6%. Esto significa que el alto dinamismo económico de esta industria (10.5% en promedio anual) se sustentó sobre todo en una utilización extensiva de factores productivos, principalmente de capital.

Destaca sin embargo que, entre 1970 y 1976, subperíodo en que la producción petrolera todavía se orientaba principalmente a satisfacer el mercado interno, se realizó un crecimiento económico con base en un mejor aprovechamiento de los recursos existentes. Con ello, la productividad alcanzó la tasa de incremento anual y la contribución a la producción, más altas de todo el período.

En cambio, la fase más dinámica de la industria petrolera de 1977 a 1981, paradójicamente se logró con los más bajos e incluso negativos incrementos de productividad. Ello se debió fundamentalmente, a la necesidad, aparentemente ineludible, de recurrir en mayor medida a la utilización creciente de insumos primarios, principalmente de capital, para expandir la capacidad de producción y mantener el alto ritmo de crecimiento de la industria.

Dinámica que, a su vez, fue estimulada por la elevación de los precios y de la demanda externa de hidrocarburos y por el ensanchamiento del consumo de refinados y petroquímicos.

De 1982 a 1984, cuando la maduración de las fuertes inversiones de años anteriores debían haberse traducido en incrementos de productividad, se observó una creciente subutilización de la capacidad instalada de la industria, por la contracción del mercado externo de hidrocarburos y por la disminución del ritmo de la actividad económica nacional.

La característica intrínseca de la industria petrolera, de ser altamente intensiva en el uso de capital hizo que el uso deficiente o eficiente de este factor, fuera uno de los principales determinantes, no solo de los niveles de producción posibles de alcanzar, sino también del mayor o menor aumento de la productividad total y de la productividad parcial del trabajo. La utilización de insumos de capital, durante el periodo 1970-1984, creció mas aprisa que el producto: 13.1% contra 10.5% en promedio anual, respectivamente. Esto quiere decir que, el sostenimiento de cada vez mayores ritmos de crecimiento de la industria, se vió estrechamente supeditado a sustanciales y más rápidos aumentos en el uso de capital. Por ello, los requerimientos de capital por unidad de producto aumentaron en un 50 %.

Del factor trabajo cabe destacar que, fue innegable la vital importancia que tuvo para poner en acción y aprovechar la potencialidad de las fuerzas productivas (capital, recursos naturales, etc.,) y, a partir de éllo, materializar su acción en la producción. Entre 1970 y 1984, sus requerimientos por unidad de producto disminuyeron en tres cuartas partes y su productividad parcial creció a una tasa de 6.2 % en promedio anual. No obstante, la supremacía del nivel de la productividad parcial del trabajo sobre el de la total y la parcial del capital, se debió no solo a una mayor destreza, aprendizaje, intensidad y aplicación del personal ocupado, sino también, al impacto que tuvo la creciente utilización de capital para potenciar y al mismo tiempo ahorrar trabajo. Hemos comprobado aquí que la mayor parte del ahorro en el

uso de trabajo, fue ampliamente compensado por un mayor uso de capital.

Fue evidente que el estancamiento de la productividad de la industria obedeció, primeramente a la creciente presión ejercida por la aceleración continua del crecimiento hasta 1981, y luego a una contracción de la actividad entre 1982 y 1984. Esto implicó que se estrecharan o se perdieran los márgenes de maniobra para incrementar la productividad, que se tuvieron en un momento dado. La capacidad de hacer más con menos, o con la misma cantidad de recursos, (partiendo de una subutilización de recursos, maduración de inversiones, consolidación de habilidades y destreza operativa y administrativa), se restringió cuando: a) se requirió que la industria mantuviera un alto y sostenido ritmo de crecimiento; b) se presentó una fuerte contracción del mercado, después de haber aumentado la aplicación de recursos y la capacidad de la planta productiva, a un ritmo superior al del crecimiento de la producción y, c) cuando por cuestiones o intereses políticos o económicos ajenos al estricto proceso de producción, se excedió o se desvió el uso de recursos de su propósito de incrementar y/o fortalecer la eficiencia y capacidad del aparato productivo. En consecuencia, la dirección y organización de la empresa debe efectuar una muy cuidadosa planeación del crecimiento de la planta productiva y optimizar el uso del capital y del factor trabajo, de tal manera que la capacidad de producción generada no se quede ni demasiado rezagada o excesivamente sobrada de una demanda primeramente muy dinámica y luego de crecimiento lento o contraída.

c) Productividad total de extracción de petróleo

El crecimiento de la industria petrolera y de su productividad de 1970 a 1984, fue acompañado e impulsado por una serie de cambios estructurales internos muy significativos. En especial, estos cambios fueron encabezados por el ascenso de la importancia de la rama de exploración y extracción de petróleo crudo, en la generación tanto del producto como de la productividad total a nivel global de la industria. Al crecer su producto a una tasa de 12.4% en promedio anual, la rama de extracción consolidó su importancia en la

industria petrolera; en particular, su participación en el PIB de ésta, pasó de 48.8 % en 1970 a 62.0 % en 1984.

La productividad total de la rama, en este período, aumentó a una tasa de 2.1% en promedio anual; sus ahorros en el uso de insumos, 5,167 millones de pesos, significaron: 300% de la productividad de la industria petrolera; la compensación de las pérdidas de productividad de la rama de refinación y, una contribución al crecimiento del producto en esta rama del 30%, la más sobresaliente de toda la industria. Cabe distinguir cuatro etapas en el crecimiento y productividad total de la rama de extracción:

Entre 1970 y 1973 se tuvo un crecimiento lento del producto (2.3%) y una productividad estancada por el rezago de inversiones, descapitalización, baja rentabilidad de yacimientos y rigidez existente para aumentar las reservas y la producción de hidrocarburos. De 1974 a 1976, se superó la crisis petrolera de los primeros años de los setenta, con un crecimiento de 14.9% en promedio anual y un repunte considerable de la productividad que creció 8.4% y representó el 60% del incremento del producto debido a que: a) el incremento de los precios de los hidrocarburos desde 1973, hizo rentables yacimientos y estimuló el descubrimiento de otros; b) los campos descubiertos en el área de Chiapas-Tabasco tuvieron una alta productividad natural y, c) se aprovecharon instalaciones ya existentes.

De 1977 a 1981, la rama aceleró aún más su ritmo de crecimiento 22.8% en promedio anual. Impulsada por una nueva política petrolera que se propuso aumentar las exportaciones de crudo aprovechando las circunstancias favorables del petróleo a nivel mundial, el aumento en las reservas probadas y la alta productividad natural de los campos en el sur del país, se convirtió a esta rama en soporte fundamental de la estrategia económica del gobierno mexicano, dando lugar a transformaciones notables y de larga duración, tanto en el seno de la misma industria petrolera como de la economía nacional.

La evaluación de esta política arroja saldos no del todo favorables para el país. Respecto a los objetivos de carácter nacional, sus

logros fueron insuficientes y frenaron reformas económicas y fiscales para fortalecer las finanzas públicas, el sector externo y los niveles de vida de la población. Es decir, no dieron lugar a que el crecimiento de la economía se consolidara y fuera autosostenible, debido a la creciente vulnerabilidad de ésta por su dependencia de las exportaciones petroleras. Paralelamente con el mayor dinamismo de la producción, se debilitó la productividad total debido: a) al aumento de las dificultades y costos para acelerar la explotación petrolera y, b) al criterio aparentemente obsesionado de aumentar las reservas y la producción para cumplir e incluso rebasar las plataformas y plazos de exportación programados, aún y cuando la eficiencia se quedara rezagada respecto de la efectividad de los resultados.

De 1982 a 1984, la rama de extracción registró una sensible contracción, por el descenso en los precios y demanda internacionales del petróleo, la mayor penetración de países productores de petróleo independientes en el mercado mundial y la recesión de la actividad económica nacional. Simultáneamente la productividad total continuó disminuyendo ahora a una tasa de -0.4% en promedio anual, por el menor aprovechamiento del potencial de producción creado en forma acelerada hasta 1981 y, por la notable declinación de la productividad media de los campos en la zona de Chiapas-Tabasco.

Como corolario de esta evaluación del crecimiento y productividad de la rama, podemos destacar que: precios y demanda externa de hidrocarburos fueron, primero estímulo y después obstáculo, para continuar incrementando la producción y la productividad. La relación inversa que se viene observando en 1982 y 1985 entre el incremento de costos (sobre todo fijos) y la disminución de precios y demanda, conduce a una grave problemática de improductividad, ahora ya no solo de la zona centro y norte, sino de todo el país. Esto hace prácticamente inconveniente mantener en operación los campos con bajos rendimientos; es mejor dejarlos como reserva estratégica para su aprovechamiento interno o hasta que en el futuro se observen mejores condiciones del mercado internacional.

d) Productividad total de refinación de petróleo

En México, la política de transformación industrial de los hidrocarburos, ha destacado por dos tipos de resultados que ha generado. Por una parte, al apoyar el crecimiento económico a partir de garantizar la oferta de derivados del crudo, y transferir amplios y crecientes recursos a los consumidores, mediante precios de venta bajos. Por otra, por sus repercusiones en: a) el deterioro de la capacidad de financiamiento de las crecientes inversiones; b) el aliento y hábito después a consumir energéticos baratos, lo cual consolidó una economía derrochadora y altamente intensiva en uso de energía, que degeneró en el castigo del progreso tecnológico y, c) la acentuación de la dependencia energética de los hidrocarburos, debido al amplio margen de maniobra que otorgaron los grandes descubrimientos del petróleo.

Entre 1970 y 1984, la industria de refinación de petróleo creció más rápido que la economía: 7.1%, contra 5.1% en promedio anual, respectivamente, resultado de: 1) la marcada rigidez estructural observada, tanto en el consumo de energía por fuente como por sector y, 2) el aumento de la intensidad energética. La coacción de estos elementos sobre la capacidad de producción de refinación fue cada vez más severa. Al enfrentar la problemática por el lado de la oferta, se tuvo que expandir aceleradamente la capacidad de producción de refinados. Los acervos de capital fijo aumentaron a una tasa de 11.8% en promedio anual; es decir a un ritmo que superó por casi 5 puntos al del producto de la rama.

La productividad total de refinación observó un retroceso total de 28%, y desahorros en el uso total de insumos por un monto equivalente al 63.3% del incremento absoluto del producto. Las causas de ello fueron los desfases que se observaron entre el rápido crecimiento de la capacidad instalada y las posibilidades reales de su utilización al máximo, por limitaciones de índole técnico y/o por contracción del mercado.

