

78



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ECONOMIA

ANALISIS DE FACTIBILIDAD PARA LA  
COMERCIALIZACION DEL GAS L.P. ANTE LAS  
PERSPECTIVAS DE PRIVATIZACION DE LA  
INDUSTRIA PETROQUIMICA MEXICANA.

## T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
LICENCIADO EN ECONOMIA  
P R E S E N T A  
FRANCISCO GUERRERO MAYORAL

DIRECTORA DE TESIS:

LIC. BERTHA LINDA SANTOS MANCILLA



MEXICO D.F.

2002



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.

# Paginación Discontinua

## INDICE

	Pag.
<b>PROLOGO</b>	<b>I</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>IV</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	<b>1</b>
<b>MARCO TEORICO</b>	<b>4</b>
<b>MARCO DE REFERENCIA</b>	<b>15</b>
<b>CAPITULO 1.- ANÁLISIS DEL MERCADO (ASPECTOS MERCADOLÓGICOS DEL PROYECTO).</b>	<b>18</b>
<b>1.1.- EL PRODUCTO EN EL MERCADO.</b>	<b>18</b>
1.1.1.- Producto principal y subproductos.	18
1.1.2.- Composición.	19
1.1.3.- Propiedades, vida útil.	19
1.1.4.- Usos.	20
1.1.5.- Productos sustitutos.	20
1.1.6.- Productos complementarios.	21
<b>1.2.- AREA DE MERCADO O ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.</b>	<b>22</b>
1.2.1.- Factores determinantes del área del mercado	22
1.2.2.- Área de mercado seleccionada.	23
1.2.3.- Ubicación geográfica del área de mercado seleccionada.	23
<b>1.3.- ANÁLISIS DE LA DEMANDA.</b>	<b>24</b>
1.3.1.- Características de la población consumidora.	25
1.3.2.- Comportamiento histórico de la demanda y causas que determinan su comportamiento.	25
1.3.2.1.- Coeficiente de elasticidad de la demanda y su interpretación.	30
A) Elasticidad-precio.	30
B) Elasticidad-ingreso.	32
1.3.3.- Situación actual de la demanda.	34
1.3.4.- Situación futura de la demanda.	35
1.3.4.1.- Proyección de la demanda.	35
1.3.4.2.- Análisis de los factores condicionantes de la demanda futura.	37
1.3.5.- Determinación de la demanda final.	37
<b>1.4.- ANÁLISIS DE LA OFERTA.</b>	<b>37</b>
1.4.1.- Comportamiento histórico de la oferta de gas natural.	38
1.4.1.1.- Producción Nacional.	38
1.4.1.2.- Análisis del sector importador.	39
A) En volumen y valor.	39
B) Situación del sector exportador.	40
1.4.2.- Comportamiento histórico de la oferta de gas licuado de petróleo.	42
1.4.2.1.- Producción Nacional.	42

1.4.2.2.- Análisis del sector importador.	45
A) En volumen y valor	45
B) Situación del sector exportador.	48
1.4.3.- Oferta Actual	49
1.4.3.1.- Número y principales características de las almacenadoras de Gas L.P.	49
1.4.3.2.- Capacidad instalada y utilizada de las principales almacenadoras existentes (compañías gaseras).	53
1.4.4.- Comportamiento futuro de la oferta y evolución previsible.	54
1.4.4.1.-Planes de ampliación de las almacenadoras actuales.	54
1.4.4.2.- Proyecto de creación de nuevas empresas (compañías gaseras).	54
1.4.4.3.- Proyección de la oferta futura.	54
1.4.4.4.- Análisis de los factores condicionantes de la oferta futura.	56
1.5.- BALANCE OFERTA – DEMANDA DE GAS L.P. DURANTE EL HORIZONTE ECONOMICO DEL PROYECTO.	57
1.5.1.- Demanda insatisfecha.	58
1.5.2.- Mercado-Meta.	63
1.5.3.- Pronóstico de ventas.	64
1.6.- ANÁLISIS DE PRECIOS	66
1.6.1.- Precios existentes en el mercado interno.	66
1.6.1.1.- Evolución histórica de precios.	67
1.6.2.- Precios en función del costo de producción.	69
1.6.3.- Análisis retrospectivo de los precios finales.	70
1.6.4.- Los precios y su efecto sobre la demanda.	71
1.6.5.- Política de precios.	71
<b>CAPITULO 2.- ANALISIS DE COMERCIALIZACION (ASPECTOS DE COMERCIALIZACION DEL PROYECTO).</b>	<b>73</b>
2.1.- CONDICIONANTES POR EL TIPO DE PRODUCTO	73
2.2.- FLUJOS DE COMERCIALIZACION	73
2.3.- ESTRUCTURA DE LOS CANALES DE COMERCIALIZACION	74
2.4.- FUNCION DE LOS CANALES DE COMERCIALIZACION.	74
2.5.- INDICADORES DE LOS CANALES DE COMERCIALIZACION.	75
2.6.- MARGENES DE COMERCIALIZACION	75
2.6.1.- Medición de los márgenes de comercialización.	75
2.7.- SELECCIÓN DE CANALES DE COMERCIALIZACION.	75
2.8.- EVALUACIÓN ECONOMICA DE LOS CANALES DE COMERCIALIZACION.	76
2.9.-COMERCIALIZACION PARA EL PROYECTO.	76
2.9.1.- Canales de comercialización.	76
2.9.2.- Sistema de distribución propuesto.	76
2.9.3.- Política de ventas.	77
2.9.4.- Controles estatales sobre la comercialización.	77

2.9.5.- Aspectos promocionales y publicitarios.	77
<b>CAPITULO 3.- ANÁLISIS DE LA TECNOLOGÍA DE PROCESO E INGENIERÍA DEL PROYECTO (ASPECTOS TÉCNICOS DEL PROYECTO)</b>	<b>78</b>
<b>3.1.- DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA E INSUMOS AUXILIARES.</b>	<b>78</b>
3.1.1.- Disponibilidad y costo de	
A) Materia Prima.	78
B) Insumos Auxiliares.	79
C) Mano de obra.	80
D) Asistencia técnica	80
E) Energía Eléctrica.	80
F) Agua y Drenaje.	80
G) Combustibles.	81
3.1.2.- Costos de transportación.	81
<b>3.2.- LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA (COMPAÑÍA GASERA ALMACENADORA DE GAS L.P.)</b>	<b>82</b>
3.2.1.- Macrolocalización.	82
3.2.2.- Microlocalización.	84
<b>3.3.- TAMAÑO DE LA PLANTA.</b>	<b>86</b>
3.3.1.- Factores condicionantes del tamaño.	86
3.3.2.- Cálculo del tamaño.	87
3.3.2.1.- Selección de alternativas para definir el tamaño.	87
3.3.2.2.- Capacidad instalada y capacidad utilizada.	88
3.3.3.- Programa de almacenamiento.	88
3.3.3.1.- Días de trabajo.	88
<b>3.4.- INGENIERIA DE PROYECTO.</b>	<b>88</b>
3.4.1.- Producto terminado.	89
3.4.1.1.- Características industriales y normas de calidad del producto.	89
3.4.2.- Proceso global de almacenamiento.	90
3.4.2.1.- Alternativas de almacenamiento.	90
3.4.2.2.- Origen de la maquinaria y equipo.	90
3.4.2.3.- Criterios para seleccionar el proceso de almacenamiento.	91
3.4.2.4.- Descripción del proceso elegido.	91
3.4.2.5.- Flujograma	92
3.4.3.- Requerimientos de materia prima e insumos auxiliares.	93
3.4.3.1.- Descripción, cálculo y costo de:	93
A) Materia prima.	93
B) Agua.	93
C) Energía eléctrica.	93
D) Combustible.	93
E) Material diversos y refacciones.	93
F) Autotanques	95
3.4.3.2.- Requerimientos y costos de la mano de obra.	95
3.4.3.3.- Servicios auxiliares.	96
3.4.4.- Maquinaria y equipo.	96
3.4.4.1.- Cálculo, descripción y costo.	96
3.4.4.2.- Condiciones para la adquisición.	97
3.4.4.3.- Mantenimiento.	97
3.4.4.4.- Montaje e instalación	98

3.4.5.- Obra civil.	98
3.4.5.1.- Superficie necesaria del terreno.	98
3.4.5.2.- Distribución de la planta (áreas funcionales de la compañía gasera).	98
3.4.5.3.- Distribución de la maquinaria y equipo en planta de almacenamiento	99
3.4.5.4.- Cálculo del área de construcción de la planta y su costo (presupuesto de la obra civil).	100
3.4.6.- Cronograma de construcción, adquisición de maquinaria y equipo, instalación, preoperación y puesta en marcha.	100
<b>CAPITULO 4.- ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL (ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y LEGALES DEL PROYECTO).</b>	<b>101</b>
4.1.- ASPECTOS GENERALES DE ORGANIZACIÓN.	101
4.1.1.- Objetivos de su creación.	101
4.1.2.- Acuerdo para su conformación.	101
4.2.- CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA (COMPAÑÍA GASERA).	103
4.2.1.- Estructura jurídica de la empresa.	103
4.3.- ORGANIZACIÓN PROPUESTA.	104
4.3.1.- Estructura orgánica.	104
4.3.2.- Descripción de puestos.	104
4.4.- CAPACIDAD ADMINISTRATIVA.	106
4.4.1.- Reclutamiento, selección, contratación y capacitación de personal.	106
4.4.2.- Organigramas	106
<b>CAPITULO 5.- ANÁLISIS Y EVALUACIÓN ECONOMICA-FINANCIERA (ASPECTOS ECONOMICOS Y FINANCIEROS DEL PROYECTO)</b>	<b>109</b>
5.1.- ANÁLISIS ECONÓMICO – FINANCIERO.	109
5.1.1.- Inversión estimada del proyecto	109
5.1.1.1.- Generalidades.	109
5.1.1.2.- Inversión Fija.	109
5.1.1.3.- Inversión Diferida.	111
5.1.1.4.- Capital de trabajo.	111
5.1.1.5.- Inversión total y Resumen de Inversiones.	113
5.1.1.6.- Calendario o programa de inversiones y reinversiones.	114
5.1.2.- Financiamiento.	115
5.1.2.1.- Estructura financiera del proyecto.	115
5.1.2.2.- Análisis de fuentes externas de financiamiento.	116
A) Condiciones financieras de la contratación del crédito	116
A.1) Líneas de crédito y condiciones crediticias.	116
B) Cálculo de los gastos financieros y pagos del principal.	117
B.1) Durante el periodo preoperativo.	117
B.2) Durante el periodo operativo.	117
5.1.2.3.- Análisis de fuentes internas de financiamiento.	119
A) Depreciaciones de activos fijos y amortizaciones de activos diferidos.	119
B) Resumen de depreciaciones y amortizaciones.	120

5.1.3.- Presupuestos de operación.	121
5.1.3.1.- Presupuesto de ingresos	121
A) Pronóstico de ventas.	122
B) Precio de venta.	122
C) Presupuesto de ingresos.	122
5.1.3.2.- Presupuesto de egresos.	123
A) Costos de almacenamiento.	123
B) Gastos de administración y venta.	123
C) Gastos financieros.	123
D) Presupuesto de egresos.	124
5.1.3.3.- Punto de equilibrio.	125
A) Clasificación de los costos y gastos de operación en fijos y variables.	126
B) Gráfica del punto de equilibrio en ingresos por ventas.	127
C) Gráfica del punto de equilibrio en porcentaje de ventas.	128
5.1.4.- Estados financieros pro forma.	128
5.1.4.1.- Estados de Resultados Pro forma.	128
5.1.4.2.- Flujo de Efectivo (o de caja) de la Empresa.	130
5.1.4.3.- Estado de Origen y Aplicación de Recursos.	130
5.2.- EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA.	133
5.2.1.- Generalidades.	133
5.2.2.- Indicadores para la evaluación.	133
5.2.2.1.- Valor Actual Neto.	135
5.2.2.2.- Relación Beneficio/Costo.	138
5.2.2.3.- Tasa Interna de Retorno (T.I.R.)	139
A) Método de aproximaciones sucesivas.	139
B) Método gráfico	141
5.2.2.4 Período de Recuperación de la Inversión.	143
5.2.2.5.- Período de Recuperación de la Inversión a Valor Presente.	144
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>146</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>148</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>150</b>
<b>HEMEROGRAFIA</b>	<b>151</b>
<b>ANEXO</b>	<b>152</b>

## PRÓLOGO.

Todo proyecto de inversión tiene su origen en una idea que ha sido detectada o identificada. Este análisis de factibilidad para la comercialización del gas licuado de petróleo, surgió del análisis de la industria petrolera en distintos niveles.

En primer término se identificó que esta industria genera un alto valor agregado y asimismo es muy rentable. Por lo que no es raro encontrar hoy en día en la mayoría de los países productores potenciales de petróleo, empresas estatales, transnacionales o nacionales privadas; cuyas formas de propiedad se llevaron a cabo, ya sea por procesos de nacionalización o privatización que en la actualidad son temas sustantivos en las agendas de los gobiernos y más aún de nuestro país. Se hace énfasis en estos aspectos porque también se aborda este tipo de temática: las perspectivas de privatización de la industria petroquímica mexicana.

Es de primordial importancia destacar que el Gas L.P. y la Petroquímica no tienen nada que ver en términos de procesos industriales, es decir, el Gas L.P. no es un producto petroquímico es un hidrocarburo (o producto petrolífero). La diferencia entre un hidrocarburo y un petroquímico estriba en que los hidrocarburos (o carburos de hidrógeno) son aquellos compuestos que están formados exclusivamente por átomos de carbono e hidrógeno, en diferentes combinaciones; los productos petroquímicos son aquellos compuestos que son derivados de los hidrocarburos, pero con la característica que son compuestos que fueron obtenidos mediante el proceso de reacción química con otro elemento como puede ser el oxígeno, el nitrógeno o el cloro, etc., es decir, los petroquímicos se componen por átomos de carbono, hidrógeno y otro elemento (diferente al carbono e hidrógeno) pero con el proceso de reacción química.

Una vez realizado el análisis a nivel global, se procedió en segundo término a recabar información por rama productiva, por grupo y clase de actividad económica y finalmente por producto de la industria petrolera mexicana. Ya concluido este aspecto se decidió investigar más a fondo el caso de dos bienes específicos: el gas natural y el gas licuado.

Se señala lo anterior, porque, el análisis de factibilidad que se presenta como tesis profesional, llevó un seguimiento desde la fase de identificación del proyecto hasta la evaluación del mismo.

Los lectores de esta tesis seguramente se cuestionarán el porqué de este tema. La respuesta que se puede ofrecer es la siguiente: se desarrolló este tema alentado por el gran interés personal en la industria petrolera mexicana, por lo que se decidió delimitar aún mas

el tema de la industria petrolera en el análisis exclusivo de la industria del gas; además de las razones anteriores, el interés personal se centra por toda la problemática que envuelve a la industria gasera del país.

La industria del gas es un ejemplo concreto del grave desequilibrio estructural energético que vive el país. ¿En qué sentido?, en el aspecto de los negocios, es decir, en el aspecto comercial: somos grandes productores potenciales de gas natural ( para consumo industrial) y lo exportamos muy barato, muy a pesar de ello, no somos capaces de procesarlo y transformarlo -tecnológicamente hablando- para producir el gas licuado (que es el de consumo doméstico) porque no contamos con la tecnología adecuada para ello; por lo que, el gas licuado de petróleo (Gas L.P.) lo tenemos que importar y a un precio más caro.

Para poder corregir ese mal negocio que el país ha realizado, compete ese propósito sólo a las plantas extractivas y procesadoras de gas; se aclara esto porque la finalidad de este análisis de factibilidad es sólo comercializar el gas licuado y no producirlo, por lo que , en el análisis de la tecnología de proceso e ingeniería del proyecto (los aspectos técnicos del proyecto), se analizará el funcionamiento de una compañía gasera envasadora de gas licuado de petróleo; por otra parte, se hace mención de la exportación barata de gas natural y la importación cara de gas licuado por los datos específicos que al respecto se presentan en el análisis de mercado del proyecto.

La siguiente pregunta que quizá algunos lectores se formulen, sería: ¿Cómo se realizó el análisis y que problemas se tuvieron que afrontar para llevarlo a cabo?.

El análisis es el resultado de la investigación directa de campo. Se realizaron diversas visitas a compañías gaseras (Gas Metropolitano, Flama Gas, Cía. De Estufas y Gas, y Gas Express), secretarías de Estado como la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y la Secretaría de Energía, y desde luego Petróleos Mexicanos e Instituto Mexicano del Petróleo. En estas instituciones y empresas -a excepción de las secretarías de Estado y PEMEX- se obtuvo información muy valiosa, aunque en realidad fue un poco difícil obtener toda la información requerida a detalle y con precisión por lo restringida que es; ya que, este tipo de empresas (compañías gaseras) e instituciones (principalmente el Instituto Mexicano del Petróleo), son altamente susceptibles de espionaje industrial por los sectores estratégicos que representan para la economía nacional (sector energético e industrial).

La información en nuestro país es restringida, poco veraz y poco confiable, lo que trae como consecuencia que no se puedan efectuar análisis con verdadera congruencia, porque la información estadística es utilizada básicamente como parámetros, por lo que, resulta difícil

realizar análisis estadísticos certeros y confiables para estudios de situaciones específicas de las variables a interpretar de un bien y/o servicio analizado en una delimitación concreta y en cada una de las fases que integran el proceso de la formulación y evaluación de proyectos de inversión.

El análisis de factibilidad para la comercialización del Gas L.P. ante las perspectivas de privatización de la industria petroquímica mexicana, se llevó a cabo durante poco más de dos años y medio, en los cuales se procuró de perfeccionar y hacerlo lo más actualizado posible. Sin embargo, el proyecto presenta sus limitaciones debido al difícil acceso a la información por las razones expuestas anteriormente.

Los alcances de la presente investigación de tesis profesional son poder ofrecer un trabajo que presente la metodología básica del proceso de formulación y evaluación de proyectos de inversión. Así también, mostrar el análisis de un bien de primera necesidad como lo es el Gas L.P. para consumo doméstico, para comercializarlo sólo en tanque estacionario y no en cilindros portátiles, por lo que es interesante conocer las circunstancias que lo envuelven en el aspecto de su comercialización; ya que, es el tema central de la presente tesis profesional.

En resumen, este análisis de factibilidad para la comercialización del Gas L.P. ante las perspectivas de privatización de la industria petroquímica mexicana, es el resultado de la identificación de una idea de inversión previamente analizada, de la investigación directa en compañías gaseras e instituciones gubernamentales del sector energético y del análisis de la industria gasera en México como actividad económica.

FRANCISCO GUERRERO MAYORAL.  
Invierno del 2001.

## INTRODUCCIÓN

La industria petrolera en México es una importante rama industrial, que de hecho, es la columna vertebral de la estructura económica en lo general y de la estructura industrial en lo particular del país. De ahí la trascendencia al abordar el tema específico de la privatización de la industria del gas; ya que, la industria de los energéticos en México tuvo grandes ciclos de expansión económica durante el periodo 1978-1981 (etapa conocida como la del "auge petrolero"), hasta sufrir una drástica caída en 1982 que se conjugó entre otros factores con el desplome de los precios internacionales del crudo y demás materias primas derivadas de este, la fractura del modelo económico estatista – proteccionista basado en la sustitución de importaciones en un contexto de economía cerrada y con la aguda crisis financiera que se manifestó abiertamente durante el segundo semestre de 1982.

El comportamiento de la industria petrolera durante la crisis económica de los años ochenta (periodo conocido como el de la "reordenación económica y el cambio estructural"), y que se manifiesta en el periodo 1982-1988; además el papel que juega la industria petrolera en su conjunto bajo el esquema de modernidad y apertura comercial, lo cual implica insertarse en una economía abierta en un contexto de globalización internacional de las economías, es decir, la transición a una economía de libre mercado. Todo ello implicó necesariamente la modernización y reestructuración de toda la industria petrolera nacional, tal es el caso específico de PEMEX, iniciada en 1989 y que siguió en proceso hasta 1994.

Actualmente y en particular desde 1995, se han presentado las fuertes tendencias y aunque en procesos muy lentos los procesos de privatización parcial y en algunos casos total de la industria petroquímica mexicana; en este caso están en la mira una de las filiales del PEMEX corporativo: PEMEX-Gas y petroquímica básica. El motivo consiste en que en los últimos 18 años (1982-2000) el país ha tenido recurrentes crisis internas en el sector petrolero, lo que trajo como consecuencia principal un estancamiento importante en las inversiones en prácticamente la mayoría de los subsectores del sector energético, por lo que entró en una fase de descapitalización originada por factores como: altos costos de producción, inversiones rezagadas, corrupción administrativa asfixiante, operación financiera la mayor parte de las veces en números rojos; tal es el caso de la comercialización del gas licuado, que es uno de los tópicos a tratar en este análisis.

Así tenemos a grandes rasgos, las siguientes cuatro periodizaciones de la evolución del desempeño bajo la rectoría económica del estado de la industria petrolera durante los últimos veinte años:

1. Periodo del "auge petrolero", 1978-1981.
2. Periodo de "crisis económica y del modelo de desarrollo", 1982-1988.
3. Periodo de "modernización y reestructuración", 1989-1994.
4. Periodo de "privatización o desnacionalización", 1995-2000.

Por todo lo anteriormente expuesto, me motivé a desarrollar como trabajo de investigación de tesis profesional: la aplicación de los conocimientos adquiridos en el aula sobre la formulación y evaluación económica-financiera de proyectos de inversión haciendo especial análisis en la comercialización del gas licuado de petróleo (Gas L.P.) envasado en tanque estacionario para consumo doméstico, analizado desde las perspectivas de la privatización del 49% de la industria petroquímica mexicana. Ya que se propone establecer una planta de almacenamiento de Gas L.P. con sólo el 49% de participación de particulares y el 51% con participación del gobierno.

Los lectores del presente proyecto se cuestionarán: ¿porqué el gas licuado de petróleo para consumo doméstico sólo en tanque estacionario y no envasado en tanques ó cilindros portátiles?. Esta pregunta obedece al factor de que no toda la población consumidora de este bien de primera necesidad lo puede consumir en tanque estacionario. El problema es que actualmente, el consumo de gas en cilindros portátiles (de 20, 30 y 45 kg) resulta obsoleto por particularmente dos razones:

- El cilindro viene muy defectuoso la mayor parte de las veces al consumidor final, lo que implica que existan fugas de gas, por lo que esto es una situación de alto riesgo por la peligrosidad del combustible.
- La política actual del gobierno federal de incrementar el precio del gas en cilindro mensualmente, es exorbitante para la población.

La propuesta del presente proyecto de inversión es básicamente la siguiente: cómo la población consumidora podría tener suficiente poder adquisitivo para comprar el gas en tanque estacionario.

La respuesta que se puede ofrecer por el momento es la siguiente: sólo flexibilizando su precio hacia la población consumidora, ¿cómo?, abaratando costos de producción y llevando a cabo una adecuada política de ventas y eso se lograría modernizado la infraestructura tecnológica de las compañías gaseras que hoy en día son obsoletas, y para lo cual se requieren elevados montos de inversión. Por lo que se propone la participación de inversionistas extranjeros a través de una alianza estratégica para el abasto de tanques estacionarios.

En función de todo lo anterior, los objetivos del presente análisis de factibilidad de comercialización del gas licuado son:

1. Proporcionar a los inversionistas en general y a los envasadores de gas L.P. (compañías gaseras) en particular, una alternativa viable para poder reactivar la inversión en la industria de los energéticos específicamente en la industria del gas, para envasar gas estacionario de uso doméstico y para su mejor comercialización en el mercado de consumo y por lo tanto dejar de envasarlo y comercializarlo paulatinamente en cilindros portátiles.
2. Que este análisis de factibilidad para la comercialización del Gas L.P. sirva para analizar la situación actual del subsector del gas, tanto en la producción de gas natural (uso industrial) como de gas licuado (uso doméstico), así como, su comercio exterior: exportaciones e importaciones respectivamente.
3. Ofrecer una alternativa viable de inversión a los envasadores de gas licuado de petróleo que estén interesados en comercializar dicho Gas L.P. en tanque estacionario para consumo doméstico y no en cilindros, con esquemas mixtos de inversionistas (nacionales y extranjeros), los cuales consisten (esos esquemas mixtos de participación en el subsector del gas) en concesiones y alianzas estratégicas, respectivamente.
4. Ofrecer a los inversionistas en general (nacionales y extranjeros) un proyecto de inversión para la comercialización del Gas L.P. en tanque estacionario, que les resulta atractivo (en dos aspectos fundamentales por lo menos: viable y rentable) con todas las modalidades del objetivo anterior.
5. Evaluar técnica, económica y financieramente la factibilidad de una compañía gasera envasadora de gas licuado de petróleo para la comercialización del mismo sólo en tanques estacionarios en sus diferentes capacidades (300, 500, 1000, 5000 y hasta 25000 litros).
6. Contribuir a fomentar paulatinamente de manera más eficiente y eficaz la comercialización del gas L.P. para consumo doméstico, residencial y comercial en tanque estacionario y no en cilindros portátiles.
7. Demostrar la viabilidad de las concesiones y alianzas estratégicas como alternativas sustitutas del proceso privatizador, en la industria petroquímica mexicana.

En relación con los objetivos planteados, se establecen las siguientes hipótesis que se manejarán durante el proceso del análisis de factibilidad del presente proyecto de inversión:

- I. Es factible la comercialización del Gas L.P. en su totalidad en tanque estacionario.

- II. Es factible instalar en el Estado de México una planta (compañía gasera) almacenadora de Gas L.P. que lo comercialice sólo en tanque estacionario.
- III. Existe una demanda insatisfecha de gas licuado tanto a nivel nacional como en el D. F.
- IV. Existe una demanda insatisfecha de gas estacionario en el D. F.
- V. ¿Es viable y rentable la concesión de las compañías gaseras mexicanas al capital privado nacional, con sólo el 49% de participación en la empresa gasera?
- VI. ¿Es viable y rentable la entrada de capital privado extranjero a las compañías gaseras nacionales bajo el esquema de las alianzas estratégicas?
- VII. Es factible técnica, económica y financieramente la comercialización total del Gas L.P. envasado en tanque estacionario y dejar de envasarlo —comercialmente hablando— en cilindros portátiles (de 20, 30 y 45 litros).

En el presente análisis de factibilidad para la comercialización del Gas L.P. ante las perspectivas de privatización de la industria petroquímica mexicana, se analizarán los factores mercadológicos, de comercialización, técnicos, legales, administrativos, económicos y financieros que en un momento dado podrán ser útiles para la ejecución del proyecto y para poder determinar su viabilidad en cada una de las fases que comprende el mismo.

En primer término se hace alusión a un marco teórico y aun marco de referencia. En el primero se ubica el análisis realizado dentro del campo de la economía y se menciona la importancia del mismo en la economía nacional, así como, la ubicación de los bienes analizados (gas natural y gas licuado) dentro de la estructura económica de México. En el segundo se señala la utilidad de la metodología y las técnicas para la formulación y evaluación de proyectos de inversión en la planeación, tanto a nivel nacional como a nivel empresarial.

El análisis de factibilidad de la comercialización del Gas L.P. envasado en tanque estacionario, para su posible ejecución en el futuro como proyecto de inversión, contiene cinco capítulos y un anexo, que a continuación se detallan a grandes rasgos:

En el capítulo 1, "Análisis de mercado (aspectos mercadológicos del proyecto)", se presentan las características del gas natural y del gas licuado, sus propiedades y usos; se señala el área de mercado seleccionada (en este caso el D.F.); se hace también un análisis detallado de la demanda y de la oferta de gas natural y gas licuado; se realizará también el balance oferta-demanda cuyo resultado mostrará el mercado potencial; asimismo se presentará un análisis de precios, series históricas de los precios del gas natural y del gas licuado, se analizarán los precios en función de los costos de producción, así como su efecto sobre la demanda y la política de precios de la empresa (compañía gasera).

En el capítulo 2, "Análisis de comercialización (aspectos de comercialización del proyecto)", se analizarán los canales de comercialización del gas licuado, su estructura, flujos y funciones; también se analizará la política de ventas de la compañía gasera y el sistema de distribución propuesto de gas licuado de petróleo ( Gas L.P.)

En el capítulo 3, "Análisis de la tecnología de proceso e ingeniería del proyecto (aspectos técnicos del proyecto)", se muestra en primer término la disponibilidad de materia prima e insumos auxiliares, señalando el poliducto de abastecimiento de dicha materia prima y la región de donde proviene el mismo, así como, la ubicación de las zonas donde se puede abastecer la compañía gasera de los insumos auxiliares. En segundo lugar se señala la localización de la planta envasadora de Gas L.P. (compañía gasera) haciendo un análisis de los factores que determinaron la ubicación idónea tanto de macrolocalización como de microlocalización. En tercer término se analiza el tamaño de la planta, con base en criterios económicos, técnicos y financieros; también se presenta el programa de producción y los turnos de trabajo. Finalmente se expone a grandes rasgos la ingeniería del proyecto, en donde se describen las normas de calidad del producto, la selección y descripción del proceso de almacenamiento; se detallan los requerimientos y costos de materia prima, insumos y servicios auxiliares, así también se describe la maquinaria y equipo requerida por el proyecto; para terminar este capítulo se hace una descripción de las instalaciones y el terreno para la planta, todo esto en el punto de la obra civil. Y como último aspecto se presenta el calendario o cronograma de construcción, adquisición y montaje de los equipos, así como la puesta en marcha de la compañía gasera.

En el capítulo 4, "Organización empresarial (aspectos administrativos y legales del proyecto)", se definirá la estructura jurídica que adoptará la empresa, los objetivos de su creación, el acuerdo para su conformación, su organización interna así como la capacidad administrativa de la gasera. Cabe resaltar que en este capítulo se observará la forma en que será asignado el porcentaje de acciones a los inversionistas nacionales y extranjeros bajo los esquemas de concesiones y alianzas estratégicas respectivamente, es importante destacar que el empresario participará sólo con el 49% de las acciones y el 51% restante estará bajo el manejo directo de una de las filiales del PEMEX corporativo: PEMEX-Gas y Petroquímica Básica, por lo que este proyecto de la compañía gasera no será 100% de particulares como tradicionalmente han operado las gaseras en nuestro país, sino que con capital mixto: estatal (PEMEX) y de particulares (empresarios o inversionistas nacionales y extranjeros).

En el capítulo 5, "Análisis y evaluación económica-financiera (aspectos económicos y financieros del proyecto)", se llevará a cabo el análisis (o en su defecto estudio) económico-financiero y la

evaluación económica-financiera del proyecto. En primer término se realiza el estudio económico-financiero, el cual consiste en cuatro grandes divisiones: la inversión estimada del proyecto, el financiamiento, los presupuestos (de ingresos y egresos) y los estados financieros pro forma; estos cuatro grandes elementos que integran el análisis o estudio financiero y económico de un análisis de factibilidad permitirá reflejar el costo general del proyecto, los ingresos y gastos totales de operación, las fuentes y esquemas de financiamiento que requerirá el mismo proyecto, así como la estimación económica de la situación futura de la empresa. En segundo término se estimará la evaluación económica y financiera, es decir, se analizará la rentabilidad del proyecto tanto sin financiamiento como con financiamiento; para lo cual se utilizarán cinco indicadores básicos: Valor Actual Neto, Relación Beneficio-Costo, Tasa Interna de Retorno, Periodo de Recuperación de la Inversión y Periodo de Recuperación de la Inversión a Valor Presente. De los resultados obtenidos en ambas evaluaciones (con financiamiento y sin financiamiento), se definirá la viabilidad y rentabilidad del proyecto.

Finalmente se presentan todas las conclusiones que se obtuvieron de dicho análisis de factibilidad, así como las recomendaciones fundamentales para la ejecución del proyecto.

La presente investigación contiene un anexo, en donde se exponen las posturas personales en torno a las perspectivas de privatización de la industria petroquímica mexicana.

## RESUMEN EJECUTIVO

1.- Los tres aspectos por los que resultan útiles los métodos y técnicas para la formulación y evaluación de proyectos son: 1) para una mejor planeación de la empresa; 2) para llevar a cabo análisis más ciertos y precisos; 3) para ofrecer alternativas viables de inversión a los inversionistas.

2.- Las concesiones y las alianzas estratégicas si constituyen alternativas reales del proceso de privatización. Entendida la privatización como un proceso de compra-venta de activos financieros privados por la venta de activos productivos públicos. La concesión no implica cambio de dueño, sino una cesión de derechos (esto para inversionistas nacionales) y una alianza estratégica es un acuerdo cooperativo y explícito entre dos o más empresas, generalmente pactado para largo plazo; la alianza estratégica consiste en transacciones basadas en reciprocidad mas que en precios, están basados en las inversiones extranjeras directas, que comprenden cooperaciones técnicas y científicas intra-grupo.

3.- El producto que se pretende comercializar es el Gas L.P. para uso doméstico, en tanques estacionarios al usuario final.

4.- El Gas L.P. (o gas licuado de petróleo) es un combustible en cuya composición predominan los hidrocarburos butano, propano ó sus mezclas. Para detectarlo PEMEX le agrega etil-mercaptano.

5.- Los productos sustitutos del Gas L.P. son el carbón y la leña. El producto complementario del gas licuado son los cerillos, ó encendedores.

6.- Los consumidores potenciales del Gas L.P. se ubicarán en el área de mercado del Distrito Federal.

7.- El análisis de mercado revela que la producción nacional de Gas L.P. ha sido insuficiente para cubrir la demanda de la población consumidora. Este déficit se compensa con las importaciones del combustible, ya que la demanda es creciente.

8.- Por el lado de la oferta, ésta también ha crecido a tal grado que la mayoría de las compañías gaseras trabajan al 100% de su capacidad instalada.

9.- Desde el punto de vista del balance oferta-demanda, es viable la instalación de una planta de almacenamiento de Gas L.P. para distribución al consumidor final, ya que este energético tiene un mercado potencial insatisfecho que asegura su venta.

10.- El precio por litro que se venderá el Gas L.P. en tanques estacionarios esta sujeto a un precio oficial, lo que en la actualidad ha resultado muy oneroso para el usuario final. Para el caso del presente análisis de factibilidad, el precio por litro de Gas L.P. será el del mes de febrero del 2000: \$2.33 por litro, y este precio sirvió de base para la elaboración del presupuesto de ingresos del presente proyecto.

11.- En la elasticidad-precio de la demanda se presenta una elasticidad inelástica, es decir que hay muy pocos sustitutos del Gas L.P. ó bien éstos son prácticamente nulos, al menos en el área de mercado del proyecto (D.F.). Para el caso de la elasticidad-ingreso también es inelástica, lo que quiere decir que es un bien básico ó de primera necesidad, lo que significa que en el D.F. aún con bajos ingresos las familias lo consumen.

12.- En lo que respecta a la comercialización del Gas L.P., el sistema de distribución propuesto será del minorista (compañía gasera) al consumidor final (unidades uni y multifamiliares, restaurantes hoteles, fabricas, etc.).

13.- La macrolocalización del presente análisis de factibilidad, se situó en el Estado de México. La microlocalización se estableció en el municipio de Tlalneantla.

14.- Dentro de la ingeniería del proyecto, una vez analizadas las diferentes alternativas de tecnología, se seleccionó la infraestructura tecnológica de una planta de almacenamiento para comercializar Gas L.P. en tanques estacionarios.

15.- En lo referente a la organización, la empresa se constituirá en Sociedad Anónima. Será una empresa gasera con el 51% de participación accionaria por parte de PEMEX, y el 49% restante para inversionistas nacionales.

16.- La inversión total incluyendo intereses preoperativos ascendió a \$ 186618576. Los requerimientos de inversión serán cubiertos a través de dos fuentes: aportación de socios con el 40% y crédito bancario con el 60%; a su vez, Nafin otorgará dos tipos de créditos, uno refaccionario por \$91910817 y otro conocido como de avío por \$6739096. El crédito refaccionario tiene un plazo de 7 años incluyendo 3 años de gracia, a una tasa de interés del

18% sobre saldos insolutos; el crédito de avío es a un plazo de 4 años incluyendo 2 años de gracia, a una tasa de interés del 18% sobre saldos insolutos.

17.- En el presupuesto de ingresos y egresos, se puede observar que en todos los años de vida útil del proyecto los ingresos serán suficientes para cubrir ampliamente los costos y gastos de operación, que se originen de la operación de la planta.

18.- El punto de equilibrio operativo nos muestra que se requiere vender una cantidad menor, que la proyectada para lograr que los ingresos sean iguales a los costos y gastos de operación, lo que significa que se pueden obtener ganancias aún sin llegar a comercializar el total del gas licuado en almacenamiento. Es decir, se generarán ganancias en meses y no es necesario que termine el primer año de operación de la planta.

19.- En la evaluación económica y financiera, los cinco indicadores utilizados: V.A.N, REL, B/C, T.I.R, P.R.I. y P.R.I.V. nos muestran que el proyecto además de viable es excesivamente rentable. Por lo que, el proyecto se acepta de acuerdo a los criterios de decisión de cada uno de los indicadores.

## MARCO TEÓRICO

Al comenzar el análisis de cualquier fenómeno económico es conveniente ubicarlo dentro del campo de la economía. Esto servirá para comprender mejor el tema que se analizará y tener el sustento teórico para poder apoyar las ideas que se manejen en la investigación.

El tema de esta tesis profesional es un análisis de factibilidad para la comercialización del gas licuado de petróleo, que se ubica en la ciencia económica en una de sus dos grandes divisiones: la "microeconomía" o también llamada teoría de la empresa.

"La teoría microeconómica estudia el comportamiento económico de las unidades decisorias individuales, como son los consumidores, los propietarios de los recursos productivos y los empresarios."<sup>1</sup>

La microeconomía se ocupa del funcionamiento detallado del mecanismo del mercado. Estudia la forma en que la economía resuelve el qué, el cómo y el para quién producir, distribuir y consumir en cada mercado. Todo lo anteriormente señalado se envuelve dentro del sistema o modo de producción capitalista.

Cada uno de los agentes de la economía (consumidores, propietarios de los recursos productivos y empresarios) serán analizados con detenimiento en el análisis de factibilidad que se llevará a cabo, por lo que hay que mencionar la función de cada uno de ellos dentro del campo de la microeconomía.

Los consumidores son aquellos que mediante un ingreso demandan un bien o servicio. Los dueños de los recursos productivos son los que proporcionan los insumos que se necesitan para producir el conjunto de bienes que demandan las fuerzas de mercado. Finalmente están los empresarios que son los que organizan la producción y determinan en última instancia, la oferta de bienes y/o servicios del mercado.

Al señalar la función de estos agentes económicos se han mencionado algunos términos que será importante definir, ya que se señalarán con gran frecuencia en el desarrollo del análisis de factibilidad. Estos son:

"Mercado.- Es el lugar o conjunto de lugares donde los compradores y los vendedores compran y venden bienes, servicios y recursos."<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Dominick Salvatore. "Microeconomía", 2ª edición, Ed. Mc Graw-Hill; México, D.F., 1987. P.1.

"Demanda.- Necesidad o deseo de adquirir un bien o servicio unida a las posibilidades de adquirirlo."<sup>3</sup>

"Consumo.- Demanda efectiva actual que equivale al volumen total de transacciones de un producto o servicio a un precio determinado, dentro de un área, en un momento dado."<sup>4</sup>

"Demanda potencial.- Volumen probable que alcanzaría la demanda real por el incremento normal a futuro ó bien si se modificarán ciertas condiciones del medio que la limitan."<sup>5</sup>

"Oferta.- Cantidad de un bien que los productores están dispuestos a llevar al mercado de acuerdo con los precios que puedan alcanzar, y teniendo en cuenta su capacidad real de producción."<sup>6</sup>

"Precio.- Valor de intercambio de los bienes y servicios que se establecen entre el comprador y el vendedor."<sup>7</sup>

" Bien público.- Mercancía cuyos beneficios pueden proporcionarse a todos los individuos (de un país o de una ciudad con un costo que no es mayor del necesario para proporcionárselos a una persona. Los beneficios del bien son indivisibles y no se puede excluir a ningún individuo. Por ejemplo, una medida de salud pública que erradique la viruela protege a todos y no solo a los que pagan las vacunas."<sup>8</sup>

"Bien Privado.- Es aquella mercancía que si es consumida por una persona, no puede ser consumida por ninguna otra. Por ejemplo, el pan."<sup>9</sup>

"Competencia Perfecta.- Situación del mercado en la que (1) el número de vendedores y compradores es muy grande; (2) los productos ofrecidos por los vendedores son homogéneos (o no pueden distinguirse). En esas condiciones, ninguna empresa puede influir en el precio de mercado y todas se enfrentan a una curva de demanda horizontal (o perfectamente elástica)."<sup>10</sup>

"Monopolio.- Estructura del mercado en la que una única empresa o industria ofrece una mercancía."<sup>11</sup>

"Concesión.- Son acciones destinadas a introducir una competencia por el mercado en situaciones donde no existe competencia en el mercado, es decir, monopolio natural. Es

2 Ing. Humberto Solo (et. al.). "La Formulación y Evaluación Técnico - Económica de Proyectos Industriales". Editorial. Centro Nacional de Enseñanza Técnica Industrial (CENETI); México, D.F., 1978. p. 14

<sup>3</sup> Ibidem.

<sup>4</sup> Ibidem

<sup>5</sup> Ibidem.

<sup>6</sup> Ibidem.

<sup>7</sup> Ibidem.

<sup>8</sup> Samuelson Paul A. "Economía" Ed. McGraw-Hill, 13ª. Edición 1991 p.1126.

<sup>9</sup> Ibidem.

<sup>10</sup> Ibidem, P.1126

<sup>11</sup> Ibidem, P. 1143

decir, es una cesión de derechos de producción o distribución de bienes y servicios en el caso de existencia de monopolio."

En los países desarrollados las alianzas estratégicas aparecen como una forma de organización inter-firma, mediante la cual las empresas logran objetivos comunes, muchas veces en menores períodos de tiempo en comparación con las formas jerárquicas y/o de mercado.

Una forma de organización industrial vía alianza estratégica, es de que su ventaja radica en que las empresas pueden tener acceso a una enorme variedad de recursos de forma rápida y flexible sin necesidad de adquirir o realizar inversiones fijas.

Las alianzas estratégicas no son ni transacciones de mercado ni operaciones de coordinación planeada como las organizaciones jerárquicas, son más bien una combinación de la dos formas de organización. Las alianzas estratégicas presentan rasgos de organización jerárquica, ya que las empresas pertenecientes a la alianza combinan sus recursos de manera planeada; al mismo tiempo pueden tener características propias de las relaciones puramente del mercado.

