



Universidad Nacional Autónoma de México

Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración

T e s i s

La Regulación Económica en la industria del gas natural en México como medida de bienestar social.

Que para obtener el grado de:

**Maestro en:
Administración en Organizaciones**

Presenta: Elizabeth Grande Rivera.

Tutor: María Elena Flores Becerril.

México, D.F.

2010



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS.

A mis padres:

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi hermana:

Gracias por tu apoyo y cariño y sobre todo por confiar en mí.

A mi sobrina:

Por llenarme de muchos momentos felices.

A Raúl:

Porque siempre he podido contar con tu apoyo tanto en las buenas como en las malas, por tu paciencia, comprensión y amor. Pero sobre todo por estar siempre a mi lado y darme ánimo para seguir adelante.

A mi tutora María Elena Flores:

Por su paciencia y dedicación para la realización de esta Tesis, por su generosidad al brindarme la oportunidad de recurrir a su capacidad y experiencia. Por su confianza, afecto y amistad, pero sobre todo por estar ahí para mí cuando más lo necesitaba y por brindarme todo su apoyo de manera incondicional. Gracias.

A la Dra. Nadima Simón Domínguez:

Por las valiosas aportaciones que hizo para mejorar esta investigación, pero sobre todo por darme ánimo para seguir adelante. Gracias.

A mis sinodales:

Agradezco enormemente su apoyo para la culminación de mi trabajo de tesis. Gracias por la confianza, por sus consejos y por fomentar siempre mi desarrollo profesional.

A aquellas personitas que ya no están conmigo físicamente pero en mi mente y mi corazón seguirán por siempre y sé que con este nuevo logro que obtengo se sentirán completamente orgullosos.

✝ *A ti por ser mi amigo fiel y estar siempre a mi lado, y aunque ya no estás aquí te agradezco por darme tantos momentos de felicidad.*

✝ *A mis primos:*

Marco A.:

Por siempre vas a estar presente en mi mente y en mi corazón, aunque es difícil hacerme a la idea de que ya no estás. Por contar incondicionalmente con tu apoyo, por ser el hermano que no tuve, por cuidarme, hacerme reír, aguantarme y sobre todo porque siempre y hasta el último momento de tu vida lo único que me diste fue tu cariño incondicional.

Luis P.:

Porque a donde quiera que estés se que estas muy contento y orgulloso por este nuevo logro que he alcanzado y que lo comparto contigo.

✠ *A Ricardo:*

Por siempre darme su amistad incondicional, por escucharme y darme consejos valiosos, pero sobre todo porque siempre en cualquier circunstancia contaba con tu apoyo y aunque sé que físicamente no estás conmigo tu energía me acompaña a donde quiera que voy.

Índice.

Introducción.....	1
-------------------	---

Capítulo 1. El Estado como administrador de la industria del gas natural y la regulación económica.

1.1. El control como regulación y la regulación como medida de control.....	3
1.2. Surgimiento de la regulación económica.....	8
1.2.1. La teoría de la regulación.....	9
1.2.2. Descripción de la teoría.....	11
1.2.3. El caso del monopolio natural.....	13
1.3. Los instrumentos de la regulación.....	18
1.3.1. Control de precios.....	18
1.3.2. Control de cantidad.....	19
1.3.3. Control de entrada y salida.....	19
1.3.4. Control de otras variables.....	20

Capítulo 2. Características de la industria del gas natural.

2.1. Antecedentes de la industria del gas natural.....	22
2.2. Definición del gas natural.....	24
2.3. Clasificación del gas natural.....	24
2.4. Importancia del gas natural.....	26
2.5. Usos del gas natural.....	27
2.6. Ventajas y desventajas del uso del gas natural.....	28
2.7. Aplicaciones del gas natural.....	29

Capítulo 3. La Regulación de la industria del gas natural en un contexto internacional.

3.1. Regulación del gas natural en Norteamérica, Europa y América Latina.....	32
3.1.1. Norteamérica.....	33
3.1.2. Europa.....	35
3.1.3. América Latina.....	39

Capítulo 4. La regulación de la industria del gas natural en México.

4.1. Cadena del gas natural.....	44
4.1.1. Exploración/Producción.....	45
4.1.2. Extracción.....	47
4.1.3. Procesamiento.....	48
4.1.4. Transporte, almacenamiento y distribución.....	48
4.2. Transformación estructural de la industria del gas natural.....	50

4.3.	Estructura de mercado.....	55
4.3.1.	Upstream.....	55
4.3.2.	Midstream.....	55
4.3.3.	Downstream.....	55
4.4.	El marco regulatorio de la industria del gas natural.....	56
4.4.1.	Marco regulador	57
4.4.2.	Las reformas de 1995.....	59
4.5.	Fijación del precio del gas natural bajo el modelo de regulación.....	65
4.6.	El gas natural y su consumo habitacional.....	67

Capítulo 5. Encuestas para conocer la opinión de los usuarios y no usuarios del gas natural.

5.1.	Diseño.....	72
5.2.	Objetivo de las encuestas.....	72
5.3.	Variables en el estudio.....	72
5.4.	Aplicación de las encuestas.....	72
5.5.	Recopilación de datos.....	72
5.6.	Análisis de resultados mediante tablas de frecuencia.....	73
5.6.1.	Estadístico descriptivo para usuarios de gas natural.....	73
5.6.1.1.	Histograma de usuarios de gas natural.....	73
5.6.2.	Estadístico descriptivo para no usuarios de gas natural.....	74
5.6.2.1.	Histograma de los no usuarios de gas natural.....	75
5.7.	Análisis de resultados mediante tablas de contingencia y la prueba chi cuadrada(X^2).....	76
5.7.1.	Tablas de contingencia y prueba de X^2 para usuarios de gas natural.....	76
5.7.2.	Tablas de contingencia y prueba de X^2 para no usuarios de gas natural.....	81
5.8.	Conclusión.....	85
	Conclusiones.....	87
	Glosario.....	90
	Bibliografía.....	98

Introducción.

La importancia del gas natural en nuestro país radica en el papel que éste desempeña como combustible de transición, ya que de acuerdo con sus cualidades podría convertirse en el energético que sustituya al petróleo en un determinado momento por lo que servirá de alternativa para el descubrimiento de nuevas formas de energía más eficientes y menos contaminantes.

A futuro se prevé que se incremente su consumo, debido a que cada vez se aplican regulaciones más estrictas para que haya más seguridad y bienestar en las viviendas, y además porque protege al medio ambiente. Por lo que el gas natural no sólo sería un insumo de primera necesidad, sino además sería un detonador de crecimiento económico y desarrollo social del país, pues incrementaría la competitividad de las empresas, generaría mayores ingresos fiscales, los cuales se destinarían al desarrollo de otros sectores económicos.

El gas natural representa grandes ventajas como combustible y como materia prima para sectores importantes como lo son: el de transportes, el industrial, el eléctrico y el residencial.

En esta investigación se abordó el problema de ¿Cómo se ha logrado la protección del bienestar social en la industria del gas natural en México?, encontrándose que existe una regulación que no ha sido aplicada correctamente y como consecuencia no se ha alcanzado la obtención del bienestar social. La hipótesis de esta investigación se comprueba al demostrar que la regulación económica en México administrada adecuadamente conlleva al bienestar social.

Es importante señalar que para fines de este trabajo el término regulación no es más que el término que en administración comúnmente se conoce como **CONTROL**,¹ y la aplicación de éste en las organizaciones busca principalmente corregir fallas o errores existentes de ahí que parte la importancia que tiene la regulación, ya que tiene con fin primordial el de beneficiar al consumidor, así como a las empresas del gobierno (que requieren como cualquier otra empresa del establecimiento de reglas claras, estables y justas) y, por lo tanto, a la sociedad en su conjunto.

La regulación siendo una acción gubernamental tiene efectos positivos y negativos sobre la mayoría de la población. Hoy en día, esta situación es más visible, debido a que las regulaciones existentes no únicamente afectan a la economía sino al bienestar social.

¹ Kast E. Freemont y Rosenzweig E. James. (2004). *Administración en las organizaciones. Enfoque de sistemas y contingencias*. Mc Graw-Hill (ed). México.

Durante la segunda mitad de los noventa, la industria del gas natural sufrió transformaciones en cuanto a su estructura y organización a partir de la separación y diferenciación de las funciones de propietario, regulador y operador y del establecimiento de políticas de regulación, con el fin de permitir la participación de inversionistas privados nacionales y extranjeros.

La estructura del trabajo es la siguiente:

En el primer capítulo se hace una descripción de la teoría de la regulación económica y sus principales instrumentos.

En el segundo capítulo se presenta la historia de la industria del gas natural haciéndose un breve análisis de su surgimiento, clasificación, importancia, usos, ventajas, desventajas y sus principales aplicaciones.

En el tercer capítulo se analizan las experiencias que han tenido tanto países desarrollados como algunos subdesarrollados en cuanto al manejo de sus respectivas industrias bajo un modelo de regulación.

En el capítulo cuarto se analiza la industria del gas natural en México, las modificaciones llevadas a cabo en su estructura y organización, así como el impacto económico y social que ha tenido el uso del gas natural en el sector residencial.

En el capítulo cinco se presenta la metodología que se aplicó a esta investigación realizando un análisis mediante tablas de frecuencias, tablas de contingencia y de la prueba de chi cuadrada (X^2) para determinar la relación de dependencia o independencia que existía entre las variables.

Finalmente se presentan las conclusiones del trabajo.

Capítulo 1. El Estado como administrador de la industria del gas natural y la regulación económica.

El Estado es el administrador de la industria del gas natural pues es quien se encarga de medir y evaluar los resultados en las organizaciones que son pasos necesarios y su fin es medir el desempeño organizacional y determinar que tan bien ha realizado su labor el administrador.

1.1. El control como regulación y la regulación como medida de control.

Controlar es la función administrativa referente a mantener la actividad organizacional dentro de límites permitidos, de acuerdo con las expectativas.

2

El término control puede ser definido para incluir cualquier enfoque racional utilizado por (los individuos) para superar las perversidades de su medio natural o tecnológico. El objetivo general es hacer que un sistema opere en una forma más deseable; hacerlo más confiable, más conveniente, más económico.

Para Robbins Stephen P. (1998)³ en el libro de “La administración en el mundo de hoy” el “control” es el proceso de observación y seguimiento de las actividades para asegurarse de que se están logrando de acuerdo con lo planeado y que se está corrigiendo cualquier desviación significativa.

Para Robbins y Coulter, Mary (2005)⁴ el “control” es importante ya que lo consideran como el vínculo final en las funciones de la gerencia. Es la única forma que tienen los gerentes para saber si los objetivos organizacionales se están cumpliendo, y si no, las razones por las que no se están logrando.

Para Hitt, Michael A; Black, Stewart J y Porter Lyman W. (2006)⁵ el “control” es un componente de importancia fundamental en las actividades de administración de las organizaciones, y juega un papel relevante en la forma en que se desarrolla e implementa la estrategia de una organización, así como en la evaluación de su éxito. También estos autores mencionan que una función importante del control es establecer la coordinación y el orden de los intereses diversos y de las conductas potencialmente diversas de los miembros. Así, el control es una característica fundamental de la actividad organizada como se muestra en la figura No.1. No obstante, los administradores siempre deben tener en mente que el control es uno de los medios para alcanzar una meta.