Durante el auge de la economía mexicana de 1978 a 1981, fue muy dinámico el crecimiento de la demanda de refinados de petróleo y por tanto, el del producto interno bruto de esta rama. Dicho impulso fue además amplificado por el creciente rezago de los precios reales de

los petrolíferos, respecto al resto de bienes y servicios nacionales: de 38% en 1978; de 72% en 1980 y superior al 100% en 1981. Esta brecha de precios significó que, al deteriorarse el poder de compra de la rama en más de la mitad, se subsidiara y por tanto se transfiriera una gran magnitud de recursos al resto de la economía. De 1980 a 1982 la rama canalizó un valor cercano y en algunos años mayor al que recibió por ventas, y casi diez veces superior al aplicado en inversión. La rama de refinación contribuyó así, a aumentar la productividad y a abatir los costos de la actividad económica nacional.

Cabe resaltar que, la posibilidad de transferir recursos, no fue precisamente porque la rama de refinación haya obtenido altos niveles de productividad; antes bien, la insistencia en dicha transferencia afectó la eficiencia de la rama al reducirse el poder de compra de sus precios en más de la mitad; es decir, para cubrir una unidad de costos de operación e inversión, la rama tuvo que realizar dos. Esto cobra mayor relevancia, si tomamos en cuenta que entre 1977 y 1981 la rama requirió incrementar su capacidad y por tanto el uso de capital a un ritmo de más del doble que el obtenido por el producto. El capital creció a una tasa de 22.2% en promedio anual y se generó una elasticidad capital-producto de 2.2. En la explicación de tal proceso se encontró una cierta irracionalidad en la aplicación de los recursos, lo cual agrandó la magnitud y crecimiento de los insumos primarios, principalmente de capital. La mayor holgura de la capacidad de inversión por las exportaciones de crudo, influyó en un aparentemente bajo control del gasto de capital. Además, la presión en ascenso que venía ejerciendo el crecimiento de la demanda de petrolíferos sobre la capacidad de producción, obligó a acelerar, en forma prioritaria, la realización de las nuevas instalaciones así como la ampliación de otras, sin que la optimización y eficiencia de las inversiones fueran consideraciones de primer orden.

d) Productividad total de petroquímica básica.

Las características e importancia de sus productos y su alto grado de incorporación de avances tecnológicos, le confieren a la

industria petroquímica básica el carácter de sector estratégico; por ello el Estado se ha reservado el control de esta rama y promovido una amplia integración en todos sentidos. Sus objetivos desde su origen, en la década de los sesentas (sustituir importaciones de materias primas, dar mayor valorización a los hidrocarburos, apoyar el desarrollo industrial y agrícola mediante productos a bajos precios y, posteriormente apoyar las exportaciones del país) aún cobran vigencia, por el todavía amplio campo potencial para su desarrollo.

De 1970 a 1984, , con base en un ambicioso programa de expansión que hizo posible multiplicar en casi siete veces la capacidad nominal instalada, la petroquímica básica registró el crecimiento más dinámico de toda la industria petrolera, 12.8% promedio anual. El estímulo fundamental para el extraordinario desarrollo de esta rama estuvo integrado por dos aspectos: a) una política de venta de petroquímicos básicos a precios bajos. En general se mantuvo a éstos, a la zaga tanto de los precios internacionales como de la inflación interna. Se efectuó así, una enorme transferencia de recursos de la petroquímica básica al resto de la economía, estimada en cerca de la quinta parte de toda la cuantiosa inversión realizada por esta rama en este período; b) una demanda interna que respondió más que suficientemente a los incentivos de producción, precios y dinámica de la economía. Al crecer la demanda a una tasa de 12.7% en promedio anual, se tuvieron que realizar importaciones que pasaron de alrededor de 10% entre 1970 y 1976, a un promedio de 15% de 1977 a 1984, respecto de las ventas internas.

Aún cuando la productividad total de esta rama registró signos positivos, al crecer a una tasa media anual de 1.4% y generar ahorros en el uso de insumos por 576 millones de pesos de 1970, (equivalentes al 20% del crecimiento del producto de la rama), éstos de ninguna manera fueron suficientes para posibilitar las cuantiosas transferencias de recursos que la rama hizo a la economía.

Por su alto nivel tecnológico e intensidad en uso de capital, la productividad de esta rama dependió de la posibilidad de realizar economías de escala y del nivel de aprovechamiento de la capacidad

de producción. De 1970 a 1976 se lograron sustanciales incrementos de productividad, debido a que se alcanzaron niveles altos de utilización de la capacidad instalada; a que se aprovechó infraestructura ya creada en los complejos existentes, ahorrándose desembolsos considerables de capital; y a que la expansión de la capacidad de producción se dio en el grupo de procesos productivos de menor intensidad en el uso de capital por unidad de producción, como son el etano, etileno, amoniaco, anhídrido carbonico, y azufre.

De 1977 a 1981, la productividad total cayó a una tasa de -6.2% en promedio anual, como resultado de: a) niveles muy bajos de utilización de la capacidad nominal instalada, por el ritmo lento de maduración de los elevados montos de capital requeridos, para la construcción y ampliación de centros de producción (por retrasos y desfases en la planeación y construcción de plantas y problemas de asimilación de nueva tecnología); b) un crecimiento excesivo del personal, en contradicción con la aplicación de tecnología más moderna y más intensiva en uso de capital.

De 1982 a 1984, aunque la productividad total tuvo una ligera recuperación al crecer a un ritmo promedio anual de 1.4%, éste se quedó muy por debajo de los niveles que teóricamente se hubieran podido lograr, de no haber persistido los problemas de operación del subperíodo anterior, ahora agudizados por fuertes restricciones presupuestales.

e) Conclusiones globales: problemas y retos

La eficiencia de la industria petrolera fue finalmente determinada por:

- a) Los factores exógenos "bondad de la naturaleza" y favorables condiciones del mercado internacional de hidrocarburos.
- b) El subaprovechamiento de una costosa capacidad de producción (y por tanto del capital) que creció en forma muy acelerada, sobre todo entre 1977 y 1981.
- c) La eliminación del efecto positivo de las considerables y crecientes ganancias de productividad generadas en la rama de extracción, por la compensación casi total por parte de las ramas de petroquímica básica y de, principalmente, refinación de petróleo que

obtuvieron bajos y negativos niveles de productividad total, respectivamente.

d) Una dirección y administración que fijó su acción y objetivos trascendentales, en solamente una parte de su impacto económico: como generador y erogador de grandes recursos y como motor dinamizador de la economía. Ello, por su supeditación a una política económica del Estado que puso énfasis en la solución y recuperación de las crisis económicas cíclicas, atacando sus aspectos coyunturales y descuidando el carácter estructural de las mismas.

e) Una estrategia económica que dejó de lado aspectos tales como los riesgos de vulnerabilidad de la industria y en consecuencia de la economía misma, al depender del no siempre predecible mercado externo del petróleo.

f) El mayor endeudamiento externo, debido a que la expansión de la capacidad instalada no fue financiada con ahorro interno, y si en cambio coincidió con considerables disminuciones y pérdidas de productividad y con una carga fiscal y rezago de precios de venta reales crecientes.

g) La prioridad que se le dió al aumento de la capacidad, reservas, producción, ingresos, etc., por encima de razones de eficiencia, relajándose y estimulándose deficiencias e irracionalidad en la aplicación de recursos y en el control del gasto.

h) Una gran problemática de eficiencia y corrupción con características estructurales, dejando así a la industria depender de un gasto siempre mayor o excesivo respecto de las necesidades reales de crecimiento.

i) La acentuación de vicios laborales como la negligencia, el rezago productivo y terminación de tareas condicionada a generosos "premios" en salario, solapados por el paternalismo sindical.

j) El aumento del poder económico y político del sindicato, consentido y fomentado por la administración de Díaz Serrano, materializado en la realización de obras, operación, mantenimiento, contratación de personal, transportación y movimiento de productos y de trabajadores, etc., que determinó un alto grado de incertidumbre y vulnerabilidad de la industria petrolera.

A N E X O
E S T A D I S T I C O

CUADRO 1
 ACREOS DE CAPITAL NETOS POR RAMA BÁSICA Y POR CONCEPTO EN LA INDUSTRIA PETROLERA MEXICANA

(MILLONES DE PESOS DE 1970)