Entre las desventajas de establecer alianzas estratégicas están los altos costos de coordinación y la posible falta de control sobre los recursos estratégicos. Para que las alianzas estratégicas se lleven a cabo es necesario que los costos de coordinación sean más que compensados con los beneficios obtenidos por la alianza estratégica. En otras palabras, los beneficios que obtienen las empresas como resultados de las alianzas estratégicas, deben ser superaditivos, consecuencia de las sinergias que surgen de colaboración entre recursos humanos y activos complementarios.

Existen tres corrientes de análisis teóricos de las alianzas estratégicas presentan características distintivas respecto a otras formas de organización industrial:

- 1) Corriente teórica de la innovación tecnológica. Esta corriente teórica se enfoca a la creación, perfeccionamiento y desarrollo de innovaciones tecnológicas. A decir de Freeman "las alianzas estratégicas tienen como rasgo distintivo el ser emprendidas por las empresas con fines tecnológicos, es decir, las empresas socias pretenden

- lograr mejoras tecnológicas en base a la combinación de los recursos de cada una de ellas."<sup>12</sup>
- 2) Corriente teórica basada en etapas. La segunda corriente teórica define a la alianzas estratégicas en base a la etapa del proceso productivo en la que se desarrollan. Para esto se divide a los acuerdos según la fase en la que los socios busquen el objetivo. Uno de los más destacados exponentes de esta corriente es Chesnais, quien considera que "las diferentes formas que pueden adoptar una alianza estratégica depende del sector en el que se buscan mejoras y no en el sector al que pertenezcan las empresas que conforman la alianza"<sup>13</sup> Chesnais divide a las alianzas de acuerdo a las etapas de todo el proceso productivo en la que se desarrolla sea en la etapa pre-competitiva o en la etapa competitiva.
  - 3) Corriente teórica basada en la característica cooperativa. Aquí destaca Mody, quien juzga que las "alianzas estratégicas funcionan como una forma de organización cooperativa en las que las empresas combinan cualquiera de los distintos recursos de cada una de ellas; por lo que las alianzas estratégicas adoptan distintas clasificaciones."<sup>14</sup> Existen alianzas estratégicas dedicadas al mejoramiento tecnológico, organizativo y en algunos casos a la búsqueda de canales de distribución (a este tipo de alianzas se les conoce como alianzas de proveeduría y/o de mercado); como puede observarse esta definición de alianza estratégica engloba a las redes de proveeduría que son el tipo de alianzas estratégicas que esperamos encontrar en México.

Las alianzas estratégicas son acuerdos formales y/o informales mediante los cuales distintas empresas combinan diferentes recursos complementarios para alcanzar objetivos comunes. Este tipo de acuerdos son formas de organización flexible, que no implica grandes inversiones fijas, ni derecho de propiedad de una empresa sobre su socio. Es necesario subrayar que las adquisiciones y las fusiones no son consideradas como acuerdos de cooperación, ya que representan la propiedad de parte de alguna empresa.

Las alianzas estratégicas no son ni transacciones de mercado ni operaciones de coordinación planeada, como las organizaciones jerárquicas, más bien son una combinación de las dos formas de organización; en las alianzas hay una coexistencia entre elementos de mercado y de coordinación planeada; la coordinación planeada implica que las

<sup>12</sup> Freeman C. "Networks of innovators: a synthesis of research issues Research policy No. 20 1991.

<sup>13</sup> Chesnais Francois. "Technical Cooperation Agreement Between Firms". Science and Technological Division, DSTI 1986.

<sup>14</sup> Mody Ashoka. "Learning through alliance". World Bank.

cantidades de bienes y/o servicios son cambiadas sin una referencia específica de sus precios. Las alianzas estratégicas presentan rasgos de organización jerárquica, ya que las empresas pertenecientes a la alianza combinan sus recursos de manera planeada; sin embargo, el que las empresas sean socias por el acuerdo cooperativo no significa necesariamente que dejen de competir entre ellas dentro del mercado. NO obstante, existen alianzas estratégicas que son establecidas en la etapa pre-competitiva, es decir, en los procesos destinados a la creación y diseño de procesos y productos, en donde las empresas cooperan con sus recursos, y no compiten en el mercado con el resultado obtenido del acuerdo.

Las empresas no necesitan renunciar a su identidad al establecer una alianza estratégica. Aunque los socios ya no negocian más uno con otro únicamente a través del mercado, cada empresa mantiene su identidad.

La flexibilidad de las alianzas estratégicas puede implicar comportamientos oportunistas de parte de alguna de las empresas, desde el momento en el que el acuerdo está basado en la confianza mutua, es decir, la existencia de ganancias potenciales puede generar conductas oportunistas. Por ello las empresas tratan de generar las condiciones para asegurar contra engaños latentes de parte del socio.

Los contratos establecidos en la alianza estratégica son inciertos, por lo que los convenios son incompletos y los derechos sobre los beneficios no están bien definidos (debido a la incertidumbre de objetivos y resultados), de aquí el mecanismo del "doble prisionero" funcione como un seguro contra comportamientos oportunistas del socio.

Debido a que en muchas ocasiones no existe la posesión e intercambio de acciones de la empresa, las alianzas estratégicas refuerzan el contrato a través de otros mecanismos. Uno de los cuales es el de "doble prisionero", que a decir de Williamson "...la reciprocidad encierra la venta de productos especializados a la empresa B con la condición de que ésta recibe productos especializados provenientes de la empresa A. El argumento aquí es que la reciprocidad puede servir para equilibrar el riesgo de las partes, y por lo tanto reduce el incentivo de que un socio engañe al otro socio..."<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> Williamson O.E. "Mercados y jerarquías".

Es importante hacer notar que los acuerdos cooperativos son tomados entre del mismo estatus, es decir, no se especifica ninguna relación de autoridad. De aquí que ninguna de las empresas establece un papel dominante, tendiente a la supervisión del socio y de la relación cooperativa; las empresas socias deben establecer medidas conjuntas para evaluar, por ejemplo, la transferencia de información oportuna, con la finalidad de evitar mayores riesgos, con ello las empresas pueden monitorear los flujos recíprocos de información; sin embargo, los contratos de este tipo no consideran los incentivos o las medidas que prevengan el engaño u otras posibles rupturas de la relación.

La alianza es un acuerdo cooperativo y explícito entre dos o más empresas, generalmente pactado para largo plazo. Dicho acuerdo puede o no involucrar remuneraciones financieras; en el caso de que se incluyan, estas pueden ser pagadas en moneda, así como por algún bien o servicio.

Alternativamente las firmas pueden acordar el intercambio de información, otro bien o servicio, ambos son acuerdos cooperativos.

La venta de bienes o servicios no es un acuerdo cooperativo, pero cuando se comparan todos los insumos de un solo proveedor durante periodos largos de tiempo, si es un acuerdo cooperativo; ya que representa una relación preferencial que se considera como una red de proveeduría. Otra de las características esenciales de las alianzas, es que los acuerdos pueden ser hechos verbalmente, aunque la mayoría descansa en contratos escritos.

A diferencia de la organización empresarial, como el caso de las empresas multinacionales, las alianzas estratégicas no son organizaciones jerárquicas; están basadas en las inversiones extranjeras directas, que comprenden cooperaciones técnicas y científicas intra-grupo en laboratorios y empresas situadas en diferentes partes del mundo, pero las cuales pertenecen a la misma estructura corporativa internacional; lo mismo sucede con los flujos internacionales intra-grupo de tecnología, donde esta la transferencia a las plantas que conforman la corporación.

Las alianzas estratégicas encierran la colaboración en actividades muy específicas, donde la estimación de las aportaciones de cada socio es difícil de determinar, por lo cual se recurre a una equiparación parcial del valor mediante precios de cada uno de los activos involucrados; la alianza estratégica consiste en transacciones basadas en reciprocidad mas que en precios. Cada socio pregunta ¿qué te doy y qué me das a cambio?, posteriormente

lo evalúan sobre una escala para ver si son equivalentes. Algunas veces un conjunto de técnicas aportadas a la alianza son pegadas por una tecnología complementaria o alternativa, o a través de la provisión de activos intangibles como el acceso a la información de mercado, reputación, credibilidad, conocimiento táctico, etc.

"El análisis económico del comportamiento de las empresas de propiedad privada depende con frecuencia del supuesto de que el objetivo de los tomadores de decisiones es la maximización del beneficio, donde se define el beneficio con inclusión de los flujos financieros corrientes y futuros. Sin embargo, aunque es probable que la privatización haya hecho en efecto que los administradores otorgaran un peso mayor a las metas del beneficio, los cambios involucrados son más complejos que un cambio directo hacia la maximización del beneficio".<sup>16</sup>

"Para las empresas de propiedad pública, la tarea de la supervisión de la actuación de los administradores se encarga al gobierno. En comparación con la propiedad privada, las diferencias obvias en las relaciones existentes entre los administradores y sus principales inmediatos derivan de estas consideraciones a) por lo común los propietarios no tratan de maximizar los beneficios; b) no hay en la empresa acciones ordinarias negociables en el mercado, de modo que no hay un mercado para el control corporativo, y c) no hay ningún equivalente directo de la restricción de la quiebra sobre la actuación financiera."<sup>17</sup>

"Dado un gobierno maximizador del beneficio, y suponiendo por el momento que la supervisión de los administradores es de igual manera eficaz bajo ambos tipos de propiedad, es inmediatamente obvio que la propiedad pública tiene algunas ventajas potenciales sobre la alternativa privada, en particular da al gobierno adicionales instrumentos de política para corregir todas las desviaciones surgidas entre los rendimientos sociales y los rendimientos privados de las fallas de los mercados de bienes y de factores. Para citar sólo un ejemplo, los monopolistas maximizadores del beneficio podrían realizar diversas prácticas de negocios contrarias al interés público, y aunque pudieran limitarse tal comportamiento mediante las provisiones de la competencia o las políticas reguladoras, las complejidades de este tipo de ejercicio en las condiciones de la información asimétrica podrían hacer de la propiedad pública el marco preferido para la solución de los problemas."<sup>18</sup>

---

<sup>16</sup> Vickers, John y George Yarrow. "Un análisis económico de la privatización". Ed. F.C.E México, 1991. P.23

<sup>17</sup> *Ibidem*, p.44

<sup>18</sup> *Ibidem*, p.46

" A juzgar por los criterios del interés público se ha identificado cuatro fuentes potenciales de la inadecuación del marco de control de las industrias de propiedad pública: el desplazamiento de los objetivos sociales por los objetivos políticos; una preferencia por la intervención política directa en las decisiones de los administradores sobre una relación alejada que restringiría a los departamentos gubernamentales a la tarea de establecer apropiadas estructuras de incentivos para los administradores; ineficiencias internas en las burocracias y niveles bajos de la actividad burocrática. Las implicaciones de estos factores para la actuación de las empresas de propiedad pública variarán con los detalles institucionales precisos de diferentes marcos de control."<sup>19</sup>

"Es importante subrayar el hecho obvio de que la privatización —la transferencia de la propiedad— y la liberalización —la liberalización de las fuerzas competitivas— son lógicamente conceptos muy distintos. La propiedad pública no implica el monopolio estatal, la propiedad privada no involucra la competencia. Sin embargo, la privatización y la liberalización se identifican con frecuencia en el debate de las políticas económicas y en la percepción pública. La presentación política de las políticas de privatización ha destacado la estimulación de las fuerzas competitivas, y la privatización de compañías estatales se ha visto acompañada en efecto de algunas medidas de liberalización importantes. Aunque no hay ninguna conexión lógica entre la empresa pública y la ausencia de competencia, hay varias razones prácticas por las que ambas cosas a menudo van de la mano."<sup>20</sup>

"Primero, la propiedad pública es una de las soluciones principales para los problemas derivados de las fallas del mercado que surgen en las industrias donde la competencia es imposible o inconveniente, o donde existen grandes exterioridades."<sup>21</sup>

"Otra conexión posible entre la empresa pública y el monopolio se relaciona con los intereses y la influencia de los administradores del sector público y los funcionarios públicos pertinentes."<sup>22</sup>

"Un argumento esgrimido a menudo para restringir la entrada a industrias dotadas de economías de escala es el hecho de que la entrada conduce a la duplicación inconveniente de los costos fijos, y que es mejor tener pocas empresas grandes (o incluso una sola) que

<sup>19</sup> Ibidem, p.53

<sup>20</sup> Ibidem, p.66

<sup>21</sup> Ibidem

<sup>22</sup> Ibidem, p.67

muchas empresas pequeñas. Sin embargo, el problema es que el poder de mercado es mayor cuando hay menos empresas, y el comportamiento monopólico empeora la eficiencia de la asignación. El dilema existente entre la eficiencia de la asignación y las economías de escala es fundamental para muchos problemas de la política de la competencia (por ejemplo, las fusiones). Pueden formularse dos interrogantes acerca del dilema: primero ¿Cuál número de empresas maximiza el bienestar social?, segundo, ¿Conduce la libre entrada a la existencia de un número demasiado pequeño o demasiado grande de empresas en el equilibrio del mercado?""<sup>23</sup>

"La propiedad pública y la competencia son por completo compatibles entre sí. En efecto, se cree que a menudo sería conveniente una confrontación de las empresas públicas con las fuerzas competitivas, aunque no este ocurriendo la privatización.""<sup>24</sup>

"Hay varias razones por las que las fuerzas competitivas podrían mejorar la actuación de la industria cuando existe la empresa pública. Primero, podría aumentar la eficiencia interna por el efecto disciplinante de las amenazas de competencia sobre los administradores de empresas públicas. Se ha afirmado que el mayor de todos los beneficios del monopolio es la vida tranquila, y en tal caso habrá un argumento en contra del monopolio público. Este argumento es especialmente fuerte si los mecanismos de regulación de la empresa pública —ya sean explícitos o implícitos— tienen grandes deficiencias, como lo sugieren las investigaciones empíricas y teóricas.""<sup>25</sup>

"Otra ventaja de la creación de una posibilidad de competencia con una empresa pública dominante es el surgimiento de oportunidades de innovación. Las empresas rivales podrían tener un incentivo para la introducción de nuevos productos o procesos en algunas partes del mercado de la empresa pública, cuyo incentivo estaría ausente para la empresa pública, la que quizá ni siquiera hubiese considerado tal posibilidad. A su vez, esto actúa como un aguijón para que la empresa pública sea más innovadora, lo que nos lleva de regreso al punto citado en el párrafo anterior.""<sup>26</sup>

---

<sup>23</sup> Ibidem, p.69

<sup>24</sup> Ibidem, p.73

<sup>25</sup> Ibidem

<sup>26</sup> Ibidem

Estos conceptos serán de gran ayuda para una mejor comprensión del tema, ya que, el análisis de factibilidad no solamente va dirigido al estudio de la economía y la administración, sino que también al lector en general y en particular al inversionista.

La teoría microeconómica estudia y dedica especial atención a los tópicos anteriores. Así tenemos la teoría de la demanda del consumidor, la teoría de la producción, los costos de producción, el análisis de las formas de mercado y los precios existentes dentro de la economía.

Todos estos aspectos integran la teoría empresarial, bagaje teórico que respaldara el análisis de factibilidad que se presenta.

Asimismo dicho análisis se apoyará en la aplicación de los instrumentos matemático-estadísticos que servirán para dar una mayor coherencia y una mejor interpretación a la información obtenida durante la investigación.

#### Importancia del Análisis de Factibilidad.

Una vez ubicado el análisis dentro de la ciencia económica, es necesario señalar su importancia dentro de la economía mexicana. Así habrá que mencionar las ventajas que pudiera traer la instalación de una planta envasadora de Gas L.P. sólo en camiones-pipas para su comercialización únicamente en tanques estacionarios, con las características que se detallan en el capítulo 3 de la presente tesis, tanto al país en el largo plazo como a nivel regional en el corto y mediano plazos.

"En primer término los estudios y análisis que tienen como objetivo llevar a cabo un proyecto de inversión se insertan en el marco de planeación del desarrollo de un país, en este caso México."<sup>27</sup>

Así tenemos lo siguiente:

EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO.  
LOS PROGRAMAS SECTORIALES.  
LOS PLANES ESTATALES DE DESARROLLO.  
EL ANÁLISIS DE PREINVERSIÓN.  
LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS.  
LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS.

---

<sup>27</sup> Juan Gallardo Cervantes. "Apuntes y Notas sobre Formulación y Evaluación de Proyectos". Editorial. Facultad de Economía, UNAM, México, D.F. P.2.

En segundo término, la importancia de un proyecto de inversión reside en su contribución al desarrollo económico y social del país y de la región donde se ubique la planta; es decir, repercute en las metas de desarrollo del país en cuestión.

El proyecto propuesto puede contribuir en la economía nacional como un polo de desarrollo que colabore a incrementar aunque sea en forma mínima algunos de los indicadores económicos del país, como los siguientes:

- Crecimiento del PIB por habitante.
- Generación de empleos.
- Generación de valor agregado.
- Elevación de los niveles de consumo del gas en tanque estacionario.
- Y en términos generales, generación de actividad económica para el país y región en que se ejecutará el proyecto.

Cabe destacar que el presente proyecto si lograra en el largo plazo, a nivel nacional su objetivo fundamental: contribuir a fomentar paulatinamente de manera más eficiente y eficaz la comercialización del Gas L.P. para consumo doméstico, residencial y comercial en tanque estacionario y no en cilindros portátiles, sería cualitativamente un reflejo del desarrollo económico del país.

Para finalizar, se ubicarán los bienes analizados en el presente análisis de factibilidad (gas licuado y gas natural) dentro de la estructura económica de México:

- 1.- SECTOR ECONOMICO: Secundario ó Industrial.
- 2.- RAMA PRODUCTIVA: Industria Petrolera (Ind. Extractiva/ Ind. de energéticos).
- 3.- GRUPO DE ACT. ECON.: Extracción de petróleo y gas.
- 4.- CLASE DE ACT. ECON.: Refinación y separación de gases.
- 5.- PRODUCTO(S): Gas Natural y Gas Licuado de Petróleo (Gas L.P.).

## MARCO DE REFERENCIA

En esta parte se señalará la utilidad de la metodología para realizar estudios y análisis acerca de proyectos de inversión. Iniciemos mencionando que es un proyecto industrial y su finalidad:

"Se denomina proyecto industrial al conjunto de elementos técnicos, económicos, financieros y de organización que permiten visualizar las ventajas y desventajas económicas de la adquisición, construcción y operación de una planta industrial."<sup>28</sup>

En la elaboración de los estudios y/o análisis de factibilidad para llevar a cabo un proyecto de inversión, se ha hecho necesaria una metodología que oriente al formulador y evaluador de proyectos para realizar investigaciones con mayor exactitud y precisión.

El desarrollo económico de los países exige una planeación de todas aquellas actividades económicas que se van a llevar a cabo, por lo que es un requisito indispensable realizar análisis ó estudios previos o ex ante para la puesta en marcha de una empresa.

"De esta forma surge la necesidad de introducir eficiencia a las empresas, no solo una vez que éstas ya operan, sino desde su concepción y formulación, para evitar deficiencias que acarreen fuertes erogaciones para su corrección y que impiden el buen funcionamiento de las empresas a lo largo de su existencia."<sup>29</sup>

Muchas empresas que no se planean y no efectúan análisis previos antes de su puesta en marcha, sufren posteriormente problemas que los llevan hasta en algunos casos a la quiebra.

Por otra parte las malas decisiones y la inadecuada planeación de empresas, es debido a la ausencia de un buen análisis de mercado, de comercialización, técnico, económico y financiero que trae como consecuencia los siguientes problemas:

- 1.- Una ineficaz planeación de la producción.
- 2.- Una inadecuada selección de los equipos de producción y una utilización de tecnologías e instalaciones incorrectas.

---

<sup>28</sup> Ing. Humberto Soto (et. al.), P.7

<sup>29</sup> Ibidem.

3.- Una inadecuada localización de las plantas, lo que da lugar a que muchas de ellas se instalen en áreas de gran concentración industrial, o por el contrario en áreas despobladas y que no cuentan con los suficientes servicios requeridos.

4.- El mal uso de los recursos financieros, que se refleja en inversiones excesivas o innecesarias o por el contrario en reducidas inversiones.

Debido a lo anterior, surge la utilidad de los métodos y técnicas para la formulación y evaluación de proyectos. Que ayudará a capacitar y orientar al profesionalista, ya sea economista, administrador ó ingeniero para que realicen estudios y análisis con precisión, para que esta labor traiga finalmente como consecuencia que las nuevas empresas estén fuertes y bien estructuradas desde sus cimientos.

Asimismo la utilidad de estos métodos y técnicas se refleja en períodos de crisis, cuando las economías enfrentan graves y fuertes desequilibrios económicos y financieros, y resulta de especial importancia contar con mecanismos capaces de lograr la optimización de los esfuerzos de los diversos sectores de la sociedad.

"En este sentido cobra una significación especial la formulación y evaluación de proyectos, ya que a través del empleo de sus técnicas es posible proporcionar a los inversionistas, tanto privados como del sector público y del sector social, algunos de los elementos técnicos y económicos necesarios para identificar aquellos proyectos que además de ser redituables, sean acordes con los requerimientos específicos del país."<sup>30</sup>

Entonces la metodología también es de gran utilidad para ofrecer al inversionista la mejor alternativa de inversión, y poder colocar su capital con mayor seguridad y con la certeza de obtener utilidades en el menor tiempo posible.

En resumen, se puede decir que son tres los aspectos por los cuales resulta útil la aplicación de los métodos y técnicas para formular y evaluar proyectos de inversión:

- 1.- Para una mejor planeación de la empresa.
- 2.- Para llevar a cabo estudios y / o análisis de factibilidad más correctos y certeros.
- 3.- Para ofrecer una mejor alternativa al inversionista.

---

<sup>30</sup> Fondo Nacional de Estudios y Proyectos (FONEP). "Guía para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión". México, D.F., 1986. P. 10.

La elaboración de un proyecto comprende tres etapas: la identificación del proyecto, la formulación y la evaluación.

"Cada una de estas tres etapas comprende estudios que se realizan a distintos niveles; es decir, prefactibilidad, factibilidad, preinversión, inversión. A su vez cada una de estas fases va acompañada de una evaluación que permite tomar la decisión de suspender o continuar el proyecto y asignar, en su caso, recursos económicos cada vez mayores para estudio, diseño y construcción de la planta."<sup>31</sup>

El tema de esta tesis profesional, es fundamentalmente un análisis de factibilidad mercadológica y de comercialización mostrando también los aspectos más importantes que comprende la formulación (mercadotécnicos-comerciales, técnicos, legales-administrativos y económico-financieros) y la evaluación de proyectos de inversión.

---

<sup>31</sup> Ing. Humberto Soto (et. al.). P.7

## CAPITULO I.- ANÁLISIS DEL MERCADO (ASPECTOS MERCADOLÓGICOS DEL PROYECTO)

"El estudio de mercado tiene por objetivo suministrar información valioso para la decisión final de invertir o no, en un proyecto dado. Asimismo consiste esencialmente en estimar la cantidad de producto que es posible vender, las especificaciones que éste debe exhibir y el precio que los consumidores potenciales están dispuestos a pagar."<sup>32</sup>

El contenido de un análisis y/o estudio de mercado puede dividirse en seis temáticas:

- 1) La caracterización del bien o servicio a producir.
- 2) La delimitación del área del mercado.
- 3) El diagnóstico de la demanda y la oferta.
- 4) El pronóstico de la demanda y la oferta.
- 5) El balance demanda – oferta.
- 6) El análisis de precios.

### 1.1.- EL PRODUCTO EN EL MERCADO.

#### 1.1.1.- Producto principal y subproductos.

Gas en el sentido físico es uno de los tres estados de la materia, y de manera similar al estado líquido carece de una forma determinada. Existen dos tipos de gas: gas natural y gas licuado de petróleo, cuyas características veremos a continuación.

"El gas natural es un energético primario, mezcla natural de hidrocarburos gaseosos, cuyo principal componente es el metano el cual puede representar el 99% en algunos tipos de gas natural, mientras que en otros puede ser de 80% o menos. Contiene además otros componentes de hidrocarburos como etano, propano y butano, presentes en concentraciones decrecientes. Pueden encontrarse también otros gases no hidrocarburos como dióxido de carbono, helio, sulfuro de hidrógeno y nitrógeno."<sup>33</sup>

"Como subproducto del gas natural hay cuatro derivados básicos (cuatro gases diferentes):

- 1) Gas natural que contiene compuestos de azufre y óxido de carbono (CO), se le denomina: gas amargo.
- 2) Gas natural que no contiene dichos compuestos, se le denomina: gas dulce.

<sup>32</sup> Fondo Nacional de Estudios y Proyectos (FONEP). "Guía para la formulación y evaluación de proyectos de inversión". Ed. FONEP, México, 1986. P.67.

<sup>33</sup> Márquez, Miguel. "La industria del gas natural en México". Ed. COLMEX Programa de Energéticos, México, 1989. P.8.

- 3) Gas natural que contiene cantidades apreciables de hidrocarburos, fácilmente condensables (tales como: etano, propano y butano), se le llama: gas húmedo.
- 4) Gas natural que contiene cantidades pequeñas de hidrocarburos, fácilmente condensables, se le llama: gas seco.<sup>34</sup>

El gas licuado de petróleo (Gas L.P.), es un combustible en cuya composición predominan los hidrocarburos butano, propano o sus mezclas. Por lo tanto, sus subproductos o derivados son el butano y el propano.

El gas licuado de petróleo es definitivamente un bien de primera necesidad para la supervivencia humana, en el sentido de su consumo doméstico, así como lo son también bienes de primera necesidad el agua y la electricidad.

#### 1.1.2.- Composición.

El gas licuado de petróleo se maneja en forma líquida y para tal objeto es necesario someter el gas a cierta presión. En estas condiciones, se transforma en un líquido incoloro, con un peso específico de 0.508 para el propano y de 0.584 para el butano tomando como referencia el del agua, que es de 1.000 y con temperaturas de ebullición de -42 grados centígrados y de 0.5 grados centígrados respectivamente. Los límites de explosividad del propano son de 2.2% a 9.5% y el butano de 1.9% a 8.5% en volumen (esto es, en estado gaseoso y mezclados con el aire).

#### 1.1.3.- Propiedades, vida útil.

El gas licuado es inodoro o sea que carece de olor propio, por tal motivo y siendo importante detectar cualquier fuga durante su transporte, almacenamiento o uso, por el peligro que representa su inflamabilidad, se le somete a un tratamiento de odorización, que consiste en la adición de "mercaptanos", sustancias orgánicas azufradas, las cuales producen ese olor penetrante y desagradable con el que se identifica fácilmente.

Debido a que el gas licuado de petróleo, tiene que manejarse, almacenarse y transportarse bajo presión, esta característica aumenta su peligrosidad si no se utilizan los procedimientos y equipos necesarios y apropiados. Su vida útil se caracteriza por su rapidez de extinción al acercarse al fuego. Otra de sus propiedades del Gas L.P., son que las mezclas del butano y

---

<sup>34</sup> Ibidem, P.9.

del propano que contienen propileno o butileno son impurezas principales en las propiedades químicas del gas licuado.

#### 1.1.4.- Usos.

Actualmente en todas y cada una de las construcciones unifamiliares o multifamiliares, se considera una instalación de aprovechamiento de Gas L.P.

Por otra parte, su consumo de tipo comercial está fundamentalmente orientado hacia establecimientos como son los hoteles, restaurantes, baños, sauna, pequeñas fábricas; y en el caso para el consumo industrial este petrolífero, es aprovechado en el suministro de calderas para la operación de maquinaria y equipo de procesos industriales para la elaboración de productos que sirvan como materia prima para otros procesos.

Actualmente el Gas L.P., además de tener usos industriales y de tipo comercial como se ha mencionado, es utilizado como sustituto de la gasolina en todo tipo de vehículos (automóviles, camiones, etc.) esto es, como un energético ecológico para disminuir los efectos de contaminación. Este tipo de usos del Gas L.P. constituyen hoy en día, uno de los procesos de innovación que lleva a cabo la industria petrolera del país para la utilización de ciertos petrolíferos como fuentes alternativas de energía, lo cual es uno de los ejes centrales de políticas y objetivos de los programas sectoriales de energéticos del Gobierno del Distrito Federal en por lo menos las últimas cuatro administraciones sexenales.

#### 1.1.5.- Productos sustitutos.

Los productos sustitutos del gas licuado de petróleo para consumo doméstico, son el carbón y la leña (para fines de generar fuego para uso doméstico) y por el uso de energía eléctrica (para fines de generar energía calorífica). La intensidad de la influencia del carbón y la leña sobre el gas licuado para uso doméstico es muy baja, sobre todo en las zonas urbanas debido a que el carbón y la leña resultan muy caros hoy en día, además de que en la actualidad en las zonas urbanas hay muy pocos establecimientos comerciales donde venden el carbón al por menor (menudeo) como las petrolerías, etc. Y muchísimo menos lugares donde venden leña; sin embargo, en nuestro país existen todavía muchas zonas rurales y marginadas donde siguen usando el carbón para los braseros y la leña para los anafres para el consumo doméstico, en lugar del gas licuado de petróleo que aún no alcanza a comercializarse en dichas zonas; por el contrario, los últimos censos de población y vivienda registran que, hay zonas rurales —mas no marginadas— que sí consumen el Gas L.P. para su uso doméstico. La intensidad de la influencia de la energía eléctrica sobre el gas para el uso doméstico es también muy baja, por que en los hogares el gas licuado es utilizado

principalmente y de forma única en las estufas y en los calentadores de agua para el cuarto de baño, éstos un su mayoría funcionan con gas licuado de petróleo; ya que prácticamente hoy en día, hay escasos calentadores de agua que funcionan con combustible en forma de aserrín; en el caso de las estufas, también hoy en día son escasas las que funcionan con petróleo y sólo funcionan con energía eléctrica las parrillas y cafeteras portátiles, que son éstas bienes sustitutos de las estufas; para generar energía calorífica el gas es sustituido por la energía eléctrica en los casos de las calefacciones.

Por todo lo anterior, la influencia del carbón y la leña como sustitutos del gas para uso doméstico es muy baja, más bien nula al menos en zonas urbanas, aunque no lo es así en zonas rurales y marginadas; y la influencia de la energía eléctrica como sustituto del gas es relativamente baja.

Sin embargo en las zonas urbanas, desde mediados de la década de los noventa se comenzó a comercializar el gas natural para su consumo doméstico, debido a la política de apertura para el derecho de almacenamiento, transporte y distribución de este hidrocarburo hacia los particulares; por lo que, la influencia del gas natural es fuerte en el mercado de consumo doméstico, es fuerte tal influencia como sustituto del Gas L.P. porque en su uso doméstico es más barato e incluso menos contaminante y peligroso que el Gas L.P. Por lo que, la forma más viable de ofrecer un mejor servicio al usuario final de Gas L.P. es el de comercializarlo en sólo tanques estacionarios a precios muy accesibles (más adelante se verán y analizarán los mecanismos idóneos para lograrlo).

Para el caso específico del presente proyecto, la zona de mercado será el Distrito Federal, el cual representa hasta el año 2000 el 10% de la población consumidora de gas natural para uso doméstico. Esto demuestra que la gran mayoría aún consume Gas L.P. (el 90%), de tal suerte que en los próximos años la demanda será creciente y es por ahí donde se puede hacer frente a la competencia del gas natural.

#### 1.1.6.- Productos complementarios.

Son aquellos que condicionan el consumo del producto principal; y en este caso, para el gas licuado de uso doméstico, es el consumo de productos que contienen fósforo, como los cerillos. Mediante este producto (cerillos) se cumple cabalmente la función del gas para su uso doméstico; por lo tanto para que el gas se pueda usar es sumamente necesario consumir el cerillo, para poder así, provocar energía calorífica y hacerla funcionar a través de

gas; en tal sentido, el cerillo tiene una influencia muy grande para el consumo del gas, ya que sin este bien no se puede hacer funcionar el gas.

Otro producto complementario que es de vital importancia para el consumo doméstico de Gas L.P., es el mismo tanque estacionario; ya que, como se ha mencionado el objetivo del presente proyecto es la comercialización de Gas L.P. en dicho tanque.

## 1.2.- AREA DE MERCADO O ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

### 1.2.1.-Factores determinantes del área del mercado.

El mercado de consumo del gas licuado de petróleo lo integran todo tipo de unidades familiares en su mayoría sin distinción de clases sociales, comprendidas dentro de un área geográfica que justifica en términos de competencia, la instalación de una planta almacenadora de Gas. L.P. de un tamaño determinado tomando en cuenta de que la ubicación de dicha planta será en el municipio de Tlalnepantla, Edo. de México.

Cabe destacar que el área de mercado seleccionada es el Distrito Federal, esta zona se caracteriza por ser un mercado muy saturado en cuanto a la comercialización de Gas L.P. para consumo doméstico. Sin embargo, lo que haría factible el proyecto en el aspecto mercadológico es la demanda potencial de construcción de vivienda en el D.F. que se contemplan en programas gubernamentales como son los del CONAPO y del Plan Nacional de Desarrollo Urbano y Vivienda; así como de la forma en que se podrían comercializar tanques estacionarios en unidades de vivienda que lo consumen en cilindros portátiles, y esa forma es flexibilizando el precio del tanque estacionario que más adelante (en la parte de organización empresarial) se demostrarían tales formas.

Entre los factores considerados para la determinación de área de mercado están los siguientes:

- 1) Existencia de un desequilibrio entre la oferta y la demanda que se manifiesta por un déficit en el consumo de gas en tanque estacionario.
- 2) La existencia de una demanda efectiva.
- 3) Una demanda creciente de gas licuado.
- 4) Existencia de infraestructura y canales de comercialización establecida.
- 5) La existencia de una población consumidora.

### 1.2.2.- Área de mercado seleccionada.

De acuerdo a los factores determinantes que se han señalado, el área geográfica más indicada es el Distrito Federal por las razones siguientes:

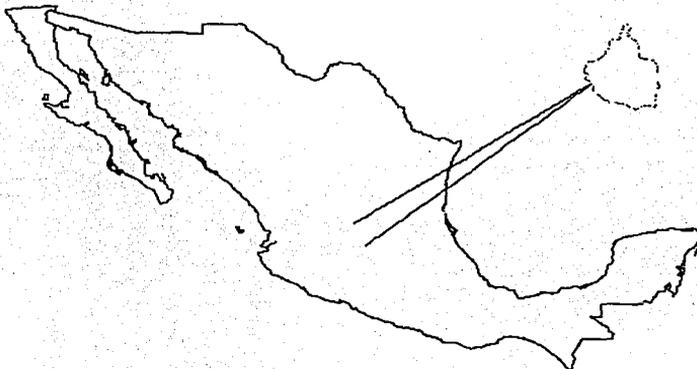
- El Distrito Federal es una de las zonas del país donde prácticamente toda la población consumidora adquiere el gas licuado para uso doméstico, tanto en cilindros portátiles como en tanque estacionario, por lo que el gas L.P. no es sustituido por la leña o el carbón, aunque el D.F. tiene tubería subterránea para el transporte del gas natural para uso doméstico.
- Asimismo hay una demanda efectiva que no ha sido cubierta, es decir, se quiere comercializar el Gas. L.P. sólo en tanque estacionario por lo que en el D.F. existe buena parte de la población que adquiere este energético en cilindros portátiles, aunque si bien es cierto que dicha población no cuenta con poder adquisitivo para adquirir el gas en tanque estacionario existe una parte de dicha población que de acuerdo a sus ingresos sí estaría en posibilidades de dejar de adquirirlo en cilindro por tanto, consumirlo en tanque estacionario.
- La demanda de gas en tanque estacionario ha crecido considerablemente en el país en los últimos años, y también en el D.F., sobre todo en buena parte de las colonias populares y por la creciente construcción de unidades habitacionales, restaurantes y hoteles.
- El D.F. cuenta con la infraestructura requerida y también con los canales de comercialización necesarios para el proyecto.
- El D.F. se encuentra a treinta minutos (por la zona norte) de la zona donde se propone ubicar a la planta almacenadora (municipio de Tlalnepantla, Edo. de México).
- Finalmente el D.F. se encuentra en la zona A de los salarios mínimos que son los más altos de acuerdo a esa zona, por lo que dicha referencia hace que el D.F. se encuentre en una de las zonas de un relativo ingreso-percápita alto por ser la capital del país.

En consecuencia, el área de mercado seleccionada ha sido el Distrito Federal.

### 1.2.3.- Ubicación geográfica del área de mercado seleccionada.

El Distrito Federal se sitúa en la parte central del país, limita con dos estados: México, por el norte, oriente y occidente y Morelos en la parte sur. En el mapa 1 se puede observar la localización del D.F. dentro del país.

Mapa 1



### 1.3.- ANÁLISIS DE LA DEMANDA.

"La demanda para un determinado producto representa aquellas cantidades que pueden ser vendidas a los diferentes precios alternativos, por unidad de tiempo."<sup>35</sup>

"Adicionalmente, existe una serie de condiciones que determinan los gustos y preferencias del consumidor, así como su nivel de compra o poder adquisitivo. En este sentido, el análisis de la demanda es el proceso mediante el cual se logra determinar las condiciones que afectan y motivan el consumo de un bien o servicio, evaluado simultáneamente la cantidad o volumen de los bienes bajo estudio."<sup>36</sup>

En el caso del análisis de factibilidad que se llevará a cabo, se realizará el análisis de la demanda para el Gas L.P. envasado en cilindro portátil y en tanque estacionario. Aunque, se

---

<sup>35</sup> FONEP, Guía, P. 74

<sup>36</sup> *Ibidem.*

analizarán cada uno de los elementos que componen este punto haciendo énfasis en la comercialización de gas licuado en tanque estacionario.

### 1.3.1.- Características de la población consumidora.

La población consumidora del Gas L.P. para uso doméstico lo integran todo tipo de unidades familiares en su gran mayoría sin distinción de clase social y nivel cultural, tanto en zonas urbanas y rurales.

### 1.3.2.- Comportamiento histórico de la demanda y causas que determinan su comportamiento.

"El objetivo del análisis histórico de la demanda de un bien, es el de tener una idea de la evolución pasada de esa demanda con el fin de pronosticar en base a ello su comportamiento futuro."<sup>37</sup>

Se iniciará el análisis del comportamiento histórico de la demanda de gas L.P., considerando que de acuerdo a las cifras de vivienda del INEGI correspondientes al XII censo de población y vivienda del año 2000, son de que en el D.F. existen un total de 1,646,164 viviendas (incluidas viviendas unifamiliares y multifamiliares, condominios, etc.) de las cuales el 98% cuenta con el suministro de gas L.P. así como de gas natural, ya que el 2% restante corresponden a viviendas que no cuentan con el suministro de dicho petrolífero debido a que se encuentran situadas en zonas marginadas del D.F. (ciudades perdidas, en cuyas construcciones predominan materiales como el cartón, es decir, se encuentran en condiciones muy precarias ó de pobreza extrema). Por lo que dicho 98% representa un total de 1,613,241 viviendas con servicio de gas para consumo doméstico.

De ese 1,613,241 viviendas, el 90% cuenta con gas L.P. y el 10% restante tiene suministro de gas natural. Es de importancia resaltar que, ese 90% representa un total de 1,451,917 viviendas, de las cuales el 65% (943,746) son edificios de departamentos ó unidades habitacionales multifamiliares y condominios, mientras que el 35% restante (508,171) son casas-habitación ó unidades unifamiliares.

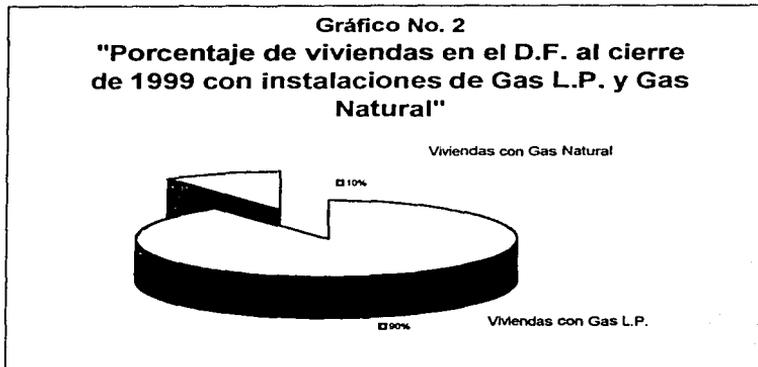
Cabe destacar que para los fines del presente análisis de factibilidad para la comercialización de gas L.P. en tanque estacionario, se consultó un censo específico de las instalaciones de gas licuado en cilindros portátiles y en tanques estacionarios proporcionado

<sup>37</sup> Instituto de Planificación Económica y Social (ILPES), "Guía para la presentación de proyectos". 18ª. Edición, Ed. Siglo XXI editores, México, 1989, p.76.

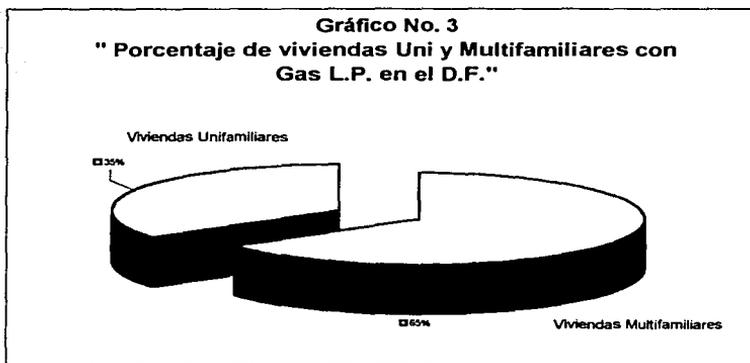
por la Asociación Nacional de Distribuidores de Gas L.P., A.C. En dicha información se especifica que de los 943,746 edificios multifamiliares el 60% (566,248) consume gas licuado en cilindros portátiles y el 40% (377,499) lo consume en tanques estacionarios en lo referente a las casas-habitación que suman 508,171, el 62% (315,066) consumen gas en cilindros portátiles y el 38% (193,105) lo adquiere en tanque estacionario. En las gráficas no. 1 a la no.5 se ilustran los anteriores datos.



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Censo de 2000, con cifras al cierre de 1999.



Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia con datos al cierre de 1999.



Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

En los cuadros 1 y 2 se observa la tendencia histórica de la demanda de gas L.P., tanto en cilindro portátil como en tanque estacionario respectivamente para el periodo 1990-2000. Asimismo se estimaron las tasas de crecimiento medias anuales.

Cuadro No.1

"Demanda de casas-habitación y edificios multifamiliares, en el consumo de Gas. L.P. en cilindros portátiles."

AÑOS	Casa-habitación (unidades unifamiliares)	Edificios (unidades multifamiliares)
1990	376704	565056
1991	382733	574097
1992	388857	583283
1993	395079	592616
1994	401400	602098
1995	407823	611732
1996	400989	605982
1997	386191	600286
1998	354294	594643
1999	336702	582054
2000	315066	566248
TMCA	-16.37%	0.21%

Fuente: Asociación Nacional de Distribuidores de Gas L.P., A.C.

Cuadro No. 2

"Demanda de casas-habitación y edificios multifamiliares, en el consumo de Gas. L.P. en tanques estacionarios."