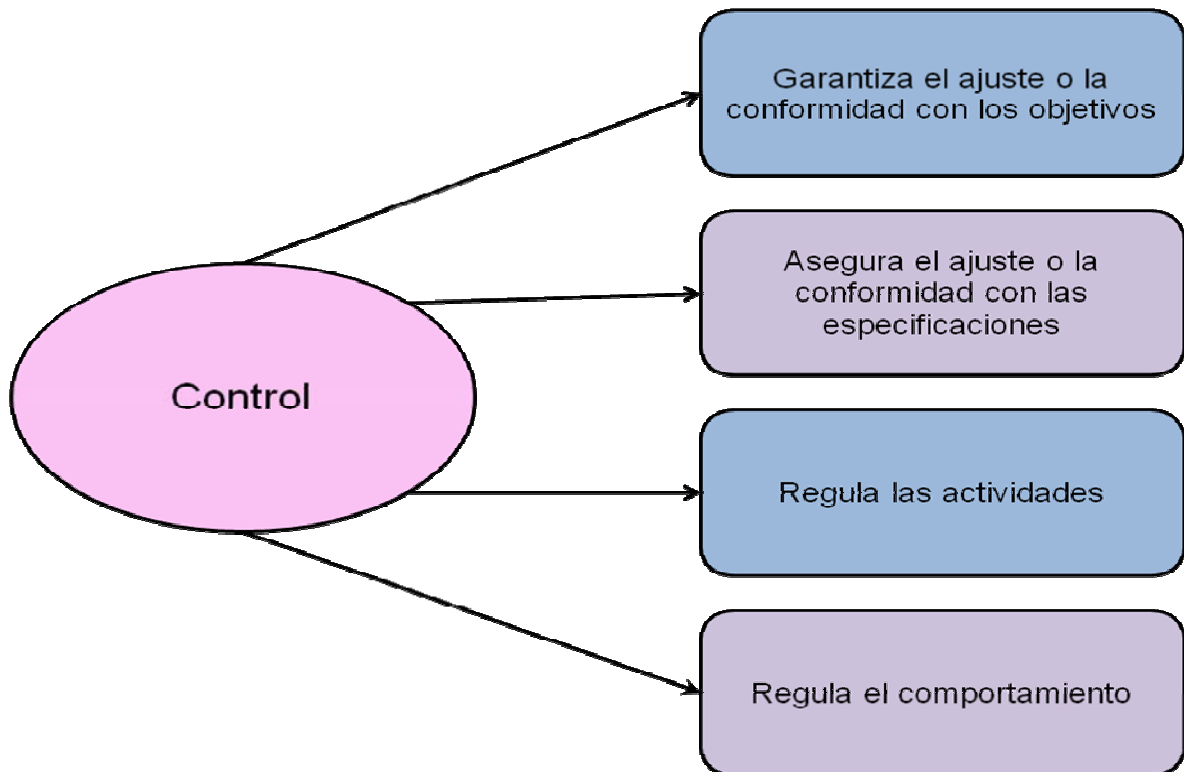
² Kast E. Freemont y Rosenzweig E. James. (2004). *Administración en las organizaciones. Enfoque de sistemas y contingencias*. Mc Graw-Hill (ed), (p.537). México.

³ Robbins, Stephen P. (1998). *La administración en el mundo de hoy*. Prentice Hall (ed), (p.160). México.

⁴ Robbins, Stephen P. y Coulter, Mary. (2005). *Administración*. Pearson (ed), (p.p. 458 – 459). México.

⁵ Hitt Michael A; Black, Stewart J. y Porter, Lyman W. (2006). *Administración*. Pearson (ed), (p.p. 567 - 568). México.

Figura No. 1
Función del control en la administración.



Fuente: Tomado de Hitt, Michael. *Administración*.

Para Chiavenato, Idalberto. (2004).⁶ La palabra “control” tiene muchas connotaciones y su significado depende de la función o del área en que se aplique, y puede ser entendida de la siguiente manera:

1. Como la función administrativa que hace parte del proceso administrativo, junto con la planeación, organización y dirección.
2. Como los medios de regulación utilizados por un individuo o empresa, como ciertas tareas reguladoras que un controlador aplica en una empresa para acompañar y avalar su desempeño y orientar las decisiones.
3. Como la función restrictiva de un sistema para mantener a los participantes dentro de los patrones deseados y evitar cualquier desvío.

Este autor también menciona que la esencia del control reside en la verificación de si la actividad controlada está alcanzando o no los resultados deseados.

⁶ Chiavenato, Idalberto. (2004). *Administración proceso administrativo*. Mc Graw Hill (ed), (p.p. 346 – 355). México. Tercera edición.

Cuando se habla de resultados deseados, se parte del principio de que estos resultados estaban previstos y requieren ser controlados. Entonces, el control presupone la existencia de objetivos y de planes, ya que no se puede controlar sin que haya planes que definan lo que debe hacerse.

El control busca atender dos finalidades principales:

- a) Corregir fallas o errores existentes; el control sirve para detectar fallas o errores, ya sea en la planeación o en la ejecución, para aplicar las medidas correctivas adecuadas, con el fin de remediarlo.
- b) Prevenir nuevas fallas o errores: al corregir las fallas o los errores existentes, el control aplica los medios necesarios para evitarlos en el futuro.

El control es algo universal: las actividades humanas, cualesquiera que sean, siempre utilizan el control, consciente o inconscientemente.

El control consiste básicamente en un proceso que orienta la actividad ejercida para un fin previamente determinado. La esencia del control consiste en verificar si la actividad controlada está alcanzando o no los resultados deseados. Cuando se habla de resultados deseados, se presupone que se conocen y están previstos. Esto significa que el concepto de control no puede existir sin el concepto de planeación.

El control debe indicar cuándo el desempeño no está de acuerdo con un patrón establecido y cuál es la medida correctiva que debe adoptarse. El objetivo del control es indicar cuándo, cuánto, dónde y cómo debe ejecutarse la corrección.

El objetivo básico del control es asegurar que los resultados de las operaciones tengan tanta conformidad como sea posible con los objetivos establecidos. De este modo, el control depende de las demás funciones administrativas y contribuye a ellas, guardando estrecha vinculación con todas. Sin una planeación para fijar los objetivos y especificar las actividades, el control no tendría ningún propósito. Sin una organización, no existiría la orientación sobre quién debe tomar las acciones correctivas. Sin una dirección, los informes de evaluación no tendrían ninguna incidencia en el desempeño actual de la empresa.

Por último para Kast E. Freemont y Rosenzweig E. James (2004)⁷ la palabra "control" tiene varios significados, por ejemplo: 1) Verificar; 2) Regular; 3) Comparar con un estándar; 4) Ejercer autoridad sobre (dirigir u ordenar) y 5) Limitar o restringir.

⁷ Kast E. Freemont y Rosenzweig E. James. (2004). *Administración en las organizaciones. Enfoque de sistemas y contingencias*. Mc Graw-Hill (ed), (p.537). México.

Cuando menos tres líneas relativamente distintas de pensamiento quedan claras en estas definiciones: 1) limitar o restringir, 2) dirigir u ordenar, y 3) regular.

Este trabajo se enfocara en la tercera línea. La regulación puede ser realizada solamente después de verificar condiciones y compararlas con un estándar. Esto implica ciertos medios para medir y criterios relevantes que pueden servir en el marco de referencia en el proceso de control. El control tiene que ver no solamente con los acontecimientos directamente relacionados con el logro de fines importantes, sino también con mantener a la organización en una condición en la que pueda funcionar adecuadamente para alcanzar estos propósitos fundamentales.

Como lo menciona Ayala Espino (...) *Las instituciones y mecanismos de control en México tienen influencia directa sobre el desempeño de gestión pública y eficiencia de los procesos administrativos; el control influye en las decisiones entre empresas y gobierno, entre la ciudadanía y el gobierno, entre los poderes de la unión, entre los actores políticos y la ciudadanía, entre México y otros países, incluso dentro del propio gobierno. Influye en un conjunto amplio de decisiones relevantes del sector público: inversión, regulación económica, programas de gasto, legalidad de las acciones del gobierno, grupos de interés, concordancia del desempeño del gobierno con los deseos y necesidades del electorado que financia y legitima al Estado, a lo cual se le denomina aceptación (acceptability), y a la rendición de cuentas de los funcionarios públicos y de los representantes populares (accountability).*⁸

Hacia mediados de los años noventa nuestro país realizó algunas reformas que permitieron la incursión del capital privado en la industria del gas natural y junto con ello la existencia de la regulación en este mercado. ¿A qué nos referimos cuando hablamos de que un mercado está regulado?. Cuando en una economía se encuentra algún sector o mercado bajo reglas, lineamientos, directivas o cualquier normatividad emitidas por el Estado, podemos decir que existe una regulación, ¿Por qué un sector o industria debe ser regulado?. Cuando no es posible alcanzar condiciones de competencia se presenta la necesidad de aplicar la regulación. Existe la necesidad de limitar el poder de mercado de una empresa o industria a fin de evitar pérdidas de bienestar social (nivel alcanzado en la satisfacción de las necesidades básicas fundamentales de la sociedad, que se expresan en los niveles de educación, salud, alimentación, seguridad social, vivienda, desarrollo urbano y medio ambiente) que dichas empresas pudieran causar a través de su comportamiento. Ya que el aplicar una regulación supone, el aumento del bienestar social⁹ o el evitar la

⁸ Ayala Espino, José. (2001). *Economía del sector público mexicano*. Esfinge Grupo Editorial (ed), (p. 731). México.

⁹ En términos económicos el bienestar social se puede medir en función del incremento del producto per cápita real; el aumento en la participación del gasto social respecto al total de

pérdida del mismo al corregir la falla de mercado¹⁰ a la cual se dirige la acción gubernamental. Y por último ¿Por qué es importante la regulación para la sociedad?. Las regulaciones como la mayoría de las acciones gubernamentales tienen efectos sobre la mayoría de la población, hoy en día, esta situación es más visible, porque las regulaciones existentes no únicamente son de carácter económico, también se extienden al ámbito social.

Las regulaciones van desde el establecimiento de estándares de calidad en la producción de los bienes de consumo diario como son los alimentos, medicinas, etc., hasta efectos en las decisiones de inversión de las empresas o en uso de la propiedad privada. Incluso, se puede pensar en efectos indirectos en el nivel de empleo, a través de incentivar o desincentivar la inversión.¹¹

Por lo anteriormente expuesto se puede señalar que los gobiernos deben usar la regulación únicamente cuando:

- Existe un problema;
- La acción gubernamental está justificada; y,
- La regulación es la mejor alternativa que el gobierno tiene.

Las secciones siguientes tratarán de dar una idea acerca del concepto de la regulación, y más propiamente de la regulación económica, con la finalidad de tener los elementos conceptuales básicos que permitan analizar el cambio sufrido en la industria del gas natural en nuestro país. No se pretende agotar el estudio de la regulación, sino presentar solamente un acercamiento a los conceptos principales, en especial aquéllos que se derivan de la existencia del monopolio natural que, en el caso de la industria del gas natural se presenta. La finalidad es contar con elementos que permitan entender la razón por la cual existe una entidad gubernamental que no sólo establece tarifas para el gas,

egresos, mejoría en la distribución del ingreso, aumento del empleo y fortalecimiento en la balanza de pagos; en el ámbito social se mediría por el incremento en los niveles de salud, educación, vivienda, alimentación y erradicación de la pobreza extrema; desde el aspecto ecológico a través del combate a la contaminación, reforestación de áreas verdes y fortalecimiento de la red hidráulica y su dosificación, entre otros. Rionda Ramírez, Jorge Isauro. *Algunas consideraciones en torno a cómo medir el nivel de bienestar social*. [En línea]. (Consulta diciembre de 2009) en: <http://www.eumed.net/ce/>.

¹⁰ Es el término usado para describir la situación que se produce cuando el suministro que hace un mercado de un bien o servicio no es eficiente, bien porque el mercado suministre más cantidad de lo que sería eficiente o también se puede producir el fallo porque el equilibrio del mercado proporcione menos cantidad de un determinado bien de lo que sería eficiente. Para los economistas, el término se aplica cuando la ineficiencia es particularmente dramática, o cuando se sugiere que una institución fuera del mercado (como el gobierno, una institución pública o un colectivo de personas asociadas) podría ser más eficiente y producir mejores resultados que iniciativas privadas de mercado. Gollas, Manuel. (2003). *¿El gobierno o el mercado?*. (web en línea). Colegio de México. http://revistas.colmex.mx/revistas/8/art_8_733_4557.pdf (consulta diciembre 2009).