CONCEPTO	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
EXTRACCION DE PETROLEO CRUDO Y GAS	9173.4	8487.4	10229.6	10632.6	11837.1	13079.5	15587.4	20316.0	22775.0	27631.0	45205.2	55043.8	57694.1	60158.1	62877.0
1. TERRENIOS	52.4	54.2	56.7	52.5	83.3	111.8	100.2	121.7	184.6	234.7	321.1	326.3	396.3	441.1	501.9
2. EDIFICIOS	246.5	255.2	342.1	412.0	433.1	457.6	456.7	500.2	520.8	553.0	650.1	747.3	1023.8	1011.2	1037.7
3. EQUIPOS	1976.4	1697.7	2222.8	1679.2	1810.5	2124.8	3145.0	3977.5	5039.9	8746.5	11494.5	15789.8	19245.0	19162.0	19162.0
4. PLANTAS E INSTALACIONES	2693.9	1753.7	2549.6	2748.5	2765.4	3218.2	3577.4	4641.6	4975.0	6002.6	13331.1	15783.4	15313.4	15285.3	15366.2
5. EQUIPO DE TRANSPORTE TERRESTRE	0.0	0.0	0.0	194.9	214.1	224.1	291.8	355.0	248.4	372.9	413.0	453.9	332.4	413.9	401.7
6. BIENES MUEBLES	1449.5	1346.1	1227.5	1132.4	1119.7	1225.4	1456.7	2238.9	2521.6	2681.2	4114.0	4158.0	4277.5	5400.1	5553.6
7. EQUIPO DE TRANSPORTE AEREO	0.0	0.0	0.0	55.1	64.5	72.4	78.8	100.7	84.9	98.9	194.4	198.9	193.5	204.5	201.2
8. FLOTA MARITIMA Y FLUVIAL	884.7	840.5	776.3	1037.4	1207.6	1446.5	1507.1	2259.7	2219.2	3042.4	3510.5	5331.1	3797.7	4697.0	4740.4
9. PLANTAFORMAS MARINAS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	531.5	533.1	379.7	840.6	1094.0
10. OTROS	2552.6	2513.4	3004.2	3213.0	3403.9	4064.9	4722.7	6016.7	6859.5	7928.5	19314.9	14111.4	13039.0	13317.8	14525.7
REFINACION DE PETROLEO Y DERIVADOS	3746.0	3771.3	3805.1	4546.3	4278.6	4784.1	5898.1	7421.6	8554.2	10263.9	13088.4	14059.5	17025.1	17476.1	17885.1
1. TERRENIOS	1.4	7.5	9.9	29.7	37.9	43.1	45.7	53.0	55.4	63.5	73.4	72.9	62.5	91.9	108.3
2. EDIFICIOS	74.7	62.1	108.3	149.1	164.5	205.9	241.0	322.8	349.4	422.8	549.4	747.9	1499.9	1310.4	1381.7
3. EQUIPOS	0.0	0.0	0.0	17.1	31.0	19.6	17.0	22.7	32.9	85.5	267.0	421.4	372.9	347.7	438.9
4. PLANTAS E INSTALACIONES	3592.6	3485.9	3563.2	4240.7	3913.7	4438.0	5424.4	6373.7	7734.8	9082.7	13711.6	14345.8	18101.5	15554.7	15799.7
5. EQUIPO DE TRANSPORTE TERRESTRE	0.0	0.0	0.0	104.4	14.1	12.5	11.9	14.6	12.7	14.3	24.5	27.1	21.0	27.0	25.8
6. BIENES MUEBLES	77.1	74.8	86.6	74.8	76.7	83.5	84.4	105.7	96.1	104.8	134.2	137.0	123.9	124.3	138.7
PETROQUIMICA BASICA	1564.6	1573.0	2030.8	1912.8	1957.0	2206.8	2694.1	2671.1	2725.7	2928.2	3213.3	5632.1	5977.6	4632.2	3700.5
1. TERRENIOS	0.5	2.4	0.2	9.7	12.0	15.5	14.5	16.6	11.4	10.4	10.7	10.0	11.1	11.4	13.2
2. EDIFICIOS	14.1	15.7	19.6	28.3	26.3	31.7	32.4	37.7	44.6	47.2	82.6	127.8	216.4	189.5	190.8
3. EQUIPOS	0.0	0.0	0.7	13.0	12.4	14.0	17.4	18.4	24.8	32.3	78.3	125.5	165.5	197.1	225.4
4. PLANTAS E INSTALACIONES	1525.1	1520.6	1955.1	1835.3	1877.0	2109.4	1937.9	2510.0	2540.8	2477.5	2965.3	4495.8	5512.5	6330.3	6785.5
5. EQUIPO DE TRANSPORTE TERRESTRE	0.0	0.0	0.0	2.8	3.3	4.3	6.4	9.2	7.0	8.4	14.6	14.6	14.1	14.6	15.0
6. BIENES MUEBLES	74.9	74.1	25.1	24.6	26.0	29.2	35.3	39.2	35.1	35.8	47.8	49.6	44.7	49.3	52.5
TOTAL INDUSTRIA PETROLERA	14484.0	12851.8	16035.5	17091.6	17874.5	20071.4	23537.5	30438.7	24054.9	42054.9	61513.0	76125.4	80196.0	84466.4	89041.3
1. TERRENIOS	54.5	64.3	66.8	97.9	128.0	170.5	160.3	184.0	212.1	308.3	352.2	362.5	495.9	572.4	623.5
2. EDIFICIOS	337.3	354.0	520.2	556.0	623.9	675.1	735.1	994.2	1194.5	1355.7	1480.6	1909.4	2734.3	2510.2	2415.2
3. EQUIPOS	1976.4	1699.7	2240.7	1944.0	1578.9	2126.4	3181.3	4038.7	5182.7	9182.8	11922.7	15091.7	18521.7	18774.8	20592.3
4. PLANTAS E INSTALACIONES	7125.0	4874.7	5029.0	8235.8	8484.0	9191.7	11043.9	13649.3	15200.5	17842.8	26228.1	34441.4	35238.9	37224.2	39149.1
5. EQUIPO DE TRANSPORTE TERRESTRE	0.0	0.0	0.0	269.1	231.5	245.9	259.9	330.8	233.2	300.6	452.7	472.6	419.7	455.5	441.9
6. BIENES MUEBLES	1551.5	1445.1	1339.2	1234.0	1418.4	1432.6	1789.4	2442.8	2425.0	2827.8	4379.0	4844.2	4444.1	5673.7	5574.8
7. EQUIPO DE TRANSPORTE AEREO	0.0	0.0	0.0	55.6	64.5	72.6	79.8	100.7	84.9	98.9	194.4	198.9	193.5	207.5	201.2
8. FLOTA MARITIMA Y FLUVIAL	884.7	820.5	774.5	1002.4	1208.4	1446.5	1507.1	2259.7	2219.2	3042.4	3510.0	5371.4	4672.0	4475.7	4740.4
9. PLANTAFORMAS MARINAS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	531.5	533.1	379.7	840.5	1099.0
10. OTROS	2552.6	2513.4	3004.2	3213.0	3403.9	4064.9	4722.7	6016.7	6859.5	7928.5	19314.9	14111.4	13039.0	13317.8	14525.7

CUADRO 2
ACTIVOS DE CAPITAL NETOS POR RAZA BÁSICA Y POR CONCEPTO EN LA INDUSTRIA PETROLERA MEXICANA
CANTIDADES FUERZAMENTE
(PRECIOS DE 1970)

CONCEPTO	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
EXTRACCION DE PETROLEO CRUDO Y GAS	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1. TERRENOS	0.6	0.4	0.4	0.4	0.7	0.9	0.4	1.1	0.9	0.8	0.4	0.5	0.7	0.8	0.8
2. EDIFICIOS	7.7	3.0	3.8	3.9	3.7	3.2	2.9	2.5	2.4	2.0	1.4	1.1	0.7	1.7	1.7
3. BUCIOS	21.5	20.0	21.7	14.0	14.1	14.3	20.2	19.6	22.1	29.1	25.4	27.3	31.7	30.3	30.8
4. PLANTAS E INSTALACIONES	71.9	59.7	51.9	75.8	23.8	24.9	23.0	22.9	21.8	20.3	29.5	28.7	26.5	25.4	24.1
5. EQUIPO DE TRANSPORTE TERRESTRE	0.0	0.0	0.0	1.8	1.8	1.7	1.9	1.5	1.2	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6
6. BIENES MUEBLES	15.8	15.9	12.0	10.7	11.3	10.1	10.7	11.3	11.2	9.0	9.1	8.1	7.4	9.1	8.8
7. EQUIPO DE TRANSPORTE AEREO	0.0	0.0	0.0	0.5	0.2	0.4	0.5	0.5	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3
8. FLOTA MARITIMA Y FLUVIAL	9.7	10.1	7.6	10.2	11.1	11.1	9.7	11.6	9.9	10.3	7.8	8.1	8.1	7.8	7.6
9. FARMACIAS PATENTES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	1.0	0.7	1.4	1.7
10. OTRAS	77.8	79.4	79.4	30.9	31.0	31.1	30.4	29.4	30.1	28.8	23.7	25.6	22.1	22.5	22.7
EXTRACCION DE PETROLEO Y DERIVADOS	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1. TERRENOS	.0	4.2	0.3	0.7	0.8	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4
2. EDIFICIOS	2.0	2.2	2.8	3.3	3.8	4.3	4.2	5.9	4.7	7.1	5.9	6.1	2.8	7.5	7.5
3. BUCIOS	0.0	0.0	0.5	0.7	0.4	0.4	0.6	1.0	1.0	2.8	2.4	2.9	2.2	2.0	2.4
4. PLANTAS E INSTALACIONES	95.9	95.4	94.2	92.5	92.1	92.3	93.0	96.8	90.4	88.5	89.9	89.3	87.6	89.0	88.5
5. EQUIPO DE TRANSPORTE TERRESTRE	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1
6. BIENES MUEBLES	2.1	2.0	2.3	1.7	1.8	1.7	1.5	1.4	1.1	1.0	1.0	0.9	0.7	0.8	0.8
PETROQUIMICA BASICA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1. TERRENOS	.0	4.2	.0	0.5	0.7	0.7	0.7	0.6	0.4	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
2. EDIFICIOS	0.9	1.0	1.6	1.5	1.3	1.4	1.5	2.2	2.7	2.4	2.4	2.5	3.5	2.8	2.4
3. BUCIOS	0.0	0.0	.0	0.7	0.4	0.7	0.8	0.7	2.1	4.4	2.4	2.9	3.1	2.7	3.1
4. PLANTAS E INSTALACIONES	97.5	97.3	97.7	95.9	95.9	95.7	94.9	94.7	93.2	91.1	92.7	93.3	92.2	93.5	93.2
5. EQUIPO DE TRANSPORTE TERRESTRE	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.3	0.2	0.2	0.2
6. BIENES MUEBLES	1.6	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.7	1.5	1.3	1.2	1.5	1.0	0.7	0.7	0.7
TOTAL INDUSTRIA PETROLERA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1. TERRENOS	0.6	0.5	0.4	0.6	0.7	0.8	0.7	0.6	0.8	0.7	0.6	0.5	0.6	0.7	0.7
2. EDIFICIOS	7.3	2.6	3.7	3.5	3.5	3.1	3.3	3.5	3.3	2.4	2.5	3.4	3.0	3.0	3.0
3. BUCIOS	21.5	17.5	14.0	10.2	10.4	10.7	13.5	13.4	15.2	21.4	19.3	20.4	23.0	22.2	23.8
4. PLANTAS E INSTALACIONES	49.2	49.8	50.4	51.7	49.2	48.8	48.9	45.7	44.8	43.5	45.7	45.8	44.3	44.1	43.1
5. EQUIPO DE TRANSPORTE TERRESTRE	0.0	0.0	0.0	1.2	1.3	1.2	1.3	1.1	0.8	0.7	0.7	0.4	0.5	0.5	0.5
6. BIENES MUEBLES	16.7	16.4	8.4	7.2	7.9	7.1	7.6	8.0	7.9	6.8	7.0	6.1	5.9	6.7	6.5
7. EQUIPO DE TRANSPORTE AEREO	0.0	0.0	0.0	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
8. FLOTA MARITIMA Y FLUVIAL	4.1	4.2	4.8	4.3	7.2	7.2	5.4	7.8	6.6	7.1	5.7	4.4	5.8	5.5	5.4
9. FARMACIAS PATENTES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.7	0.5	1.0	1.2
10. OTRAS	17.6	18.7	18.7	19.0	23.2	20.3	20.1	19.8	20.1	18.5	17.4	19.3	18.2	16.0	16.6

CUADRO 3
 MOVIMIENTOS DE CAPITAL NETOS POR RAMA BÁSICA Y POR CONCEPTO EN LA INDUSTRIA PETROLERA MEXICANA
 VARIACIONES ANUALES (%)
 ABRIL DE 1970