AÑOS	Casa-habitación (unidades unifamiliares)	Edificios (unidades multifamiliares)
1990	161445	242167
1991	164028	246044
1992	166653	249981
1993	169320	255980
1994	172029	268044
1995	174782	282173
1996	177579	306368
1997	181420	338630
1998	185307	354690
1999	189240	369359
2000	193105	377499
TMCA	19.61%	55.88%

Fuente: Asociación Nacional de Distribuidores de Gas L.P., A.C.

En el cuadro 1, se observa una Tasa de Crecimiento Media Anual (TCMA) de -16.37% para el caso del consumo de Gas L.P. en casa-habitación en la modalidad de cilindro portátil, esa tasa fue negativa debido a que se observa en las cifras que a partir de 1996 comienza un

descenso considerable en el consumo de gas licuado, por la razón de que a partir de ese año se comienza a consumir el gas natural para uso doméstico debido a la apertura a particulares en el almacenamiento y distribución de dicho gas que dio inicio a finales de 1995; por lo que, dicho consumo de gas natural para uso doméstico ha sido fundamentalmente en casas-habitación. En lo referente a los edificios multifamiliares, el consumo de gas licuado en cilindro registró un crecimiento para el periodo 1990-2000 de 0.21%, por lo que en dicho periodo no hubo prácticamente algún incremento en el consumo de Gas L.P. en cilindro edificios multifamiliares.

En el cuadro 2, se observa una TCMA de 19.61% para el caso de las casas-habitación en el consumo de gas en tanque estacionario, esto se debe a que en los últimos 10 años (1990-2000) paulatinamente las unidades unifamiliares han optado por adquirir un tanque estacionario para Gas L.P. Sin embargo, las unidades multifamiliares se registró un crecimiento en el consumo del 55.88% por la creciente demanda en la construcción de unidades habitacionales de edificios, y que han sido promovidos por los Programas Nacionales de Vivienda y Desarrollo Urbano del gobierno federal, y cuyos edificios multifamiliares fueron construidos con instalaciones de tanques estacionarios para suministros de gas licuado de petróleo.

### 1.3.2.1.- Coeficiente de elasticidad de la demanda y su interpretación.

#### A) Elasticidad-precio.

"La elasticidad – precio de la demanda (o elasticidad de la demanda, para mayor brevedad) es un concepto que mide en cuanto varía la cantidad demandada de un bien cuando varía su precio. Elasticidad es análogo a sensibilidad: un bien es elástico cuando su cantidad demandada responde significativamente a las variaciones del precio. Las demandas de los bienes se diferencian por su elasticidad."<sup>38</sup>

"El concepto de elasticidad – precio nos permite calcular con precisión el grado de sensibilidad de la demanda de los diferentes bienes a los precios. Las elasticidades – precio se clasifican en tres categorías dependiendo de la respuesta de la cantidad demandada a la variación del precio:

1. Cuando una subida del precio de 1% provoca una disminución de la cantidad demandada superior a ese porcentaje, tenemos una demanda elástica respecto al precio.

<sup>38</sup> Samuelson Paul A. "Economía". Ed. McGraw-Hill, 13ª Edición, 1991. P.490

2. Cuando una subida porcentual del precio provoca una disminución exactamente igual de la cantidad demandada (de tal manera que el ingreso total no varía), tenemos una demanda de elasticidad unitaria.
3. Cuando una subida del precio de un 1% provoca una disminución de la cantidad demandada inferior a ese porcentaje, tenemos una demanda inelástica respecto al precio.<sup>39</sup>

"El método que se utilizará para calcular la elasticidad de la demanda, se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$E_p = - \frac{Q_2 - Q_1}{(Q_1 + Q_2)/2} \Big/ \frac{P_2 - P_1}{(P_2 + P_1)/2}$$

Donde:  $P_1$  y  $Q_1$  representan el precio y la cantidad original y  $P_2$  y  $Q_2$  el nuevo precio y la nueva cantidad.<sup>40</sup>

" $\Delta P$  representa la variación de  $P$ , es decir,  $\Delta P = P_2 - P_1$  y, del mismo modo,  $\Delta Q = Q_2 - Q_1$ . Cada reducción de  $P$ ,  $-\Delta P$ , se relaciona con la  $P$  media, a saber,  $(P_1 + P_2) / 2$ ; cada aumento de  $Q$ ,  $\Delta Q$ , se relaciona con la  $Q$  media, a saber  $(Q_1 + Q_2) / 2$ . El cociente resultante nos da el coeficiente de elasticidad,  $E_p$ , medida que no tiene unidades, que no se expresa en unidades absolutas."<sup>41</sup>

Para la estimación de la elasticidad –precio de la demanda del análisis de mercado del presente proyecto, se tienen los siguientes datos para el caso del Gas L.P.:

- En el cierre de 1990 el precio ( $P_1$ ) por litro de gas fue de: \$ 0.230
- En el cierre de 1997 el precio ( $P_2$ ) por litro de gas fue de \$1.723
- En las viviendas unifamiliares con tanque estacionario, se tienen las siguientes cantidades:  $Q_1$  (1990)= 161445 y  $Q_2$  (1997)= 181420.
- En las viviendas multifamiliares con tanque estacionario, las cantidades son:  $Q_1$  (1990)=242167 y  $Q_2$  (1997)=338630.

Cabe destacar que los precios de 1990 y 1997 deben ser deflactados con el Índice Nacional de Precios al Consumidor que publica NAFIN en su obra "La Economía Mexicana en Cifras de 1998", los datos son estimados solo hasta 1997 debido a que las publicaciones

<sup>39</sup> Ibidem.

<sup>40</sup> Ibidem, P.492

<sup>41</sup> Ibidem.

consultadas no tienen cifras al año 2000; y en el caso de los precios del Gas L.P. la cifra del 2000 es estimada sólo al mes de mayo y no al cierre del año. Por lo que al sustituir los datos a la ecuación de la elasticidad los precios ya están deflactados.

La deflatación se llevó a cabo como sigue:

- Para el año 1990, el precio por litro de Gas L.P. es de  $\frac{\$0.230}{67.1568} = 0.00343$   
I.N.P.C, 1990
- Para el año 1997, el precio por litro de Gas L.P. es de  $\frac{\$1.723}{231.8860} = 0.00743$   
I.N.P.C, 1997

Aplicando la ecuación de la elasticidad – precio tenemos:

1. En viviendas multifamiliares:

$$E(p) = \frac{(338630-242167) / ((242167+338630)/2)}{(0.00743 - 0.00343) / ((0.00343 + 0.00743)/2)} = \frac{96463/290398.5}{0.00400/0.00543} = \frac{0.3328}{0.7367} = 0.4518$$

2. En viviendas Unifamiliares:

$$E(p) = \frac{(181420-161445) / ((161445+181420)/2)}{(0.00743 - 0.00343) / ((0.00343 + 0.00743)/2)} = \frac{19975/171432.5}{0.00400/0.00543} = \frac{0.1165}{0.7367} = 0.1582$$

En ambas elasticidades, la elasticidad es inelástica, es decir, hay muy pocos sustitutos ó estos son prácticamente inexistentes (para el caso del gas, lo son la leña y el carbón); otro ejemplo concreto de este tipo de bienes que no tienen sustitutos; y por lo tanto, su elasticidad es inelástica son la gasolina y la sal comestible. Como empresarios nos conviene tener una elasticidad inelástica, porque se puede subir el precio cuantas veces ocurra esto, ya que a pesar de lo anterior nunca nos podremos salir del mercado; si acaso salen muy pocos competidores.

En el caso de una elasticidad elástica, quiere decir que hay muchos bienes sustitutos, como ejemplo tenemos a las frutas.

#### B) Elasticidad-ingreso.

"En la demanda de un bien influye no sólo su precio, sin también las rentas (ingresos) de los consumidores. La elasticidad – renta mide esta sensibilidad. Su definición precisa es la siguiente: variación porcentual de la cantidad demandada dividida por la variación porcentual de la renta."<sup>42</sup>

<sup>42</sup> Ibidem, P.1136.

"El ingreso total es, por definición, el precio multiplicado por la cantidad (P X Q). Los tres casos de elasticidad corresponden a tres relaciones diferentes entre el ingreso total y las variaciones del precio: Si una bajada del segundo provoca una disminución del primero, la demanda es elástica, y si no lo altera, se trata del caso límite de la demanda de elasticidad unitaria."<sup>43</sup>

La ecuación que se utilizará para estimar la elasticidad – ingreso es:

$$E_p = - \frac{Q_2 - Q_1}{(Q_1 + Q_2)/2} \Big/ \frac{Y_2 - Y_1}{(Y_2 + Y_1)/2}$$

Donde  $Y_1$  y  $Q_1$  representan el ingreso y la cantidad original es y  $Y_2$  y  $Q_2$  el nuevo ingreso y la nueva cantidad.

Para el caso del presente análisis del mercado del gas se tienen los siguientes datos:

Como ingreso se utilizará la categoría de "Ingreso per cápita medio (o promedio)" de acuerdo a los datos de la publicación del INEGI "El Ingreso de los hogares", con datos de 1990 y 1997, ya que estas cifras no están actualizadas al año 2000. Dicha población maneja al ingreso per cápita medio mensual en sus estadísticas, por lo que tal cifra al dividir entre 30 días, se obtiene el ingreso per cápita medio diario.

De tal forma que:

- En 1990 (marzo, cuando fue el censo), el ingreso per cápita medio mensual en el D.F. fue de \$316.376/30(días del mes)= \$10.56, de ingreso per cápita medio diario, en el D.F.
- En 1997 (cierre del año), el ingreso per cápita medio mensual en el D.F. fue de \$1290/30(días del mes)= \$43.00 de ingreso per cápita medio diario en el D.F.
- En las viviendas unifamiliares con tanque estacionario, se tienen las siguientes cantidades:  $Q_1$  (1990) = 161445 y  $Q_2$  (1997)= 181420.
- En las viviendas multifamiliares con tanque estacionario, las cantidades son:  $Q_1$  (1990)=242167 y  $Q_2$  (1997)=338630.

Aplicando la ecuación de la elasticidad- ingreso tenemos:

1. En viviendas multifamiliares:

$$E(y) = \frac{(338630-242167) / ((242167+338630)/2)}{(43 - 10.56) / ((10.56 + 43)/2)} = \frac{96463/290398.5}{32.44/26.78} = \frac{0.3328}{1.2114} = 0.2747$$

<sup>43</sup> Ibidem, P.463.

## 2. En viviendas unifamiliares:

$$E(y) = \frac{(181420-161445) / ((161445+181420)/2)}{(43 - 10.56) / ((10.56 + 43)/2)} = \frac{19975/171432.5}{32.44/26.78} = \frac{0.1165}{1.2114} = 0.0962$$

Cuando  $E(y)$  es negativa, el bien es inferior; si  $E(y)$  es positiva, el bien es normal. Un bien normal generalmente es un bien de lujo si su  $E(y)$  es mayor a 1, de no ser así, es un bien básico. Según el nivel de ingreso del consumidor,  $E(y)$  para un bien es probable que varíe de manera considerable. Así, un bien puede ser un bien de lujo a niveles "bajos" de ingresos, un bien básico a niveles "intermedio" y un bien inferior a niveles "altos" de ingresos.

En ambas elasticidades – ingreso también son inelásticas, porque aún con ingresos de bajos (como lo es el ingreso per cápita medio diario en el D.F.) se consume el gas, ya que, el mismo concepto de la elasticidad – ingreso establece: si  $E(y)$  es menor a 1 es un bien básico; tal es el caso del gas L.P. para consumo doméstico (aún adquirido en tanque estacionario).

## 1.3.3.- Situación actual de la demanda.

"El conocimiento de la demanda actual sirve no sólo para determinar el volumen que se conoce en el presente, sino también para estimar el tamaño futuro de dicho consumo."<sup>44</sup> Asimismo la demanda actual se puede dividir en local, regional ó nacional y exterior.

El Gas L.P. como se ha visto con anterioridad es un bien de primera necesidad en el consumo doméstico, por lo que tiene una demanda ilimitada, la cual se ve influida por el crecimiento de la población y por tanto por el crecimiento en la construcción de vivienda, por el precio, el nivel y la distribución del ingreso de los consumidores y sus preferencias. En términos de preferencias el consumidor de gas doméstico, en los últimos 5 años se ha visto influenciado en el D.F. por el consumo de gas natural para uso doméstico a través de tuberías subterráneas, pues al cierre de 1999 representó cerca del 10% de la población consumidora de gas natural; y la tendencia a consumir gas natural para uso doméstico es creciente en el D.F., por lo que, el Gas L.P. puede competir con el gas natural en una mejor calidad de servicio en su comercialización en sólo tanques estacionarios y esa calidad en servicio es flexibilizando el precio de los tanques estacionarios al usuario final, esto se lograría formando alianzas estratégicas con empresas gaseras extranjera y para ello se necesita el apoyo del gobierno federal (PEMEX), ya que PEMEX, en su Ley Orgánica si contempla la formación de alianzas estratégicas; por esta razón la propuesta de este

<sup>44</sup> FONEP. Guía, p. 74.

proyecto es que PEMEX cuente con el 51% como mínimo en la participación de la gasera que se propone, pues en la actualidad las gaseras mexicanas 100% particulares y que distribuyen el gas sólo a tanques estacionarios no tienen precios flexibles de los tanques al usuario final por la razón de que no cuentan con el apoyo del gobierno (PEMEX) para lograrlo.

El Gas licuado es uno de los tres principales bienes de servicios básicos en los hogares (los otros dos son el agua y la electricidad). En el caso del gas licuado envasado en tanque estacionario en el área del D.F., al cierre del año 2000 representó el 40% en unidades de vivienda multifamiliares y sólo el 38% en unidades de vivienda unifamiliares, como se pudo precisar con anterioridad en el punto del comportamiento histórico de la demanda.

Como se pudo observar en los coeficientes de elasticidad-precio y elasticidad-ingreso, ambos resultaron altamente inelásticos, porque en el caso de la in elasticidad en la elasticidad-precio es un producto que no tiene fuertes bienes sustitutos al menos en el D.F., y para la in elasticidad en la elasticidad-ingreso es un bien básico ó de primera necesidad. Muy a pesar de lo anterior, el Gas L.P. está sujeto a un control de precios por parte del estado (PEMEX), y dichos precios en los últimos 6 años se han incrementado de manera mensual; por lo que, aún con dichos aumentos bastante elevados se sigue consumiendo por ser un bien indispensable en la vida doméstica y cotidiana.

#### 1.3.4.- Situación futura de la demanda.

##### 1.3.4.1.- Proyección de la demanda.

En la extrapolación (proyección) de la tendencia histórica de la demanda sólo se llevará a cabo para la información del cuadro 2, correspondiente a la demanda de Gas L.P. en tanque estacionario que es el aspecto central de su comercialización en el presente análisis de factibilidad.

Para la elaboración del cuadro de proyecciones de demanda tanto en unidades de vivienda uni y multifamiliares, se aplicó el método de mínimos utilizando la ecuación general de la recta :  $Y=a+bx$ , de donde a y b se determinan por medio del sistema de ecuaciones:

$$\Sigma Y = Na + b \Sigma X$$

$$\Sigma XY = a \Sigma X + b \Sigma X^2$$

Siendo:

X: años

Y: unidades uni o multifamiliares

N: número de años

$\Sigma$ : sumatoria

El método de regresión lineal de mínimos cuadrados fue el mejor para la obtención de la ecuación de la tendencia histórica de la demanda, ya que, así lo determinó el coeficiente de correlación de cada alternativa (diferentes métodos de extrapolación: interés compuesto, logaritmos, exponencial) que fue el parámetro con el cual se evaluaron cada una de las propuestas de extrapolación.

Tales extrapolaciones (proyecciones) se especifican en los cuadros 3 y 4.

Cuadro No. 3

"Proyección de la demanda de unidades unifamiliares (casas habitación) en el consumo de Gas L.P. en tanque estacionario, para el periodo 2001-2010"

Años	Demanda Estimada
2001	194710
2002	197845
2003	200980
2004	204115
2005	207250
2006	210385
2007	213520
2008	216655
2009	219790
2010	222925

Fuente: Cuadro 2.

Cuadro No.4

"Proyección de la demanda de unidades multifamiliares (edificios, condominios, etc.) en el consumo de Gas L.P. en tanques estacionarios, para el periodo 2001-2010"

Años	Demanda Estimada
2001	391294
2002	406643
2003	421992
2004	437341
2005	452690
2006	468039
2007	483388
2008	498737
2009	514086
2010	529435

Fuente: Cuadro 2.

### 1.3.4.2. Análisis de los factores condicionantes de la demanda futura.

Como se ha visto el gas licuado de petróleo envasado en tanque estacionario tiene un mercado potencial de consumo doméstico, sin embargo, su consumo en tanque estacionario dependerá de:

1. El crecimiento de la población y por ende de la construcción de vivienda tanto a nivel nacional como en el D.F.
2. Del ingreso y de la distribución del mismo.
3. Del volumen de almacenamiento del Gas L.P. en las compañías gaseras.
4. De la implantación de una flexible política de ventas de tanques estacionarios hacia el consumidor final, por parte de las compañías gaseras.
5. De incrementos en el precio por litro más moderados por parte del gobierno, ya que ello implica bajar los costos de producción por parte de PEMEX, lo cual se lograría modernizando la infraestructura tecnológica.

### 1.3.5.- Determinación de la demanda final.

La demanda final esta determinada fundamentalmente por el número de consumidores potenciales. Para el caso del presente análisis de factibilidad, tales consumidores potenciales están estimados en los cuadros 3 y 4 correspondientes a las extrapolaciones para el horizonte económico del proyecto, que son 10 años (periodo 2001-2010).

## 1.4.- ANÁLISIS DE LA OFERTA.

"Oferta es la cantidad de un producto que los fabricantes del mismo están dispuestos a llevar al mercado de acuerdo con los precios vigentes, la capacidad de sus instalaciones y la estructura económica de su producción"<sup>45</sup>

"En este punto se estudiará el comportamiento histórico de la oferta, a través del análisis de series históricas de la producción nacional y de las importaciones. Asimismo, se analizará la situación actual y futura de la oferta determinando qué cantidades ofrecen o pueden proporcionar los proveedores del bien que producirá y/o comercializará el proyecto"<sup>46</sup>

<sup>45</sup> Ing. Humberto Soto (et.al.). "La formulación y evaluación técnico económica de proyectos industriales". Ed. CENETI; México, 1978, p.16

<sup>46</sup> ILPES, p. 88.

#### 1.4.1.- Comportamiento histórico de la oferta de gas natural.

En este punto se analizará el comportamiento de la producción nacional y las importaciones durante el periodo de análisis (1989-1999). Esto se realizará, con el objetivo de observar las tendencias presentadas por la oferta nacional de gas natural.

##### 1.4.1.1.- Producción Nacional.

En el cuadro 5 se muestra la producción nacional de gas natural, observamos que de acuerdo al análisis estadístico del periodo 1989-1999 tuvo un comportamiento irregular, ya que, durante 1991 se presenta una tasa de crecimiento anual de  $-0.79\%$  principalmente porque durante ese año afectaron los recortes en los niveles de reserva del mercado internacional de gas natural, por la guerra en el Golfo Pérsico. Se observa también, que para 1993 se recupera considerablemente dicha producción al ubicarse su T.C.A. en  $4.85\%$ , sin embargo, un fuerte auge en la producción de gas natural se presenta en 1996 al crecer al  $11.59\%$ , esto obedece a la apertura hacia particulares en el transporte, almacenamiento y distribución de gas natural para su consumo doméstico; pero en los siguientes años, el crecimiento en la producción fue en aumento a ritmos menores por factores como: la crisis del mercado petrolero internacional de 1997-1998 y en lo interno, por la creciente distribución al mercado de consumo doméstico del gas natural. "México cuenta con abundantes reservas de gas natural seco y asociado; con los costos de producción mas bajos de Norteamérica; y con inversiones en gas muy rentables, con márgenes muy elevados que no tiene ningún consumidor en el país. En un esquema de libre mercado se tendría una burbuja de producción con una posición netamente exportadora."<sup>47</sup>

Cuadro No. 5  
"Producción Nacional de gas Natural 1989-1999"  
(Miles de metros cúbicos diarios)

Años	Producción Nal.	T.C.A. (%)
1989	33281	-
1990	34203	2.77
1991	33933	-0.79
1992	34117	0.54
1993	35770	4.85
1994	36247	1.34
1995	37593	3.72
1996	41950	11.59
1997	44672	6.49
1998	47907	7.24
1999	48286	0.79

Fuente: Secretaría de Energía, varios años.

<sup>47</sup> Arizmendi, Nelson. "Propuesta de fórmula y mecanismo de precios para el gas natural en México". En revistas: "Problemas del Desarrollo". Vol. 32, No. 124, México, IIEC-UNAM, ene-mzo, 2001. P.221.

#### 1.4.1.2.- Análisis del sector importador.

La relativa disminución de la producción de gas natural en México, ha traído como consecuencia que nuestro país importe gas natural. En el pasado no lo hacía en volúmenes elevados, porque en la actualidad las reservas de dicho hidrocarburo, tenderían a reducirse por la fuerte apertura del gas natural para uso doméstico que ha tenido en los últimos 6 años. Las importaciones de gas natural, en buena medida se realizan por razones de logística a fin de reducir costos de transportación.

##### A) En volumen y valor.

En el cuadro 6 se observa el volumen y el valor de las importaciones de gas natural, en el período 1989-1999. En la información del cuadro 6 no se pudo obtener información de cada uno de los años de 1989 a 1994, porque en las estadísticas no viene desglosada en ese período año por año; sin embargo, es interesante ver que a partir de 1996 la tasa de crecimiento anual del valor de las importaciones decreció en 32.30%, y esto obedece a que en el año anterior (1995) la política cambiaría del gobierno fue de libre flotación en el tipo de cambio, por lo que las importaciones sufrieron el efecto de encarecimiento, y así, se refleja un alza en el valor de tales importaciones para 1997 aunque el volumen importado fue menor (6.49%) que en 1996. Otro dato interesante es que, en 1998 el volumen de importación fue de 7.24% y sin embargo su valor cae de 60.81% de 1997 a 13.74% en 1998, por la circunstancia de las colosales caídas de los precios internacionales del petróleo, por efectos de la crisis asiática durante finales de 1997 y principios de 1998. Por estas razones se registró para 1999, una tasa del 34.40% en el volumen importado (muy superior que la de 1998) y su valor fue de sólo 8.71%.

El origen de las importaciones de gas natural, que hace nuestro país, a través de PEMEX es principalmente de Estados Unidos de América.

"La importación de gas natural licuado proveniente de otras partes del mundo, en particular de Trinidad y Tobago, tendría un precio mucho menor a las cotizaciones actuales en el sur de Texas. Sin embargo, hay que reconocer que en la actualidad no existen instalaciones para realizar dicha actividad. Pero de mantenerse la política de precios, así como el diferencial entre diferentes opciones de importación podría justificar la construcción de dichas instalaciones por parte del sector privado."<sup>48</sup> Estas razones obedecen a que resulta muy cara la importación de gas natural, por lo que también han sufrido fuertes alzas de precios en el mercado de consumo doméstico en los últimos años y meses. "Con el buen

<sup>48</sup> Rodríguez Padilla Víctor. "La crisis de precios del gas natural en México." En revista: "Problemas del desarrollo". Vol. 32, No.124. Mex, IIEC-UNAM ene-mzo, 2001. P.217

olfato petrolero que le viene de familia y tradición, Junior George busca enfrentar la creciente alza en la demanda y los precios de los energéticos, así como la llamada **dependencia de proveedores extranjeros**, mediante una política energética que incluya a Estados Unidos, México y Canadá en un mismo y único mercado. En este escenario se apoyaría la exploración en México y Estados Unidos compraría el gas natural a bajo precio (exportación barata); sin embargo, lo más probable es que México continúe importando gas desde Estados Unidos para atender la demanda creciente que enfrenta."<sup>49</sup>

En las gráficas 6 y 7, se observa la evolución del comportamiento histórico de la oferta de gas natural en nuestro país, así como en las gráficas 8 y 9 las tasas de crecimiento de la evolución de la oferta.

Cuadro No. 6  
Importaciones de gas natural 1989-1999.

Años	Importaciones		T.C.A. (%)	
	Volumen (Miles de m <sup>3</sup> diarios)	Valor (Millones de dls)	Volumen	Valor
1989-94	62268	129.5	43.63	32.5
1995	11278	99.1	---	---
1996	12585	67.1	11.59	-32.30
1997	13402	107.9	6.49	60.81
1998	14372	121.7	7.24	13.74
1999	19315	132.3	34.40	8.71

Fuente: SECOFI. Estadísticas de comercio exterior del sector energético, varios años.

#### B) Situación del sector exportador.

Es importante resaltar que nuestro país, en materia de gas natural es fuerte exportador; sin embargo, en la segunda mitad de los años ochenta dejó de exportar debido a las fuertes caídas del precio internacional del petróleo durante 1986, pero con la información disponible sólo se detiene el valor de las exportaciones en millones de dólares a partir de 1993 y hasta 1999 y no el volumen exportado. En el cuadro 7 se observa el comportamiento de las exportaciones.

<sup>49</sup> Seminario de Teoría del Desarrollo. "El precio del gas natural." En revista: "Problemas del Desarrollo" Vol. 32, No. 124. Mex, IIEc-UNAM ene-mzo, 2001. P.228

Cuadro No. 7

Valor de las exportaciones de gas natural.

(Millones de dls)

Años	Exportaciones	T.C.A.(%)
1993	10	—
1994	15	50
1995	12	-20
1996	32	166
1997	37	15.63
1998	31	-16.22
1999	114	267.74

Fuente: SECOFI

Como se puede apreciar el valor de las exportaciones de gas natural, durante el periodo 1993-1999 ha sido muy diverso, pues así lo reflejan sus tasas de crecimiento anual. En 1995 hay decremento del 20% con respecto a 1994, por la crisis cambiaria de diciembre de 1994 y en consecuencia por la disminución de la producción de gas natural, lo que implicó que no hubieran excedentes exportables. Otro decremento se registró al cierre de 1998 y este fue de 16.22%, por los continuos recortes a los niveles de exportación por la crisis petrolera de ese año; sin embargo, en 1999 se registra una colosal alza en la tasa de crecimiento anual del valor de las exportaciones por una mayor producción en el norte del país, así como a la menor demanda nacional con relación a la esperada lo que permitió exportar los excedentes.

En la actualidad tales excedentes exportables se han visto limitados —aparte del comportamiento de la política cambiaria, que ha mantenido sobrevaluado el tipo de cambio, lo que permite encarecer las exportaciones —, a pesar de que México tiene en teoría un potencial exportador de gas natural, por razones como la de la concentración de elevados volúmenes de producción en el norte de México, por cuestiones tales como:

"La infraestructura que existe no permite exportar hacia Estados Unidos la totalidad de la producción nacional, sino sólo el 15%. Por otra parte, aunque México es un importador neto de ese energético las compras foráneas netas representan menos del 2% de las ventas (1994). En consecuencia, no es válido que el precio interno se base exclusivamente en el precio de un solo mercado externo, porque no todo el gas que se vende es importado ni todo el que se produce puede ser exportado."<sup>50</sup>

<sup>50</sup> Rodríguez Padilla, Víctor. Op. Cit. P.217

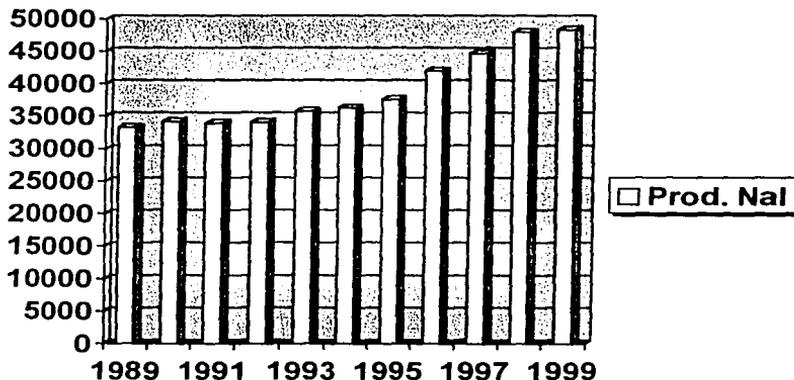
#### 1.4.2.- Comportamiento histórico de la oferta de gas licuado de petróleo.

Se continua ahora con el análisis del comportamiento de la producción nacional y las importaciones del Gas L.P. para el período 1989-1999.

##### 1.4.2.1.- Producción Nacional.

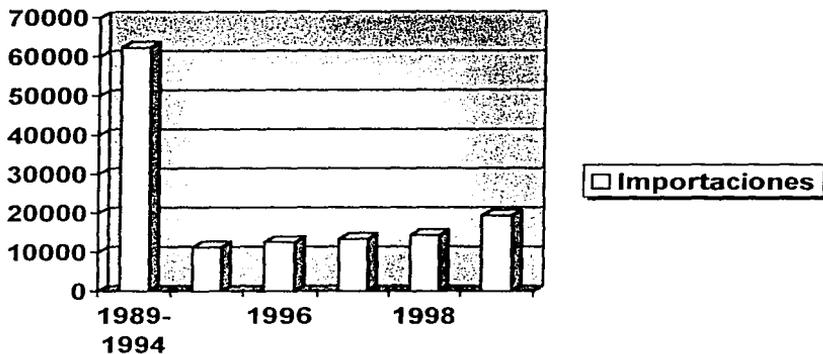
En el cuadro 8 se muestra la producción nacional de gas licuado de petróleo, de acuerdo al análisis estadístico el período 1989-1999 tuvo un comportamiento irregular, ya que, en el lapso 1989-1994 tuvo una tasa de crecimiento media anual del 111% porque en dicho periodo se mantuvo cierta estabilidad en la producción interna de este petrolífero. Sin embargo, en el lapso 1995-1997 la producción cae en un 16.37% debido al auge de la explotación masiva de yacimientos de gas natural, para su posterior comercialización al consumo doméstico; otros factores se deben a que en ese periodo, se presentaron condiciones desfavorables del mercado interno prevaletentes en 1995 y 1996 que obligaron a un menor procesamiento de Gas L.P. y en 1997, a la salida de operación no programada de plantas para mantenimiento, al retraso en la terminación de nuevas plantas, y periodos de mantenimiento mayores a los estimados. Para los años 1998 y 1999 la producción comienza a recuperarse a tasas modestas de crecimiento.

Gráfica No. 6  
"Evolución de la Producción Nacional de Gas Natural en México, 1989-1999"

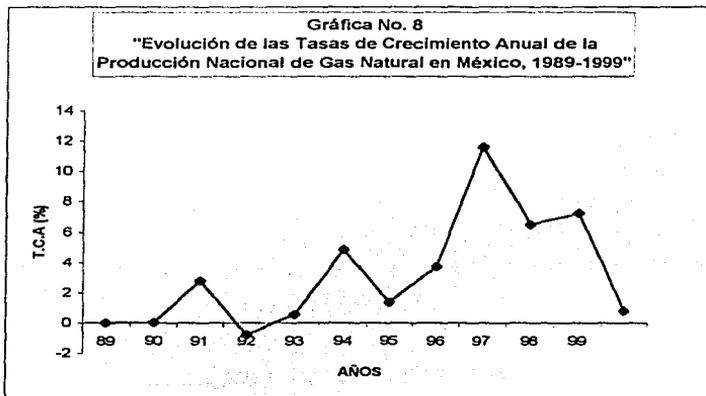


Fuente: Elaboración Propia

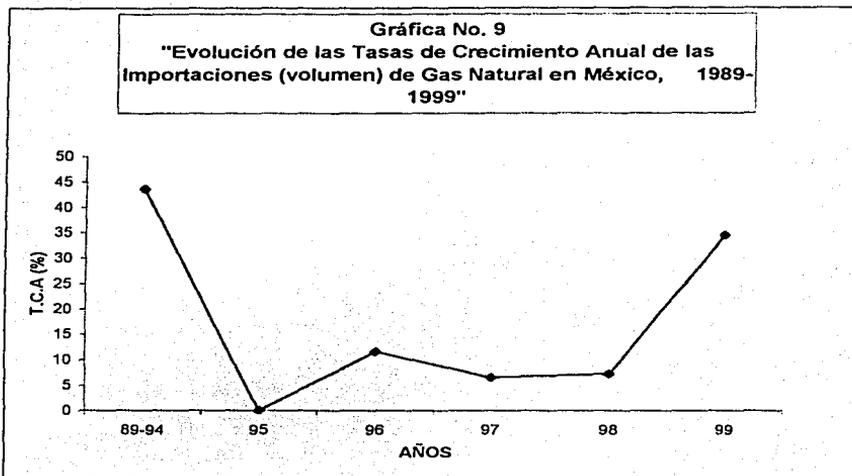
Gráfica No. 7  
 "Evolución de las Importaciones de Gas Natural en México, 1989-1999"  
 (Miles de metros cúbicos)



Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia.



Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro No. 8

"Producción Nacional de Gas L.P. 1989-1999"

(Miles de barriles diarios)

Años	Prod. Nal.	T.C.A. (%)
1989	12644	—
1990	14092	11.45
1991	14524	3.07
1992	14615	0.63
1993	25440	74.07
1994	26690	4.92
1995	25720	-3.64
1996	24880	-3.27
1997	21510	-13.55
1998	22470	4.45
1999	23220	3.34

Fuente: Secretaría de Energía, varios años.

#### 1.4.2.2.- Análisis del sector importador.

Es importante destacar que México, en materia de Gas L.P. ha sido importador de forma significativa; lo anterior obedeció, porque no existía tecnología de punta suficiente para el mejoramiento de la producción de gas licuado. En los años recientes dichas importaciones han disminuido, por lo que a continuación se verá la evolución de las compras externas.

"Particularmente interesante para México es el hecho de que se importe un promedio anual de 35 millones de barriles diarios de Gas L.P. en la costa del Golfo de los Estados Unidos desde fuera de América del Norte. Cerca de 70% de este producto proviene de Argelia y el resto de Venezuela; llegan a Houston, desde donde pueden ser trasladadas a centros de almacenamiento de Mont Belview."<sup>51</sup>

#### A) En volumen y valor

En el cuadro 9 se observa el volumen y el valor de las importaciones de Gas L.P., en el periodo 1989-1999.

En la información del cuadro 9 no se pudo obtener datos de cada uno de los años de 1989 a 1994, porque en las estadísticas consultadas no vienen desglosadas en ese periodo año por año.

Se registraron altas tasas de importación de Gas L.P. en los años de 1996 y 1999, mientras que en 1997 y 1998 fueron bajas tales tasas. Esto se debió a la creciente demanda interna de Gas L.P. para consumo doméstico, ya que, México ocupa el primer lugar en el mundo en el consumo de Gas L.P. para uso doméstico; además de que, muchas plantas productoras de gas tuvieron severos accidentes en sus instalaciones, unas cerraron, etc.

El origen de las importaciones de gas L.P., que realiza México a través de PEMEX son provenientes de Estados Unidos de América. En las gráficas 10, 11, 12 y 13 se observa la evolución del comportamiento histórico de la oferta de Gas L.P. en México.

"México importa Gas L.P. por gasoductos y camiones pipa a lo largo de su frontera norte. Este producto fluiría de otro modo por gasoductos hacia el mercado interno de los Estados Unidos. Así pues, para evaluar los precios en la frontera y su magnitud en relación con los

<sup>51</sup> Brito, Dagobert L. "Determinación de los precios del Gas L.P. en México." En revista: "El trimestre económico", No. 264, México, Oct-Dic, 1999, P.765 y 766.

precios en Mont Belvieu, es necesario considerar la pauta de la distribución del Gas L.P. en el mercado estadounidense.<sup>52</sup>

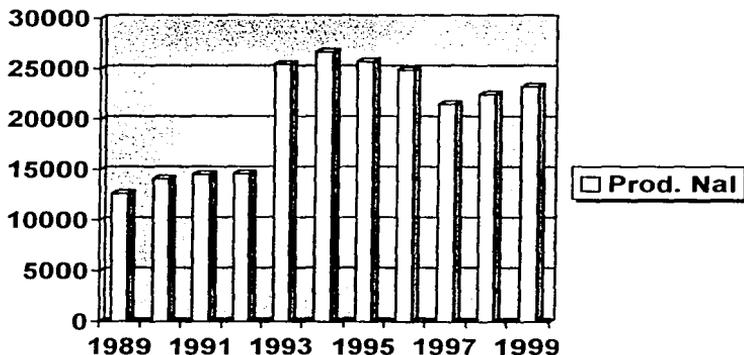
Cuadro No.9

"Importaciones de Gas L.P. 1989-1999"

Años	Importaciones		T.C.A. (%)	
	Volumen (Miles de barriles diarios)	Valor (Millones de ds)	Volumen	Valor
1989-94	516000	2668400	42.5	11.7
1995	9517	61861	---	---
1996	13435	100764	41.17	62.89
1997	15703	122478	16.88	21.55
1998	17302	152257	10.18	24.32
1999	21827	207355	26.16	36.19

Fuente: SECOFI, Estadísticas de Comercio Exterior del Sector energético, varios años.

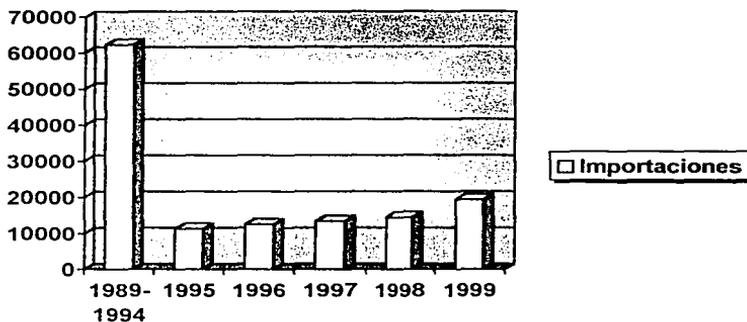
Gráfica No. 10  
"Evolución de la Producción Nacional de Gas L.P. en México, 1989-1999"  
(Miles de barriles diarios)



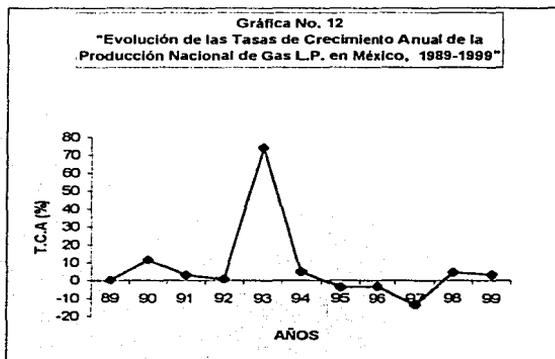
Fuente: Elaboración Propia.

<sup>52</sup> Ibidem. P.767

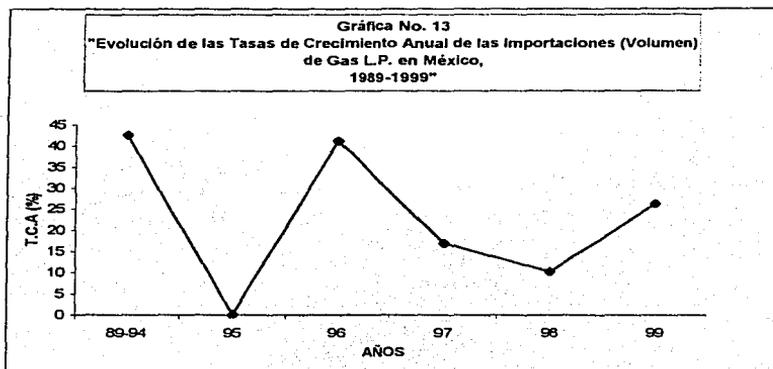
Gráfica No. 11  
 "Evolución de las importaciones de Gas L.P. en México, 1989-1999"  
 (Miles de Barriles diarios)



Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia.



Fuente: Elaboración Propia

#### B) Situación del sector exportador.

México no es un gran exportador de Gas L.P. hacia el resto del mundo, esto obedece a la fuerte y creciente demanda interna para consumo doméstico y comercial. Sin embargo, el país exporta Gas L.P. en volúmenes no representativos como porcentaje de su producción interna, fundamentalmente tales exportaciones se destinan a toda la región de Centroamérica.

"El gas L.P. se produce en los campos petroleros del sur de México cerca de Cactus. El Gas L.P. se importa y exporta en pajaritos vía marítima. También se exporta vía marítima a Centro y Sudamérica desde la costa del Pacífico. Se importa en la frontera de México con Estados Unidos por gasoductos y caminos pipa. La mayor parte se consume en el centro de México y esta demanda se satisface primordialmente por gasoductos. El resto de esta demanda se encuentra sobre todo en el norte de México. México tiene cierto grado de poder monopólico en Centro y Sudamérica; además, este es un mercado relativamente pequeño."<sup>53</sup>

En este apartado, no se presenta alguna información estadística, ya que, tal información sólo registra las exportaciones de todos los petrolíferos en conjunto y no especifica la

<sup>53</sup> Ibidem, P. 771

participación tanto en volumen como en valor del Gas L.P. en el sector exportador; sólo se señala los insignificantes volúmenes exportados y su destino.

#### 1.4.3.- Oferta Actual

El destino de la producción nacional de Gas L.P. se consume de la siguiente forma:

- En cilindros portátiles de 20, 30 y 45 Kg., hacia el servicio comercial en un 3% y en servicio residencial al 63%.
- En tanques estacionarios, hacia el servicio residencial en un 14% servicio comercial en un 10% y servicio industrial en un 2%; así como, el servicio de carburación en un 6%. Otra forma de consumo de Gas L.P. será para vehículos que lo utilicen como combustible.

En el caso de gas natural, el crecimiento en el consumo anual promedio por sector de acuerdo a los datos de la Secretaría de Energía, es el siguiente:

- 17% al sector residencial
- 9% a PEMEX
- 6% al sector industrial
- 23% al sector de electricidad

Cabe destacar que el gas natural es básicamente para uso industrial, y actualmente también comienza a usarse para consumo doméstico. Asimismo, es también para estaciones de carburación.

#### 1.4.3.1.- Número y principales características de las almacenadoras de Gas L.P.

Entre las principales almacenadoras y distribuidoras (compañías gaseras) de Gas L.P., que tienen como mercado al Distrito Federal se encuentran: Gas Metropolitano, Flama Gas, Gas Express y Cía de Estufas y Gas. A continuación se mencionarán las características de estas empresas:

##### 1) Gas Metropolitano, S.A.

Empresa distribuidora de Gas L.P. ubicada en Av. San José No. 8, Col. San Juan Ixhuatepec en el municipio de Tlanepantla, Estado de México. Su capital es privado nacional, es decir, 100% mexicano.

Es una de las compañías gaseras de mayor fortaleza dentro de la distribución de Gas L.P. en el D.F. Así lo constata al ser la única empresa distribuidora de Gas L.P. con suministro de calidad ISO 9002 certificado.