¹¹ Ramírez Hernández, Fernando. (2001). *La política de competencia y el proceso de regulación en México, 1993 – 1999*. (Tesis de Licenciatura – UNAM). [En línea]. (Consulta: 23 de octubre de 2009) en: <http://www.eumed.net/libros/2007b/281/index.htm>.

sino que determina la conformación de un mercado a partir de los agentes económicos que participan en una región determinada como abastecedores del combustible. Ya que como lo señala Boyer, Robert (...) *“hoy en día el problema ya no es tanto la “buena” gestión del corto plazo, sino más bien la búsqueda de formas organizativas y estructuras productivas que sean susceptibles de promover una recuperación duradera del crecimiento y la creación de empleos”*.¹²

1.2. ¿Cómo surge la regulación económica?

Como se mencionó al inicio del capítulo, podemos primeramente pensar en la regulación como el establecimiento de normas, reglas, lineamientos, directivas, o cualquier ordenamiento jurídico por parte del Estado sobre alguna actividad económica en particular. Como tal, podemos decir que la regulación existe desde el establecimiento de los primeros ordenamientos establecidos por el Estado. La regulación se puede definir como la situación cuando (...) *un Estado impone limitaciones en la discreción que puede ejercerse por individuos u organizaciones que se apoyan por la amenaza de sanción*.¹³

Como se ha mencionado por largo tiempo el recurso más importante del Estado es el poder que tiene para limitar. La regulación es el uso de este poder con el propósito de restringir las decisiones de los agentes económicos. Por ejemplo con el impuesto al ingreso no restringe las opciones de individuos (aunque afecta su bienestar), o el salario mínimo que es una regulación pues con ello restringen la capacidad de las empresas para fijar el pago a sus obreros.

Si bien en la práctica existen muchos ejemplos de intervención gubernamental desde hace siglos, la teoría de la regulación no es tan vieja como la existencia del Estado en la sociedad. La teoría de la regulación económica, tal y como la conocemos hoy, se deriva de la teoría de los fallos del mercado desarrollada en el siglo pasado. Surge precisamente como una forma de intervención del Estado para subsanar las situaciones originadas por el mercado que impiden que los recursos de una sociedad se asignen de manera eficiente.

Visto de manera sencilla, la regulación económica se refiere propiamente a las restricciones que el Estado impone sobre las decisiones de los agentes económicos sobre los precios, la cantidad, y la entrada y salida en el mercado por parte de las empresas, principalmente. De forma que cuando una industria es regulada, el desarrollo industrial en términos de asignación y eficacia productiva es codeterminada por las fuerzas del mercado y los procesos administrativos establecidos por el Estado. Es importante señalar que la esfera

¹² Boyer, Robert. (1989). *La teoría de la regulación: un análisis crítico*. HVMANITAS (ed), (p.21). Argentina.

¹³ Zorrilla Arena, Santiago y Silvestre Méndez, José. (s.f.). *Diccionario de economía*. UNAM CCH (ed), (p.149).

de la actuación del Estado se ve limitada. Ahora bien, un gobierno no puede regular cada decisión ya que es físicamente imposible el estar monitoreando tanto a cada empresa como a cada consumidor. Como resultado, las fuerzas del mercado juegan un papel significativo sin tener en cuenta el grado de intervención del gobierno. Por otro lado, por ejemplo, puede que haya un estricto control de precios por parte del gobierno en una empresa cualquiera pero puede existir un grave problema tal como lo es la baja calidad de su servicio, lo cual ha provocado que las empresas se preocupen más por ofrecerle al consumidor una mejor calidad en el servicio que éstas ofrezcan.

Cabe señalar que el principal objetivo de la regulación es promover la eficiencia de la industria, es decir, la operación eficiente deberá ser una decisión propia de las empresas que se traduzca en beneficios tanto para el usuario final como para la empresa misma.

1.2.1. La teoría de regulación.

Uno de los objetivos de la teoría de regulación es contestar la pregunta del ¿por qué el gobierno escoge poner las restricciones en las decisiones de agentes? tal teoría debe hacer predicciones que involucren a quién se beneficia de la regulación, qué industrias serán las que más probablemente serán reguladas, y qué forma de regulación tomará. Una dirección apropiada de estos problemas debe permitirnos entender bien los efectos de la regulación.

La teoría de la regulación económica surge de la idea de que en los mercados suelen existir ciertas situaciones de asignación ineficiente de los recursos en donde el mercado no puede solucionarlas. La existencia de externalidades, de bienes públicos, de poder de mercado, de economías de escala (rendimientos crecientes de escala), de información incompleta y/o asimétrica constituyen algunos ejemplos de lo que se ha dado en llamar fallos del mercado. Cada uno de ellos requiere una forma específica de intervención del Estado, el único agente capaz de solucionar estos problemas que se presentan en los mercados.¹⁴

En tal sentido, Viscusi, Harrington, Vernon (2005) se plantean la pregunta de (...) *¿Por qué hay regulación?* Para estos autores, (...) *Ha habido tres fases en esta evolución. La primera hipótesis desarrollada originalmente era que esa regulación ocurre en industrias plagadas con los fallos del mercado. Originalmente llamada la teoría del interés público, más recientemente ha sido llamado el análisis normativo como una teoría positiva (ANP). Principalmente debido a evidencia empírica que era inconsistente con la ANP, economistas y políticos desarrollaron la teoría de la captura (TC). Básicamente, la TC supone que la agencia gubernamental que regula una industria es*

¹⁴ Sin embargo es importante resaltar que la teoría de la regulación económica se ve fortalecida con el enfoque desarrollado por Stigler en los años setenta del siglo pasado, una teoría que parte de fundamentos no vinculados necesariamente a la teoría de los fallos del mercado.

*capturada por esa industria. La implicación en esa regulación promueve una ganancia en la industria en lugar del beneficio social. Por razones descritas después, la ANP y la TC no son actualmente teorías sino hipótesis o declaraciones sobre las regularidades empíricas. Esto será contrastado con la tercera fase de esta evolución del pensamiento que es la teoría económica de la regulación (TER). Ésta es en sí en el sentido apropiado una teoría en la que se generan hipótesis probables como las implicaciones lógicas de un juego que se asume. Aunque la TER es un avance importante y explica algunas observaciones de la actividad reguladora en los Estados Unidos cerca de los últimos cien años, mucha evidencia se encuentra aún inconsistente en esta teoría.*¹⁵

En el mismo sentido, el profesor Ayala nos dice que (...) *la regulación consiste en un conjunto de acciones gubernamentales para controlar precios, ventas y decisiones de producción de las empresas, como un esfuerzo para prevenir que las empresas privadas tomen decisiones que podrían afectar el bienestar de los consumidores y del interés público.*¹⁶ En tal sentido nos dice Ayala que la regulación restringe y vigila las actividades privadas con respecto a una regla prescrita en el interés público. Al respecto, los instrumentos regulatorios que este autor considera son: a) Directos: control de precios, prohibiciones y restricciones, empresas públicas; b) Indirectos: instrumentos legales y reglas administrativas, licencias y permisos, concesiones, subsidios, transferencias e impuestos.¹⁷

En sus inicios la regulación era un proceso esencialmente legal, es decir, las agencias creadas para llevar a cabo la regulación estaban revestidas de instrumentos jurídicos, que de acuerdo con el marco constitucional vigente permitían que el Estado garantizara o condicionara el derecho a los particulares de proveer un bien o servicio.

Como veremos un poco más adelante, las industrias nacionalizadas y la creación de monopolios públicos en ramas como los transportes, la energía y las comunicaciones introdujeron formas peculiares de regulación, es decir, el

¹⁵ Kip Viscusi, W; Harrington E. Joseph y Vernon M. John. (2005). *Economics of regulation and antitrust*. The MIT Press Cambridge, Massachusetts (ed), (p.322). London England.

¹⁶ Véase Ayala Espino, José Luis. (1999). *Economía del sector público mexicano*. UNAM, Facultad de Economía (ed), (p.635). México.

¹⁷ Ayala, José Luis, op.cit., (p.15).

Estado tiene la capacidad legal de regular precios y tarifas por que es el principal o único proveedor de estos bienes o servicios.¹⁸

1.2.2. Descripción de la teoría.

Cuando en la regulación ocurra un análisis normativo, éste deberá ser contrastado con una teoría positiva que explique cuando la regulación debe ocurrir. El análisis normativo como una teoría positiva (ANP) usa el análisis normativo para generar una teoría positiva diciendo que la regulación se proporciona en la contestación a la demanda del público para la corrección de un fallo de mercado o para la corrección de prácticas muy injustas (por ejemplo, discriminación del precio, o la suerte inesperada de la recepción de empresas que ganan debido a algún cambio en las condiciones de la industria). De acuerdo con esta teoría, si un mercado es un monopolio natural, entonces el público exigirá a la industria que sea regulada porque la solución óptima de Pareto¹⁹ no es lograda si existe ausencia de regulación. La competición acertada producirá en cualquiera o muchas empresas produciendo y/o excediendo precios del nivel socialmente óptimo. Por regular la industria, el bienestar neto tiene como resultado el ganar y es este potencial de ganancias del bienestar que generan la demanda del público para la regulación. De esta manera, la teoría del interés público usa el análisis normativo (¿cuándo la regulación debe ocurrir?) para producir una teoría positiva (¿cuándo la regulación ocurre?).²⁰

En tal sentido Viscusi y colaboradores (2005), plantean que hay dos problemas mayores por lo menos con la ANP. Primero, es lo mejor de una teoría incompleta. La ANP coloca por delante la hipótesis de que la regulación ocurre cuando debe ocurrir porque el potencial para una ganancia de bienestar social neta genera la demanda pública para la regulación. Faltando en este análisis una descripción del mecanismo. La regulación ocurre a través de la acción legislativa y la conducta de la agencia reguladora. La ANP no se dirige al punto de cómo el potencial para el bienestar social neto gane el inducir a legisladores para aprobar la legislación reguladora y reguladores para seguir las acciones

¹⁸ Para Ayala existen algunos argumentos a favor de la regulación: combatir el poder de los monopolios; distribuir los costos de las externalidades negativas debidas a los costos sociales asociados con la producción de ciertos bienes. El mercado no genera la información adecuada. Otra razón para justificar las regulaciones es: que los consumidores individuales no tienen capacidad para conocer las características de millares de bienes y servicios que a su vez producen millares de empresas. En este caso lo más importante es proteger el interés público, lo cual se manifiesta como una prioridad en la regulación económica. Véase: Ayala, op.cit., (p.637).

¹⁹ Optimo de Pareto. Es aquella situación en la cual se cumple que no es posible beneficiar a más elementos de un sistema sin perjudicar a otros. Se basa en criterios de utilidad: si algo genera o produce provecho, comodidad, fruto o interés sin perjudicar a otro, provocará un proceso natural de optimización hasta alcanzar el punto óptimo. Diccionario de economía y finanzas. (web en línea). <http://www.eumed.net/cursecon/dic/O.htm>. (consulta diciembre 2009).

²⁰ Ideas tomadas de Viscusi, et. al., op. cit., (p.326).

apropiadas. ANP no genera una predicción probable de que la regulación ocurre para corregir un fracaso del mercado, sino lo asume.