CONCEPTO	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
EXTRACCION DE PETROLEO CRUDO Y GAS	-	-7.5	20.5	3.9	9.5	12.3	19.0	32.7	17.1	32.1	52.6	21.9	6.8	4.3	6.5
1. TERRENOS	-	3.4	4.6	3.3	42.3	54.3	-19.4	15.0	49.2	29.5	15.5	5.8	38.2	16.4	8.9
2. EDIFICIOS	-	2.7	53.7	6.4	2.6	5.9	-9.2	9.4	10.0	8.8	7.1	18.9	34.6	-11.2	7.1
3. BIENES	-	-14.0	31.8	-23.6	18.0	13.7	48.0	26.5	29.7	21.9	31.0	31.8	18.8	1.4	6.3
4. PLANTAS E INSTALACIONES	-	-12.4	45.0	7.4	0.6	17.5	10.1	29.7	7.2	20.2	127.1	18.4	-3.0	-0.2	0.5
5. EQUIPO DE TRANSPORTE TERRESTRE	-	0.0	0.0	0.0	9.9	4.7	50.1	4.6	-12.0	3.5	43.8	4.2	-11.2	8.2	-3.1
6. BIENES MUEBLES	-	-7.1	-6.8	-7.7	16.2	6.3	25.5	38.8	11.0	5.0	53.1	8.3	-4.0	28.3	0.2
7. EQUIPO DE TRANSPORTE AEREO	-	1.0	0.0	0.0	20.0	9.3	9.8	26.3	-15.8	17.8	44.5	2.3	-2.7	8.3	-4.0
8. FLOTA PESQUERA Y FLUVIAL	-	-3.0	-9.8	39.4	15.0	12.3	4.2	56.6	-4.7	35.3	15.6	-6.0	39.1	-0.5	1.6
9. PLANTACIONES MARINAS	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	-28.8	123.5	29.5
10. PÉRDIDAS	-	-1.5	19.5	7.9	11.1	12.8	16.4	27.1	14.0	15.7	35.0	31.7	-7.4	3.7	7.9
REFINACION DE PETROLEO Y DERIVADOS	-	0.7	0.9	19.5	-5.9	12.1	25.0	25.8	15.3	20.0	27.5	22.7	6.0	2.6	2.3
1. TERRENOS	-	329.9	31.6	195.4	15.3	21.4	5.7	16.1	4.5	14.1	11.2	9.8	24.8	12.9	0.5
2. EDIFICIOS	-	111.3	29.3	23.2	9.9	25.2	26.0	38.4	30.7	28.1	3.2	34.4	45.3	-12.4	2.4
3. BIENES	-	0.0	0.0	89.8	-41.9	-5.2	33.4	229.3	17.3	212.2	19.0	32.6	-10.3	-7.5	34.1
4. PLANTAS E INSTALACIONES	-	0.4	-0.6	18.6	-6.3	11.9	23.6	22.9	19.8	17.4	29.6	22.1	3.8	6.3	1.6
5. EQUIPO DE TRANSPORTE TERRESTRE	-	0.0	0.0	0.0	35.8	-11.0	-5.0	39.5	-13.5	12.0	71.6	10.9	-11.5	12.7	-6.6
6. BIENES MUEBLES	-	-3.0	15.7	-11.3	-0.2	8.9	5.9	19.5	-6.0	11.1	27.8	1.1	-10.1	8.4	5.2
PETROQUIMICA BASICA	-	0.5	27.2	-4.4	2.4	17.6	-5.0	27.4	2.0	7.8	9.5	56.5	18.8	14.3	6.6
1. TERRENOS	-	415.4	-92.5	694.4	31.4	21.7	-6.7	14.6	-28.8	-12.3	2.8	0.7	3.7	2.5	15.9
2. EDIFICIOS	-	11.2	25.1	44.2	-7.0	20.4	2.3	78.0	28.5	4.9	6.3	54.0	67.7	-10.5	1.2
3. BIENES	-	0.0	0.0	1784.3	-10.1	19.2	18.6	4.6	209.3	127.6	-39.4	39.4	39.0	-1.9	23.8
4. PLANTAS E INSTALACIONES	-	0.4	27.7	-6.2	2.4	12.4	-5.8	27.5	0.4	5.4	11.5	57.5	12.4	15.8	6.2
5. EQUIPO DE TRANSPORTE TERRESTRE	-	0.0	0.0	0.0	18.9	28.3	49.6	43.3	-23.6	20.4	32.6	-0.6	-10.1	11.4	2.3
6. BIENES MUEBLES	-	-3.2	4.2	-2.0	5.7	12.2	21.2	11.0	-10.5	2.0	73.5	3.8	-9.8	10.2	6.6
TOTAL INDUSTRIA PETROLERA	-	-4.3	15.9	6.6	6.6	12.3	17.3	29.2	17.0	25.8	43.6	23.8	6.0	6.7	4.2
1. TERRENOS	-	18.0	3.8	46.7	31.5	32.4	-6.0	15.3	41.8	17.6	14.2	4.6	34.6	15.4	8.9
2. EDIFICIOS	-	5.6	46.9	14.6	4.7	11.4	5.9	35.1	20.2	16.8	6.1	29.0	43.2	-8.2	4.2
3. BIENES	-	-14.0	31.8	-22.2	8.9	13.4	47.7	27.2	27.4	26.8	29.7	32.1	18.2	1.2	7.0
4. PLANTAS E INSTALACIONES	-	-3.2	17.3	9.2	-2.4	13.6	12.8	25.9	9.6	16.5	38.1	24.1	7.8	4.2	1.9
5. EQUIPO DE TRANSPORTE TERRESTRE	-	0.0	0.0	0.0	11.3	4.0	22.4	6.7	-13.9	4.1	50.6	6.4	-11.2	8.5	-3.0
6. BIENES MUEBLES	-	-6.9	-7.2	-7.9	14.9	1.0	24.3	37.3	9.8	5.2	52.2	8.1	-4.3	27.6	0.4
7. EQUIPO DE TRANSPORTE AEREO	-	0.0	0.0	0.0	20.0	9.3	9.8	24.3	-15.4	17.6	46.5	2.5	-2.7	8.3	-4.0
8. FLOTA PESQUERA Y FLUVIAL	-	-3.0	-9.8	39.4	15.0	12.3	4.2	56.6	-4.7	35.3	15.6	-6.0	39.1	-0.5	1.6
9. PLANTACIONES MARINAS	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	-28.8	123.5	29.5
10. PÉRDIDAS	-	-1.5	19.5	7.9	11.1	12.8	16.4	27.1	14.0	15.7	35.0	31.7	-7.4	3.7	7.9

CUADRO 4

INVERSIONES EN LA INDUSTRIA PETROLERA

(Millones de pesos)

	PROD. PRIMARIA	REFINA- CION	PETRO- QUIMICA	COMERCIAL	ADMINIS- TRACION 1*	TOTAL
1970	2946.6	460.4	506.5	552.4	138.1	4604.0
1971	2928.7	457.6	503.4	549.1	137.3	4576.1
1972	2982.1	523.4	523.3	1099.1	104.7	5233.6
1973	3646.5	715.0	929.5	1644.5	214.5	7150.0
1974	5258.4	1265.9	1265.9	1655.4	292.9	9738.5
1975	6431.3	3215.6	1677.8	2237.0	419.4	13981.1
1976	9594.5	5411.4	3974.4	2160.9	308.8	21450.0
1977	16358.0	6980.8	8869.2	2683.6	511.0	35602.6
1978	36815.4	9919.0	12992.0	1916.6	1057.5	62700.5
1979	53745.2	11903.0	15421.8	6276.8	1252.0	90598.8
1980	84634.0	13725.9	17601.0	8695.0	1765.8	126421.7
1981	167289.0	13002.0	28906.0	13808.0	5102.0	228107.0
1982	217700.1	13992.4	28310.9	14647.8	10011.0	284662.2
1983	272743.0	26700.0	37548.0	16905.0	9565.0	363461.0
1984	282200.0	33487.0	51013.0	48900.0	23400.0	439000.0

ESTRUCTURA PORCENTUAL

1970	64.0	10.0	11.0	12.0	3.0	100.0
1971	64.0	10.0	11.0	12.0	3.0	100.0
1972	57.0	10.0	10.0	21.0	2.0	100.0
1973	51.0	10.0	13.0	23.0	3.0	100.0
1974	54.0	13.0	13.0	17.0	3.0	100.0
1975	46.0	23.0	12.0	16.0	3.0	100.0
1976	44.7	25.2	18.5	10.1	1.4	100.0
1977	46.5	19.6	24.9	7.5	1.4	100.0
1978	58.7	15.8	20.7	3.1	1.7	100.0
1979	61.5	13.1	17.0	6.9	1.4	100.0
1980	66.9	10.9	13.9	6.9	1.4	100.0
1981	73.3	5.7	12.7	6.1	2.2	100.0
1982	76.5	4.9	9.9	5.1	3.5	100.0
1983	75.0	7.3	10.3	4.7	2.6	100.0
1984	64.3	7.6	11.6	11.1	5.3	100.0

1* No incluye acciones ni convenios PEMEX, ni gastos en investigacion y desarrollo.
FUENTE: Memorias de Labores y Subdireccion de Finanzas de PEMEX

CUADRO 5
ASPECTOS FINANCIEROS DE PETROLEOS MEXICANOS

(Millones de pesos)

INGRESOS TOTALES	AHORRO INTERNO	FINANCIAN- TOTALES	LIQUID- DE PASIVO	ENDEUDAM. NETO	IMPUESTOS FED. PAG.	INVERSION	FIN/ ING.	IMP.FED/ ING.	INVERS.- IMPUE.	FIN./ INV.	
a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h) = c/a	i) = f/a	j) = g-f	k) = d/f	
							x	x			
1970	21717	14116	7601	7930	-329	1179	4604	35.00	5.43	3425	165.10
1971	23768	15283	9485	7257	1228	1183	4576	35.70	4.98	3393	185.43
1972	24307	17890	6417	5343	1074	3749	5234	26.40	15.42	1485	122.59
1973	30773	20189	10583	9698	885	2073	7150	34.39	6.74	5077	148.02
1974	34034	31857	4179	2966	1213	4898	9738	11.60	13.59	4840	42.92
1975	53144	39086	16040	3093	12967	8598	15981	29.12	15.59	5383	114.87
1976	72029	50774	21254	12242	9012	7761	23913	29.51	10.77	16152	88.88
1977	105971	78336	27435	13821	13814	10098	34916	24.08	17.83	16018	79.15
1978	164616	113310	51306	18380	32926	27213	62703	31.17	16.53	35490	81.82
1979	259026	184372	74654	40805	33849	47104	83472	28.82	18.19	36368	89.44
1980	495600	341600	134000	70500	63500	162400	121000	27.04	32.77	-40600	110.02
1981	869736	471773	397963	165657	232306	238193	230773	45.76	27.39	-7420	172.45
1982	1601600	998100	603300	564716	38584	326800	284000	37.67	20.41	-42000	211.83
1983	2910100	2863000	47100	204200	-159100	1148500	365175	1.62	39.47	-783325	12.90
1984	6440000	4431700	17100	211800	-194700	1710700	439200	0.38	38.45	-1271500	3.89