Esta empresa gasera fue fundada en 1952, y en la actualidad comercializa el Gas LP: sólo en tanques estacionarios al consumidor final. Gas Metropolitano abastece alrededor de un 25% del mercado de consumo en el D.F., y alrededor del 20% del mercado en el Estado de México.

Su mercado en la distribución de Gas L.P. es: doméstico, comercial, residencial e industrial, ya que, cuenta además con estación de carburación de gas en sus instalaciones.

### 2) Flama Gas, S.A. de C.V.

Compañía gasera con capital privado 100% mexicano. Está situada su planta matriz de almacenamiento, en Av. Dr. Vicente Lombardo Toledano No. 25, Col. Esfuerzo Nacional, en el municipio de Ecatepec Edo. de México. Esta empresa cuenta además, con 2 plantas de almacenamiento y distribución de Gas L.P. en los estados de Hidalgo y Tlaxcala; la planta Hidalgo esta ubicada en el km. 110 de la carretera México – Laredo San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo y la planta Tlaxcala, se encuentra en el km. 14+500 de la carretera Apizaco – Tlaxco Atlangatepec, Tlaxcala.

Flama Gas fue fundada desde 1947, y en la actualidad abastece Gas L.P. tanto en cilindros portátiles (56%) como en tanques estacionarios (44%). Abastece el 25% del mercado de consumo en el D.F., al 15% al de Hidalgo y al 17% del de Tlaxcala.

Su mercado en la distribución de Gas L.P. al consumidor final es: doméstico, residencial, comercial e industrial. Además de que Flama Gas cuenta con una empresa filial, conocida como "Trendi" encargada de la comercialización de gas para carburación, contando con 3 estaciones; una matriz, que esta en el municipio de Ecatepec, Edo de México, y las otras 2 estaciones, una situada en Los Reyes Edo. de México y la otra en Tulancingo, Hidalgo.

### 3) Gas Express, S. A. de C.V.

Compañía gasera con capital privado 100% nacional. Se encuentran sus oficinas administrativas en Mariano Escobedo No. 375, 4º piso, despacho 403, Col. Polanco en el D.F.

Gas Express (del grupo Nieto) fue fundada hace más de 50 años, y actualmente comercializa el gas sólo en tanques estacionarios. Abastece alrededor del 20% en el D.F. y 25% al Edo. de México.

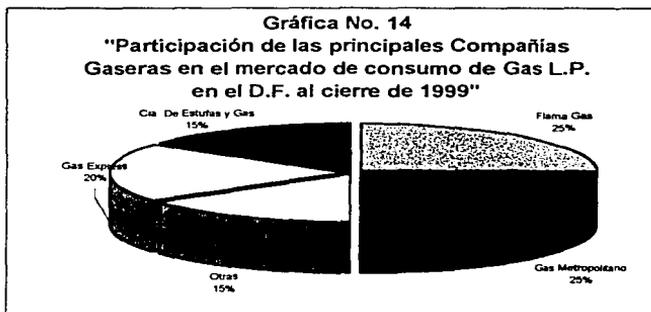
Su mercado es del gas para consumo doméstico, residencial, comercial e industrial. Cuenta con estación de gas de carburación, además de que tiene instalaciones modernas, pues cuenta con sistemas computarizados en los camiones-pipa para garantizar el llenado exacto de los tanques estacionarios.

#### 4) Cía. De Estufas y Gas, S.A. de C.V.

Empresa gasera con capital privado 100% nacional. Cuenta con 2 plantas de almacenamiento: una es la planta vallejo, localizada en la calle poniente 140 No. 829, Col. Industrial-Vallejo, en el D.F., esta planta se encarga de distribuir Gas L.P. a la zona centro y sur de la cd. De México; mientras que la otra planta, es la planta Teoloyucan que comercializa el gas a la zona norte, y se encuentra en el km. 21.2 de la carretera Teoloyucan - Huehuetoca, Edo. de México.

La Cía. De Estufas y Gas fue fundada a finales de la década de los setenta, actualmente comercializa el gas tanto en cilindros portátiles (65%) como en tanques estacionarios (35%). Abastece sólo al D.F. en un 15% en el mercado de consumo de Gas L.P. Su mercado es sólo el del gas para consumo doméstico.

Existen otras compañías gaseras que comercializan Gas L.P. en el D.F. como son: Vela Gas, Gas Uribe, Gas Bustamante y Uni-gas, entre otras, que en su conjunto abastecen a sólo el 15% restante del mercado de consumo en el D.F., tanto en tanques estacionarios como en cilindros portátiles.



Fuente: Elaboración Propia

La gráfica 14 muestra la participación porcentual de las compañías gaseras, en el mercado de consumo en el D. F.; por lo que, las principales 4 gaseras antes mencionadas constituyen el 85% del abastecimiento del Gas L.P. en el D.F. y su zona conurbada.

Por lo expuesto antes, no cabe duda que si existe monopolio en la distribución al usuario final en la industria del Gas L.P., ya que, se inició la liberación del precio al usuario final desde agosto de 2000, no obstante, meses después el Gobierno Federal regresó al control de precios a través de la Secretaría de Energía.

"El gobierno primero la controló, protegió y subsidió y, cuando decidió dejarle las manos libres para fijar precios, descubrió que había criado una industria del Gas L.P. voraz, con evidencias de monopolio, que lastimó la economía de la mayoría de las familias mexicanas que utilizan este combustible para sus necesidades primarias."<sup>54</sup>

"Según legisladores del PRD, sólo 5 familias (Zaragoza, Fuentes, Nieto, Uribe y Garza) controlan el mercado del gas, con la complacencia de las autoridades. Además, y es algo que ya investiga la Comisión Federal de Competencia (CFC), el dominio que ejercen esos 5 grupos de empresas gaseras sobre el mercado nacional confirma que no existe competencia efectiva en la distribución."<sup>55</sup>

Sin embargo, en una entrevista del periódico "El Universal" (véase "El Universal", sección Financiera del viernes 9 de Febrero del 2001) el director general de PEMEX – Gas y Petroquímica Básica Marcos Ramírez Silva, indicó que: "el precio del Gas L.P. está liberado desde agosto de 2000, por lo que existe competencia entre empresas, las cuales ofrecen costos diferenciados", además de que según sus palabras: "no existe monopolio, ya que aproximadamente 400 distintas compañías distribuyen el energético en condiciones de absoluta competencia. Tampoco existe concentración, ya que ninguno de los distribuidores capta más de 13% de mercado, e incluso en los últimos cinco años se duplicó el número de plantas distribuidoras al pasar de 450 a cerca de 910, con lo cual el consumidor final cuenta con diversas opciones de compra."

<sup>54</sup> Ortega Pizarro, Fernando. "La industria del Gas L.P.: Un monopolio del mil cabezas". Revista Proceso, No. 1271. 11 de marzo del 2001. P.52.

<sup>55</sup> Ibidem

Si bien es cierto del número de plantas distribuidoras, la realidad es que si existe monopolio porque esas 5 familias son accionistas de las diferentes plantas (compañías) gaseras a nivel nacional.

#### 1.4.3.2.- Capacidad instalada y utilizada de las principales almacenadoras existentes (compañías gaseras).

La capacidad instalada de todas las compañías gaseras existentes en la República Mexicana al cierre de 1999, según datos de PEMEX, es la siguiente:

Existen 825 plantas de almacenamiento de Gas L.P. con capacidades instaladas desde 23,000 lts. hasta 3,270,000 lts.

De las 4 principales almacenadoras existentes para el abasto de Gas L.P. en el D.F., las capacidades instaladas y utilizadas son las siguientes:

- Gas Metropolitano, cuenta con una capacidad de 3,000,000 de lts. equivalente a 12 tanques de almacenamiento, mejor conocidos como "salchichas" en la industria del Gas L.P. (más adelante en el capítulo 3 se especificarán las características de este tanque, en lo referente a la maquinaria y equipo) y que equivalen cada uno de estos tanques a una capacidad de 250,000 lts. Su capacidad instalada es utilizada al 100%.
- Flama Gas, tiene una capacidad instalada también de 3,000,000 de lts., y su capacidad instalada es utilizada al 100%.
- Gas Express, tiene una capacidad instalada de 1,500,000 lts. equivalente a 6 tanques de almacenamiento. Su capacidad instalada es utilizada al 100%.
- Cía de Estufas y Gas, tiene una capacidad instalada de 750,000 lts. equivalente a 3 tanques de almacenamiento. Su capacidad instalada es utilizada sólo al 80%, es decir sólo se almacenan 600,000 lts., por lo que tiene una capacidad ociosa de 150,000 lts; lo anterior obedece a que sólo comercializa gas para uso doméstico y no para consumo comercial en general.

Es importante señalar que estas capacidades instaladas son sólo para la distribución al usuario final que habita en viviendas "unifamiliares" (es decir, casas – habitación). En lo que respecta a las viviendas multifamiliares, no se obtuvo información de las capacidades instaladas y utilizadas para abastecer, tales viviendas, ya que, esta información es muy confidencial para este tipo de empresas.

#### 1.4.4.- Comportamiento futuro de la oferta y evolución previsible.

En este apartado se analizarán los factores que condicionarán la oferta futura, en base a dos factores: los planes de ampliación y las almacenadoras actuales y los proyectos de creación de nuevas empresas.

##### 1.4.4.1.-Planes de ampliación de las almacenadoras actuales.

Se investigó que de las 4 compañías gaseras, 3 no tienen contemplado algún plan de ampliación (lo que implica ampliación de capacidad instalada, y por ende, ampliación de la cobertura de mercado). Sin embargo, la única compañía gasera que tiene planes de ampliación es la Cía. De Estufas y Gas; desafortunadamente no fue posible investigar en que consistían esos planes, ya que, es entendible el hermetismo por la competencia.

Los planes de ampliación de las plantas existentes, se debe a que dominan el mercado de consumo de gas L.P. en el D.F. Sin embargo, para el presente proyecto es factible llevarlo a cabo desde el punto de vista del mercado, ya que, los planes de construcción de nuevas viviendas - sobre todo multifamiliares - están diseñadas con instalaciones de tanques estacionarios. Es por ahí, donde se pueden establecer convenios para el abasto del combustible con los dueños de esas viviendas. Estas viviendas, se contemplan en los Planes de Desarrollo Urbano y Vivienda del Gobierno Federal en sus proyecciones.

##### 1.4.4.2.- Proyecto de creación de nuevas empresas (compañías gaseras).

Por lo que respecta a este apartado, en el D.F. y Edo. de México son nulos los planes de creación de nuevas compañías gaseras para la comercialización del Gas L.P., por lo menos en el corto plazo. Esto obedece por la competencia del gas natural para consumo doméstico en esta zona, aunque dicho consumo aún es bajo en el D.F.

##### 1.4.4.3.- Proyección de la oferta futura.

De la producción nacional más las importaciones de Gas L.P., se destinan al D.F. el 20%. La suma de la oferta total de Gas L.P. a nivel nacional se estimó de la suma de los cuadros 8 y 9, de ese total, el 20% es destinado hacia el D.F. como ya se había mencionado. Dicha oferta total de Gas L.P. en el D.F. se observa en el cuadro 10.

Cuadro No. 10.

"Oferta total (miles de barriles diarios)".

Años	Producción Nal. Más importaciones
1989	19728.8
1990	20018.4
1991	20104.8
1992	20123.0
1993	22288.0
1994	22538.0
1995	7047.4
1996	7663.0
1997	3570.8
1998	7954.4
1999	9009.4

Fuente: Cuadros 8 y 9

Si a tal información de la oferta total, la multiplicamos por 365 (días de un año) tendríamos ahora la oferta anualizada, porque la información del cuadro 10 esta estimada en miles de barriles diarios. Entonces se tendría en el cuadro 11, la oferta total anual (y no diaria) de Gas L.P. para el D.F.

Cuadro No. 11.

"Oferta total de Gas L.P. para el D.F.".

(Miles de barriles por año)

Años	Producción Nal. más importaciones
1989	7201012
1990	7306716
1991	7338252
1992	7344895
1993	8135120
1994	8226370
1995	2572301
1996	2796995
1997	1303342
1998	2903356
1999	3288431

Fuente: Cuadro 10.

En la extrapolación (proyección) de la tendencia histórica de la oferta, se llevará a cabo para el cuadro 11.

Para la elaboración del cuadro de proyecciones de oferta, se aplicó el método de mínimos cuadrados utilizando la ecuación general de la recta:  $Y=a+bx$ , de donde  $a$  y  $b$  se determinan por medio del sistema de ecuaciones:

$$\Sigma Y = Na + b \Sigma X$$

$$\Sigma XY = a \Sigma X + b \Sigma X^2$$

Siendo:

X: años

Y: Oferta total de Gas L..P. para el D.F.

N: número de años

$\Sigma$ : sumatoria

Los criterios para seleccionar este método de extrapolación, son los mismos que se evaluaron para la extrapolación de la demanda. Tales proyecciones se especifican en el cuadro 12.

Cuadro No. 12

"Proyección de la oferta total (producción nacional + importaciones) de Gas L.P., para el período 2001-2010" (Miles de barriles al año).

Años	Oferta Estimada
2001	1495724.9
2002	859909.5
2003	224094.1
2004	411720.3
2005	1047536.7
2006	1683352.1
2007	2319167.5
2008	2954982.9
2009	3590798.3
2010	4226613.7

Fuente: Elaboración propia, en base al cuadro no. 11

#### 1.4.4.4.- Análisis de los factores condicionantes de la oferta futura.

Como se ha visto, la producción de gas licuado de petróleo se ve limitada en nuestro país por las condiciones actuales en que se encuentran las instalaciones de PEMEX-Refinación y PEMEX-Gas y Petroquímica Básica. Tales condiciones son originadas por:

1. La obsolescencia de la mayoría de las plantas productoras y procesadoras de Gas L..P.
2. La falta de mantenimiento

3. Inversiones rezagadas en activos fijos.

4. Costos de producción elevados.

Por estas razones el Estado se ve obligado a las compras externas (importaciones) de este petrolífero, para poder satisfacer a la demanda interna que es creciente.

Para corregir esta situación, se propondría básicamente lo siguiente:

a) Reactivar cada vez más la inversión en la infraestructura tecnológica, de las plantas procesadoras de Gas L.P., para poder así, bajar considerablemente los costos de producción, que inciden directamente en la fijación de los precios.

b) Llevar a cabo una adecuada planeación energética por parte de PEMEX, para poder realizar con mejor y mayor precisión estimaciones para una adecuada explotación, y por tanto, una adecuada estimación de reservas probadas de este importante petrolífero.

Con todo lo anterior, se contribuiría cada vez más (aunque de manera paulatina) a reducir el nivel importado hasta poder lograr de forma integral, la autosuficiencia de México en materia de producción de Gas L.P. Ya que, se ve muy limitada la oferta total (producción nacional más importaciones) de gas L.P. destinada al D.F., pues dicha oferta representa el 20% del total nacional, como se expuso anteriormente.

Al respecto, el director general de PEMEX – Gas y Petroquímica Básica, Marcos Ramírez Silva precisó:

"La empresa comercializa diariamente 330 mil barriles de Gas L.P. a las 339 compañías distribuidoras del país, de los cuales importa hasta la tercera parte de diversos mercados como Argelia, Sudáfrica, Estados Unidos y Venezuela. Por lo tanto, agregó, el reto de PEMEX es producir más Gas L.P. para evitar importaciones y no estar sujeto a los precios internacionales, los cuales son altamente volátiles."<sup>56</sup>

#### 1.5.- BALANCE OFERTA – DEMANDA DE GAS L.P. DURANTE EL HORIZONTE ECONOMICO DEL PROYECTO.

Antes de iniciar el análisis hay que señalar que el horizonte del proyecto es el siguiente: 1 año de instalación, 10 de producción (almacenamiento) y 1 de liquidación.

---

<sup>56</sup> Kermith Zapata, José. "Subsidaria al Gas L.P. con más de 5mil mdp." En el periódico "El Universal" sección financiera, 9 Febrero del 2001. P.4

Para el proyecto el año de instalación se suponía que fue el año 2000; de 2001 a 2010 es el período de almacenamiento para distribución y el año 2011 el de liquidación.

#### 1.5.1.- Demanda insatisfecha.

La demanda insatisfecha se estimó, de acuerdo a la suma de los cuadros 3 y 4 y comparándolo con el cuadro 12.

Para lo cual, las cifras del cuadro 3 que corresponde a la demanda estimada de unidades unifamiliares, para convertirlas en litros anuales de Gas L.P. se procedió de la siguiente manera: de acuerdo al reglamento para la comercialización de Gas L.P. en tanques estacionarios para casas – habitación, sólo podrán ser dichos tanques de capacidades de 300 y 500 lts. En los datos del cuadro 3, se consideró en cada cifra el 30% en el consumo de 500 lts. de Gas L.P. en tanque estacionario, por el hecho de que en algunas casas – habitación se tenga algún establecimiento comercial (cocinas – económicas, tintorerías o algún local de venta de alimentos en general, etc.); las otras casas – habitación que representan el 70% lo consume en tanques de 300 lts. que es el máximo de capacidad establecido.

Así, tenemos en el cuadro 13 el consumo de Gas L.P. en tanque estacionario en las unidades unifamiliares, de acuerdo a las capacidades de los tanques (300 y 500 lts). Cabe destacar que, tales consumos de gas de 300 y 500 lts, es de cada tres meses en promedio; por lo que, el consumo es de 4 veces al año y también es el período de abastecimiento de las pipas al consumidor final.

#### Cuadro No. 13

"Demanda estimada en litros anuales de Gas L.P. de unidades unifamiliares en el D.F., por capacidad de tanque, en el periodo 2001-2010".

Años	Consumo estimado anual	
	300 lts.	500 lts.
2001	163556400	116826000
2002	166189800	118707000
2003	168823200	120588000
2004	171456600	122469000
2005	174090000	124350000
2006	176723400	126231000
2007	179356800	128112000
2008	181990200	129993000
2009	184623600	131874000
2010	187257000	133755000

Fuente: Elaboración propia.

En los datos del cuadro 14, se observa la suma de los litros consumidos al año en las unidades unifamiliares, tanto de 300 como de 500 lts. tal suma se obtuvo de los datos del cuadro 13.

**Cuadro No. 14**

**"Demanda estimada total anual de litros de Gas L.P. de unidades unifamiliares en el D.F."**

Años	Demanda estimada total
2001	280382400
2002	284896800
2003	289411200
2004	293925600
2005	298440000
2006	302954400
2007	307468800
2008	311983200
2009	316497600
2010	321012000

Fuente: Elaboración propia.

Para el cuadro 4 (demanda estimada en unidades multifamiliares), las cifras estimadas en litros anuales de Gas L.P. se obtuvieron de la siguiente forma: en lo establecido en el reglamento de la distribución de Gas L.P. en pipas al usuario final, se dice que, las unidades departamentales de vivienda (como son: edificios, condominios, unidades habitacionales de edificios, etc.) podrán consumir Gas L.P. en tanques estacionarios de 1000, 5000 y hasta 10000 lts. de capacidad.

En los datos del cuadro 4, se consideró el 5% de tales cifras para el consumo de tanques de 1000 lts., el 50% para tanques de 5000lts. y el 45% restante para tanques de 10000 lts. Esto es de acuerdo al número de departamentos que tenga los edificios, y esos porcentajes se tomaron como referencia, en base a datos de la Asociación Nacional de Distribuidores de Gas L.P. A.C.; el consumo también es trimestral, es decir 4 veces al año es el abastecimiento de las pipas.

En el cuadro 15 se tiene la información del consumo en litros de Gas L.P. en las unidades multifamiliares, de acuerdo a las capacidades de los tanques (1000, 5000 y 10000 lts.).

Cuadro No. 15

"Demanda estimada en litros anuales de Gas L.P. de unidades multifamiliares en el D.F., por capacidad de tanque, en el periodo 2001-2010".

Años	Consumo estimado anual		
	1000 lts.	5000 lts.	10000 lts.
2001	78258800	3912940000	7043292000
2002	81328600	4066430000	7319574000
2003	84398400	4219920000	7595856000
2004	87468200	4373710000	7872138000
2005	90538000	4526900000	8148420000
2006	93607800	4680390000	8424702000
2007	96677600	4833880000	8700984000
2008	99747400	4987370000	8977266000
2009	102817200	5140860000	9253548000
2010	105887000	5294350000	9529830000

Fuente: Elaboración propia.

En los datos del cuadro 16, se observa la suma de los litros consumidos al año en las unidades multifamiliares, tanto de 1000, 5000 y de 10000 lts. Tal suma se obtuvo de los datos del cuadro 15.

Cuadro No. 16

"Demanda estimada total anual de litros de Gas L.P. de unidades multifamiliares en el D.F.".

Años	Demanda estimada total anual
2001	11034490800
2002	11467332600
2003	11900174400
2004	12333016200
2005	12765858000
2006	13198699800
2007	13631541600
2008	14064383400
2009	14497225200
2010	14930067000

Fuente: Elaboración propia.

Con la información del cuadro 17 se tiene la parte de la demanda estimada total anual en litros de Gas L.P. en el D.F., que se utilizará para realizar el balance oferta-demanda.

Cuadro No. 17

"Demanda estimada total anual de litros de Gas L.P. de unidades uni y multifamiliares en el D.F."

Años	Demanda estimada total anual
2001	11314873200
2002	11752229400
2003	12189585600
2004	12626941800
2005	13064298000
2006	13501654200
2007	13939010400
2008	14376366600
2009	14813722800
2010	15251079000

Fuente: Elaboración propia. Estos datos se obtuvieron de la suma de los cuadros 14 y 16.

Para el caso de la oferta total en el D.F., se utilizarán los datos del cuadro 12; para lo cual, dicha información se calculó en litros anuales de Gas L.P., y como tales datos están estimados en miles de barriles al año, cada cifra se multiplicó por el número de litros de un barril y la capacidad total de cada barril es de 159 litros de Gas L.P. La oferta total cuantificada en litros, se presenta en el cuadro 18.

Cuadro No. 18

"Oferta total estimada en litros anuales de Gas L..P."

Años	Oferta estimada
2001	237820259.1
2002	136725610.5
2003	35630961.9
2004	65463686.7
2005	166558335.3
2006	267652983.9
2007	368747632.5
2008	469842281.1
2009	570936929.7
2010	672031578.3

Fuente: Elaboración propia, en base al cuadro 12.

En el cuadro 19 se presenta el balance oferta-demanda en litros de Gas L.P., para lo cual se realizó en base a los datos de los cuadros 17 y 18 para el horizonte del proyecto.

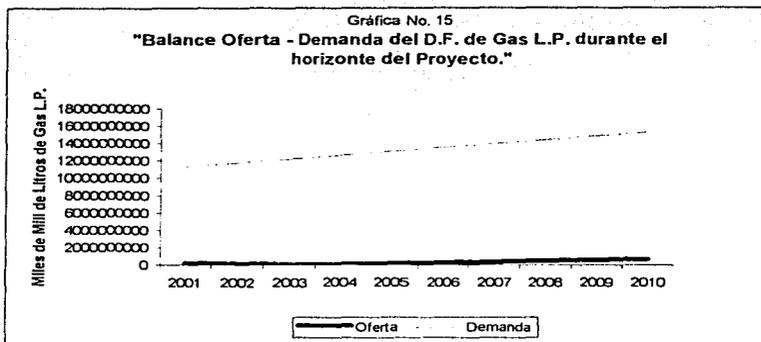
Cuadro No. 19

\*Balance oferta-demanda en litros anuales de Gas L.P. en el D.F.\*.

	A	B	C (B-A)
Años	Oferta	Demanda	Déficit
2001	237820259.1	11314873200	11077052940
2002	136725610.5	11752229400	11615503790
2003	35630961.9	12189585600	12153954640
2004	65463686.7	12626941800	12561478110
2005	166558335.3	13064298000	12897739660
2006	267652983.9	13501654200	13234001220
2007	368747632.5	13939010400	13570262770
2008	469842281.1	14376366600	13906524320
2009	570936929.7	14813722800	14242785870
2010	672031578.3	15251079000	14579047420

Fuente: Elaboración propia.

En la columna C del cuadro 19 que es la demanda insatisfecha de litros de Gas L.P., se observa que tales cifras son crecientes hasta alcanzar en el año 2010 14,579,047,420 litros de Gas L.P. anuales en el D.F.; por otro lado, la oferta es menor que la demanda, esto es porque la oferta total (producción nacional más importaciones) destinada al D.F. es de el 20% (la quinta parte de la oferta total nacional), sin embargo las autoridades del sector energético siempre han procurado recurrir a las compras externas para cubrir el resto de la demanda interna, siempre y cuando la política cambiaria lo permita, es decir que mantenga sobrevaluado al tipo de cambio lo que hace que las importaciones sean baratas. En el caso del periodo de estudio (1989-1999), a partir de 1995 se aplicó una política cambiaria de libre flotación lo que condujo a mantener subvaluada nuestra moneda durante prolongados periodos durante el sexenio pasado lo cual permitió encarecer a las importaciones, y si a ello le agregamos la severa crisis económica que el país enfrentó y por tanto la caída de la producción interna en todos los sectores de la economía, por estas razones la oferta total resultó muy insuficientemente para el abasto interno ya que la demanda es creciente. Por lo anterior, las proyecciones tanto de la demanda como de oferta tienen tendencias algo irregulares, y las cifras se elevan al convertir la demanda en números de litros por capacidades de tanques estacionarios, y la oferta en miles de barriles de Gas L.P. anuales y por capacidad de cada barril. En la gráfica no. 15 se ilustra el Balance Oferta – Demanda.



Fuente: Elaboración Propia

A pesar de que las cifras de demanda insatisfecha son crecientes por las razones expuestas, en el futuro se deberá realizar estudios aún más certeros y por tanto confiables de las reservas probadas, lo que implica que se reduzcan las importaciones, para lo cual se deben elevar las inversiones en la producción, mantenimiento de las plantas procesadoras y en la modernización de toda la compleja infraestructura tecnológica, ya que son miles de millones de litros de Gas L.P. lo que se demanda. Por estas situaciones, el precio del Gas L.P. al usuario final resulta en la actualidad elevado pues tiende a ser escaso.

#### 1.5.2.- Mercado-Meta.

El mercado-meta será la demanda estimada de los cuadros 3 y 4, tanto de unidades uni como multifamiliares.

Cabe destacar que no se va a cubrir toda la demanda, es decir, de las cifras de los cuadros 3 y 4 sólo se cubrirá el 5% de la demanda de unidades unifamiliares y el 5% de las multifamiliares, y estos porcentajes será el mercado-meta.

Será del 10%, ya que la Secretaría de Energía establece que ninguna planta distribuidora (compañías gaseras) no excederá como máximo de cubrir el 13% del mercado, para el caso de instalación de una nueva planta.

### 1.5.3.- Pronóstico de ventas.

"Pronóstico o predicción es mirar hacia el futuro en forma sistemática y constante, aplicando técnicas para trasladar experiencias pasadas dentro de los acontecimientos futuros, para adelantarse a las oportunidades y a los peligros"<sup>57</sup>

El pronóstico de ventas estará en función del porcentaje a cubrir de la demanda estimada, y una vez calculado el 5% se multiplicó por los porcentajes de 30% para tanques de 500 lts. y 70% de la demanda para tanques de 300 lts. por trimestre para el caso de unidades unifamiliares. Para el caso de unidades multifamiliares también se estimó el 5% de la demanda estimada, del cual se venderá el 55 para tanques de 1000 lts., el 50% para tanques de 5000 lts. y el 45% para 10000 lts. por trimestre. Cabe destacar que el surtimiento a las diferentes capacidades de los tanques estacionarios, será del 90% de su capacidad; esto se debe a que se estima un 10% de margen cada trimestre para volver a surtir u tanque, ya que, no puede quedar totalmente vacío el tanque.

Las capacidades de los tanques estacionarios al 90% son las siguientes:

- 300 lts., su capacidad al 90% es de: 270 lts.
- 500 lts., su capacidad al 90% es de: 450 lts.
- 1000 lts., su capacidad al 90% es de: 900 lts.
- 5000 lts., su capacidad al 90% es de: 4500 lts.
- 10000 lts., su capacidad al 90% es de: 9000 lts.

En los cuadros 20 y 21, se tiene el pronóstico de ventas durante el horizonte económico del proyecto al 90% de los tanques en unidades uni y multifamiliares respectivamente, así como sus ventas tanto trimestrales como anuales.

---

<sup>57</sup> Gallardo Cervantes, Juan. "Apuntes y notas sobre formulación y evaluación de proyectos". Ed. FE-UNAM, D.F., 1990, P.57.

Cuadro No. 20

"Pronóstico de ventas de Gas L.P. en unidades unifamiliares"

Años	A		B	
	Ventas por trimestre		Ventas anuales (A x 4)	
	270 lts.	450 lts.	270 lts.	450 lts.
2001	1840050	1314450	7360200	5257800
2002	1869750	1335600	7479000	5342400
2003	1899450	1356750	7597800	5427000
2004	1928880	1377900	7715520	5511600
2005	1958580	1399050	7834320	5596200
2006	1988280	1420200	7953120	5680800
2007	2017710	1441350	8070840	5765400
2008	2047410	1462500	8189640	5850000
2009	2077110	1483650	8308440	5934600
2010	2106810	1504800	8427240	6019200

Fuente: Elaboración propia, en base al cuadro 3.

Cuadro No. 21

"Pronóstico de ventas de Gas L.P. en unidades multifamiliares"

Años	A			B		
	Ventas por trimestre			Ventas anuales (A x 4)		
	900 lts.	4500 lts.	9000 lts.	900 lts.	4500 lts.	9000 lts.
2001	881100	44023500	79245000	3524400	176094000	316980000
2002	995300	45747000	82350000	3661200	182988000	329400000
2003	949500	47475000	85455000	3798000	189900000	341820000
2004	984600	49203000	88560000	3938400	196812000	354240000
2005	1018800	50922000	91674000	4075200	203688000	366696000
2006	1053000	52654500	94779000	4212000	210618000	379116000
2007	1088100	54382500	97893000	4352400	217530000	391572000
2008	1122300	56110500	100998000	4489200	224444200	403992000
2009	1157400	57838500	104112000	4629600	231354000	416448000
2010	1191600	59562000	107217000	4766400	238248000	428868000

Fuente: Elaboración propia, en base al cuadro 4.

En el cuadro 22 se muestra el volumen de ventas trimestrales y anuales de litros de Gas L.P., este resultado se obtuvo de la suma de las columnas A de los cuadros 20 y 21 para las ventas trimestrales; para las ventas anuales se sumaron las cifras de las columnas B de tales cuadros.

Cuadro No. 22

"Pronóstico de ventas trimestrales y anuales de litros de Gas L.P. en unidades uni y multifamiliares"

Años	A Ventas totales x trimestre	B Ventas anuales totales (Ax4)
2001	127304100	509216400
2002	132217650	528870600
2003	145681200	582724800
2004	142054380	568217520
2005	146972430	587889720
2006	151894980	607579920
2007	156822660	627290640
2008	161740710	646962840
2009	166668660	666674640
2010	171582210	686328840

Fuente: Elaboración propia

Es importante resaltar que, de acuerdo a las ventas trimestrales para unidades unifamiliares desde el año 2001 y hasta el 2010, se requieren de 15 tanques de almacenamiento (salchichas) con capacidad de 250000 lts. cada uno; ya que, las ventas trimestrales a unidades multifamiliares se hacen en pipas que son abastecidas directamente en las plantas procesadoras de PEMEX por lo que, tales pipas no se llenan de los tanques de almacenamiento de las compañías gaseras, aunque dichos auto-tanques (pipas) son propiedad de la empresa (compañía gasera).

#### 1.6.- ANÁLISIS DE PRECIOS

"En el estudio de mercado del proyecto se analizarán los precios que tienen los bienes y servicios que se espera producir, con el propósito de caracterizar de que forma se determinan y el impacto que una alteración de los mismos tendría sobre la oferta y demanda del producto".<sup>58</sup>

##### 1.6.1.- Precios existentes en el mercado interno.

En este apartado se analizará la evolución de los precios por litro de Gas L.P., durante el periodo de estudio (1989-1999). Se obtuvo los incrementos porcentuales y su forma de cotización durante los últimos 10 años. Así como los precios del Gas Natural y del Gas L.P., que a continuación se enlistan:

<sup>58</sup> ILPES, p.82.

**Precios Internos del Gas L.P. y Gas Natural para uso doméstico (N Pesos por litro al usuario final)**

Año	Gas Natural	Gas L.P.
1989	0.197	0.193
1990	0.212	0.230
1991	0.235	0.241
1992	0.355	0.324
1993	0.550	0.436
1994	0.572	0.532
1995	0.948	0.756
1996	1.580	1.310
1997	1.330	1.723
1998	N.D.	1.810
1999	N.D.	2.272
2000 (e)	N.D.	2.581

(e) Precios vigentes al 31 de mayo

N.D.: No disponible

Fuente: Compendio estadístico del sector Energía. S.E., México, 2000. P. 57

Cabe destacar que en el caso del precio por litro del Gas Natural, a partir de 1997 disminuye y después a partir de 1998 en adelante no está disponible la información. ¿Porqué?, a caso se pretendió darlo más barato que la tendencia histórica para que resultara más atractivo su precio al usuario final; y después; ¿por qué? La información no está disponible. ¿Acaso el gas natural tiende - o es - a ser más alto ó igual de alto que el precio por litro de Gas L.P. aunque sean diferentes precios?

#### 1.6.1.1.- Evolución histórica de precios.

Para el Gas L.P. de uso doméstico, el precio al público se vincula al precio del mercado internacional y se fijó un solo precio por litro para todo el país, durante el período 1989-1994.

A partir del 1° de Abril de 1995 el Gas L.P. observó un incremento del 20%. Se mantuvo un desliz de 0.8% mensual. Al cierre de 1995 el Gas L.P. de uso doméstico se ubicó en 1.4 pesos por litro, con el 42% de variación, respecto a los precios prevaletientes en diciembre de 1994.

Si se compara con la inflación general que resintió la economía general y nacional durante 1995, los precios de la mayoría de los productos petrolíferos aumentaron en mayor proporción; sin embargo, sus precios expresados en dólares disminuyeron en todos los casos. El precio del gas licuado manifestó un rezago en el proceso de ajuste, lo que se tradujo en un subsidio de 3322 millones de pesos. Este subsidio se aplicó contra los resultados de Pemex-Gas y Petroquímica Básica.

El precio del gas licuado para uso doméstico en el período enero-mayo de 1996 se incrementó mensualmente 0.797%. En junio se autorizó un aumento al precio oficial de gas licuado para igualarlo al precio real del mercado. Posteriormente, con el Acuerdo de Concertación para la Modernización, Productividad y Seguridad de la Distribución del Gas L.P., se estableció que a partir del 1° de septiembre de 1996 el precio se incrementaría en 2.6% mensual.

A partir de julio de 1997, se inició la aplicación del nuevo mecanismo de precios, con base en cotizaciones de referencia internacional, en costos de oportunidad y de logística aplicados por regiones. Tal mecanismo se aplicó hasta 1998 y 1999.

Hasta el 15 de noviembre de 1999 el precio del gas licuado se estableció con base a un promedio móvil de 12 meses de los precios de referencia. Después de esa fecha se modificó el mecanismo al registrarse 3 incrementos: 7.5% al 15 de noviembre, 2% durante la primera quincena de diciembre y 4% en la segunda quincena de ese mes. Con ello el precio al público de este producto se incrementó de 3.31 a 4.06 pesos por kilogramo entre enero y diciembre de 1999.

Es importante resaltar que, es la misma cantidad un kilo de Gas L.P. en cilindro portátil que un litro de gas en tanque estacionario; ya que, existe un factor de litros a kgs. y que es de 0.5400 y otro factor que es de kgs. a litros y que es de 1.8519, estos factores de conversión de litros a kgs. Y viceversa los aplica PEMEX y las compañías gaseras para el llenado de pipas (auto-tanques) y cilindros portátiles.

El precio por kilo de gas en cilindro portátil de Febrero del 2000 fue de 4.32, y el precio por litro de gas en tanque estacionario en esa misma fecha fue de 2.33 pesos, y será este último el que se tomará como referencia en el capítulo 5 de este análisis de factibilidad para la elaboración del presupuesto de ingresos.

### 1.6.2.- Precios en función del costo de producción.

El precio del Gas L.P. en función del costo de producción, no fue posible obtenerlo ya que el productor (PEMEX) guarda muy confidencialmente este tipo de información al público en general. Sin embargo, se menciona este apartado ya que es importante saber como se estima el precio de un bien en función de los costos de producción. Los precios están determinados por: precio de fabricación y precio promedio (basado en los costos fijos, variables y totales). La fórmula general para el cálculo del precio es:

$$P.U. = (C + U) / V.P.$$

Donde:

C: Costo total

U: Utilidad

V.P.: Volumen de producción

P.U.: Precio unitario

Esta fórmula es de uso común en las empresas, aunque no deja de ser una fórmula sencilla. Lo que se quiere decir es que, varias industrias tienen un sistema de modelación complejo para fijar precios en función del costo de producción, tal es el caso de la industria del Gas L.P.

"La economía del petróleo y el gas en México es difícil y muchos de los problemas implicados son muy sutiles. No es sorprendente así que haya grandes malentendidos acerca de muchas de sus dificultades. Las dificultades surgen de tres fuentes. Primero, la empresa petrolera nacional, PEMEX, es un monopolio y muchos de los mercados implicados están regulados. Los precios no constituyen una buena guía para las decisiones económicas referentes a la producción. PEMEX debe resolver un problema de programación muy difícil para tomar decisiones acerca de las cantidades que se producirán. Segundo, el petróleo, el gas licuado de petróleo (Gas L.P.) y el gas natural licuado (GNL) se producen a menudo conjuntamente y en tales casos resulta imposible asignar costos de producción a un producto específico. Por último, los bienes producidos son sustitutos casi perfectos como insumos de la producción. El gas y el petróleo son sustitutos en la generación de energía; el gas natural licuado, el Gas L.P. y el petróleo son sustitutos como insumos. Las tasas marginales de sustitución técnica tienen una curvatura escasa o nula. La regulación de los precios plantea problemas muy difíciles. Se ha asignado a la Comisión Reguladora de

Energía la responsabilidad de regular el precio del Gas L.P., del gas natural y de electricidad.<sup>59</sup>

"PEMEX utiliza un modelo de programación muy extenso para planear la producción y determinar el precio del Gas L.P. en México. Este modelo es muy general y detallado. Los duales del modelo son los valores del producto y el costo de la satisfacción de las demandas. Sin embargo, el modelo es demasiado detallado para ser muy transparente en cuanto a la relación entre variables. Las variables principales que nos interesan son los duales asociados a los inventarios. Los modelos lineales grandes son muy fáciles de computar, pero los resultados pueden no ser muy transparentes. Este modelo se resuelve de manera analítica para permitir un entendimiento claro de las consecuencias de diversas elecciones de política respecto al precio del gas."<sup>60</sup>

#### 1.6.3.- Análisis retrospectivo de los precios finales.

En la comercialización del gas licuado existen los siguientes intermediarios:

- Productor: PEMEX-Refinación y PEMEX-Gas y Petroquímica Básica.
- Intermediarios: Compañías gaseras.
- Consumidor final: Usuarios domésticos, unidades uni y multifamiliares.

El análisis retrospectivo de los precios consiste básicamente en la determinación del precio en que lo vende y adquiere el gas cada intermediario. Esta información también es muy confidencial hacia el público en general, pues sólo se conoce el precio al consumidor final.

Sin embargo, para un adecuado análisis retrospectivo de precios se analiza el porcentaje de utilidad bruta que capta cada agente económico (intermediarios) partiendo del precio por kilogramo o por litro de gas. También es difícil acceder a los estados financieros de cada intermediario.

"Desde el 30 de marzo de 1994, el precio del gas al usuario final se excluyó del régimen de control de tarifas que había impuesto la Secretaría de Comercio (hoy Secretaría de Economía). Con esta medida se pretendió sujetar el funcionamiento de los mercados al proceso de competencia y libre concurrencia. Es decir, desde entonces los precios son libres. Sin embargo, a partir de 1995 las atribuciones de fijación y control de precios fueron

<sup>59</sup> Brito, Dagobert L. (et. al). "Determinación de los precios del Gas L.P. en México." En revista: "El Trimestre Económico", No. 264, México, Oct-Dic. 1999 P. 763 y 764.

<sup>60</sup> Ibidem, P.769

otorgadas a la Secretaría de Energía y sugeridas por PEMEX. A partir de marzo de 1996, las tarifas al usuario final fueron producto de sucesivos acuerdos entre secretaria de Estado y los distribuidores, hasta agosto del 2000, fecha cuando quedaron libres de todo control. Pero, los gaseros no respetaron los acuerdos y ahondaron la brecha entre el precio de venta de PEMEX y el precio al público. Su política fue aumentarlo y luego pedir permiso a las autoridades, y a pesar de que reconocían sus enormes ganancias dramatizaban su situación. Por ejemplo, en una solicitud dirigida a la Secretaría de Energía el 8 de julio del 2000, la Asociación Nacional de Distribuidores de Gas L.P., la Asociación Mexicana de Distribuidores de Gas Licuado y Empresas Conexas y la Cámara Regional del Gas señalan: Es el caso de que el citado año de 1996 a la fecha, el precio al público del gas L.P., ha tenido un incremento de 175%, en tanto que el margen comercial o cargo máximo del distribuidor, tan sólo ha tenido un incremento del 75%, erosionando la rentabilidad de nuestra actividad, siempre sujeta a fuertes inversiones de equipos y de materiales vinculados en sus precios al tipo de cambio y otras variables específicas no incluidas<sup>61</sup>

#### 1.6.4.- Los precios y su efecto sobre la demanda.

Para el caso del Gas L.P., tanto en el D.F. como en el resto del país la situación es difícil ya que hemos visto existe una demanda insatisfecha muy grande para el horizonte del proyecto.

Los constantes incrementos en los precios del gas doméstico, deteriora el poder de compra del consumidor final, sin embargo, el gas al ser un bien de primera necesidad se tiene forzosamente que consumir en el D. F. a pesar de los constantes incrementos en el precio.

El gas licuado esta sujeto a un control de precios por parte del gobierno, no obstante las alteraciones constantes lo han vuelto muy caro al usuario final.

#### 1.6.5.- Política de precios.

Para el presente análisis de factibilidad, la empresa gasera se sujetará al precio oficial marcado por el gobierno al usuario final.

Como se mencionó con anterioridad, el precio por litro de Gas L.P. al usuario final será el de referencia de febrero del 2000: 2.33 pesos; el cual servirá para estimar el presupuesto de

---

<sup>61</sup> Ortega Pizarro, Fernando. Op. cit. P.52

ingresos, que a su vez serán los ingresos por venta en el estado de resultados para posteriormente realizar la evaluación económica – financiera; todo esto en el capítulo 5.