Por ello, Viscusi y colaboradores (2005) establecen que la segunda crítica mayor de la ANP, y la razón más importante es la gran cantidad de evidencia que la refuta. Se han regulado muchas industrias que son monopolios naturales no plagados por externalidades; por ejemplo, el precio y la regulación de la entrada en el transporte, taxi, e industrias de seguridad. En 1974, Richard Posner concluyó, (...) *Unos quince años de investigación teórica y empírica, dirigido principalmente por economistas, han demostrado que esa regulación no está positivamente correlacionada con la presencia de economías externas o diseconomías o con la estructura del mercado monopolístico.*²¹

Si en un mercado que es un monopolio natural hay varias empresas activas, la competencia puede manejar el precio tendencia debajo del costo promedio con el que las empresas están incurriendo en las pérdidas. La regulación permitiría que uno de ellos por lo menos obtenga ganancias normales. Es improbable, sin embargo, que las empresas puedan apoyar la regulación si todos pueden generar ganancias normales. Una explicación más creíble es que esa regulación se prevé para proporcionar un nivel estable de ganancias normales que serán ganadas, y esto es porque una industria puede estar a favor de su regulación.

La tercera crítica caracterizada por ser la línea más débil de evidencia en el conflicto con la ANP es que la regulación de incluso un monopolio natural no siempre reprime realmente a la empresa bajo una conducta de precios. Nos dice Viscusi que en un estudio muy conocido, George Stigler y Friedland examinaron el efecto de regulación en los precios de las compañías eléctricas en el periodo de 1912-1937. Encontrando así que esa regulación era irrelevante, ya que tenía tendencia a la baja, y efecto en los precios. Por ejemplo, la ANP predice que esa regulación tendrá un efecto fuerte descendente porque le obliga a un monopolista a fijar un precio al costo promedio en lugar de un nivel máximo de ganancia.²²

En resumen, se encuentra que la regulación no está en principio asociada fuertemente con la existencia de fallas de mercado (en el conflicto con la ANP) y no es exclusivamente pro-productor (en el conflicto con la CT). Dependiendo de la industria regulada, el bienestar de intereses de distintos grupos es mejorado por la regulación.

Se comentó en páginas anteriores acerca del enfoque desarrollado por Joseph Stigler, el cual contribuyó de manera significativa al desarrollo de la nueva teoría de la regulación. De acuerdo con Viscusi y colaboradores., el valor de

²¹ Ideas tomadas de Viscusi, et. al., op. cit., (p.326).

²² Ideas tomadas de Viscusi, et. al., op. cit., (p.327).

esta contribución no era tanto en las predicciones que generó (produjo las predicciones básicamente a lo largo de las líneas del CT), pero en el camino surgió la pregunta, ¿Por qué está ahí la regulación? por ejemplo con la ANP y la CT Stigler puso un juego de suposiciones y generó predicciones sobre que industrias deberían ser reguladas y qué forma de regulación deberían tomar como lógicas implicaciones de estas suposiciones.²³

La premisa inicial del análisis de Stigler es que el recurso básico del Estado es el poder para restringir. Un grupo de interés que puede convencer al Estado para usar su poder de restricción al beneficio de ese grupo de interés puede mejorar su bienestar. La próxima premisa es qué agentes son racionales en el sentido de escoger acciones que son maximizadoras de utilidad. Estas dos suposiciones producen la hipótesis de que la regulación se proporciona en la contestación a las demandas de grupos de interés que actúan para aumentar al máximo su ingreso. La regulación es una avenida por la que un grupo ve solamente por su interés, mediante el cual puede aumentar su ingreso teniendo un estado redistribuidor de la riqueza de otras partes de la sociedad hacia ese grupo de interés.²⁴

1.2.3. El caso del monopolio natural.

Recordemos que el gas natural es un energético que presenta mayores ventajas que el petróleo debido a sus características fundamentales con base a otros combustibles alternos ya que puede ser producido y utilizado con un deterioro mínimo del medio ambiente, además de representar grandes beneficios económicos, ser más seguro en su manejo y de no requerir procesos de manufactura ya que sólo se transporta.

De tal forma que a partir de sus características sería factible realizar explotaciones pequeñas de mantos de gas natural así como realizar su transportación a zonas de consumo a través de tanques o recipientes. Realizar trabajos de exploración y de explotación de yacimientos de gas natural requiere de fuertes inversiones en infraestructura para el tratamiento y almacenamiento del combustible. Posteriormente su desplazamiento de las zonas productoras a las zonas de consumo, generalmente centros urbanos, requiere de la

²³ Viscusi, et. al., op. cit., (p.329).

²⁴ Existe una continuación en la discusión teórica que puede encontrarse en el modelo de Stigler/Peltzman. Según este modelo, existen tres elementos cruciales; primero, la legislación reguladora redistribuye la riqueza. Puede hacer otras cosas, pero implícitamente Stigler y Peltzman defienden la determinación primaria de la forma de regulación, la cual es el camino en que la riqueza se transfiere entre los miembros de una sociedad. Segundo, la conducta de legisladores es manejada por su deseo de permanecer en una oficina que implica que la legislación sea diseñada para maximizar el apoyo político. Tercero, los grupos de interés compiten ofreciendo el apoyo político a cambio de apoyo político. El resultado general que sigue esa regulación es probablemente perjudicado sobre los beneficios a intereses de grupos que están mejor organizados (para que ellos sean más eficaces en entregar el apoyo político) y ganen más de una legislación favorable (para que ellos estén deseosos de invertir los recursos adquiriendo el apoyo político).

construcción de grandes extensiones de ductos que involucran fuertes inversiones en infraestructura que conducen a que los costos marginales en el caso de la distribución sean demasiados pequeños. Estos elementos que encontraremos en la industria del gas natural definen una estructura de monopolio natural para este sector.²⁵

Ahora bien, podemos entender un monopolio natural como aquella industria en la que las economías de escala son tan grandes que el nivel eficiente de producción de una empresa satisface la totalidad de la demanda del mercado, es decir, una empresa tiene unos costes fijos grandes y unos costos marginales pequeños.²⁶

Un mercado es un monopolio natural si, a la cantidad socialmente óptima, se minimiza el costo de industria teniendo sólo un producto en la empresa. Para el caso del único producto, si la curva del costo medio está declinando para todas las cantidades, entonces el costo de producir cualquier cantidad industrial se minimiza teniendo una empresa produciéndolo. En ese caso, el mercado es un monopolio natural sin tener en cuenta la demanda del mercado. Es probable que los monopolios naturales existan cuando hay un componente del costo fijo grande para costear. Por ejemplo compañías, como la distribución local de electricidad y el teléfono local, son monopolios naturales. En esos casos, los costos fijos (en particular, el costo de las conexiones a las casas y negocios del sistema de distribución) son bastante elevados provocando que a lo largo de un segmento importante de la producción los costos sean extremadamente bajos o incluso cero.²⁷

De acuerdo con Varian Hal, R. (2006) una estructura clásica de costos de un monopolio natural vendría dado por la siguiente gráfica:²⁸

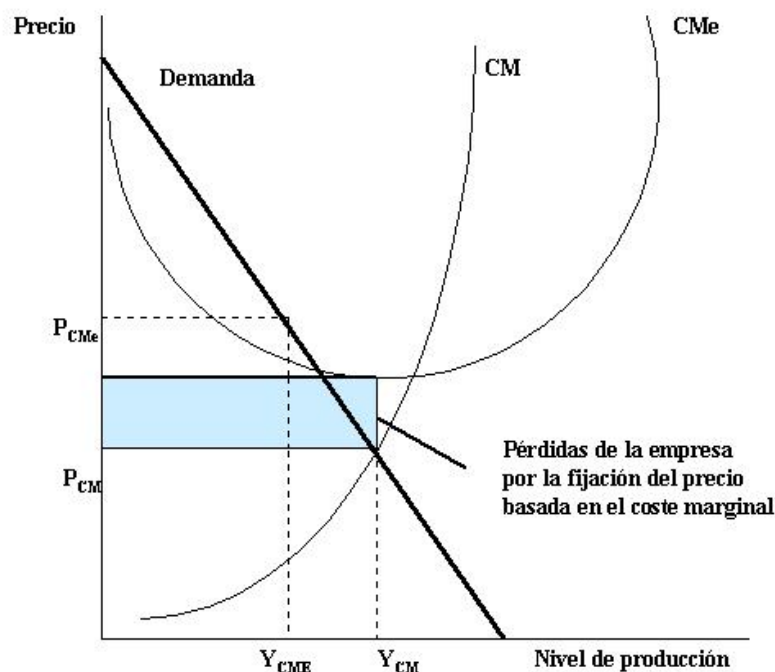
²⁵ En los capítulos siguientes se abordará con más detenimiento las etapas en la producción del gas natural que refuerzan esta idea. Stigler, George J. *The theory of economic regulation*. (web en línea).<http://faculty.msb.edu/murphydd/CRIC/Readings/StiglerTh%20of%20Econ%20Regulation%201971.pdf>. (consulta noviembre 2009).

²⁶ Pindyck, Robert S., y Rubinfeld, Daniel L. (1996). *Microeconomía*. Limusa (ed), (pp.392-397).

²⁷ Como sería el caso de los transportes públicos por ejemplo.

²⁸ Varian Hal, R. (2006). *Microeconomía intermedia: un enfoque moderno*. Bosch (ed), (p.450). España.

Gráfica No. 1.
Monopolio natural.



Fuente: Tomado de Varian Hal, R. Microeconomía intermedia: un enfoque moderno.

Monopolio natural. Si un monopolio natural produce en el nivel en el que el precio es igual al costo marginal, produce una cantidad eficiente, Y_{CM} pero no puede cubrir sus costos. Si debe producir en el nivel en el que el precio es igual al costo medio, Y_{CMe} cubre sus costos, pero produce demasiado poco en relación con lo que sería eficiente.

Como vemos, el problema con un monopolio natural es que hay un conflicto fundamental entre la eficacia asignada y la eficacia productiva. La eficacia productiva requiere que sólo una empresa produzca, porque sólo entonces es el valor de recursos proporcionado en el mercado minimizado. Sin embargo, una sola empresa productora se inclinará para poner el precio sobre el costo en su objetivo de aumentar al máximo la ganancia. Pero entonces la eficacia asignada no es lograda. Para generar la eficacia asignada, necesitamos suficientes empresas que manejen costos abajo del costo marginal. Pero entonces hay ineficacia productiva porque hay demasiadas empresas que

producen en el mercado. Esto nos da un pretexto para la intervención gubernamental (regulación) cuando un mercado es un monopolio natural.²⁹

La mayoría de los monopolios naturales son regulados -empresas privadas reguladas por el mismo Estado- o gestionados por el Estado –empresas públicas-. Muchas veces, la gestión estatal consiste en fijar un precio igual al coste marginal y subvencionar la empresa para que continúe funcionando en niveles de producción eficientes en términos de Pareto.³⁰

¿Cómo podemos saber si en una industria existe un monopolio natural de forma más específica?

El monopolio natural está estrechamente ligado con las economías de escala, las cuales pueden ser definidas como aquel aumento en el tamaño de la planta, de la empresa o del sector, que proporciona mayores ganancias y ahorros en el costo de producción. Las economías de escala pueden ser tanto internas como externas; las internas ocurren cuando: a) aumenta el tamaño de la planta; b) existe ahorro de factores productivos debido al tamaño de la planta; c) disminuye el número de empresas en el mercado; d) presupone un avance tecnológico que permite aumentar la producción y la productividad; y las externas ocurren cuando: a) existe ahorro de factores productivos debido a causas ajenas a la empresa, b) mejoran los beneficios para la empresa; c) el ahorro de factores y el incremento de beneficios se debe a más y mejores servicios públicos, mano de obra calificada, cercanía con las fuentes de materias primas y mercados, etc.