FUENTE: Memorias de Labores de PEREX, 1970-1984

CUADRO 6

ASPECTOS RELEVANTES DE EXTRACCION DE PETROLEO Y GAS
(MILLONES DE BARRILES)

ANO	NUMERO DE POZOS	RESERVAS H.T. (2)	PRODUCCION H.L.T. (3)	PRODUCCION CRUDO (4)	PRODUCCION GAS NATURAL (a) (5)	EXPORTACIONES CRUDO (6)	PRODUCCION POR POZO (b) (7) = (4) / (1)	RESERVAS PRODUCCION (8) = (2) / (7)	EXPORTACIONES PRODUCCION (Z) (9) = (6) / (3)
1970	4146	5563	394	157	19832		200.9	18.3	.0
1971	4435	5428	298	156	19220		183.3	16.2	.0
1972	4375	5328	369	161	18696		193.5	17.4	.0
1973	4339	5432	319	165	19164		200.8	17.1	.0
1974	4043	5773	379	216	21087	5.8	258.8	15.2	2.8
1975	4074	6338	439	262	22270	34.4	295.2	14.4	13.1
1976	3862	11160	469	293	21853	34.5	338.0	23.9	11.8
1977	4079	16602	533	358	21149	73.7	358.0	30.0	29.6
1978	4309	40194	658	443	25474	133.2	418.4	61.1	39.1
1979	4390	45803	765	537	30146	194.3	489.9	39.2	36.2
1980	4706	60126	1015	709	36772	303.0	596.9	57.2	42.7
1981	4621	72009	1199	844	41972	400.8	710.9	60.1	47.5
1982	4330	72009	1372	1003	43890	544.6	864.1	52.5	54.2
1983	4349	72500	1338	921	41897	561.0	842.9	54.2	57.7
1984	4454	71730	1325	1024	38893	558.9	815.9	54.2	54.8
1985	4211	70900	1317	987	37248	525.0	856.9	53.9	53.2

H.T. = Hidrocarburos totales

H.L.T. = Hidrocarburos líquidos totales

(a) Millones de metros cúbicos

(b) Barriles por día

FUENTE: PEMEX, Anuario estadístico 1985

REFINACION DE PETROLEO
CAPACIDAD MEXINAL INSTALADA
MILES DE BARRILES POR DIA

Cont.

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1
DESULFURADORA																
AZCAPOTZALCO	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	24.0
CADEREYTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CD. MADERO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SALINA CRUZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MIMATITLAN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
POZA RICA	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
REYNOSA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SALAMANCA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
T U L A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL RAMA REFINACIO	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	29.0
HIPODESULFURADORA																
AZCAPOTZALCO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CADEREYTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	84.0	84.0	84.0	84.0
CD. MADERO	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	52.0
SALINA CRUZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	75.0	75.0	75.0	75.0
MIMATITLAN	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	74.0	74.0	74.0	74.0
POZA RICA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
REYNOSA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SALAMANCA	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0
T U L A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	86.0	86.0	86.0	86.0	86.0	86.0	86.0	86.0
TOTAL RAMA REFINACIO	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	171.0	171.0	196.0	221.0	432.0	432.0	432.0	432.0	426.0
REFORNADORA																
AZCAPOTZALCO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CADEREYTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	20.0	20.0	20.0
CD. MADERO	19.0	19.0	19.0	15.0	15.0	15.0	15.0	0.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
SALINA CRUZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	20.0	20.0	20.0
MIMATITLAN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	20.0	20.0	40.0
POZA RICA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
REYNOSA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SALAMANCA	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8
T U L A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
TOTAL RAMA REFINACIO	27.0	27.0	27.0	23.0	23.0	23.0	23.0	38.0	53.0	53.0	69.8	129.8	129.8	129.8	129.8	149.8
ALQUILACION																
AZCAPOTZALCO	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
CADEREYTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CD. MADERO	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
SALINA CRUZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MIMATITLAN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
POZA RICA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
REYNOSA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SALAMANCA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
T U L A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL RAMA REFINACIO	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
OTROS DERIVADOS																
AZCAPOTZALCO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CADEREYTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CD. MADERO	16.0	16.0	16.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0
SALINA CRUZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MIMATITLAN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
POZA RICA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	77.0	77.0	77.0	77.0
REYNOSA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SALAMANCA	162.5	162.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	214.5	214.5	214.5	214.5	214.5	214.5	212.6
T U L A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL RAMA REFINACIO	178.5	178.5	228.5	271.5	271.5	271.5	271.5	271.5	271.5	308.5	308.5	308.5	385.5	385.5	385.5	383.6

CUADRO 8

220

VOLUMEN DE VENTAS INTERNAS DE PETROLIFEROS
(MILES DE BARRILES)

	GAS LIQUIDO	GASOLINAS	TURBOSINA	DIESEL	COMBUSTIBLES	LUBRICANTES	ASFALTOS	GRASAS	PARAFINAS	OTROS	TOTAL
1970	12612	52129	3154	28487	28548	1571	3128	53	404	11087	141274
1971	12955	55796	3502	28172	33158	1824	3512	55	522	10639	150175
1972	13043	60194	3802	33735	38779	1963	4408	58	436	10736	167156
1973	13806	66717	4441	36252	39845	2181	3880	66	454	10933	178575
1974	15861	68849	5877	44562	51785	2407	3444	94	320	11367	204771
1975	21239	70591	5751	55930	59883	2524	3996	79	581	12024	232598
1976	23119	75958	6336	59861	71412	2775	4097	33	631	12437	256749
1977	22751	80337	7034	61489	71513	2850	3578	90	714	12884	263240
1978	28069	86921	7347	68703	83622	3332	4090	92	774	12683	295573
1979	31902	100645	9974	74608	81150	3576	5094	89	821	13338	319639
1980	37540	114995	10052	78688	88972	3892	5894	81	794	13854	354762
1981	42652	130601	10522	85914	91104	4121	6474	91	719	13886	384922
1982	48192	131736	10322	81207	98243	4052	6757	107	715	13472	394846
1983	52226	115634	10662	70291	107769	3583	5924	72	590	10337	376488
1984	61131	114110	10390	72986	116948	3801	7671	72	600	9021	396703

Fuente: Poper, Anuario Estadístico 1985

CUADRO 9

VALOR DE VENTAS INTERNAS DE PETROLIFEROS
(MILLONES DE PESOS)

	GAS LIQUIDO	GASOLINAS	TURBOSINA	DIESEL	COMBUSTIBLES	LUBRICANTES	ASFALTOS	GRASAS	PARAFINAS	OTROS	TOTAL
1970	596.00	6563	205	1535	617	712	71	38	88	403	10822
1971	647.00	7264	212	1613	807	755	80	38	125	368	11907
1972	728.00	7940	244	1803	839	815	102	44	164	391	13070
1973	680.00	9227	344	2158	873	902	97	50	152	408	15041
1974	2,442.00	14618	927	3572	1757	1450	173	69	231	69	26012
1975	3,775.00	14776	1169	4121	1980	1494	128	69	194	609	27339
1976	3,064.00	16705	1331	4531	2416	1686	97	83	219	699	30881
1977	3,437.00	22811	1995	5966	3138	2062	169	98	335	1035	41046
1978	4,235.00	24770	2219	6743	3718	2554	176	104	387	1047	45953
1979	4,615.00	28577	3696	11049	4253	3739	216	161	522	1125	57953
1980	5,756.00	31943	7535	11817	5607	7044	258	209	600	1184	71933
1981	3,325.00	34535	10115	13158	7537	8728	269	242	714	1108	84081
1982	10,658.00	33338	19375	40585	11707	11286	582	372	1047	3231	132151
1983	20,127.00	174280	59028	45583	36316	30248	2198	872	2418	12221	401401
1984	26,450.00	264235	67762	111184	106158	48295	7070	1441	3466	21235	657376

Fuente: Poper, Anuario Estadístico 1985

CUADRO 10
PETROQUIMICA BASICA
CAPACIDAD NOMINAL INSTALADA DE PRINCIPALES PRODUCTOS
MILES DE TONELADAS

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
1 ACETALDEHIDO	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	45.0	145.0	145.0	145.0	145.0	146.1	146.1
2 AC. CIANHIDRICO	0.0	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	11.3
3 AC. CLORHIDRICO	0.0	0.0	0.0	64.3	64.3	52.8	52.8	52.8	52.8	52.2	52.2	52.2	172.2	161.1	161.1	161.0
4 ACRILONITRILLO	0.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0
5 ALQUILARILLO PES	4.8	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	6.4	12.4
6 ANHIDACO	612.8	612.8	613.0	613.0	913.0	906.0	906.0	1351.0	2126.0	2973.0	2973.0	2763.0	2963.0	2903.0	2991.0	2891.6
7 ANHIDRIDO CARBO	695.5	740.0	695.0	695.0	1073.0	1104.0	1104.0	1564.0	2602.0	2586.0	2582.0	3702.0	3702.0	3702.0	3697.8	3697.8
8 AROMATICOS PES	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	50.0	50.0	50.0	50.0	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8	163.4	163.4
9 AZUFRE	93.4	93.4	149.4	149.4	175.8	202.2	307.6	360.6	363.9	460.5	486.9	566.1	915.9	1060.7	1050.8	1195.6
10 BENCENO	116.3	116.3	116.6	116.6	116.6	118.6	118.6	118.6	118.6	124.3	124.3	399.3	399.3	399.3	399.3	399.3
11 BUTADIENO	0.0	0.0	0.0	0.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0
12 CICLOHEXANO	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0
13 CLORURO DE VINIL	31.5	31.5	31.5	101.5	101.5	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0
14 CUMENO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	40.0	40.0	40.0
15 DICLOROETANO	38.0	38.0	38.0	153.0	157.0	157.0	157.0	157.0	152.7	152.7	152.7	482.7	482.7	482.7	482.7	482.7
16 DIOCECILBENCENO	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	72.5	72.5	72.5	72.5	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	68.1	138.1
17 ESTIRENO	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	33.0	33.0	33.0	33.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	180.0	180.0
18 ETANO	80.0	80.0	354.0	354.0	354.0	530.0	530.0	817.3	817.3	592.0	1152.0	1712.0	2001.8	2001.8	2148.4	2926.6
19 ETILBENCENO	55.7	55.7	55.7	55.7	55.7	66.0	66.0	66.0	66.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	244.5	244.5
20 ETILENO	68.0	71.0	293.0	253.0	253.0	263.0	263.0	445.0	432.4	432.4	432.4	932.4	932.4	910.4	910.4	918.4
21 HEPTANO	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	21.0	21.0	21.0	21.0
22 HEXANO	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	26.0	26.0	26.0	26.0	20.0	20.0	20.0	55.0	55.0	55.0	55.0
23 ISOPROPANOL	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
24 ORTODIENO	0.0	11.2	11.2	11.2	11.2	17.0	17.0	17.0	17.0	11.3	11.3	66.3	66.3	66.3	66.3	66.3
25 OXIDO DE ETILEN	0.0	0.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	128.0	128.0	128.0	128.0
26 PARAXILENO	38.0	38.0	38.0	38.0	78.0	78.0	78.0	78.0	78.0	80.6	80.6	80.6	80.6	80.6	680.6	680.6
27 PERCLOROETILENO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28 POLIETILENO B.D	0.0	51.0	51.0	51.0	51.0	70.0	70.0	70.0	70.0	51.0	51.0	51.0	51.0	51.0	131.0	211.0
29 POLIETILENO A.D	21.6	21.6	21.6	21.6	21.6	29.0	29.0	29.0	118.0	118.0	118.0	118.0	118.0	118.0	118.0	118.0
30 PROPANO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31 PROPILENO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.9	26.9	36.3
32 TETRAHEDRO	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	52.0	52.0	52.0	52.0	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	36.5	36.5
33 TOLUENO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	118.5	118.5	118.5	100.0	100.0	100.0	100.0	465.0	465.0	465.0	465.0
34 METANOL	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	31.5	31.5	31.5	181.5	171.5	171.5	171.5	171.5	171.5	171.5	171.5
35 SULFATO DE AMON	0.0	9.4	9.4	9.4	9.4	15.0	15.0	15.0	15.0	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4
36 TOTAL	2314.7	2455.2	2950.7	3248.0	4011.4	4372.5	4478.1	5823.2	7971.5	7612.2	8294.6	11083.8	14091.3	14257.0	14857.9	15941.8