A manera de conclusión respecto al presente análisis de precios, ha quedado demostrado que el precio del gas L.P. en los últimos años han sido muy elevados, por básicamente 3 razones:

1. Si el Gas L.P. se importa en Pajaritos (principal centro productor de Gas L.P. en nuestro país), su precio base será el de importación.
2. Si el Gas L.P. se exporta desde Pajaritos, su precio base será el de exportación.
3. Si el Gas L.P. no se importa ni se exporta en Pajaritos se determinará el punto de arbitraje por el volumen que quede después de las exportaciones. Su precio en el punto de arbitraje es el de la frontera con E.U. más el costo de transporte al punto de arbitraje. Su precio en Pajaritos es el del punto de arbitraje menos el costo de transporte desde el punto de arbitraje hasta Pajaritos.

El punto de arbitraje es en el que el precio del Gas L.P. importado desde la frontera de los Estados Unidos es igual al de la producción nacional. En estos dos casos, el punto de arbitraje se establece por el precio en la frontera y el precio base en Pajaritos.

Por cualquiera de las 3 razones anteriores en que se basa la Comisión Reguladora de Energía para fijar el precio del Gas L.P., el caso es que como se ha dicho anteriormente, se fija en base a las referencias del mercado internacional el cual es altamente volátil; por lo que, las consecuencias son devastadoras para el usuario final (devastadoras en términos de poder adquisitivo).

## CAPITULO 2.- ANALISIS DE COMERCIALIZACIÓN (ASPECTOS DE COMERCIALIZACIÓN DEL PROYECTO)

En el presente capítulo, se analizarán los canales de comercialización del gas licuado, su estructura, flujos y funciones; también se analizará la política de ventas de la compañía gasera y el sistema de distribución propuesto de gas licuado de petróleo (Gas L.P.).

### 2.1.- CONDICIONANTES POR EL TIPO DE PRODUCTO

La mayoría de los productos tienen varias opciones de diseño y por tanto diferentes presentaciones al consumidor final, hasta los productos de consumo común como los alimentos.

Es preciso hacer equivalente estos parámetros con las expectativas de los consumidores en cuanto a calidad y uso, pero deben mantenerse dentro de los límites del precio.

"El producto debe ser diseñado por los departamentos de comercialización y producción, debido a que la comercialización es la que determina las necesidades de los diseños y el departamento de producción elabora los prototipos para probarlos en el campo, una vez que se han realizado los últimos reajustes al diseño, se inicia con la producción y comercialización a escala industrial y comercial. Es posible que las pequeñas empresas necesiten asistencia técnica oficial, para el diseño inicial de su producto".<sup>62</sup>

### 2.2.- FLUJOS DE COMERCIALIZACION

Al identificar las condiciones que en un momento dado puedan limitar las facilidades de comercialización o distribución de los productos del proyecto, se señalan a los siguientes flujos de comercialización:

- Deficiencias de infraestructura
- Régimen de mercado
- Idiosincrasia de los usuarios
- Restricciones legales
- Restricciones por distancias excesivas
- Dificultades de acceso

---

<sup>62</sup> Nafin, "Diplomado en el ciclo de vida de los proyectos de inversión". Ed. Nafin - OEA; México, 1998, p.35

Los anteriores flujos pueden ser de naturaleza económica, social, institucional o física en: inalterables o alterables (aquí se tendría que indicar en que plazo posible o probable podrían alterarse).

### 2.3.- ESTRUCTURA DE LOS CANALES DE COMERCIALIZACION

"La estructura del sistema de distribución o canal de comercialización puede describirse según sea la longitud de su red: el número de intermediarios entre el fabricante y el consumidor. Puede también describirse de acuerdo con la amplitud del sistema: el número de mayoristas y minoristas a cada nivel. Un tercer método examina el carácter de las instituciones que operan en el sistema de distribución".<sup>63</sup>

"Al nivel minorista, las instituciones pueden ser de gama completa de productos, de gama limitada o mayoristas especializadas que comprar y revender productos. Los agentes y comisionistas operan también como mayoristas, pero más bien en calidad de agentes de ventas de los fabricantes que de compradores de mercancías".<sup>64</sup>

"Las juntas de comercialización de los gobiernos, son también a veces mayoristas, especialmente en lo que se refiere a los productos importantes de exportación. Las tiendas minoristas pueden clasificarse según el tipo de productor utilitarias, corrientes o especializadas".<sup>65</sup>

### 2.4.- FUNCION DE LOS CANALES DE COMERCIALIZACION.

"Para que el producto pase del transformador al consumidor, es preciso desempeñar numerosas funciones. Entre éstas figuran operaciones logísticas (transporte, concentración, reembase, almacenamiento y gestión de existencias), financiamiento, promoción y obtención de información. Estas funciones y servicios tienen que cumplirse independientemente de si el sistema es de mercado libre o de planificación centralizada".<sup>66</sup>

"Las empresas en pequeña escala pueden lograr economías considerables si organizan asociaciones de comercialización que cumplan estas funciones colectivamente. Cuando se exporta intervienen algunas otras funciones".<sup>67</sup>

---

<sup>63</sup> Ibidem. P. 39.

<sup>64</sup> Ibidem.

<sup>65</sup> Ibidem.

<sup>66</sup> Ibidem.

<sup>67</sup> Ibidem.

## 2.5.- INDICADORES DE LOS CANALES DE COMERCIALIZACION.

Los indicadores de los canales de comercialización son aquellos en los cuales los agentes económicos estiman los tiempos en los cuales, el o los productos se venden a cada agente y por tanto su período de venta (días, meses, años, etc.), además del precio que paga cada intermediario por las operaciones de tales transacciones.

## 2.6.- MARGENES DE COMERCIALIZACION

El análisis de los canales y márgenes de comercialización requiere especial énfasis, en atención a que de éstos depende que el proyecto sea exitoso, aunque también pueden distorsionar la potencialidad de un producto.

"El margen de comercialización es la remuneración que establecen los agentes comerciales. Está representado por las repercusiones derivadas de las inversiones necesarias para la comercialización y los costos en que se incurre más su utilidad".<sup>68</sup>

### 2.6.1.- Medición de los márgenes de comercialización.

Cómo se anotó anteriormente, el margen de comercialización por agente comercial, está representado por sus costos y la utilidad que percibe; y se determina por las diferencias entre los precios al consumidor – detallista – mayorista – productor. Y al medir las diferencias entre precios se estiman los porcentajes de tales diferencias.

## 2.7.- SELECCIÓN DE CANALES DE COMERCIALIZACION.

En esta parte del análisis de mercado se debe retomar la información tanto del comportamiento del mercado, como del estudio técnico en cuanto a la capacidad del proyecto, a fin de orientar la estrategia de comercialización y del canal adecuado a utilizar dentro del proyecto en análisis.

Las fluctuaciones y condiciones cambiantes del mercado, obligan al productor a considerar adecuadamente la elección de sus canales de distribución.

"El productor debe considerar que el canal de distribución elegido sea el más efectivo, más seguro y menos costoso. En el caso de los productos perecederos es determinante, dado que, al elegir el canal, se debe considerar la distancia que hay entre el productor y el minorista. Ello dependerá de la infraestructura con la que pueda contar. Entre mayor es la

---

<sup>68</sup> FONEP. Guía, p. 35.

densidad económica del producto, mayor es la posibilidad de abordar mercados más lejanos, pero también habrá que cuantificarse el costo de transporte y la seguridad que éste implica".<sup>69</sup>

## 2.8.- EVALUACIÓN ECONOMICA DE LOS CANALES DE COMERCIALIZACION.

Al elegir los canales de distribución a usar, se deben analizar varios factores para una adecuada evaluación económica de los mismos (reportados en el análisis de mercado) tales como: hábitos de compra del consumidor, volumen de ventas, alcance de la distribución, estacionalidad de las ventas y competencia.

## 2.9.-COMERCIALIZACION PARA EL PROYECTO.

"Se entiende por comercialización el conjunto de actividades relacionadas con la transferencia de bienes y servicios desde los productores hasta el consumidor final".<sup>70</sup>

### 2.9.1.- Canales de comercialización.

Los canales de comercialización para la distribución de un producto, son básicamente cuatro formas de introducir el producto desde el productor hasta el consumidor final:

- a) Del productor directamente al consumidor.
- b) Del productor al mayorista y de éste al consumidor.
- c) Del productor al mayorista y de éste al minorista y de éste al consumidor.
- d) Del productor al minorista y de éste al consumidor.

En el caso del Gas L.P. , su comercialización se lleva a cabo de la forma del inciso c; es decir: el productor es PEMEX-Refinación, el mayorista es PEMEX-Gas y Petroquímica Básica, el minorista son las compañías gaseras y el consumidor final son las unidades uni y multifamiliares, los restaurantes, los hoteles, fábricas, etc.

### 2.9.2.- Sistema de distribución propuesto.

Para el gas L.P. de consumo doméstico se propone que el sistema de distribución sea el siguiente: del minorista al consumidor final.

Es decir, el presente análisis de factibilidad es el de poner en marcha una compañía gasera almacenadora de Gas L.P. para su comercialización exclusivamente en tanques

<sup>69</sup> Ibidem, P.39

<sup>70</sup> Ing. Humberto Soto (et. al.), p. 17

estacionarios al usuario final. Para lo cual, dicha distribución se llevará a cabo mediante auto-tanques (pipas) cuya capacidad máxima será de 25000 litros de gas licuado para suministro a tanques estacionarios.

Por otra parte, la distribución será realizada al usuario final por los repartidores que son los operadores del auto-tanque (piperos), los cuales conectarán la manguera del auto-tanque directamente a la instalación del tanque estacionario. Esto de acuerdo a las rutas establecidas por la empresa gasera, donde se ubican los lugares de consumo como son: las unidades uni y multifamiliares.

#### 2.9.3.- Política de ventas.

De acuerdo a lo establecido en el pronóstico de ventas en el capítulo anterior, la política de ventas de la compañía gasera será de riguroso contado al consumidor final. Y esta será 4 veces al año, es decir, las ventas serán realizadas trimestralmente.

#### 2.9.4.- Controles estatales sobre la comercialización.

Al respecto el gobierno federal, a través de la Secretaría de Energía publicó en el Diario Oficial de la Federación con fecha 28 de junio de 1999 el Reglamento de Gas Licuado de Petróleo.

Dicho reglamento establece un conjunto de normas, procedimientos, instructivos, diseño para ingeniería, instalaciones de maquinaria y equipos, asesoría de dictámenes y diagnósticos en general para llevar a cabo adecuadamente, actividades de almacenamiento, distribución, suministro y depósito en plantas de aprovechamiento de Gas L.P.

#### 2.9.5.- Aspectos promocionales y publicitarios.

Con las leyendas asentadas en lugares visibles de las pipas repartidoras, se promueve a la empresa, indicando los teléfonos, razón social, y servicio que ofrece.

Otra opción de publicidad, es el que la compañía gasera se anuncie en la sección amarilla del directorio telefónico.

### CAPITULO 3.- ANÁLISIS DE LA TECNOLOGÍA DE PROCESO E INGENIERIA DEL PROYECTO (ASPECTOS TECNICOS DEL PROYECTO)

"El estudio técnico comprende dos conjuntos de elementos: un grupo que reúne los resultados relativos a la localización, al tamaño del proyecto y a su proceso de producción; otro grupo de elementos que describe las obras físicas necesarias, la organización de la producción y el calendario de realización del proyecto"<sup>71</sup>

"Se incluye además en el estudio técnico el análisis de los costos del proyecto que resultan de las soluciones dadas a los problemas técnicos y económicos presentados en el mismo capítulo."<sup>72</sup>

Finalmente el análisis de la tecnología de proceso e ingeniería del proyecto muestra la viabilidad técnica del mismo, y justifica cuál es la alternativa que mejor se ajusta a los criterios de optimización que corresponde aplicar al proyecto.

#### 3.1.- DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA E INSUMOS AUXILIARES.

"El volumen y las características de las materias primas disponibles y, en general, de todos los insumos que requiere una planta industrial, son aspectos de suma importancia, ya que influyen de manera significativa en la determinación tanto del tamaño de la planta como de la selección del proceso y los equipos que deben instalarse. La disponibilidad de los insumos, junto con sus precios de adquisición, influyen en alto grado sobre los resultados económicos del proyecto."<sup>73</sup>

En este apartado se hace la descripción y el análisis de los puntos más importantes que deben de tomarse en cuenta, al analizar la disponibilidad de la materia prima e insumos auxiliares.

##### 3.1.1.- Disponibilidad y costo de:

###### A) Materia Prima.

La materia prima principal para el proceso de almacenamiento y distribución de Gas L.P. es el mismo gas licuado de petróleo.

---

<sup>71</sup> ILPES, p.91

<sup>72</sup> ibidem.

<sup>73</sup> Ing. Humberto Soto (et. al), p. 61.

Es conveniente aclarar que este punto es de vital importancia para hacer que el proyecto sea factible.

Como ya se ha analizado en el análisis de mercado, la industria gasera nacional atraviesa una difícil situación, por lo cuál la disponibilidad de gas licuado se ha visto limitada.

Para llevar a cabo este análisis de factibilidad como proyecto de inversión, se requiere fundamentalmente: el abasto de gas licuado de petróleo a la compañía gasera, lo que implica asegurarlo.

Las principales zonas de producción y procesamiento de gas licuado a nivel nacional son: zona del Bajío, Poza Rica, Ver., Cd. Madero, Tams., Campeche, Cactus, Chiapas, Salina Cruz Oax., Tula Hgo., y la zona noreste del país.

De acuerdo a la zona donde se ubicará la planta almacenadora (compañía gasera), que es el municipio de Tlanepantla, Edo. De México, el centro proveedor de la materia prima será la refinería de Tula en el estado de Hidalgo, ya que además de la cercanía a la ubicación de la empresa gasera, se encuentra un ducto que proviene de la refinería de Tula y hace intersección en la zona donde se propone instalar la planta almacenadora (compañía gasera). El costo de surtimiento es aproximadamente al año de \$30,000, de acuerdo a los datos de PEMEX.

COSTO DE MATERIA PRIMA EN EL AÑO 1 DE OPERACIÓN			
(1)	(2)	(3)	(4)
Precio por litro diario	Litros Diarios	Costo Diario	Costo Anual
0.00005891	\$1,414,490	\$83.33	\$30,000

1. Precio que cobra PEMEX a los gaseros, en febrero de 2000.
2. Esta cifra resultó de dividir la cantidad del año 1, columna b del cuadro 22 del análisis del mercado entre 360 días laborales al año de la empresa.
3. Es el resultado de multiplicar (1) \* (2).
4. Es el resultado de multiplicar (3) \* (360 días al año)

#### B) Insumos Auxiliares.

Para el caso del gas licuado los insumos auxiliares son inexistentes, ya que, algún compuesto químico que acompañe al gas es etil mercaptano el cual es agregado por PEMEX para detectarlo, y por tanto PEMEX es el productor y procesador del gas por lo que si usa ese insumo auxiliar. De tal forma que una planta de almacenamiento no lo produce el gas sólo lo comercializa al consumidor final, por esta razón es inexistente que emplee algún insumo.

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

### C) Mano de obra.

Este factor no se considera como factor limitante, ya que, el estado de México se distingue por su excesiva mano de obra, además de que a nivel de disponibilidad tiene un alto índice de desempleo.

Por otra parte, existe mano de obra con preparación técnica y universitaria, ya que se cuenta con centros de enseñanza al respecto.

El costo de la mano de obra esta representado por las horas – hombre trabajadas en relación a una categoría de trabajo, cuya remuneración mínima está reglamentada por el gobierno representado por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos.

### D) Asistencia técnica

Durante la instalación y puesta en marcha de la planta, el proveedor de maquinaria y equipo será el responsable de asesorar y supervisar la correcta instalación y arranque de maquinaria, como preparar técnicamente al personal encargado del manejo, operación y mantenimiento de cada maquinaria, y equipo que provea; además de proporcionar planos, diagramas, manuales e instructivos de operación, mantenimiento y demás. El costo de este servicio estará incluido en el desglose de inversiones que se producirán.

### E) Energía Eléctrica.

Este energético no se considera como elemento limitante de la ubicación de esta planta, ya que en el municipio de Tlanepantla se cuenta con suficientes redes eléctricas para el abastecimiento a la nueva planta.

La comisión Federal de Electricidad cubre la totalidad de este servicio para el Estado de México. Actualmente para el caso de planta se aplica la tarifa No. 8 que estipula la C.F.E. para el año 2000.

Para este proyecto, más adelante se especificará el costo total anual por concepto de energía eléctrica.

### F) Agua y Drenaje.

En lo referente a limitaciones de agua, se requiere agua para uso industrial y también agua potable; para lo cual el municipio de Tlanepantla por ser zona industrial y comercial y cuenta ampliamente con tales servicios.

De acuerdo a estimaciones del Instituto Mexicano del Petróleo, el consumo total de agua (tanto industrial como potable) de una compañía gasera al año es en promedio a un costo de: \$115000. El desglose de cómo se estimó esta cifra, no fue proporcionado por el IMP porque solo tienen acceso a ello personal interno.

#### G) Combustibles.

Se considera que existe suficiente combustible para atender los requerimientos de una planta de este tipo, ya que la gasolina y el aceite diesel los provee PEMEX, que cubre la totalidad del estado de México con una extensa red de gasolineras; desde luego que, la gasolina para las camionetas pick up que servirán para el traslado de personal en central de fugas, y el diesel para los autotanques (camiones – pipa). El costo anual estimado aproximadamente es de : \$177550. Este dato solo lo proporcionó PEMEX, y no se tuvo acceso del desglose.

#### 3.1.2.- Costos de transportación.

El costo de transportación para el caso de la materia prima al año de las terminales de PEMEX a la planta de almacenamiento, a través de ducto es de: \$52300, ya que resulta más económico el transporte en ducto que vía terrestre en semirremolques.

PEMEX tiene una tarifa mensual al cierre del 2000, por este concepto de \$4,358.33, de acuerdo a las características del volumen de almacenamiento mensual que requiere la gasera que se propone. No se tuvo acceso al desglose para la estimación mensual de tal tarifa, porque tal desglose es muy confidencial.

### 3.2.- LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA (COMPAÑÍA GASERA ALMACENADORA DE GAS L.P.)

Para determinar la localización de una planta industrial es necesario analizar los factores que tienen como objetivo, obtener un costo mínimo unitario de operación.

"La determinación del lugar donde se ha de instalar una planta, se suele llevar a cabo en dos etapas: en la primera se selecciona el área general en que se estima conveniente localizar la planta, y en la segunda, se elige la ubicación precisa para efectuar su instalación."<sup>74</sup>

#### 3.2.1.- Macrolocalización.

Como ya se ha dejado entrever, la localización que se propone para la instalación de la planta almacenadora de Gas L.P. para su comercialización en tanque estacionario es el estado de México (ver mapa 2).

A continuación se exponen los aspectos geográficos, socioeconómicos, y de infraestructura del estado de México; para finalmente señalar los factores que influyeron para determinar la macrolocalización de esta planta.

El estado de México se localiza en la parte oriental de la Mesa de Anahuac y es uno de los más importantes por su situación central con relación al océano Pacífico y al golfo de México, de los cuales se encuentra equidistante. La tierra es apropiada para las siembras, por lo que la agricultura registra un gran desarrollo.

Límites. - Al norte con el estado de Hidalgo; al noroeste con el estado de Querétaro; al sur con el D.F., que se encuentra también al sur del D.F.; al este por los estados de Tlaxcala y Puebla; al oeste por el estado de Michoacán y, al suroeste y sur por el estado de Guerrero.

Área. - El estado de México tiene una superficie de 21.46 km<sup>2</sup> (1.1% del área total del país).

Orografía. - El es de aspecto muy quebrado. Lo atraviesa de este a oeste el sistema volcánico Tarasco Náhuall o cordillera Neovolcánica, que es lo que divide en dos regiones bien diferentes: la del sur que se intema en el Valle del Balsas y la norte que ocupa la parte más elevada de la Mesa de Anahuac, en la que se encuentran dos valles de cuencas cerradas: al este el de México y al oeste el de Toluca, separados por el sistema montañoso

<sup>74</sup> Ibidem, p.95.

central (Sierra de las Cruces, Monte Alto, Monte Bajo y Cerro Xocotitlán). Tocan el estado los declives occidentales del Popocatepetl y el Iztaccihuatl. Entre las alturas se extienden extensas llanuras y profundas barrancas. La capital del estado, Toluca, se encuentra a 2,680 metros de altura, lo que la coloca en el primer lugar entre las capitales de los estados en lo que a altura se refiere.

**Hidrografía:** Aunque el estado tiene numerosas corrientes de agua, destacan los siguientes ríos principales: Lerma, Tequixquiapan, Cuautitlán, Amacuzac, Cutzamalá, Temascaltepec, etc. Los vasos cerrados interiores son: Las ciénagas o Lagunas de Lerma, Texcoco y Chalco, desecadas, y los lagos de San Cristóbal Ecatepec, Zumpango y Avándaro.

**Clima:** Variable de acuerdo con la altura y región, desde los fríos intensos de las cumbres nevadas, hasta los cálidos y húmedos de las llanuras bajas. La temperatura media es de 12.8 grados centígrados.

**Actividades económicas:** La producción industrial del estado aumentó en los últimos años a pasos agigantados, debido al desplazamiento de industrias fuera del D.F. La entidad mexiquense tiene 139 plantas eléctricas; industrias mineras, metalúrgicas, alimenticias, medicinales, químicas, automotrices, hilados y tejidos y de lana y algodón, cervezas, vino y licores, cemento, tabaco, cerámicas, papel, asbesto, plásticos, harinas, aceites, conservas, rebocería, sarapes, turismo, etc. Centros culturales, industrias, comercios, etc. Desplazados hacia diversos municipios del Edo. de México, han aumentado su importancia económica y demográfica. Duplicó su población en 10 años y duplicó su industria.

Los factores por los cuales se escogió esta localización son los siguientes:

- Cercanía con el mercado de consumo que en este caso, como ya se señaló en el punto de área de mercado es el Distrito Federal.
- Cercanía con los proveedores de la materia prima principal que en este caso es el gas licuado de petróleo.
- Cercanía con los proveedores de maquinaria y equipo.
- Infraestructura económica.
- Aspectos socioeconómicos.
- Aspectos institucionales.

MAPA 2



### 3.2.2.- Micro localización.

Como ya se ha venido mencionando en el punto de disponibilidad de materia prima e insumos auxiliares, el lugar que se propone para la microlocalización de la planta almacenadora es el municipio de Tlalnepantla. En el mapa 3 se puede observar la microlocalización elegida.

A continuación se señalan los aspectos geográficos, socioeconómicos y de infraestructura del municipio de Tlalnepantla; para finalmente mencionar los factores que tuvieron mayor peso para determinar la microlocalización de la planta.

El municipio de Tlalnepantla se localiza en la parte norte del Distrito Federal. El municipio limita al norte con el municipio de Tultitlán, al este con el municipio de Zaragoza, al oeste con la zona norte conurbada del D.F. y al sur con el municipio de Naucalpan de Juárez y con la delegación de Azcapotzalco del D.F.

El municipio se caracteriza por su dinamismo industrial y de servicios a la vanguardia de nuestros días. Su clima es templado y su temperatura media es de 15.6 grados centígrados; asimismo, existe disponibilidad de mano de obra y materias primas, así como de agua para uso industrial y energía eléctrica para plantas industriales. Debido al desplazamiento

continuo de industrial fuera del D.F., debido a razones de espacio, se han otorgado incentivos fiscales importantes y el ofrecimiento de más favorables aranceles a los industriales por parte de las autoridades gubernamentales de la entidad y del municipio.

La planta industrial (compañía gasera estará ubicada en la avenida Boulevard Ávila Camacho, al norte colindará con la calzada Sor Juana I. De la Cruz, al sur con el puente a Santa Mónica y al poniente con el parque industrial de Tlalnepantla. La compañía gasera se establecerá en este lugar por que las vías de comunicación como líneas telefónicas y de telégrafos son suficientes, además de que las vías de transporte terrestre principales son: la autopista México-Querétaro, el eje 5 norte, la calzada Sor Juana I. De la Cruz, la avenida industrias y la avenida parque vía; pues es por estas vías donde podrán circular con mayor facilidad los autotanques (pipas) de Gas L.P., ya que la gasera abastecerá el mercado de consumo del D.F.. Otro factor importante para el establecimiento de la gasera en esta zona, son el conjunto de poliductos y ductos de la refinería de Tula, Hidalgo, lo que abastecerá a la gasera de gas licuado.

Analizando los factores locacionales antes mencionados, se puede observar que los que influyen de manera representativa sobre la ubicación de esta planta son:

- Cercanía con el mercado consumidor.
- Cercanía con la materia prima.
- Disponibilidad de energía eléctrica.
- Disponibilidad de agua y drenaje.
- Disponibilidad de infraestructura de vías de comunicación y de transporte terrestre.

MAPA 3



Municipio de  
Tlalnepantla

### 3.3.- TAMAÑO DE LA PLANTA.

"Se conoce como tamaño de la planta industrial la capacidad instalada de producción de la misma. Esta capacidad se expresa en cantidad producida por unidad de tiempo, es decir, volumen, peso, valor o número de unidades de producto elaboradas por año, ciclo de operación, mes, día, turno, hora, etc. En algunos casos la capacidad de una planta se expresa, no en términos de la cantidad de producto que se obtiene, sino en función del volumen de materia prima que entra al proceso".<sup>75</sup>

#### 3.3.1.- Factores condicionantes del tamaño.

Para la determinación de esta planta almacenadora de Gas L.P., se analizaron principalmente los siguientes factores:

- a) Características del mercado de consumo.
- b) Disponibilidad de la materia prima.
- c) Restricciones de tecnología.
  - i) Tamaño mínimo económico.
  - ii) Procesos disponibles.
- d) Capacidad financiera.

#### Características del mercado de consumo.

Como se había señalado en el punto del Balance oferta-demanda del análisis de mercado, existe un mercado potencial muy amplio que se pretende cubrir en una proporción (10% es decir, 5% para unidades unifamiliares y 5% para unidades multifamiliares). El Gas L.P. tiene una demanda insatisfecha muy grande en el D.F., esto determinará el tamaño máximo al que pretende trabajar la planta, considerando desde luego que los productores y sobre todo los almacenadores actuales también cubrirán esta y el resto de la demanda insatisfecha.

#### Disponibilidad de materia prima.

Uno de los principales factores limitativos del tamaño es sin lugar a dudas la disponibilidad de materias primas.

Como se señaló anteriormente en el apartado de disponibilidad de materias primas, la planta si dispondrá de manera segura el abasto de gas licuado a través de los ductos provenientes de la planta procesadora de gas de Tula Hidalgo, ya que, en el municipio de Tlalnepantla

---

<sup>75</sup> Ibidem, p.77.

existe suficiente infraestructura de ductos por que en tal municipio existen varias compañías gaseras, aunque la mayoría se abastece de gas por la vía terrestre en autotanques.

Por lo que, la planta almacenadora podrá disponer de hasta 150000000 lts. al trimestre y de hasta 600,000,000 de lts. al año, lo que tales cantidades son suficientes para cubrir bien el pronóstico de ventas tanto trimestral como anual. Es importante destacar que, si bien es cierto que de hecho ninguna planta inicia sus operaciones trabajando al 100% de su capacidad, en el caso de las compañías gaseras la mayoría cuando abren sus operaciones por primera vez si trabajan al 100% de su capacidad, ya que la comercialización de Gas L.P. es de riguroso contado al usuario final, y para el caso del presente proyecto la planta si empezará trabajando al 100%.

#### Restricciones de tecnología.

Según información proporcionada por la proveedora de maquinaria y equipo de proceso de ste tipo de industrias (EGSA), se mencionó que el proceso recomendable para llevar a cabo el almacenamiento de Gas L.P., que servirá para la comercialización de gas licuado en sólo tanques estacionarios será mediante el proceso de operaciones de trasiego (conjunto de tuberías, válvulas, equipo y accesorios para transferir Gas L.P., construido para quedar instalado permanentemente en una planta), las cuales concluirán con el llenado de autotanques (pipas) a través de pistolas y mangueras de alta presión. Tal proceso tiene una capacidad mínima económica de 250000 lts. diarios que es la capacidad máxima de un tanque de almacenamiento.

#### Capacidad financiera.

El presente proyecto requiere de equipo caro y sofisticado, principalmente por lo que se refiere a las máquinas principales, que son los tanques de almacenamiento (de 250000 lts. de capacidad cada uno) y los auto tanques, inversión que requiere de una alta capacidad financiera, lo que sin lugar a dudas constituye uno de los factores limitantes de la determinación del tamaño de la planta y sobre todo en nuestro país, donde el crédito es escaso y caro.

#### 3.3.2.- Cálculo del tamaño.

##### 3.3.2.1.- Selección de alternativas para definir el tamaño.

Ahora bien, las alternativas que influyeron en la determinación del tamaño fueron principalmente: la disponibilidad de materia prima, el tamaño mínimo económico y la capacidad financiera. Por lo cual, se determinó que el tamaño de la planta propuesta sea de

40000 lts. diarios lo que al trimestre resulta la cantidad requerida para abastecer el mercado de consumo en unidades unifamiliares, ya que, las unidades multifamiliares se les surtirá directamente en auto tanques que serán llenados no en la planta de almacenamiento sino en la procesadora de gas Tula Hidalgo.

### 3.3.2.2.- Capacidad instalada y capacidad utilizada.

Como ya ha quedado establecido, se tendrá una capacidad instalada de 40000 lts. al día. Por lo que de acuerdo a las cifras del pronóstico de ventas del cuadro 20 del análisis del mercado, se iniciará desde el año 1 de operación de la planta a trabajar al 100% de su capacidad, ya que como se ha visto, el gas licuado es fundamental en la vida cotidiana doméstica, por lo que una compañía gasera sea cual sea su tamaño le resulta muy costoso tener en sus instalaciones capacidad ociosa.

### 3.3.3.- Programa de almacenamiento.

Considerando la disponibilidad de materia prima, y en su pronóstico el volumen de ventas en litros de gas licuado tanto en unidades uni y multifamiliares, se requiere almacenar tanto en la compañía gasera como en los auto tanques surtidos de la planta procesadora al trimestre en los años 1 y 2 de 127 mil a 133 mil litros, para los años 3 al 7 de 145 mil a 157 mil litros y de los años 8 al 10 de 162 mil a poco más de 170 mil litros.

### 3.3.3.1.- Días de trabajo.

De acuerdo a datos de la Asociación Nacional de Distribuidores de Gas L.P.. A.C., los días laborales en toda empresa gasera son de 360 días al año. De los cuales se laboran las 24 horas del día, por lo que son 3 turnos de trabajo de 8 horas cada uno, esto es el área de almacenamiento de la gasera. En el área administrativa es un horario de 8 horas de lunes a sábado, con una hora de comida.

## 3.4.- INGENIERIA DE PROYECTO.

"La ingeniería de proyecto industrial, denominada preingeniería en las fases anteriores al diseño detallado de la planta, tiene por objeto llenar una doble función: primero, la de aportar información que permita hacer una evaluación económica del proyecto y, segundo, la de establecer las bases técnicas sobre las que se constituirá la planta, en caso de que el proyecto demuestre ser económicamente atractivo."<sup>76</sup>

---

<sup>76</sup> Ibidem, p. 119.

"La primera fase de ingeniería del proyecto consiste en la realización de una serie de actividades que tienen por objeto obtener la información necesaria para la adopción de un proceso de producción adecuado. En la segunda se especifican, maquinaria y equipo y obra civil, para obtener cotizaciones y presupuestos y con esta base determinar la magnitud de la inversión y los costos de operación de la planta. Por último, en la fase final se elabora el diseño detallado de la planta y se hace una estimación precisa de la inversión requerida para llevar a cabo la construcción, instalación y puesta en marcha de la misma."<sup>77</sup>

### 3.4.1.- Producto terminado.

#### 3.4.1.1.- Características industriales y normas de calidad del producto.

En este punto se señalarán las principales características que debe reunir el producto terminado, en este caso el Gas L.P. almacenado en auto tanques para su comercialización en tanques estacionarios.

El Gas L.P. es un gas derivado del petróleo, en cuya composición predomina el propano y el butano. Se le almacena, transporta y entrega en estado líquido y a presión, normalmente se usa en estado de vapor, reduciendo la presión con reguladores. En estado líquido no tiene color, tampoco tiene olor. Para poderlo detectar PEMEX le agrega etil mercaptano. Un litro de gas pesa menos que un litro de agua (aproximadamente la mitad). Un litro de gas en estado de vapor pesa más que un litro de aire (entre 1.5 y 2 veces). Un litro de gas en estado líquido se convierte en varios cientos de litros de gas en estado de vapor. Para poder quemarse requiere de cierta cantidad de aire, si hay demasiado aire o gas, no encenderá. El gas se quema totalmente sin dejar residuos o cenizas.

El gas licuado para su presentación al usuario final que lo consume en tanque estacionario, es por medio de un auto tanque (pipa) con capacidad máxima de 25000 lts. El auto tanque es un vehículo que en su chasis tiene un recipiente con una capacidad máxima total de 25000 lts. , para contener Gas L.P., que suministra a ese combustible a recipientes no portátiles (tanques estacionarios) en instalaciones de aprovechamiento y a estaciones de Gas L.P. para carburación a través del sistema de trasiego.

Las empresas distribuidoras de Gas L.P. (gaseras), deberán marcar sus auto tanques visiblemente con:

- a) El nombre, razón social o marca comercial del distribuidor.
- b) Tipo de servicio que presta.

<sup>77</sup> Ibidem.

- c) El domicilio y los teléfonos de emergencia del distribuidor.
- d) Los precios y tarifas vigentes.

#### 3.4.2.- Proceso global de almacenamiento.

En este punto se analizará las características de las tecnologías existentes para el almacenamiento y suministro del gas licuado de petróleo, mediante operaciones de trasiego. También se presentarán las alternativas de tecnología, seleccionándose la que se considere ofrezca los mejores resultados para el proyecto en general.

##### 3.4.2.1.- Alternativas de almacenamiento.

Las áreas de trasiego en una compañía gasera son los lugares de una planta de almacenamiento de Gas L.P., donde se realizan operaciones de:

- a) Suministro de Gas L.P. a vehículos propiedad de la empresa. Area de carburación.
- b) Llenado de recipientes portátiles. Area de llenado.
- c) Descarga de semirremolques, carro tanques. Area de recepción.
- d) Carga de auto tanques. Area de suministro.

Es importante destacar que la planta que se propone instalar, sólo va a comercializar el gas en tanques estacionarios y no en cilindros portátiles, por lo que las alternativas de almacenamiento son 4:

- 1) Empresas gaseras que comercializan gas tanto en cilindros portátiles como en tanques estacionarios.
- 2) Gaseras que sólo lo comercializan en tanques estacionarios.
- 3) Gaseras que sólo lo venden en cilindros portátiles.
- 4) Gaseras que además de las formas de comercialización anteriores, venden gas para carburación.

En el presente proyecto la alternativa de almacenamiento es la número 2, de acuerdo a los objetivos de comercialización de la gasera. Por lo que únicamente se analizará a la tecnología de las características de este tipo de empresa gasera.

##### 3.4.2.2.- Origen de la maquinaria y equipo.

Según dos empresas reconocidas y que son las más importantes que proveen de este tipo de proceso (EGSA y TATSA), el origen de la maquinaria y equipo es de Estados Unidos y el Reino Unido principalmente. A través de estos proveedores se pueden importar la

maquinaria y equipo requerido para la nueva planta, ya que, estas empresas proveedoras cuentan con sucursales en nuestro país.

#### 3.4.2.3.- Criterios para seleccionar el proceso de almacenamiento.

A los elementos de juicio vertidos en el punto de alternativas de almacenamiento se añadieron los siguientes:

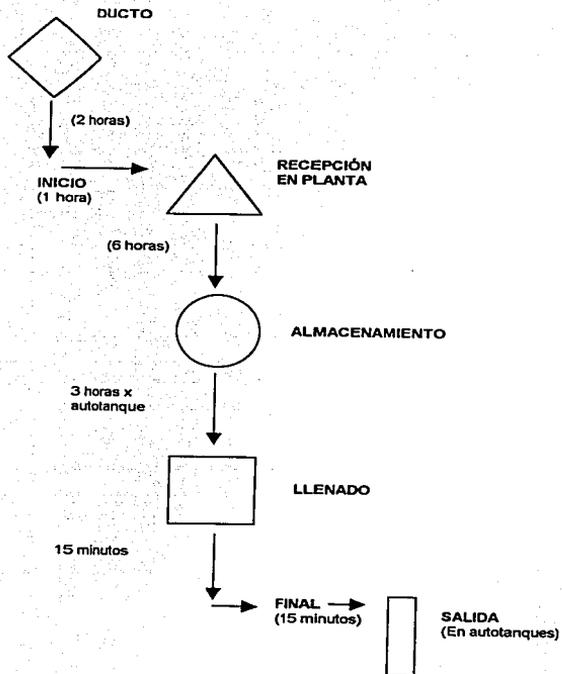
- a) Inversión requerida.
- b) Costos de operación.
- c) Capacidad de almacenamiento.
- d) Materia prima y mano de obra.

#### 3.4.2.4.- Descripción del proceso elegido.

Las etapas principales del proceso de almacenamiento del Gas L.P., para su comercialización al usuario final en tanques estacionarios son las siguientes:

- Recepción en planta - Es el recibo del gas licuado por parte de la gasera, a través de los ductos de la planta procesadora de Tula Hidalgo. Un ducto es el conjunto de tuberías e instalaciones para la conducción de Gas L.P.
- Almacenamiento.- Es la actividad de recibir y conservar gas licuado, mediante una planta de almacenamiento para distribución al consumidor final.
- Llenado.- Se realiza en una zona llamada "anden de llenado", mediante la cual se hace el trasiego vía mangueras de alta presión conectadas a una pistola de llenado de un despachador que conecta directamente por tuberías a los tanques de almacenamiento, para llenar los auto tanques (pipas).

## 3.4.2.5.- Flujojrama



### 3.4.3.- Requerimientos de materia prima e insumos auxiliares.

#### 3.4.3.1.- Descripción, cálculo y costo de:

##### A) Materia prima.

Los costos en que incurrirían la empresa por concepto de adquisición de materia prima, en base a datos de PEMEX son los siguientes:

- Años 1-3, \$ 30,000 anuales.
- Años 4-6, \$ 45,000 anuales.
- Años 7-10, \$ 70,000 anuales.

Estos datos son estimaciones de PEMEX.

##### B) Agua.

Como ya se ha señalado en el punto de disponibilidad de materia prima e insumos auxiliares, el costo del agua que cubre anualmente una gasera es de aproximadamente de \$ 115000 según datos del Instituto Mexicano del Petróleo, además estas son sus estimaciones proyectadas para los siguientes años:

- Años 1-3, \$ 115,000 anuales.
- Años 4-6, \$ 117,000 anuales.
- Años 7-10, \$ 120,000 anuales.

##### C) Energía eléctrica.

Actualmente en el caso de la planta se aplica la tarifa No. 8 que estipula la C.F.E. para el año 2000, los cuales la tarifas en que incurrirían la gasera proyectadas en consumo anual por I.M.P. son:

- Años 1-3, \$ 68,300 anuales.
- Años 4-6, \$ 70,000 anuales.
- Años 7-10, \$ 73,000 anuales.

##### D) Combustible.

Por concepto de gasolina y diesel, los gastos aproximados por una gasera anualmente son:

- Años 1-3, \$ 177,550 anuales.
- Años 4-6, \$ 180,000 anuales.
- Años 7-10, \$ 184,600 anuales.

##### E) Material diversos y refacciones.

De acuerdo a las cotizaciones proporcionadas por la compañía proveedora EGSA, por concepto de materiales diversos y refacciones y que todo lo anterior se especifican a continuación:

- a) Útiles de trabajo, como lámparas sordas, uniformes para personal operativo, guantes, zapatos de seguridad, impermeables, asciende a un costo de \$ 82450 pesos. Este gasto sólo se cubrirá en el año 1.

Útiles de Trabajo

Concepto	(1) Costo Unitario (pesos)	(2) Dotación al año	(3)=(1) * (2) Costo por dotación	(4)=(3) * 80 Importe anual por trabajadores (piperos)
Lámpara Sordas	80	1	80	6400
Uniformes	242	2	484	38720
Guantes	50	2	100	8000
Zapatos	200	1	200	16000
Impermeables	150	1	150	12000
Gorras	16.62	1	16.62	1330
<b>Total</b>				<b>82450</b>

- b) Gastos de mantenimiento del chasis de los auto tanques: \$ 356,000 anuales, y esta cifra se consideró para los 10 años de vida útil del proyecto.
- c) Líneas de trasiego para auto tanques, las cuales comprende: bombas, medidores para prueba de ultrasonido, conectores flexibles, mangueras de servicio, accesorios y pintura será de un costo aproximado de \$ 36,445.
- d) Líneas de trasiego para la planta, las cuales comprende: mangueras para líquido y vapor, compresores y conectores, válvulas, tomillería y empaques, acopladores, medidores, soportes y pintura; será de un costo de \$ 457,000 y todo lo anterior se cambia cada 5 años.
- e) Sistema contra incendio, lo constituye: bombas, motor de combustión interna, válvulas y aspersores, sistema, extintores, pintura para tubería y soportería y accesorios; asciende a un costo de \$ 112,000.

La Asociación Nacional de Distribuidores de Gas L.P., sólo proporciona los datos arriba señalados, ya que, no se pudo acceder al desglose de esas cifras, pues argumentaron que tienen acceso a esa información sólo los ingenieros especializados que trabajan para la asociación.

**F) Auto tanques (camiones-pipa).**

La compañía EGSA estimó una cotización de \$ 103,200 por cada auto tanque, por lo que se estimó una compra de 60 auto tanques que en su chasis tienen un tanque con capacidad máxima total de 25,000 lts. para almacenar Gas L.P., estos auto tanques sólo distribuirán gas a unidades unifamiliares. El costo total de los auto tanques es de \$ 6,192,000.

Ahora bien, en el caso de los auto tanques repartidores a unidades multifamiliares tendrán una capacidad máxima en sus chasis de hasta 75,000 lts. y el costo total incluyendo IVA por cada auto tanque es de \$ 175,000 por lo que se requieren de 20 auto tanques y por tanto el costo total asciende a \$ 3,500,000.

**3.4.3.2.- Requerimientos y costos de la mano de obra.**

En este rubro es importante destacar que las prestaciones que se consideran son las que normalmente se proporcionan a este tipo de empresas: 15 días de aguinaldo, 10 días de vacaciones y 25% de prima vacacional. El porcentaje de prestaciones total sobre el sueldo anual es de 13%.

