



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
ARAGÓN

ESTUDIO DEL MERCADO DE GAS NATURAL  
DE USO COMERCIAL Y RESIDENCIAL EN LA ZONA  
METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO  
(1998-2007)

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN ECONOMÍA  
P R E S E N T A:

ALDO ALAN VÁZQUEZ RUIZ  
DIRECTOR DE TESIS: JAVIER HUERTA RAMÍREZ

MÉXICO

MARZO DE 1999



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

275884



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

# AGRADECIMIENTOS

---

A la **Universidad Nacional Autónoma de México**, por haberme brindado la oportunidad de poder ser un miembro más de ésta máxima casa de estudios

A la **ENEP-Aragón** por otorgarme una formación académica y profesional acorde a la realidad de nuestros días.

A los profesores **José Luis Martínez Marca, Omar Yamil Bustos Días, Ricardo Bravo Anguiano, Victor Rojas Saveedra, Adriana García Villanueva**, que con sus conocimientos y experiencias lograron formar una generación más de economistas comprometidos con México.

A los profesores **Javier Huerta Ramírez y Hortencia Arroyo Vargas**, por su paciencia y sus sabios consejos, lo cuales permitieron enriquecer esta investigación.

A **Pedro Rivera**, jefe del Área de Economía Energética e Industrial del Instituto Mexicano del Petróleo por haberme permitido conocer el vínculo teoría-práctica.

Finalmente quiero agradecer a todos mis compañeros **becarios** por brindarme su apoyo y amistad.

# DEDICATORIAS

---

## **Raquel:**

Este pequeño logro no  
hubiera sido posible  
sin tú apoyo, dedicación y  
amor, gracias una vez más mamá.

## **Israel:**

Por ser un verdadero  
ejemplo de empeño y  
dedicación, gracias  
hermano.

## **Aída:**

Por que contigo he  
vivido los momentos  
más maravillosos de mi vida

## ÍNDICE

<b>PRÓLOGO</b>	4
<b>INTRODUCCIÓN</b>	5
<b>CAPÍTULO I. CONSIDERACIONES TEÓRICAS NEOLIBERALES Y SU APLICACIÓN EN LA ECONOMÍA MEXICANA.</b>	10
1.1 Antecedentes Históricos de la teoría neoliberal.	10
1.2 Principales líneas de acción generadas por el programa de ajuste neoliberal.	11
1.3 El papel del Estado en la Economía.	13
1.4 Cómo se genera la inversión en el esquema neoliberal.	15
1.5 la política neoliberal y sus efectos para el sector externo.	17
1.6 La aplicación del modelo neoliberal en la economía mexicana.	17
<b>CAPÍTULO II. ALCANCES DE LA APERTURA DEL MERCADO DE GAS NATURAL EN MÉXICO.</b>	28
2.1 El proceso de desregulación del sector energético.	28
2.2 Reestructuración del sector petrolero	33
2.3 Reestructuración del Sector Eléctrico	35
2.4 Reestructuración del sector del gas natural.	36
2.5 Situación Actual en el transporte, almacenamiento y distribución de gas natural.	40
2.5.1 Transporte	40
2.5.2 Almacenamiento	42
2.5.3 Distribución	44
<b>CAPÍTULO III. ESTUDIO DE MERCADO DE LA DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL DE USO DOMÉSTICO EN LA ZONA GEOGRÁFICA DEL DISTRITO FEDERAL Y LA ZONA GEOGRÁFICA DEL VALLE CUAUTITLÁN-TEXCOCO</b>	49
3.1 Estructura del mercado	49
3.2 Identificación del producto o servicio.	51
3.2.1 Clasificación por su uso	54
3.2.2 Clasificación por su efecto.	55
3.2.3 Normatividad.	55
3.2.3.1 Ecológica	55
3.2.3.2 Legal	55
3.3 Análisis de la Demanda.	56
3.3.1 Clasificación de la demanda.	56
3.3.2 Área del mercado.	56
3.3.3 Factores que afectan a la demanda.	60
3.3.3.1 Ventajas y desventajas.	60

3.3.3.2 Tamaño y crecimiento de la población.	64
3.3.3.3 Hábitos de consumo.	67
3.3.3.4 Niveles de ingreso/gasto.	67
3.3.4.4 Tarifas y Precios.	70
3.3.3 Demanda actual	75
3.3.4 Proyección de la demanda.	75
3.4 Análisis de la oferta.	83
3.4.1 Oferta actual	84
3.5 Estrategia de comercialización.	85
<b>CONCLUSIONES.</b>	86
<b>RECOMENDACIONES</b>	90
<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>	91
<b>ANEXO 1 GLOSARIO DE TÉRMINOS, ABREVIATURAS.</b>	95

## PRÓLOGO

Los conocimientos adquiridos en la Carrera de Economía de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Campus "Aragón" de la Universidad Nacional Autónoma de México nos obligan normalmente a comprobarlo científicamente en el mundo de los hechos. La aceptación que pudiese recibir este trabajo significa un aporte más a los futuros análisis de investigación.

La inquietud que me llevó a realizar este trabajo nació del hecho de haber participado activamente en el proyecto denominado "Prospectiva del Mercado de Gas Natural 1998-2007", llevado a cabo dentro del Área de Economía Energética e Industrial del Instituto Mexicano del Petróleo. Por lo tanto, sabiendo el gran potencial del mercado y de los beneficios sociales y económicos que traerá consigo la conexión a la red de distribución de gas natural a nuevos usuarios domésticos. El presente trabajo es el resultado de un estudio del mercado gas natural de uso comercial y residencial en la Zona Metropolitana del Valle de México, con el objeto de demostrar que actualmente los consumidores domésticos que utilizan el gas LP, tienen la posibilidad de irlo sustituyendo paulatinamente por gas natural con adaptaciones en las instalaciones que llevarán a cabo las empresas distribuidoras.

## INTRODUCCIÓN

La energía en sus diversas modalidades, ha sido y seguirá siendo un sólido pilar de sustento del desarrollo industrial de cualquier sociedad moderna. El proceso de industrialización y, extensivamente, el proceso de desarrollo económico y social en México a lo largo del presente siglo, no ha estado al margen de su influencia. Desde que se introdujo la industria textil, los ingenios azucareros, el ferrocarril, las naves marítimas a vapor, los autotransportes, la navegación aérea y más tarde toda la industria de la transformación, se generó la disponibilidad de una oferta interna de energéticos, que de acuerdo al peso específico conforme a los cambios tecnológicos en el sector industrial lo fueron demandando, situación que cercana a la nueva distribución de la oferta y demanda de energéticos, en función de la estructura y la dimensión de la planta industrial nacional, así como el comportamiento de los flujos internacionales del consumo de energía.

En la primera mitad del presente siglo, la estructura y magnitud de la oferta interna de energéticos era abastecida de manera eficiente con los recursos internos relativamente abundantes. Los recursos energéticos, sin embargo se mostraban en manos de empresas extranjeras; se vieron en la necesidad, en un momento dado de rescatar para manifiesto de la nación, los requerimientos de hidrocarburos y la generación de la industria eléctrica, los cuales fueron convertidos como sectores estratégicos para el desarrollo de la economía nacional.

El enorme volumen de inversión de capital que requería el sector de la energía en México para mantener y desarrollar dicho sector y ante la debilidad económica, política, social y cultural de la burguesía nacional, la dirección y la administración de dichas industrias recayó sobre el Estado, transformándose desde entonces, las empresas y sus actividades en monopolios estatales a la sombra de los cuales se sustenta el crecimiento del resto de la planta industrial desde los años cincuenta hasta los setenta.

Para la década de los ochenta y, con mayor ímpetu en los noventa, los gobiernos en turno consideraron agotado el proceso histórico del Estado "Propietario y Sobreregulador" y se dieron a la tarea de emprender su reforma. A partir del gobierno de Miguel de la Madrid (1982-1988), se inicia el proceso de desincorporación y privatización de la industria estatal y paraestatal. Sobre todo de los tres últimos sexenios incluyendo el presente, los cuales fueron buscando la manera más sutil y gradual de darle la vuelta al aparato y avanzar a la privatización parcial de algunas áreas "no sustantivas" de la industria petrolera y de generación de electricidad.

En efecto, esta nueva era, la de la "Reforma del Estado Mexicano", sin transgredir los aspectos notables de la reglamentación constitucional y de las leyes sustanciales que regulan las industrias del sector energético, se han introducido importantes cambios que posibilitan la participación del capital privado tanto nacional como extranjero. La propia estructura orgánica de Petróleos Mexicanos (PEMEX) y digamos de sus operaciones "menores" se prepararon con anticipación a las reformas al artículo 27 constitucional y sus leyes reglamentarias.

La reorientación del gobierno acerca de la administración del sector público supuso un mero examen de la organización y procedimiento de operación de PEMEX; la estrategia de la reforma indujo cuatro elementos:

- El control presupuestal y la maximización de los ingresos procurados por PEMEX;
- Una estrategia de producción enfocada a asegurar la autosuficiencia interna y el mejoramiento de volúmenes de producción para el petróleo;
- Incrementos en los precios internos de productos petrolíferos para llevarlos a niveles internacionales y;
- Reestructuración de PEMEX.

El gobierno intervino en la posición monopólica fundamental de PEMEX y promovió sólo una entrada limitada de empresas privadas nacionales y extranjeras en algunas áreas comerciales de PEMEX.

El volumen de producción de productos petroleros refinados y de productos petroquímicos creció al mismo tiempo que aumentó la producción de petróleo crudo (por encima del 50 y del 150 por ciento respectivamente), lo que hace de PEMEX una de las empresas mexicanas de más rápido crecimiento. De esta manera, se aseguró la autosuficiencia con el mínimo de importaciones y con exportaciones niveladoras de productos petrolíferos.

Por otra parte, se descuidó el desarrollo del mercado de gas natural, aunque México comenzó a importar cantidades modestas de gas barato de los Estados Unidos para completar la producción interna, más del 80 por ciento de la cual tuvo origen en la producción de gas asociado en la producción de petróleo.

Bajo este contexto, se realizó una profunda desregulación del Sector Energético, por lo que en julio de 1992 se presentó la reestructuración en PEMEX, creando con ella, cuatro organismos descentralizados de carácter técnico, industrial y comercial con personalidad jurídica y patrimonio propios: PEMEX Exploración y Producción (PEP), PEMEX Refinación (PR), PEMEX Petroquímica (PP) y PEMEX Gas y Petroquímica Básica (PGPB).

Posteriormente en 1995 se realizaron reformas a la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo, mediante lo cual se redefinió el alcance de la industria petrolera estatal en general, y en particular, se liberó el mercado de gas natural, permitiendo que los particulares construyan, operen y mantengan en propiedad sistemas de transporte, almacenamiento y distribución de este combustible.

En ese mismo año se dio a conocer el Reglamento de Gas Natural y en marzo de 1996 se emitió la Directiva Sobre la Determinación de Precios y Tarifas para las Actividades Reguladas en Materia de Gas Natural y en junio de ese mismo año se aprobó el acceso abierto a terceros a la red de ductos.

El cambio estructural en el sector del gas natural se llevó a cabo con el propósito de apoyar dos procesos fundamentales para el país:

- Promover la participación de la inversión privada nacional y extranjera en la generación de energía eléctrica, mediante una mayor oferta del combustible utilizado en las plantas de generación de ciclo combinado;
- Mejorar la competitividad internacional de la industria nacional, proporcionándole un combustible más eficiente.

Con el objeto de regular las ventas de primera mano, así como las actividades y los servicios que no forman parte de la industria petrolera en materia de gas natural, y a efecto de asegurar su suministro eficiente, en relación a su distribución de gas natural fue emitida la Directiva DIR/GAS/003/96 sobre la determinación de Zonas Geográficas publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de septiembre de 1996, en la cual se establecen los criterios y lineamientos que debe utilizar la Comisión Reguladora de Energía (CRE) para determinar zonas.

El objetivo que tomó la CRE para delimitar las zonas geográficas, fue con el fin de: a) aprovechar las economías de escala de distribución en beneficio de los usuarios, b) Identificar los activos de distribución PGPB y de la Distribuidora de Gas Natural de Estado de México, S.A. de C.V. (DIGANAMEX) en la zona, c) generar patrones de comparación entre ambos distribuidores propiciando una regulación más eficiente, e) fomentar un desarrollo más rápido de la infraestructura con respecto a establecer una sola geográfica de distribución, d) definir cada zona geográfica en una entidad federativa y que cada distribuidor opere bajo una sola esfera administrativa de gobierno y f) generar competencia en la prestación de servicios relacionados con la actividad.

En el caso de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), para fines de distribución de gas natural, la CRE la dividió en dos, una que comprende las 16 delegaciones del Distrito Federal, denominada Zona Geográfica del Distrito Federal (ZGDF) y, otra que comprende los 28 municipios conurbados del Estado de México, denominada, Zona

Geográfica del Valle Cuautitlán-Texcoco (ZGVCT). Por ello es que la presente investigación integra ambas.

Ambas zonas geográficas poseen una extensión territorial de 471,383 hectáreas, de las cuales 323,052 hectáreas corresponden a la extensión total del Valle Cuautitlán-Texcoco y 148,331 hectáreas corresponden a la extensión total del Distrito Federal y cuenta con una población estimada para 1998 de 17 millones 534 mil 328 habitantes, correspondiendo 8 millones 479 mil 714 al Distrito Federal y 9 millones 054 mil 614 al Valle de Cuautitlán-Texcoco.

Por otro lado, el Distrito Federal y el Estado de México en conjunto representan el 33.35 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB), la actividad manufacturera de la ZMVM representa el 26.8 por ciento del total a nivel nacional y el Distrito Federal y el Valle Cuautitlán-Texcoco representan 14.3 por ciento y 12.5 por ciento, respectivamente. Además de que en ella existen industrias con un elevado consumo energético, como son metalúrgica básica y metalmecánica, cemento y materiales de construcción, química, papel, alimenticia, farmacéutica, hule y plástico, autopartes y maquinaria y equipo.

La demanda potencial de gas natural estimada por la CRE, considerando la sustitución de combustibles, por parte de la población y los sectores industrial, eléctrico, comercial y de servicios se estima en el Distrito Federal en aproximadamente 439 mil millones de pies cúbicos diarios (MMP3D) y en el Valle Cuautitlán-Texcoco 282 MMP3D. En el sector comercial y residencial (doméstico)\* se espera incrementar el consumo a medida de que más colonias acepten a usar este combustible en sus casas y comercios y, que incrementen los sistemas de distribución las empresas distribuidoras.

Para lo cual se plantearon las siguientes hipótesis:

- **Ante la apertura del mercado de gas natural en México, en general y en particular en la ZMVM, el pleno conocimiento de la estructura del mismo deberá mejorar el servicio de las empresas distribuidoras a los consumidores del sector doméstico.**
- **Los centros de consumo con mayor potencial de desarrollo serán aquellos que estén ubicados cerca de zonas que actualmente cuenten con infraestructura de distribución y/o transporte de gas natural de la ZMVM.**

---

\*Nombre como se le conoce generalmente, y por tanto así se le denominará en adelante.

- **Los centros de consumo más atractivos para las empresas distribuidoras serán los tengan mayor densidad habitacional o poblacional.**

Dado que, los sistemas de distribución operados por comisionistas privados, se encontraban escasamente desarrollados, el uso de gas natural en la industria, el comercio y los hogares, era bajo con respecto a su potencial de consumo. Además, la falta de crecimiento de este mercado dificultaba las actividades de generación de energía eléctrica por parte de inversionistas privados. La razón de lo anterior, era básicamente porque PEMEX debía desarrollar la infraestructura necesaria para atender áreas estratégicas más rentables, lo cual limitaba los recursos que podían ser asignados al transporte, distribución y comercialización de gas natural.

De esta forma, la disponibilidad de reservas, una mayor eficiencia, la limpia combustión del gas natural respecto a otros combustibles, y dada la importancia económica de la producción y consumo de gas natural y licuado de petróleo de la ZMVM, y porque es la que mayores expectativas ha generado, el objetivo de esta investigación es realizar un estudio de mercado de la distribución de gas natural para uso doméstico, a fin de medir el número de individuos que, dadas ciertas condiciones, presentan una demanda que justifica su distribución, en un período determinado; sus especificaciones, ubicación de los principales lugares de consumo potenciales y reales y el precio que los consumidores están dispuestos a pagar, principalmente.

Por lo tanto, en el primer capítulo se presentan algunas consideraciones generales de la teoría neoliberal que nos permitan comprender el esquema de política económica que ha prevalecido en México durante los últimos años, así como sus efectos.

En el segundo capítulo se describe el proceso de desregulación del sector de la energía, así como de los subsectores que lo integran, tales como; el petrolero, eléctrico y gas natural, dándole mayor énfasis en este último. Asimismo se da un panorama general de la situación actual en la distribución, almacenamiento y transporte de gas natural en México.

En el tercer capítulo se realiza un estudio de mercado de la distribución de gas natural para uso doméstico en la ZGDF y la ZGVCT, haciendo un análisis de cada una de las dos zonas geográficas que delimitó la CRE para distribución de gas natural.

## **CAPÍTULO I. CONSIDERACIONES TEÓRICAS NEOLIBERALES Y SU APLICACIÓN EN LA ECONOMÍA MEXICANA.**

El objetivo de este capítulo es describir los aspectos generales del esquema de política económica de corte neoliberal, con el propósito de explicar las principales líneas de acción del programa económico neoliberal, el papel del Estado en la economía, la generación de la inversión, el sector externo, Asimismo se ofrece un panorama general de la aplicación del modelo neoliberal en la economía mexicana.

### **1.1 Antecedentes históricos de la teoría neoliberal.**

La política económica de corte neoliberal surge prácticamente en la década de los setenta, cuando la mayoría de los gobiernos de países pertenecientes a la Organización para el Comercio y el Desarrollo Económico (OCDE) trataban de aplicar "recetas" de corte keynesiano a la fase de crisis del ciclo económico. Pero al final de la década, en 1979, surgió la oportunidad. En Inglaterra fue elegido el gobierno de *Margaret Thatcher*, el primer régimen de un país capitalista avanzado públicamente empeñado en poner en práctica un programa heterodoxo<sup>1</sup>. Un año después, en 1980, *Ronald Reagan* llegó a la presidencia de los Estados Unidos, con el mismo propósito.

La política económica de corte neoliberal tiene su origen en las corrientes del pensamiento económico neoclásico, que tuvo su auge en el siglo XIX y cuya característica esencial consistía en retomar las ideas de *Adam Smith* y *David Ricardo*, quienes consideraban que las leyes de la economía se regían por las fuerzas naturales, movidas por "leyes divinas" y "una mano invisible", es decir por los individuos, actuando en plena libertad, generarían la riqueza para ellos mismos y para la sociedad en su conjunto. Por lo que es considerada una reducción teórica y política vehemente contra el Estado intervencionista y del bienestar.

Vista así, la teoría neoclásica le confiere a las libres fuerzas del mercado y a la decisión individual de las personas un papel central, por lo que el Estado es relegado a segundo término, restringiendo al mínimo sus funciones y no interfiriendo en las actividades de los agentes económicos, en la búsqueda de incrementar su tasa de ganancia.

En su acepción actual estas ideas se aglutinan dentro de la nueva teoría económica estructurada en los países industrializados, encaminada a explicar y hacer frente a la crisis económica de los años ochenta y noventa;

---

<sup>1</sup>Estos programas tienen como propósito central el combate frontal contra la inflación y el logro de tasas de crecimiento moderadas, así como la renegociación de sus deudas al margen del Fondo Monetario Internacional.

surgen también a raíz, como ya se mencionó del agotamiento de las políticas de corte "*keynesiano*" en la mayoría de esos países, que ya no respondieron a estos tiempos para hacer frente a la crisis. Por eso mismo, el modelo neoliberal, aparece como el conjunto de recetas de política económica, enfocadas a aplicarse en los países en vías de desarrollo que enfrentan serios problemas de sobreendeudamiento externo con los países industrializados, como resultado de la baja generación de ahorro interno que permita un desarrollo económico más sano.

La idea de la aplicación de éstas fórmulas, es ajustar las principales variables macroeconómicas, que permitan corregir los desequilibrios externos, principalmente en la balanza de pagos, con el fin de asegurar el pago oportuno de los compromisos externos contraídos.

De igual forma, aplicando estas posturas de política económica, se garantiza por una parte la supervisión de su economía por parte del Fondo Monetario Internacional (FMI)<sup>2</sup> y por otra parte, se asegura la posibilidad de una mayor penetración de capital y mercancías extranjeras en estos países, lo cual tiene a ser el elemento que facilita en esta etapa, una mayor integración de los mercados.

## **1.2 Principales líneas de acción del programa de ajuste neoliberal.**

Las políticas de estabilización adoptadas en los últimos años por los países en vías de desarrollo, inciden en cuatro ámbitos de la actividad económica: en **política fiscal, monetaria, crediticia, cambiaria y salarial.**<sup>3</sup>

El objetivo central de la política **fiscal** es mantener un déficit que no sobrepase el 3 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB). La manera de lograrlo es en gran parte, mediante un incremento en los impuestos, pero sobre todo mediante un recorte en el gasto público. En este punto se hace especial hincapié en que el Estado privatice empresas paraestatales y elimine subsidios dirigidos a estabilizar "artificialmente" ciertos precios de la economía.

En el ámbito **monetario y crediticio** se recomienda la fijación de topes cuantitativos a la expansión del crédito, sobre todo al sector público (gobierno central y empresas públicas).

Se trata ante todo de evitar que el gobierno recurra a la emisión monetaria exacerbada con miras de solución de corto plazo (por lo regular generaba tasas de inflación de tres dígitos). En este sentido, los programas de "ajuste" procuran mantener siempre tasas de interés real positivas. Dichas tasas de interés proponen alcanzar varios objetivos, entre los cuales

<sup>2</sup> Organismo Financiero Internacional que se funda en 1944. En Bretton Woods se convoca a la primera reunión, en donde se plantearon las bases de un nuevo Sistema Financiero Internacional.

<sup>3</sup> Para mayor detalle consúltese Ortiz wadgymar Arturo, "Política Económica de México 1982-1995", Ed. Nuestro tiempo, México 1995.

destacan; a) mejorar los criterios de asignación de recursos, alentando la selección de proyectos con rentabilidad alta en detrimento de aquellos que no generarían los recursos suficientes para enfrentar la insolvencia financiera, b) contrarrestar las tendencias a la salida de los flujos de capital (que suelen darse muy a menudo) y, favorecer la repatriación del capital fugado, c) aumentar la tasa de ahorro, a través de la reducción del consumo.

En materia **cambiaría y de relaciones con el exterior**, se propone que el nivel del tipo de cambio sea un factor primordial de los programas de "ajuste". Se considera que la sobrevaluación de la moneda nacional, agravada por altos gravámenes arancelarios y barreras no arancelarias, presiona hacia el desequilibrio externo. Por lo que, la sobrevaluación alienta la importación de mercancías externas y desalienta las exportaciones, deteriorando la posición de las reservas internacionales del banco central.

Asimismo todos estos problemas, se considerará adecuado devaluar la moneda, siguiendo el criterio de paridad de poder de compra entre monedas, basado en las diferencias acumuladas que durante un período de referencia se registraron entre la inflación interna y la inflación de los países con los que se lleva a cabo la mayor parte del comercio exterior.

De la devaluación se obtendrá una doble consecuencia; una reducción de la demanda global en el corto plazo provocada por el efecto inflacionario de la devaluación y una resignación de los recursos productivos hacia el sector externo en el mediano plazo.

Recientemente, organismos financieros como el FMI ha propuesto devaluaciones que superen lo requerido por la paridad del poder de compra, con el objetivo de incrementar la competitividad de las exportaciones, aún si esto, es a costa de reducir la inflación. Finalmente, en el mismo sentido, el FMI se opone a la existencia de tipos de cambio múltiples y a cualquier restricción al movimiento de capitales y mercancías.

En materia **salarial**, se busca un freno del crecimiento a mediano y largo plazo de los salarios reales y, cada vez más a menudo, una disminución en el corto plazo. El Estado debe ejemplificar, limitando el alza de los salarios de los empleados que trabajan en el sector público.

Dentro de las recomendaciones o medidas que señala el FMI, es sin duda la llamada política de "austeridad", la cual en términos generales y dentro de los esquemas neoliberales, se puede prestar para muy diversas interpretaciones, de acuerdo con el estrato social hacia quienes la aplica. Por ejemplo, de inmediato se castiga al salario y al empleo. En tanto opera el criterio de flexibilidad de precios, a fin de no desacelerar la producción, en contraste con el regateo a los salarios, los cuales, dentro de estos

esquemas, son considerados inflacionarios, porque se incrementa el consumo y por lo mismo se evita su elevación.

Por otro lado, dentro de la política de austeridad, se tiene la política de tasas de interés elevadas como instrumento para alentar el ahorro interno, sin embargo lejos de estimular y fortalecer la economía, para las micro, pequeñas y medianas empresas les repercute negativamente su carga financiera debido a la adquisición de créditos, y para los bancos no es rentable mantener tasas altas, debido a que se reduce la adquisición de créditos.

### **1.3 El papel del Estado en la economía.**

Una de las preocupaciones fundamentales de los gobiernos que han adoptado una política económica de corte neoliberal ha sido la de reducir la participación del Estado en la economía, otorgándole funciones de regulación de la actividad económica. Es decir, cualitativamente debe reducir el gasto público, debe mantener finanzas públicas sanas y reducir el peso de empresas paraestatales principalmente. El propósito es de crear confianza al sector privado para que éste sea el que comande la regulación y reestructuración de la economía.<sup>4</sup>

Se precisa mayor articulación entre el sector público y el privado para hacer factible el crecimiento de la inversión de largo plazo. No existen condiciones financieras para que el Estado comande el crecimiento de la inversión y retome por sí solo la reactivación de la economía.

El Estado y el sector privado deben unir esfuerzos para desarrollar conjuntamente el progreso técnico y la competitividad de la economía. Y éste debe constituir el objetivo fundamental de la política económica y de la concertación entre los diferentes sectores y agentes económicos ya que sin lograrlo no se erradican los obstáculos al crecimiento ni se supera el subdesarrollo.

Es imprescindible modificar sustancialmente la participación del Estado en la economía a fin de corregir las distorsiones propiciadas por políticas económicas anteriores.

Los países con éxito económico- tales como Alemania, Japón y el resto de los países del "sudeste asiático"- se caracterizan por la participación efectiva y selectiva del Estado en la economía, por su capacidad de intervención y promoción para asegurar ritmos crecientes de inversión privada y de crecimiento económico. Sólo mediante una acción reguladora y coordinadora del Estado, se puede garantizar el manejo adecuado de las variables macroeconómicas que permita compatibilizar las políticas de

---

<sup>4</sup> Véase a detalle en José Valenzuela Feijóo, "Crítica del Modelo Neoliberal", UNAM, México 1991. P.25

baja inflación, con las de crecimiento económico sostenido y más equitativo.

Para asegurar lo anterior, el Estado debe instrumentar las siguientes políticas:

- Políticas de estabilización y crecimiento que compatibilicen el ajuste fiscal y del sector externo para garantizar expectativas positivas de largo plazo que se traduzcan en mejores niveles de empleo y salarios para las grandes mayorías.
- Crear condiciones financieras que permitan hacer más dinámica la inversión productiva, así como promover una mayor articulación entre el sector financiero y productivo para propiciar la inversión de largo plazo.
- Facilitar el crecimiento de la inversión productiva para la realización de las transformaciones productivas y la modernización, en la perspectiva de mejorar la competitividad para recuperar el mercado interno y eliminar obstáculos al crecimiento.
- Promover e impulsar el desarrollo tecnológico y el crecimiento de la productividad y competitividad de la economía.
- Desarrollar permanentemente junto con la iniciativa privada la infraestructura física y de capital humano, que asegure las externalidades y el nivel educativo imprescindible para facilitar y garantizar el desarrollo rentable y logrado de los diversos proyectos de inversión.
- Mejores negociaciones comerciales, tecnológicas y financieras con los países desarrollados que aseguren su mercado para nuestros productos, y sobre todo, flujos de tecnología y capital para impulsar la reestructuración y modernización de la economía, y así encaminarse a una inserción eficiente, y no subordinada a la economía mundial.
- Evitar y sancionar prácticas monopólicas y especulativas que atenten sobre el sector externo y financiero y sobre el crecimiento productivo y el bienestar de las grandes mayorías.
- Construir con la sociedad organizada, instituciones democráticas que respondan a los objetivos trazados por todos.

El Estado debe efficientar su regulación macroeconómica para evitar acciones especulativas que propicien desequilibrios que terminen frenando y comprometiendo el crecimiento económico y la soberanía del país.