Por lo anteriormente mencionado se puede señalar que las economías de escala pueden hacer que resulte demasiado costoso que más de una empresa provea a la totalidad del mercado y en algunos casos puede llegar a ser tan grande que es más eficiente que una sola empresa (monopolio natural) abastezca el mercado total como lo es en el caso del gas natural.

Al respecto José Ayala nos dice que (...) *El monopolio natural es definido como aquella industria con significativas economías de escala en el largo plazo, por ello resulta más eficiente que el mercado lo atienda una sola empresa, y no varias. Las economías de escala significativas resultan de las características tecnológicas de la producción. Con el tiempo esta definición presentó problemas, dado el surgimiento de la regulación en este tipo de monopolios,*

²⁹ Kip Viscusi, W; Harrington E. Joseph y Vernon M. John. (2005). *Economics of regulation and antitrust*. The MIT Press Cambridge, Massachusetts (ed), (p.322). London England.

³⁰ Vale la pena destacar la diferencia entre el monopolio y el monopolio natural. En el caso del monopolio –a secas, su formación se basa esencialmente en la posibilidad de control sobre la producción o distribución de una mercancía o grupo de mercancías, por parte de una empresa, es decir, una situación asociada con la existencia de un poder de mercado absoluto. La existencia del monopolio involucra una preocupación la cual estriba en la pérdida de la eficiencia, resultante de un nivel de producción menor, en comparación al de competencia perfecta.

*consecuencia del surgimiento de nuevas tecnologías que permitían la competencia por parte de empresas privadas, lo que llevó a la búsqueda de formas alternativas para medir los costos del monopolio. La solución fue el concepto de subaditividad (es menos costoso producir conjuntamente los distintos niveles de producto que por separado)”.*²⁰

El concepto de las economías de escala.

Una de las formas más claras para definir una industria como monopolio natural es a partir de la noción de las economías de escala. De una forma simple podemos decir que lo que dicho concepto plantea es que a mayor escala de producción los beneficios son mayores y viceversa. Es decir, cuando se tienen tecnologías que presentan economías de escala será difícil que una empresa produzca en niveles bajos pues seguramente operará con pérdidas, las cuales irán disminuyendo a medida que incrementa el nivel de la producción hasta llegar a un punto en el cual logre una escala de producción eficiente que por ende maximice sus beneficios.²¹

¿Por qué se presenta dicha situación?. La respuesta tiene que ver con las características que presenta la tecnología de producción, componente esencial del proceso económico de una empresa.²² Comencemos por recordar que uno de los supuestos que considera la teoría clásica para caracterizar a los mercados competitivos es la existencia de funciones de producción que exhiben rendimientos constantes de escala, es decir, si por ejemplo duplicamos la cantidad empleada de insumos utilizada en el proceso productivo, entonces obtendremos que la producción también se duplicará. Cuando este supuesto de los rendimientos constantes no se cumple, y más concretamente, cuando la función de producción exhibe rendimientos crecientes de escala, se generan lo que conocemos como economías de escala.

Entonces tenemos que la tecnología se vuelve un factor relevante en la determinación de estructuras de mercado, en especial cuando se presentan economías de escala, situación que por eso para efectos de sencillez identificábamos en el párrafo anterior como una situación de que a mayor escala de producción los beneficios de la empresa serán mayores.²³

Si bien ya con los conceptos de economías de escala se tiene una muy buena aproximación a la identificación plena del monopolio natural, es con los trabajos

²⁰ Ayala Espino José. Diccionario. (2000). op. cit., (p.257).

²¹ Claro está, se tiene que considerar el límite que impone el mercado a través de las funciones demanda, es decir el nivel de producción vendría finalmente acotado por la disposición a consumir del mercado.

²² Es un problema adicional a la posible utilización del poder de mercado que subyace a las estructuras de mercado monopólicas.

²³ Cabral Luis. (1997). *Economía Industrial*. Mc Graw Hill (ed). Madrid España.

de William Baumol²⁴ sobre el concepto de la subaditividad de costos cuando se logra de manera concreta y específica tener una definición del monopolio natural. Baumol plantea que la subaditividad de costos es condición necesaria y suficiente para que un sector sea considerado un monopolio natural. Y la relación entre la subaditividad de costos y las economías de escala es que esta última es condición necesaria aunque no suficiente para que la función de costos sea subaditiva, lo que conduce, tal y como lo plantea Baumol, a que la existencia de economías de escala sea una condición necesaria y suficiente para que la estructura del monopolio sea la forma de organización productiva del mercado más barata (que suele ser un enfoque no tan preciso para definir un monopolio natural).

Ahora bien, una vez que una industria presenta las características de monopolio natural es procedente plantear una solución al problema señalado en la gráfica número 1 (la del monopolio natural). Como se ha mencionado son dos las opciones: operar el monopolio a través de una empresa pública, como lo fue el caso de prácticamente todas las industrias que eran monopolios naturales en México; la otra opción es ceder la operación a empresas privadas pero introduciendo una regulación económica al sector (gas natural) como lo fue el caso de nuestro país desde inicios de la década de los años noventa del siglo pasado.

1.3. Los instrumentos de la regulación.

Aunque la regulación económica puede abarcar las restricciones en una amplia serie de decisiones tomadas por las empresas, existen tres variables de decisión importantes controladas por la regulación como lo son: el precio, la cantidad y el número de empresas, las cuales se analizarán a continuación.

1.3.1. El control de precios.

La regulación del precio puede especificar un precio particular que las empresas deben cobrar o pueden restringir las empresas en cambio a poner el precio dentro de algún rango. Si la preocupación del gobierno es un monopolio regulado que pone el precio demasiado alto, la regulación está inclinada a especificar un precio máximo que puede cobrarse.²⁵

En la práctica, la regulación de los precios puede traer como resultado que las agencias reguladoras logren como último objetivo limitar la ganancia de la industria. Una agencia reguladora pone los precios que hacen que una empresa regulada gane una tasa de retorno normal. Esta es la práctica normal en la regulación de utilidades públicas y se ha usado en otras industrias

²⁴ William J. Baumol.(1997). *On the proper cost tests for natural monopoly in a multiproduct industry*. American Economic Review, Vol. 67, Núm 5, (pp.809-822).

²⁵ Kip Viscusi, W; Harrington E. Joseph y Vernon M. John. (2005). *Economics of regulation and antitrust*. The MIT Press Cambridge, Massachusetts (ed), (p.308). London England.

reguladas como la de aerolíneas antes de que ésta fuera desregulada. Porque la ganancia de las empresas es determinada por una variedad de factores (en el que el precio es uno de ellos), una agencia reguladora puede tener un tiempo difícil en lograr sus metas de una tasa de retorno normal. El retraso regulador en el precio cambiante en respuesta al nuevo costo y condiciones de la demanda pueden traer como resultado en la empresa regulada ganancias muy altas o también una tasa de retorno pequeña. Alternativamente, una empresa regulada que experimenta una innovación tecnológica de su producción encontrará las ganancias arriba de lo normal hasta que la agencia reguladora comprenda que la función del costo ha disminuido y ha respondido bajando el precio.

1.3.2. El control de cantidad.

Las restricciones en la cantidad de un producto o servicio se venden o pueden usarse con o sin la regulación del precio.

Desde los años 30's hasta alrededor de 1970, muchos estados de los E.U. productores de aceite, entre ellos Texas y Oklahoma, estuvieron en su límite de producción máxima como productoras de aceite crudo. Sin embargo la cantidad se controló por el Estado, el precio era nacional o globalmente determinado (aunque obviamente estos controles de cantidad influyeron en el precio del mercado).²⁶

Alternativamente, un formulario común de regulación de cantidad que se impone a menudo en un portador común es que se "encuentra toda la demanda al precio" regulado. Este requisito se usa regulando las compañías eléctricas. Finalmente, la regulación puede poner las restricciones en los precios que las empresas pusieron mientras abandonaron sus decisiones de no regular la cantidad. Por ejemplo, no había restricciones de cantidad impuestas cuando los precios del gas natural eran regulados. Porque estos precios regulados eran impuestos abajo del mercado aclarando los niveles y empresas que no requerían enfrentar toda la demanda, la implicación obvia era el exceso de demanda y escasez.

1.3.3. El control de entrada y salida.

La entrada puede regularse en varios niveles. Primero, la entrada de nuevas empresas puede ser controlada, como se hace típicamente en la regulación de compañías públicas.

Además de controlar la entrada de las nuevas empresas, una agencia reguladora puede controlar la entrada a través de las empresas reguladas

²⁶ Viscusi, et. al., op. cit., (p.309).

existentes. Estos mercados pueden servirse por otras empresas reguladas o tal vez por mercados no regulados.

Una base para la regulación de la salida es que la regulación se esfuerce por tener servicios que proporcionen a una amplia gama de consumidores que sea posible en un mercado libre. Esto puede traer consigo empresas reguladas que sirven a los mercados improductivos y, de la necesidad, de regulaciones que prohíben a una empresa regulada abandonar un mercado sin una regulación aprobada.

1.3.4. El control de otras variables.

La esencia de la regulación económica es la limitación de conducta de la empresa con respecto al precio, cantidad, y la entrada y salida fuera de mercados. Obviamente, las empresas escogen muchas otras variables de decisión. Una de éstas es la calidad del producto o servicio que ellos producen. Una agencia reguladora puede especificar las normas mínimas para la confiabilidad de un servicio. Si una compañía eléctrica tiene cortes de corriente regulares, es probable que la agencia reguladora intervenga y requiera un aumento en la capacidad para mejorar la confiabilidad de servicio. También la calidad del producto puede ser controlada a través de aspectos como la seguridad del producto.

Sin embargo, como lo plantean Viscusi et. al:

Una razón para el uso mínimo de regulación de calidad es el costo de llevarlo a cabo. Para controlar cualquier variable, los agentes económicos pertinentes tienen que poder estar de acuerdo en lo que la variable es y qué restricciones son impuestas en él. En el caso de precio y cantidad, esto no es difícil. El precio es la cantidad pagada por el consumidor por el bien que es relativamente fácil de observar. Además, las restricciones toman el formulario simple de números: un precio máximo y un precio mínimo.²⁷

Semejantemente, las medidas de cantidad permiten al agente regulador especificar las restricciones en él. Sin embargo, la calidad no es típicamente tan bien definida ni tan fácilmente de notar. Por ejemplo, la calidad de servicio de una aerolínea abarca una serie de variables, como el desempeño a tiempo, seguridad, servicios a bordo, anchura del asiento, y manejo del equipaje.

En principio, un agente regulador podría intentar controlar cada una de estas variables y así la calidad del mando, pero sería muy costoso hacer eso. En el caso de la regulación de la aerolínea, estas variables no se controlaron salvo las normas mínimas en la seguridad. Como resultado, las aerolíneas

²⁷ Viscusi, et. al., op. cit., (p.310).

compitieron vigorosamente por lo que se refiere a la calidad. Generalmente, la regulación económica no ha puesto las restricciones severas en la calidad de productos o servicios que las empresas ofrecen con la excepción notable de seguridad del producto.

Capítulo 2. Características de la industria del gas natural.

2.1. Antecedentes de la industria del gas natural.

Los primeros descubrimientos de yacimientos de gas natural fueron hechos en Irán entre los años 6000 y 2000 A.C. Estos yacimientos de gas, probablemente encendidos por primera vez mediante algún relámpago, sirvieron para alimentar los "fuegos eternos" de los adoradores del fuego de la antigua Persia.

También se menciona el uso del gas natural en China hacia el 900 A.C. precisamente en China se reporta la perforación del primer pozo conocido de gas natural de 150 metros de profundidad en el 211 A.C. Los chinos perforaban sus pozos con varas de bambú y primitivas brocas de percusión, con el propósito expreso de buscar gas en yacimientos de caliza. Quemaban el gas para secar las rocas de sal que encontraban entre las capas de caliza.