CUADRO 11
PETROQUIMICA BASICA
CAPACIDAD NOMINAL INSTALADA
MILES DE TONELADAS

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
1 AZCAPOTZAL	55.3	50.1	60.1	50.1	50.1	85.6	85.6	85.6	85.6	35.5	35.5	35.5	35.5	35.5	66.0	66.0
2 CACTUS	0.0	0.0	0.0	0.0	26.4	52.8	158.4	211.2	158.4	264.0	850.4	1410.4	1990.6	1990.6	1359.0	1359.0
3 CAMARCO	282.0	202.0	282.0	232.0	282.0	336.0	336.0	336.0	336.0	297.0	297.0	297.0	297.0	297.0	297.0	297.0
4 COSOLEACA	335.7	372.7	372.7	912.7	1590.7	1560.5	1562.3	2567.9	3602.8	3567.2	3565.4	5575.4	5575.4	5515.4	5515.4	5515.4
5 HADERO	160.4	165.2	165.2	165.2	220.2	220.2	228.2	228.2	228.2	195.5	195.5	195.5	195.5	195.5	197.7	197.7
6 CIMEX	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	59.4	118.8	237.6	237.6	237.6
7 LAVENTA	44.0	44.0	218.0	218.0	218.0	383.0	383.0	383.0	383.0	218.0	218.0	218.0	218.0	218.0	218.0	218.0
8 MATAPIONCH	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9
9 MINATITLAN	416.0	419.0	419.4	419.4	417.4	511.6	511.6	511.6	511.6	444.5	444.5	444.5	444.5	444.5	481.1	481.1
10 PAJARITOS	175.5	176.5	406.5	743.8	747.8	709.7	709.7	709.7	709.7	700.1	700.1	700.1	1350.1	1331.0	1331.0	1335.9
11 POZARICA	46.2	77.2	97.2	97.2	116.2	116.2	116.2	403.5	606.2	606.2	606.2	606.2	606.2	606.2	615.6	615.6
12 REYNOSA	84.6	84.6	84.6	84.6	84.6	108.0	108.0	108.0	108.0	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2
13 SALAMANCA	227.2	271.7	283.0	283.0	283.0	283.0	283.0	961.0	943.0	941.0	941.0	941.0	941.0	941.0	924.7	924.7
14 SMOARTIN	21.5	21.5	21.5	33.0	33.0	34.9	34.9	34.9	184.9	183.3	183.3	183.3	183.3	183.3	177.3	252.3
15 TONACA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9
16 TULA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	56.1	113.4	113.4	113.4	113.4	113.4	115.7	115.7
17 SALINERO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.0	26.0	26.0
18 CANGREJERA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	320.0	460.0	2377.9	2467.9	3655.6	3735.8
19 CADETETA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.0
20 NVOPEXCA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	897.0
21 T O T A L	2349.4	2474.7	2990.4	3279.2	4062.6	4415.6	4517.4	5822.5	8010.8	7659.8	8562.4	11351.6	14559.1	14714.8	15329.7	16413.5

Fuente: PEMEX, Memorias de Labores, varios años.

CUADRO 12
VOLUMEN DE VENTAS INTERNAS DE PRODUCTOS PETROQUIMICOS BASICOS
(MILES DE TONELADAS)

	DERIV. DE ETILENO	DERIV. DE BENCENO	DERIV. DE NAFTAS	DERIV. DE PROPIL.	DERIV. DE AMONIACO	A. CARB. Y AZUFRE	OTROS	TOTAL
1970	119.1	73.2	79.4	2.2	451.0	215.1	86.6	1026.5
1971	146.9	82.3	88.0	9.5	410.4	234.4	85.7	1046.0
1972	185.0	96.0	98.6	27.3	494.4	377.7	110.7	1391.4
1973	177.8	128.9	115.1	33.5	456.3	304.1	121.1	1416.8
1974	216.6	149.2	137.9	40.4	404.5	397.7	127.0	1354.2
1975	229.4	157.7	139.3	45.9	720.3	404.4	153.2	1850.1
1976	281.8	176.3	243.8	54.8	792.0	439.0	246.5	2234.1
1977	312.4	192.4	258.4	59.9	804.5	501.2	237.7	2346.5
1978	367.1	193.8	256.9	75.7	798.9	460.5	200.5	2433.4
1979	448.4	238.7	291.1	85.4	879.7	558.6	282.9	2904.8
1980	630.2	248.3	331.9	100.7	966.8	820.3	306.7	3404.9
1981	701.2	269.1	412.6	110.3	1118.2	981.7	348.4	3941.5
1982	754.7	305.4	407.9	124.7	1338.1	1059.1	358.3	4343.4
1983	882.7	310.9	332.4	147.6	1454.9	1200.7	406.2	4735.4
1984	943.2	308.6	477.4	150.1	1667.0	1479.8	446.6	5492.9
	TASAS MEDIAS DE CRECIMIENTO ANUAL							
1970-73	14.3	20.7	13.2	147.8	0.4	21.3	11.8	11.3
1974-76	16.4	11.0	20.4	17.9	20.2	4.6	26.8	16.4
1977-81	20.0	6.8	11.1	15.0	7.1	17.5	7.2	12.0
1982-84	10.4	4.7	5.0	10.8	14.2	14.7	10.2	11.7
1970-84	15.9	10.8	13.7	35.2	9.8	14.8	12.8	12.7

CUADRO 13
VALOR DE LAS VENTAS INTERNAS DE PETROQUIMICOS BASICOS
(MILES DE MILLONES DE PESOS)

	DERIV. DE ETILENO	DERIV. DE BENCENO	DERIV. DE NAFTAS	DERIV. DE PROPIL.	DERIV. DE AMONIACO	A. CARB. Y AZUFRE	OTROS	TOTAL
1970	489.0	290.0	88.0	5.0	335.0	27.0	44.0	1240.0
1971	573.0	248.0	92.0	22.0	285.0	33.0	50.0	1325.0
1972	709.0	322.0	108.0	77.0	330.0	43.0	62.0	1671.0
1973	795.0	443.0	157.0	129.0	304.0	45.0	76.0	1949.0
1974	1341.0	785.0	353.0	207.0	274.0	45.0	100.0	3135.0
1975	1631.0	935.0	424.0	273.0	409.0	58.0	310.0	4060.0
1976	2090.0	1079.0	1098.0	335.0	498.0	67.0	530.0	5747.0
1977	3209.0	1935.0	1477.0	717.0	1235.0	100.0	710.0	9623.0
1978	3801.0	1584.0	1577.0	830.0	1268.0	100.0	862.0	10638.0
1979	5165.0	1973.0	1907.0	977.0	1300.0	135.0	981.0	12418.0
1980	7706.0	2547.0	2767.0	1314.0	1530.0	214.0	1305.0	17491.0
1981	9047.0	2910.0	3825.0	1399.0	1925.0	470.0	1630.0	21234.0
1982	15650.0	5345.0	5324.0	2452.0	2779.0	448.0	2747.0	34945.0
1983	30728.0	13215.0	11911.0	6626.0	7704.0	2210.0	8785.0	91177.0
1984	71470.0	25274.0	27278.0	11643.0	12417.0	7052.0	16499.0	171591.0
	TASAS MEDIAS DE CRECIMIENTO ANUAL							
1970-73	19.2	21.0	21.3	195.5	-5.0	10.6	10.2	16.3
1974-76	36.0	34.5	91.2	40.1	17.9	15.3	94.4	43.4
1977-81	34.1	21.9	20.4	31.6	31.1	46.8	24.3	29.9
1982-84	99.2	105.6	92.4	102.7	86.1	144.6	115.1	100.7
1970-84	43.2	39.1	50.6	74.0	20.9	48.0	52.2	42.2

Fuente: PEMEX, Anuario Estadístico 1984.