Lograrlo exige, sobre todo, una estricta supervisión en las relaciones comerciales y financieras que se realicen con el exterior, práctica que es seguida por los propios países desarrollados.

Lo anterior no será posible si no se da el contexto democrático que garantice la afluencia al gobierno de aquellas fuerzas políticas que respondan al interés de las grandes mayorías y que asumen el compromiso

de dar cumplimiento a los objetivos nacionales de crecimiento económico y estabilidad con distribución del ingreso.

Se precisa de una correlación de fuerzas que haga posible las reformas fiscales y financieras del Estado, así como las diferentes reformas sectoriales y las nuevas relaciones con el exterior.

#### **1.4 Cómo se genera la inversión en el esquema neoliberal.**

La apertura externa y la política cambiaria antinflacionaria deben ir antecedidas de políticas de inversión productiva, tanto para la generación de la competitividad sistémica, como para el desarrollo tecnológico, que permitan hacer frente a la competencia que genera el contexto de una economía abierta.

Sin embargo, las políticas de apertura externa y de estabilización, muchas veces no contemplan acciones que preserven la capacidad productiva existente, ni de apoyo crediticio para impulsar la modernización frente a la competencia y se deja a los productores nacionales al libre juego de las fuerzas del mercado.

El contexto de economía abierta generalizada, bajos aranceles, tipo de cambio sobrevaluado, junto a políticas contraccionistas y altas tasas de interés, generan un proceso creciente de competencia desleal que coloca a los productores nacionales en una situación de gran desventaja frente a las importaciones.

Esto afecta sobre todo a los sectores no integrados a la economía mundial, porque a los que si están integrados no les importa tanto la paridad cambiaria, debido a que son transacciones intraempresas. Las ramas no integrables, que son la gran mayoría, bajo este tipo de cambio, no tienen condiciones para encarar el proceso de competencia. Esto les reduce los márgenes y los montos de ganancia de la industria, por lo que desestimula la inversión, y la canalización de recursos financieros a dicho sector, lo que impide su modernización. Las empresas nacionales, además de no tener los niveles productivos y competitivos para enfrentar a la competencia externa, no han contado con recursos financieros ni con una política de fomento industrial, y desarrollo tecnológico, que impulse y facilite la, inversión y la modernización del aparato productivo.

#### **1.5 La política neoliberal y sus efectos para el sector externo.**

La política neoliberal de ajuste ha propiciado grandes transformaciones estructurales, determinadas por las libres fuerzas del mercado. Con lo que se busca eliminar las distorsiones al crecimiento originadas por el anterior patrón de acumulación, que se sustentaba en la participación del Estado en la economía, la dinámica hacia el mercado interno, y las políticas proteccionistas y de control de sectores industrial, financiero y laboral, entre otros.

El desarrollo tecnológico, así como la necesidad de ampliar y conquistar mercados por parte de los países industrializados, y el propósito de controlar las materias primas estratégicas, como el de preservar la capacidad productiva y el empleo, ha terminado por acelerar el proceso de competencia en el mercado mundial.<sup>5</sup>

Los países desarrollados han construido bloques comerciales regionales para protegerse y encarar mejor la competencia extra regional. Los países subdesarrollados, por su parte, han procedido a abrir sus mercados para incentivar la entrada de empresas transnacionales. En este proceso se favorecen, por una parte las transnacionales, ya que aprovechan las ventajas comparativas existentes para abaratar sus costos y mejorar su posición competitiva, y por otro los países se benefician por la entrada de capitales que ello implica, como por el crecimiento de los sectores atractivos para esas empresas, y por la generación de empleos.

El esquema neoliberal justifica la apertura comercial y las bondades que esta competencia genera para el país, señalando que el comercio abierto y un régimen de liberalización de la inversión extranjera fueron esenciales para promover una asignación eficiente de recursos e impulsar la competitividad externa de la economía, y más adelante se agrega que en la confrontación con la competencia externa, las compañías han aumentando su eficiencia.

Asimismo, se plantea la modernización y la productividad están en función de las importaciones baratas que el país realiza, ya que éstas reducen costos de producción y por lo tanto abaratan el producto para que tenga competitividad en el mercado internacional.

El problema de este planteamiento, es que no toma en cuenta que el producto elaborado en estas condiciones no se puede exportar al país que nos está abasteciendo los insumos baratos, ya que desde el momento en que éste lo abastece refleja que tiene mejor posición competitiva, a no ser que el proceso productivo que aquí se desarrolle sea intensivo en mano de obra, y/o en algún recurso natural donde se tenga ventaja comparativa, para que a partir de ahí se exporte.

Si este es el caso, la posición competitiva que el bajo costo de la mano de obra interna y/o los recursos naturales estarían generando, no se traducirían en una inserción dinámica en la economía mundial. Solo estarían agregando un valor reducido, con poco efecto multiplicador interno, incapaz de ser motor de crecimiento interno.

---

<sup>5</sup> Ver por ejemplo José Valenzuela Feijóo, *Crítica del Modelo Neoliberal*, UNAM, México 1991, pp.150-151.

## **1.6 La aplicación del modelo neoliberal en la economía mexicana**

Entre 1970 y 1982 se intenta reestructurar el desarrollo capitalista con una mayor intervención del Estado en la economía, generando entre 1970-1976 una confrontación entre la iniciativa privada y Estado, lo que conduce a una política económica de "freno y arranque" e impide una reforma fiscal en parte con deuda y en parte con emisión monetaria, lo que acelera el proceso inflacionario junto con la salida de capitales que utilizan los empresarios como medio de presión ante las políticas gubernamentales que desaprobaban. No obstante, es éste el último periodo en que se expande la demanda agregada vía incremento real de los salarios. La presión del exterior expresada en déficit comercial y de pago conduce a la devaluación en 1976, iniciando un periodo de inestabilidad cambiaria y de precios.

El "boom" petrolero que vive nuestro país en el segundo lustro de la década de los setenta, el fácil acceso a los créditos con la banca privada internacional permite sostener el crecimiento de la economía en base a la expansión de la actividad petrolera.

En efecto los precios del petróleo van en más del cien por ciento, como resultado de la concertación entre los países productores de petróleo, que se fijan cuotas de exportación. No obstante que en el primer lustro de los setenta se habían expresado los problemas estructurales de la economía y las debilidades de la industrialización, el "boom" petrolero fue tan breve y poco planificado que no se lograron reorientar los excedentes generados en este sector hacia la generación de instituciones y mecanismos que aseguraran su crecimiento en el mediano y largo plazo. Por el contrario a fines del sexenio de López Portillo, la fuga masiva de capitales condujo a la descapitalización, a la devaluación de la moneda y a la nacionalización de la banca como medida desesperada.

La banca nacionalizada contaba con problemas estructurales no resueltos, ante la fuga de divisas, es decir con un agotamiento de sus reservas, con una deuda aumentada de 89 mil 600 millones e dólares, México enfrentó la necesidad de reestructurar su deuda y obtener recursos frescos, lo que sólo podía lograr con un acuerdo con el FMI, mismo que quedó plasmado con la firma de la carta de intención en 1982. En ella, México se comprometía a reorientar su política económica para garantizar el pago de la deuda por una parte, y por otra lograr su inserción en la economía mundial como un país "confiable", después de atraer el capital extranjero.

Las medidas de ajuste inducen durante los ochenta una de las crisis más profundas y significativas que México ha padecido en el siglo XX. No sólo se perdió una década en materia de desarrollo, sino que el retroceso

económico llevó al PIB a los niveles de los años setenta. La caída de la actividad económica, el desempleo, la inflación y las restricciones que al gasto público impuso el pago del servicio de la deuda externa, originaron una descapitalización y empobrecimiento sin precedentes en la historia económica reciente del país.

La economía mexicana inició en los ochenta la crisis abierta del modelo de desarrollo estatista de mercado interno sustentado en la industrialización que regía desde los años treinta. A partir de 1982 se vive en el país un proceso de reestructuración capitalista y un viraje en la economía de ciento ochenta grados.

Las fórmulas de carácter neoliberales de ajuste y reestructuración que emplean e imponen organismos financieros como: el FMI, Banco Mundial, se considera el mercado como mecanismo idóneo para la óptima asignación de recursos, por tanto "sugieren" la apertura de la economía. Privilegiando el vínculo en el mercado mundial, lo que exige la liberación de precios, libre movimiento de capitales, desregulación de los mercados, y la restricción de la participación directa en la economía.

En México, las primeras modificaciones a la estrategia económica consistieron en dismantelar gradualmente, la serie de mecanismos de carácter proteccionista de la economía frente a la competencia externa, del mismo modo esperando acciones conjuntas y recíprocas en el mismo sentido por parte de los países industrializados.

A través de estas modificaciones se pretendía modernizar y eficientar el aparato productivo nacional y, con esto disminuir las agudas deficiencias e incapacidad de la planta productiva para satisfacer la demanda interna. Además se intentaba dar credibilidad y confianza a la iniciativa privada y restablecer el crecimiento sostenido y sustentable de la economía en condiciones de estabilidad de precios, de las finanzas públicas y del sector externo principalmente,

Se trataba de romper a toda costa con la economía "populista" y con ello redefinir el papel del Estado como eje central del crecimiento económico, a sólo la aplicación de normas que garantizaran el libre juego de las fuerzas del mercado. A cambio se lograron moderados resultados en la regulación de los desequilibrios financieros de los sectores público y externo, además salió de su control la tasa de crecimiento de la inflación.

Ante ello, el gobierno federal estaba en primera instancia obligado a profundizar las políticas de estabilización, pese que con esto alargaría aún más la recesión hasta en tanto los cambios efectuados a la estrategia, reordenaran las bases de un crecimiento equilibrado y sostenido y disminuyeran las presiones de la espiral inflacionaria.

A pesar de los esfuerzos realizados, este esquema se tuvo que abandonar, debido a tres circunstancias fundamentales, en gran medida exógenas a la planta productiva nacional, tales como: a) el descubrimiento de grandes reservas de petróleo en el sureste del país; b) las condiciones de incremento de la demanda y del precio internacional del petróleo; y c) la amplia disponibilidad de recursos financieros provenientes del exterior.

Las medidas adoptadas resultaron contraproducentes ya que profundizaron aún más la recesión, por lo que, en 1976, como resultado de un crecimiento inducido artificialmente por la expansión del gasto público y un incremento acelerado en los precios internos, se rompió con una política continuada de un tipo de cambio fijo, al pasar después de 25 años de 12.30 a 19.50 pesos por dólar, lo cual, implicó inicialmente una devaluación del 60 por ciento. Cabe indicar que, en términos de dólares, el PIB de México cayó en 17.5 por ciento entre 1975 y 1976. En el último año de esa administración, la deuda pública total alcanza un nivel equivalente al 50.1 por ciento del PIB, lo que supone un crecimiento medio anual de 19.3 por ciento durante el sexenio del presidente Echeverría Álvarez.

Por otro lado, el gasto social ejercido en los seis años representó el 53 por ciento del presupuesto programable del sector público -, condujo a que mientras el gasto se expandía a una tasa promedio de 7 por ciento anual, y, en particular, el gasto en desarrollo social lo hacía al 9.1 por ciento, los ingresos del gobierno federal para hacer frente a estas demandas presupuestales apenas registraba un ritmo de 4.2 por ciento.

Cuadro 1.1

**INDICADORES MACROECONÓMICOS  
DE MÉXICO 1970-1977**

CICLO CRECIMIENTO						
Desliz del Tipo de Cambio	Balance Público	Inflación Anual	Exportación Petrolera / Exportación Total	Tasa de Crecimiento del PIB	Balance en Cuenta Corriente % del PIB	
59.7	-3.4	15.1	6.6	6.0	-3.5	
POR CIENTO						
Gasto Neto			% del PIB			Intereses / Ingreso Gobierno Federal
Desarrollo Social / Gasto Programable	Intereses / Gasto no Programable	Gasto no Programable / Gasto Neto Total	Gasto Total	Intereses	Desarrollo Social	
26.7	52.7	14.6	24.1	1.8	6.4	18.1

Fuente: El Financiero 26 de julio de 1998, con información de SHCP y BANXICO

Como resultado de esta brecha cada vez mayor, el déficit público también se multiplicó por cuatro veces entre 1970 y 1975, situación que afectó negativamente el comportamiento de las reservas internacionales, puesto que en todos los años se registraron salida masiva de divisas, acumulándose un monto de 816 millones de dólares, volumen que significó 27 por ciento del importe total de los intereses cubiertos por concepto de deuda

Dadas estas circunstancias, la política económica portillista se orientó mediante la Alianza para la Producción y su instrumento ejecutor fue el Plan Nacional de Desarrollo Industrial 1979-1982, a través del cual se concentran muy distintas acciones sustentadas en el potencial financiero que brindaban en ese momento los excedentes derivados de la exportación de hidrocarburos, ante el surgimiento del cártel de productores de petróleo.

La estrategia portillista consistió en tres etapas:

se requería superar la crisis derivada de la devaluación de 1976, situación que se alcanzó casi tres años después. La segunda etapa, consistía en consolidar las bases de un proceso de desarrollo capaz de sustentarse en sí mismo, actuando como palanca de fuerza los ingresos petroleros; y, por último, una tercera fase que debería prolongarse durante los años noventa, a fin de resolver el problema del empleo, a través de tasas de crecimiento más altas que en el pasado inmediato.

Cuadro 1.2

**INDICADORES MACROECONÓMICOS  
DE MÉXICO 1977-1983**

CICLO CRECIMIENTO						
Desliz del Tipo de Cambio	Balace Público	Inflación Anual	Exportación Petrolera / Exportación Total	Tasa de Crecimiento del PIB	Balance en Cuenta Corriente % del PIB	
80.7	-3.4	41.2	52.2	5.9	-4.1	
POR CIENTO						
Gasto Neto			% del PIB			Intereses / Ingreso Gobierno Federal
Desarrollo Social / Gasto Programable	Intereses / Gasto no Programable	Gasto no Programable / Gasto Neto Total	Gasto Total	Intereses	Desarrollo Social	
25.8	65.3	20.8	32.7	5.1	8.3	35.0

Fuente: El Financiero 26 de julio de 1998, con información de SHCP y BANXICO

Los ingresos del gobierno federal durante esa administración pasaron de representar el 9.6 por ciento del PIB, en promedio, al 14 por ciento entre 1977 y 1983, como resultado fundamentalmente del comportamiento de los ingresos petroleros, los cuales crecieron a una tasa anual de casi 106 por ciento.<sup>6</sup>

Esto propició que su participación dentro del PIB se elevara de 0.8 por ciento en 1976 a 5.8 por ciento en 1982. Por su parte de representar las operaciones de PEMEX el 28.1 por ciento de los ingresos del sector paraestatal sujeto a control presupuestario, aumentaron hasta alcanzar en 1982 una participación del 50.7 por ciento, creándose con ello ya una dependencia significativa las finanzas públicas de los ingresos petroleros.

El grado de "petrolización" que experimentó la economía mexicana en ese período puede quedar descrito de la siguiente manera: El volumen exportado de crudo evolucionó de 15 mil 900 barriles en 1974 a 1 millón 537 mil 500 barriles al día en 1983; en tanto que los ingresos anuales de divisas por este concepto ascendieron a 14 mil 600 millones de dólares en promedio en los últimos tres años de ese sexenio, lo que significó el 65.4 por ciento del total de las exportaciones de mercancías en ese mismo período.<sup>7</sup>

A pesar del optimismo que imperaba hacia mediados de aquella administración, la caída registrada de poco más de 20 por ciento en los petroprecios en 1982 fue uno de los detonantes para evidenciar lo vulnerable que resultaban las finanzas públicas.

Así, en 1982 se inicia el largo proceso de la crisis de la deuda que - ante su elevado costo y explosivo crecimiento como medio que había servido para financiar, no sólo la expansión de la industria y de otras empresas paraestatales proveedoras de bienes de capital, sino adicionalmente toda una serie de inversiones de infraestructuras para detonar el desarrollo industrial privado- condujeron finalmente a renegociar con el FMI y la comunidad financiera internacional por segunda ocasión y nuevamente en un proceso de transición gubernamental, la reestructura y el servicio de la deuda externa mexicana.

Cabe señalar que, la deuda externa pasó de representar el 18.1 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB) en 1981 pasa ser del 35.7 por ciento en 1982 y un año después alcanza una desmesurada proporción del orden del 42 por ciento, lo cual equivale a 2.8 veces la exportación total de mercancías. Asimismo, los intereses por concepto de deuda llegan a

---

<sup>6</sup> Lance Taylor, *La Crisis y su Pervenir: Problemas de Política Macroeconómica en México*, UNAM, México 1984 pp. 290-291.

<sup>7</sup> *El Financiero* 26 de julio de 1998, p.38.

promediar un total de 7 mil 500 millones de dólares al año y representan 10 por ciento del monto total de la deuda de aquel entonces.

Todo aquello lleva a una devaluación del peso de 460 por ciento, situándose en un nivel de 148.50 pesos por dólar; la tasa de inflación se triplica, para llegar al 98.2 por ciento y, por ende, el PIB se contrae en 0.6 puntos porcentuales, originándose así, la tasa más baja de crecimiento en 49 años: "el espejismo de administrar la abundancia se había terminado".

Con una deuda externa de 62 mil 556 millones de dólares; reducción de reservas internacionales por 3 mil 185 millones de dólares, tan sólo en 1982; caída en los ingresos públicos del 0.4 por ciento del PIB; un gasto no programable que representaba ya el 38 por ciento del presupuesto total de egresos, y un déficit público equivalente al 2.5 por ciento del producto, inicia - por tercera ocasión ininterrumpida- una nueva administración en medio de una profunda recesión y desempleo.

La administración de Miguel De la Madrid comenzó realizando una reforma constitucional en materia de planeación democrática, con el propósito firme de lograr el consenso necesario para que se aplicaran los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo y con ello replantear el papel del Estado, en su carácter de agente económico.

Este planteamiento implica el tránsito de un sistema económico tradicionalmente creado, altamente regulado y con un Estado productor y paternalista, a uno caracterizado por una mayor apertura al comercio exterior y por ende, una mayor competencia al interior.

La administración actual presentaba los mismos problemas estructurales de las administraciones anteriores; la falta de fuentes de ingreso de divisas alternativas al petróleo- de ahí la necesidad objetiva de realizar una incipiente apertura comercial, a partir de 1983 se tuvo que emprender un esfuerzo significativo de generación de ahorro en la economía en su conjunto, lo que llevó a un ajuste importante en las finanzas públicas, que implicó pasar de un déficit público de 8.0 por ciento del PIB en 1981 a un superávit de 4.0 por ciento del producto en 1983.

Esta dependencia de los recursos externos motivaron que el gobierno de De la Madrid se caracterizara por las continuas presiones inflacionarias del orden de 84.5 por ciento anual, así como del consecuente deterioro del tipo de cambio, al pasar de una cotización de 161.35 en 1983 a 2 mil 227.50 pesos por dólar a finales de 1988.

La incidencia de estas variables en el crecimiento de la economía fue determinante: en 1984 y 1986 se registraron tasas negativas del 3.5 y 3.1 por ciento, respectivamente, lo que da como resultado que la expansión de

la economía mexicana alcance apenas un nivel de 0.3 por ciento en promedio.

Cuadro 1.3

**INDICADORES MACROECONÓMICOS  
DE MÉXICO 1983-1988**

<b>CICLO CRECIMIENTO</b>						
Desliz del Tipo de Cambio	Balance Público	Inflación Anual	Exportación Petrolera / Exportación Total	Tasa de Crecimiento del PIB	Balance en Cuenta Corriente % del PIB	
67.1	-8.9	84.5	42.8	0.3	1.6	
<b>POR CIENTO</b>						
Gasto Neto			% del PIB			Intereses / Ingreso Gobierno Federal
Desarrollo Social / Gasto Programable	Intereses / Gasto no Programable	Gasto no Programable / Gasto Neto Total	Gasto Total	Intereses	Desarrollo Social	
16.2	82.1	45.7	40.8	15.3	5.2	88.3

Fuente: El Financiero 26 de julio de 1998, con información de SHCP y BANXICO

Ello provocó en su oportunidad fuertes rezagos sociales, en particular en el empleo y en los ingresos reales de la población, lo cual se manifestó en una contracción importante del consumo, tanto privado como público.

Cuando el comité de la OCDE examinaba la situación de México en 1992, la administración de Carlos Salinas de Gortari había logrado que la economía entrara en su cuarto año de expansión, mientras que la tasa de inflación, si bien todavía elevada en comparación al promedio registrado por los países de este organismo (11.9 por ciento), disminuía regularmente con la aplicación de controles monetarios prudentes en 1993 se registraría una inflación de un solo dígito (8 por ciento)<sup>8</sup>, situación que no se presentaba en el país desde 1973.

La política de las finanzas públicas partía del principio de asegurar la disciplina institucional y, por consecuencia, se registraba por primera vez después de nueve años consecutivos un superávit público equivalente al 3.1 por ciento del PIB.

La política de ingresos, por su parte, tenía aceptación general y las reformas estructurales iniciados a pasos acelerados por el gobierno federal reforzaban el optimismo de la iniciativa privada en cuanto a su papel

<sup>8</sup> Grupo Financiero Bancomer, Informe Económico febrero 1995, p. 13.

promotor y creciente, además de las negociaciones para crear una economía más competitiva y abierta estaban muy avanzadas (TLCAN).

Cuadro 1.4

**INDICADORES MACROECONÓMICOS  
DE MÉXICO 1988-1994**

<b>CICLO CRECIMIENTO</b>						
Desliz del Tipo de Cambio	Balance Público	Inflación Anual	Exportación Petrolera / Exportación Total	Tasa de Crecimiento del PIB	Balance en Cuenta Corriente % del PIB	
45.2	-1.1	15.9	18.1	3.9	-4.9	
<b>POR CIENTO</b>						
Gasto Neto			% del PIB			Intereses / Ingreso Gobierno Federal
Desarrollo Social / Gasto Programable	Intereses / Gasto no Programable	Gasto no Programable / Gasto Neto Total	Gasto Total	Intereses	Desarrollo Social	
30.3	57.5	38.0	27.0	5.9	7.3	35.2

Fuente: El Financiero 26 de julio de 1998, con información de SHCP y BANXICO

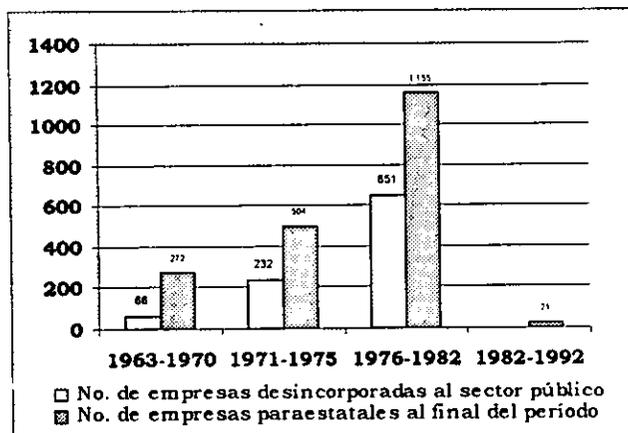
El sector público emprendió profundas reformas en lo referente a la privatización y desregulación de la economía; así disminuía su tamaño y cedía funciones antes consideradas estratégicas, y de carácter público, a la inversión privada (ver Gráfica 1.1)

No obstante ello, el Ejecutivo Federal aplicó a partir de 1993 una política más expansionista, lo que, aunado a la expansión del crédito por parte de la banca comercial, motivó que creciera rápidamente la demanda interna y las importaciones, lo cual derivó en un deterioro acelerado del déficit en cuenta corriente al representar tasas superiores al 6 por ciento del PIB, 53 mil 100 millones de dólares entre 1983 y 1994.

Para poder financiar estos déficit en cuenta corriente fue necesario atraer grandes volúmenes de inversión extranjera tanto directa como de cartera, para lo cual las tasas de interés reales se mantuvieron relativamente elevadas durante todo el periodo, y el tipo de cambio fungió como la variable "ancla" para moderar las presiones inflacionarias y mantener la confianza en la economía.

Gráfica 1.1

**EVOLUCIÓN DEL SECTOR PARAESTATAL  
EN MÉXICO 1963-1992**



Fuente: Elaboración propia, con información de SHCP

La importancia del ingreso de capitales, sobre todo de corto plazo, fue el de elevar la vulnerabilidad de la economía mexicana ante eventuales cambios en las expectativas de los mercados financieros, situación que se presentó en 1994, cuando en Estados Unidos las tasas de interés se ajustaron al alza, asimismo factores de carácter político como el conflicto en Chiapas y los asesinatos políticos, influyeron para que la administración- en vez de realizar ajustes importantes en la trayectoria que mantenía la política económica- reforzara su inercia con medidas de carácter expansionista: hasta donde se pudo, se apoyó con reservas internacionales las presiones sobre el peso.

A su vez se elevaron los réditos internos, de tal forma que, por ejemplo, los certificados de la Tesorería (Cetes) en su tasa líder a 28 días, registraron entre diciembre de 1994 y marzo de 1995 un aumento en su tasa del 251.5 por ciento, y se colocaron Tesobonos por un importe de 87 mil 925 millones de pesos, más de 23 veces lo registrado en 1994, con lo cual este título gubernamental llegó a representar poco más de la mitad de la deuda interna total en 1995 y se convirtió por mucho en el detonante más importante de la crisis de 1995.

Frente a estas difíciles circunstancias, y dado que las principales macrovariables sufrieron un desequilibrio fundamental en 1995, el gobierno de Ernesto Zedillo ha centrado su estrategia en el fortalecimiento del ahorro público, razón de Estado que, hasta ahora y pese a distintas presiones, se ha mantenido incólume.

Bajo este contexto, desde enero de 1995 y obligado por la grave crisis financiera, la administración zedillista tuvo que adoptar medidas emergentes rigurosas de estabilización y promover un paquete de ayuda internacional, con el apoyo del gobierno estadounidense, por el equivalente a 20 mil millones de dólares, para hacer frente a las obligaciones de la deuda externa mexicana.

Cuadro 1.5

**INDICADORES MACOECONÓMICOS  
1994-1998\***

<b>CICLO CRECIMIENTO</b>						
Desliz del Tipo de Cambio	Balance Público	Inflación Anual	Exportación Petrolera / Exportación Total	Tasa de Crecimiento del PIB	Balance en Cuenta Corriente % del PIB	
65.6	-0.5	26.9	10.2	4.1	-1.4	
<b>POR CIENTO</b>						
<b>Gasto Neto</b>			<b>% del PIB</b>			Intereses / Ingreso Gobierno Federal
Desarrollo Social / Gasto Programable	Intereses / Gasto no Programable	Gasto no Programable / Gasto Neto Total	Gasto Total	Intereses	Desarrollo Social	
54.7	57.5	31.4	23.0	3.9	8.6	25.7

Fuente: El Financiero \*26 de julio de 1998, con información de SHCP y BANXICO

En la evolución de estos escenarios recurrentes de crisis o bajo crecimiento, destaca el hecho de que han estado caracterizados generalmente por un bajo nivel de ahorro interno y, por consecuencia, de elevada dependencia del ahorro externo, sobre todo en etapas precedentes a las crisis cambiarias y de balanza de pagos. Es decir, hay una relación positiva entre ahorro, inversión y crecimiento - para crecer a tasas de 5 por ciento anuales se requiere un coeficiente de inversión del 25 por ciento del PIB.<sup>9</sup> Por otro lado, en los siete años transcurridos de la presente década, la tasa media de crecimiento del producto se sitúa en 3.2 por ciento y, si bien el resultado numérico es mejor al observado en el periodo 1970-1980, la terrible caída sufrida en 1995, -6.22 por ciento en términos reales, representó el peor registro observado del PIB desde el año de 1932 y, por ende, un grave retroceso en la economía, en función del tiempo que le toma al país recuperar los niveles que ya se habían alcanzado hasta ese momento.

<sup>9</sup> Plan Nacional de desarrollo 1995-2000

FALTA PAGINA

No.

27

## **CAPÍTULO II. ALCANCES DE LA APERTURA DEL MERCADO DE GAS NATURAL EN MÉXICO.**

El objetivo de este capítulo es describir el proceso de reestructuración del sector energético. Se presenta también, un breve análisis sobre la importancia del sector de la energía en la economía nacional, así como de la desregulación de los subsectores; petrolero, eléctrico y gas natural, dándole mayor énfasis a este último. Asimismo se da un panorama general de la situación actual en la distribución, almacenamiento y transporte de gas natural en México.