31

El gas natural era desconocido en Europa hasta su descubrimiento en Inglaterra en 1659, e incluso en ese entonces no se masificó su utilización. La primera utilización de gas natural en Norteamérica se realizó desde un pozo poco profundo en la localidad de Fredonia, estado de Nueva York, en 1821. El gas era distribuido a los consumidores a través de una cañería de plomo de diámetro pequeño, y servía para cocinar y como método de iluminación.

A lo largo del siglo XIX, el gas natural permaneció limitado y no fue utilizado porque no había forma de transportarlo a través de largas distancias, razón por la que el gas natural se mantuvo desplazado del desarrollo industrial por el carbón y el petróleo.

“Un importante avance en la tecnología del transporte del gas ocurrió en 1890, con la invención de las uniones a prueba de filtraciones. Sin embargo, como los materiales y técnicas de construcción permanecían difíciles de manejar, no se podía transportar el gas natural más allá de 160 kilómetros de su fuente. Por tal razón, la mayor parte del gas asociado (gas acompañado de petróleo) se liberaba a la atmósfera y el gas no asociado (gas que se encuentra en yacimientos que no contienen petróleo crudo) se dejaba en la tierra”.³²

El transporte de gas por largas distancias se hizo posible a fines de la segunda década del siglo XX, debido a un mayor avance de la tecnología de ductos. En Estados Unidos entre 1927 y 1931 se construyeron más de 10 grandes

³¹ Innergy Soluciones Energéticas (s.f.). Consultado el 19 de enero de 2009, en <http://www.innergy.com>.

³² Innergy Soluciones Energéticas op,cit.

sistemas de transmisión de gas. Cada uno de estos sistemas se construyó con cañerías de unos 51 centímetros de diámetro y en distancias de más de 320 kilómetros. Después de la Segunda Guerra Mundial se construyeron más sistemas de mayores longitudes y diámetros por lo que se hizo posible la construcción de ductos de 142 centímetros de diámetro.

A principios de la séptima década del siglo XX tuvo su origen en Rusia el ducto de gas más largo. La red de Northern Lights, de 5470 kilómetros de longitud, cruza los Montes Urales y unos 700 ríos y arroyos, uniendo Europa Oriental con los campos de gas de Siberia del Oeste en el círculo Ártico. Otra red de gas, más corta, pero de gran dificultad de ingeniería, es la que se extiende desde Argelia, a través del Mar Mediterráneo hasta Sicilia. El mar tiene más de 600 metros de profundidad en algunos tramos de la ruta.

El gas natural es una de las fuentes de energía primaria que más se ha acrecentado en el curso de la presente década. Su mayor penetración en los diferentes balances energéticos de los países industrializados ha sido lenta pero constante, han crecido las reservas y se ha expandido tanto su producción como su consumo a nivel mundial. A pesar de que en los países desarrollados este fenómeno se ha observado con mayor claridad, en América Latina también ha crecido su importancia y en diversos países productores se han comenzado a desarrollar métodos que destinen su mayor utilización en los diferentes sectores de la economía.

Uno de los países de América Latina donde este fenómeno ha tenido un mayor impacto es, precisamente Brasil, país que siendo un importador neto de petróleo posee importantes reservas de gas natural. Como lo menciona Vázquez Enrique: (...) *En la mayoría de los países productores de petróleo el gas natural, siempre fue considerado como un subproducto de la explotación petrolera, y fue subvaluado, por los gobiernos de los países productores, y por las empresas petroleras internacionales. Los primeros, preocupados por extraer el máximo de crudo de los yacimientos y exportar, no implementaban políticas de aprovechamiento y la mayor parte de gas era enviado a la atmósfera, es decir, quemado; las segundas, concentraban sus inversiones para la exploración y explotación petrolera que no requería inversiones adicionales en transporte y distribución.*³³

Por el contrario el gas natural requiere de cuantiosas inversiones fijas y, además por ser un energético de servicio público para el sector industrial, está sometido a una serie de reglamentaciones gubernamentales (impuestos, precios y tarifas, subsidios, etc.) por lo que no había resultado atractivo, hasta ahora, para los inversionistas extranjeros. De hecho estos han sido los factores que en general han dificultado el desarrollo y la explotación del gas natural.

³³ Vázquez Enríquez, Gonzalo Enrique (1989). *Las crisis energéticas en Brasil. El gas natural una fuente alternativa viable.* (p.16).

Actualmente, la situación de alguna manera es distinta ya que se ha podido estimar un cambio lento pero muy importante en favor de este recurso energético. El gas natural ha comenzado a ser un energético que compite con el petróleo y con algunos de sus principales derivados, su poder calorífico, limpieza y, facilidad de transporte a grandes centros de desarrollo industrial, lo confirman. Lo que podemos establecer es que el gas natural, presenta más ventajas que el petróleo, lo que ha hecho que muchas veces se le haya denominado el “príncipe de las energías”, debido a las ventajas que algunas de sus características intrínsecas le dan sobre el resto de los combustibles alternativos, sobre todo porque puede ser producido y utilizado con un deterioro mínimo del medio ambiente.³⁴

2.2. Definición del gas natural.

¿Qué es el gas natural?.

El gas natural es una mezcla de hidrocarburos de bajo peso molecular obtenidos de regiones que contienen petróleo en todo el mundo. Su composición es 85 por ciento de metano, y el resto se constituye de propano, butano y nitrógeno.³⁵

El gas natural es un energético natural de origen fósil, que se encuentra normalmente en el subsuelo continental o marino. Se formó hace millones de años cuando una serie de organismos descompuestos como animales y plantas, quedaron sepultados bajo lodo y arena, en lo más profundo de antiguos lagos y océanos. En la medida que se acumulaba lodo, arena y sedimento, se fueron formando capas de roca a gran profundidad. La presión causada por el peso sobre estas capas más el calor de la tierra, transformaron lentamente el material orgánico en petróleo crudo y en gas natural. El gas natural se acumula en bolsas entre la porosidad de las rocas subterráneas. Pero en ocasiones, el gas natural se queda atrapado debajo de la tierra por rocas sólidas que evitan que el gas fluya, formándose lo que se conoce como yacimiento.

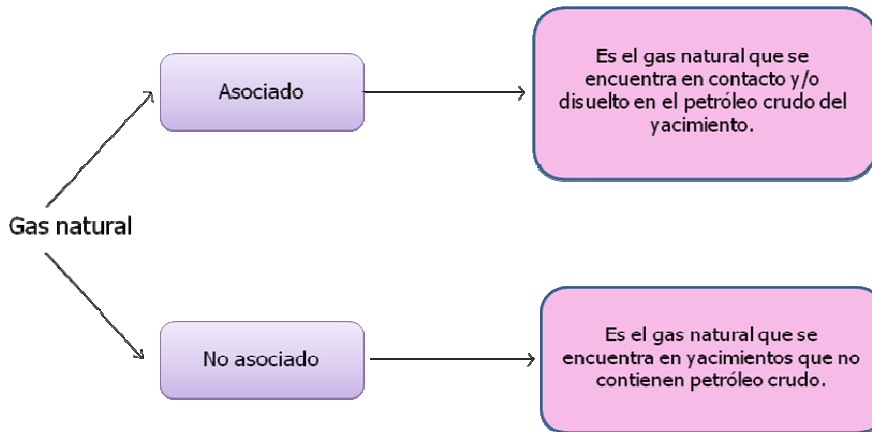
2.3. Clasificación del gas natural.

El gas natural puede encontrarse de dos formas en el subsuelo, ya sea acompañado de petróleo crudo o bien sin presencia de éste. De tal forma se clasifica de la siguiente manera como se muestra en el esquema No. 1:

³⁴ Centeno, Roberto. (1982). *El petróleo y la crisis mundial. Génesis, evolución y consecuencias del nuevo orden petrolero internacional*. Alianza S.A. (ed), (p.403). Madrid.

³⁵ Hawley, Gessner Goodrich. (1993). *Diccionario de química y de productos químicos*. Ediciones Omega (ed), (p.499). Barcelona.

Esquema No. 1.
Clasificación del gas natural por su origen.

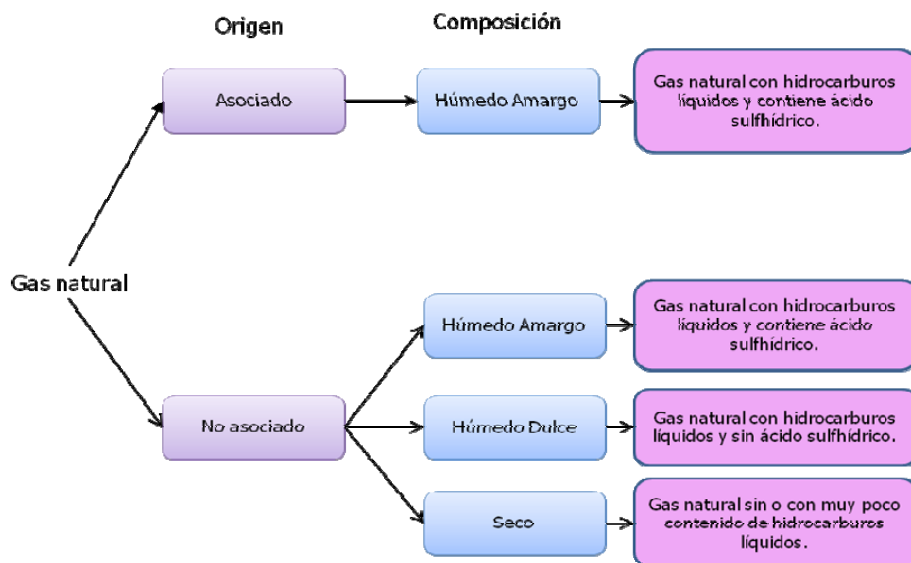


Fuente: Elaboración propia.

La composición del gas natural varía de una a otra región y aún dentro de un mismo campo petrolero, sin embargo, está formado por: metano, etano, propano, butano e isobutano y sólo una pequeña proporción por pentano y otros hidrocarburos más pesados. Además contiene elementos “inertes” o incombustibles, tales como bióxido de carbono, el hidrógeno y el helio, este último elemento es un raro constituyente del gas natural, y solamente en muy pocos campos su contenido es lo bastante alto para que se justifique su extracción.

En lo que se refiere a su composición el gas natural puede ser gas húmedo amargo, gas húmedo dulce y gas seco como se muestra en el esquema No. 2:

Esquema No. 2.
Clasificación del gas natural por su composición.



Fuente: Elaboración propia.

En los yacimientos, generalmente, el gas natural asociado se encuentra como gas húmedo amargo, mientras que el no asociado puede hallarse como húmedo amargo, húmedo dulce o seco. Cabe señalar, que tanto el gas húmedo dulce como el seco pueden ser obtenidos a partir del gas húmedo amargo, una vez que éste ha sido procesado. Es decir, al eliminar los compuestos de azufre, el gas húmedo amargo se transforma en gas húmedo dulce, y al extraer de éste los productos licuables se obtiene el gas seco.

Con respecto al almacenamiento o procesamiento, el gas se clasifica en gas natural comprimido (GNC), que es el gas seco almacenado a alta presión en estado gaseoso en un recipiente; y gas natural licuado (GNL), el cual está compuesto predominantemente de metano, que ha sido licuado por compresión y enfriamiento para facilitar su transporte y almacenamiento.