CUADRO 14

PERSONAL POR RAMA DE ACTIVIDAD Y CENTRO DE TRABAJO

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
1 TAMPICO	0.	0.	0.	0.	0.	0.	165.	51.	271.	346.	446.	486.	431.	484.	432.	438.
2 TERCERA	0.	0.	0.	0.	0.	0.	587.	473.	437.	507.	551.	532.	535.	525.	472.	477.
3 COATZA	0.	0.	0.	0.	0.	0.	356.	230.	597.	428.	515.	460.	434.	473.	425.	428.
4 REYNOSA	0.	0.	0.	0.	0.	0.	290.	300.	349.	475.	589.	582.	495.	572.	518.	521.
5 VIHOSA	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	27.	174.	152.	153.
6 CORRUPIA	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	116.	110.
7 CAMPEC	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	35.	31.	32.
8 EMPLEO	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1406.	1157.	1654.	1760.	2103.	2060.	1922.	2392.	2144.	2167.
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
9 CATA	861.	943.	811.	937.	937.	990.	1190.	1020.	1112.	1211.	1180.	994.	1145.	1050.	1071.	1067.
10 PABOAN	278.	404.	695.	635.	659.	1015.	1519.	1313.	1034.	1371.	1280.	1318.	1559.	1708.	1894.	1875.
11 MEXICAL	745.	784.	655.	659.	816.	840.	1033.	991.	1277.	1311.	1387.	1573.	1667.	1842.	1342.	1642.
12 UTA	3395.	2979.	4943.	5986.	3108.	2933.	2975.	2878.	2733.	2713.	2712.	2656.	2783.	3160.	2508.	2520.
13 GEBEL	1640.	1824.	1372.	1351.	1265.	1283.	1693.	1418.	1359.	1589.	1625.	1632.	1651.	1710.	1434.	1390.
14 MAMA	1256.	1980.	942.	947.	950.	961.	1378.	1179.	969.	1135.	1135.	1152.	1255.	1313.	1154.	1111.
15 TAMPAN	291.	321.	321.	278.	368.	350.	454.	402.	410.	394.	0.	0.	0.	0.	394.	359.
16 PETA	10078.	8048.	10592.	10723.	11022.	13860.	8462.	8531.	9159.	8173.	6556.	6743.	7429.	7068.	6201.	6177.
17 ACHA	4212.	4222.	3593.	3592.	3714.	3098.	3510.	3175.	3406.	3717.	3853.	3666.	3413.	4647.	3830.	3622.
18 COMAL	2162.	2229.	3405.	3077.	4257.	1450.	1670.	1755.	1598.	1701.	1848.	1983.	2625.	3921.	3317.	3507.
19 OTEA	1989.	2172.	2113.	2148.	2089.	2337.	1040.	2094.	2102.	2069.	2075.	2197.	2259.	2573.	2028.	2279.
20 PLAN	3023.	4608.	2600.	2607.	1760.	1522.	1666.	2122.	1933.	1900.	2007.	1973.	2068.	2199.	1821.	1713.
21 NANCHE	1255.	1426.	1353.	1320.	1442.	1320.	1310.	1460.	1340.	1247.	1261.	1080.	1375.	1613.	1499.	1402.
22 RINOSA	6264.	6554.	5529.	5057.	6137.	6470.	5207.	5491.	6980.	6750.	5842.	5753.	5229.	5322.	4006.	4451.
23 CULICHA	0.	0.	0.	0.	9.	743.	669.	801.	827.	703.	829.	820.	799.	997.	1006.	1035.
24 VILLA	0.	3.	3.	0.	0.	3316.	3419.	5300.	6455.	7507.	8417.	9160.	10264.	8763.	10545.	11132.
25 CAMPEC	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2151.	3597.	4032.	3666.	3616.	3854.
26 MEXICAL	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	478.	489.	890.	961.	762.	814.
27 MEXICAL	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	959.	1452.	1378.	706.	706.	363.
28 MEXICAL	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	682.	741.
29 DOBBERO	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	257.	857.
30 EMPLEO	26339.	26541.	30355.	30222.	37477.	40160.	38145.	40646.	41714.	43503.	47609.	50019.	51889.	52628.	50877.	52079.

CUADRO 14

Cont.

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
31 AZCARGO	2271.	2617.	2617.	2656.	2760.	2864.	3484.	3367.	3162.	3104.	3289.	3236.	3157.	3463.	2777.	3044.
32 CAMARAS	1539.	4893.	4327.	4216.	4229.	4063.	4874.	4720.	4790.	5274.	5408.	5620.	6194.	6854.	6776.	6688.
33 HADERO	5954.	5952.	4632.	4646.	4787.	5370.	5778.	5710.	5746.	6076.	6623.	6554.	3465.	7190.	6220.	6654.
34 MIMA	5566.	5532.	4256.	4502.	4629.	4454.	4753.	4757.	5094.	4773.	4921.	5586.	5532.	5675.	4778.	5340.
35 TULA	0.	0.	0.	0.	0.	0.	748.	2087.	2286.	2565.	2632.	2834.	2561.	3431.	4757.	3213.
36 CAPEYAN	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	5.	930.	1172.	1014.	2256.	2526.	2795.	3991.
37 DALUR	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1280.	1990.	2649.	2749.	3160.	3145.	3327.
38 REFINA	15224.	17644.	16022.	16140.	18404.	17329.	20077.	20649.	21003.	24074.	26035.	28293.	29714.	32299.	31456.	32457.
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
39 CAMAFIS	299.	352.	309.	312.	345.	398.	370.	360.	363.	358.	353.	368.	395.	404.	404.	404.
40 SHARITIN	116.	122.	121.	120.	197.	281.	309.	207.	451.	626.	659.	586.	688.	931.	931.	931.
41 PAJARIT	510.	535.	654.	727.	1405.	1706.	1009.	1081.	2237.	2199.	2255.	2607.	3006.	3367.	3258.	3620.
42 COSOLE	617.	764.	623.	865.	1024.	1176.	1154.	1514.	1465.	2577.	2512.	3670.	3231.	3244.	2652.	2368.
43 PFOZATI	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1630.	1584.	1477.	1763.	1796.	2014.	2201.	2262.	2121.	2242.
44 CPERA	0.	0.	0.	0.	0.	0.	315.	430.	356.	460.	440.	772.	1158.	1351.	1262.	1327.
45 VENTA	0.	0.	0.	0.	0.	0.	508.	366.	322.	450.	469.	451.	489.	533.	462.	479.
46 CACTUS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	179.	182.	712.	1431.	1560.	1402.	2280.	2660.	2670.	2895.
47 PREYNO	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1160.	1173.	1149.	1142.	1139.	1101.	1053.	1116.	910.	964.
48 PTULA	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	166.	261.	265.	352.	292.	345.
49 CAMRE	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	705.	1052.	3117.	3629.	3654.	4445.
50 PPRITIC	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	235.	339.	268.	347.
51 PSALIN	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	49.	59.	61.	74.
52 MLARER	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	46.	48.	50.	36.
53 MUDREN	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	862.	1000.
54 SFER	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	8.	15.
55 PETRO	1550.	1773.	1907.	2020.	2273.	3561.	7432.	7759.	8552.	11005.	12054.	15044.	10213.	20295.	19885.	21492.
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
56 EMARCA	3124.	3255.	3034.	3215.	3103.	3015.	1295.	1602.	1364.	1278.	1580.	1503.	1774.	2364.	1023.	1823.
57 HADERON	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1362.	1515.	1695.	1684.	1556.	2017.	2190.	2585.	2585.	2275.
58 PAJA	0.	0.	0.	0.	0.	0.	208.	403.	306.	487.	538.	664.	696.	705.	705.	421.
59 SAINA	0.	0.	0.	0.	0.	0.	80.	120.	119.	125.	127.	142.	239.	212.	212.	253.
60 MARINA	3124.	3255.	3034.	3215.	3103.	3015.	3025.	3700.	3404.	3574.	3809.	4326.	4907.	5866.	5325.	4772.

CUADRO 14

Cont.

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
61 ASIENTOS	4350.	4280.	4795.	4793.	5015.	6109.	6409.	6684.	6575.	7912.	7834.	9697.	10266.	10397.	9358.	11066.
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
62 SUPCIAS	675.	682.	681.	680.	3369.	5550.	10852.	16342.	21992.	17016.	17701.	20104.	19166.	23301.	24660.	25067.
63 RESIDE	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3298.	5357.	1593.	6052.	8299.	5595.
64 SPED	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2156.	2308.	3412.	2661.	2194.	2293.
65 PTC	675.	682.	681.	680.	3369.	5550.	10922.	16362.	21792.	17016.	22155.	27851.	24171.	32094.	32553.	33957.
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
66 OFICIN	7870.	7821.	8165.	8283.	7502.	9370.	8750.	9656.	9024.	8763.	7603.	10357.	12180.	14769.	17570.	18695.
67 TPICO	1630.	1529.	2186.	2210.	2178.	1880.	2147.	2671.	1725.	1708.	1874.	2075.	2090.	2112.	2335.	2304.
68 CONTRCC	754.	757.	867.	760.	677.	1324.	676.	850.	1444.	872.	803.	970.	1398.	1132.	1307.	1302.
69 ZARICA	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1797.	1964.	1419.	1722.
70 MGSANI	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1256.	0.	0.
71 COMANI	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	900.	0.	0.
72 COMIENA	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	991.	1076.
73 ARMONA	10312.	10009.	11138.	11705.	10619.	11920.	11569.	11465.	12193.	11343.	12180.	13352.	17465.	22803.	23622.	25167.
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
74 TOTRA	71074.	70180.	75922.	77774.	81042.	82752.	98015.	160042.	117447.	121607.	133779.	156072.	157747.	179774.	175420.	183177.

Fuente: pemex, Cia. de Relaciones Laborales.

CJADRO 15
PERSONAL EN LAS OFICINAS CENTRALES (D.F.)

227

(NUMERO DE PERSONAS)

	1970	1971	1972	1973	1974	1975
11						
21 CONFIANZA PLANTA	2038.	2168.	2220.	2341.	2518.	2403.
31 TASA (X)	6.4	2.4	5.5	7.6	-4.6	
41						
51 CONFIANZA TRANSITORIO	866.	811.	672.	737.	391.	328.
61 TASA (X)	-6.4	-17.1	9.7	-46.9	-16.1	
71						
81 SUBTOTAL CONFIANZA	2904.	2979.	2892.	3078.	2909.	2731.
91 TASA (X)	2.6	-2.9	6.4	-5.5	-6.1	
101						
111 SINDICALIZADO PLANTA	2433.	2470.	2478.	2637.	2973.	3264.
121 TASA (X)		1.5	.3	6.4	12.7	9.8
131						
141 SINDICALIZADO TRANSITORIO	2533.	2232.	2795.	2868.	1620.	2083.
151 TASA (X)		-11.9	25.2	2.6	-43.5	28.6
161						
171 SUBTOTAL SINDICALIZADO	4966.	4702.	5273.	5505.	4593.	5347.
181 TASA (X)		-5.3	12.1	4.4	-16.6	16.4
191						
201 T O T A L	7870.	7681.	8165.	8583.	7502.	8078.
211 TASA (X)		-2.4	6.3	5.1	-12.6	7.7
221						

PERSONAL EN LAS OFICINAS CENTRALES (D.F.)