### **2.1 Proceso de desregulación del sector energético.**

El Sector Energético ha desempeñado un papel preponderante en las transformaciones que ha experimentado el país en su historia reciente y en sus vinculaciones con el exterior. La importancia y carácter estratégico del sector en la economía nacional es evidente:

“Proporciona la energía necesaria para el funcionamiento y expansión del aparato productivo nacional y para la elevación del bienestar social. Como demandante de bienes y servicios, y a través de sus encadenamientos hacia adelante, impulsa el desarrollo de múltiples industrias”.<sup>10</sup>

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos consagra en sus artículos 27 y 28, la facultad exclusiva de la Nación para la explotación de los hidrocarburos, la prestación del servicio público de energía eléctrica y el manejo de los recursos nucleares. Estas disposiciones tienen fundamentos políticos, históricos y económicos sólidos, tendientes a constituir un sector energético que sea pilar fundamental del desarrollo económico de México.

Respondiendo al proceso globalizador que impera en el ámbito mundial y al interior de nuestra economía se están realizando ajustes estructurales importantes dentro del sector energético, con el propósito de desarrollar y eficientar el sector, debido a que continúa siendo el soporte de la planta productiva nacional al brindar los insumos necesarios para el pleno funcionamiento de ésta.

La función del Estado en el sector energético consiste en asegurar la explotación racional de los recursos energéticos del país, a través de la fijación de políticas y conducción de los organismos del sector. Asimismo, el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000 indica que es necesario avanzar en la reestructuración del sector de la energía para asegurar su desarrollo y su contribución acrecentada al crecimiento sostenido y sustentable de la

<sup>10</sup> Secretaría de Energía, Minas e Industria Paralela. “Programa Nacional de Modernización Energética 1990-1994”.

economía y al bienestar social, a través de la provisión de insumos y servicios oportunos, suficientes y de alta calidad, a precios competitivos, para la planta productiva y a los usuarios individuales. De este modo, la reestructuración aparece como objetivo instrumental de primer orden para este periodo.

Figura 2.1



Fuente: Elaboración propia, en base a información del Programa Nacional de Modernización Energética 1990-1994

La dinámica de los cambios experimentados por el Sector Energético en los últimos 25 años, particularmente entre 1976 y 1982, en algunos casos llegó a superar a la observada por la economía nacional en su conjunto. Un ejemplo de ello es que, la producción de energía primaria se multiplicó por cinco y el consumo nacional por 3.5 veces.

En virtud de lo anterior, a partir de 1983, se planteó una estrategia para el Sector Energético, esencialmente orientada a cambios cualitativos; esto es, a lograr un sector más eficiente y mejor integrado. En congruencia con la política de cambio estructural de la economía, se optó por reducir el peso relativo del sector, más por acciones autónomas, que por el desarrollo de otros sectores, en el marco de una economía más diversificada.

El sector respondió a los requerimientos de la economía y cualitativamente mantuvo el abasto necesario de energía, crecientes aportaciones fiscales e importantes flujos de divisas. Ello cobra mayor relevancia si se considera

el entorno adverso, tanto nacional como internacional, que persistentemente enfrentó el sector en estos últimos años. A nivel interno, una crisis económica manifiesta, entre otros aspectos, por una fuerte escasez de recursos financieros, y a nivel externo, crisis recurrentes en el mercado petrolero internacional, que alcanzaron su punto más crítico en 1986, (pero que en 1998 persisten) año en que la pérdida de ingresos petroleros alcanzó un equivalente del 6 por ciento del PIB.

A pesar de la pérdida de peso relativo para la economía, su importancia se magnificó en ciertas áreas críticas de coyuntura: ingreso de divisas y finanzas públicas, sobre todo esta última.

Las restricciones en materia de recursos financieros impactaron la operación misma del sector, así como su cartera de proyectos de inversión. El gasto de inversión en el sector disminuyó de manera significativa; la inversión realizada en 1988 representó apenas 28.5 por ciento de la ejercida en 1981, en términos reales; en el caso de Petróleos Mexicanos (PEMEX), significó 23.5 por ciento y en la rama eléctrica 41.8 por ciento. Con el rezago en la inversión, el sector perdió margen de maniobra y espacios de seguridad.

Figura 2.2

### OBJETIVOS DE LA DESREGULACIÓN DEL SECTOR ENERGÉTICO



Fuente: Elaboración propia, en base a información del Programa Nacional de Modernización Energética 1990-1994

La desregulación del sector de la energía pretende llevar a cabo los siguientes objetivos:

- Otorgar menor participación del Estado en la economía.
- Brindar mayor competitividad y fortalecimiento del mercado.
- Recaudar mayores ingresos públicos.
- Fomentar la inversión en la industria energética.
- Crear mayor participación del sector privado.
- Establecer una mayor eficiencia en la industria.

En diciembre de 1995 se crea la Secretaría de Energía (SE), dependencia encargada de conducir la política energética del país. Sus antecesoras, la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, creada en 1982, la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, de 1976, y la Secretaría del Patrimonio Nacional, de 1964, tenían facultades en el ramo energético y minero principalmente.

En el cuadro 2.1 se observa que durante los últimos siete años, el sector energético ha contribuido con 3.1 por ciento en promedio al PIB nacional, siendo la industria la actividad preponderante, al registrar en promedio 57.6 por ciento del total de este sector.

Cabe hacer notar que esta clasificación difiere en dos aspectos del PIB energético publicado por el Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI) en el "Sector Energético en México", en el sentido de que se excluye la producción y distribución de agua potable y se incluye la petroquímica básica, y otras actividades (como el comercio, transporte marítimo, telecomunicaciones, servicios médicos y servicios diversos) realizadas por el sector petrolero.

Las actividades más dinámicas han sido la generación de electricidad, así como la extracción y beneficio de carbón y grafito, al registrar 4.2 por ciento y 2.9 por ciento de crecimiento promedio anual, respectivamente. Cabe señalar que, a excepción de la petroquímica básica y del petróleo y sus derivados, todas las actividades de este sector han mostrado en general, tasas de crecimiento positivas.

La extracción de petróleo crudo y gas natural, así como la producción y distribución de gas seco, han representado en conjunto 31.2 por ciento del PIB del sector de la energía y 61.4 por ciento de la industria petrolera, lo que las convierte en piezas fundamentales del sector.

Cuadro 2.1

**PIB DEL SECTOR ENERGÉTICO  
(Millones de pesos a precios constantes de 1993)**

Año	PIB nacional	Industria Petrolera					Extracción y beneficio de carbón y grafito	Electricidad	Total sector de la energía	Participación % en el PIB (nacional)
		Extracción de petróleo crudo y gas natural	Petróleo y derivados <sup>1</sup>	Petroquímica básica	Producción y distribución de gas seco	Otras actividades del sector petrolero <sup>2</sup>				
1991	1,093,357.9	9,352.5	4,844.9	2,143.7	1,513.7	1,625.1	694.1	12,738.7	32,912.7	3.0
1992	1,133,032.1	9,332.0	4,765.4	2,268.7	1,516.4	2,067.3	622.2	13,342.1	33,934.1	3.0
1993	1,155,132.2	9,339.1	4,790.8	2,083.3	1,504.4	2,988.9	716.5	13,786.4	35,209.4	3.0
1994	1,206,674.4	9,380.7	5,061.9	2,256.2	1,540.5	2,585.6	820.2	14,376.3	36,021.4	3.0
1995	1,131,598.7	9,232.7	4,736.3	2,353.8	1,468.5	2,976.4	817.9	14,770.8	36,356.4	3.2
1996	1,190,007.1	10,123.9	4,786.7	2,247.9	1,548.2	2,188.5	949.0	15,387.0	37,231.2	3.1
1997 <sup>3</sup>	1,273,383.2	10,649.0	4,738.9	1,962.9	1,633.0	2,338.5	825.8	16,325.4	38,473.5	3.0

<sup>1</sup> Incluye comercio, transporte marítimo, telecomunicaciones, servicios médicos y servicios diversos de PEMEX no comprendidos en las Ramas de Actividad 06, 33 y 34.

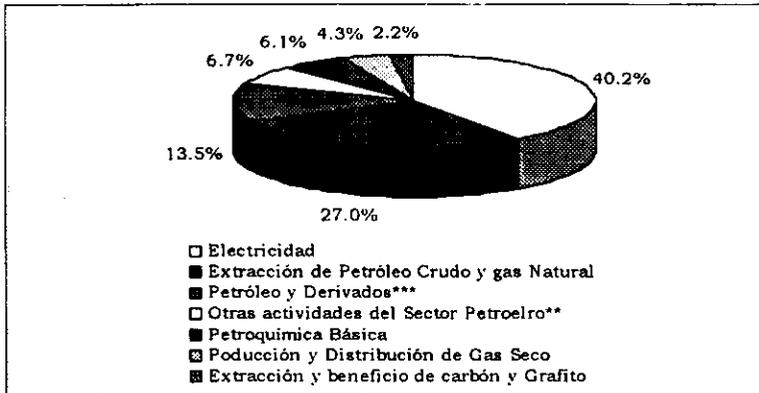
<sup>2</sup> Datos Preliminares.

<sup>3</sup> Se refiere a la refinación de petróleo y los productos derivados de ésta, como turbotina, diesel, combustóleo, etc.

Fuente: Secretaría de Energía, Prospectiva del Mercado de Gas natural 1998-2007, con información de INEGI.

Gráfica 2.1

**PIB DEL SECTOR ENERGÉTICO POR  
RAMA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA  
(1991-1997)\***



\* Los datos son preliminares

\*\* Incluye comercio, transporte marítimo, telecomunicaciones, servicios médicos y servicios diversos de PEMEX no comprendidos en las ramas de Actividad 06, 33 y 34

\*\*\* Se refiere a la refinación de petróleo y los productos derivados de ésta, como gasolina, diesel, etc.

Fuente: Secretaría de Energía, Prospectiva del Mercado de Gas natural 1998-2007, con información de INEGI.

## 2.2 Reestructuración del sector petrolero

El sector petrolero desde su nacionalización el 18 de marzo de 1938 es representado a partir del 7 de junio del mismo año por un Organismo Público Descentralizado del Gobierno Federal, de carácter técnico, industrial y comercial, con personalidad jurídica y patrimonio propios<sup>11</sup>, PEMEX y cuyos objetivos primordiales de aquel entonces eran; la exploración, explotación y transformación industrial, transporte, almacenamiento, distribución y ventas de primera mano del petróleo, gas natural, productos derivados y materias primas industriales básicas, (aunque algunos de esos objetivos han cambiado de manos).

El cual a lo largo de los años ha sido el sostén y eje de la política económica prevaleciente de los últimos 60 años, por ser el principal generador de oferta total de energía primaria, productor y proveedor de insumos básicos de importantes encadenamientos productivos que tienen su origen en la petroquímica básica, promotor relevante del proceso de formación de capital de la economía, soporte fundamental de las finanzas públicas, agente destacado de la sustitución de importaciones, entre otras.

Sin embargo, a pesar de lo anterior, PEMEX ha sufrido cambios dentro de su estructura interna, con el propósito de eficientar sus procesos productivos; dentro de los principales cambios se tiene que: en el periodo de 1983-1988 se pusieron en práctica las primeras acciones para modernizar PEMEX, derivadas de la necesidad de despetrolizar la economía y, al mismo tiempo, impulsar las exportaciones no petroleras. Los estragos de un esquema de financiamiento del desarrollo, preferentemente fincado en las exportaciones petroleras y deuda externa, condujeron al Gobierno Federal a aminorar el énfasis en la política petrolera como motor del crecimiento económico. En consecuencia, la industria petrolera fue sometida a un riguroso ajuste económico y en menor grado a cambios administrativos, con objeto de reordenar su integración con el resto de las actividades económicas.

Se diseñó un programa inmediato para reestructurar la institución, partiendo de lo siguiente:

- Consolidar los avances alcanzados en la estructura productiva;
- Aprovechar de manera integral los hidrocarburos;
- Mejorar sustancialmente la gestión administrativa y llevarla a un nivel que correspondiera a la capacidad técnica y de producción logrados<sup>12</sup>

<sup>11</sup> PEMEX, "Marco Jurídico Básico", México, 1988, pp. 23-25.

<sup>12</sup> PEMEX, Avances y Perspectivas, México 18 de diciembre de 1984. p.11

A su vez el Gobierno Federal por su parte, dirigió las acciones a contemplar un mayor control de las actividades de la empresa, con el fin de ejercer una administración más racional de los recursos; asimismo, se trataría de modificar las estructuras de poder para atenuar posibles excesos de la Dirección de la empresa y combatir la posición de fuerza impresionante del sindicato petrolero.

Para construir el "nuevo PEMEX", la política petrolera contempló cuatro líneas estratégicas de acción: a) abatir la irracionalidad en la realización de los gastos, a partir de reforzar los mecanismos de control; b) mejorar la integración económica de la empresa con el resto de la economía; c) identificar posibilidades de establecimiento de alianzas en el mercado internacional; y d) combatir la notable corrupción al interior de la empresa.

Esta primera reestructuración trajo consigo buenos resultados, además derivado de la puesta en marcha de un programa de sustitución de importaciones, lográndose ahorros sustanciales de divisas al disminuir el componente de insumos importados del 60 por ciento en 1982 al 15 por ciento en 1985.

Evidentemente estas realizaciones se reflejaron en un mejoramiento considerable de la estructura financiera de la empresa. Por ejemplo, en 1982 el 84 por ciento del activo total estaba comprometido con pasivos a corto y largo plazos; para 1984 dicha relación descendió al 54 por ciento. En otras palabras, mientras que en 1982 por cada peso se tenía en activos se debían tres, para 1984 por cada peso en activos sólo se endeudaba uno. La mejoría y solidez financiera de la empresa se apreció particularmente en 1988 cuando por cada peso adecuado se tuvieron 2.6 pesos en activos.

Conceptualmente, el proceso de reestructuración de esta empresa, consiste en un proceso de cambios y reestructuración que resulta de la revisión, innovación adaptación de objetivos, estructuras, estrategias, sistemas y procesos tecnológicos, de organización, administrativos y de asociación para la producción y comercialización, con el fin de adaptarla a un entorno aceleradamente cambiante y cada vez más competitivo.

Este proceso implica, además, cambiar con imaginación y eficacia normas y controles, vicios, actitudes, costumbres e intereses contrarios al desempeño eficiente y a la transparencia económica de resultados.

Sin embargo en función de los cambios que genera la dinámica económica, se han venido dando cambios importantes dentro del esquema tradicional de la citada empresa paraestatal.

Posteriormente en 1992 se promulga una nueva Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios, que establece la creación de los

siguientes organismos descentralizados de carácter técnico, industrial y comercial, con personalidad jurídica y patrimonio propios:

- **PEMEX Exploración y Producción (PEP):** exploración y explotación de petróleo y gas natural; su transporte, almacenamiento en terminales y comercialización.
- **PEMEX Refinación (PR):** procesos industriales de la refinación; elaboración de producto petrolíferos y de derivados del petróleo que sean susceptibles de servir como materias primas industriales básicas; almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de los productos y derivados mencionados.
- **PEMEX Gas y Petroquímica Básica (PGPB):** procesamiento del gas natural, líquidos del gas natural y el gas artificial; almacenamiento, transporte, distribución, comercialización de estos hidrocarburos, así como de derivados que sean susceptibles de servir como materias primas industriales básicas.
- **PEMEX Petroquímica (PPQ):** procesos industriales petroquímicos cuyos productos no forman parte de la industria petroquímica básica, así como su almacenamiento, distribución y comercialización.<sup>13</sup>

Cabe señalar que, actualmente los complejos petroquímicos Morelos, Cosoloacaque y la Cangrejera se venderán a la iniciativa privada bajo el esquema de capital social 51 por ciento (gobierno) y 49 por ciento (particulares)<sup>14</sup>, y el transporte, almacenamiento y distribución de gas natural puede ser realizado por particulares (ver más adelante)

### 2.3 Reestructuración del sector eléctrico

En el sector eléctrico se dio cabida a la participación privada en la generación de energía eléctrica, así como se fortaleció la inversión pública en transmisión y distribución.

Este criterio servirá de base para la reorganización de las entidades involucradas en el sector, a fin de establecer un esquema que permita la participación más eficiente en la satisfacción de la demanda.

Por lo que, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) se ocupará del despacho, transmisión, distribución y comercialización, para fines de la eficiente prestación del servicio público de energía eléctrica, de la energía generada por productores externos, además de la propia energía producida por dicho organismo.

En 1992 se establece, en la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, que no se consideraba servicio público:

<sup>13</sup> Ver Diario Oficial de la Federación, 16 de julio de 1992.

<sup>14</sup> El Financiero 10 de septiembre de 1998

- Generación de energía eléctrica para autoabastecimiento, cogeneración o pequeña producción.
- Generación de energía eléctrica que realicen los productores independientes para su venta a la CFE.
- Generación de energía eléctrica para su exportación derivada de cogeneración producción independiente y pequeña producción.
- Importación de energía eléctrica por parte de personas físicas o morales, destinada exclusivamente al abastecimiento para usos propios.
- Generación de energía eléctrica destinada a uso en emergencias derivadas de interrupciones en el servicio público.

Por su parte, en 1994, Luz y Fuerza del Centro (LFC), antes Compañía de Luz y Fuerza del Centro fue reestructurada, teniendo en consideración sus procesos operativos básicos, sus recursos humanos y su situación financiera. La nueva estructura está enfocada a satisfacer los objetivos siguientes:

- Ser adecuada para que este organismo se dedique principalmente a la distribución y comercialización de energía eléctrica, conservando su capacidad de generación.
- Tener la flexibilidad estructural mediante una conveniente desconcentración y descentralización, que permita reaccionar eficientemente a los requerimientos de los usuarios.
- Reducir los costos de operación asociados a ineficiencias operativas.
- Mejorar la calidad del servicio y orientar las funciones hacia la satisfacción de las necesidades de los usuarios y,
- Asignar responsabilidades integrales a cada una de las áreas.

**Cuadro 2.2**

**PEMEX Y CFE: INGRESOS POR VENTAS, 1990-1995**  
(millones de dólares)

Empresa	1990	1991	1992	1993	1994	1995
PEMEX	19,604.0	19,379.0	25,125.0	26,686.0	21,137.0	26,463.0
C.F.E.	4,587.0	5,677.0	5,946.6	6,200.0	5,846.3	4,076.3

Fuente: Momento Económico 90, marzo-abril 1997, p. 35

#### **2.4 Reestructuración del sector del gas natural.**

La reestructuración en el sector del gas natural estableció la necesidad de modificar la ley reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el ramo del petróleo, con la aprobación del Congreso y la publicación del Reglamento

de Gas Natural se da inicio al proceso de reforma legal y al desarrollo del marco regulador.

El reglamento desarrolla las disposiciones que rigen la participación de PEMEX y de los inversionistas privados en las actividades reguladas de gas natural. Las modificaciones a la ley reglamentaria del artículo 27 constitucional en el ramo del petróleo redefinieron el ámbito de la industria petrolera y establecieron los lineamientos generales de la estructura reguladora de la industria.

Las actividades estratégicas reservadas al Estado, exploración y ventas de primera mano, se separan de aquéllas abiertas a la participación del sector privado. Estas últimas abarcan la construcción, operación y propiedad de sistemas de transporte, almacenamiento y distribución, así como la comercialización de gas natural.

Los participantes de la iniciativa privada podrán llevar a cabo las actividades anteriores a través de un régimen de permisos. La Ley Reglamentaria especifica los requisitos que deberán cumplir los permisionarios.

El Reglamento de Gas Natural establece que sin perjuicio de los permisos que se otorguen a Petróleos Mexicanos y demás organismos descentralizados del sector energético, los permisos para la prestación de los servicios sólo serán otorgados a empresas del sector social y sociedades mercantiles.

Hasta antes de las modificaciones al marco jurídico, PEMEX era la única entidad autorizada a construir, operar y ser propietaria de gasoductos en México, y la única autorizada para importar gas natural. PEMEX desarrolló el actual sistema troncal de transporte, capaz de llevar gas natural a las ciudades más importantes del país, a grandes usuarios y a algunas plantas de generación y algunas plantas de generación de energía eléctrica.

Sin embargo los sistemas de distribución, operados por comisionistas privados, se encontraban escasamente desarrollados. El uso de gas natural en la industria, el comercio y los hogares, era muy bajo con respecto a su potencial de consumo. Además la falta de crecimiento de este mercado dificultaba las actividades de generación de energía eléctrica por inversionistas privados.

La solución a esta problemática es desarrollar una infraestructura de gas natural acorde a las necesidades que requiere el país, a través de incrementar la inversión en sistemas de transporte y distribución de este combustible. Sin embargo, PEMEX debía desarrollar la infraestructura necesaria para atender áreas estratégicas más rentables y políticamente

más importantes, por lo que limitaba los recursos que podían ser asignados al transporte, distribución y comercialización de gas natural.

Por lo que en 1995 y 1996, el gobierno federal realizó una reforma estructural en el sector del gas natural con el propósito de asegurar un suministro suficiente, oportuno y competitivo, de combustibles limpios para satisfacer la demanda, tanto del aparato productivo nacional como de la generación de energía eléctrica. Esta reforma promueve un desarrollo a largo plazo en el sector del gas natural acorde a las necesidades cada vez más crecientes del país.

Por otro lado, permite a la iniciativa privada construir, operar y ser propietaria de sistemas de transporte, almacenamiento y distribución de gas natural; actividades que antes eran de uso exclusivo del Estado. Para realizar esta reforma, el Ejecutivo Federal elaboró cuatro actividades principales:

- Diagnosticó las causas que habían limitado el desarrollo del sector;
- Analizó reformas similares en otros países y estudió su aplicabilidad al caso de México;
- Llevó a cabo una extensa consulta con los interesados en el desarrollo del sector, y
- Estableció el orden lógico y necesario para instrumentar la reestructuración de la industria.

El Ejecutivo Federal, a través de la Secretaría de Energía, estudió detalladamente la evolución del sector en los años previos y analizó las causas que habían limitado el desarrollo de la infraestructura de transporte y distribución de gas natural, así como las que habían limitado la participación de la iniciativa privada dentro de las actividades de distribución. En estas últimas sólo habían incursionado los inversionistas privados a través del régimen de comisionistas de PEMEX.

El resultado de este diagnóstico fue que existían tres causas que limitaban el desarrollo del sector: las funciones del Estado como propietario y operador de gas natural se concentraban en un sólo organismo, mientras que las actividades de regulación se encontraban dispersas entre diversas dependencias y entidades del sector público. Esto dificultaba el diseño e instrumentación de políticas de largo plazo, y en repetidas ocasiones, los objetivos de una dependencia o entidad, entraban en conflicto con los objetivos de otra.

En muchas de sus funciones, PEMEX operaba como un monopolio autoregulado que limitaba la introducción de condiciones de competencia en el sector, tanto en precio como en calidad de servicio. La falta de

claridad jurídica y de un marco regulatorio explícito desalentaban la participación de la iniciativa privada en la actividad de distribución.

El Ejecutivo Federal estudió ampliamente reformas estructurales similares de otros países como: Argentina, Canadá, Colombia, Estados Unidos, Nueva Zelanda y el Reino Unido, los cuales ejecutaron cambios similares tanto en materia de gas natural como en sectores semejantes - telecomunicaciones, energía eléctrica y agua-. El análisis de estas experiencias fue necesario y de esta manera obtener conclusiones viables que se pudieran aplicar en México.

El panorama internacional en las reformas se basa en el principio de promover la concurrencia en actividades con potencial competitivo, y regular las actividades con características de monopolios naturales y legales. En los países en que habían actividades competitivas en el sector energético, se amplió la competencia a áreas previamente reguladas y monopolios estatales, se optó por fomentar la competencia a través de la participación de la iniciativa privada.

Estados Unidos y Canadá promovieron cambios en el marco de regulación con el objeto de fomentar la competencia. Argentina, Colombia, Nueva Zelanda y el Reino Unido acompañaron estos cambios con la creación de instituciones reguladoras especializadas en el sector energético.

Para llevar a cabo la reestructuración del sector, se diseñaron los componentes de la reforma y se estableció el orden lógico de cada fase. Los elementos de la reforma fueron:

- **Decisiones de Política.**- Diseñar e instrumentar las decisiones de política en las cuales se basaría la reforma. Con esto se aseguraba que todas las dependencias y entidades gubernamentales involucradas tuvieran claro el objetivo final, y realizaran sus acciones con base en un marco rector claro y establecido, evitando acciones contradictorias que pudieran poner en riesgo el éxito de la reforma.
- **Reforma Legal.**- Llevar a cabo las reformas legales necesarias para establecer las bases jurídicas que permitieran el desarrollo de un marco regulador claro y predecible. Con esto se buscaba alentar la participación de la iniciativa privada e introducir condiciones de competencia.
- **Reforma Institucional.**- Delimitar las funciones de propietario, regulador y operador, y asignar las instituciones encargadas de llevar a cabo estas funciones. Con esto se pretendía facilitar el diseño e instrumentación de políticas de largo plazo, acordes a los objetivos de cada una de las dependencias y entidades involucradas en el sector. En particular, se buscaba la creación de una autoridad reguladora como vehículo para instrumentar y consolidar la reestructuración del sector.

Una de las decisiones más importantes tomadas por la CRE en este proceso de reforma fue respecto al modelo general de desarrollo para la distribución de gas natural en México. Por lo que se decidió, promover los sistemas de distribución a través de monopolios temporales.

## **2.5 Situación actual en el transporte, almacenamiento y distribución de gas natural.**

Las actividades del sector del gas natural que actualmente permiten a los particulares participar son: transporte, almacenamiento y distribución.

### **2.5.1 Transporte.**

El Reglamento de Gas Natural define al servicio de *transporte* como la recepción de gas natural en un punto del sistema y, la entrega de una cantidad similar en un punto distinto. Cabe señalar que este servicio, difiere del transporte para usos propios, en que éste último se otorga sólo a usuarios que adquieran y transporten gas natural con el objeto de satisfacer exclusivamente sus necesidades, sin derecho a prestar servicios a terceros.

Asimismo establece que todos los permisionarios de este servicio están obligados a permitir la interconexión de terceros, siempre y cuando exista capacidad disponible en el sistema y técnicamente presente viabilidad. En este sentido fue que PGPB puso en operación el Programa Gradual de Acceso Abierto de Ductos, concluido en noviembre 1997, el cual garantiza el acceso a terceros a su red de transporte.

La red de transporte de PGPB tiene una capacidad excedente significativa, limitada solamente por algunos cuellos de botella. Sin embargo, para contrarrestarlos se han asignado recursos para eliminar estrangulamientos y desequilibrios en la capacidad de compresión. Así, actualmente se trabaja en la instalación del sistema de monitoreo y vigilancia de ductos, otorgando a la empresa española SAINCO el contrato del Sistema de Control y Adquisición de Datos (SCADA), el cual permitirá controlar en tiempo real el movimiento de todo el gas transportado.

Contarán con un Centro de Control Principal en la ciudad. De México y un Centro de Control de Contingencia en Venta de Carpio en el Estado de México, permitirá la automatización de 315 estaciones de gas natural y 107 de gas LP, 5 de Bombeo y de 3 de Compresión; es decir, se realizará la automatización de estaciones de medición, regulación y compresión. Se estima que estará operando a fines de 1999, lo cual permitirá una operación más confiable y flexible del sistema de transporte de esta empresa.

En lo referente al incremento en su capacidad, PGPB tiene planeado poner en operación, entre 1998-2001, nueve estaciones de compresión nuevas y tres rehabilitadas que en conjunto incrementarán la capacidad en 176,100 caballos de potencia (HP), con una inversión aproximada de 145.6 mmd. Destacan también los proyectos que fortalecerán la interconexión de la red de PGPB con la red de ductos de transporte del Sur de Texas. El primero de ellos, se realiza con *Tennessee Gas Pipeline* y deberá concluirse en mayo de 1999, el segundo y más importante es desarrollado por *Tejas Gas*; el cual deberá terminarse en octubre del mismo año. En conjunto, estos ductos de interconexión permitirán exportar y/o importar por contrato a través de Reynosa 400 MMP3D y como máximo 500 MMP3D, lo cual eliminará los cuellos de botella que actualmente existen para la importación y exportación de gas natural.

Por otra parte, en lo referente a las inversiones en transporte de gas natural a cargo de particulares, el primer permiso fue otorgado el 17 de octubre de 1996 a la empresa *Midcon Gas Natural, S.A de C.V.*, la cual pretende construir un gasoducto de Cd. Miguel Alemán, Tamaulipas a Monterrey, Nuevo León, con una longitud aproximada de 148.5 Kms., diámetro de 24" pulgadas y una capacidad de 268.4 MMP3D; lo que representa una inversión de 50 mmd. A su vez, permitirá abastecer gas de importación a la zona de Monterrey de manera económica y con ello complementar la oferta nacional.