Los requerimientos y costos de la mano de obra se especifican a continuación:

- 1 jefe de almacén. \$ 82,990 de sueldo anual (incluyendo prestaciones).
- 3 técnicos en gas. \$ 321,000 de sueldo anual por los tres.
- 80 vendedores (piperos). \$ 7,669,600 de sueldo anual por los 80, es decir un pipero por cada auto tanque (60 a unidades unifamiliares y 20 a unidades multifamiliares). El sueldo mensual de cada vendedor es de \$ 4,000.
- 1 jefe de andén. \$ 59,240.
- 2 electricistas. \$ 113,730.
- 8 mecánicos. \$ 473,880.
- 1 pintor. \$ 48,570.
- 6 llenadores. \$ 200,000.

Estas remuneraciones y número de empleados que participan directamente en el proceso de almacenamiento en la planta (lo que vendría siendo proceso productivo), fueron proporcionadas por la Asociación Nacional de Distribuidores de Gas L.P. Las cifras son el total de cada número de empleado que percibe de remuneración anual. El costo total de la mano de obra es de \$8969010. En un año, por lo que esta cifra se manejará durante los 10 años del horizonte del proyecto.

#### 3.4.3.3.- Servicios auxiliares.

Los servicios auxiliares fueron considerados como: mantenimiento, servicio de limpieza, teléfono, gastos de papelería, gastos por publicidad.

A continuación se especifican los costos de cada rubro:

- Mantenimiento: se consideró un contrato para este concepto, el cual se celebra con la compañía proveedora de la maquinaria y equipo de proceso, de esta forma el mantenimiento asciende a \$ 560,000 para todos los años de la vida útil del proyecto.
- Servicio de limpieza: se contempló el pago al personal de limpieza en el área de oficinas, talleres y en el área de almacenamiento de la planta, y por este concepto se estimó una cifra anual de \$ 150,000. Esta cantidad fue calculada para los 10 años del horizonte del proyecto.
- Teléfono: el gasto telefónico entra dentro de los gastos de administración y ascenderá a \$50,000 según estimación. Esto será para todos los años del proyecto.
- Gastos de papelería: se consideró este gasto para el trabajo del personal administrativo y asciende a \$ 5,000 para el horizonte del proyecto.
- Gastos de publicidad: se considera como un gasto de ventas y este ascenderá a \$ 10,000 para todos los años de vida útil del proyecto, esta cantidad se estimó de acuerdo a las tarifas que por líneas y palabras empleadas en un anuncio establece la sección amarilla del directorio telefónico.

La Asociación de gaseras, indicaron que no hay acceso al público, información detallada de cómo se estimaron tales cifras, dado que sólo personal de confianza tiene dicha información. Al público en general sólo le entregan una lista con tales cifras, y esto sirve únicamente para darse una idea de los montos de gastos operativos generados.

#### 3.4.4.- Maquinaria y equipo.

##### 3.4.4.1.- Cálculo, descripción y costo.

De acuerdo al volumen de almacenamiento de gas licuado, que se determinó anteriormente en el punto de tamaño de la planta y también de acuerdo a los procesos de almacenamiento seleccionados, se describe a continuación la maquinaria y equipo requerido así como los costos.

La única empresa que tuvo a bien proporcionar estos costos, fue la empresa EGSA una de las más importantes en el mercado, para asesoría en instalaciones de tubería, soportería, diseño en ingeniería de plantas de almacenamiento de Gas L.P. a través de esta proveedora se adquirirá la maquinaria para el funcionamiento de la planta que se propone. La ubicación

de esta empresa es : Poniente 116 No. 649 Col. Industrial Vallejo, Delegación Azcapotzalco en el D.F.

Estos costos fueron cotizados a julio de 1998, todos los precios incluyen IVA.

i) Maquinaria y equipo de proceso.

1.- 15 tanques de almacenamiento (conocidos como "salchichas"), con una capacidad de 250,000 lts. cada uno, y de una longitud de 30 mts., una altura de 1.50m y un ancho de 1.50 mts. Cuenta con su equipo de tubería de alta presión, válvulas, drenado, medidor y placa de conexión. Cada tanque de almacenamiento tiene un costo de \$ 1,052,000 por lo que por los 15 suman un total de 415,780,000.

2.- 15 despachadores marca KRAUS, con medidor marca Neptune modelo K-KRP, con pistola de llenado de un tanque de almacenamiento a un auto tanque. Cada despachador tiene un costo de \$ 215,000 y el costo total de los 15 es de \$ 3,225,000.

El costo total de la maquinaria y equipo asciende a \$ 19,005,000, tal inversión únicamente se realizará en el año 0 ó año de instalación del proyecto.

ii) Equipo de mantenimiento.

En este concepto se incluye el gasto en herramientas y equipo para realizar la tarea de mantenimiento, por lo que se estima una partida de \$ 732,000 (año de instalación).

3.4.4.2.- Condiciones para la adquisición.

En cuanto a las condiciones de compra de la maquinaria y equipo de proceso, la proveedora de equipo EGSA establece lo siguiente:

- Tiempo de entrega: 5 meses a partir de la fecha de haber recibido su pedido firmado y aceptado, teniendo para ello todos los datos técnicos y comerciales debidamente aclarados y requisitados.
- Condiciones de pago: 50% del valor del equipo al aceptar y autorizar su pedido, 40% contra entrega del equipo y 10% al terminar la instalación de los equipos no excediendo un periodo máximo de 60 días de la entrega del equipo. Dentro del costo de instalación se incluye el entrenamiento del personal que vaya a operar en la planta, esto es en cuanto a funcionamiento de equipos se refiere.

3.4.4.3.-Mantenimiento.

La asesoría por concepto de mantenimiento de la maquinaria y equipo de proceso de almacenamiento de Gas L.P., la impartirá la empresa proveedora: EGSA.

#### 3.4.4.4.- Montaje e instalación.

En este concepto se engloban el costo de instalación, asesoría técnica, capacitación de personal, arranque y puesta en marcha, el que toma un tiempo estimado de 3-5 meses. Según EGSA el costo por este concepto es de 5% del total de maquinaria y equipo invertido, es decir: \$ 950250.

#### 3.4.5.- Obra civil.

##### 3.4.5.1.- Superficie necesaria del terreno.

La superficie necesaria del terreno donde se instalará la planta de almacenamiento de Gas licuado es de: 2 ½ hectáreas 825,000 metros cuadrados). Es decir, 250 mts. De largo y 100 mts. De ancho.

Todo lo anterior es necesario, por que las longitudes de los tanques de almacenamiento y equipo, tuberías y demás instalaciones requieren una superficie de 2 ½ has. para poder operar a la capacidad nominal requerida de la gasera, para cubrir el abasto de gas en tanques estacionarios en el mercado de consumo delimitado en el análisis de mercado del presente proyecto.

Se dedujo la superficie necesaria de acuerdo a la descripción y distribución de la tubería, la maquinaria y equipo, para su óptima operación de actividades de trasiego y maniobras de entrada y salida de la planta de los auto tanques. Todo lo anterior, esta fundamentado en los reglamentos y normas de seguridad industrial para la construcción, diseño y operación de una compañía gasera de este tipo actualizados por PEMEX.

##### 3.4.5.2.- Distribución de la planta (áreas funcionales de la compañía gasera).

La obra civil incluirá las siguientes áreas:

- a) Área del sistema de tuberías de abastecimiento del ducto a la empresa.
- b) Área de recepción en planta.
- c) Área de almacenamiento.
- d) Área de llenado, y estacionamiento de los auto tanques.
- e) Área de mantenimiento de los auto tanques.
- f) Área de maniobras de los auto tanques.
- g) Área de salida y entrada de los auto tanques.

- h) Área de vestidores y almacén de uniformes del personal.
- i) Área de almacén general de materiales, accesorios, refacciones, etc.
- j) Área de estacionamiento de automóviles del personal de la gasera.
- k) Área de oficinas administrativas de la empresa.

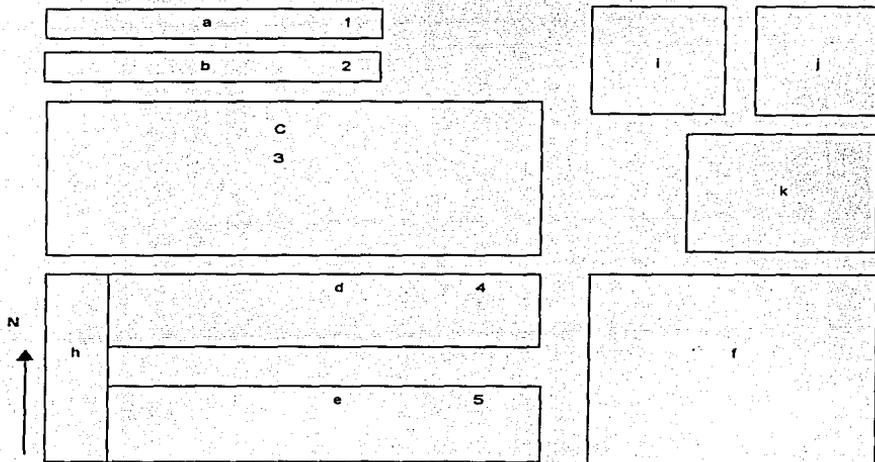
Esto se puede observar con detenimiento en el diagrama de distribución de la planta.

3.4.5.3.- Distribución de la maquinaria y equipo en planta de almacenamiento, se detallan a continuación:

- 1) Sistema de tubería del ducto proveniente de la planta de procesamiento de Tula, Hidalgo, la cual surte en la planta de gas licuado.
- 2) Sistema de tubería de recepción en planta.
- 3) Tanques de almacenamiento con capacidad de 250000 lts. de gas cada uno.
- 4) Despachadores con pistola de llenado de alta presión, situados en el andén de llenado de los auto tanques.
- 5) Talleres de mantenimiento de los auto tanques.

Esta distribución también se puede observar en el mismo diagrama de distribución.

"Diagrama de distribución de la planta y de maquinaria y equipo"



3.4.5.4.- Cálculo del área de construcción de la planta y su costo (presupuesto de la obra civil).

El área del terreno es de 25000 metros cuadrados, y según información proporcionada por la empresa EGSA el área de construcciones es de 20000 metros cuadrados incluyendo cimentaciones, instalaciones eléctricas y sanitaria y acabados. Esta área de construcción se consideró de acuerdo a los espacios requeridos para maniobras tráfico de vehículos. El costo del terreno es de \$ 3000 por metro cuadrado, por lo que de acuerdo a la superficie necesaria del terreno, el costo del terreno asciende a \$75000000. Por otra parte, el costo de la construcción incluyendo mano de obra y materiales es de \$ 35000000 de acuerdo a estimaciones de EGSA.

3.4.6.- Cronograma de construcción, adquisición de maquinaria y equipo, instalación, preoperación y puesta en marcha.

En el cuadro 23 se presenta el calendario de construcción, adquisición, instalación, preoperación y puesta en marcha. Este calendario se desglosa de acuerdo a las inversiones realizadas (fija, diferida y capital de trabajo). La estimación del tiempo que se empleará para instalar la planta almacenadora de Gas L.P. para su comercialización en sólo tanques estacionarios, según EGSA será de 12 meses.

Cuadro No. 23

"Calendario de construcción, adquisición, instalación, preoperación y puesta en marcha".

CONCEPTO	PORCENTAJE DURANTE LOS MESES												Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<u>Inversión fija</u>													
Terreno	100												100
Obra civil		15	20	30	25	10							100
Maq. Y Eq. de proceso							50	40	10				100
Equipo de transporte									100				100
Mob. Y Eq. de oficina										100			100
Eq. de computo											100		100
Eq. Auxiliar y de arranque											100		100
<u>Inversión diferida</u>													
Elaboración de Est.	100												100
Const. Legal de la empresa	100												100
Inst. arranque y capac. del personal									40		60		100
Seguros y fletes						100							100
<u>Capital de trabajo</u>												100	100

Nota: El capital de trabajo es para iniciar las operaciones en el primer año.

Fuente: Estimaciones propias

## CAPITULO 4.- ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL (ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y LEGALES DEL PROYECTO)

"En la organización empresarial se distinguen dos aspectos importantes: a) la selección de su forma jurídica para constituiría a la empresa que ha de llevar a cabo el proyecto y, b) la organización técnica y administrativa de la empresa que ha de permitir operar y dirigir satisfactoriamente las actividades de la misma."<sup>78</sup>

### 4.1.- ASPECTOS GENERALES DE ORGANIZACIÓN.

#### 4.1.1.- Objetivos de su creación.

El objetivo principal de esta empresa, es de contribuir al desarrollo económico y social del municipio de Tlalnepantla, estado de México, generando fuentes de empleo en la región.

Otro de los objetivos es el de contribuir a satisfacer en el mercado de consumo (Distrito Federal), la creciente demanda del gas licuado de petróleo para uso doméstico comercializándolo al consumidor final en tanques estacionarios a través de auto tanques (pipas).

#### 4.1.2.- Acuerdo para su conformación.

Se propone una sociedad de uno o varios inversionistas con los distribuidores de Gas L.P.

El acuerdo entre los inversionistas y los distribuidores sería el siguiente:

1. Los inversionistas aportarían el 40% del total del capital requerido de las inversiones, además se comprometen a conseguir en un banco y en forma de préstamo, el financiamiento necesario para cubrir el resto de la inversión total y que representa el 60%. Todo lo anterior, es necesario para la compra del equipo, la obra civil y para el fondo de operaciones durante el periodo de puesta en marcha.
2. Por su parte los socios distribuidores se comprometen a asegurar el abastecimiento de gas licuado proveniente de las plantas de procesamiento de Tula, Hidalgo, ya que, los distribuidores cuentan con experiencia y por tanto conocen el negocio, y las gestiones necesarias para proveerse de la materia prima que es el mismo Gas L.P.
3. Queda exclusivamente reservada la distribución de gas al consumidor final para inversionistas nacionales, por lo que su participación accionaria será hasta del 49%. Los inversionistas extranjeros no tendrán participación accionaria por lo tanto tampoco en la distribución al usuario final, así lo contempla la ley de Inversiones extranjeras vigente; sólo participarán en el marco de una alianza estratégica, para la

---

<sup>78</sup> Ing. Humberto Soto (et. al.), p. 205.

introducción en el mercado de tecnología de punta para la modernización integral de la infraestructura tecnológica de la gasera, y de esta forma contribuir a bajar los costos de almacenamiento, sólo de esta manera la empresa podrá llevar a cabo una política de ventas flexibles de tanques estacionarios al usuario final, es decir, pagarlo (el tanque estacionario) en periodos y no al contado.

4. El gobierno tendrá una participación mayoritaria del 51% sobre las acciones de la empresa, a través de la Gerencia de comercialización de Gas L.P. dependiente de la subsidiaria de PEMEX corporativo: PEMEX-Gas y Petroquímica Básica. Solo con la participación accionaria mayoritaria del gobierno a través de PEMEX, se podría establecer la alianza estratégica con inversionistas extranjeros.

Durante el año 2001, el actual Secretario de Energía Ing. Ernesto Martens, señalaba que para terminar con prácticas monopólicas en la industria del Gas L.P., era necesario abrir a la competencia a tal industria a inversionistas extranjeros. Sin embargo, dichos inversionistas no estarían interesados del todo en participar en la distribución al usuario final del Gas L.P., pero sí en la producción del combustible.

"Las autoridades de la Secretaría de Energía anunciaron que, este mismo año, enviarán una iniciativa para modificar la Ley de Inversión Extranjera a fin de permitir la participación de empresas del exterior en la distribución del Gas L.P. Actualmente, esta actividad está reservada en 100% al capital mexicano, razón por la cual, según las autoridades, no se ha dado la modernización de la distribución del Gas L.P. Los gaseros dicen que algunas de las compañías internacionales, como Sep, British Petroleum, Gaz de France y Repsol, es tan interesadas en distribuir Gas L.P. en México y nomás están como zopilotes sobrevolando el territorio nacional y esperando el momento para descender. Las distribuidoras mexicanas no podrían sobrevivir frente al poder del capital transnacional, aseguran. Por su parte, las compañías extranjeras nunca han expresado públicamente su posible interés en distribuir Gas L.P. en México. ¿Realmente quieren?, cuesta mucho trabajo imaginarse a empleados de la Shell, BP o Gaz de France cargando cilindros de gas en colonias populares o pueblos apartados. Es algo que no va con su imagen ni con su estrategia global, además de que no deja grandes ganancias. Sin duda, hay segmentos del mercado nacional del Gas L.P. que pueden ser muy lucrativos y atractivos para ese tipo de compañías. Pero, ¿queremos una estructura de distribución que dé grandes ganancias a compañías internacionales, pero que deje en el olvido y con pésimo servicio a los consumidores de escasos recursos? Y si entran las compañías extranjeras, es lógico que estas absorban a las distribuidoras mexicanas más

grandes y quieran operar casi con exclusividad en zonas geográficas amplias, como ya sucede en la distribución del gas natural. Entonces, ¿no habrá más monopolio?."79

De acuerdo con los objetivos del presente proyecto (vender gas en tanques estacionarios) y por lo expuesto anteriormente, la inversión extranjera sólo debe verse como complemento a través de alianzas estratégicas, y estas funcionarían como apoyo a gaseras mexicanas para adquirir abajo costo los tanques estacionarios y así flexibilizar su precio al usuario final; hay que intentarlo, esto es viable (las alianzas) a través de PEMEX, solas las gaseras mexicanas no podrían formar alianzas estratégicas con el extranjero.

Solamente de esta forma se podría modernizar la infraestructura tecnológica de las plantas distribuidoras, y así también evitan importaciones (tanto de tecnología como del mismo gas), aunque este proceso sería paulatino y de largo plazo.

#### 4.2.- CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA (COMPAÑÍA GASERA).

##### 4.2.1.- Estructura jurídica de la empresa.

"Para elegir la forma jurídica de organización de la empresa que ha de constituirse deben de tomarse en cuenta los siguientes factores:

- 1) El tipo y complejidad de la actividades a realizar.
- 2) Las características de los socios.
- 3) Los riesgos que los socios estén dispuestos a admitir.
- 4) La magnitud de los recursos financieros requeridos.
- 5) La forma en que deba ser administrada la sociedad.
- 6) La estabilidad y flexibilidad que deba tener la sociedad."<sup>80</sup>

Las formas básicas de organización empresarial son:

- 1) Empresas individuales.
- 2) Sociedad colectiva.
- 3) Sociedad de responsabilidad limitada.
- 4) Sociedad anónima.

<sup>79</sup> Shields, David. "¿Capital Extranjero en Gas L.P? Las autoridades se mueren de ganas." En revista: "Siempre". No. 2497- Abril 25 del 2001. P. 22 y 23.

<sup>80</sup> Ing. Humberto Soto (ed. al.) P. 205-206.

Una vez analizada cada una de las formas básicas, en el caso del presente análisis de factibilidad la empresa funcionará bajo la forma jurídica de Sociedad Anónima. Este tipo de sociedad se constituye bajo una razón social, que permite a los socios que se mantengan anónimos y se caracteriza además porque los socios obtienen títulos representativos de su participación en la propiedad de la empresa, pueden transferir dichos títulos generalmente sin restricción alguna y su responsabilidad está limitada al valor nominal de sus acciones; además, este tipo de sociedad es adoptado por las compañías gaseras en nuestro país.

#### 4.3.- ORGANIZACIÓN PROPUESTA.

##### 4.3.1.- Estructura orgánica.

Dentro de las modalidades básicas de organización para el presente proyecto se adoptará el tipo de organización con dirección lineal apoyada en especialistas. Este sistema se caracteriza porque la autoridad y responsabilidad se transmite en cada sector funcional a través del jefe asignado a dicho sector, esta autoridad intermedia suele obtener asesoramiento y servicio de técnicos especializados en cada sector funcional.

La integración de esta empresa se puede establecer siguiendo un esquema como se muestra a continuación; se propone así los siguientes niveles:

- 1) Asamblea general de socios.
- 2) Consejo de vigilancia.
- 3) Consejo de administración.
- 4) Gerencia general.
- 5) Gerencia administrativa.
- 6) Gerencia de ventas.
- 7) Gerencia de planta.
- 8) Gerencia de servicios generales.

##### 4.3.2.- Descripción de puestos.

La descripción de puestos se hará mencionando las funciones de cada área del apartado anterior, cabe destacar que en este apartado se desglosará los departamentos de cada gerencia, así como sus funciones. Tal descripción de puestos a continuación se detallan:

- 1) Asamblea General de Socios.- Constituirá la máxima autoridad, y por lo tanto el órgano de decisión de la empresa, pudiendo constituirse en asambleas ordinarias y extraordinarias según se considere necesario.

En las asambleas respectivas, se tratarán aspectos tales como:

- a) Situación financiera de la empresa.
  - b) Resultados de la comercialización.
  - c) Del reparto de utilidades.
  - d) Contratación de personal especializado.
  - e) Designación de los integrantes del consejo de administración.
  - f) Otros.
- 2) Consejo de Vigilancia. - Entre las funciones que ejercerá este consejo se tienen, a las siguientes:
- a) Vigilar la actuación del consejo de administración.
  - b) Vigilar el empleo de fondos.
  - c) Vigilar y emitir memorías sobre registros contables.
  - d) Vigilar y conocer las operaciones de la sociedad.
  - e) Otros.
- 3) Consejo de Administración. - Algunas de las principales funciones a desarrollar por parte de este consejo serán las siguientes:
- a) Representar a la Asamblea General de Socios.
  - b) Ejecutar los acuerdos o decisiones de dicha Asamblea.
  - c) Nombrar al responsable de la Gerencia General de la empresa y demás gerencias.
  - d) Contratar los créditos necesarios.
  - e) Otros.
- 4) Gerencia General. - Las funciones de la Gerencia General serán entre otras:
- a) Ejecutar lo señalado por el Consejo de Administración, ejerciendo todas las funciones necesarias para la empresa con carácter de apoderado general.
  - b) Suministrar los bienes que constituyen el patrimonio de la empresa.
  - c) Establecer los contactos necesarios, relativos a el abasto continuo de materia prima necesaria para la empresa.
  - d) Elaboración de informes, estados contables y financieros para su presentación periódica al Consejo de Administración.
  - e) Vigilar y asegurar el buen funcionamiento de todas las operaciones de la gasera, y demás gerencias.
- 5) Gerencia Administrativa. - Las principales funciones de esta gerencia, consisten en llevar a cabo las actividades de coordinación y control de las finanzas y la contabilidad. Para lo cual, esta gerencia tendrá dos departamentos: contabilidad y finanzas.

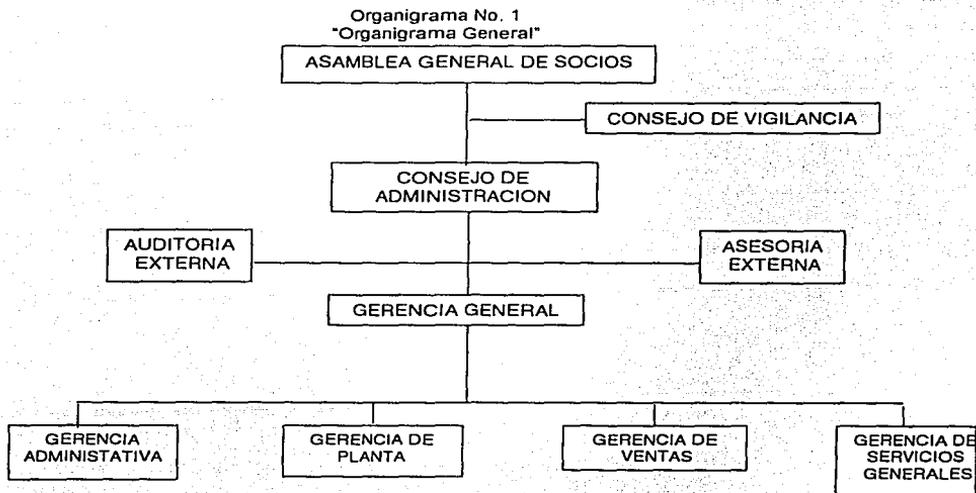
- 6) Gerencia de Ventas.- Esta gerencia tendrá a su cargo el control de los pedidos de los clientes (unidades uni y multifamiliares), de acuerdo a los periodos de abastecimiento del gas (cada 3 meses). Esta gerencia no tendrá departamentos.
- 7) Gerencia de Planta.- Tendrá como principales funciones, las concernientes al óptimo funcionamiento de la compañía gasera en el proceso de almacenamiento del Gas L.P. Contará con 3 departamentos: de almacén, de técnicos en gas y de operación de andén de llenado.
- 8) Gerencia de Servicios Generales.- Su función será la de coordinar todo lo relativo al mantenimiento general de la empresa, el suministro de materiales diversos y refacciones, herramientas, así como de limpieza general. Tendrá dos departamentos: de mantenimiento y de intendencia.

#### 4.4.- CAPACIDAD ADMINISTRATIVA.

##### 4.4.1.- Reclutamiento, selección, contratación y capacitación de personal.

Corresponderá a la Gerencia administrativa la responsabilidad del reclutamiento, selección, contratación del personal, así como del pago de sueldos y salarios. Por otra parte, la capacitación del personal estará a cargo de la compañía EGSA a través de cursos, los cuales estarán coordinados directamente por la misma gerencia administrativa.

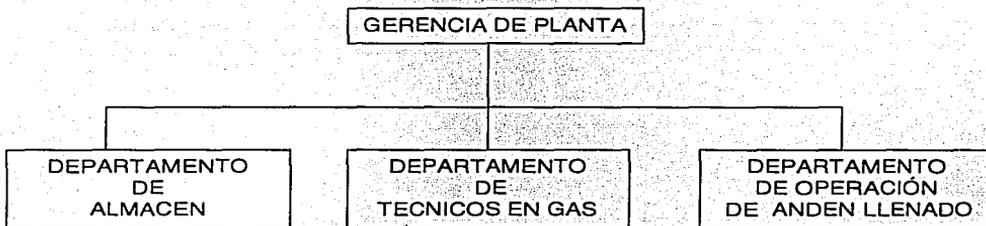
##### 4.4.2.- Organigramas



Organigrama No. 2  
"Organigrama de la Gerencia Administrativa"

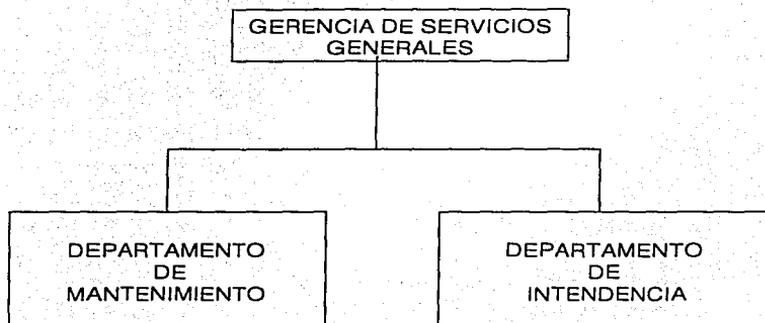


Organigrama No. 3  
"Organigrama de Gerencia de Planta"



## Organigrama No. 4

## "Organigrama de la Gerencia de Servicios Generales"



## **CAPITULO 5.- ANÁLISIS Y EVALUACIÓN ECONOMICA-FINANCIERA (ASPECTOS ECONOMICOS Y FINANCIEROS DEL PROYECTO)**

En primer término se realizará el análisis ( o estudio) económico-financiero, el cual consiste en cuatro divisiones: las inversiones estimadas del proyecto, el financiamiento, los presupuestos (de ingresos y egresos y los estados financieros pro-forma; estos cuatro grandes elementos que integran el análisis o estudio financiero y económico de un análisis de factibilidad permitirá reflejar el costo general del proyecto, los ingresos y gastos totales de operación, las fuentes y esquemas de financiamiento que requerirá el mismo proyecto, así como la estimación económica de la situación futura de la empresa. En segundo término se estimará la evaluación económica y financiera, es decir, se analizará la rentabilidad del proyecto tanto sin financiamiento como con financiamiento; para lo cual se utilizarán cinco indicadores básicos: Valor Actual Neto, Relación Beneficio-Costo, Tasa Interna de Retorno, Periodo de Recuperación de la Inversión y Periodo de recuperación de la Inversión a Valor Presente. De los resultados obtenidos en ambas evaluaciones (con financiamiento y sin financiamiento), se definirá la viabilidad y rentabilidad del proyecto.

### **5.1.- ANÁLISIS ECONÓMICO – FINANCIERO.**

#### **5.1.1.- Inversión estimada del proyecto**

##### **5.1.1.1.- Generalidades**

En este apartado se presentará el análisis de las inversiones necesarias para llevar a efecto este proyecto, realizándose la siguiente clasificación, conforme la naturaleza de la inversión: Inversión Fija, Inversión Diferida y Capital de trabajo.

##### **5.1.1.2.- Inversión Fija.**

En este rubro quedan comprendidas las erogaciones que se efectuarán para la adquisición o compra de: Terreno, Obra Civil, maquinaria y equipo de proceso, auto tanques (pipas), materiales diversos y refacciones, equipo de mantenimiento, mobiliario y equipo de oficina, etc.

##### **a) Terreno.**

El área que se consideró necesaria para las instalaciones y áreas de maniobras de la planta es de 25,000m<sup>2</sup>, cuyo costo por metro cuadrado es de \$3,000.00, dando un total de \$75,000,000.00; como ya se mencionó en el apartado de Ingeniería del proyecto del capítulo 3 de la presente investigación.

b) Obra Civil.

Las construcciones que se programan constan de almacén, áreas de almacenamiento, servicios, oficinas, etc., cuyo costo asciende a \$35,000,000.00, con IVA incluido.

c) Maquinaria y Equipo de Proceso.

En este concepto se consideró la maquinaria y equipo de proceso de almacenamiento, lo cual incluye tanques de almacenamiento, despachadores con pistolas de llenado; el costo total asciende a \$19,005,000.00, las especificaciones de la maquinaria y equipo de proceso se especificaron en el capítulo 3.

d) Auto tanques (equipo de transporte).

En el capítulo 3 se consideraron 60 auto tanques para distribuir Gas L.P. a unidades unifamiliares, el costo total de los auto tanques asciende a \$6,192,000. En el caso de auto tanques repartidores a unidades multifamiliares, serán 20 y el costo total es de \$3,500,000.00. El costo total por los 80 auto tanques es de \$9,692,000.00.

e) Materiales diversos y refacciones.

Se consideraron como materiales diversos y refacciones a :

- Líneas de trasiego para auto tanques, su costo total es de \$36,445.00.
- Líneas de trasiego para la planta, su costo total es de \$457,000.00.
- Sistema contra incendio, su costo es de \$112,000.00

Las especificaciones de lo anterior se presentaron en el capítulo 3. El costo total por este concepto es de \$605,445.00.

f) Equipo de Oficina.

Por este concepto se han considerado, el equipo necesario para acondicionar las oficinas del área administrativa de la gasera, el costo total por este concepto asciende a \$520,000.00.

g) Equipo de cómputo.

El costo por este equipo para las oficinas será de \$300,000.00

h) Equipo auxiliar y de arranque.

Entre estas inversiones se incluyen el costo por adquisición de equipo de mantenimiento y equipo de seguridad industrial, siendo el costo por este rubro de \$732,000.00.

El costo total de la inversión fija asciende a \$140,854,445.00

5.1.1.3.- Inversión Diferida.

a) Constitución legal de la empresa.

En este concepto se incluye el notario, el Registro Público de la Propiedad y el de Comercio, la afiliación a Asociaciones, el Registro ante la Comisión Regulatoria de Energía dependiente de la Secretaría de Energía. Las erogaciones correspondientes a este concepto se estiman en : \$5,000,000.

b) Elaboración de estudios.

Se consideró la elaboración de estudios con un tiempo estimado de cuatro meses y un costo total de: \$1,000,000.

c) Instalación, arranque y capacitación del personal.

Este rubro incluye la pruebas que se realizan antes de que la planta empiece a operar formalmente, así como la capacitación del personal que será proporcionada por la proveedora de maquinaria y equipo EGSA, como ya se señaló en el capítulo 3. El costo por estos conceptos es de: \$950,250.

d) Seguro de transporte y flete.

El costo de transportación de maquinaria y equipo, así como el flete suma un total de: \$5,380,000.

e) Intereses preoperativos.

Estos intereses son los que se pagan por el financiamiento obtenido de la institución crediticia, durante el año 0 ó de instalación y puesta en marcha del proyecto. La estimación de los intereses, posteriormente se presentan en el apartado de financiamiento. El costo total de la inversión diferida asciende a \$ 12,330,250.

5.1.1.4.- Capital de trabajo.

Para los proyectos de inversión nuevos el capital de trabajo, es el monto de dinero necesario para iniciar las labores de producción y venta de la empresa, hasta el

momento en que ésta es capaz de generar una cantidad de ingresos suficientes para cubrir el total de sus costos y gastos. El capital de trabajo sigue el ciclo de dinero- producto / servicio – dinero, por lo que es finalmente efectivo. Sin embargo, puede existir una parte que permanece inmovilizado como inventarios y cuentas por cobrar, aunque en general es de realización en el corto plazo.

El capital de trabajo para el proyecto se compone de efectivo, que sirve para cubrir costos y gastos, inventarios de materias primas, productos en proceso y productos terminados.

El cálculo de capital de trabajo es muy sensible no sólo al grado de profundidad del estudio sino a la tipología de proyectos, habrá casos donde el capital de trabajo es casi inexistente y otros donde es de mucho peso. Esta situación en principio depende de:

- 1) La política de ventas de la empresa (ventas – efectivo).
- 2) La necesidad de mantener inventarios.
- 3) El tiempo que tarda el ciclo productivo (dinero – producción- ventas).
- 4) La posibilidad de obtener crédito de los proveedores (de materia prima e insumos).

El capital de trabajo es un número de días de los costos y gastos. Esta forma de cálculo tiene de base el tiempo que dura el ciclo productivo, sólo que la cuantificación se hace estimando un número de días / costo para cada rubro de los egresos, hasta recibir ingresos por ventas suficientes para la operación normal de la empresa.

Para el caso del presente proyecto de la compañía gasera, dentro de los rubros que en su mayoría integran el capital de trabajo, están descartados los inventarios, ya que una empresa gasera difícilmente puede mantener inventarios porque sus políticas de ventas son de riguroso contado al usuario final. Como se mencionó en el capítulo 1 del análisis de mercado, la política de ventas de la empresa será trimestralmente, por lo que las cantidades de efectivo necesarias por concepto de capital de trabajo serán estimar cada trimestre (90 días), y por ende, habrá cuatro periodos de erogaciones para cubrir necesidades de capital de trabajo sólo el primer año de operación de la planta.

En el cuadro No. 24, se presentan las cifras estimadas de capital de trabajo, solo para el primer año de operación.

Cuadro No. 24  
"Capital de Trabajo"

Concepto	Número de días	Costo / Día	Efectivo
1.- Materia Prima	90	100.00	9000.00
2.- Mano de Obra	90	29896.70	2690703.00
3.- Combustible	90	591.83	53264.70
4.- Energía Eléctrica	90	227.66	20489.40
5.- Agua	90	383.33	34499.70
Total al trimestre			(1) 2,807,957.00
Total en el 1er año: (1)*(4)			\$ 11,231,827.00

Fuente: Estimaciones propias, en base a las cifras de esos rubros presentados en el capítulo 3. Las cifras del capítulo 3 fueron divididas entre 300 (días laborales al año de la empresa) y luego multiplicadas por 90, de esta forma se estimó el efectivo para capital de trabajo cada trimestre (90 días).

#### 5.1.1.5.- Inversión total y Resumen de Inversiones.

La inversión total asciende a \$164,416,522 para el año 0 ó año de instalación y puesta en marcha. De esta inversión inicial, corresponden a la Inversión Fija \$140,854,445 (85.66%), a la Inversión Diferida \$12,330,250 (7.5%) y al capital de trabajo \$11,231,827 (6.8%). Esta inversión total es sin incluir intereses prooperativos. En el cuadro No. 25 se muestra el resumen de inversiones a realizar.

Cuadro No. 25  
"Resumen de Inversiones"

CONCEPTO	MONTO
1.- Inversión Fija	
1.1.- Terreno	\$ 75,000,000.00
1.2.- Obra Civil	\$ 35,000,000.00
1.3.- Maquinaria y Equipo	\$ 19,005,000.00
1.4.- Equipo de Transporte (auto tanques)	\$ 9,692,000.00
1.5.- Materiales diversos y refacciones	\$ 605,445.00
1.6.- Equipo de Oficina	\$ 520,000.00
1.7.- Equipo de Cómputo	\$ 300,000.00
1.8.- Equipo auxiliar y de arranque	\$ 732,000.00
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>\$140,854,445.00</b>
2.- Inversión Diferida	
2.1.- Elaboración de estudios	\$ 1,000,000.00
2.2.- Const. Legal de la empresa	\$ 5,000,000.00
2.3.- Inst. arranque y capacitación de personal	\$ 950,000.00
2.4.- Seguros de Transporte y flete	\$ 5,380,000.00
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>\$ 12,330,250.00</b>
3.- Capital de Trabajo	\$ 11,231,827.00
4.- Inversión Total (sin intereses prooperativos)	\$164,416,522.00

Fuente: Estimaciones propias.

## 5.1.1.6.- Calendario o programa de inversiones y reinversiones.

En el cuadro 26 se representa el calendario de inversiones y reinversiones para el horizonte del proyecto.

Cabe destacar que en el año de instalación (año 0) se muestran las inversiones iniciales, después del año 1 al 10 (de operaciones) se señalan las reinversiones por equipo de transporte y de cómputo. Finalmente en el año 11 (de liquidación), se puede observar el valor de rescate de los rubros que componen las inversiones.

Cuadro No. 26

"Calendario de Inversiones y Reinversiones"  
(Millones de Pesos)

Conceptos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>INVERSIÓN FIJA</b>												
Terreno	-75.00											75.00
Obra Civil	-35.00											17.50
Maquinaria y Equipo	-19.00											0.00
Equipo de Transporte	-9.60					-9.60				-9.60		1.93
Mat. Div y refacciones	-0.60											0.00
Equipo de Oficina	-0.52											0.00
Equipo de Cómputo	-0.30				-0.30			-0.30			-0.30	0.03
Eq. Aux. y de arranque	-0.73											0.36
Sub-Total	-140.85				-0.30	-9.60		-0.30		-9.60	-0.30	94.83
<b>INVERSIÓN DIFERIDA</b>												
Elaboración de Est.	-1.00											0.00
Const. Legal de la empresa	-5.00											0.00
Instalación arranque y capac. de personas	-0.95											0.00
Seguros de Transporte y flete	-5.38											0.00
Sub-total	-12.33											0.00
Flujo de Inversiones y reinversiones	-153.18				-0.30	-9.60		-0.30		-9.60	-0.30	94.83

Fuente: Estimaciones Propias

### 5.1.2.- Financiamiento.

El financiamiento del proyecto debe de indicar las fuentes de recursos financieros necesarios para su ejecución y funcionamiento y describir los mecanismos a través de los cuales fluirán esos recursos hacia los casos específicos del proyecto. Asimismo, se analizarán las condiciones financieras en que se encontrarán los créditos, así como los gastos financieros en que incurrirá la empresa.

#### 5.1.2.1.- Estructura financiera del proyecto.

Como ya se mostró anteriormente, se requiere una inversión total (fija más diferida) de \$153,184,695 sin incluir intereses preoperativos. Por otra parte, las necesidades por concepto de Capital de Trabajo asciende a \$ 11,231,827; por lo que, la inversión estimada del proyecto es de \$164,416,522 y esta cantidad son las necesidades de capital.

Los recursos para cubrir estas necesidades provendrán de dos fuentes:

- a) Las aportaciones de capital de los socios inversionistas, que como ya se mencionó en el capítulo 4 de Organización Empresarial aportarán el 40% de la inversión total. Es decir, el capital social de la empresa será del 40% del total de la inversión inicial; por lo tanto, los socios aportarán el 40% de la inversión fija, diferida y del capital de trabajo.
  
- b) El sistema de crédito oficial, a través de la División de Banca Comercial de Nacional Financiera, la cual otorgará dos tipos de créditos: refaccionario, que es para las inversiones fija y diferida; y de habilitación o Avío, que es para sufragar el capital de trabajo de la empresa. Estos créditos cubrirán el 60% del total de la inversión total y en ese mismo porcentaje se cubrirán vía créditos las inversiones fija y diferida, así como el Capital de Trabajo.

Se consideró un 40% de capital social y el 60% restante de créditos bancarios, porque de esta forma se considera un adecuado nivel de equilibrio de apalancamiento financiero.

En el cuadro 27, se presenta la estructura del financiamiento del proyecto.

Cuadro No. 27

## "Estructura del financiamiento del proyecto"

Destino Origen	Inversión Fija	Inversión Diferida	Capital de trabajo	Total	%
1) Aportación Social	56,341,778	4,932,100	4,492,731	65,766,609	40
2) Créditos	84,512,667	7,398,150	6,739,096	98,649,913	60
3) Total	140,854,445	12,330,250	11,231,827	164,416,522	100

Fuente: Estimaciones Propias.

- 1) Total del Crédito, Refaccionario: \$91,910,817.00  
(84,512,667 + 7,398,150)
- 2) Total del Crédito de Avío: \$6,739,096.00
- 3) Total de los Créditos: \$98,649,913.00

## 5.1.2.2.- Análisis de fuentes externas de financiamiento.

## A) Condiciones financieras de la contratación del crédito

Tales condiciones, se llevarán a cabo en los términos legales que establezca la División de Banca Comercial de NAFIN.

## A.1) Líneas de crédito y condiciones crediticias.

## i) Monto.

Como se puede analizar en el cuadro 27 las necesidades de capital ascienden a \$164,416,522; de las que \$ 98,649,913 otorgará vía crédito Nafin y el capital social aportará: \$65,766,609.

Por otra parte, de los \$ 98649913 corresponden a crédito refaccionario \$ 91910817 y a crédito de avío que se utiliza para financiar capital de trabajo \$ 6,739,096

## ii) Plazos.

El crédito refaccionario tendrá un plazo de amortización de 7 años, con 3 años de gracia y 4 años de pago del principal a pagos constantes. Mientras que el crédito de avío se considera por 4 años, con 2 años de gracia y 2 años de pagos del principal a pagos constantes. Las amortizaciones de capital y los pagos de interés de ambos créditos, se harán anualmente.

iii) Tasas de Interés.

En los financiamientos otorgados por Nafin, las tasas de interés en todos los casos son variables de acuerdo a la tasa de los CETES a 28 días, que el Banco de México determina.

En el caso que nos ocupa, a los dos créditos se les aplicará una tasa anual del 18%, que corresponde a la segunda quincena del mes de enero de 2001 de los CETES a 28 días.

B) Cálculo de los gastos financieros y pagos del principal.

B.1) Durante el periodo preoperativo.

En el cuadro 28 se puede observar, el cálculo de los intereses preoperativos para el año 0 ó de instalación. Este cálculo se hizo de acuerdo a la tasa de interés de 18%/12 meses, es decir, a una tasa de 1.5% al mes. De esta forma, los gastos financieros preoperativos ascienden a \$22,202,554.