2.4. Importancia del gas natural.

El gas natural es un recurso valioso que proporciona energía con destino a la producción de electricidad para fines comerciales, industriales y residenciales, así como materia prima para las industrias fertilizantes y de otros productos petroquímicos. De hecho, aunque tanto en Estados Unidos como en Canadá, países pioneros en el empleo del gas natural en grandes cantidades, el precio ha sido un factor importante en la progresión de las ventas, éste no ha sido el único. La comodidad del gas natural, cuya combustión se produce sin dejar humo o cenizas y que puede encenderse o apagarse en forma tan sencilla como la electricidad, unido a sus cualidades intrínsecas que le hacen preferible a cualquier otro tipo de combustible en determinadas industrias, son factores que también han jugado a su favor.³⁶ De hecho, en los años recientes su caracterización de combustible limpio ha incrementado su uso de manera considerable en el mundo, pues como ya se ha mencionado, el gas natural tiende a quemarse de manera más limpia que el carbón o el petróleo.³⁷

En este sentido, la participación del gas natural en el balance energético de los países desarrollados y en vías de desarrollo es cada vez más importante. Ha aumentado la producción comercial y el consumo mundial de este recurso energético, los países productores y las empresas internacionales que están en la industria del gas han mostrado un gran interés por el desarrollo del gas natural y por incrementar su participación en los balances nacionales de energía.

Por otra parte muchos países en vías de desarrollo han manifestado su gran preocupación de que importantes cantidades de gas estén siendo quemadas en la atmósfera en las operaciones de explotación de petróleo; que los

³⁶ Centeno, Roberto. op.cit., (p. 405).

³⁷ Graedel.T.E., Allenby,B.R. (1995). *Industrial Ecology*. Prentice Hall a Simon & Shuster Company Englewood Cliffs (ed), New Jersey. (p 28).

yacimientos de gas no asociado descubiertos no se estén explotando, y que no se lleven a cabo exploraciones adecuadas en las distintas zonas gasíferas.

2.5. Usos del gas natural.

El gas natural tiene diversas aplicaciones en la industria, el comercio, la generación eléctrica, el sector residencial y el transporte de pasajeros. Ofrece grandes ventajas en procesos industriales donde se requiere de limpios procesos controlados y combustibles de alta confiabilidad y eficiencia. A continuación se describen más a detalle estos usos:

- **Reinyección a pozos.** El uso inmediato que se le puede dar al gas natural cuando no se tiene la infraestructura para recuperarlo es reinyectarlo al yacimiento a través de un pozo de inyección a fin de prolongar la vida de aquél.
- **Autoconsumo en la industria petrolera.** El siguiente uso que se le ha dado al gas natural es como fuente de calor para los mismos procesos de la industria petrolera desde la extracción, donde a falta de energía eléctrica barata en las plataformas petroleras se usan turbinas de gas para mover las bombas, compresores y generadores de energía, hasta en las etapas de refinación de petróleo, proceso del gas y elaboración de petroquímicos donde se usa el gas asociado que se va recuperando en cada caso de los procesos para alimentar las cargas térmicas que los mismos procesos demandan.
- **Combustible industrial.** El gas natural es el combustible más limpio ya que si se logra una buena combustión no deja otros residuos más que el CO₂ y el agua, además hasta hace poco era sumamente barato de modo que se le tenía que poner una cuota a su precio para que éste no fuera menor al precio del combustóleo.
- **Generación de energía eléctrica:**
 - **En turbinas de vapor.** En una turbina de vapor se reduce por medio del gas la presión del vapor de un nivel alto a uno bajo y se transforma esa energía en movimiento mecánico del rotor.
 - **En turbinas de gas.** Las turbinas de gas son mucho más eficientes que las turbinas de vapor ya que no sólo se reduce la presión del gas sino que éste es quemado dentro de la turbina. Al quemarse el gas se genera una molécula adicional con lo que se aumenta el volumen; el calor generado hace que los gases se expandan por lo que todo ese volumen adicional hace que el rotor desarrolle más trabajo.

- **Ciclo combinado.** El calor producido en una turbina de gas se puede usar para generar vapor a través del cual se puede mover una segunda turbina -a vapor-. Esto hace que la eficiencia de los ciclos combinados sea mucho mayor que en las turbinas sencillas de gas o de vapor.
- **Cogeneración.** Se aprovecha tanto la generación de energía eléctrica como la generación de calor.
- **Materia prima.** El gas natural puede ser usado como materia prima para producir amoníaco, hidrógeno e infinidad de petroquímicos.
- **Combustible vehicular.** Ya existen vehículos que usan gas natural comprimido en vez de gasolina. Aunque en México son muy pocos, ésta es cada vez más una opción en países como Argentina, Brasil, Italia e India. Se prevé que dentro de algunos años, cuando las reservas de petróleo se estén agotando y las gasolinas sean muy caras, los automóviles usarán la tecnología de celdas de combustible donde se quema hidrógeno para formar agua. Más barato todavía que el hidrógeno es el gas natural.

2.6. Ventajas y desventajas del uso del gas natural.

Para aclarar un poco más las ventajas y desventajas que posee el gas natural, en el cuadro No. 1 se hace un comparativo de éstas.

Cuadro No. 1.
Ventajas y desventajas del uso del gas natural.

(Continúa en la siguiente página).

Ventajas	Desventajas
1. Se encuentra disponible inmediatamente.	1. No se puede almacenar fácilmente.
2. No requiere preparación previa a su utilización.	2. Es inoloro.
3. Los equipos y quemadores de gas natural son fáciles de limpiar y conservar.	3. Es necesario ser muy estricto en cuanto a su manejo para evitar al máximo fugas.
4. La combustión del gas puede cesar instantáneamente tan pronto como cese la demanda de calor de los aparatos que lo utilizan.	4. Poder calorífico menor en comparación con el gas LP.
5. La regulación automática es sencilla y de gran precisión.	5. Alto costo de instalación en la infraestructura del sistema de distribución

	y transporte.
6. El rendimiento de combustión para sus múltiples aplicaciones es superior al de otros combustibles.	
7. Emisiones bajas de combustión con base a otros combustibles.	
8. Representa un menor costo con respecto al gas LP.	
9. Seguro en su manejo debido a sus características de peso específico y menor punto de transporte inflamación, además de no ser tóxico.	
10. Representa menores costos de operación para el usuario.	
11. Disminuye el nivel de emisiones contaminantes en la atmósfera.	
12. No requiere de procesos de manufactura, sólo se transporta.	
13. No produce desechos sólidos.	
14. Es más limpio ya que su combustión es perfecta.	
15. Es más liviano que el aire, por lo que se diluye fácilmente en la atmósfera.	
16. No requiere de estanques, lo que incrementa la seguridad de los hogares, empresas e industrias.	

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede ver en este cuadro existen más ventajas que desventajas con respecto al uso del gas natural. Sin embargo, algunas de las desventajas pueden ser mitigadas, por ejemplo; se debe ser muy estricto en cuanto a su manejo y con ello se podrán evitar al máximo la presencia de fugas; y con respecto al alto costo que representa su instalación en la infraestructura del sistema de distribución y transporte, esta desventaja se podrá volver ventaja si existiera la presencia de más empresas que proporcionaran ese servicio, es decir, estas empresas tendrían que operar en diferentes zonas.

2.7. Aplicaciones del gas natural.

Una de las primeras aplicaciones del gas natural ha sido la producción de vapor, sustituyendo y complementándose en instalaciones mixtas, la acción de

los combustibles sólidos y líquidos, particularmente en aplicaciones en las siguientes industrias:

- **Industria de la cerámica.** En la fabricación de azulejos, porcelanas, arcilla o refractarios, el uso del gas natural se traduce en un importante aumento de la producción y de la calidad de los productos, así como una optimización en la economía de la empresa. El gas natural disminuye la formación de manchas y decoloraciones de los artículos durante la cocción y secado, mejorando la estética final de los productos. Cabe mencionar que los productos acabados de esta industria requieren de mucha limpieza y con el gas natural se consigue esta exigencia.
- **Industria del vidrio.** Las propiedades físico-químicas del gas natural y de las condiciones de funcionamiento que requiere el perfecto calentamiento del horno de fusión de cristal, ha permitido la construcción de quemadores para gas natural con una llama que permiten obtener la luminosidad y la radiación necesarias para conseguir una óptima penetración y transmisión de la energía desprendida en la masa de cristal. Asimismo es importante mencionar que con el gas natural el producto final (vidrio) sale más limpio.
- **Industria textil.** Se utiliza para el acabado de las fibras, este proceso requiere mantener una presión constante del gas natural, por lo que al utilizar este último se consigue un ahorro energético del 20 y el 30 por ciento aproximado de electricidad.
- **Industria petroquímica.** El uso del gas natural presenta una gran ventaja ya que se puede usar como combustible por su gran poder calorífico, por ser su combustión fácilmente regulable, por ser limpia y producir escasa contaminación. Como materia prima se utiliza para la fabricación de amoníaco (producto base de toda la industria de abonos nitrogenados) y también del metanol (producto que se utiliza en la fabricación de plásticos y proteínas sintéticas).
- **Industria cementera.** Los hornos de las cementeras que utilizan gas natural son más eficientes y tienen una mayor vida útil, además de que no requieren mantenimiento continuo y los gases de combustión no contaminan el ambiente como los demás combustibles.
- **Industria siderúrgica.** El gas natural ofrece a esta industria variadas aplicaciones ya que sus características lo hacen apto para todos los procesos de calentamiento de metales, tanto en la fusión como en el recalentamiento y tratamientos térmicos.

Además de las aplicaciones ya mencionadas, el gas natural es una energía muy usada en todos los procesos de fabricación que requieren calor, como por ejemplo la industria del papel, y de alimentos, etc.

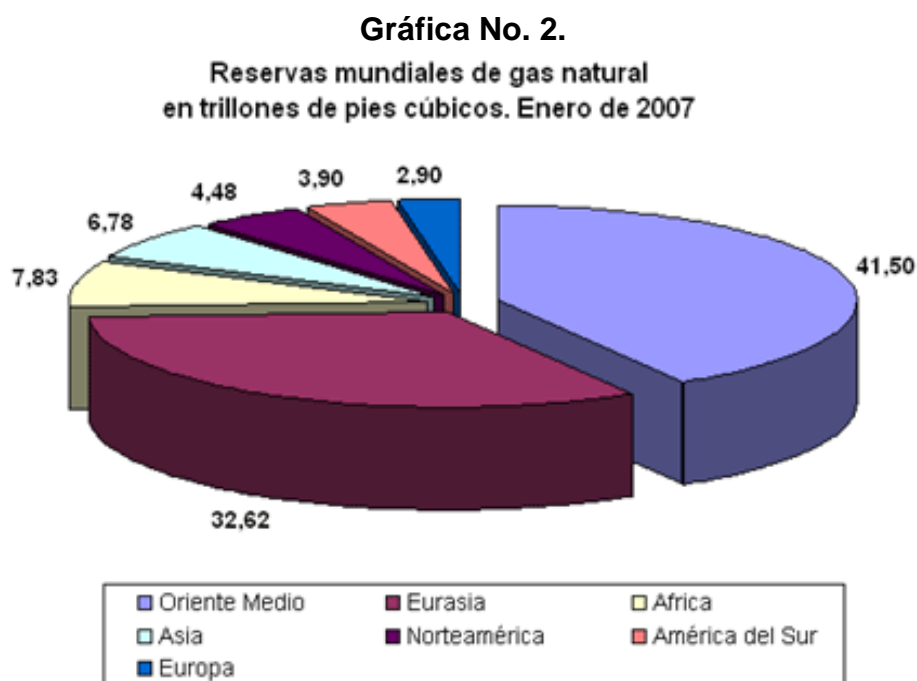
Capítulo 3. La regulación de la industria del gas natural en un contexto internacional.

El gas natural representa casi la cuarta parte del consumo total de energía en el mundo, con valores similares al consumo de energía procedente del carbón y sólo por detrás del petróleo. El gas natural supera ampliamente otras fuentes primarias de energía tales como la energía eléctrica de origen hidráulico y la nuclear. Casi una tercera parte del consumo mundial corresponde a EE.UU. En este país el gas natural representa un 25 por ciento de la energía consumida y su proporción está creciendo rápidamente.