Otro proyecto de transporte que se realiza, es el llevado a cabo por la empresa *Igasamex Bajío, S. de R.L de C.V.*, el cual inicia partiendo del kilómetro 67+ 823 de Huimilpan-San Luis Potosí, se extiende con rumbo al oriente, rodea los terrenos de *Mission Hills, S.A. de C.V.*, finalmente se bifurca para abastecer a esta empresa y a *Ireland Corrugados de Guanajuato, S.A de C.V.* Tendrá una longitud total de 2.6 kms, con un diámetro de 4.5 pulgadas, y tendrá una inversión aproximada a los 0.4 miles de millones de dólares (mmd).

Por otra parte, *Energía Mayakan* lleva a cabo el proyecto más grande a nivel nacional desarrollado en la región Golfo y Peninsular Sureste. Dicho consorcio iniciará el ducto en el Complejo Petroquímico de Ciudad PEMEX, Tabasco y llevará gas a diversos puntos de entrega situados en la Península de Yucatán, incluyendo a las centrales de Generación de Energía Eléctrica de la CFE, ubicadas en el Triángulo y Lerma, en el estado de Campeche y Mérida, Nachicom y Valladolid, en el Estado de Yucatán. Representa la construcción de un ducto con una longitud de 698 kms. y una inversión estimada cercana en cerca de 276.9 mmd.

Asimismo, se concluyó la construcción de un gasoducto, cuyo trayecto es de San Agustín Valdivia hacia Samalayuca, Chihuahua. El trayecto es de la estación del Hueco, propiedad de *El Paso Natural Gas Company*, en el

Condado de Hudspeth, Texas y concluye en la central termoeléctrica Samalayuca de CFE. El consorcio encargado de su desarrollo está integrado por *El Paso Natural Gas Company* y PGPB (Gasoductos de Chihuahua S. De R.L. de C.V.) Este proyecto presenta un trayecto de 34 kms. en el lado norteamericano y en el lado mexicano de 37.7 kms., con un diámetro de 24 pulgadas y una capacidad de transporte de 212 MMP3D. La inversión estimada es de cerca de 18.24 mmd.

De lo anterior, se pretende que en México, la evolución del transporte de gas natural responderá a las condiciones de mercado, en donde PGPB, así como los particulares; atenderán las necesidades de expansión, rehabilitación, sustitución, modernización e interconexión del sistema de gas natural.

La infraestructura del sistema nacional de ductos se encuentra concentrada esencialmente en la Costa del Golfo de México, así como en el Centro y Noroeste del país. Su capacidad de transporte depende de diversos factores, como son las características propias del ducto y la presión del gas. Una de las ventajas es que tiene el potencial para aumentar la capacidad de transporte, debido a que los ductos utilizados cuentan con diámetros de 48", 36", 24" y 18" pulgadas, entre otros; lo cual permitiría a PGPB aumentar la capacidad mediante la instalación de nuevas estaciones de compresión y la rehabilitación de algunos ductos.

Actualmente, se utilizan 1,086 estaciones de diferentes tipos y capacidades para medir y regular el volumen de gas natural que se entrega a los usuarios localizados a lo largo del sistema nacional de ductos. También se cuenta con siete estaciones de compresión, con una potencia nominal instalada total de 189,081 HP, para dar condiciones de presión y flujo requeridas por el sistema; localizadas en Cárdenas, Tabasco; Chimenea y Lerdo, en Veracruz; Estación número 19, en Tamaulipas; Santa Catarina, Nuevo León y Chávez, Coahuila.

La red de transporte tiene una capacidad máxima de 5.250 MMP3D, de acuerdo con las cifras totales de volumen promedio transportado. Actualmente la capacidad operada es de 62.9%, menos de la mitad de la capacidad máxima de diseño de la red nacional de ductos.

### **2.5.2 Almacenamiento**

A nivel internacional, el almacenamiento subterráneo de gas natural representa una parte vital de la industria, toda vez que asegura confiabilidad de abastecimiento durante períodos de alta demanda y permite hacer un balance de carga diario de los niveles de empaque de los ductos, lo cual es necesario para la operación eficiente del sistema.

A los consumidores les garantiza el abastecimiento en forma puntual y reduce el tiempo de respuesta ante un fuerte incremento en la demanda, al complementar la producción de la industria y permitir la operación eficiente de los sistemas de distribución.

En la actualidad, existen tres alternativas técnicamente viables para el almacenamiento subterráneo: a) yacimientos agotados, b) cavernas acuíferas y c) cavernas salinas.

Los yacimientos agotados son formaciones de roca porosa. Su capacidad de entrega diaria depende de factores como la porosidad y permeabilidad del yacimiento, el equipo mecánico de superficie, los niveles de carga base y las características de flujo dentro de la formación. Sus costos de desarrollo, mantenimiento y operación son los más bajos y requieren de dos años para iniciar operaciones, por lo cual, es considerada la opción más viable y mayormente utilizada a nivel internacional.

Por su parte, el desarrollo y mantenimiento de las cavernas acuíferas tiene costos más elevados, requiere de más de cuatro años para iniciar operaciones y su uso es llevado a cabo cuando los yacimientos agotados no son viables o cuando existen algunas restricciones legales para su efecto. Sin embargo, tienen la ventaja de obtener una capacidad mayor de suministro diario, pero con la desventaja de que no existir gas natural residual dentro de la formación, deberá mantenerse una importante carga de gas, la cual facilite la extracción del gas almacenado.

Finalmente las cavernas salinas se caracterizan por su gran capacidad para adecuar sus inventarios en forma rápida, además de ser impermeables al gas, lo que las convierte en sitios apropiados y seguros para el almacenamiento.

Además, otra de sus características importantes es la de tener de tres a cuatro ciclos de extracción por temporada, por lo cual su operación es ideal para hacer frente a fuertes fluctuaciones de la demanda.

En lo que respecta al caso de México, se ha contemplado hasta el momento el desarrollo de un proyecto de almacenamiento de gas natural, comprendido básicamente la factibilidad técnica y económica.

Sobre el particular, es importante mencionar que en lo referente a la factibilidad técnica, se han realizado avances en la identificación de los sitios potenciales donde podría desarrollarse el almacenamiento en Monterrey; Nuevo León (cavernas salinas); Reynosa, Tamaulipas (yacimientos agotados) y Coatzacoalcos, Veracruz (yacimientos agotados).

Al mismo tiempo, se encuentra en proceso el diseño de un modelo de programación lineal, en el cual se consideran los posibles escenarios de

oferta y demanda de gas natural, así como las restricciones inherentes a las interconexiones con el sistema norteamericano de ductos.

Mediante este modelo se estiman los beneficios económicos potenciales a obtenerse, de contar con capacidad para almacenar gas natural y, con ello, realizar una evaluación del costo que representa desarrollar un proyecto de esta naturaleza.

La evaluación económica del almacenamiento adquiere una mayor relevancia en el contexto del desarrollo de otros proyectos cuyo objetivo es el de promover al sistema de transporte de la flexibilidad necesaria, por lo cual se deberá elegir entre la opción técnica y económica más conveniente.

### **2.5.3 Distribución**

La distribución de gas natural se define como: la actividad de recibir, conducir, entregar y en su caso, comercializar por medio de ductos dentro la zona geográfica.

Por lo que, el objetivo de delimitar zonas geográficas por parte de la CRE fue el encontrar un número óptimo de zonas que concilie la eficiencia productiva, la eficiencia técnica y la eficiencia distributiva.

Bajo esta dinámica, los inversionistas han mostrado un gran interés por participar en la distribución del gas natural. Cabe señalar que algunas ciudades del país ya existían empresas dedicadas a esta actividad, las cuales solicitaron a la CRE permisos definitivos para seguir realizando ésta actividad, en este caso se encuentran empresas como: Compañía Nacional de Gas, en Piedras Negras; Gas Natural México, en Saltillo y Nuevo Laredo; Compañía Mexicana de Gas, en Monterrey; y Gas Natural de Juárez, en Ciudad Juárez.

Adicionalmente, la CRE otorgó permisos de distribución a través de procesos de licitación, los cuales inician con la determinación como zonas geográficas de los centros de población. Una zona geográfica se determina como tal cuando existen manifestaciones de interés de particulares o cuando los centros de población presentan condiciones atractivas para desarrollar sistemas de distribución de gas natural. A la fecha se han otorgado 9 permisos a través de procesos de licitación.

Durante 1998 se concluyeron tres procesos de licitación en las zonas geográficas de: Monterrey, Norte de Tamaulipas, Distrito Federal y Valle de Cuautitlán Texcoco.

En el caso de Monterrey, la empresa ganadora del proceso de licitación fue Gas Natural México, S.A de C.V. Esta licitación incluyó la venta del Sistema de Gas Natural de Monterrey, el cual era propiedad de CFE.

Mientras que la empresa Compañía Mexicana de Gas obtuvo de la CRE, un permiso definitivo de distribución de gas natural, ésta empresa se formó con distribuidoras que ya operaban en la zona, como son: Apodaca, Cerralvo y Santa Catarina.

En la zona geográfica Norte Tamaulipas, la empresa Tamauligas, S.A de C.V., fue la ganadora en el proceso de licitación, a la fecha no se han iniciado obras para ampliar la red, sin embargo, ofrece el servicio de distribución a los clientes existentes en la zona.

La licitación efectuada para la ZMVM se determinó como zona múltiple, ya que debido a sus características geográficas y económicas, se justifica el desarrollo de dos sistemas de distribución en forma rentable y eficiente, tal como lo marca la Directiva sobre la Determinación de las Zonas Geográficas para fines de Distribución de Gas Natural. Por ello, la CRE determinó establecer dos zonas distintas. Una en el Distrito Federal, resultando como ganador el consorcio Proyecto de Energía de México. La otra en el Estado de México denominada Cuautitlán-Texcoco, el consorcio ganador fue Mexigas (éstas dos últimas se analizarán a fondo en el siguiente capítulo).

Adicionalmente a estos proyectos que ya concluyeron, actualmente se encuentran en proceso de licitación las siguientes zonas geográficas: el Bajío, que comprende los centros de población de León, Celaya, Salamanca, Irapuato y Silao; Querétaro, comprende la zona metropolitana de Querétaro y San Juan del Río; Norte de baja California, que abarca los centros de población de Tijuana, Ensenada y Tecate.

Estas zonas se encuentran en la primera etapa de licitación, es decir, se encuentran declaradas como zonas geográficas, lo cual significa que las convocatorias aún no se publican. Por lo tanto, representan importantes opciones para los inversionistas nacionales y extranjeros.

Adicionalmente, a estas zonas geográficas en proceso de licitación, existen otros centros de población donde sería factible desarrollar sistemas de distribución de gas natural. Por su ubicación geográfica y sus características de desarrollo industrial podrían considerarse los siguientes:

- Torreón, Gómez Palacio y Cd. Lerdo
- Zona Metropolitana de la Cd. De Puebla
- Pachuca
- San Luis Potosí
- Cuernavaca
- Guadalajara

Es importante señalar que el desarrollo de sistemas de distribución, ha sido acompañado de nuevos proyectos de transporte, como en el caso del Bajío y de Cuernavaca.

En síntesis, para los próximos diez años, el desarrollo de proyectos de inversión en sistemas de distribución determinará los requerimientos de capacidad adicionales para el sistema de transporte de gas natural, los cuales serán satisfechos mediante el incremento en la capacidad de compresión de la red existente o la creación de nueva infraestructura. Por su parte, los requerimientos de capacidad de almacenamiento estarán vinculados con la operación eficiente del sistema nacional de transporte y distribución, y dependerá de la viabilidad técnica y económica de los proyectos.

En México los sectores que usan actualmente gas natural son el eléctrico, el petrolero, el industrial, el doméstico y recientemente el transporte vehicular.

El sector petrolero consumió en el período 1991-1997, el 53.80 por ciento del total del gas natural por sectores, siendo PEP la principal demandante del hidrocarburo, al representar 47 por ciento del total del consumo de la paraestatal. Particularmente PPQ consumió el 31.5 puntos porcentuales, en tanto que PGPB representó el 11.71 % y, finalmente PR con el 9.7 % restante.

Cabe destacar que, PR utiliza gas natural como energético en refinerías y ductos, y sólo como materia prima en la producción de hidrógeno en las refinerías de Madero, Salamanca, Tula y en la planta de amoniaco, localizada en la segunda de ellas y transferida en noviembre de 1997 de PPQ a PR.

Por su parte, el sector eléctrico representó el 14.8 % del total de consumo, debido a la necesidad de sustituir combustóleo por gas natural esto, responde a la aplicación de las normas oficiales NOM-085-ecol-1994 y NOM-086-ecol-1994, que obligan a tomar medidas conducentes a reducir la emisión de contaminantes (Óxidos de azufre y de nitrógeno principalmente) a los niveles permitidos por las normas antes señaladas.

La conversión de las plantas eléctricas de la CFE comenzó el 1 de enero de 1998 para cumplir los límites de emisión de contaminantes en las zonas críticas, con excepción de las centrales ubicadas en la zona de influencia de Cadereyta (Monterrey y Altamira).

En el caso del sector industrial, éste representó el 28.15 % del consumo total del combustible, siendo la cerámica, el vidrio, la textil, la química, la del cemento, la siderurgia, la celulosa y papel, aluminio, automotriz,

alimenticia, bebidas destiladas, metalmecánica, electrodoméstica y calzado y piel, las industrias que emplean este combustible.

Su utilización, sustituiría al diesel y combustóleo, debido al mayor grado de tecnificación y modernización de los procesos productivos y de los nuevos requerimientos de la normatividad ambiental.

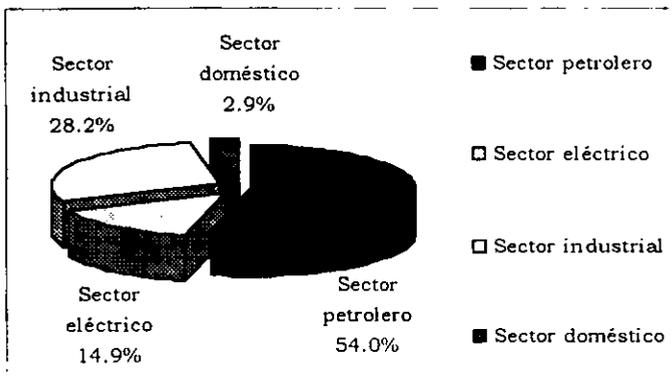
El sector doméstico, consume sólo el 2.9 % del consumo total (ver Gráfica 2.2), debido a la insuficiencia de infraestructura de distribución y predominio en la utilización de gas LP; sin embargo, se espera que este sector crecerá al desarrollarse la infraestructura de gasoductos que permitirá llevar este combustible a un mayor número de usuarios.

Finalmente, aunque en México el uso de gas natural en el transporte vehicular es muy reciente, durante los últimos años el Gobierno del Distrito Federal ha desarrollado un programa de introducción de gas natural comprimido como carburante en vehículos de uso intensivo en la ZMVM.

En 1998 se han tomado las primeras acciones concretas consistentes en la adquisición y conversión de vehículos y la construcción de estaciones de servicio. De la misma forma en el estado de México la compañía Combustibles Ecológicos Mexicanos tiene el propósito de instalar varias estaciones de servicio para el abastecimiento del gas natural comprimido.<sup>15</sup>

**Gráfica 2.2**

**CONSUMO DE GAS NATURAL  
POR SECTORES 1997 (%)**



Fuente: Secretaría de Energía, "Prospectiva del Mercado de Gas Natural 1998-2007"

<sup>15</sup> Para mayor información véase "Prospectiva del Mercado de Gas Natural 1998-2007", pág. 81-82.

Del análisis presentado se puede concluir en general que el proceso de reestructuración del sector de la energía responde a cambios estructurales que se estaban dando en la misma economía, tales como; menor participación del Estado en la economía, captación de mayores ingresos para el mismo, otorgar competitividad y fortalecimiento al mercado, fomentar la inversión en la industria, para que con ello aumente la participación de la iniciativa privada en el sector, generando mayor eficiencia en la industria. Particularmente la desregulación del sector del gas natural permite que la iniciativa privada participe en actividades de transporte, almacenamiento, distribución y comercialización de gas natural. Estas últimas se analizarán para el caso de la ZMVM en el siguiente capítulo.

### CAPÍTULO III. ESTUDIO DE MERCADO DE LA DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL PARA USO DOMÉSTICO EN LA ZGDF Y ZGVCT.

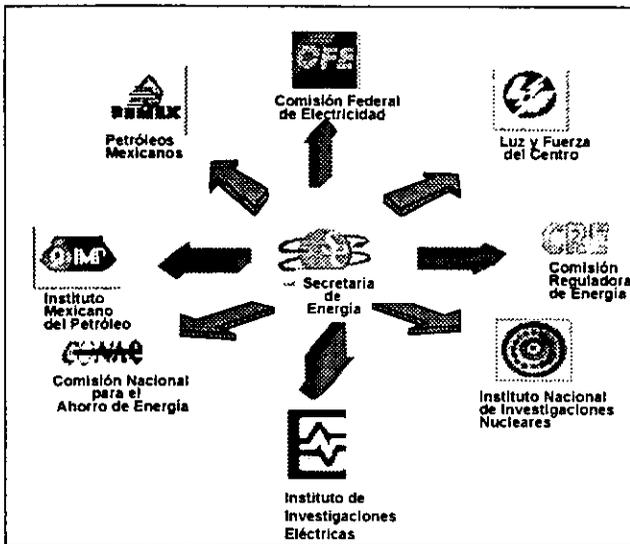
El objetivo de este capítulo es determinar la demanda que existe para el consumo de gas natural para uso doméstico en la Zona Geográfica del Distrito Federal y la Zona Geográfica Cuautitlán-Texcoco, que en conjunto integran la denominada Zona Metropolitana del Valle de México.

De la misma forma se hace un análisis de la estructura del mercado de distribución de gas natural de las dos zonas geográficas, a fin de medir el número de individuos que, dadas ciertas condiciones, presentan una demanda que justifica su distribución, en un periodo determinado; sus especificaciones, ubicación de los principales lugares de consumo potenciales y reales y el precio que los consumidores están dispuestos a pagar, principalmente.

#### 3.1 Estructura del mercado

Figura 3.1

#### PARTICIPANTES EN EL MERCADO DE GAS NATURAL



Fuente: Elaboración propia, con información de la "Prospectiva del Mercado de Gas Natural 1998-2007"

Como se aprecia en la figura 2.3, en el mercado de gas natural, la Secretaría de Energía y la CRE fungirán como organismos de regulación y

supervisión, por el lado de la oferta, la producción e importación de gas natural la llevarán a cabo PEP y PGPB respectivamente, en tanto que el almacenamiento, transporte, distribución y comercialización quedarán en manos de particulares.

Por otro lado, los principales demandantes de gas natural son PEMEX, CFE, LFC y los sectores agrícola, industrial, comercial, residencial, de servicios, transporte vehicular, entre otros.

Antes de la desregulación del mercado de gas natural en México, como ya se mencionó, la única empresa que se dedicaba a su distribución, transporte, almacenamiento y comercialización era PEMEX, a través de su subsidiaria PGPB, por lo que se consideraba un mercado de carácter monopólico natural regulado; sin embargo, a partir de las reformas que se establecieron mediante la regionalización que elaboró la CRE para fines de distribución en cada zona geográfica el servicio de distribución de gas natural lo otorgará sólo una empresa, por lo que operarán monopolios temporales<sup>16</sup>.

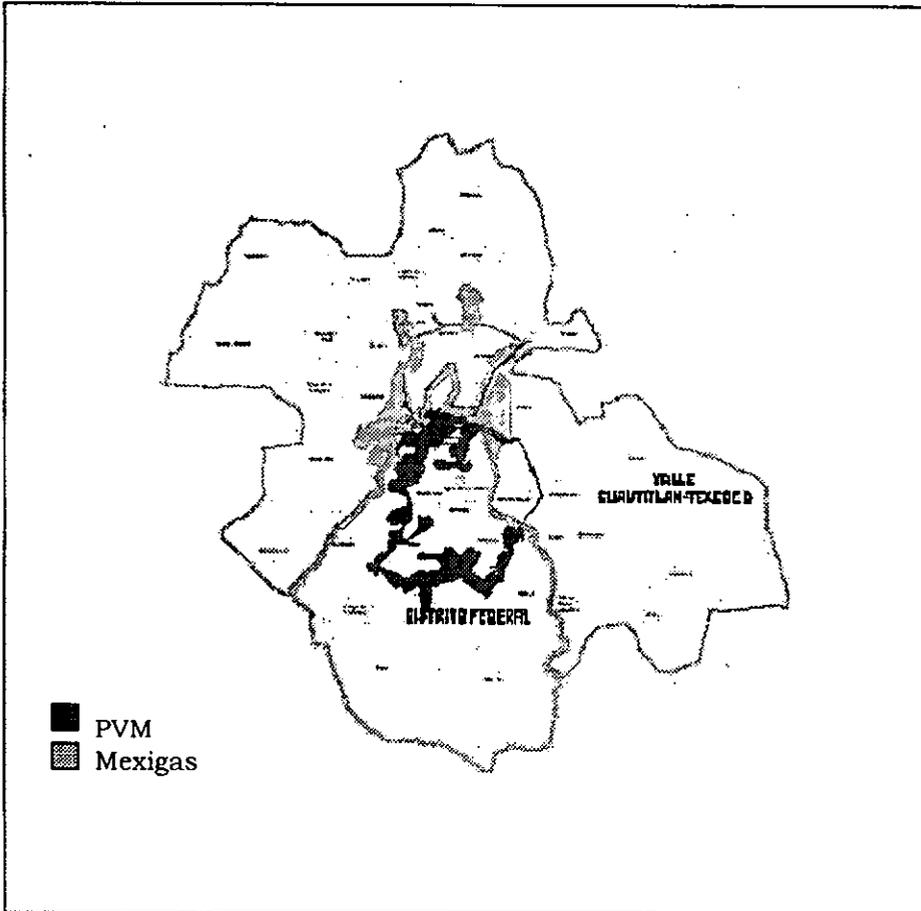
En el caso de la Zona Geográfica del Distrito Federal (ZGDF), la cual comprende las 16 delegaciones políticas del Distrito Federal, fue adjudicado al Consorcio Proyectos de Energía de México-DF (PEM). Este consorcio está formado por las empresas mexicanas Grupo Diavaz (15%) y Controladora Comercial e Industrial (15%), y la estadounidense Lone Star Gas International (70%), (véase mapa 3.1).

Por su parte, los 28 municipios conurbados del Estado de México que integran la Zona Geográfica del Valle Cuautitlán-Texcoco (ZGVCT) fue asignado al consorcio Mexigas, formado por la constructora mexicana Bufete Industrial Construcciones (25%) y las empresas francesas Gaz de France International (26%) y Mexigas (49%), por lo que estas dos distribuidoras brindarán éste servicio por lo menos en los siguientes doce años siguientes después de haber obtenido el permiso de distribución.

---

<sup>16</sup> Sin embargo, la comercialización del gas natural, como un bien económico, dentro de una zona geográfica de distribución constituye un mercado potencialmente competitivo donde las ventas de gas de la compañía distribuidora compiten con las otras compañías comercializadoras. Por lo tanto, cuando existen suficientes jugadores en dicho mercado, un rol primario de regulación es asegurar que no existan barreras artificiales a la entrada que obstaculicen la competencia. Bajo condiciones especiales, la competencia en las ventas de gas puede ser escasa si no hay suficientes comercializadores o combustibles alternativos. En tal circunstancia, la compañía que ostente la exclusividad en distribución podría ser el único proveedor de usuarios cautivos.

Mapa 3.1

**SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL  
EN LA ZGDF Y LA ZGVCT**

Fuente: <http://www.cre.gob.mx/registro/resoluciones>

**3.2 Identificación del producto o servicio.**

El gas natural se formó hace millones de años cuando plantas y pequeños animales marinos fueron enterrados por arena y piedra. Capas de lodo, arena, piedra, plantas y materia animal continuaron formándose hasta que la presión y el calor de la tierra los convirtieron en petróleo y gas natural.

Por lo tanto, el gas natural es una mezcla gaseosa combustible de compuestos de hidrocarburo sencillo que, generalmente se encuentra en depósitos subterráneos profundos formados por roca porosa. Puede encontrarse por sí solo o en asociación con petróleo crudo o condensados de hidrocarburo. El ingrediente principal del gas natural es el metano ( $\text{CH}_4$ ). Asimismo, contiene cantidades menores de otros gases, incluyendo etano, propano, butano y pentano.

El gas natural es un gas incoloro, inodoro. Debido a que es un hidrocarburo muy sencillo (símbolo químico  $\text{CH}_4$ ), sus derivados de combustión son el bióxido de carbono y vapor de agua que resultan ser inofensivos al ser humano. El gas natural es más ligero que el aire y cuando se libera tiende a disiparse.

Por su parte, la distribución de gas natural se define como: la actividad de recibir, conducir, entregar y en su caso, comercializar por medio de ductos dentro la zona geográfica.

El gas natural fluye desde el conducto principal en el hogar o negocio en lo que se llama "línea de servicio". Actualmente éstas son de plástico con un diámetro de una pulgada o menos, con el gas fluyendo a un rango de presión de más de 60 libras hasta  $\frac{1}{4}$  de libra. Cuando el gas pasa a través de un medidor, el consumidor se convierte en propiedad de éste. Una vez dentro de la casa, el gas se traslada al equipo y los aparatos a través de la tubería instalada por el constructor de la casa y en propiedad del consumidor que es responsable de su mantenimiento.

Cuando el gas natural llega al medidor de un consumidor, pasa a través de otro regulador para reducir su presión de menos de  $\frac{1}{4}$  de libra, si es necesario. Esta es la presión normal que debe tener dentro de un sistema de tubería doméstica. Cuando un horno o una estufa están encendidos, la presión es ligeramente mayor a la presión del aire, así que sale del quemador y se enciende con su característica flama azul.

El gas natural que fluye de presión alta a baja, es el principio fundamental del sistema de suministro. La cantidad de presión en la tubería se mide en libras por pulgada cuadrada. Desde el pozo, el gas natural pasa por líneas recolectoras, aumentando de tamaño a medida que se acercan al punto de recolección central.

El proceso de suministro requiere de sistemas de recolección, transmisión y distribución, así como estaciones de paso y traslado a los hogares.

Un sistema de recolección probablemente necesite uno o más compresores de campo para mover el gas a la tubería o la planta procesadora.

Algunos sistemas de recolección de gas natural incluyen una instalación de procesamiento que realiza funciones como la remoción de impurezas

como el agua, bióxido de carbono o sulfuro que pueden corroer la tubería, o gas inerte, como el helio, que reducen el valor de energía del gas. Las plantas procesadoras también pueden remover pequeñas cantidades de propano y butano.

Desde el sistema de recolección, el gas natural entra en el sistema de transmisión que se compone de cientos de kilómetros de tubería de alta resistencia con un diámetro de 20 a 42 pulgadas.

Grandes cantidades de gas natural se mueven cientos de kilómetros desde las regiones de producción hasta las compañías locales de distribución. La presión del gas en cada sección de línea oscila característicamente entre 200 y 1,500 libras por pulgada cuadrada, dependiendo del área en la que la tubería está operando. Por cuestiones de seguridad, las tuberías están diseñadas y construidas para resistir mucho más presión que la que realmente alcance el sistema.

Las estaciones de paso sirven para tres propósitos. Primero, reducen la presión en la línea de los niveles de transmisión (200 a 1,500) a los niveles de distribución que varían entre  $\frac{1}{4}$  de libra y 200 libras. Subsecuente se agrega un odorante, el olor ácido característico asociado con el gas natural, de forma que los consumidores puedan oler pequeñas cantidades. Finalmente, la estación de paso mide el índice de flujo para determinar la cantidad recibida por la compañía de servicio.

Desde la estación de paso, el gas natural se traslada a las líneas de distribución o conductos principales cuyo diámetro oscila entre 2" y más de 24" pulgadas. Dentro de cada sistema de distribución, hay secciones que operan presiones diferentes, con reguladores que controlan la presión.

Cabe señalar que, en la actualidad hay algunos reguladores se controlan de forma remota para cambiar la presión en partes del sistema para optimizar el rendimiento. En términos generales, a medida que el gas natural se acerca al consumidor, disminuye el diámetro del conducto y la presión.

Además se debe monitorear continuamente los índices de flujo y presión en varios puntos del sistema y asegurar que el gas llegue al consumidor con un índice de flujo y presión suficiente para accionar el equipo y aparatos. También se asegura que la presión se mantenga por debajo de la presión máxima de cada segmento del sistema.