(NUMERO DE PERSONAS)

	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
11										
21 CONFIANZA PLANTA	2457.	2578.	2844.	2400.	2744.	2889.	3274.	4128.	4824.	4889.
31 TASA (X)	2.3	5.7	9.5	-15.6	14.3	5.3	13.3	26.1	16.9	1.3
41										
51 CONFIANZA TRANSITORIO	295.	370.	451.	490.	644.	850.	1211.	1374.	1134.	1386.
61 TASA (X)	-10.1	25.4	21.9	8.6	31.4	32.0	42.5	13.5	-17.5	22.2
71										
81 SUBTOTAL CONFIANZA	2754.	2948.	3295.	2890.	3388.	3739.	4485.	5502.	5958.	6275.
91 TASA (X)	.8	7.8	11.0	-12.3	17.2	16.4	20.0	22.7	8.3	5.3
101										
111 SINDICALIZADO PLANTA	3444.	3379.	3434.	3381.	3468.	3515.	3429.	4281.	6736.	7206.
121 TASA (X)	5.5	-1.9	1.6	-1.5	2.6	1.4	-2.4	24.8	57.3	7.0
131										
141 SINDICALIZADO TRANSITORIO	2554.	2309.	2295.	2492.	2747.	3083.	4266.	4986.	4876.	5204.
151 TASA (X)	22.6	-9.6	-6	8.6	10.2	12.2	38.4	16.9	-2.2	6.7
161										
171 SUBTOTAL SINDICALIZADO	5998.	5688.	5729.	5873.	6215.	6598.	7695.	9267.	11612.	12410.
181 TASA (X)	12.2	-5.2	.7	2.5	5.8	6.2	16.6	20.4	25.3	6.9
191										
201 T O T A L	8752.	8656.	9024.	8763.	9603.	10337.	12180.	14769.	17570.	18685.
211 TASA (X)	8.3	-1.1	4.3	-2.9	9.6	7.6	17.8	21.3	19.0	6.3
221										

Fuente: Ibid.

B I B L I O G R A F I A G E N E R A L

1) BIBLIOGRAFIA SOBRE PRODUCTIVIDAD

- Bacha L. Edmar. "Comparación entre la productividad industrial de México y los Estados Unidos", en El Trimestre económico, Vol. XXXIII, F.C.E. Mexico, 1966.
- European Productivity Agency. Productivity Measurement, Concepts I, Organization for European Economic Operation, Project No. 235, 1954.
- Correa, Héctor. "Metodos para la Planificación de la Productividad y el Empleo en el Desarrollo Económico de México", en Productividad y Desarrollo, Vol. 1, Centro Nacional de Productividad de México, A. C. (CENAPRO), Mexico, 1977.
- Fabricant, Solomon. A Primer on Productivity, Random House, New York, 1971.
- , "The Productivity Issue: An Overview", in Productivity Prospects for Growth, edited by Rosow M. Jerome, Van Nostrand Reinhold Co. New York, 1981.
- , Basics Facts on Productivity Changes, Occasional Paper 63, National Bureau of Economic Research (NBER), 1959.
- Hernández Laos, Enrique, Evolución de la Productividad de los Factores en México: 1950-1967, CENAPRO, México, 1973.
- , La Productividad y el Desarrollo Industrial en México, F.C.E., México, 1985.
- Hernández Laos, H. y Nathan Gravinsky, Productividad y Eficiencia del Transporte y del Comercio en México, CENAPRO, México, 1980.
- Jorgenson W., Dale, "Energy Prices And Productivity Growth", in Productivity Prospects ... N. Y. 1981.
- Kendrick, John W., Productivity Trends in the United States, Princeton University Press for NBER, Princeton 1961.
- , Postwar Productivity Trends in the United States: 1948-1969, NBER, New York, 1973.
- , Understanding Productivity, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, 1977.
- , "Productividad Costos y Precios: Conceptos y Medidas" en Salarios, Precios Utilidades y Productividad, Centro de Estudios

- Monetarios Latinoamericanos (CEMLA), Mexico, 1972.
- , "Productivity Trends: Capital and Labor", Occasional Paper 53, NBER, 1956.
- Kendrick John W. and Elliot S. Grossman, Productivity in the United States, Trends and Cycles, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, 1979.
- Lara Beutell, Cristobal, "La productividad en la Industria Mexicana", en El Trimestre Económico Vol. XVIII, No. 69, FCE, México, 196..
- Mark A., Jerome, "Productivity Measurement", in Productivity Prospects... N. Y., 1981.
- Melman, Seymour, Los Factores Dinámicos de la Productividad Industrial, FCE, México, 1962.
- Myers, Charles A., "Problemas Principales En las Relaciones entre Salarios y Precios", en Salarios, Precios, ... CEMLA, México, 1972.
- Teitel, Simon "Productividad, Mecanización y Calificaciones: una Prueba de la Hipotesis de Hirschman para la Industria Latinoamericana", en El Trimestre Económico, Vol. XLII, No. 186, FCE, Mexico, 1975.
- Trejo Reyes, Raul, Industrialización y Empleo en México, FCE, México, 1978.
- Vazquez Enriquez, Alejandro, "Crecimiento Económico y Productividad en la Industria Manufacturera", en Economía Mexicana, No. 3, Centro de Investigación y Docencia Económica, A.C., México, 1982.
- Petroleos Mexicanos, Productividad en PEMEX, Gcia. de Planeación, STA, México, 1981.
- , Productividad en PEMEX, ibid, 1982.

2) BIBLIOGRAFIA SOBRE LA INDUSTRIA PETROLERA

- Aldana Alfonso, Francisco H., Consideraciones sobre la influencia de PEMEX en la acumulación de capital en México, 1940-1982, Tesis Profesional, Fac. Economía, UNAM, 1984.
- Angeles, Luis, El Petróleo en México, Ediciones el Caballito, México, 1982.
- Beltran del Rio, Abel, "El Síndrome del Petróleo Mexicano", en Comercio Exterior, Mexico, junio 1980.
- Bueno Gerardo M., "Petróleo y planes de desarrollo en México" en

- Comercio Exterior, México, nov. 1981.
- Centeno, Roberto, Economía del petróleo y del Gas Natural, Ed. Tecnos, Madrid, 1974.
- Colmenares, Francisco, Problemas de Rentabilidad y Productividad en la Industria Petrolera Mexicana, 1970-1984, Tesis de maestría, UNAM, México, 1985.
- , Petróleo y lucha de clases en México, 1864-1982, El Caballito, 1982.
- Consejo Nacional de Ciencia y tecnología (CONACYT), El Petróleo en México y en el Mundo, México, 1980.
- Corredor, Jaime, "El significado económico del Petróleo", en Comercio Exterior, México, nov. 1980.
- Del Castillo, Arturo, "Panorama energético en México", en Investigación Económica No. 148-149, Fac. Economía, UNAM, México, 1979.
- García, Marcelo, "Los pagos por tecnología petrolera en América Latina", en El Petróleo y sus Perspectivas en México, Programa Justo Sierra, UNAM, México, 1983.
- Gastelum, Rafael, "Consumo interno de hidrocarburos y política de precios" en El Petróleo y sus Perspectivas en México, Programa Justo Sierra, UNAM, México, 1983.
- Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), Desarrollo y Perspectivas de la Industria Petroquímica Mexicana, México, 1977.
- Marie Martin, Jean, "Producción y consumo de Energía: alternativas energéticas a escala mundial", en Investigación Económica No. 148-149, ibid.
- Perezgasga, Flavio, "La industria Petroquímica en México", en Investigación Económica No. 148-149, ibid.
- Petroleos Mexicanos, Análisis Comparativo de la Evolución de la Estructura Energética de México y países Seleccionados, Gerencia de Economía Energética, México, 1984.
- , Evolución de la Demanda de Energía, ibid, 1984.
- , Informes del Director General de Petroleos Mexicanos, 1965-1985.
- , El Petróleo, Gcia. de Información y Relaciones Públicas, STA, México, 1984.
- Ponce, Antonio, "Características y aspectos centrales de la política energética para México", en Investigación Económica No. 148-149, ibid.

Székely, Gabriel, La Economía Política del Petróleo en México, 1976-1982, El Colegio de México, 1983.

Velazquez, Elvira, "La petroquímica en Tabasco", en Rev. Nosotros los Petroleros, num. 73, mayo 1986, México.

Viqueira, Jacinto, "Las reservas del petróleo y su duración", en El Petróleo y sus Perspectivas en México, Programa Justo Sierra, UNAM, México, 1983.

Yunez, Antonio, "La política petrolera en el proceso de desarrollo económico en México" en Investigación Económica No. 148-149, ibid.

-----, "Exportación de Petróleo y balanza de pagos" en Panorama y Perspectivas de la Economía Mexicana, Colegio de México, México, 1980.

3) FUENTES DE INFORMACION ESTADISTICA Y OTROS ESTUDIOS

Banco de México, Informe Anual, 1980-1984.

Huerta, Arturo, Economía mexicana, más allá del milagro, Ed. Cultura Popular, México, 1986.

Leos Chavez, Héctor. Capacidad de Producción y Complejidad Tecnológica de Centros de Refinación de Petróleo, 1970-1985. Gcia. de Planeación Estratégica, PEMEX, México, 1986.

Leos C. Hector y Alberto Juarez P., Acervos de Capital en la Industria Petrolera Mexicana, 1970-1984, (Inédito), México, 1986.

Petroleos Mexicanos, Anuario Estadístico, 1980-1985.

-----, Cifras Básicas de Personal: 1970-1984, Gcia. de Personal.

-----, Costo Estimado de Reposición y complejidad de las instalaciones de Refinación y Petroquímica, Subdirección de Transformación Industrial, 1986.

-----, Dictámenes de los Estados Financieros de PEMEX, 1976-1984, Subdirección de Finanzas.

-----, Gastos de Operación e Inversión, 1977-1985. Gcia. de Planeación Estratégica, México, 1986.

-----, Estados Financieros de PEMEX, 1970-1984, Subdirección de Finanzas.

-----, Memorias de Labores, 1970-1984.

-----, Tablero de Mando, 1984, Subdirección de Transformación Industrial.

-----, Manual de Propiedades de Productos Elaborados por PEMEX.

Rivera Rios, Miguel Angel, Crisis y reorganización del capitalismo mexicano, 1960-1985, Ed. Era, Mexico, 1986.

Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, Plan Nacional de Desarrollo Industrial, 1979-1982. Mexico, 1979.

Secretaría de Programación y Presupuesto, INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México, 1970-1984.

-----, Plan Global de Desarrollo 1980-1982, México, 1980.

-----, Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, México, 1983.

Tello Macias, Carlos, La política económica en México 1970-1976, Siglo XXI Ed., México, 1980.