B.2) Durante el periodo operativo.

En el cuadro 29 se presenta el Programa de Amortización de Intereses y del Principal del Crédito Refaccionario, tomando en cuenta para el pago del principal los 3 años de gracia que da Nafin. De esta forma se pagarán intereses del año 1 al año 7 y los pagos del principal serán del año 4 al año 7.

Por otra parte, en el cuadro 30 se muestra el Programa de Amortización de Intereses y del Principal del Crédito de Avío, considerando los 2 años de gracia para el pago del principal. De tal suerte que, se pagarán intereses del año 1 al año 4 y los pagos del principal serán en el año 3 y año 4.

## Cuadros No. 28

## "Cálculo de los Gastos Financieros Preoperativos"

(Tasa de Interés Mensual :1.5%)

Meses	Monto Requerido de Inversión	Tasa de interés mensual ponderada	Intereses preoperativos al mes
1	81000000	0.180	14580000
2	525000	0.165	866250
3	700000	0.150	1050000
4	10500000	0.135	1417500
5	8750000	0.120	1050000
6	8880000	0.105	932400
7	9774951	0.090	879746
8	7874451	0.075	590584
9	12033145	0.060	721989
10	520000	0.045	23400
11	1602150	0.030	48065
12	2807957	0.015	42120
<b>TOTAL</b>			<b>\$22202054</b>

Fuente: Estimaciones Propias.

Nota: Estas estimaciones, se tomaron en base al cuadro 23 del capítulo 3, en el que se presentan los porcentajes de las inversiones a realizar cada mes durante el período preoperativo.

## Cuadro No. 29

"Programa de Amortización de Intereses a 7 años, con 3 años de gracia y 4 años de pago principal a pagos constantes, con una  $t_i$  del 18%, por concepto del crédito Refaccionario".

Años	Saldo a principio de año	Intereses al 18%	Amortizaciones	Total a pagar en el año
1	91910817	9457623	-----	9457623.00
2		9457623	-----	9457623.00
3		9457623	-----	9457623.00
4		9457623	22977704.25	32435327.25
5		9457623	22977704.25	32435327.25
6		9457623	22977704.25	32435327.25
7		9457623	22977704.25	32435327.25
<b>Total</b>		<b>66203361</b>	<b>91910817.00</b>	

Fuente: Estimaciones Propias

Cuadro No. 30

"Programa de Amortización de Intereses a 4 años, con 2 años de gracia y 2 años de pago del principal a pagos constantes, con una  $i$ , del 18%, por concepto de Crédito de Avío".

Años	Saldo al principio del año	Intereses al 18%	Amortizaciones	Total a pagar en el año.
1	6739096	758149	-----	7588149
2		758149	-----	7588149
3		758149	3369548	4127697
4		758149	3369548	4127697
<b>Total</b>		<b>3032596</b>	<b>6739096</b>	

Fuente: Estimaciones Propias

Para la estimación de los gastos financieros (intereses) a pagos constantes, se utilizó la siguiente ecuación:

$$[(i(n+1))/2n] * c$$

donde:

$i$ : Tasa de interés (18%)

$n$ : número de años de la contratación del crédito

$c$ : monto total del crédito (refaccionario o avío)

#### 5.1.2.3.- Análisis de fuentes internas de financiamiento.

A) Depreciaciones de activos fijos y amortizaciones de activos diferidos.

En el cuadro 31 se presentan las amortizaciones y depreciaciones, que se estimaron de acuerdo a las tarifas fiscales vigentes fijadas en la Ley de Impuestos Sobre la Renta. Las depreciaciones y amortizaciones son sobre el valor de los activos fijos y diferidos respectivamente, así como de su vida útil.

Cuadro No. 31

## \*Depreciaciones de activos fijos y amortizaciones de activos diferidos\*

Concepto de Inversión	Vida útil (años)	Tasa Lineal	Valor de Adquisición	Cargo anual por depreciación o amortización	Valor de rescate
<b>a) DEPRECIACIONES</b>					
Terreno	Infinita	-----	75000000	-----	75000000
Obra Civil	20	5%	35000000	1750000	17500000
Maquinaria y Equipo	10	10%	19005000	1900500	0
Equipo de transporte	4	25%	9692000	2423000	1938400
Material div. y refacciones	10	10%	605445	60545.5	0
Equipo de Oficina	10	10%	520000	52000	0
Equipo de Cómputo	3	33%	300000	99000	30000
Equipo auxiliar y de arranque	20	5%	732000	36600	366000
<b>SUB-TOTAL</b>				<b>6321645.5</b>	<b>94834400</b>
<b>b) AMORTIZACIONES</b>					
Elaboración de Est.	10	10%	1000000	100000	0
Const. Legal empresa	10	10%	5000000	500000	0
Inst., arranque y capac. personal	10	10%	950250	95025	0
Seguros de Transporte y flete	10	10%	5380000	538000	0
<b>SUB-TOTAL</b>				<b>1233025</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES</b>				<b>7554670.5</b>	

Fuente: Estimaciones Propias, en base al Impuesto sobre la Renta.

## B) Resumen de depreciaciones y amortizaciones.

En el cuadro 32 se muestra un resumen de las depreciaciones y amortizaciones, el cual clasifica a las depreciaciones y amortizaciones en dos áreas: de almacenamiento (o en su defecto producción) y de administración.

## Cuadro No. 32

## "Resumen de Depreciaciones y Amortizaciones"

Conceptos de Inversión	Cargo anual por depreciación o amortización
<b>a) AREA DE ALMACENAMIENTO</b>	
<b>a.1) DEPRECIACIONES</b>	
Terreno	-----
Obra Civil	1750000
Maquinaria y Equipo	1900500
Equipo de transporte	2423000
Material div. y refacciones	60545.5
Equipo auxiliar y de arranque	36600
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>6170645.5</b>
<b>a.2) AMORTIZACIONES</b>	
Elaboración de Est.	
Inst., arranque y capac. personal	95025
Seguros de Transporte y flete	538000
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>633025</b>
<b>TOTAL DE DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES AREA DE ALMACENAMIENTO</b>	<b>6803670.5</b>
<b>b) AREA DE ADMINISTRACION</b>	
<b>b.1) DEPRECIACIONES</b>	
Equipo de Oficina	52000
Equipo de Cómputo	99000
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>151000</b>
<b>b.2) Amortizaciones</b>	
Elaboración de Estudios	100000
Constitución Legal empresa	500000
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>600000</b>
<b>TOTAL DE DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES AREA DE ADMINISTRACION</b>	<b>751000</b>

Fuente: Elaboración propia, en base al cuadro no. 31.

## 5.1.3.- Presupuesto de operación.

La operación o puesta en marcha del proyecto implica la conjugación de ingresos y egresos, por lo que se debe pronosticar el volumen y comportamiento que tendrán estos dos grandes presupuestos durante la vida del proyecto, retomando la información estadística de los capítulos anteriores del presente análisis de factibilidad.

## 5.1.3.1.- Presupuesto de ingreso

El presupuesto de ingreso estará en función del volumen de almacenamiento de Gas L.P. que se espera vender durante la vida útil del proyecto y del precio de venta del gas al usuario final.

Los ingresos básicos de la empresa provienen de la ventas y son el resultado de multiplicar el precio de venta por la cantidad de producto a vender.

**A) Pronostico de ventas.**

El volumen de ventas del Gas L.P. al consumidor final, estará en función del porcentaje que se pretende cubrir de demanda insatisfecha en unidades uni y multifamiliares, y que será del 5% para cada una de tales unidades, estos datos están estimados en los cuadros 20 y 21 del capítulo 1 correspondiente al análisis del mercado. Para la elaboración del presupuesto de ingresos, los pronósticos de ventas serán los datos del cuadro 22 columna B del capítulo 1 del presente proyecto.

**B) Precio de venta.**

Como ha quedado asentado en el Análisis del Mercado, el precio de venta por litro de Gas L.P. envasado en tanques estacionarios será de \$ 2.33, que es el precio de venta por litro al consumidor final vigente en el mes de febrero del 2000.

**C) Presupuesto de ingresos.**

El presupuesto de ingresos se obtiene al multiplicar el pronostico de ventas por el precio de venta, en el cuadro 33 se puede observar el presupuesto de ingresos durante la vida útil del proyecto.

**Cuadro No. 33**

**"Presupuesto de Ingresos"**

Años	Pronóstico de ventas Anuales(a) (litros)	Precio por litro de gas L.P. \$(b)	Ingresos Netos (c=a*b)
1	509216400	2.33	1186474212
2	528870600	2.33	1232268498
3	582724800	2.33	1357748784
4	568217520	2.33	1323946822
5	587889720	2.33	1369783048
6	607579920	2.33	1415661214
7	627290640	2.33	1461587191
8	646962840	2.33	1507423417
9	666674640	2.33	1553351911
10	686328840	2.33	1599146197

Fuente: Estimaciones propias, en base a datos del Análisis de Mercado.

### 5.1.3.2.- Presupuesto de egresos.

En el presupuesto de egresos, se estimarán los costos y gastos de operaciones en que incurrirá la empresa. Tradicionalmente se divide el costo total de la empresa en : costo de producir (en este caso para el presente proyecto será costo de almacenamiento), gasto de administrar y vender y gasto financiero. Todo lo anterior, son los rubros principales que integran el presupuesto de egresos.

#### A) Costos de almacenamiento.

Estos costos vendrían siendo los costos de producción, sólo que se llaman costos de almacenamiento para el caso de este proyecto, porque el Gas L.P. sólo se va a comercializar en tanques estacionarios y no se va a producir; por lo que, como se ha mencionado anteriormente el presente proyecto es de una empresa gasera ó planta de almacenamiento y no una planta procesadora (ó productora) de Gas L.P. En tal sentido, los costos de almacenamiento se integran por los siguientes conceptos; que son los que se conocen como costos directos: materia prima, salario de mano de obra directa, combustible, energía eléctrica, agua, útiles de trabajo, gastos de mantenimiento de los auto tanques, mantenimiento de maquinaria y equipo, seguro de maquinaria y equipo, depreciaciones del área de almacenamiento y amortizaciones de activos diferidos de área de almacenamiento.

#### B) Gastos de administración y venta.

Son los gastos en que incurrirá la empresa en el área de oficinas y estos son: sueldos y salarios del personal administrativo y de ventas, servicio de limpieza, teléfonos, gastos de papelería, gastos de publicidad, seguro de equipo de transporte y las depreciaciones y amortizaciones del área administración.

#### C) Gastos financieros.

Los gastos financieros comprenden el pago de intereses por lo créditos refaccionarios (ó de largo plazo) y de avío (ó de corto plazo), estos se determinaron en la parte de financiamiento (ver cuadro 29 y 30).

#### D) Presupuesto de egresos.

En el cuadro 34 se presenta el presupuesto de egresos para la vida útil del proyecto y que se integra por los costos de almacenamiento, gastos de administración y venta y los gastos financieros.

**Cuadro no. 34**  
**"Presupuesto de Egresos"**

Conceptos	Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>I.- COSTOS DE ALMACENAMIENTO</b>											
Materia Prima		30000	30000	30000	45000	45000	45000	70000	70000	70000	70000
Salario de Mano de obra directa	8969010	8969010	8969010	8969010	8969010	8969010	8969010	8969010	8969010	8969010	8969010
Combustibles	177550	117550	117550	180000	180000	180000	184600	184600	184600	184600	184600
Energía Eléctrica	68300	68300	68300	70000	70000	70000	73000	73000	73000	73000	73000
Agua	115000	115000	115000	117000	117000	117000	120000	120000	120000	120000	120000
Útiles de trabajo	82450	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Gtos. Mant. Autotanques	356000	356000	356000	356000	356000	356000	356000	356000	356000	356000	356000
Mant. Maq. Y equipo	560000	560000	560000	560000	560000	560000	560000	560000	560000	560000	560000
Seguro Maq. Y equipo	20000000	20000000	20000000	20000000	20000000	20000000	20000000	20000000	20000000	20000000	20000000
Deprec. Area de almac.	6170645.5	6170645.5	6170645.5	6170645.5	6170645.5	6170645.5	6170645.5	6170645.5	6170645.5	6170645.5	6170645.5
Amort. Area Almac.	633025	633025	633025	633025	633025	633025	633025	633025	633025	633025	633025
<b>II.- GASTOS ADMON. Y VENTA</b>											
Sueldos y salarios de personal de Admon. Y venta	4000000	4000000	4000000	4000000	4000000	4000000	4000000	4000000	4000000	4000000	4000000
Serv. Limpieza	150000	150000	150000	150000	150000	150000	150000	150000	150000	150000	150000
Teléfono	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000
Gtos. Papelería	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
Gtos. Publicidad	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
Seguros Equipo de Transporte	5380000	5380000	5380000	5380000	5380000	5380000	5380000	5380000	5380000	5380000	5380000
Deprec. Area de Admón.	151000	151000	151000	151000	151000	151000	151000	151000	151000	151000	151000
Amort. Area Admón.	600000	600000	600000	600000	600000	600000	600000	600000	600000	600000	600000
<b>III.- GASTOS FINANCIEROS</b>											
Intereses crédito refaccionario	-12.33										
Intereses crédito avío	9457623	9457623	9457623	9457623	9457623	9457623	9457623	9457623	-----	-----	-----
	758149	758149	758149	758149	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Fuente: Elaboración propia

### 5.1.3.3.- Punto de equilibrio.

Para el cálculo del punto de equilibrio se deben considerar ventas reales y costo y gastos sobre dicha ventas. Existen algunos renglones de costos y gastos que pueden ser semifijos ó semivARIABLES. Esto quiere decir que, su clasificación varía según la empresa y las circunstancias en que se genera el desembolso. En esta situación puede estar la publicidad, el mantenimiento, la mano de obra indirecta, los gastos de oficina, etc. La forma como se clasifican los costos y gastos puede alterar los resultados, por lo tanto, el primer paso es revisar la clasificación hecha antes de tomar un resultado como bueno.

Ante un mismo volumen de ventas dado, el punto de equilibrio sufre las siguientes alteraciones por clasificación:

- 1) si los costos fijos bajan y los costos variables suben el punto de equilibrio baja.
- 2) Si los costos fijos suben y los costos variables bajan el punto de equilibrio sube.

Otro aspecto importante es que los costos fijos sólo permanecen como tales ante un volumen de producción determinado, es decir, son fijos dentro de un margen de producción, si dicho margen se sobrepasa, los costos fijos se alterarán y por tanto el punto de equilibrio.

Suponiendo que la clasificación es aceptable, se debe determinar el punto donde los ingresos comienzan a superar a los costos y gastos, momento a partir del cual se generarán utilidades de operación. A este punto de equilibrio se le conoce como punto de equilibrio operativo.

**A) Clasificación de los costos y gastos de operación en fijos y variables.**

Esta clasificación se hará únicamente en el primer año de operación del proyecto.

CONCEPTO	FIJOS	VARIABLES
Materia Prima	---	30000
Salario de Mano de Obra Dir.	8969010	---
Combustibles	---	177550
Energía Eléctrica	---	68300
Agua	---	115000
Utiles de trabajo	82450	---
Gios. Mnto. autotanques	---	356000
Mant. Maq. y Equipo	---	560000
Seguro maquinaria y equipo	20000000	---
Depreciación área de almac.	6170645.5	---
Amortización área de almac.	633025	---
Sueldos y salarios de pers. Admivo. vta.	4000000	---
Servicio de limpieza	150000	---
Teléfono	50000	---
Gastos de papetería	5000	---
Gastos. publicidad	10000	---
Seguro eq. de transporte	5380000	---
Depreciación área de admón.	151000	---
Amortización área de admón.	600000	---
Intereses Crédito refaccionario	9457623	---
Intereses Crédito de Avio	758149	---
<b>TOTAL</b>	<b>56416902.5</b>	<b>1306850</b>

Fuente: Elaboración Propia.

**B) Gráfica del punto de equilibrio en ingresos por ventas.**

En la gráfica 6 se observa el punto de equilibrio (P. E.) operativo (en ingresos por ventas) en el primer año de operación de la empresa, en cual se estimó de la siguiente forma:

$$P. E. = C.F. / (1-(C.V./V.T))$$

Donde:

C.F: Costos Fijos = \$56,416,902.5

C.V: Costos Variables = \$1,306,850

V.T: Ventas Totales = \$1,186,474,212

P.E: Punto de Equilibrio = \$54,476,827

Por los resultados obtenidos en el P. E., nos da una idea de que el proyecto es bastante atractivo y por ende redituable, al observar en la gráfica 16 la región de ganancias, pues las pérdidas son muy mínimas.

C) Gráfica del punto de equilibrio en porcentaje de ventas.

Este tipo de punto de equilibrio se puede apreciar en la gráfica 17, y se estima mediante el llamada índice de Absorción cuya fórmula es:

$$I. A. = P. E. / V.T.$$

Donde:

$$P. E. = 54,476,827$$

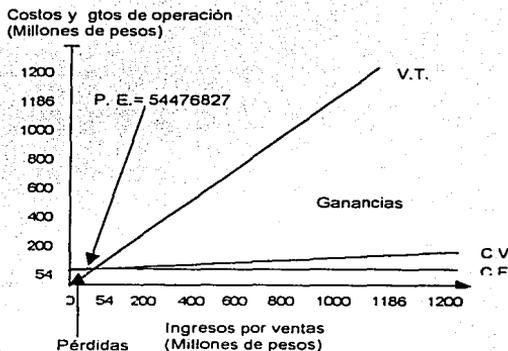
$$V.T. = 1,186,474,212$$

I.A. (Índice de Absorción)= 4.60%, cuyo porcentaje nos dice que, el 4.60% del valor de las ventas totales de Gas L.P. fueron destinadas a alcanzar el P.E.; lo que nos da una visión muy clara de que el proyecto es muy redituable.

Otro importante indicador es el complemento del I. A., el cual se le llama "Margen que proporciona utilidad" (M.P.U.), y se estima:  $M.P.U. = 1 - I.A.$ ;  $MPU = 1 - .0460 = 95.4\%$ . Esto quiere decir que la región de ganancias de la gráfica del P.E. representa el 95.4%, lo cual significa que el proyecto tiene viabilidad y rentabilidad ya que, rebasa el 50% para considerarse rentable.

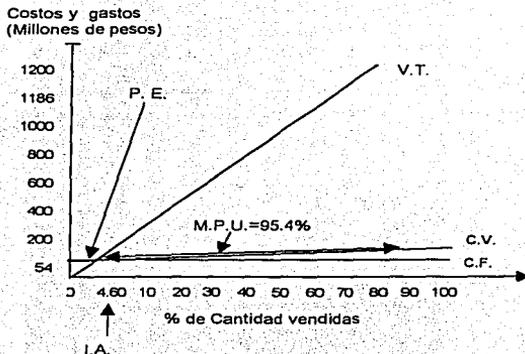
Gráfica No. 16

"Gráfica del punto de Equilibrio en Ingresos por Ventas, en el 1er año"



Gráfica No. 17

"Gráfica del punto de equilibrio en porcentaje de ventas, en el primer año"



#### 5.1.4.- Estados financieros pro forma.

Una vez elaborados los presupuestos, se procede a la formulación de los Estados financieros pro forma, los que mostrarán la empresa, de acuerdo al desarrollo operativo que se planea realizar.

En tal sentido, para estimar la situación de la planta almacenadora de Gas L.P. para su comercialización en tanques estacionarios durante la vida útil del proyecto, fue necesario preparar el estado de resultados, el flujo de efectivo (ó de caja) y el estado de origen y aplicación de recursos.

#### 5.1.4.1.- Estados de Resultados Pro forma.

Es un informe que permite determinar si la empresa registró utilidades o pérdidas en un periodo determinado. Este estado financiero nos servirá para la estimación de los Flujos Netos de Efectivo durante la vida útil del proyecto, para llevar a cabo la evaluación económica y financiera del proyecto.

En el cuadro 35 se presenta el estado de resultados proforma, el cual registra ganancias, lo que hace en primer instancia atractivo el proyecto.

**Cuadro no. 35**  
**"Estado de Resultados Proforma"**

Conceptos	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 - Ingresos por ventas	1186474212	1232268498	1357748784	1323946822	1369783048	1415661214	1461587191	1507423417	1553351911	1599146197
2 - Costos de Almacenamiento	30358310	30215860	30215860	30297010	30297010	30297010	30332610	30332610	30332610	30332610
3 - Utilidad Bruta (1-2)	1156115902	1202052638	1327532924	1293649812	1339486038	1385364204	1431254581	1477090807	1523019301	1568813587
4 - Gastos de Admon. Y venta	9595000	9595000	9595000	9595000	9595000	9595000	9595000	9595000	9595000	9595000
5 - Gastos financieros										
Largo plazo	9457623	9457623	9457623	9457623	9457623	9457623	9457623	---	---	---
Corto plazo	758149	758149	758149	758149	---	---	---	---	---	---
6 - Deprec. Y Amort.	7554670.5	7554670.5	7554670.5	7554670.5	7554670.5	7554670.5	7554670.5	7554670.5	7554670.5	7554670.5
7 - Util. antes de ISR Y PTU (3-4-5-6)	1128750460	1174687196	1300167482	1266284370	1312878745	1358756911	1404647288	1459941137	1505869631	1551663917
8 - ISR 35%	395062661	411140519	455058619	443199530	459507561	475564919	491626551	510979398	527054371	543082371
9 - P.T.U. 10%	112875046	117468719.6	130016748.2	126628437.0	131287874.5	135875691.1	140464728.8	145994114.0	150586963.1	155166391.7
10 - Utilidad Neta (7-8-9)	620812753	646077957	715092115	696456403	722082210	747316310	772556008	802967625	828228297	853415154

Fuente: Cuadros 33 y 34

#### **5.1.4.2.- Flujo de Efectivo (o de caja) de la Empresa.**

Este estado financiero nos permite ver la capacidad de pago de la empresa para hacer frente a las obligaciones financieras que contrajo. Aunque está vinculado al estado de resultados, su objetivo no es mostrar utilidades, sino dinero disponible o déficit en caja, pudiéndose dar el caso de una empresa que muestre utilidades pero no tenga flujo de efectivo.

En el cuadro 36 se muestra el flujo de efectivo o de caja de la empresa gasera.

#### **5.1.4.3.- Estado de Origen y Aplicación de Recurso**

En este estado financiero se presentan las fuentes internas y externas de recursos económicos, y los usos que se han hecho de los mismos durante la vida útil del proyecto. Es otra forma de presentar el movimiento de flujos, pero en términos de recursos, identificando el origen de los fondos y las aplicaciones de los mismos, estando muy ligado al estado de resultados en su parte de orígenes y al flujo de efectivo en la parte de aplicaciones.

En el cuadro 37 se expone tal estado financiero de la gasera.

Cuadro no. 36  
"Flujo de Efectivo (o de caja)"

Conceptos	Años										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.- ENTRADAS	164416522	1197706039	1871867748	2650980661	3336455936	4059955983	4812494424	5590313668	6393282868	7249733657	8131310910
Aportación Social	65706609										
Créditos Bancos	98649913										
Ventas		1186474212	1232268498	1357748784	1323946822	1369783048	1415661214	1461587191	1507423417	1553351911	1599146197
Caja Inicial		11231827	639599250	1293231877	2012509114	2690172935	3396833210	4128726477	4885859451	5696381746	6532164713
2.- SALIDAS	153184695	558106789	578635871	638471547	646283001	663122773	683767947	704454217	696901122	717568944	738176373
Inversión Fija	140854445										
Inversión Diferida	12330250										
Costos de Almacenam.		30358310	30215860	30215860	30297010	30297010	30297010	30332610	30332610	30332610	30332610
Gastos Admon. Y venta		9595000	9595000	9595000	9595000	9595000	9595000	9595000	9595000	9595000	9595000
Gastos Financiamiento		10215772	10215772	10215772	10215772	9457623	9457623	9457623	—	—	—
P.T.U.		112875046	117468719.6	130016748.2	126628437	131287874.5	135875691.1	140464728.8	145994114	150586963.1	155166391.7
I.S.R.		395062661	411140519	455058619	443199530	459507561	475564919	491626551	510979398	527054371	543082371
Amort. (pago a princ.)		—	—	3369548	26347252	22977704	22977704	22977704	—	—	—
<b>SALDO (1-2)</b>	<b>11231827</b>	<b>639599250</b>	<b>1293231877</b>	<b>2012509114</b>	<b>2690172935</b>	<b>3396833210</b>	<b>4128726477</b>	<b>4885859451</b>	<b>5696381746</b>	<b>6532164713</b>	<b>7393134537</b>

Fuente: Cuadros 27,29,30 y 35.

Cuadro No. 37  
"Estado de Origen y Aplicación de Recursos"

Conceptos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.- Orígenes (2+3)	164416522	628367424	653632627	722646785	704011073	729637980	754870980	780110678	810522295	835782967	860969824
2.- Generación Int.		628367424	653632627	722646785	704011073	729637980	754870980	780110678	810522295	835782967	860969824
Utilidad Neta		620812753	646077957	715092115	696456403	722082210	747316310	772556008	802967625	828228297	853415154
Deprec. Y Amort.		7554670.5	7554670.5	7554670.5	7554670.5	7554670.5	7554670.5	7554670.5	7554670.5	7554670.5	7554670.5
3.- Recs. Aport.	164416522										
Capital social	65766609										
Créditos bancarios	98649913										
4.- Aplicaciones (5+6)	153184695										
5.- Adquisición de Act.	153184695										
6.- Reducc. De Pasivos				3369548	26347252	22977704	22977704	22977704			
Largo plazo		--	--	--	22977704	22977704	22977704	22977704			
Corto Plazo		--	--	3369548	3369548						
7.- Caja al inicio		11231827	639599250	1293231877	2012509114	2690172935	3396833210	4128726486	4885859460	5696381755	6532164722
8.- Superavit o Déficit (1-4)	11231827	628367424	653632627	719277237	677663821	706660276	731893276	757132974	810522295	835782967	860969824
9.- Caja Final (7+8)	11231827	639599251	1293231877	2012509114	2690172935	3396833211	4128726486	4885859460	5696381755	6532164722	7393134546

Fuente: Cuadros 35 y 36

## 5.2.- EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA.

### 5.2.1.- Generalidades.

La evaluación es un balance de las ventajas y desventajas que se originarían en el caso de asignarse recursos para poner en ejecución un proyecto; es decir, la tarea de evaluar consiste en comparar los beneficios y los costos del proyecto, con el fin de determinar si se presentan ventajas mayores que las que se obtendrían con otros proyectos igualmente viables.

En este apartado, se presentarán los criterios y técnicas de evaluación para mostrar que tan atractivo es el proyecto presentado.

La evaluación económica, tiene como objetivo el lucro de tipo empresarial y su propósito consiste en medir la eficiencia de la inversión involucrada en un proyecto. Es decir, incluye tanto la eficiencia de los recursos propios (capital social) como los recursos obtenidos de créditos y préstamos. A esta evaluación, se le denominará indistintamente evaluación económica, sin financiamiento ó evaluación para el proyecto en sí.

La evaluación financiera, es con fines de lucro o de tipo empresarial, y tiene como objetivo medir la eficiencia del capital social aportado para financiar un proyecto. A esta evaluación se le denominará indistintamente como evaluación financiera, con financiamiento ó evaluación para el empresario.

### 5.2.2.- Indicadores para la evaluación.

Para llevar a cabo tanto la evaluación económica como financiera, se utilizarán los cinco métodos básicos de flujo de efectivo descontado:

- a) Valor actual neto.
- b) Relación beneficio-costos.
- c) Tasa interna de rendimiento o retorno.
- d) Período de recuperación de la inversión.
- e) Período de recuperación de la inversión a valor presente.

Es importante destacar que los métodos mencionados consideran el valor del dinero a través del tiempo; esto significa que se analizan los ingresos y gastos que tienen lugar en diferentes periodos de tiempo y, posteriormente se comparan sobre una misma base de tiempo. Es decir, que se descuentan a un factor "X" esas cantidades para obtener un valor neto en el momento de tomar una decisión (año 0 ). De esta manera, se esta en posibilidades de evaluar sobre una misma base los ingresos y los egresos que ocurren en distintos periodos.

En los cuadros 38 y 39 se presentan los cálculos de los Flujos Netos de Efectivo (FNE), tanto sin financiamiento como con financiamiento respectivamente. Estos flujos netos de efectivo, serán la base para estimar los cinco indicadores anteriormente mencionados, tanto para la evaluación económica (sin financiamiento) como para la evaluación financiera (con financiamiento).

Cuadro No. 38

"Cálculo de los Flujos Netos de Efectivo sin financiamiento"

Años	Utilidad Neta +	(Deprec.+Amort)	+ Gtos. Financieros =	F.N.E.
0	----	----	----	-186618576
1	620812753	7554670.5	10215772	638583196
2	646077957	7554670.5	10215772	663848400
3	715092115	7554670.5	10215772	732862558
4	696456403	7554670.5	10215772	714226846
5	722083310	7554670.5	9457623	739095604
6	747316310	7554670.5	9457623	764328604
7	772556008	7554670.5	9457623	789568302
8	802967625	7554670.5	----	810522296
9	828228297	7554670.5	----	835782968
10	853415154	7554670.5	----	860969825

Fuente: Cuadro No. 37 y No. 38.

Cuadro No. 39

"Cálculo de los Flujos Netos de Efectivo con financiamiento"

Años	F.N.E. - Sin financiamiento	Gtos. Financieros -	Pago de Principal =	F.N.E.
0	----	----	----	-186618576
1	638583196	10215772	----	628367424
2	663848400	10215772	----	653632628
3	732862558	10215772	3369548	719277238
4	714226846	10215772	26347252	677663822
5	739095604	9457623	22977704	706660277
6	764328604	9457623	22977704	731893277
7	789568302	9457623	22977704	757132975
8	810522296	----	----	810522296
9	835782968	----	----	835782968
10	860969825	----	----	860969825

Fuente: Cuadro No. 35.

En los cuadros 38 y 39 se presentaron los Flujos Netos de Efectivo que se utilizarán para las evaluaciones económicas y financiero, en los que destacan que ambos FNE (sin y con financiamiento) en los años 8, 9 y 10 de la vida útil del proyecto permanecen iguales, debido a que ambos créditos (refaccionario y de avío) no fueron contratados a 10 años sino que en 7 años en el primero y 4 años en el segundo. Además en el FNE con financiamiento en los años 1 y 2 no se restó el pago de principal, debido a los periodos de gracia de los créditos convenidos.

## 5.2.2.1.- Valor Actual Neto.

Se puede definir como la diferencia entre los ingresos netos descontados de una tasa "X" equivalente al rendimiento mínimo aceptable, y al valor actualizado de las inversiones.

V.A.N= Valor actualizado + valor actualizado  
De las inversiones de los beneficios

Lo antes mencionado, implica que para obtener el V.A.N, tenemos que utilizar el siguiente factor de actualización (F.A):

$$F.A. = 1/(1+i)^n$$

Donde: i= Tasa de Rendimiento Mínima Aceptable (TREMA).

n= número de años.

Para el caso del presente proyecto la TREMA será del 18%, que es la tasa de interés de los CETES a 28 días prevaletiente en los mercados financieros durante la segunda quincena de enero de 2001.

Una vez estimados los Factores de Actualización (F.A.), para cada uno de los años de vida útil del proyecto, se procede a actualizar los F.N.E., mediante la utilización de la siguiente fórmula:

$$VA = (F.N.E)(F.A.)$$

En donde: V.A= Valor Actual.

F.N.E= Flujo Neto de Efectivo.

F.A= Factor de Actualización.

Los resultados del cálculo del V.A.N. se pueden observar en los cuadros 40 y 41

Cuadro No. 40

"Cálculo del V.A.N. y de la Relación Beneficio – Costo sin financiamiento"

Años	F.N.E	F.A. 18%	F.N.E.A.
0	-186618576	1.0000	-186618576
1	638583196	0.8475	541199259
2	663848400	0.7182	476775921
3	732862558	0.6086	446020153
4	714226846	0.5158	368398207
5	739095604	0.4371	323058689
6	764328604	0.3704	283107315
7	789568302	0.3139	247845490
8	810522296	0.2660	215598931
9	835782968	0.2255	188469059
10	860969825	0.1911	164531334
Valor Actual de los Beneficios (VAB) =			3255004358
V.A. Inicial= -186618576			
V.A. Final= 3255004358			
V.A.N = 3068385782			
B / C = 17.44			

Fuente: Estimaciones Propias.

Cuadro No. 41

"Cálculo del V.A.N. y de la relación Beneficio – Costo con financiamiento".

Años	F.N.E	F.A. 18%	F.N.E.A.
0	-186618576	1.0000	-186618576
1	628367424	0.8475	532541392
2	653632628	0.7182	469438953
3	719277238	0.6086	437752127
4	677663822	0.5158	349538999
5	706660277	0.4371	308881207
6	731893277	0.3704	271093270
7	757132975	0.3139	237664041
8	810522296	0.2660	215598931
9	835782968	0.2255	188469059
10	860969825	0.1911	164531334
Valor Actual de los Beneficios (VAB) =			3175509313
V.A. Inicial= -186618576			
V.A. Final = 3175509313			
V.A.N = 2988890737			
B / C = 17.02			

Fuente: Estimaciones Propias

Generalmente, los criterios de aceptación del V.A.N. son los siguientes:

- Si el VAN es positivo se acepta el proyecto.
- Si el VAN es igual a cero el proyecto es indiferente.
- Si el VAN es negativo se rechaza el proyecto.

Para la evaluación económica, de acuerdo a los resultados del cuadro 40 tenemos lo siguiente:

$$V.A.N = -186618576 + 3255004358$$

$$V.A.N = 3068385782$$

Así tenemos que con una tasa de 18% se obtiene un valor actual neto de : \$3068385782.

Para la evaluación financiera, de acuerdo a los resultados del cuadro 41 tenemos lo siguiente:

$$V.A.N = -186618576 + 3175509313$$

$$V.A.N = 2988890737$$

Así tenemos que con una tasa de 18% se obtiene un valor actual neto de : \$2988890737.

Los resultados nos muestran en ambos casos, tanto para la evaluación económica como para la financiera, que a una tasa de actualización del 18% (TREMA), los beneficios que

generará el proyecto, serán superiores a la inversión que se requiere para ponerlo en práctica. Por lo tanto, la rentabilidad del proyecto durante la vida útil, será mayor que la TREMA establecida; por lo que se considera que en función del V.A.N el proyecto se acepta, ya que supera los criterios de aceptación.

#### 5.2.2.2.- Relación Beneficio/Costo.

La relación Beneficio-Costo (B/C), consiste en dividir los beneficios actuales entre el valor actualizado de la inversión a una tasa de actualización o de descuento.

$B/C = \text{Valor de los beneficios} / \text{valor actual de la inversión}$

Los criterios de decisión de la relación beneficio-costo son los siguientes:

Si la B/C es:

Mayor al 1 se acepta el proyecto

Igual a 1 es indiferente el proyecto

Menor a 1 se rechaza el proyecto

La relación beneficio-costo para la evaluación económica (ver cuadro 40) es la siguiente:

$B/C = \frac{3255004358}{186618576} = 17.44$

186618576

Para la evaluación financiera (ver cuadro 41) es la siguiente:

$B/C = \frac{3175509313}{186618576} = 17.02$

186618576

En el presente análisis de factibilidad la relación beneficio-costo, fue de 17.44 para la evaluación económica y de 17.02 para la evaluación financiera. En base a los criterios de aceptación, para ambos casos la relación B/C es aceptable ya que los resultados obtenidos superan la unidad. Lo que significa que por cada peso que se invirtió en la instalación de la planta, esta nos generará 16 pesos con 44 centavos para el caso de la evaluación económica y 16 pesos con 2 centavos para la evaluación financiera. Lo anterior nos indica que una empresa gasera, con o sin financiamiento de socios o de créditos bancarios, es bastante redituable, ya que invierten en poca tecnología las plantas de almacenamiento de Gas L.P. y los consumidores finales en el D.F. y resto del país son potenciales usuarios de este energético doméstico; además de que, los demás subsectores del sector energético siempre han sido demasiado rentables.

### 5.2.2.3.- Tasa Interna de Retorno (T.I.R.)

Se puede definir como la tasa de descuento que hace que el valor actual neto sea igual a cero.

Los criterios de aceptación de la TIR son:

- Cuando la TIR es mayor a la TREMA el proyecto se acepta.
- Cuando la TIR es igual a la TREMA el proyecto es indiferente.
- Cuando la TIR es menor que la TREMA el proyecto se rechaza.

Para el caso del presente análisis de factibilidad, la tasa interna de retorno se estimó a través del método de aproximaciones sucesivas que se divide en dos: por fórmula y gráficamente.

A) Método de aproximaciones sucesivas.

Este método también conocido como de "tanteos", se utiliza con la siguiente ecuación:

$$T.I.R. = 1, + (i_2 - i_1) \left[ \frac{VAN(i_1)}{VAN(i_1) - VAN(i_2)} \right]$$

Para la evaluación económica utilizando la fórmula, la tasa interna de rentabilidad sin financiamiento es la siguiente:

$$T.I.R. = 78 + (486 - 78) \left[ \frac{677459787}{677459787 - (-48735608)} \right]$$

T.I.R sin financiamiento = 441%

Para la evaluación financiera utilizando la fórmula, la tasa interna de rentabilidad con financiamiento es la siguiente:

$$T.I.R. = 78 + (486 - 78) \left[ \frac{659037111}{659037000 - (-50966539)} \right]$$

T.I.R con financiamiento = 440%

En los cuadros 42 y 43 se puede observar la determinación de la T.I.R. tanto sin como con financiamiento respectivamente

Cuadro No. 42

\* Tasa Interna de rentabilidad sin financiamiento\*

Años	F.N.E	F.A. 78%	F.N.E.A.	F.A. 468%	F.N.E.A.
0	-186618576	1.0000	-186618576	1.0000	-186618576
1	638583196	0.5618	358756040	0.1761	112454501
2	663848400	0.3156	209510555	0.0310	20579300
3	732862558	0.1773	129936532	0.0055	4030744
4	714226846	0.0996	71136994	0.0009	642804
5	739095604	0.0560	41389354	0.0002	147819
6	764328604	0.0314	23999918	0.00003	22930
7	789568302	0.0177	13975359	0.000005	3948
8	810522296	0.0099	8024170	0.0000009	729
9	835782968	0.0056	4680385	0.0000002	167
10	860969825	0.0031	2669006	0.00000003	26
V.A.B	=		864078313		137882968
V.A. Inicial (1) = -186618576					
V.A. Final (1) = 864078313					
V.A.N (1) = 677459737					
V.A. Inicial (2) = -186618576					
V.A. Final (2) = 137882968					
V.A.N (2) = - 48735608					
T.I.R. sin financiamiento = 441%					

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro No. 43

\* Tasa Interna de rentabilidad con financiamiento\*

Años	F.N.E	F.A. 78%	F.N.E.A.	F.A. 468%	F.N.E.A.
0	-186618576	1.0000	-186618576	1.0000	-186618576
1	628367424	0.5618	353016819	0.1761	110655503
2	653632628	0.3156	206286457	0.0310	20262615
3	719277238	0.1773	127527854	0.0055	3956025
4	677663822	0.0996	67495317	0.0009	609897
5	706660277	0.0560	39572976	0.0002	141332
6	731893277	0.0314	22981449	0.00003	21957
7	757132975	0.0177	13401254	0.000005	3787
8	810522296	0.0099	8024170	0.0000009	729
9	835782968	0.0056	4680385	0.0000002	167
10	860969825	0.0031	2669006	0.00000003	26
V.A.B	=		845655687		135652037
V.A. Inicial (1) = -186618576					
V.A. Final (1) = 845655687					
V.A.N (1) = 659037111					
V.A. Inicial (2) = -186618576					
V.A. Final (2) = 135652037					
V.A.N (2) = - 50966539					
T.I.R. con financiamiento = 440%					

Fuente: Elaboración Propia

## B) Método gráfico

Ahora se presenta la determinación de la T.I.R. sin y con financiamiento por el método gráfico, todas las cifras consideradas son en millones de pesos, excepto el segmento BC que representa la distancia que existe entre las tasas. En las gráficas 18 y 19, se presentan las gráficas de interpolación de la T.I.R. sin y con financiamiento respectivamente.

Así tenemos la siguiente expresión:

$$1) \frac{DE}{AD} = \frac{BC}{AB}$$

2) Sustituyendo los datos para el caso de la T.R.I. sin financiamiento.

$$\frac{DE}{677459737} = \frac{390}{726195395}$$

3) Despejando DE

$$DE = 390 (677459737)$$

$$726195395$$

$$DE = 264209297400$$

$$726195395$$

$$DE = 363$$

$$OE = OD + DE$$

$$OE = 78 + 363 = 441 = \text{T.I.R. sin financiamiento.}$$

Para el caso de la T.I.R. con financiamiento tenemos:

$$4) \frac{DE}{AD} = \frac{BC}{AB}$$

5) Sustituyendo los datos.

$$\frac{DE}{659037111} = \frac{390}{710003650}$$

6) Despejando DE

$$DE = 390 (659037111)$$

$$710003650$$

$$DE = 257024473300$$

$$710003650$$

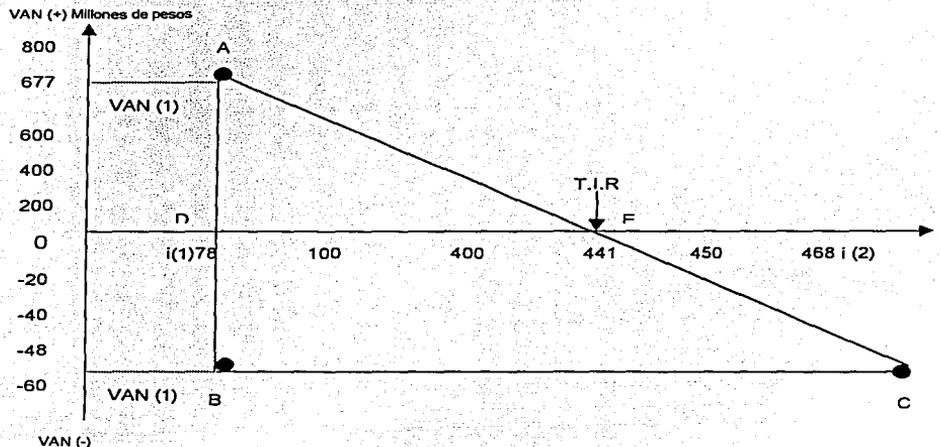
$$DE = 362$$

$$OE = OD + DE$$

$OE = 78 + 362 = 440 = \text{T.I.R. con financiamiento.}$

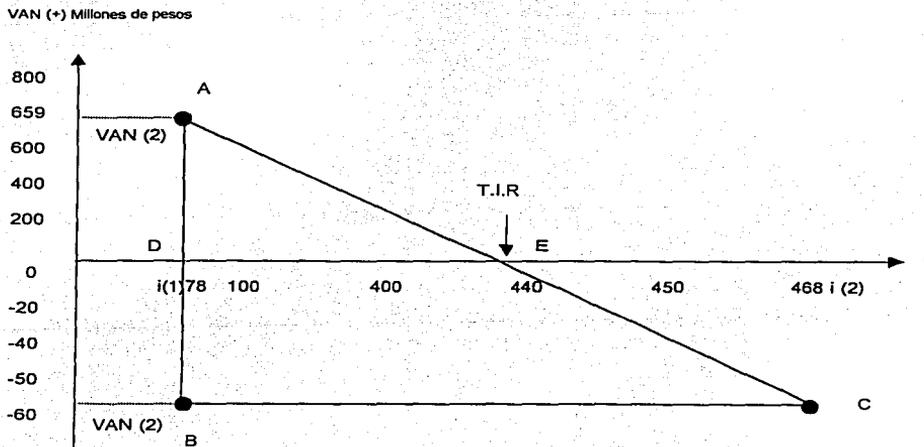
Grafica No. 18

"Gráfica de Interpolación de la T.I.R sin financiamiento"



Grafica No. 19

"Gráfica de Interpolación de la T.I.R con financiamiento"



En las gráficas 18 y 19 se observa que, por el método gráfico el resultado de las dos TIR son los mismos que el resultado por el método de aproximaciones sucesivas. En ambos casos de la T.I.R. (sin y con financiamiento) y en ambos métodos de estimación, al compararlas con la TREMA (18%) se observa que el negocio del Gas L.P. para consumo doméstico es demasiado rentable, ya que ambas T.I.R. sólo tiene de diferencia un punto porcentual (441 y 440).