Cuando el gas fluye a través del sistema, los reguladores controlan el flujo de presión alta a baja. Si un regulador percibe que la presión ha caído por debajo de un punto determinado, se abre de manera correspondiente para permitir que fluya más volumen. A la inversa, cuando la presión llega por arriba de un punto determinado, el regulador se cierra para efectuar el ajuste. Como una característica de seguridad adicional, las válvulas de

seguridad están instaladas en la tubería para desfogar el gas de forma inofensiva si una línea tiene sobrepresión y los reguladores dejan de funcionar.

### **3.2.1 Clasificación por su uso**

En México los principales usos del gas natural son; el petrolero, eléctrico, industrial, transporte vehicular y doméstico.

El sector petrolero es representado por el consumo de PEMEX y sus organismos subsidiarios, clasificado en tres segmentos:

- La demanda denominada autoconsumo, refiriéndose al volumen de gas que se emplea en las empresas subsidiarias de PEMEX como combustible para la operación de sus equipos.
- La demanda de PPQ, cuyo total es el volumen de gas utilizado como insumo, integrado o transformado dentro de las líneas de proceso.
- La demanda conocida como recirculaciones internas, que comprenden: a) el consumo de gas natural para bombeo neumático, inyectado en los pozos para impulsar el aceite a la superficie; b) el gas residual para sellos de compresores; y c) los vapores de planta de líquidos de Cactus. Los conceptos antes mencionados tienen la característica de ser empleados únicamente por PEP. Asimismo, el gas utilizado es recuperado y devuelto al principio de los procesos.

El sector industrial usa gas natural como combustible para sus procesos productivos, dentro de las industrias que lo emplean se encuentran; la industria manufacturera, minería, siderurgia, química, celulosa y papel, vidrio, cemento, cerveza, fertilizantes, automotriz, hule, aluminio, aguas envasadas, tabaco, entre otras.

Dado el programa de introducción de gas natural comprimido como carburante en vehículos de uso intensivo en la ZMVM, así como de estaciones de servicio por parte del Gobierno del distrito Federal y del Estado de México, se pretende que en primera instancia taxis, microbuses, camiones de carga, patrullas y camiones de limpia, sean reconvertidos para usar gas natural.

Para uso doméstico, aunque actualmente la mayoría de los consumidores domésticos utilizan el gas licuado de petróleo (LP), se pretende que se vaya sustituyendo por el gas natural con unas pequeñas adaptaciones que llevará a cabo la empresa distribuidora como es el tamaño de las espreas, válvulas de conexión y presión a la que se recibe el gas dentro de los negocios y hogares, empleándolo como combustible para calentadores de agua, estufas, planchadoras, sistemas de aire acondicionado etc., en viviendas particulares, restaurantes, hoteles, hospitales entre otros. Se

estima que el costo aproximado es \$2,000.00 pesos, el cual tendrá que cubrir el consumidor.

### **3.2.2 Clasificación por su efecto.**

El gas natural se considera un bien sustituto, debido a que puede en la manera de lo posible irse sustituyendo (de hecho es esa la idea) el uso del gas Lp en las viviendas, esto se logrará mediante una adecuada estrategia de comercialización por parte de las empresas distribuidoras y al grado de aceptación de los consumidores

### **3.2.3 Normatividad**

#### **3.2.3.1 Ecológica**

El gas natural tiene un rango de inflamabilidad muy limitado, en concentraciones en el aire por debajo de 4 % y por arriba de aproximadamente el 14 % no se encenderá el gas natural.

El desarrollo de los sistemas de distribución de gas natural en el Valle de México responde a las demandas de grupos ecologistas y organizaciones no gubernamentales para proveer a la región de infraestructura que permita acceder a combustibles amigables con el medio ambiente. Este es una medida efectiva para reducir los niveles de contaminación en la región en el corto y mediano plazos.

Las empresas licitantes especificaron en sus propuestas cómo enfrentarán situaciones de hundimientos, sismicidad y medidas para evitar congestionamientos viales durante el tendido de gasoductos y ante el descubrimiento de sitios o lugares arqueológicos.

Asimismo, debido a la necesidad de sustituir combustóleo por gas natural esto, responde a la aplicación de las normas oficiales NOM-085-ecol-1994 y NOM-086-ecol-1994, que obligan a tomar medidas conducentes a reducir la emisión de contaminantes (óxidos de azufre y de nitrógeno principalmente) a los niveles permitidos por las normas antes señaladas.

#### **3.2.3.2 Legal**

Los permisos que otorgue la CRE tendrán una vigencia de treinta años, contados a partir de la fecha de su autorización. Estos permisos conferirán una exclusividad de doce años sobre la construcción del sistema de distribución y la prestación del servicio de recepción y entrega de gas natural dentro de las zonas geográficas. Cabe señalar que éstos permisos podrán renovarse una o más veces.

La empresa distribuidora de la ZGDF no podrá tener participación, directa o indirecta en el capital social del ganador de la licitación para prestar el servicio de distribución de gas natural en la ZGVCT.

Los procesos de licitación para otorgar permisos de distribución de gas natural se desarrollan en dos etapas, una técnica y otra económica. En cada etapa, la CRE informa detalladamente a los participantes el resultado de sus evaluaciones, a fin de dar transparencia a los procesos.

En la primera fase, la CRE evalúa las propuestas técnicas y desecha, en su caso, las que no cumplen con los requisitos técnicos establecidos en las bases de licitación. En la segunda fase, se evalúan las propuestas económicas de los licitantes que hayan superado la etapa técnica. Cabe destacar que el gobierno no cobra por la expedición de este tipo de permisos.

La oferta ganadora es la que presenta el valor inicial del ingreso máximo para los primeros cinco años de prestación del servicio (PO) más bajo, siempre y cuando exista una diferencia mayor a diez por ciento entre el PO de ésta y el de la siguiente oferta económica. Todas las ofertas económicas que presenten un PO hasta diez por ciento mayor respecto al presentado en la oferta económica con el PO más bajo se consideran empatadas.

### **3.3 Análisis de la Demanda.**

#### **3.3.1 Clasificación de la demanda.**

De acuerdo a la importancia del gas natural como combustible, en este caso de uso doméstico, se considera que la demanda de gas natural es de consumo final y de uso socialmente necesario.

Aunque se puede considerar que la demanda de gas natural de este sector es continua, es decir se ejerce en forma permanente, también presenta cierto grado de estacionalidad, debido en gran medida al factor climático. En meses con una menor temperatura, el consumo de este combustible tiende a aumentar.

#### **3.3.2 Área del mercado.**

Como ya se mencionó anteriormente, la CRE definió dos zonas geográficas para fines de distribución de gas natural en la ZMVM: una que abarca las 16 delegaciones del Distrito Federal y otra que integra a los 28 municipios conurbados del Estado de México y constituye el Valle Cuautitlán-Texcoco. Para la determinación de dichas zonas, se llevó a cabo un proceso de consulta con empresas interesadas en distribuir gas natural en la Ciudad

de México, así como de las autoridades del Distrito Federal y del Estado de México.

Parte importante de la evaluación de la ZMVM fue el apoyo recibido por la Secretaría de Energía para dos zonas de distribución. Su determinación geográfica se reflejará en un desarrollo más rápido de ambos sistemas de distribución y en la conservación y operación de los mismos.

### **Infraestructura actual de distribución de gas natural en la ZMVM**

Actualmente, en la ZGDF y ZGVCT existe una infraestructura de distribución de gas natural, como ya se señaló anteriormente, operada por PGPB y DIGANAMEX.

#### **Infraestructura de PGPB**

PGPB operaba una infraestructura de distribución de 237 kilómetros de longitud con diámetros de 10" a 24" pulgadas, además de 195 kilómetros de ramales. El sistema comprende dos fases:

La primera comprende el transporte del gas desde las zonas productoras hasta el sitio de Venta de Carpio en el Estado de México, lugar donde se distribuye el gas que se consume en el altiplano. Este sistema está integrado por los tres ductos siguientes:

- Gasoducto de 36" de diámetro que va de Sta. Ana, Veracruz a Venta de Carpio, Estado de México, con una capacidad de 105 millones de pies cúbicos diarios (MMP3D), operando a 25 kg./cm<sup>2</sup> de presión;
- Gasoducto de 30" de diámetro que va de Cd. PEMEX, Tabasco a Venta de Carpio, Edo de México., con una capacidad de 130 MMP3D, operando a 30 kg./cm<sup>2</sup> de presión, y
- Gasoducto de 18" de diámetro que va de Poza Rica, Veracruz a Venta de Carpio, Edo. de México, con una capacidad de 65 MMP3D y operando a 17 kg./cm<sup>2</sup> de presión.

La segunda la constituyen una serie de ductos, encargados de conducir el gas de Venta de Carpio a los diversos consumidores de la zona. El sistema está diseñado en forma de anillos, los cuales se encuentran interconectados con objeto de proporcionar flexibilidad en su operación. Siete son los ductos que forman esta serie de anillos cuyas características son:

- Gasoducto # 26 de 24" de diámetro de Venta de Carpio a Chalco, cruzando los municipios del Estado de México; Atenco, Ecatepec, Nezahualcoyotl; y las delegaciones de Iztapalapa y Tláhuac en el Distrito Federal.

- Gasoducto # 27 de 24" de diámetro, derivación del anterior, que corre de Altavilla a San Pablo cruzando las delegaciones de Gustavo A. Madero y Azcapotlco.
- Gasoducto # 34 de 22" y 10" de diámetro de Venta de Carpio-Camarones- San Pedro- Cuemanco y Chalco, cruzando los municipios de Atenco, Ecatepec y las delegaciones de Gustavo A. Madero, Atzcapozalco, Miguel Hidalgo, Alvaro Obregón, TlaLPan, Coyoacán, Xochimilco e Iztapalapa.
- Gasoducto # 40 de 20" de diámetro de Venta de Carpio a Barrientos cruzando los municipios de Atenco, Tultitlán y Coacalco.
- Gasoducto # 59 de 14" de diámetro de Venta de Carpio a Nonoalco, cruzando las delegaciones Cuauhtémoc y Azcapotzalco.
- Gasoducto # 60 de 14" de diámetro de Venta de Carpio a Nonoalco, cruzando los municipios de Atenco y Ecatepec, y las delegaciones de Venustiano Carranza y Cuauhtémoc.
- Gasoducto # 66 de 12", 14" y 20" de diámetro de Venta de Carpio - Guanos- La Romana- San Pablo, cruzando los municipios de Atenco, Coacalco, Tultepec, Tlalnepantla y Tultitlán y la delegación de Azcapotzalco.

La interconexión de los diferentes anillos que forman el sistema tiene como objeto proporcionar una gran eficiencia y flexibilidad al poder equilibrar presiones y tener diferentes alternativas de suministro. Las presiones a las que opera el sistema van de los 13 kg./cm<sup>2</sup> a los 24 kg./cm<sup>2</sup> y la capacidad de distribución actual es de 190 MMP3D distribuyéndose entre 113 MMP3D y 138 MMP3D.

Este sistema tiene una capacidad disponible de 52 a 77 MMP3D, volumen suficiente para satisfacer en una primera etapa a un número de clientes domésticos de cerca de 900,000. Se estima que a futuro, se tendrá que incrementar la capacidad del sistema de distribución, a fin de satisfacer la demanda de las zonas donde el desarrollo de las redes de distribución lo vaya requiriendo.

El sistema de anillos, se puede considerar dividido en dos, el primero lo constituyen cuatro de los cinco anillos, los que se encuentran localizados al norte del D.F. y que surte casi en su totalidad a clientes industriales. El segundo es el anillo sur que rodea a la Ciudad de México y que surte básicamente a clientes domésticos.

### **Infraestructura de DIGANAMEX**

La atención de los clientes domésticos del área metropolitana se realizaba por conducto de la empresa DIGANAMEX, la cual se constituyó inicialmente para distribuir gas a viviendas de los conjuntos

habitacionales de Cuautitlán Izcalli e Iztacala-Los Reyes en el Estado de México.

DIGANAMEX se encargaba también del suministro del combustible de grandes unidades habitacionales del FOVISSTE e INFONAVIT desde los años setenta, actuando únicamente bajo la figura de concesionario encargado de mantener, operar y comercializar el gas natural. Las redes de distribución en dichas unidades habitacionales se diseñaron para las necesidades de cada una de ellas, por lo que su crecimiento se podría ver limitado por esa razón.

DIGANAMEX operaba 1,015 kilómetros de gasoductos de distribución de gas natural con diámetros de 0.5" a 12" pulgadas, suministrando gas natural a 135,517 usuarios, los cuales son residenciales en su mayoría. Por otro lado, para desarrollar los sistemas de distribución, los ganadores de las licitaciones adquirirán los derechos sobre los activos de distribución que operan PGPB y a su filial DIGANAMEX en el Distrito Federal y en el Valle Cuautitlán-Texcoco (véase mapa 3.2).

De acuerdo con el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (Banobras), entidad financiera encargada de realizar el avalúo correspondiente, el valor de los sistemas integrados por los ductos de PGPB y DIGANAMEX en las zonas geográficas son:

**ZGDF:** 684 millones de pesos, IVA incluido.

**ZGVCT:** 891.6 millones de pesos, IVA incluido<sup>17</sup>.

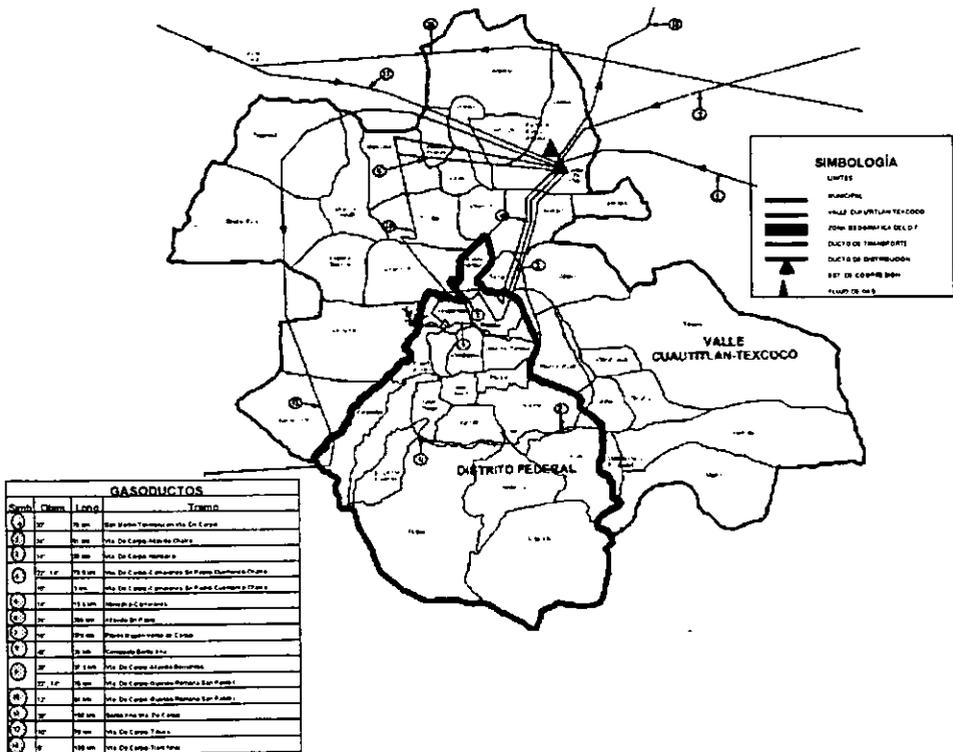
El ganador de cada una de las licitaciones deberá adquirir los activos de distribución pertenecientes a sus zonas de distribución y pagar el valor del avalúo correspondiente.

---

<sup>17</sup>Comisión Reguladora de Energía "Boletines", p.2

Mapa 3.2

## SISTEMA DE GASODUCTOS DE LA ZGDDF Y LA ZGVCT



Fuente: <http://www.cre.gob.mx/registro/resoluciones>

### 3.3.3 Factores que afectan a la demanda.

#### 3.3.3.1 Ventajas y desventajas

##### 3.3.3.1.1 Seguridad

La posibilidad de que exploten las tuberías es muy baja. Esto se debe principalmente a dos razones. Primero, el gas natural es muy ligero lo cual permite que este se disipe rápidamente, disminuyendo con esto el riesgo de explosiones. Segundo la tecnología moderna utiliza tuberías de plástico, las cuales son con sistemas de emergencia que detectan cualquier falla en el sistema.

Por ejemplo, si existe una disminución en la presión dentro de la red, los sistemas cortan el suministro de gas evitando con esto que el gas se escape y pueda llegar a ocasionar explosiones. Asimismo la red de

distribución es propiedad de la empresa distribuidora, por lo que tiene la obligación de construirla de acuerdo a estrictas especificaciones y mantenerla en buen estado ya que es su principal activo, además el gas que se fugue antes de que pase por el medidor del usuario es una pérdida neta para la empresa. El usuario solo tiene que mantener su instalación en buen estado, especialmente la tubería que trabaja a baja presión.

En cambio mucho de los accidentes que se han sucedido, han sido de gas LP. La mayor parte de los accidentes que se han generado en tanques en mal estado que trabajan con alta presión, o por los accesorios de los tanques en mal estado por falta de mantenimiento, ya que no hay responsable directo de dar mantenimiento a los recipientes por ser estos propiedad del usuario.

Cuadro 3.1

**ESTADÍSTICAS EN DUCTOS DE E.U.A. 1997**

<b>Año</b>	<b>Incidentes reportados</b>	<b>Lesiones</b>	<b>Muertes</b>	<b>Millas de conductos (miles)</b>	<b>Muertes/ lesiones por miles de millas</b>
1985	331	106	26	1,118.9	0.118
1986	219	106	23	1,134.1	0.114
1987	229	101	9	1,151.2	0.096
1988	228	87	18	1,169.0	0.09
1989	257	78	36	1,185.0	0.096
1990	199	67	5	1,206.9	0.06
1991	233	89	14	1,225.4	0.084
1992	180	87	15	1,253.9	0.081
1993	233	105	14	1,251.1	0.094
1994	221	110	21	1,266.7	0.103

Fuente: Secretaría de Transporte de E.U.A.

**3.3.3.1.2 Medio ambiente**

La limpieza inherente del gas natural, en conjunto con su alta eficacia, resulta en numerosos beneficios ambientales comparado con los sistemas eléctricos, incluyendo niveles de emisión mucho menores de contaminantes del aire, bióxido de carbono y desechos sólidos.

Por ejemplo, en los hogares equipados con gas natural se reducen en un 99 por ciento el bióxido de sulfuro, 90 por ciento los óxidos de nitrógeno, 95 por ciento las particulares y 40 a 50 por ciento el monóxido de carbono que en los hogares que utilizan gas LP y electricidad.

Estos son los contaminantes del aire que contribuyen en gran medida al ozono urbano. Las emisiones de bióxido de carbono, que producen el efecto "invernadero" primario, se reducen entre 65 y 70 por ciento utilizando gas natural en los hogares. Además, la energía eléctrica como fuente principal de consumo en los hogares genera 400 y 900 libras de lodo y 500 y 1,600 libras de ceniza al año. Mientras que el gas natural no produce desechos sólidos.

Cuadro 3.2

**EMISIÓN TÍPICA DE CONTAMINANTES POR KG. DE  
PETRÓLEO EQUIVALENTE (Kgs. De contaminantes)**

<b>Combustible</b>	<b>CO2</b>	<b>CO</b>	<b>NOX</b>	<b>SO2</b>	<b>HC</b>	<b>Partículas</b>
Gasolina	2.9790	0.6080	0.0170	0.0028	0.0029	0.0017
Diesel	3.0880	0.0026	0.0520	0.0028	0.0062	0.0184
Combustóleo	3.2680	0.0005	0.0080	0.0590	0.0039	0.0282
Gas natural	2.3470	0.0008	0.0100	0.0004	0.0003	0.0011
Gas LP	2.6570	0.0010	0.0120	0.0010	0.0015	0.0012
Carbón	3.9410	0.0000	0.0310	0.0227	0.0002	0.0070

Fuente: Programa Integral contra la Contaminación Atmosférica:  
Ciudad de México

La combustión del gas natural prácticamente no resulta en emisiones de bióxido de sulfuro, el cual causa la lluvia ácida o partículas que son carcinogénicas. Asimismo, el gas natural emite cantidades mucho menores de monóxido de carbono, hidrocarburos, reactivos, óxidos de nitrógeno y bióxido de carbono que otros combustibles fósiles.

### 3.3.3.1.3 Rendimiento

De acuerdo a la experiencia internacional, se ha observado que el uso de gas natural, cuando se evalúa con base en un ciclo de energía completa<sup>18</sup>, resulta en reducciones significativas en la producción de combustible fósil, recibos de luz de los consumidores y emisiones de contaminantes del aire y de desechos sólidos.

Por ejemplo en aplicaciones residenciales en Estados Unidos, los hogares con gas requieren alrededor de 35 a 45 por ciento menos de producción de energía total que aquella requerida para hogares que utilizan energía eléctrica. El rendimiento de la energía se debe a que únicamente el 9 por

<sup>18</sup> Cantidades significativas de energía se usan o pierden a lo largo de la "trayectoria de energía", es decir en la extracción, el procesamiento, transportación, conversión y distribución de energía. Una trayectoria de energía más eficiente se transforma en una producción de energía total menor requerida. Tanto la trayectoria de la energía como el rendimiento del empleo final deben considerarse para calcular el rendimiento del ciclo completo de energía

ciento de la energía de gas producida se pierde desde el centro de producción hasta la residencia.

Por contraste, aproximadamente el 73 por ciento de la energía de combustible fósil requerida para generar y transmitir electricidad se pierde en el proceso y producción de energía, conversión, transmisión y distribución; por lo que solamente el 27 por ciento llega hasta el consumidor.

**Cuadro 3.3**

**CONSUMO DE APARATOS DE USO FRECUENTE  
EN INSTALACIONES DOMÉSTICAS Y COMERCIALES**

Descripción	Consumo de gas en m <sup>3</sup> /hora	
	LP	Natural
Calentador de agua de menos de 110 litros	0.239	0.621
Calentador de agua de más de 110 litros	0.480	1.250
Calentador de agua doble	1.500	3.944
Calentador de paso sencillo	0.930	2.445
Calentador de paso doble	1.500	3.944
Estufa de 4 quemadores y horno	0.418	1.086
Estufa de 4 quemadores, horno y comal	0.480	1.250
Estufa de 4 quemadores, horno, comal y rostizador	0.650	1.690
Estufa para restaurante, 4 quemadores, horno y parrilla	0.902	2.370
Secadora	0.480	1.250
Calefactor	0.318	0.836
Horno doméstico	0.170	0.442
Tortilladora	2.200	5.784
Cafetera comercial	0.186	0.490
Parrilla de 2 quemadores	0.124	3.400
Parrilla de 4 quemadores	0.248	0.680
Parrilla comercial	0.960	2.524
Quemador Bunsen	0.023	0.060

Fuente: <http://www.cre.gob.mx>

Mayor eficiencia y el bajo precio del gas natural en términos relativos a otros combustibles, resultan en recibos de luz anuales del 30 al 55 por ciento más bajos que los recibos de los hogares que utilizan gran parte de energía derivada de la electricidad

#### **3.3.3.1.4 Economía**

El precio del gas natural es 52.78 por ciento menor al del gas LP, el usuario pagará después de consumir el combustible no antes como el gas LP. Además de que se realizará una inversión aproximada en la ZMVM de 900 mmd .

#### **3.3.3.2 Desventajas**

No obstante sus virtudes, el gas natural no es ecológicamente perfecto, debido a que tiene un impacto muy superior al bióxido de carbono como

gas de efecto invernadero ya que cada molécula de gas natural radia 21 veces más que una molécula de bióxido de carbono, o si se le compara en peso, el metano radia 58 veces más por kilogramo que el CO<sub>2</sub>, por lo que es necesario ser muy estrictos en su manejo, para evitar al máximo posible las fugas y cuidar que las condiciones de su combustión, que son relativamente sencillas de lograr, pero muy críticas a su descuido, para no propiciar fugas o combustiones incompletas.

Otras desventajas, si es que se pueden considerar como tales, son:

Poder calorífico en comparación con el gas LP, mientras que el LP tiene un poder calorífico de 8,148 kilocalorías por litro (kcal/litro), el gas natural sólo tiene 8.46 kcal/litro, por lo que se necesitan 963.17 litros de gas natural para igualar el poder calorífico de un litro de LP, de ahí la diferencia en el precio entre los dos combustibles, el costo de la instalación de la infraestructura del sistema de distribución y en su caso del sistema de transporte de ser requerido.

### **3.3.3.3 Tamaño y crecimiento de la población.**

A partir del Censo de Población y Vivienda 1995, se estima que la población del Distrito Federal en 1998 será de 9 millones 537 mil 780 habitantes (véase cuadro 3.7). Por lo que la delegación con mayor número de habitantes será Iztapalapa, con 1 millón 567 mil 536 habitantes, le sigue la Gustavo A. Madero con 1 millón 238 mil 832 habitantes, en tercer lugar se ubicará la delegación Coyoacán con 694 mil 975 habitantes, en conjunto, éstas tres delegaciones representan el 45.34 por ciento del total de habitantes del D.F.

Cabe señalar que en el periodo 1990-1995, en ocho de las 16 delegaciones, se registran tasas negativas de crecimiento, dentro de las cuáles se encuentran; Miguel Hidalgo, Benito Juárez, Iztacalco y Atzacapozalco con 11.11, 10.86, 8.08 y 5.69 por ciento respectivamente, sin embargo de las 8 restantes, algunas muestran crecen a tasas muy altas, tal es el caso de Milpa Alta con 26.62%, Tláhuac con 21.56%, Xochimilco con 16.64 por ciento e Iztapalapa con 11.93 por ciento.

La población estimada para el año 2000 es de 8 millones 570 mil 491 de habitantes, en el año 2005 la población será de 8 millones 627 mil 644 habitantes y, para el 2007 será de 8 millones 711 mil 929 habitantes (véase Cuadro 3.5), esto quiere decir que en los próximos nueve años la población del D.F., aumentará en 192 mil 624 habitantes. A pesar de lo anterior, la capital del país representa un mercado potencial muy atractivo.

Cuadro 3.5

**POBLACIÓN ESTIMADA PARA EL DISTRITO FEDERAL  
POR DELEGACIÓN POLÍTICA 1995-2007**

DELEGACIÓN	PROYECCIONES												
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Benito Juárez	481,236	487,995	495,456	504,455	513,381	522,237	531,000	539,667	548,252	556,744	565,144	573,442	581,627
Coyoacán	890,241	891,695	893,471	894,975	896,577	897,654	898,775	899,781	900,656	901,394	902,290	903,035	903,551
Chalchicomula	123,604	124,079	124,384	124,651	124,914	125,124	125,314	125,514	125,671	125,804	125,914	126,007	126,134
Churrutxeta, Sta. Ana	1,230,407	1,233,323	1,236,171	1,238,837	1,241,322	1,243,577	1,245,675	1,247,394	1,248,954	1,250,294	1,251,471	1,252,194	1,252,401
Centro	413,831	414,734	415,747	416,844	417,845	418,724	419,514	419,977	420,314	420,614	420,871	421,071	421,214
Guadalupe	1,554,871	1,560,561	1,566,144	1,571,577	1,576,814	1,581,854	1,586,677	1,591,377	1,595,954	1,599,204	1,599,035	1,598,711	1,598,211
Magdalena Contreras	204,381	204,444	204,511	204,579	204,617	204,654	204,688	204,711	204,714	204,714	204,711	204,711	204,711
Mixcoacán	43,294	43,444	43,599	43,741	43,877	43,999	44,114	44,214	44,271	44,314	44,344	44,361	44,367
Álvaro Obregón	649,837	651,455	653,025	654,641	656,314	657,944	659,527	661,054	662,521	663,914	665,144	666,214	667,114
Tlalpam	235,734	236,294	236,837	237,354	237,827	238,264	238,677	239,054	239,394	239,544	239,644	239,711	239,734
Tlalcoyotepec	491,623	492,995	494,321	495,191	496,114	497,014	497,877	498,614	499,214	499,714	500,114	500,514	500,714
Xalisco	284,311	284,997	285,652	286,287	286,894	287,477	288,034	288,577	289,114	289,614	290,071	290,514	290,914
Benito Juárez	485,484	487,045	488,371	489,211	490,114	491,014	491,877	492,594	493,214	493,734	494,144	494,544	494,914
Comandante Serrano	642,761	644,214	645,714	647,164	648,497	649,644	650,714	651,677	652,471	653,144	653,671	654,144	654,544
Miguel Alemán	410,414	411,394	412,334	413,227	414,077	414,877	415,634	416,344	416,994	417,571	418,071	418,521	418,914
Valentín Carrasco	504,714	505,991	511,114	512,267	513,297	514,227	515,054	515,804	516,454	517,004	517,554	518,007	518,414
TOTALES	8,478,714	8,499,837	8,521,800	8,537,780	8,554,943	8,570,491	8,584,443	8,598,833	8,607,849	8,616,699	8,623,644	8,628,789	8,631,839

Fuente: Elaboración propia, con información de INEGI y CONAPO

El caso del Estado de México, la población estimada para 1998 es de 12 millones 485 mil 810 habitantes, en el 2005 se ubicará en 14 millones 354 mil 323 habitantes y, se espera que en el 2007, ésta alcance los 14 millones 564 mil 859 habitantes, convirtiéndose en la entidad federativa más poblada del país. Sin embargo, como ya se explicó anteriormente, de acuerdo a la regionalización para fines de distribución de gas natural que

realizó la CRE, solamente se analizará los 28 municipios conurbados del Estado de México.

Cuadro 3.6

### POBLACIÓN ESTIMADA PARA LOS MUNICIPIOS CONURBADOS DEL EDO. DE MÉXICO 1995-2007

MUNICIPIO	PROYECCIONES												
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Acozac	31,281	32,394	33,647	35,032	36,457	37,921	39,423	40,964	42,544	44,163	45,821	47,518	49,254
Aguascaltepec	26,441	27,330	28,275	29,268	30,301	31,374	32,487	33,639	34,830	36,061	37,331	38,640	40,000
Atlixco de Zaragoza	484,763	476,240	468,263	460,759	453,699	447,007	440,707	434,732	429,112	423,777	418,737	413,992	409,542
Chalco	104,721	102,760	100,767	98,743	96,689	94,607	92,497	90,360	88,197	86,008	83,794	81,556	79,294
Cuautlan	227,431	233,213	239,031	244,784	250,472	256,105	261,683	267,206	272,674	278,087	283,445	288,748	293,996
Cuautlan de Zaragoza	68,384	61,731	55,242	48,917	42,754	36,754	30,918	25,249	19,747	14,404	9,204	4,148	9,204
Cuautlan de Zaragoza	448,047	466,500	471,784	477,799	483,615	489,244	494,693	500,000	505,144	510,144	515,044	519,844	524,544
Cuautlan de Zaragoza	70,613	71,441	72,267	73,093	73,919	74,745	75,571	76,397	77,223	78,049	78,875	79,701	80,527
Cuautlan de Zaragoza	331,237	491,276	431,234	421,201	411,168	401,135	391,102	381,069	371,036	361,003	351,000	341,000	331,000
Ensenada	1,092,236	1,092,236	1,119,019	1,145,802	1,172,585	1,200,368	1,228,151	1,255,934	1,283,717	1,311,500	1,339,283	1,367,066	1,394,849
Huixquilucan	171,433	175,401	180,369	185,337	190,305	195,273	200,241	205,209	210,177	215,145	220,113	225,081	230,049
San Mateo Atlixco	180,751	185,603	190,455	195,307	200,159	205,011	209,863	214,715	219,567	224,419	229,271	234,123	238,975
Atlixco	24,341	27,223	27,694	28,165	28,636	29,107	29,578	30,049	30,520	30,991	31,462	31,933	32,404
La Paz	142,243	146,171	150,100	154,028	157,957	161,885	165,814	169,742	173,671	177,599	181,528	185,456	189,385
Atlixco de Zaragoza	30,472	31,623	32,774	33,925	35,076	36,227	37,378	38,529	39,680	40,831	41,982	43,133	44,284
Atlixco de Zaragoza	411,224	465,174	468,819	1,012,007	1,015,025	1,018,043	1,021,061	1,024,079	1,027,097	1,030,115	1,033,133	1,036,151	1,039,169
Atlixco	14,323	14,444	14,565	14,686	14,807	14,928	15,049	15,170	15,291	15,412	15,533	15,654	15,775
Atlixco	1,337,316	1,775,531	1,475,128	1,475,128	1,475,128	1,475,128	1,475,128	1,475,128	1,475,128	1,475,128	1,475,128	1,475,128	1,475,128
Atlixco	234,207	239,254	244,301	249,348	254,395	259,442	264,489	269,536	274,583	279,630	284,677	289,724	294,771
Atlixco	112,214	116,001	119,788	123,575	127,362	131,149	134,936	138,723	142,510	146,297	150,084	153,871	157,658
Atlixco	44,244	43,849	43,454	43,059	42,664	42,269	41,874	41,479	41,084	40,689	40,294	39,899	39,504
Atlixco	33,126	34,474	35,822	37,170	38,518	39,866	41,214	42,562	43,910	45,258	46,606	47,954	49,302
Atlixco	184,487	184,487	184,487	184,487	184,487	184,487	184,487	184,487	184,487	184,487	184,487	184,487	184,487
Atlixco	394,124	404,132	414,140	424,148	434,156	444,164	454,172	464,180	474,188	484,196	494,204	504,212	514,220
Atlixco	73,365	77,514	81,663	85,812	89,961	94,110	98,259	102,408	106,557	110,706	114,855	119,004	123,153
Atlixco	283,361	293,751	304,141	314,531	324,921	335,311	345,701	356,091	366,481	376,871	387,261	397,651	408,041
Atlixco	236,114	237,363	238,612	239,861	241,110	242,359	243,608	244,857	246,106	247,355	248,604	249,853	251,102
Atlixco	67,701	64,402	61,103	57,804	54,505	51,206	47,907	44,608	41,309	38,010	34,711	31,412	28,113
TOTAL	4,267,393	4,293,144	4,318,895	4,344,646	4,370,397	4,396,148	4,421,899	4,447,650	4,473,401	4,499,152	4,524,903	4,550,654	4,576,405
CORRECCION DEL EDO.	11,611,476	11,806,943	12,002,410	12,197,877	12,393,344	12,588,811	12,784,278	12,979,745	13,175,212	13,370,679	13,566,146	13,761,613	13,957,080

Fuente: Elaboración propia, con información de INEGI y CONAPO

Por lo que, la ZGVTG en conjunto representó en 1998 el 69.65 por ciento del total de la población de la entidad, con una población de 8 millones 696 mil 367 habitantes. Los municipios con mayor crecimiento poblacional serán; Nezahualcóyotl con 1 millón 438 mil 230 habitantes, Ecatepec con 1 millón 145 mil 434 habitantes y en tercer lugar se ubicará Naucalpan de Juárez con 1 millón 12 mil 096 habitantes (véase cuadro 3.6). Cabe señalar que en el periodo 1990-1995, las tasas de crecimiento más altas

registradas fueron las de los municipios de Chimalhuacán con 9.90 por ciento, Tultepec con 8.74 por ciento y Chalco con 8.65 puntos porcentuales, por lo que para el período de proyección la tendencia en el crecimiento de la población sufre un cambio muy importante.

Para el año 2000, la población total de la ZGVCT se ubicará en 9 millones 545 mil 551 habitantes, en el 2005 la población será de 9 millones 997 mil 786 habitantes y, para el 2007 se estima que ésta será de 10 millones 489 mil 805 habitantes.

#### **3.3.3.4 Hábitos de consumo.**

Debido a los limitantes en la inversión en la construcción de infraestructura de gasoductos por parte de PGPB y DIGANAMEX, eran pocos los usuarios domésticos que tenían acceso a la red de distribución, más de 120 mil usuarios en las dos zonas, por lo que los hábitos de consumo de energéticos era básicamente de gas LP, carbón, petróleo y en algunos casos madera seca (leña). Se espera que a medida que las empresas distribuidoras vayan conectando a la red de distribución a nuevos usuarios que estén dispuestos a sustituir gas LP, en su mayoría por gas natural se incrementará el consumo de este combustible.

#### **3.3.3.5 Niveles de ingreso/gasto.**

La población económicamente activa (PEA)<sup>19</sup> ocupada de la ZGDF, de acuerdo a la Encuesta Nacional de Empleo del Distrito Federal es de 3 millones 512 mil 087 habitantes, 58 por ciento son asalariados, 21 por ciento son trabajadores que trabajan por su cuenta, 12 por ciento no reciben pago, 6 por ciento trabaja a destajo y 4 por ciento son empleadores con una tasa de desempleo<sup>20</sup> de 7.1 por ciento. Asimismo la PEA ocupada es de 3 Millones 498 mil 576, la cual 5 por ciento no recibe ingresos, 14 por ciento obtiene menos de un salario mínimo (SM), 36 por ciento recibe de uno a dos SM, 21 por ciento obtiene más de dos a tres SM, 12 por ciento recibe más de tres a cinco SM, 8 por ciento percibe más de cinco salarios a diez SM y finalmente sólo el 4 por ciento de la PEA ocupada gana más de diez SM.

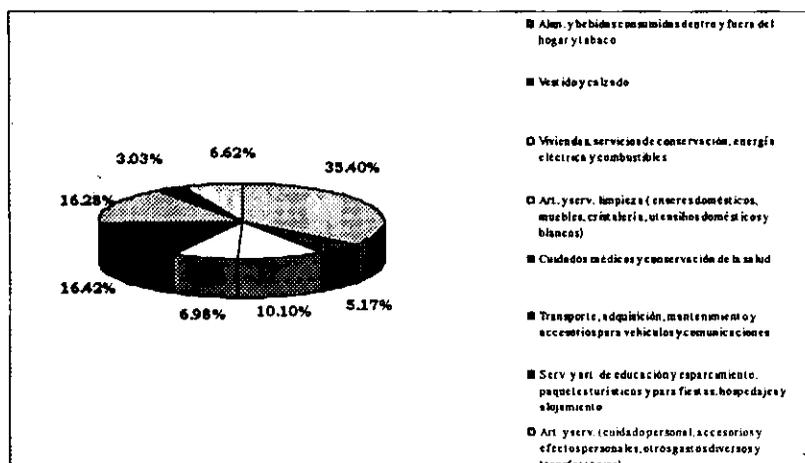
---

<sup>19</sup> La población de 12 años o más que: a) participó en actividades económicas al menos una hora con o sin pago monetario o en especie. b) No trabajó en el período de referencia (por vacaciones, enfermedad), pero cuenta con seguridad con un empleo. c) Inició alguna ocupación en menos de un mes.

<sup>20</sup> Proporción que representa la población desocupada respecto a la PEA

Gráfica 3.4

## RUBROS DEL GASTO EN LA ZGDF 1997



Fuente: Elaboración propia, con información de la Encuesta Nacional de Empleo del Distrito Federal 1997

En el caso de la ZGVCT, la PEA ocupada de acuerdo a la Encuesta Nacional de Empleo del Estado de México es de 4 millones 582 mil 147 habitantes, 58 por ciento son asalariados, 21 por ciento son trabajadores que trabajan por su cuenta, 12 por ciento no reciben pago, 6 por ciento trabaja a destajo y 4 por ciento son empleadores con una tasa de desempleo<sup>21</sup> de 7.1 por ciento. Asimismo la PEA ocupada es de 3 Millones 498 mil 576, la cual 14 por ciento no recibe ingresos, 17 por ciento obtiene menos de un salario mínimo (SM), 38 por ciento recibe de uno a dos SM, 16 por ciento obtiene más de dos a tres SM, 9 por ciento recibe más de tres a cinco SM, 4 por ciento percibe más de cinco salarios a diez SM y finalmente sólo el 1 por ciento de la PEA ocupada gana más de diez SM (ver gráfica 3.5)

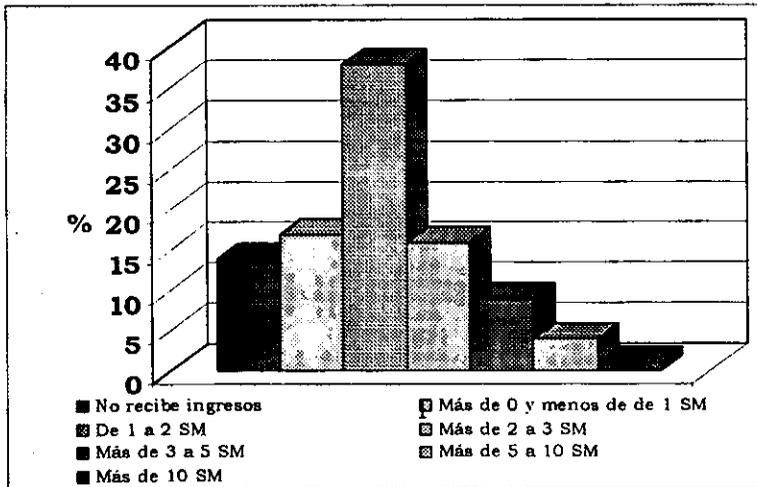
Asimismo, la población que vive en la ZGVCT gasta el 36.19 por ciento de su ingreso en alimentos, bebidas y tabaco dentro y fuera del hogar, 17.71 por ciento en cuidados médicos y conservación de la salud, 16.80 por ciento en el rubro de transporte, adquisición, mantenimiento y accesorios para vehículos y comunicaciones, 7.22 por ciento en vivienda, servicios de conservación, energía eléctrica y combustibles, 6.92 por ciento en artículos y servicios para la limpieza y cuidados de la casa, enseres domésticos, muebles, cristalería utensilios domésticos y blancos, 6.57 por ciento en

<sup>21</sup> Proporción que representa la población desocupada respecto a la PEA.

artículos y servicios para el cuidado personal, accesorios y efectos personales, otros gastos diversos y transferencias, 4.83 por ciento en vestido y calzado y 3.76 por ciento en servicios y artículos de educación y esparcimiento, paquetes turísticos y para fiestas, hospedaje y alojamiento.

**Gráfica 3.5**

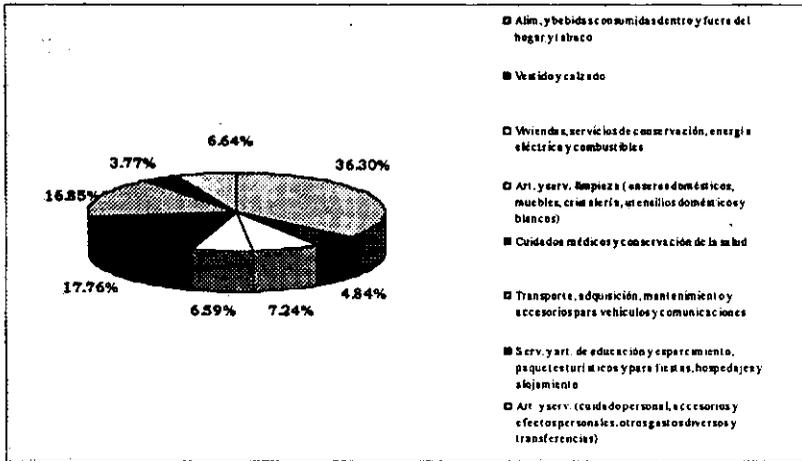
**DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN OCUPADA POR NIVEL DE INGRESOS EN EL EDO. DE MÉXICO (%) 1997**



Fuente: Elaboración propia, con datos de la Encuesta Nacional de Empleo del Estado de México 1997

Gráfica 3.4

## RUBROS DEL GASTO EN LA ZGVC 1997



Fuente: Elaboración propia, con datos de la Encuesta del Estado de México y Gastos de los Hogares, tercer trimestre 1997

### 3.3.3.6 Tarifas y Precios.

A diferencia del petróleo, no existe un mercado mundial que determine el precio del gas natural; la principal razón de ello, es que los mercados están regionalizados, debido a las distancias geográficas y a los altos costos de transporte. El sur de Texas y Houston son dos puntos comerciales que sirven como mercados de referencia de los precios de gas natural en México.

Desde 1990 a 1994, para calcular el precio del gas natural en México, se tomaron como referencia índices estadounidenses como el TETCO (Texas Eastern Transmission Corp. South Texas Index) y VALERO (Valero Transmision L.P. Texas Index), con lo cual se iguala en el precio en Cd. PEMEX con el precio en el sur de Texas. A partir de 1994, el precio se calcula a través del mecanismo del *net back*, mediante el cual, el precio de referencia internacional es ajustado por los costos de transporte hasta el centro de consumo. Actualmente el punto de arbitraje se encuentra en Los Ramones, ya que en ese punto confluye el gas del sureste, el de importación y el que se produce en Reynosa. Con esta metodología, los precios para los consumidores se establecen en forma regional, fijando como precios de referencia los de Reynosa y Cd. Juárez. El primero es el

promedio de los índices TETCO y VALERO, el segundo es igual al precio de El Paso Natural Gas Co.

**Cuadro 3.7**  
**PRECIOS REPRESENTATIVOS DEL GAS NATURAL AL PÚBLICO (Pesos por mil pies cúbicos) 1991-1997**

Año	Uso industrial <sup>2</sup>							Uso doméstico
	Sector Monterrey	Sector Chihuahua Sur	Sector Naco	Sector Cárdenas	Sector Venta de Carpio	Sector Piedras Negras	Sector Chihuahua Juárez	
1991	20.6	21.4	24.7	18.1	20.6	25.5	n.d.	19.8
1992	21.3	22.8	23.5	20.6	22.1	23.5	26.5	26.5
1993	17.7	19.1	19.1	17.7	18.4	17.7	17.0	36.8
1994	14.0	159.0	14.6	14.6	15.9	13.4	13.4	35.0
1995	22.6	26.4	14.2	22.2	23.4	18.4	25.9	39.8
1996	38.3	41.9	18.7	37.7	39.0	20.3	39.3	51.8
1997	22.9	26.1	22.1	22.4	23.5	22.9	25.5	37.7

<sup>1</sup> Precios al cierre del año, con base 1997 (incluye IVA. Deflactado con el IPC de Dic. Correspondiente a cada año.

<sup>2</sup> **Sector Monterrey:** Tampico, Altamira, Reynosa, Rio Bravo, Matamoros, Nuevo León, Monterrey, Monclova, Ramos Arizpe y Saltillo.

**Sector Chihuahua Sur:** Parras, Chávez, Torreón, G. Palacio, Laguna Rey, Jiménez, Camargo, Delicias, Chihuahua, y Cd. Cuauhtémoc.

**Sector Naco:** Cananea y Hermosillo.

**Sector Cárdenas:** Cd. Pemex, Cactus, Nuevo Pemex, Villaherosa, Coazacoalcos, Minatitlán, Cosolacoaque y Jáltipan.

**Sector Venta de Carpio:** Tierra blanca, Veracruz, Córdoba, Fuchin, Atlixco, Poza Rica, Valle de México, Tula y Toluca.

**Sector Salamanca:** San Juan del Río, Querétaro, San Luis Potosí, Celeaya, Salamanca, Irapuato, Lázaro Cárdenas, Guadalajara y Morelia.

**Sector Chihuahua Juárez:** Cd. Juárez y ducto el Paso-Samalayuca.

n.d.: no disponible.

Fuente: Elaboración propia con datos de la SE

En el cuadro 3.7 se muestran los precios representativos para cada zona determinada y para los sectores industrial y residencial. Es importante señalar que son precios ponderados por volúmenes de venta, ya que los costos de servicio varían para cada consumidor, de acuerdo a los compromisos establecidos en cada uno de ellos.

Como se aprecia en el cuadro anterior, entre 1991 y 1997, el precio del gas natural de uso industrial que mostró una tasa media de crecimiento mayor, fue el correspondiente al Sector Chihuahua Sur con el 3.3 por ciento anual, siendo el motivo principal de este aumento el costo del servicio de transporte. Sin embargo, en 1997 registró una variación negativa de 1.2 por ciento con respecto al año anterior alcanzando 26.0 pesos por mil pies cúbicos.

En el sector Cárdenas, el precio está determinado por el de referencia en Cd. Pemex (ubicado en este mismo sector), más la tarifa de transporte, el costo de servicio y adicionalmente el IVA. Durante el periodo registró una disminución promedio de 1.8 por ciento anual, mostrando así la mayor reducción en su precio con respecto a 1996, al haber pasado de 26.4 a 26.0 pesos por mil pies cúbicos.

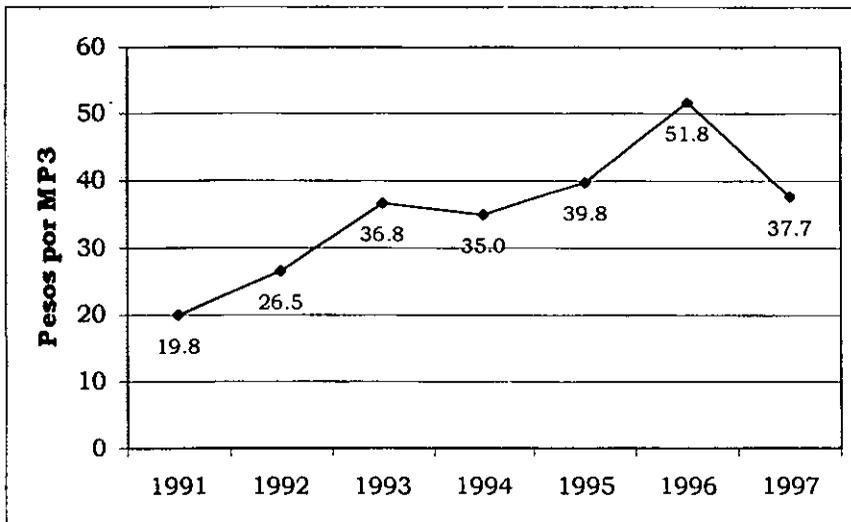
Es importante considerar que los Sectores Naco y Piedras Negras, fijan su precio con base en gas natural de importación más de importación, sumando el costo de servicio, el IVA y en caso del primero, la tarifa de transporte. En dichos sectores, se registraron tasas negativas de 1.8 por ciento.

Para el caso del Valle de México, el precio de referencia en Cd. PEMEX + la tarifa de transporte del sector + costo de servicio + IVA.<sup>18</sup>

Por otra parte, el precio para uso doméstico del gas natural registró un crecimiento promedio anual del 11.3 por ciento en términos reales; sin embargo, después de haber alcanzado un incremento del 13.7 por ciento en 1996 con respecto a 1995, como resultado de un comportamiento atípico en el mercado de referencia internacional derivado a su vez de un invierno particularmente frío en 1997, disminuyó 5.3 por ciento; pasando de 39.8 a 37.7 pesos por mil pies cúbicos

Gráfica 3.5.

**PRECIOS REPRESENTATIVOS DE GAS  
NATURAL DE USO DOMÉSTICO AL PÚBLICO  
(pesos por mil pies cúbicos)**



Fuente: Elaboración propia, con información de PGPB

De lo anterior se deriva que, debido a los precios de referencia. El precio del gas natural que paga el consumidor es el mismo y las diferencias

<sup>18</sup> Secretaría de Energía, \*Prospectiva del Mercado de Gas Natural 1997-2006.

establecen a partir de las tarifas de transporte para cada sector de venta y del costo por servicio.

Para realizar el cálculo del costo por servicio, se establecen cuatro diferentes tipos de contrato: a) base firme anual; b) base firme mensual; c) base adicional con aviso d) base adicional sin aviso.

Estas modalidades se establecen en función de la variabilidad del consumo de gas natural y con la finalidad de desalentar fuertes fluctuaciones de demanda, que puedan desbalancear el sistema. Bajo este contexto, el precio que paga el consumidor final depende de las condiciones establecidas en el contrato de suministro que PEMEX Gas Petroquímica Básica firma con cada cliente.

Cabe señalar que los precios para el sector residencial en México están por debajo de los que se aplican en Norteamérica. Asimismo, comparando los precios del gas natural con los de gas LP es interesante señalar que, hasta 1992 en EUA los precios del gas natural para uso residencial resultaban inferiores a los del gas LP, no obstante, a partir de 1993, como resultado de la mayor demanda de gas natural, su precio ha superado al gas LP. Para el último trimestre de 1997, con la eliminación del subsidio al gas LP en México, se espera acabar con la distorsión existente entre el precio de ambos combustibles.

La determinación del precio al público del gas natural, se realiza por medio del precio máximo de venta de primera mano; las tarifas de transporte y distribución; los cargos por uso, servicio, conexión e IVA.<sup>22</sup>

En la DIR-GAS-001-1996, el precio máximo de venta de primera mano se define como el precio más alto que PEMEX podrá cobrar por el gas vendido a un tercero; se expresará en dólares estadounidenses por unidad calorífica y se calculará diariamente tomando como base el precio de las ventas de primera mano de marzo de 1996, ajustándolo de acuerdo a las variaciones en el precio del gas en el Houston Ship Channel (HsCh), y, como ajuste por transporte en México, las tarifas máximas autorizadas a PEMEX.

### **Ventas de primera mano**

La metodología para determinar el precio máximo de ventas de primera mano busca que dicho precio relaje las condiciones de un mercado internacional competitivo. Esta metodología regula el precio del gas que cobra PEMEX y utiliza como condición inicial el precio que esta empresa fijaba en marzo de 1996.

---

<sup>22</sup> La metodología se encuentra plasmada en la Directiva sobre la Determinación de Precios y Tarifas para las Actividades Reguladas en Materia de Gas Natural (DIR-GAS-001-1996), emitida por la CRE y publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de marzo de 1996.

Este precio es subsecuentemente ajustado conforme a la variación de las tarifas de transporte desde la frontera hasta ciudad PEMEX.

$$VPM_i = BO + (HSC_{i-1} - HSC_0) + (T_{pi} - TP_0)$$

donde:

- $VPM_i$  = Precio de ventas de primera mano en el período  $y$ ;
- $B_0$  = Precio base de ventas de primera mano en Ciudad PEMEX al 3 de marzo de 1996 ( condición inicial de precio);
- $HSC_{i-1} - HSC_0$  = Ajuste de precios conforme al mercado de referencia internacional ( Houston Ship Channel) entre el período  $y-1$  y el período  $0$ , y
- $T_{pi} - TP_0$  = Ajuste por cambios en las tarifas reguladas de transporte entre el período  $y-1$  y el período  $0$ .

La condición inicial en precios se estableció para evitar un cambio drástico en los precios del gas durante la transición hacia el uso de una nueva fórmula. Por otro lado, la variable HSC representa el índice del Houston Ship Channel el cual es un mercado del sur de Texas con las siguientes características:

- Suficiente liquidez;
- Cuenta con un mercado de cobertura asociado que permite; y
- Refleja condiciones de competitividad.

El ajuste HSCh busca que el precio de gas en México se ajuste conforme a un mercado competitivo. Esto es, que el *benchmark* para el ajuste del precio del gas en México sean los precios del mercado estadounidense, que es uno de los mercados de gas natural más competitivo del mundo.

Finalmente el término  $TP_i - TP_0$  busca ajustar el precio del gas nacional conforme a las variaciones en el costo del transporte entre la frontera y Cd. PEMEX.

### **Precio máximo de adquisición**

La metodología correspondiente a la segunda área de poder de mercado busca proteger a los usuarios cautivos de las compañías distribuidoras.

Con el fin de promover el desarrollo de la distribución en México, se tomo la decisión de política de permitir monopolios regionales en diversas zonas geográficas.

La metodología para el precio máximo de adquisición establece un límite máximo al costo que puede trasladar un distribuidor a sus usuarios por concepto de adquisición de gas. Los términos que constituyen dicho límite son los siguientes:

$$PA_t = (G_t + T_t + A_t) / V_t$$

donde: en el  $m$

- $PA_t$  = Precio máximo de adquisición en el mes  $t$ ;
- $G_t$  = Costo máximo del gas que podrá ser trasladado en el mes  $t$ ;

- $T_t$  = Costo total del servicio de transporte es  $t$ ;
- $A_t$  = Costo total del servicio de almacenamiento en el mes  $t$ , y
- $V_t$  = Energía contenida en el volumen de gas vendido en el mes  $t$ .

La metodología que probablemente en términos teóricos fue la más demandante y, a la vez, la más interesante es la que se refiere a la determinación de tarifas máximas para los servicios de transporte, almacenamiento y distribución

En México se toma como referencia el HSCh para el precio del gas natural, debido a que, por su ubicación geográfica, no está influenciando por la tendencia estacional, que es muy marcada en los Estados Unidos.

Asimismo la DIR-GAS-001-1996 establece la metodología que deberán utilizar las empresas reguladas para determinar las tarifas en la industria del gas natural, a fin de favorecer el desarrollo y la operación segura y confiable de los sistemas de transporte, almacenamiento y distribución.

La CRE regula las tarifas de transporte y distribución, fijando un ingreso máximo por unidad de gas para un periodo de cinco años. El ingreso máximo podrá ser distinto para cada permisionario de acuerdo a sus condiciones específicas de operación y se ajustará anualmente, por las variaciones en los índices de precios al consumidor en México.

Cabe señalar, que actualmente el precio del gas natural es 52.78 por ciento más barato que el gas LP<sup>23</sup>.