Un aspecto que se puede concluir es que existen en el resto del país, compañías gaseras que sólo cuentan con una capacidad instalada de sólo 500,000 lts., es decir, cuentan con 2 tanques de almacenamiento (salchichas) de 250,000 lts, cada uno y aún así es bastante redituable el negocio. Desde luego que el proyecto se acepta, de acuerdo a los criterios de decisión de la T.I.R.

Sin embargo toda la inversión es riesgosa llevaría a cabo a pesar de los análisis o estudios de factibilidad general de un proyecto de inversión. Este proyecto es factible porque, si bien es cierto que el D.F. es un mercado donde la demanda insatisfecha esta cubierta, en el futuro dada la tendencia de crecimiento poblacional hay necesidad de construcción de viviendas (aunque en zonas periféricas del D.F.). Además de que la capital del país ofrece la adecuada infraestructura de comercialización de este combustible, es un mercado seguro para llevar a cabo el proyecto, y más aún como "proyecto piloto" por las características que se proponen en él.

Además de las razones anteriores, el presente proyecto presenta limitaciones, pues la información investigada sólo muestra un perfil de lo que es un análisis factibilidad.

Así pues, la presente investigación busca fundamentalmente una base para que especialistas en el tema lo exploren más a profundidad, de tal suerte que la propuesta que contiene el mismo pueda llevarse a la realidad en nuestra sociedad.

#### 5.2.2.4 Periodo de Recuperación de la Inversión.

El periodo de recuperación de la inversión (P.R.I) es aquel indicador que nos permite ver, a través de los flujos Netos de Efectivo acumulados en que año cambia de signo negativo a positivo, y es en ese año donde el proyecto generará un flujo neto de efectivo equivalente al monto de la inversión inicial.

Su ecuación es la siguiente:

$$P.R.I. = N-1 + \frac{[(FA)_{n-1}]}{(F)n}$$

Donde:

N: No. de años en que el flujo neto de efectivo acumulado cambia de signo.

(FA) n-1: Flujo de efectivo en el año N. N= 10 años

Este indicador no considera el valor del dinero a través del tiempo.

En el cuadro 44 se muestra el periodo de recuperación de la inversión sin y con financiamiento.

#### 5.2.2.5.- Periodo de Recuperación de la Inversión a Valor Presente.

El periodo de recuperación de la inversión a valor presente (P.R.I.V) es aquel indicador que nos permite ver, a través de los Flujos Netos de Efectivo Actualizados (F.N.E.A) acumulados en que año cambia de signo de negativo a positivo, y es en ese año donde el proyecto generará un flujo neto de efectivo actualizado equivalente al monto de la inversión total inicial.

Su ecuación es la siguiente:

$$P.R.I.V. = N-1 + \frac{[(FAD)_{n-1}]}{(FD)n}$$

Donde:

N: Año en que cambia de signo el flujo neto de efectivo actualizado acumulado.

(FAD) n-1: Flujo de efectivo actualizado acumulado del año previo a N. N= 10 años.

(FD) n: Flujo neto de efectivo actualizado en el año N. Este indicador si considera el valor del dinero a través del tiempo.

En el cuadro 45 se expone el periodo de recuperación de la inversión a valor presente, tanto sin como con financiamiento.

Cuadro No. 44

"P.R.I. sin y con financiamiento"

Años	P.R.I. sin financiamiento		P.R.I. con financiamiento	
	F.N.E.	F.N.E. (Acumulado)	F.N.E.	F.N.E. (Acumulado)
0	-186618576		-186618576	
1	638583196	451964620	628367424	441748848
2	663848400	211883780	653632628	211883780
3	732862558	520978778	719277238	507393458
4	714226846	193248068	677663822	170270364
5	739095604	545847536	706660277	536389913
6	764328604	218481068	731893277	195503364
7	789568302	571087234	757132975	561629611
8	810522296	239435062	810522296	248892685
9	835782968	596347906	835782968	586890283
10	860969825	264621919	860969825	274079542

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro No. 45

"P.R.I.V. sin y con financiamiento"

Años	P.R.I.V. sin financiamiento		P.R.I.V. con financiamiento	
	F.N.E.A. (18%)	F.N.E. A. (Acumulado)	F.N.E. A. (18%)	F.N.E. A. (Acumulado)
0	-186618576		-186618576	
1	541199259	354580683	532541392	345922816
2	476775921	122195238	469438953	123516137
3	446020153	323824915	437752127	314235990
4	368398207	44573292	349538999	35303009
5	323058689	278485397	308881207	273578198
6	283107315	4621918	271093270	2484928
7	247845490	243223572	237664041	235179113
8	215598931	27624641	215598931	19580182
9	188469059	160844418	188469059	168888877
10	164531334	3686916	164531334	4357543

Fuente: Elaboración Propia.

En los cuadros 44 y 45 no se sustituyeron datos en las respectivas fórmulas, debido a que en ningún caso de los flujos acumulados hay cambio de signo, es más, en ningún caso se presenta un flujo con signo negativo. Lo anterior nos dice que, el proyecto es bastante jugoso en términos de ganancias, y que no es necesario que termine el primer año de operación de la planta para generar un flujo de efectivo equivalente al monto de la inversión inicial, sólo es cuestión de meses.

## CONCLUSIONES

- 1.- Se comprobó que sí es factible la comercialización del Gas L.P. en su totalidad en tanques estacionarios, al menos en la planta que se propone y en el área del mercado que cubre.
- 2.- También es factible instalar en el Estado de México una planta almacenadora de Gas L.P. que lo comercialice sólo en tanque estacionario.
- 3.- En el análisis de mercado se comprobó, que existe una demanda insatisfecha de Gas L.P. tanto a nivel nacional como en el D.F. Asimismo, también se comprobó que existe una demanda insatisfecha de Gas L.P. en tanque estacionario en el D.F.
- 4.- Es viable y rentable la concesión de las compañías gaseras con sólo el 49% de participación accionaria. Es viable sólo modificando los esquemas de comercialización y distribución de Gas L.P. de las compañías gaseras, es rentable para los inversionistas nacionales (distribuidores gaseros) con solo el 49% ya que, los resultados de los cinco indicadores de evaluación económica y financiera presentados en el capítulo 5 nos indican la viabilidad del proyecto, debido a la excelente rentabilidad que presenta.
- 5.- Es viable y rentable la entrada de capital privado extranjero a las empresas gaseras nacionales bajo el esquema de las alianzas estratégicas, tiene viabilidad por los beneficios que ofrece una alianza del tipo de suministro de innovación tecnológica para nuestras plantas, tanto en la producción como en el procesamiento y almacenamiento de Gas L.P., ya que hoy en día resulta muy oneroso importar tecnología. Es rentable para nosotros, porque con este tipo de alianza se puede flexibilizar los precios de instalación de un tanque estacionario y el costo del mismo tanque al usuario final, y de esta forma gradualmente en el resto del país se podría comercializar Gas L.P. sólo en tanques estacionarios. Para los inversionistas extranjeros el beneficio sería el acceso a información de mercado por ejemplo, de otros sectores productivos de nuestra economía.
- 6.- Puede ser factible técnica, económica y financieramente la comercialización total del Gas L.P. en tanque estacionario y dejar de comercializarlo en cilindros portátiles, sólo con los esquemas de participación en una empresa gasera por parte del gobierno, inversionistas nacionales y extranjeros. Por el lado mercadológico, aún no puede ser factible en el resto del país la comercialización de Gas L.P. en tanques estacionarios, porque existen bastantes

zonas rurales y marginadas que no consumen el Gas L.P. sino que sus sustitutos (carbón , leña, madera). Por lo tanto, en término de toda la República Mexicana aún distamos bastante en consumir Gas L.P. únicamente en tanques estacionarios, aunque para los objetivos del presente proyecto si es factible en términos de mercado, de tecnología y económicamente la adquisición de Gas L.P. en tanque estacionario al usuario final haciendo flexible el precio del tanque y su instalación (que varían de \$2500 a \$5000), pues sólo se lograría con los esquemas de capital mixto que se propone en el capítulo 4.

7.- Los precios del Gas L.P. al usuario final resultan demasiado elevados en la actualidad, pero no porque exista monopolio entre los distribuidores (compañías gaseras) que si lo hay, sino por que siempre el precio de este energético ha tenido un control oficial; es decir, lo que fija el gobierno a través de PEMEX y en los últimos años fija el precio del gas licuado en función de las fluctuaciones (compartimiento) del mercado petrolero internacional, el cual esta regido por las fuerzas del mercado (el juego de la oferta y la demanda) y por tanto resulta altamente vulnerable ó volátil en situaciones de crisis como las ocurridas en los últimos 3 años.

8.- El Gas L.P. es 100% un bien de primera necesidad en la vida doméstica y a cualquier nivel socioeconómico de la población consumidora a nivel nacional, la cual representa el 90%.

9.- En la realidad actual, por la que atraviesa el país, el crédito es caro y escaso. S dice esto, dado que el resultado de la TIR es demasiado elevado , se puede concluir que el proyecto se puede financiar sólo con capital social. Aún así, para los inversionistas es riesgoso invertir sobre todo en México (un país en recesión actual); por lo que, el proyecto se recomendaría ejecutarlo en condiciones más favorables del entorno nacional.

## RECOMENDACIONES

- 1.- Se recomienda profundizar más a detalle en la parte del Análisis de la Tecnología de Proceso e Ingeniería de Proceso, sobre todo en la parte de la obra civil, para de esta manera se puedan presentar los planos mecánicos, arquitectónicos y demás y las memorias técnicas.
- 2.- Se sugiere una empresa gasera estatal como se establece en el capítulo de "Organización", porque sólo de esta forma se puede erradicar el monopolio, ya que las gaseras no fijan el precio del gas licuado sino el Gobierno a través de PEMEX. No se recomienda que el mecanismo para romper el monopolio sea la apertura a inversionistas extranjeros, sería muy suicida para el usuario final, además que no está permitido legalmente la distribución de Gas L.P. al usuario final para inversionistas extranjeros.
- 3.- Se puede presentar la posibilidad de no recurrir al crédito bancario, porque con aportaciones sólo de socios se puede recuperar rápidamente la inversión, ya que se ha demostrado la elevada rentabilidad de la industria del Gas L.P. en México. Más aún, en periodos de crisis económicas y financieras donde las tasas de interés suelen tener un comportamiento de fuertes alzas, la rentabilidad sigue siendo elevada si se recurriera al crédito bancario e esas circunstancias; es decir, si se compara con una TREMA elevada a la TIR aún esta última sigue superando a la TREMA en más del doble.
- 4.- Partiendo del presente análisis de factibilidad, se podría sugerir realizar estudios o análisis de mercado en el resto del país para localizar con precisión zonas urbanas y rurales, donde el Gas L.P. sólo se consuma en tanque estacionario y donde lo consumen en cilindros portátiles ver en que porcentajes se consume en cada una de la modalidades anteriores. Si en el largo plazo se logrará el objetivo de consumir Gas L.P. en sólo tanques estacionarios, será un reflejo del desarrollo económico de México en términos cualitativos.
- 5.- Se sugiere que se elabore en los presupuestos de ingresos y egresos, un renglón por concepto de adquisición de tanques estacionarios en sus diferentes capacidades así como del equipo de instalación, y desde luego agregar en el presupuesto de ingresos el precio de venta de los tanques estacionarios y de su equipo de instalación.
- 6.- No esta por demás, llevar a cabo el análisis de sensibilidad del proyecto a pesar de la fuerte rentabilidad del mismo.

**7.- Se recomienda que no se privatice la Industria Petroquímica (Básica y Secundaria) Nacional, aunque el Gas L.P. no tiene nada que ver con la petroquímica, el esquema 51% estatal y 49% del sector privado es viable pero con las modalidades de concesión a inversionistas nacionales y sólo con alianzas estratégicas a inversionistas extranjeros. Estos esquemas de participación del sector privado no implica una forma disfrazada de privatización, ya que esta en contra de la privatización y entendida esta como cambio de dueño a través de proceso de compra-venta, por lo que los esquemas anteriores no implican privatizar y esto no debe ocurrir en sectores tan estratégicos para nuestra economía y desarrollo como país.**

## BIBLIOGRAFIA

- Chesnais Francois. "Technical Cooperation Agreement Between Firms". Science and Technological Division, DSTI 1986.
- Dominick Salvatore. "Microeconomía". 2ª. edición Ed. McGraw-Hill, México, 1987.
- Fondo Nacional de Estudios y Proyectos (FONEP). "Guía para la formulación y evaluación de proyectos de inversión". Ed. FONEP, México, 1986 y 1998.
- Freeman C. "Networks of innovators: a synthesis of research issues". Research Policy No. 20. 1991.
- Gallardo Cervantes, Juan. "Apuntes y notas sobre formulación y evaluación de proyectos". Ed. FE-UNAM, México, 1990.
- Instituto de Planificación Económica y Social (ILPES). "Guía para la presentación de proyectos". 18ª edición. Ed. Siglo XXI editores, México, 1989.
- Márquez, Miguel. "La industria del gas natural en México". Ed. COLMEX, Programa de Energéticos, México, 1989.
- Mody Ashoka. "Learning through alliances". World Bank.
- Nafin. "Diplomado en el ciclo de vida de los proyectos de inversión". Ed. Nafin-OEA, México, 1998.
- Samuelson Paul A. "Economía". Ed. McGraw-Hill, 13ª. Edición 1991.
- Soto, Humberto (et.al.). "La Formulación y Evaluación Técnico-Económica de Proyectos Industriales". Ed. CENETI, México, 1978.
- Williamson O.E. "Mercados y jerarquías".
- Vickers, John y George Yarrow. "Un análisis económico de la privatización". Ed. F.C.E México, 1991.

## HEMEROGRAFIA

- Arizmendi, Nelson. "Propuesta de fórmula y mecanismo de precios para el gas natural en México". En revistas: "Problemas del Desarrollo". Vol. 32, No. 124, México, IIEc-UNAM, ene-mzo, 2001.
- Brito, Dagobert L. "Determinación de los precios del Gas L.P. en México." En revista: "El trimestre económico", No. 264, México, Oct-Dic, 1999.
- Cordera Campos, Rolando y José Ayala Espino. "Estado y privatización. Marco general y la experiencia mexicana". En la revista: "Investigación Económica" No. 200, abril-junio de 1992. Ed. FE-UNAM.
- Ortega Pizarro, Fernando. "La industria del Gas L.P.: Un monopolio del mil cabezas". Revista Proceso, No. 1271. 11 de marzo del 2001.
- Rodríguez Padilla Victor. "La crisis de precios del gas natural en México" En revista: "Problemas del desarrollo". Vol. 32, No.124. Mex, IIEc-UNAM ene-mzo, 2001.
- Seminario de Teoría del Desarrollo. "El precio del gas natura" En revista: "Problemas del Desarrollo" Vol. 32, No.124. Mex, IIEc-UNAM ene-mzo, 2001.
- Shields, David. "¿Capital Extranjero en Gas L.P?: Las autoridades se mueren de ganas." En revista: "Siempre". No.2497- Abril 25 del 2001.

## ANEXO

### PERSPECTIVAS DE LA PRIVATIZACIÓN TOTAL DE LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA MEXICANA

El papel del Estado en el desarrollo económico ha cambiado notablemente en los últimos años. Se ha cerrado un ciclo del estado moderno, el del estado intervencionista, renaciendo el liberalismo de las predicaciones libremercantiles y eficientistas.

Las ideas, teóricas, modelos y prácticas sobre el intervencionismo estatal, que se había consolidado en la segunda posguerra, han sufrido una especie de mutación ideológicas y prácticas de importancia. Los consensos sobre la relevancia de mantener y desarrollar la economía mixta, la planificación de las inversiones, la teoría del desarrollo, el papel de la empresa pública y el sector nacionalizado de la economía, el estado del bienestar y, en suma, el reconocimiento del activismo estatal como mecanismo decisivo para corregir las "fallas" del mercado, inducir el crecimiento y compensar la desigualdad, han entrado en una trayectoria de crisis y han sido cuestionados desde distintas perspectivas, destacando las "fallas del intervencionismo".

En este sentido, el tema de la reforma del Estado se puso de moda en México ante las políticas instrumentadas frente a la llamada crisis de la deuda de 1982. Déficit fiscal, de una parte, y privatización de otra, son tal vez los tópicos más sobresalientes de la agenda forjada en los años ochenta que fueron de sobreendeudamiento y recesión. Sin embargo, tanto la privatización como la situación deficitaria del Estado, tienen que ubicarse en un horizonte comparativo y conceptual que indica, antes, durante y después del ajuste, la inconveniencia de recurrir a recetas o medidas genéricas. Cuando se introduce el aspecto comparativo y se reflexiona sobre necesidades históricas específicas, de economías concretas, los absolutos pierden todo su encanto. Queda claro que ni un excesivo control de la economía ni una mayor libertad mercantil serán suficientes por sí solas para restaurar la confianza de los protagonistas económicos en un modelo único, capaz de recrear consensos y ganar hegemonía social.

"El tema de la privatización acaparó la atención en México ante las políticas de ajuste interno adoptadas frente a la llamada crisis de la deuda externa. Sin embargo, forma parte de un temario más amplio de corte internacional que ha encontrado distintas expresiones nacionales, tanto en el mundo desarrollado como en el subdesarrollado."<sup>1</sup>

"Desde muy diversas perspectivas políticas y teóricas que hoy cuestionan genéricamente las privatizaciones que se llevan a cabo, se comienza a reconocer, en mayor o menor grado, que hay

<sup>1</sup> Cordera Campos, Rolando y José Ayala Espino. "Estado y privatización. Marco general y la experiencia mexicana". En revista: "Investigación Económica". No. 200, abril-junio de 1992. Ed. FE-UNAM. P. 271.

muchas preguntas que la tradición nacionalizadora no responde adecuadamente; para empezar, la propiedad estatal no es vista ya como una garantía universal de eficiencia, ni siquiera de justicia social. Más aún, como la muestra de la experiencia internacional reciente, lo que tiene sentido histórico y transformados no es tanto la propiedad cuanto la posibilidad de generar nuevas relaciones sociales que hagan factible una compatibilidad dinámica entre eficiencia económica, innovación y control de la producción y distribución de bienes y servicios.<sup>2</sup>

"Lo privado y lo público, el Estado y el mercado, así, dan lugar en la realidad histórica internacional a combinaciones más que a polaridades, cuyo contenido y sentido específico tienen estrecha relación con las coyunturas en que tienen lugar esas mezclas y permutas, así como los antecedentes nacionales concretos (políticos, ideológicos, culturales, incluso geográficos). Cuando se les observa en detalle, las maneras de "salir" de la crisis de entreguerras, así como los perfiles que adoptaron los estados de bienestar (Welfare States) a partir de entonces, ilustran este peso de las coyunturas y de lo nacional a que se ha aludido, aunque el contexto estructural estuviera internacionalmente marcado por el azote de la depresión económica. El modo de la evolución de la asistencia social y los sistemas de bienestar a lo largo del desarrollo capitalista, en especial las diferentes presencias y pesos que adquieren el estado, la acción privada y la grupal o solidaria, refuerzan la idea sugerida"<sup>3</sup>

"El concepto de privatización es más complejo de lo que parece en un principio, es decir, no se puede definir sólo desde la perspectiva limitada de la transferencia de activos del sector público al privado o como una técnica de ajuste del tamaño del sector público; el concepto es problemático porque involucra una doble dimensión: la técnico-económica y la político-ideológica, y esas dimensiones difícilmente se pueden separar en los hechos. La noción de privatización adquiere mayor complejidad en el marco de una economía mixta en la cual ciertas mercancías (por ejemplo, los alimentos), son producidas y financiadas privadamente, y de otra parte, algunos servicios, digamos la educación, son públicos y financiados con ingresos fiscales; a ello hay que sumar otra gama más o menos amplia de bienes y servicios cuya producción está a cargo del estado y es financiada con su venta a través de los precios y tarifas que pagan los consumidores, así como otros rubros que son producidos privadamente pero pagados por el estado; estas combinaciones son, por supuesto, más complejas en la realidad, sobre todo cuando se introducen regulaciones estatales de distinta naturaleza. Entonces es necesario distinguir en los procesos de privatización no sólo qué sector ocurre la producción y cómo es financiada, sino también quien decide cuánto producir y cuánto debe recibir cada consumidor."<sup>4</sup>

La evaluación del desempeño del sector público, en los planos micro y macroeconómicos, es un elemento clave, si bien no el único, en la toma de decisiones en materia de privatización. En el primer

<sup>2</sup> Ibidem P. 272.

<sup>3</sup> Ibidem P. 273.

<sup>4</sup> Ibidem P. 277.

plano, las áreas problemáticas del sector público son el punto de partida de las elaboraciones de diversos esquemas de privatización, y sus respectivos objetivos y evaluaciones; los puntos básicos en donde se localizan problemas son:

- Costos de producción: en el sector público tienden a ser más altos que en el sector privado.
- Eficiencia: está muy relacionado con la estructura de costos; en general las entidades públicas usan un mayor número de trabajadores para las mismas operaciones y no emplean adecuadamente el equipo, todo ello en comparación al sector privado.
- Sueldos y salarios: generalmente, las comparaciones internacionales cruzadas entre empresas públicas y privadas revelan que son más altos para tipos de trabajos gerenciales o de base similares a los de la empresa privada. Ello se explica, en parte, por los compromisos contractuales y por que los aumentos de las percepciones salariales en los organismos públicos se observen vía fiscal o de financiamiento.
- Costos de capital: tienden a exceder a los del sector privado, en buena medida, porque los gastos corrientes crecen más rápidamente que los de inversiones, y ello está muy correlacionado con los tres indicadores anteriores.
- Calidad de los bienes y servicios: es sector público está muy influido por el cumplimiento de metas de producción o cuantitativas y no por los "standares" de calidad que los consumidores demandan de las empresas privadas.
- Innovación y flexibilidad: el ritmo para incorporar innovaciones y nuevos métodos de procesos productivos y productos, y de su colocación en el mercado, es más lento en el sector público que en el privado; éste por el contrario, se ve obligado a acelerar aquellos tipos de cambio que le permitan ampliar su influencia en el mercado, la producción y, en general, en el entorno económico.
- Toma de decisiones: en el sector público intervienen factores extraeconómicos y objetivos diversos y polivalentes. El control y evaluación de esas decisiones es muy difícil de vigilar por el mismo gobierno o por la organizaciones sociales.
  - Condiciones generales: el sector público es menos cuidadoso que el privado en materia de conservación de equipos, de mantenimiento permanente de servicio y del control riguroso de costos. Todo ello redundará en un funcionamiento menos adecuado que en áreas similares de la economía privada."<sup>5</sup>

La parte normativa de la reestructuración del sector público mexicano tiene su origen en el principio constitucional que establece como propiedad original de la nación todos los recursos naturales del país, a partir del cual se derivan el sistema de economía mixta y la responsabilidad del estado, como único representante de la nación, de reafirmar la propiedad nacional de los recursos materiales frente al dominio y control extranjero sobre ellos, y dar cause al desarrollo del país conforme a los principios de proyecto nacional contenido en la propia constitución.

<sup>5</sup> Ibidem. P. 279.

En México, el proceso de ajuste del sector paraestatal siguió cuatro cursos de acción:

- Vender empresas que tuvieran viabilidad económica y que no estuvieran ubicadas en los campos definidos para participación del estado.
- Liquidar entidades que hubieran cumplido su función, que no tuvieran viabilidad económica y cuya cancelación no afectara a la oferta.
- Transferir a gobiernos estatales empresas cuya operación sólo tienen impacto local y resultan indispensables para orientar el desarrollo regional.
- Fusionar entidades cuya operación integrada a otra resultara más conveniente por razones de carácter técnico y económico.

Estos mecanismos constituyeron los instrumentos más importantes de reestructuración de la industria paraestatal mexicana, tanto por su magnitud en términos de números de empresas, como por su impacto sobre la producción, la inversión y el empleo.

"La problemática micro y macroeconómica del sector público antes descrita, ha sido enfrentada con la combinación de una gama amplia de mecanismos legales entre los que se destacan":

- a) Venta total de activos de una actividad económica completa.
- b) Venta total de activos de una parte de la actividad económica.
- c) Venta de sólo una parte de una actividad, es decir, mantener una participación minoritaria del estado de menos del 49%.
- d) Venta a los trabajadores de la actividad de que se trate.
- e) Venta de una parte de activos (mayoritaria o minoritaria) al público.
- f) Ceder la propiedad a los trabajadores bajo algún tipo de régimen de propiedad cooperativa.
- g) Cobrar servicios que eran gratuitos a muy bajo precio.
- h) Extinción o disolución de ciertas actividades que no cumplan funciones relevantes.
- i) Desregulación de ciertos procesos administrativos que pueden ser costosos o inhibidores de la iniciativa empresarial, en especial para los pequeños o medianos establecimientos económicos, depositando, por parte de la autoridad, la confianza en el público, ya como individuos o asociados.
- j) Propiciar entre la ciudadanía la organización de instituciones, con la participación y control directo por parte de los interesados, como asociaciones de consumidores, usuarios de servicios colectivos, etc.
- k) Repeler prácticas monopólicas para favorecer el surgimiento de la competencia.
- l) Liquidación de entidades sin viabilidad económica ni justificación social.
- m) Des-inversión, lo que significa la venta de activos total o parcial, o la división de entidades, entre básicas para el estado y secundarias y complementarias.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Ibidem. P. 280.

En este paquete de políticas y medidas resaltan tres cuestiones: primera, las distintas posibilidades y modalidades de la privatización; segunda, mantener la necesidad de reformas económicas prometedoras para corregir las deficiencias efectivas del sector público y tercera, diseñar objetivamente los criterios de evaluación contemplando los aspectos económicos y sociales.

Finalmente, cobrar conciencia de las deficiencias de la información de que se dispone, pues éstas últimas contribuyen a sobre y subestimar los parámetros tradicionalmente aplicados al sector público. En este último aspecto son útiles los estudios comparativos, pues ayudan a mejorar la toma de decisiones si los criterios se hacen explícitos y se garantizan su transparencia y apego a la realidad. Por ejemplo, se pueden comparar países y cruzar información efectivamente comparable entre las empresas públicas y privadas de dichos países.

El reconocimiento de estas áreas "problemáticas" no tiene porqué opacar las virtudes reales de las intervenciones públicas en un conjunto amplio de materias en donde ha habido éxito, éste es ampliamente reconocido y está documentado: desarrollo tecnológico, regulación de mercados, programas de inversión de riesgos y larga maduración, integración regional, etc. Y, por supuesto, en el desempeño macroeconómico en su conjunto.

Sin embargo, los campos con dificultades muestran problemas reales de operación del sector público. Estos deben ser considerados con todo cuidado como el punto de partida para definir objetivos precisos a la privatización entre los que destacan:

- Elevar la eficiencia general del sector público en términos productivos financieros y administrativos, de asignación de recursos y de competitividad.
- Mejorar las formas de gestión, control y planeación de las actividades públicas, concentrando las actividades estatales en áreas estratégicas (de largo plazo y promotoras del cambio estructural).
- Apoyar los programa de saneamiento y fortalecimiento de la finanzas públicas promedios directos o indirectos, tales como la venta de activos productivos o fiscalmente.
- Abrir un "espacio" a la competencia en el sector privado.
- Disminuir las presiones de los grupos sociales corporativos (proveedores, contratistas, burócratas y sindicatos) sobre el estado.

Desde una perspectiva analítica, no comprometida con algún esquema particular de privatización, se desprenden dos conclusiones: a) conviene precisar y afinar los ejercicios de evaluación, evitando caer en generalizaciones y b) es necesario distinguir con claridad el tipo de objetivos expresamente buscados. Es decir, no es adecuado asumir un enfoque según el cual toda intervención pública pasada fue desastrosa, más aún cuando tampoco es realista sostener que ahora si la privatización enmendará errores del pasado y además garantizará el establecimiento de un modelo competitivo y eficiente.

"Los procesos reales de privatización que se han instrumentado en el pasado reciente no se ha dado bajo el manto de un solo patrón, por el contrario, han cambiando tres vertientes principales dentro de la amplia gama antes descrita:

- Venta de activos: intercambio de activos financieros privados por activos productivos públicos.
- Desregulación: conjunto de medidas para introducir mayor competencia en mercados configurados como monopolios legales, o en aquellos que constituyen monopolios técnicos.
- Contratos de concesión: acciones destinadas a introducir una competencia por el mercado en situaciones donde no existe competencia en el mercado, es decir, monopolio natural."<sup>7</sup>

Las concesiones si constituyen alternativas reales al proceso privatizador, al menos como éste se ha llevado a cabo en el país. Lo que quiero decir, es que, los contratos de concesión consisten en una cesión de derechos de producción o distribución de bienes y servicios en el caso de la existencia de monopolios naturales. El principal propósito de estos contratos consiste, al igual que la desregulación, en fomentar la competencia y evitar la ineficiencia inherente al monopolio natural, pues el concesionario se ve obligado a fijar precios competitivos según la estructura de costos; y no en el modelo privatizador mexicano, que si bien se ha aplicado de distinta manera, predominando dos tendencias: primera, oferta de acciones a un precio fijo, generalmente en una secuencia de operaciones parciales en las bolsas de valores o de mecanismos bancarios tradicionales en operación de compra-venta por licitación pública; y segunda, negociación directa entre el gobierno, representado por comisiones, y los grupos de inversionistas privados nacionales y extranjeros; este es el modelo mexicano privatizador de los años recientes: el de venta de activos productivos públicos a cambios de activos financieros privados. Este conjunto de instrumentos son por su importancia los más controversiales porque su puesta en práctica dista mucho de ser clara y congruente con los objetivos declarados. En efecto, se puede reconocer una tendencia general en los procesos de privatización que ha derivado en una subvaluación de los activos, más aún si ocurre en condiciones de una recesión económica; no es nada despreciable la repercusión de esa tendencia sobre la valuación del patrimonio nacional, que por otra parte, ha generado beneficios extraordinarios para los compradores de activos.

En el caso de la compañías gaseras mexicanas, estas siempre han pertenecido al sector privado, pero lo curioso es que estando concesionadas el gobierno sigue fijando los precios del gas licuado al consumidor final, y por lo tanto las compañías gaseras no cumplen con el sentido estricto desde el punto de vista económico de la concesión de fijar el precio en base a la estructura de costos, esto se debe porque el gobierno le concede sólo el derecho de "almacenamiento" del Gas L.P. para distribuirlo al consumidor final.

---

<sup>7</sup> Ibidem. P. 283.

Por lo expuesto anteriormente, queda demostrado que el mecanismo de concesión no implica necesariamente la propiedad de algún activo, por lo que es un mecanismo adecuado para sustituirlo por el modelo de venta total de activos (privatización) lo que implica cambio de dueño (de lo público a lo privado); y lo que es peor, que ha quedado demostrado en México que dada la situación de patrimonio privado de las autoridades de gobierno de los bienes públicos que ocurría en el pasado (modelo de desarrollo de sustitución de importaciones), ahora el proceso privatizador ha resultado un verdadero fiasco, en el sentido de que, los compradores del sector privado se convierten en "prestanombres" y no en dueños de lo que compraron, por que los verdaderos dueños siguen siendo las autoridades gubernamentales una vez que terminaron su gestión administrativa, por lo que, al privatizar no persiguen el objetivo del eficientismo como lo pregonan, sino que lo que privatizaron pertenece sólo a ellos y no al supuesto comprador original (el sector privado nacional).

No cabe duda de que, las alianzas estratégicas si constituyen una alternativa real al proceso privatizador sobre todo para los inversionistas extranjeros. Y más aún en un sector tan estratégico como lo son las industrias: petrolera, petroquímica y del gas; sin lugar a duda es necesaria la inversión extranjera ya que, la inversión privada nacional resulta insuficiente, por los mismos a la inversión extranjera se le debe ver sólo como complemento y no como dependencia total para el sistema empresarial mexicano.

Esta documentado todo tipo de declaraciones tanto del sector privado mexicano como del extranjero, en el sentido de que el gobierno del ex-presidente Zedillo se vio bastante tibio en cuanto a la decisión de privatizar completamente la industria de los energéticos (petróleo, gas, petroquímica y electricidad). Yo le pregunto a los señores inversionistas, si el gobierno del Dr. Zedillo hubiera privatizado toda la industria energética al estilo salinista, la pregunta obligada es ¿cómo se hubiera cubierto el vacío de ingresos fiscales que contribuye este sector al sistema impositivo mexicano, que es alrededor de un poco más del 35% de las finanzas públicas?; si eso hubiera ocurrido y sin tener una reforma fiscal integral, para cubrir ese 35%, el gobierno hubiera procedido a el alza indiscriminada de impuestos (sobre todo el IVA e ISR que son los más altos) lo que hubiera ocasionado un desencadenamiento inflacionario desastroso como lo es la hiperinflación (inflación de tres dígitos) que conoció el país en los años ochenta, con eso hubiera distado en mucho de poder haber alcanzado la famosa meta de un dígito requisito fundamental exigido por nuestro socios comerciales principalmente Estados Unidos.

Las alianzas estratégicas como se ha visto con anterioridad, si constituyen alternativas al proceso privatizador, y por lo tanto, si tienen factibilidad legal y teórica en el caso del sector energético de México, ya que dichas alianzas las contempla la vigente Ley Orgánica de PEMEX.

En tal sentido, y en el marco de la privatización del 49% de nuestra industria petroquímica, se observa y se propone lo siguiente:

1. Se observó desde diversos sectores del país durante la pasada administración (sexenio 1994-2000) la tendencia generalizada al rotundo desacuerdo con la propuesta de privatización de ese 49%. Ya que, las autoridades gubernamentales del sector energético y en específico del petroquímico, argumentan que con el proceso privatizador (o como lo llaman ellos mismos de desincorporación de activos), se atraerán inversiones mucho mayores a las actuales tanto nacionales como extranjeras para lograr así la real y efectiva modernización tecnológica, que es impostergable ante los tiempos actuales de creciente competitividad industrial.
2. En el marco de esta tesis se propone que ese 49% susceptible de privatizarse, si bien es cierto que se requiere reactivar la inversión, ¿cómo se puede llegar a ese objetivo sin llevar a cabo la propuesta o acción gubernamental (privatizar)? Se requiere de inversión nacional y extranjera, pero no por la vía de la privatización, sino por la vía de la concesión para los inversionistas nacionales y por la vía de una alianza estratégica para los inversionistas extranjeros.
3. Ese 49% lo consideramos como el 100%. El 50% para inversionistas nacionales y el otro 50% para los inversionistas extranjeros para que exista equilibrio y equidad, pero con las modalidades del punto anterior.

Claro está que ello implicaría necesariamente llevar a cabo una profunda y total reforma a la ley de inversiones extranjeras vigente sobre todo en materia de energéticos. Solo de esta forma se podría convivir en nuestra economía mexicana con el capital extranjero que se debe considerar como factor sólo de complemento y no de dependencia total para el sistema empresarial mexicano y poder, llevar a cabo con las realidades mundiales actuales de globalización económica una política económica en lo general y una política industrial en lo particular más nacionalistas que se ajuste a la realidad del presente y no a un nacionalismo económico estilo del pasado reciente; sobre todo en sectores estratégicos que están en la mira del capital transnacional por la vía de la privatización.

Defendamos esa política nacionalista ajustada a la realidad presente para beneficio de nuestro país y no entregar "en charola de plata" esos sectores estratégicos de nuestra economía a fuerzas empresariales transnacionales.

Cabe destacar que los hidrocarburos (o carburos de hidrógeno) no son petroquímicos, ya que éstos últimos además de contener carbono e hidrógeno tienen otro elemento químico, el cual fue obtenido mediante el proceso de reacción química. Es decir, en términos de cadenas productivas hay serios desfases al privatizar la petroquímica en el momento de producir hidrocarburos y petroquímicos; esto se debe a las clasificaciones de petroquímicos en básicos y secundarios, pues varios de los que llaman "Petroquímicos" siguen siendo hidrocarburos, aún cuando se obtuvieron en procesos de reacción química (por eso le llaman petroquímicos) siguen conteniendo exclusivamente átomos de carbono e hidrógeno.

Muchos de los productos que se elaboran en los complejos petroquímicos que el gobierno pretende vender al 100% en el largo plazo a todas luces son carburos de hidrógeno. En consecuencia, en estricto apego a lo que ordena la Constitución y otros ordenamientos legales, el gobierno mexicano no puede vender esos complejos petroquímicos, pues con ello estaría autorizando a los particulares a participar en la elaboración de carburos de hidrógeno.

Incluso, aún conservando dichos complejos, el gobierno mexicano está impedido constitucionalmente para otorgar permisos a los particulares con el fin de que construyan nuevas instalaciones industriales en las que se elaboren productos que son carburos de hidrógeno, cuya explotación está reservada exclusivamente a la nación. Aquí el problema fundamentalmente es el siguiente: la inversión pública en petroquímica es insuficiente, por lo que se requiere adicionalmente inversión privada nacional y extranjera pero con esquemas alternativos a la privatización como son: concesiones y alianzas estratégicas.

Las alianzas estratégicas, y en específico una alianza tecnológica, no contemplada en ninguna ley de sociedades de comercio o de transformación como figura jurídica, pero cuyas bases fiscales permiten la transferencia de fondos provenientes de los beneficios mutuos obtenidos por dicha alianza. Los casos más comunes se refieren al intercambio tecnológico entre dos sociedades o empresas de diferente país, pero no existe ninguna restricción para que se realicen con sociedades de la misma nacionalidad. Se conocen unos pocos casos de alianzas estratégicas de más de dos socios, pero son principalmente empresas de volúmenes de producción pequeños.

Una alianza estratégica tendrá éxito como tal, solo si se cumplen las siguientes reglas:

1. Que ambas sociedades participantes tengan y puedan aprovechar un nivel tecnológico equivalente.
2. Que exista un programa de intercambio de experiencia o de capacitación, donde ambas sociedades incrementen su nivel tecnológico.
3. Que los beneficios se puedan repartir en proporciones lo más cercanas al 50-50%.

Si alguna de las condiciones anteriores no se cumple, la alianza puede desaparecer, antes de que se pueda aprovechar la situación de intercambio tecnológico que propicia. Para que PEMEX pudiera realizar una alianza estratégica, debería hacerlo con una empresa equivalente desde el punto de vista tecnológico, es decir, contemplando un equilibrio entre:

- El equipo (infraestructura)
- Las técnicas empleadas (procedimientos y patentes)
- El capital (recursos y financiamiento)
- El mercado (poder de compra del sector industrial)
- El nivel de capacitación (manuales)

Es decir, debería aprovechar las características de los países en desarrollo, donde las reservas probadas de petróleo justificaran una coinversión, o bien que las características del mercado y de la producción fueran complementarias entre sí, o aprovechando las similitudes de los crudos, para una planeación estratégica de largo plazo.

A manera de conclusión, el sector energético en la era del modelo neoliberal en nuestro país, las acciones encaminadas a la modernización, reestructuración e internacionalización de todo el sector energético de México, están orientadas a la paulatina, aunque firme privatización dicho sector estratégico para nuestra economía.

Una de las características básicas del modelo de desarrollo neoliberal es precisamente el sistema económico de libre mercado. En este sentido, los gobiernos de Carlos Salinas y Ernesto Zedillo buscaron afanosamente que la industria de los energéticos del país se allegaran de capital para su propio financiamiento, ya que, después del periodo del "auge petrolero" y después con el de "crisis económica de los años ochenta", todo el sector energético se encontraba considerablemente descapitalizado por los estragos que resultaron de las fallidas políticas y sobre todo estrategias energéticas de finales de los años setenta y principios de los ochenta que experimento el país.

Pero los gobiernos mexicanos neoliberales, lograron de alguna forma cierta capitalización con la apertura al sector privado nacional e internacional hacia dichos sectores estratégicos de nuestra economía, como son: la industria petrolera, la petroquímica y la del gas natural fundamentalmente.

En el gobierno de Salinas, PEMEX se reestructuró en 4 subsidiarias:

- 1.- PEMEX.- Exploración y Producción.
- 2.- PEMEX.-Refinación.
- 3.- PEMEX.- Gas y Petroquímica Básica
- 4.- PEMEX .- Petroquímica (secundaria).

Esto nos lleva a reflexionar que después en el gobierno de Zedillo con la apertura de particulares en la industria de gas natural, que la intención a largo plazo es la privatización total del sector energético, y si en el caso de PEMEX bajo el supuesto de que no es la intención de privatizar totalmente al menos si parcialmente, que quiero decir, que con la reforma de la Ley Organiza de PEMEX en 1992 impulsada por Salinas que dio origen a dividir a PEMEX en 4 subsidiarias, es porque de esa manera es más fácil privatizar totalmente las últimas dos subsidiarias de la lista aquí expuesta y sólo conservar en manos del Estado las dos primeras. Con esto sólo el Estado se queda con las áreas de manos de obra y dejaría en manos de particulares las últimas dos que son las más rentables y peor aun que hasta con particulares extranjeros. Si bien es cierto que se requieren cuantiosas inversiones tanto nacionales como extranjeras no considero,

que el único camino para lograrlo sea la privatización; existen otros mecanismos como la "concesión" para inversionistas nacionales y las "alianzas estratégicas" para inversionistas extranjeros.