### **3.3.4 Demanda actual**

En 1997, el consumo promedio del Distrito Federal se fue de 5.36 MMP3D, en el Estado de México consumió en promedio 2.61 MMP3D, de la misma forma, siendo enero, el mes de mayor consumo, con 5.81 MMP3D, 2.8474 MMP3D, respectivamente.

### **3.3.5 Proyección de la demanda.**

Cabe señalar que un requisito fundamental para la obtención del permiso de distribución por parte de las empresas participantes, era elaborar la mejor oferta tanto económica como técnica. Por lo que PEM y Mexigas se comprometieron a expandir la red de distribución en el Valle de México de 513 kilómetros que existen actualmente, a cerca de 820 mil en los primeros años de operación de los sistemas de distribución en ambas zonas.

Las características básicas de las ofertas ganadoras son las siguientes:

---

<sup>23</sup> Noviembre de 1998

Cuadro 3.8

**PROPUESTAS GANADORAS**

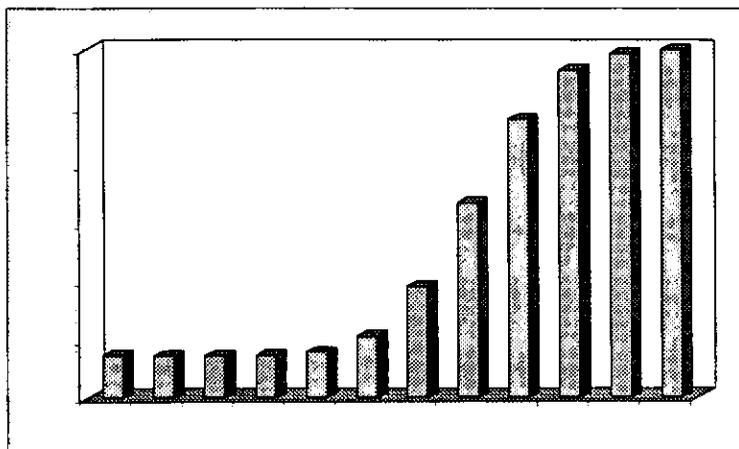
Concepto	ZGDF	ZGVCT
	(LIC-GAS 008-1997)	(LIC-GAS 0089-1997)
Ganador	PEM	Mexigas
Inversión en 10 años	213 mdd	282 mdd
Tarifa promedio	2.4233 d/gcl	1.088 d/gcl
Cobertura	439.2 mil usuarios	374 mil usuarios
Residencial	423.6 mil usuarios	365.7 mil usuarios
Longitud de la red	2.6 mil kms.	3.5 mil kms.
Energía conducida	4.3 MMP3D	7.6 MMP3D

Fuente: <http://www.cre.gob.mx>

En virtud de lo anterior, la estimación está realizada en base a un factor de penetración realizada por la CRE, éste patrón es una curva normal acumulativa y es justificado porque inicialmente el proceso de introducción de gas natural en los hogares transcurre lentamente por problemas administrativos y de logística, puesto que conectan primeramente a las industrias. (ver gráfica 3.5)

Gráfica 3.5

**FACTOR DE PENETRACIÓN EN LA ZGDF  
(1996-2007)**



Fuente: Secretaría de Energía, "Prospectiva del Mercado De Gas Natural 1998-2007"

Es por ello que en 1998 resulta prematuro que las empresas puedan conectar a nuevos usuarios, puesto que apenas el 4 de agosto de 1998 se dio a conocer a los ganadores de los permisos de distribución.

Por lo que en 1998 se tienen registrados en la ZGDF 82 mil 666<sup>24</sup> usuarios domésticos, siendo las delegaciones de Coyoacán, Gustavo A. Madero, Atzacapozalco, Alvaro Obregón, Miguel Hidalgo y Tlapan donde se encuentran ubicados.

Sin embargo, para el primer año de operación, se espera que en el año 2005 número de nuevos usuarios se incremente a 166 mil 200 y, que en el año 2007 el número pase a 767 mil 943 nuevos usuarios.

Como se aprecia en el cuadro 3.9, en el 2007 todavía predominarán las viviendas que utilizan gas LP, sin embargo la curva muestra un cambio de tendencia en el largo plazo.

De esta forma, Iztapalapa será la delegación con el mayor número de nuevos usuarios conectados a la red de distribución, con 226 mil 430 usuarios en el último año de proyección, le seguirá la delegación Cuauhtémoc con 94 mil 174 y en tercer lugar se ubicará la Venustiano Carranza con 74 mil 569 usuarios.

---

<sup>24</sup> El número de usuarios domésticos fue obtenido de PGPB.

Cuadro 3.9

**NÚMERO DE USUARIOS DOMÉSTICOS DE GAS LP  
Y GAS NATURAL EN LA ZGDF (1998-2007)**

Municipio	1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007	
	Gas LP	Gas Natural																		
Atlix	11,330	31,237	31,237	219,748	11,287	211,483	11,777	223,081	12,119	228,281	13,000	231,427	13,802	237,337	14,277	239,878	14,473	241,813	14,463	243,884
Atlix	41,280	180,888	42,204	389,431	43,217	375,403	41,814	318,284	45,274	314,296	48,272	317,863	51,213	318,802	53,203	317,093	53,876	329,231	54,098	333,347
Coahuila	89,216	21,916	87,899	2,208	87,883	2,229	89,807	3,724	98,788	10,998	58,000	14,008	87,730	18,871	51,204	17,807	51,484	18,811	18,811	33,425
Cuicatlan	15,790	583,876	16,297	583,812	16,207	579,284	16,242	589,289	17,277	588,278	18,261	607,844	19,488	613,818	20,398	625,418	20,388	633,233	20,832	643,871
Coahuila	189,136	7,274	191,893	1,811	202,286	16,664	204,417	18,099	198,498	31,488	183,826	47,828	174,683	58,227	169,821	94,088	170,288	99,888	173,813	
Coahuila	742,807	37,173	716,876	29,196	736,843	39,811	732,807	71,298	732,809	129,898	693,061	178,688	683,807	210,808	634,420	229,771	627,213	223,207	648,808	
M. Cuicatlan	89,285	3,826	89,874	3,828	100,208	3,237	100,443	9,214	97,847	14,882	97,301	22,843	87,283	28,024	84,870	39,484	85,043	39,748	86,289	
Coahuila	39,281	1,278	31,188	1,287	32,582	1,274	37,888	3,884	31,847	5,474	30,887	7,730	28,213	9,119	37,320	6,848	37,881	8,877	38,234	
Coahuila	92,48	373,281	9,888	312,284	9,878	328,812	10,098	354,486	10,488	328,278	11,234	344,288	11,878	349,288	12,241	364,288	12,788	368,211	13,488	388,217
Coahuila	111,288	4,088	107,243	4,277	112,428	5,971	112,882	18,878	109,891	18,714	103,782	28,753	97,783	31,413	84,885	33,027	86,413	33,277	87,448	
Coahuila	1,288	388,888	1,941	388,081	1,884	382,281	1,888	388,288	1,278	278,888	1,278	274,818	1,278	278,283	1,287	281,781	1,388	288,278	1,388	282,878
Coahuila	138,288	4,912	138,883	5,212	138,883	7,274	137,278	12,888	139,788	22,788	128,278	32,288	118,811	38,288	115,874	48,274	116,413	48,278	118,288	
Coahuila	333,881	8,278	221,498	9,182	228,212	12,881	228,887	22,412	238,818	39,278	217,811	58,888	215,288	68,888	198,214	89,437	200,287	78,010	204,243	
Coahuila	308,287	11,201	288,132	12,243	312,281	18,881	312,814	28,814	308,234	51,881	288,283	74,208	271,281	87,282	262,828	81,822	263,211	82,788	269,817	
Coahuila	24,78	193,417	24,812	193,220	24,827	202,857	24,838	202,111	24,842	202,314	24,847	202,517	24,852	202,720	24,857	202,923	24,862	203,126	24,867	203,329
Coahuila	24,888	8,888	258,884	9,811	247,271	13,411	247,811	27,411	241,881	11,232	228,214	38,878	214,883	60,178	208,870	72,700	209,848	73,408	212,887	
Coahuila	88,848	8,888,888	264,788	8,888,848	171,078	8,888,832	888,832	8,888,887	888,871	8,888,881	888,826	8,888,888	888,701	8,888,844	888,788	8,888,811	888,748	888,668	888,588	888,508

Fuente: Elaboración propia, con información de INEGI, CONAPO, PGPB y CRE

El consumo promedio anual de la ZGDF en 1993 fue de 5.44 MMP3D, en 1994 se ubicó en 5.56 MMP3D. En 1995 el consumo del combustible en la Ciudad de México sufrió una disminución de 1.87 puntos porcentuales al ubicarse en 5.46 MMP3D, siendo junio el mes de menor consumo. Asimismo en 1996, el consumo se ubicó en 5.31 MMP3D, una caída de 2.67 por ciento con respecto al año previo. Sin embargo en 1997, la tendencia se revirtió al registrar un consumo de 5.36 MMP3D, siendo enero, el mes de mayor consumo, con 5.8152 MMP3D.

En este sentido, con un consumo anual de 0.00006966 MMP3D por usuario residencial, se estima que en el año 2007, el consumo de gas natural se ubique en 53.67 MMP3D. Sin embargo el gas LP seguirá siendo el de mayor uso en las viviendas. Por lo tanto, la delegación con mayor consumo será Iztapalapa con 15.77 MMP3D, es decir, cerca del 29 por ciento del consumo del Distrito Federal, la segunda en importancia sería Cuauhtémoc, con 6.56 MMP3D y Venustiano Carranza con 5.19 MMP3D, representando el 11.21 y 9.35 por ciento respectivamente. (véase Cuadro 3.10).

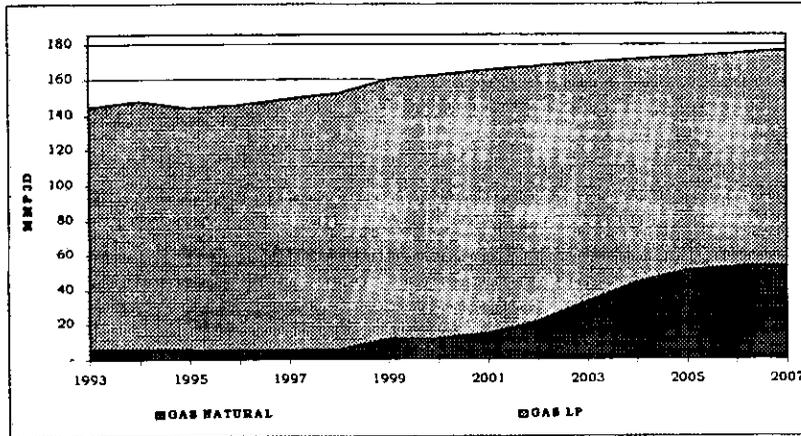
**Cuadro 3.10**  
**CONSUMO DE GAS LP Y NATURAL POR**  
**DELEGACIÓN EN LA ZGDF 1998-2007 (MMP3D)**

Delegación	1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007	
	GAS NATURAL	GAS LP																		
Atlix	0.7714	0.0254	0.8037	0.1333	0.8096	0.2447	0.8170	0.2540	0.8197	0.2671	0.8276	0.2815	0.8371	0.2943	0.8481	0.3058	0.8558	0.3164	0.8677	0.3277
Cajonos	3.8991	11.9713	3.9207	12.1644	3.9108	12.3328	3.9533	12.5417	3.9745	11.9606	3.3837	11.7163	3.8204	0.8821	3.7149	0.9981	3.7564	0.9400	3.7669	10.0851
Chalchicomula		3.1863	0.1529	3.1961	0.1643	2.2251	4.2247	2.2226	0.4713	2.1977	0.7023	2.0977	1.0556	0.8431	1.3653	1.0493	1.2438	1.0037	1.2144	1.0233
Coahuila de Zaragoza	1.9983	20.4834	1.1381	20.8109	1.1381	21.0564	1.1388	21.1191	1.2005	20.5176	1.2791	19.1816	1.3361	0.9831	1.4263	1.7100	1.4201	1.7077	1.4333	17.2511
Coatepec	7.1734	0.0207	7.2669	0.5444	7.2861	0.7911	7.3068	1.2251	7.1817	2.2300	6.7176	2.3215	0.9831	3.9149	3.9861	4.1167	1.9817	4.1864	4.1864	6.0420
Coatepec	28.7988	1.0629	27.3521	2.6236	27.8846	2.7805	27.6256	0.9489	26.9736	0.7104	23.0863	12.4443	0.9821	11.4327	22.3712	13.3763	21.2864	15.5281	22.5669	
Coahuila de Zaragoza	3.3761	0.3836	3.5301	0.2711	3.8626	0.3711	3.8669	0.6629	3.8807	1.1637	3.3486	1.6611	0.9821	1.8329	2.9817	3.0826	3.9744	3.0736	3.0718	
Coahuila de Zaragoza	1.1836	0.0821	1.1813	0.0843	1.1874	0.1209	1.1866	0.2116	1.1842	0.2776	1.0800	0.3408	0.8421	0.6330	0.9708	0.6974	0.6971	0.9738	0.9730	
Coahuila de Zaragoza	0.8650	11.8400	0.6883	11.6244	0.8811	11.8655	0.7007	12.0200	0.7287	11.6512	0.7747	10.9864	0.8247	0.9821	0.6538	0.7176	0.8823	0.8408	0.8843	0.6022
Coahuila de Zaragoza	0.8824	0.3814	0.8761	0.3043	0.8263	0.1413	0.4383	0.7437	0.6171	1.0037	0.7978	1.0637	0.9821	2.2189	3.2486	2.8026	3.3271	3.2361	3.2769	
Coahuila de Zaragoza	0.0899	0.0832	0.0728	0.1669	0.0727	0.2322	0.0737	0.2136	0.0746	0.0543	0.0517	0.4466	0.0507	0.9821	0.0897	0.8497	0.0897	0.5212	0.0895	7.2134
Coahuila de Zaragoza	0.8812	0.3410	0.8817	0.3707	0.8294	0.5069	1.0335	0.9753	0.8902	1.3668	0.5713	2.2466	0.9821	2.6871	4.0723	2.8032	4.0620	3.8003	4.1130	
Coahuila de Zaragoza	0.4274	0.5883	0.3412	0.6236	0.2792	0.4954	0.5691	1.8411	0.4207	2.7381	0.8204	2.8142	0.9821	4.6718	7.6358	4.8287	7.0000	0.8434	7.0000	
Coahuila de Zaragoza		11.1490	0.7673	11.3219	0.8819	11.4767	1.1164	11.4697	2.1747	1.1547	2.1111	19.4728	1.1763	0.9821	0.0816	0.3047	0.3094	0.2495	0.5492	0.2863
Coahuila de Zaragoza	0.2563	7.1081	0.3854	7.3120	0.2858	7.1111	0.2703	7.2107	0.2711	7.1166	0.2507	6.7494	0.2174	0.9821	0.2287	3.9275	0.3321	3.9051	0.3321	5.9781
Coahuila de Zaragoza	0.6036	0.6236	0.6464	0.6836	0.6876	0.8137	0.8074	1.0717	0.6274	0.8071	0.2443	0.6989	0.9721	0.8193	0.7874	0.8948	1.2484	0.7138	0.7131	
Coahuila de Zaragoza	6.7889	146.4196	11.4895	146.7463	11.9170	140.7781	14.1184	150.5477	30.7960	146.2482	20.1204	120.1184	43.4881	311.2468	540.0467	120.2074	54.2099	121.7262	63.7900	120.2074

Fuente: Elaboración propia, con información de INEGI, CONAPO, PGPB y CRE

**Gráfica 3.6**

**CONSUMO DE GAS LP Y NATURAL**  
**EN LA ZGDF 1993-2007 (MMP3D)**



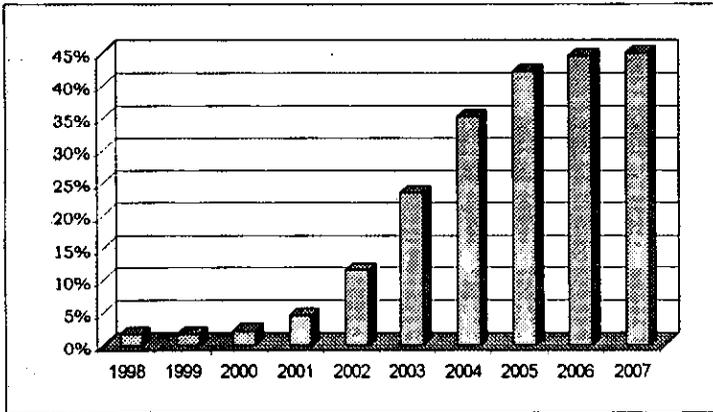
Fuente: Elaboración propia, con información de INEGI, CONAPO, PGPB y CRE

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

Por su parte en la ZGVCT, el factor de penetración realizada por la CRE para esta zona geográfica se muestra en la gráfica 3.7, donde se espera que la máxima penetración se registre en 2007 con 45.9 por ciento.

**Gráfica 3.7**

**FACTOR DE PENETRACIÓN EN LA ZGVCT  
1998-2007**



Fuente: Secretaría de Energía, "Prospectiva del Mercado De Gas Natural 1998-2007"

En este sentido y siguiendo el mismo criterio de la ZGDF, en 1998 los usuarios domésticos de gas natural se mantendrán en es de 42 mil 259, ubicados en los municipios de Cuautitlán Izcalli y Tlalnepantla de Baez. Sin embargo se espera que para el año 2005 el número de usuarios sea de 718 mil 740, y en el 2007 el número de usuarios sea de 827 mil 905. De esta forma, Nezahualcoyótl será el municipio con el mayor número de usuarios conectados a la red de distribución, con 138 mil 721 usuarios en el último año de proyección, le seguirá Ecatepec con 118 mil 467, y en tercer lugar se ubicará Naucalpan de Juárez con 100 mil 540 usuarios. (véase Cuadro 3.11)

Cuadro 3.11

**NÚMERO DE USUARIOS DOMÉSTICOS DE  
GAS LP Y GAS NATURAL EN LA ZGVCT (1999-2007)**

Comunidad	1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007			
	Gas LP	Gas Nat																		
Aguascalientes	-	14,179	205	19,339	379	19,881	786	19,184	1,908	19,398	2,851	14,402	5,401	14,221	6,940	16,844	7,239	16,271	7,106	19,990
Bahía de Lázaro Cárdenas	-	8,770	141	8,261	301	8,410	439	8,612	614	8,574	1,825	8,587	2,427	8,849	2,896	8,711	3,068	8,778	3,091	9,841
Bahía de los Angeles	-	155,331	2,941	144,262	3,524	143,417	7,342	146,200	14,230	147,370	28,411	146,848	42,428	148,714	56,843	150,821	65,817	151,809	84,207	153,888
Chihuahua	-	55,499	1,008	49,398	1,274	49,698	2,585	50,881	5,134	50,197	10,283	50,765	15,358	51,138	16,232	51,511	16,948	51,891	18,338	52,398
Chilpancingo	-	74,632	1,287	70,862	1,720	71,168	2,484	71,888	3,941	72,218	11,686	72,741	20,277	73,272	29,277	73,808	36,990	74,344	26,273	74,881
Coahuila	-	16,872	380	16,709	434	16,838	679	16,874	1,211	17,114	2,497	19,281	5,222	19,284	6,211	19,538	6,579	19,874	6,851	19,822
Coahuila de Zaragoza	261,120	145,284	306,880	139,978	368,611	140,992	315,221	111,322	371,618	142,384	417,708	142,588	467,437	146,842	460,871	445,704	468,291	446,294	427,381	417,481
Colima	-	92,822	419	71,888	1,201	72,111	1,084	72,281	2,101	72,443	4,192	80,287	6,280	82,272	7,468	82,931	7,887	83,109	7,872	83,273
Durango	-	136,809	2,881	121,634	3,214	122,827	6,318	123,474	12,888	124,119	25,929	126,278	36,720	128,242	44,208	127,281	48,788	127,981	49,317	128,351
Guaymas	-	338,258	8,229	336,800	7,728	333,338	15,838	338,274	21,288	338,228	62,288	340,888	83,016	343,388	118,888	345,888	117,338	349,211	116,487	350,738
Hidalgo	-	53,334	1,026	50,281	1,272	52,888	2,577	54,288	3,133	54,418	10,233	54,833	15,211	55,221	16,289	55,837	19,291	56,281	19,531	56,451
Michoacán	-	66,688	1,222	66,228	1,328	66,888	2,077	67,278	2,876	67,628	12,319	68,008	18,197	68,452	21,851	68,901	23,181	69,351	23,431	69,801
Morelia	-	6,288	102	6,181	191	6,284	362	6,378	781	6,378	1,230	6,431	2,779	6,431	2,708	6,535	2,846	6,637	2,892	6,880
La Paz	-	81,528	3,118	78,381	1,977	78,781	2,751	77,281	3,841	77,302	11,101	78,221	16,241	78,751	17,788	79,271	20,851	79,811	21,138	79,981
Morelos	-	9,878	181	9,398	229	9,601	488	9,731	571	9,822	1,844	9,871	2,760	9,944	3,284	10,011	3,278	10,081	3,318	10,142
Querétaro de Juárez	288,281	5,288	292,281	6,837	299,231	12,288	298,281	26,471	298,281	1,282	303,281	74,341	308,237	84,281	308,451	308,451	309,281	309,281	309,281	309,281
Saltillo	-	4,211	88	4,451	110	4,462	222	4,511	442	4,544	893	4,611	1,218	4,674	1,272	4,688	1,681	4,681	1,678	4,718
Tehuacan	-	282,833	7,284	278,811	8,047	278,841	18,238	278,841	36,232	278,988	72,832	277,788	108,911	282,911	129,911	284,281	137,233	287,201	138,721	288,511
Victoria	-	732,881	1,481	728,881	1,742	732,881	3,338	732,881	7,681	732,881	14,443	732,881	28,971	732,881	45,022	732,881	68,233	732,881	92,708	732,881
Tlaxcala	-	48,138	882	47,388	1,109	47,832	2,243	47,861	4,919	48,332	8,223	49,781	13,228	49,411	15,899	49,339	16,786	49,781	16,971	50,128
Toluca	-	14,207	288	13,888	328	13,778	688	13,888	1,258	13,988	2,811	14,088	3,259	14,211	3,721	14,292	4,888	14,381	5,062	14,508
Tehuacan	-	17,488	348	16,808	408	16,829	838	16,748	1,832	17,088	3,261	18,194	4,978	17,518	6,911	17,241	8,338	17,281	8,203	17,451
Tehuacan	-	63,471	972	61,302	1,208	61,478	2,844	61,852	4,876	62,227	9,222	62,611	14,230	62,999	17,222	63,381	18,288	63,771	18,631	64,148
Tehuacan	123,137	238,252	212,881	244,217	158,118	248,801	127,018	247,278	123,841	249,801	138,388	251,133	154,488	252,270	162,141	255,121	188,388	256,881	184,111	258,881
Tehuacan	-	26,771	481	26,888	608	26,888	1,232	26,888	2,457	26,888	4,839	26,278	7,226	26,283	8,741	26,283	9,236	26,271	9,238	26,892
Tehuacan	-	130,227	2,413	119,288	2,813	120,132	6,886	121,091	12,088	121,611	21,130	122,688	30,233	123,702	41,898	124,608	48,428	125,211	48,811	126,111
San Luis Potosí	-	66,611	1,884	77,881	1,853	78,511	2,753	78,281	7,462	78,871	16,971	80,233	22,507	80,828	28,818	81,412	34,218	82,004	34,810	82,622
Tehuacan	-	36,714	488	36,897	813	36,888	1,248	36,288	2,483	36,288	4,867	36,411	7,483	36,244	8,823	36,432	9,236	37,008	9,229	37,222
Tehuacan	41,388	2,261,282	62,084	2,012,483	62,081	2,021,784	140,887	2,049,202	240,111	2,067,978	408,282	2,086,021	608,108	2,105,028	778,284	2,124,591	919,478	2,143,971	977,508	2,163,691

Fuente: Elaboración propia, con información de INEGI, CONAPO, PGPB y CRE

Por otro lado, el consumo promedio anual de la ZGVCT en 1993 fue de 2.23 MMP3D, en 1994 se ubicó en 2.37 MMP3D. En 1995 el Estado de México mostró un ligero repunte de 1.87 por ciento, al ubicarse en 2.42 MMP3D.

En 1996 registró otro avance de 4.22 puntos porcentuales, al ubicarse en 2.52 MMP3D. En 1997, el Estado de México consumió 2.61 MMP3D, siendo el mes de mayor consumo enero con 2.8474 MMP3D, el mayor nivel de consumo del periodo 1993-1997.

En este sentido se estima que el consumo de esta zona geográfica en 1998 será de 2.94 MMP3D, y se espera que el sector doméstico de la zona

geográfica consume en el año 2007, el consumo de gas natural se ubicará en 57.67 MMP3D. (véase Cuadro 3.12).

Cuadro 3.12

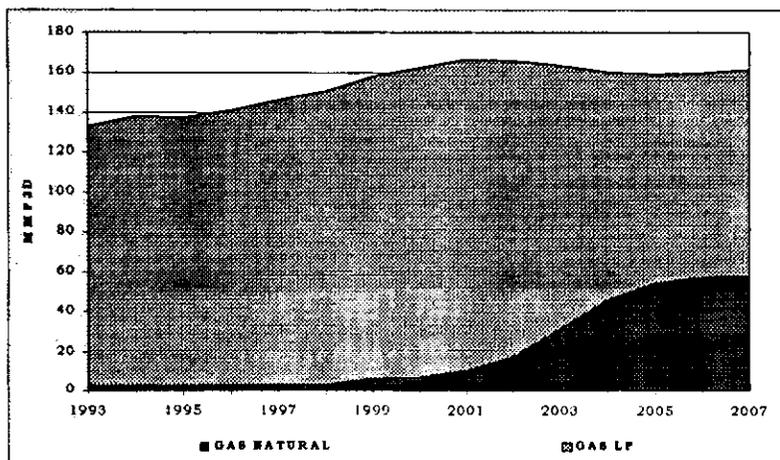
**CONSUMO DE GAS LP Y NATURAL EN LA ZGVCT POR MUNICIPIO 1998-2007 (MMP3D)**

Municipio	1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007			
	Gas natural	Gas LP																				
Aguascalientes	16,474	308	13,979	279	16,026	468	19,746	1,024	19,268	2,264	18,468	3,800	19,824	5,200	19,676	7,200	19,770	7,428	16,892	7,428	16,892	
Aguililla	8,770	163	8,335	308	8,101	408	8,962	814	8,825	837	9,287	2,427	8,648	3,088	8,712	3,268	8,978	3,268	8,978	3,268	8,978	
Agua Prieta	182,201	3,841	144,281	3,234	149,437	1,143	146,267	1,270	147,571	28,411	148,648	47,428	149,724	30,814	149,878	53,421	151,928	54,227	152,808	54,227	152,808	
Aguililla	68,408	1,028	68,238	1,274	69,884	2,241	70,721	5,120	70,287	16,283	70,744	15,288	71,238	16,222	71,240	19,248	71,884	19,248	71,884	19,248	71,884	
Atlix	74,833	3,287	76,613	1,730	71,346	3,466	71,888	6,914	73,225	11,866	73,414	20,797	73,273	24,708	73,888	30,280	74,248	30,273	74,888	30,273	74,888	
Atlix	18,873	280	18,700	434	18,824	878	18,973	1,141	19,114	1,487	19,244	2,289	19,284	3,871	19,238	6,878	19,678	6,881	19,678	6,881	19,678	
Atlix	361,92	14,938	30,880	139,474	30,814	140,400	11,222	142,222	22,918	142,248	26,702	142,288	28,151	142,288	14,700	142,288	14,700	142,288	14,700	142,288	14,700	142,288
Atlix	22,822	418	21,888	527	22,114	1,284	22,288	7,210	22,414	4,192	22,888	6,280	22,714	7,488	22,888	7,887	23,288	7,887	23,288	7,887	23,288	
Atlix	138,288	5,881	129,234	2,218	127,877	6,818	125,418	12,968	123,418	25,928	128,288	38,732	128,212	48,212	127,888	48,788	127,888	48,212	127,888	48,212	127,888	
Atlix	228,134	6,228	219,814	1,728	220,228	15,828	220,774	31,288	220,228	42,288	220,888	42,288	220,888	42,288	220,888	42,288	220,888	42,288	220,888	42,288	220,888	42,288
Atlix	88,224	1,028	83,288	1,272	83,888	2,247	84,288	5,124	84,288	14,224	84,288	14,224	84,288	14,224	84,288	14,224	84,288	14,224	84,288	14,224	84,288	
Atlix	68,408	1,227	68,238	1,528	69,884	3,087	70,721	6,120	70,287	15,283	70,744	15,288	71,238	16,222	71,240	19,248	71,884	19,248	71,884	19,248	71,884	
Atlix	8,288	152	8,188	188	8,210	261	8,228	761	8,274	1,224	8,288	1,224	8,288	1,224	8,288	1,224	8,288	1,224	8,288	1,224	8,288	
Atlix	28,822	1,218	28,684	1,272	28,888	2,781	29,114	5,120	29,288	11,866	29,288	16,212	29,288	16,212	29,288	16,212	29,288	16,212	29,288	16,212	29,288	
Atlix	8,288	188	8,288	728	8,288	888	8,288	828	8,288	1,284	8,288	1,284	8,288	1,284	8,288	1,284	8,288	1,284	8,288	1,284	8,288	
Atlix	282,282	3,284	282,288	6,237	284,224	12,288	286,281	26,477	288,284	52,880	289,288	78,814	292,227	94,280	292,412	108,481	297,881	102,242	298,227	102,242	298,227	
Atlix	1,788	88	1,888	118	1,888	222	1,918	442	1,948	883	1,988	1,218	1,918	1,918	1,918	1,918	1,918	1,918	1,918	1,918	1,918	
Atlix	282,282	7,284	282,288	8,287	284,224	18,288	286,281	36,227	288,284	72,820	289,288	108,814	292,227	128,480	292,412	158,481	297,881	142,242	298,227	142,242	298,227	
Atlix	12,788	1,404	12,888	1,742	13,224	3,237	13,281	7,284	13,281	14,284	14,284	14,284	14,284	14,284	14,284	14,284	14,284	14,284	14,284	14,284	14,284	
Atlix	48,128	881	47,288	1,287	47,827	2,243	47,881	4,488	48,222	8,822	48,488	12,222	48,488	15,222	48,488	18,222	48,488	18,222	48,488	18,222	48,488	
Atlix	14,288	283	13,788	328	13,788	688	13,788	1,278	13,788	2,811	14,088	3,288	14,118	4,734	14,288	4,888	14,288	4,888	14,288	4,888	14,288	
Atlix	17,888	528	18,224	428	18,822	838	18,784	1,822	18,888	3,281	18,928	4,870	19,118	6,811	19,218	9,238	19,218	9,238	19,218	9,238	19,218	
Atlix	52,473	912	51,288	1,288	51,114	3,444	51,822	4,870	52,228	9,723	52,812	14,288	52,888	17,222	52,888	19,288	52,888	19,288	52,888	19,288	52,888	
Atlix	12,227	324,281	11,281	344,217	12,418	348,288	12,788	347,788	12,282	348,288	14,288	351,428	15,488	352,228	16,244	352,212	16,288	352,288	16,244	352,288	16,244	352,288
Atlix	28,473	481	27,888	608	27,888	1,222	27,827	2,427	28,028	4,828	28,118	7,228	28,228	9,741	28,228	12,222	28,228	12,222	28,228	12,222	28,228	
Atlix	120,227	5,412	119,281	2,881	120,212	6,288	120,288	12,288	120,288	12,914	124,227	16,228	124,288	18,288	124,288	20,288	124,288	20,288	124,288	20,288	124,288	
Atlix	80,613	1,484	79,888	1,822	78,214	3,788	78,228	7,482	78,228	14,827	80,228	22,228	80,218	24,228	80,218	26,228	80,218	26,228	80,218	26,228	80,218	
Atlix	88,724	488	89,887	612	89,888	1,248	89,888	2,483	89,888	4,811	89,888	7,421	89,888	9,822	89,888	12,222	89,888	12,222	89,888	12,222	89,888	
Atlix	48,288	8,281,281	48,288	8,281,281	48,288	8,281,281	48,288	8,281,281	48,288	8,281,281	48,288	8,281,281	48,288	8,281,281	48,288	8,281,281	48,288	8,281,281	48,288	8,281,281	48,288	

Fuente: Elaboración propia, con información de INEGI, CONAPO, PGPB y CRE

Por lo que, el municipio con mayor consumo en el último año de proyección será Nezahualcóyotl, con 9.66 MMP3D, le seguirá Ecatepec con 8.25 MMP3D y en tercer lugar se ubicará el municipio de Naucalpan de Juárez con 7.00 MMP3D.

**Gráfica 3.8**  
**CONSUMO DE GAS LP Y NATURAL**  
**EN LA ZGVCT 1993-2007 (MMP3D)**



Fuente: Elaboración propia, con información de INEGI, CONAPO, PGPB y CRE

### 3.4 Análisis de la Oferta.

Entre 1984 y 1994 la producción de gas natural de México se mantuvo estancada. El volumen extraído al final de ese periodo fue ligeramente inferior al obtenido una década antes. En este lapso la producción fluctuó dentro de una banda muy estrecha. Es en 1994 cuando se observa una inflexión en el perfil de la producción. Inicialmente se registró un incremento en la producción de gas asociado de la Sonda de Campeche y poco después empezó a crecer rápidamente la producción de la Cuenca de Burgos, situada en la frontera noreste de México. En la primera mitad de 1998 PEMEX produjo 4 mil 759 millones de pies cúbicos diarios (MP3D), cifra 1 mil 134 MP3D superior a la del mismo periodo de 1994. Se trata de un incremento acumulado de 31 por ciento. Todas las regiones productoras han contribuido a esta extraordinaria expansión. Sin embargo, destaca la aportación de Burgos.

Cabe destacar que a fines de 1994 se produjeron en esa cuenca 238 MP3D, en junio del presente año se extrajeron 700 MP3D y para el próximo diciembre se tiene programado producir 970 MP3D de gas natural.

La oferta interna de gas natural seguirá creciendo rápidamente en los próximos años. México cuenta con amplias reservas de gas natural que permitan sostener una mayor producción.

El operativo de PEMEX para el período 1998-2000 considera una producción de gas natural de 4.885 MMP3D para el presente año y proyecta una extracción de más de 5.8 MMP3D en el año 2000.

El cumplimiento de esta meta supone un incremento en la producción de 60 por ciento en tan sólo seis años. En términos absolutos el incremento es de 2.175 MMP3D. Se prevé que un poco más de la mitad del volumen incremental de estos seis años provendrá de la Cuenca de Burgos, una cuarta de Tabasco y Chiapas, y una quinta parte de la Sonda de Campeche.

La disponibilidad de gas natural aumentará a un ritmo superior que el de la producción gracias a un mayor aprovechamiento de ésta. La capacidad de manejo de gas natural es inferior a la capacidad de producción y a la producción misma. Ello ha obligado a liberarla atmósfera volúmenes importantes de gas producido en asociación con el petróleo crudo.

La falta de infraestructura en torno a los campos productores ha impedido el aprovechamiento integral del gas. Para corregir esta situación, ya se tomaron todas las medidas pertinentes, y se están llevando a cabo las inversiones requeridas, para que PEMEX cuente con las instalaciones que le permitan aprovechar plenamente el gas asociado que produzca. Se trata de inversiones prioritarias inaplazables, cuyos beneficios se dejarán sentir a partir del próximo año. En esta materia la meta es inequívoca: antes de terminar el año 2000 los volúmenes de gas liberado a la atmósfera se limitarán exclusivamente a los requeridos para un manejo seguro de las instalaciones.

### **3.4.1 Oferta actual.**

Durante el período 1991-1997, el nivel de las reservas probadas de gas seco han venido disminuyendo a un ritmo de 1.9 por ciento anual. En el último año, su nivel se redujo en 3.755 MMP3D, constituyendo el mayor descenso registrado durante el período. La limitada incorporación de reservas y el continuo incremento en la extracción de gas natural por parte de PEP en las regiones marinas y Norte (6.0 y 8.5 por ciento, respectivamente, como tasa de crecimiento promedio anual), son las principales causas de la caída en este renglón.

Del total de las reservas al 1 de diciembre de 1997, el 57.1 por ciento corresponden a la Región Norte, mientras la región Sur se ubicó como la segunda en importancia, ya que sus niveles representan el 25.4 por

ciento del total nacional. No obstante, esta zona ha reducido anualmente sus reservas en 5.7 por ciento durante todo el periodo. Finalmente, las Regiones Marinas aportaron el restante 17.5 por ciento.

La extracción de gas natural durante los años 1992 y 1993, registró una ligera reducción con respecto a 1991, recuperándose en forma significativa durante los años subsecuentes. En especial, en el año de 1996 se alcanzó el mayor incremento de extracción (11.6 %), con relación al año anterior, como resultado de la intensificación de extracción en las tres regiones, destacando la Marina Noroeste y Marina Suroeste. Por ello, durante el periodo de estudio, la extracción de gas natural registró una tasa de crecimiento promedio anual de 3.5 por ciento, destacando los aumentos recientes presentados en la Región Norte. Cabe destacar que el total nacional extraído, en promedio 83.8 por ciento corresponde a gas asociado.

Uno de los elementos más usados para determinar el número de años que se tiene asegurado el abastecimiento de gas, es el coeficiente de reservas/producción, el cual en 1997 alcanzó una relación de 39.2, lo que significa un periodo de 39 años y dos meses con la oferta suficiente para cubrir la demanda.

### **3.5 Estrategia de comercialización.**

La política de gas natural en México responde primordialmente a garantizar la seguridad del suministro y la protección del ambiente al mínimo costo, así como crear infraestructura y ampliar el mercado de consumo.

Ante esto, la estrategia de comercialización a adoptar será a través de una audaz campaña publicitaria en todos los medios masivos de comunicación, así como una que muestre los beneficios que otorga el gas natural con respecto a otros combustibles alternativos, así como consultas y visitas de especialistas a los centros de consumo, con el fin de convencer a nuevos usuarios domésticos a emplear el gas natural en su vida cotidiana.

## CONCLUSIONES

Sin duda uno de los aspectos más importantes a tratar de modificar cuando se adopta un esquema de política económica de corte neoliberal, es el de reducir la participación del Estado en la economía, otorgándole funciones de regulación de la actividad económica. En México, las primeras modificaciones a la estrategia económica consistieron en desmantelar gradualmente, la serie de mecanismos de carácter proteccionista de la economía frente a la competencia externa, del mismo modo esperando acciones conjuntas y recíprocas en el mismo sentido por parte de los países industrializados.

De lo anterior, México realizó un ajuste estructural dentro del sector energético, con el propósito de desarrollar y efficientar el sector, debido a que continúa siendo el soporte de la planta productiva nacional al brindar los insumos necesarios para el pleno funcionamiento de ésta.

La función del Estado en el sector energético consiste en asegurar la explotación racional de los recursos energéticos del país, a través de la fijación de políticas y conducción de los organismos del sector. Asimismo, el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000 indica que es necesario avanzar en la reestructuración del sector de la energía para asegurar su desarrollo y su contribución acrecentada al crecimiento sostenido y sustentable de la economía y al bienestar social, a través de la provisión de insumos y servicios oportunos, suficientes y de alta calidad, a precios competitivos, para la planta productiva y a los usuarios individuales. De este modo, la reestructuración aparece como objetivo instrumental de primer orden para este período.

Cabe señalar que el PIB energético 1991-1997 ha contribuido con 3.1 por ciento en promedio al PIB nacional, siendo la industria la actividad preponderante, al registrar en promedio 57.6 por ciento del total de este sector.

La extracción de petróleo crudo y gas natural, así como la producción y distribución de gas seco, han representado en conjunto 31.2 por ciento del PIB del sector de la energía y 61.4 por ciento de la industria petrolera, lo que las convierte en piezas fundamentales del sector.

Dentro del proceso de reestructuración del sector de la energía, en 1992 se promulga una nueva Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios, que establece la creación de los siguientes organismos descentralizados de carácter técnico, industrial y comercial, con personalidad jurídica y patrimonio propios: PEMEX Exploración y Producción (PEP), PEMEX Refinación (PR), PEMEX Gas y Petroquímica Básica (PGPB) y PEMEX Petroquímica (PPQ).

La reestructuración en el sector del gas natural estableció la necesidad de modificar la ley reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el ramo del petróleo, con la aprobación del Congreso y la publicación del Reglamento de Gas Natural se da inicio al proceso de reforma legal y al desarrollo del marco regulador. Las actividades estratégicas reservadas al Estado, exploración y ventas de primera mano, se separan de aquéllas abiertas a la participación del sector privado. Estas últimas abarcan la construcción, operación y propiedad de sistemas de transporte, almacenamiento y distribución, así como la comercialización de gas natural.

La conclusión de este diagnóstico fue que existían tres causas que limitaban el desarrollo del sector: Las funciones del Estado como propietario y operador de gas natural se concentraban en un solo organismo, mientras que las actividades de regulación se encontraban dispersas entre diversas dependencias y entidades del sector público. Esto dificultaba el diseño e instrumentación de políticas de largo plazo, y en repetidas ocasiones, los objetivos de una dependencia o entidad, entraban en conflicto con los objetivos de otra. El objetivo de delimitar zonas geográficas por parte de la CRE fue el encontrar un número óptimo de zonas que concilie la eficiencia productiva, la eficiencia técnica y la eficiencia distributiva.

- La Zona Metropolitana del Valle de México fue dividida en dos; una que comprende las 16 delegaciones políticas del Distrito Federal, denominada Zona Geográfica del Distrito Federal y otra que comprende los 28 municipios conurbados del Estado de México y los cuales integran la Zona Geográfica del Valle Cuautitlán-Texcoco (ZGVCT).
- Con una población estimada en la ZGDF para el año 2000 es de 8 millones 570 mil 491 de habitantes y, para el 2007 será de 8 millones 711 mil 929 habitantes, esto quiere decir que en los próximos nueve años la población del D.F., aumentará en 192 mil 624 habitantes y para la El caso del Estado de México, la población estimada para 1998 es de 12 millones 485 mil 810 habitantes y se espera que en el 2007, ésta alcance los 14 millones 564 mil 859 habitantes, convirtiéndose en la entidad federativa más poblada del país.
- Para el año 2000, la población total de la ZGVCT se ubicará en 9 millones 545 mil 551 habitantes y, para el 2007 se estima que ésta será de 10 millones 489 mil 805 habitantes. Esto representa un mercado potencial muy grande. Sin embargo, debido a los limitantes en la inversión en la construcción de infraestructura de gasoductos por parte de PGPB y DIGANAMEX, eran pocos los usuarios domésticos que tenían acceso a la red de distribución, más de 120 mil usuarios en las dos zonas, por lo que los hábitos de consumo de energéticos era básicamente gas LP, carbón, petróleo y en algunos casos de leña. Se espera que a medida que las empresas distribuidoras vayan conectando a la red de distribución a nuevos usuarios que estén dispuestos a

sustituir gas LP, en su mayoría por gas natural se incrementará el consumo de este energético.

- Es por ello que se espera que el número de nuevos usuarios se incremente a 166 mil 200 y, que en el año 2007 el número pase a 767 mil 943 nuevos usuarios, de 82 mil 666 que se tienen actualmente. De esta forma, Iztapalapa será la delegación con el mayor número de nuevos usuarios conectados a la red de distribución, con 226 mil 430 usuarios en el último año de proyección, le seguirá la delegación Cuauhtémoc con 94 mil 174 y en tercer lugar se ubicará la Venustiano Carranza con 74 mil 569 usuarios
- Esto se reflejará en un mayor consumo de gas natural, por lo que se estima que en el año 2007, el consumo de gas natural se ubique en 53.67 MMP3D, diez veces más de lo que se consume actualmente. Sin embargo el gas LP seguirá siendo el de mayor uso en las viviendas.
- Por lo tanto, la delegación con mayor consumo será Iztapalapa con 15.77 MMP3D, es decir, cerca del 29 por ciento del consumo del Distrito Federal, la segunda en importancia sería Cuauhtémoc, con 6.56 MMP3D y Venustiano Carranza con 5.19 MMP3D, representando el 11.21 y 9.35 por ciento respectivamente.
- Por su parte en la ZGVCT se estima que en el año 2007 el número de usuarios sea de 827 mil 905 de 42 mil 259 que existen actualmente. De esta forma, Nezahualcoyótl será el municipio con el mayor número de usuarios conectados a la red de distribución, con 138 mil 721 usuarios, le seguirá Ecatepec con 118 mil 467, y en tercer lugar se ubicará Naucalpan de Juárez con 100 mil 540 usuarios.
- Con un consumo esperado de 57.67 MMP3D, por lo que, el municipio con mayor consumo en el último año de proyección será Nezahualcoyótl, con 9.66 MMP3D, le seguirá Ecatepec con 8.25 MMP3D y en tercer lugar se ubicará el municipio de Naucalpan de Juárez con 7.00 MMP3D.
- En virtud de lo anterior, se estima que el sistema de gasoductos de la ZMVM tiene una capacidad actual disponible de 52 a 77 MMP3D, volumen suficiente para satisfacer en una primera etapa a un número de clientes domésticos de cerca de 900,000. Sin embargo, para poder satisfacer la demanda futura de gas natural será necesario que Mexigas y PEM incrementen la capacidad del sistema de distribución, a fin de satisfacer la demanda de las zonas donde el desarrollo de las redes de distribución lo vaya requiriendo.

- Es importante señalar que actualmente el precio del gas natural es 52.78 por ciento más barato que el del gas LP, y que además éste último se paga antes de consumirlo, a diferencia del gas natural. Lo cual trae beneficios sociales y económicos para la población de la ZMVM.
- Por el lado de la oferta, El operativo de PEMEX para el periodo 1998-2000 considera una producción de gas natural de 4.885 MMP3D para el presente año y proyecta una extracción de más de 5.8 MMP3D en el año 2000. Asimismo, durante el periodo 1991-1997, el nivel de las reservas probadas de gas seco han venido disminuyendo a un ritmo de 1.9 por ciento anual. En el último año, su nivel se redujo en 3.755 MMP3D, constituyendo el mayor descenso registrado durante el periodo. La limitada incorporación de reservas y el continuo incremento en la extracción de gas natural por parte de PEP en las regiones marinas y Norte (6.0 y 8.5 por ciento, respectivamente, como tasa de crecimiento promedio anual), son las principales causas de la caída en este renglón. Sin embargo, cabe señalar que actualmente, el coeficiente de reservas/producción en 1997 alcanzó una relación de 39.2, lo que significa un periodo de 39 años y dos meses, siendo uno de los elementos más usados para determinar el número de años que se tiene asegurado el abastecimiento de gas, por lo que se cuenta con una oferta suficiente para cubrir la demanda.

En este sentido, las hipótesis planteadas para esta investigación quedaron demostradas, en el sentido de que con la apertura del mercado de gas natural y por ende, de la participación de inversión privada en la distribución y comercialización de gas natural, el servicio de sistema de distribución debe mejorar debido a la construcción de nueva infraestructura de gasoductos, lo cual permite conectar a más usuarios domésticos.

De la misma forma, los centros de mayor consumo serán los que estén ubicados cerca de zonas que actualmente cuenten con infraestructura de distribución y/o transporte de gas natural de la ZMVM, así como los que tengan mayor densidad habitacional o poblacional. Asimismo se lograron establecer los objetivos fijados en cada capítulo.

## RECOMENDACIONES

Sería conveniente que PEMEX mostrará con mayor claridad y veracidad las cifras correspondientes a la oferta, puesto que actualmente existe confusión sobre la metodología para estimar el nivel de reservas, producción y extracción de gas natural, para que con ello permita establecer parámetros más concisos en el análisis de la oferta del combustible.

A la Secretaría de Energía, la Comisión Reguladora de Energía, PEMEX Gas y Petroquímica Básica e Instituto Mexicano del Petróleo, principales organismos encargados de elaborar el documento denominado "Prospectiva del Mercado de Gas Natural en México", se sugiere dentro de lo posible desagregar y/o separar el consumo de los sectores residencial y comercial, con el fin de conocer la demanda individual de cada uno de ellos, los cuales conforman el sector doméstico. Asimismo se recomienda que en el análisis por zona geográfica, se realice por municipio y/o colonia.

Es importante señalar también que, a pesar del gran desarrollo de la tecnología, específicamente de las telecomunicaciones, parece que en México no se ha entendido de la gran utilidad que puede representar el INTERNET para el desarrollo de investigaciones, puesto que las páginas *web* de algunos organismos como la Asociación Mexicana de Gas Natural y la Asociación Mexicana de Gas LP exigen ciertos *passwords* para poder acceder a ellas, y no conforme a eso no dan mayor explicación de cómo conseguir las, lo que obstaculiza muchos estudios. Sería conveniente brindar mayor difusión a este tipo de tópicos.

De la misma forma, sería conveniente que en la ENEP-Aragón existan cada vez más investigadores, profesores, alumnos que se dediquen a realizar investigaciones sobre el sector energético, dada la importancia que todavía representa para la economía nacional.

**BIBLIOGRAFÍA****LIBROS**

1. ASPE Armella, Pedro. "El Camino Mexicano de la Transformación Económica", Edit. FCE, México 1993.
2. BRAVO Anguiano, Ricardo. "Metodología de la investigación Económica", Edit. Alhambra, México 1994.
3. CENTENO, Roberto, "Economía del Petróleo y del Gas Natural", Edit. Tecnos, Madrid 1980.
4. COLCLOUGH, Cristopher, "¿Estados o Mercados?, el neoliberalismo y el debate sobre las políticas de desarrollo", Edit. FCE, México 1994.
5. COLCLOUGH, Cristopher y Manor James (compiladores). "El Neoliberalismo y el debate sobre las políticas de Desarrollo, Edit. FCE, México 1994.
6. CORDERA C, Rolando y Ruiz Durán Clemente. "Esquema de Periodización del Desarrollo Capitalista en México, Revista de Investigación Económica No. 180, Facultad de Economía-UNAM, México 1987.
7. DRUCKER, Peter. "La Cambiada Economía Mundial", Revista de Investigación Económica No. 180, Facultad de Economía-UNAM, México 1987.
8. GRUPO FINANCIERO BANAMEX-ACCIVAL, "México Social", México 1998.
9. LEO Chávez, Héctor, "Origen y naturaleza de la modernización de Pemex, Edit. IPN, México 1995.
10. MACÍAS Cardone, Ma. Teresa. "En la Nueva Era del Petróleo, Problemas y Perspectivas, UNAM-Acatlán, México 1989.
11. NAFIN, "Guía para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión, México 1995.
12. ORTÍZ Wadgymar, Arturo, "Política Económica de México 1982-1995", Edit. Nuestro tiempo, México 1995.
13. RESEÑIZ Nuñez, Daniel, "El Sector Eléctrico en México", Edit. UNAM, México 1994.

14. ROITMAN, Marcos, "América latina en el proceio de globalización", Edit. UNAM, México 1994.
15. ROSELLÓN, Juan, " Price and Rate Regulations for the Mexican Natural Gas Industry: Comments on Policy Decisions, CIDE, México 1997.
16. UNAM, "La energía en México:Replanteamiento en México, Edit. UNAM-IMP, México 1996.
17. VALENZUELA Feijóo, José, "Crítica del Modelo Neoliberal", Eit. Facultad de Economía, México 1994.
18. VILLAREAL; René. "La Contrarrevolución Monetarista", Edit. Océano, México 1984.
19. VILLAREAL; René. " Liberalismo Social y Reforma del Estado". Edit. FCE, México 1993.

### **PERIÓDICOS**

1. Diario Oficial de la Federación, 19 de septiembre de 1996.
2. Excélsior, El, varios números.
3. Financiero, El varios números.
4. Reforma, varios números.
5. Universal, El, varios números.

### **REVISTAS**

1. BRITO L. Dagobert y ROSELLÓN Juan, "Pricing Natural Gas in Mexico", CIDE, México 1998.
2. LAJOUS, Adrian, "Crecimiento y Cambio Estructural en la Industria del Gas Natural en México", México 1998.
3. Momento Económico, abril 1997.
4. VOGELSANG, Ingo, "Optimal Price Regulation for Natural and Legal Monopolies", EUA, 1998.
5. Petróleo y electicidad, varios números.
6. WEBB G.,Michael, "Power Sector Reform and Regulation", Inglaterra 1998.

**DOCUMENTOS OFICIALES**

1. COMISIÓN REGULADORA DE ENERGÍA, "Informe Anual 1996 y 1997"
2. COMISIÓN REGULADORA DE ENERGÍA, "División Óptima de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México para Fines de Distribución de Gas Natural", México 1998
3. CONSEJO NACIONAL DE POBLACIÓN, "Evolución de las ciudades de México 1900-1990", México 1990.
4. INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO, "Metodología de la Prospectiva del Mercado de Gas Natural", México 1997.
5. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA, "Censo de Población y Vivienda 1995".
6. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA, "Sistema de Cuentas Nacionales de México 1993"
7. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA, "Sistema de Cuentas Nacionales de México 1993", México 1993.
8. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA, "Encuesta del Área Metropolitana de la Ciudad de México de Ingresos y Gastos de los Hogares 1996", México 1996.
9. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA, "Encuesta del Estado de México de Ingresos y Gastos de los Hogares 1996", México 1996.
10. MÉXICO, "Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos" 1997, Edit. Porrúa, México D.F. 1997.
11. MÉXICO, "Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000", México 1995.
12. PEMEX, "Memoria de Labores", 1993-1997.
13. SECRETARÍA DE ENERGÍA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL, "Programa de Nacional de Modernización Energética 1990-1994", México 1990.
14. SECRETARÍA DE ENERGÍA, "Prospectiva del Mercado de Gas Natural 1997-2006", México 1997.

**INTERNET**

1. <http://www.cre.gob.mx>
2. <http://www.se.gob.mx>
3. <http://www.pemex.gob.mx>
4. <http://www.shcp.gob.mx>
5. <http://www.amgn.com.mx>
6. <http://www.inegi.gob.mx>
7. <http://www.conapo.gob.mx>
8. <http://www.cre.gob.mx>
9. <http://www.eia.gov.com>
10. <http://www.ddf.gob.mx>
11. <http://www.edomex.gob.mx>

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Almacenamiento:** Actividad de recibir, mantener en depósito y entregar gas natural, siempre y cuando sea depositado en instalaciones fijas distintas a los ductos.

**Cogeneración:** El aprovechamiento del calor residual obtenido como subproducto en el proceso de generación de electricidad.

**Distribución:** Actividad de recibir, conducir, entregar y, en su caso, comercializar gas natural por medio de ductos, dentro de una zona geográfica.

**Gas asociado:** Gas natural que se encuentra en contacto con el aceite crudo o disuelto en éste.

**Gas natural:** Mezcla de hidrocarburos constituida principalmente por metano (CH<sub>4</sub>), que existe en los yacimientos en solución o en fase gaseosa con el crudo, o bien en yacimientos que no contienen aceite.

**Gas natural comprimido:** Gas natural seco almacenado en estado gaseoso en un recipiente a alta presión.

**Gas natural no asociado:** Gas natural que se encuentra en yacimientos que no contienen crudo.

**Net back:** Método utilizado para determinar el precio del gas natural en el punto de entrada al mercado, ya sea en la frontera por donde se importa o en la región productora. Este precio se calcula partiendo del precio final que se desea ofrecer al consumidor, descontándole los costos de transporte y de distribución.

**Transporte:** Actividad de conducir y entregar gas natural por medio de ductos a personas que no sean usuarios finales.

**Ventas de primera mano:** Primera enajenación de gas de origen nacional que realice Pemex a un tercero para su entrega en territorio nacional.

## ABREVIATURAS

**BANXICO:** Banco de México

**BM:** Banco Mundial

**CETES:** Certificados de la Tesorería

**CFE:** Comisión Federal de Electricidad

**CRE:** Comisión Reguladora de Energía

**DIGANAMEX:** Distribuidora de Gas Natural del Estado de México

**FMI:** Fondo Monetario Internacional

**HP:** Caballos de Fuerza

**HSch:** Hoston Ship Channel

**IMP:** Instituto Mexicano del Petróleo

**INEGI:** Instituto Nacional de Estadística e Informática

**IVA:** Impuesto al valor agregado

**LP:** Licuado de Petróleo

**LFC: Luz y Fuerza del Centro**

**mmdd:** Miles de millones de dólares

**MMP3D:** Miles de millones de pies cúbicos diarios

**NOM:** Norma Oficial Mexicana

**OCDE:** Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico

**PEMEX:** Petróleos Mexicanos

**PEP:** Pemex Exploración y Producción

**PGPB:** Pemex Gas y Petroquímica Básica

**PPQ:** Pemex Petroquímica

**PR:** Pemex Refinación

**PEM:** Proyectos de Energía de México

**PIB:** Producto Interno Bruto

**SCADA:** Sistema de Control y Adquisición de Datos

**SE:** Secretaría de Energía

**ZGDF:** Zona Geográfica del Distrito Federal

**ZGVCT:** Zona Geográfica del Valle Cuautitlán-Texcoco

**ZMVCT:** Zona Metropolitana del Valle de México