38

El gas natural es la tercera fuente energética usada en el planeta, después del petróleo y el carbón. Asia es la zona donde actualmente se produce la mayor cantidad de gas natural del mundo, siendo Oriente Medio donde se concentran las mayores reservas. No obstante también existen productores de gas natural en la cercana África y en el Caribe. De acuerdo con la Asociación Española del Gas (Sedigas)³⁹ las reservas conocidas actualmente de gas aseguran el suministro durante unos 62 años más.

En Enero de 2007, las reservas de gas natural ascendían a 6183 trillones de pies cúbicos distribuidos tal y como se indica la gráfica No. 2.



Tomado de: <http://www.energiasrenovables.ciemat.es/especiales/energia/index.htm>

³⁸ Cedigaz, the internacional association for natural gas. (s.f.). Consultado el 7 de octubre de 2009, en <http://www.cedigaz.org/>.

³⁹ Sedigas (s.f.). Consultado el 5 de octubre de 2009, en <http://www.sedigas.es/>.

La Agencia Internacional de la Energía considera que en el año 2015 la demanda de gas natural en el mundo será superior en más de 76 por ciento a la de 1993. Los mayores aumentos se producirán en Europa, Asia y América Central y del Sur.⁴⁰

Además, se prevé que en los siguientes años en los países industrializados dadas estas ventajas económicas y ambientales la proyección de crecimiento en su consumo, será la más alta entre los combustibles tradicionales. En cambio para los países en desarrollo se espera que el gas natural, se utilice para la generación eléctrica y otros usos tales como gas de uso residencial y combustible para la industria.

Las experiencias en el mundo en materia regulatoria del sector del gas han sido amplias y variadas, siendo Estados Unidos el país que más experiencia ha acumulado al respecto. Sin embargo, es en el Reino Unido donde se han aplicado las técnicas más modernas que, inclusive, han sido copiadas y adaptadas en países como Argentina, México, Nueva Zelanda y Australia.

3.1. Regulación del gas natural en Norteamérica, Europa y América Latina.

Los procesos de reforma de la industria de gas natural han permitido la aparición de nuevas estructuras con características comunes, como son:

1. Introducción de la competencia en ciertos segmentos.
2. Participación preponderante de actores privados.
3. Ampliación en el número de actores involucrados en la industria.
4. Aprobación de nuevas leyes, decretos, o directivas.

Uno de los resultados más relevantes de estas reformas ha sido la aceleración de los procesos de integración regional⁴¹, ya sea para la creación de mercados regionales⁴² de gas natural, o para alimentar a nuevos países. En el caso de América Latina, este proceso ha recibido un enorme impulso por parte de las nuevas empresas privadas que se encuentran presentes en la industria del gas natural.

⁴⁰ Central Intelligence Agency (CIA). (s.f.). Consultado el 23 de octubre de 2009, en <http://www.indexmundi.com/map/?v=98&l=es>.

⁴¹ Cuando varias economías nacionales deciden complementarse para lograr beneficios conjuntos.

⁴² Zona geográfica determinada libremente, que no coincide de manera necesaria con los límites políticos.

3.1.1. Norteamérica.

3.

- **Estados Unidos.**

El caso de Estados Unidos resulta interesante ya que a través de procesos de prueba y error de distintos instrumentos regulatorios evolucionó desde un sistema de agentes privados donde se regulaban tanto los precios del producto como las tarifas de transporte y distribución a un sistema de agentes privados donde se logró, valiéndose de la exitosa experiencia inglesa, separar con éxito la función mercantil de la de transporte, lográndose a su vez, la total desregulación de los precios del producto y el diseño de un sistema regulado de transporte y distribución desagregado, con esquemas tarifarios y de acceso abierto a los gasoductos que ha favorecido la comercialización de la capacidad a tal punto que ha sido posible la operación de un mercado secundario (reventa) de capacidad.

El mercado estadounidense de gas natural es el más importante del mundo; en su seno alberga alrededor de 5,000⁴³ productores privados, entre los cuales se encuentran las grandes compañías petroleras internacionales y las pequeñas empresas familiares. Su producción es la segunda más importante del mundo, sólo superado por Rusia; sin embargo, se observa una elevada concentración de las reservas probadas en los 10 productores más importantes. Por otro lado, cuenta con una vasta red de gasoductos, la más vieja y desarrollada del mundo, con alrededor 240,000 millas de ducto de alta presión, correspondiente a 44 grandes compañías. El segmento de la distribución es muy diversificado; es posible abastecer a los grandes clientes desde los gasoductos de alta presión, mientras que los clientes cautivos son atendidos por las empresas de distribución local.

La industria está sometida a una regulación federal ejercida por la Comisión Federal Reguladora de Energía (FERC), y a una regulación local ejercida en cada estado por una Comisión de Servicio Público (PUC).

La FERC regula el transporte interestatal y las PUC el transporte y la distribución en el estado.

Desde 1938 y hasta finales de la década de los años setenta la regulación sobre los gasoductos de transporte fue muy severa, con la finalidad de

⁴³ Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (1999). Consultado el 1 de noviembre de 2009, en <http://www.tratadolibrecomercio.blogspot.com/2005/09/biblioteca-cepal-sobre-industria-y.html>.

controlar el poder de mercado de las empresas distribuidoras. A partir de entonces se inició un proceso desregulatorio creciente, comenzando con la desregulación de las ventas de boca de pozo⁴⁴ (1978), el acceso a los sistemas por parte de terceros (1985) y, finalmente, la separación del servicio de transporte de las ventas de gas ("*unbundling*") (1992). A la regulación de las empresas mediante la tasa de retorno⁴⁵ se han venido a agregar mecanismos más incitativos. Con esas disposiciones la administración federal ha buscado poner en marcha un mercado competitivo de manera más abierta y libre posible, en el que los consumidores finales han podido establecer contratos independientes con el productor, el transportista y el distribuidor de gas de su preferencia.

Para adaptarse a la nueva estructura de la industria, las empresas han comenzado a establecer alianzas horizontales y verticales a través de las cuales se les permita a los productores reforzar su posición a lo largo de toda la cadena, y a los comercializadores asegurar los recursos estables.

Asimismo, nuevos lazos se establecen entre empresas gaseras y eléctricas, con la finalidad de ofrecer servicios integrados a los consumidores finales.

- **Canadá.**

Canadá es un ejemplo de cómo una desregulación encaminada a fomentar una mayor competencia impulsa la obtención de precios más bajos por ganancias en eficiencia e incrementos en la producción.

Con el objetivo de crear infraestructura, el gobierno canadiense permitió desde 1950 el establecimiento de monopolios en los segmentos de transporte y distribución, pero a partir de 1975 reguló fuertemente los precios de los productores. Estas políticas desalentaron la producción y generaron desequilibrios entre oferta y demanda que presionaron al alza los precios a los consumidores a pesar de la regulación de precios a los productores. Así, entre 1985 y 1986, con el objeto de beneficiar al consumidor y obtener una mayor eficiencia productiva, se liberalizaron los precios y se permitió a los consumidores negociar directamente el precio con el productor de su preferencia. Por lo que a partir de 1986 se puso en marcha un mercado competitivo, con precios del gas natural libremente negociados, y con acceso por parte de terceros a los sistemas de transporte, sobre una base no discriminatoria. Varias empresas de comercialización han comenzado a operar.

⁴⁴ Equipamiento que se coloca sobre un pozo productivo y que está destinado a regular la salida del flujo de los hidrocarburos.

⁴⁵ Es la tasa de interés que se obtiene por esperar un periodo específico de tiempo invirtiendo un capital dado.

La industria gasera en Canadá guarda mucha similitud con la de los Estados Unidos, por razones geográficas, culturales e históricas. Se contabilizan más de un centenar de empresas privadas productoras de gas; se trata tanto de grandes compañías petroleras y gaseras, como de pequeñas sociedades explotando un solo pozo. Más de la mitad de la producción canadiense se exporta a los Estados Unidos. Existen seis grandes empresas de transporte provincial, interprovincial u orientadas a la exportación, mientras que la distribución corre a cargo de empresas locales; cada provincia cuenta con una gran empresa distribuidora (en Ontario operan tres).⁴⁶

Por otro lado, en forma similar a lo que ocurre en los Estados Unidos, se observa el fenómeno de alianzas verticales y horizontales, así como entre compañías gaseras y eléctricas, tendientes a ofrecer servicios integrados a los consumidores finales.

3.1.2. Europa.

- **Reino Unido.**

El Reino Unido ha sido el país pionero en establecer instrumentos regulatorios basados en los incentivos, además ha fijado un esquema con base en la actividad de transporte basado en que sólo un agente privado puede explotar esta actividad, por lo que se permite la participación de otros agentes únicamente sobre el crecimiento de la infraestructura existente al momento de la privatización.

Hasta principios de la década de los años ochenta la Corporación Británica de Gas (BGC) se apoderó del monopolio en el transporte, la distribución y la compra de gas natural a los productores del Mar del Norte. En 1982 se instauró el acceso a la red por parte de terceros, lo que en la práctica no funcionó por el poder de mercado de la dicha Corporación (BGC). La empresa fue privatizada en 1986, pero conservando su integración vertical; asimismo, se estableció un mercado libre para la distribución a los grandes consumidores (arriba de 25,000 termias⁴⁷ anuales) y un mercado reglamentado para los pequeños consumidores, basado en una fórmula tarifaria tipo límite de precio. Adicionalmente se creó una agencia regulatoria del abastecimiento de gas (Office of Gas Supply), organismo independiente del gobierno.⁴⁸ En 1992 se

⁴⁶ Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (1999). Consultado el 1 de noviembre de 2009, en <http://www.tratadolibrecomercio.blogspot.com/2005/09/biblioteca-cepal-sobre-industria-y.html>.

⁴⁷ Unidad de energía, equivalente a 1 millón de calorías. Se usa en el suministro de gas natural para calcular las facturas. Como el gas suministrado tiene un poder calorífico algo variable, el cobro se hace en termias en vez de m³, ya que el gas está basado en energía.

⁴⁸ Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (1999). Consultado el 1 de noviembre de 2009, en <http://www.tratadolibrecomercio.blogspot.com/2005/09/biblioteca-cepal-sobre-industria-y.html>.

obligó a la BGC a crear filiales de transporte y distribución y reducir su participación, tanto en las compras de gas de primera mano, como en las ventas al sector industrial y comercial. Posteriormente, en 1995, la BGC fue separada en cinco entidades distintas, de acuerdo con la actividad principalmente desarrollada. A partir de abril de 1998 el mercado se abrió totalmente, incluyendo la venta a pequeños consumidores. Todos esos cambios han dado por resultado la estructura siguiente: en la producción participan varias decenas de compañías, pero 12 de ellas controlan el 80 por ciento de la oferta. British Gas (Transco) opera la red de transporte y los sistemas de almacenamiento; cuenta con 40 clientes (*“shippers”*), ya sean filiales de sociedades petroleras o empresas distribuidoras, que operan como comerciantes al mayoreo. El abasto al consumidor final está separado, entre la función comercial (*“supply”*) y la entrega física. Los abastecedores (*suppliers*) compran gas a los comerciantes mayoristas para luego revenderlo a los consumidores finales. Las tarifas de transporte y almacenamiento están reguladas mediante un mecanismo de límite de precios.⁴⁹

- **Francia.**

Altamente dependiente de las importaciones, la industria de gas de Francia se presenta como el prototipo del monopolio público verticalmente integrado. Gaz de France guarda una posición dominante en el mercado francés, ya que se atribuye el monopolio legal en la importación y la distribución. Las importaciones provienen de Rusia, Noruega, Argelia, los Países Bajos y Abu-Dhabi. La regulación se realiza mediante un ministerio de tutela, pero estableciendo un contrato - plan y mecanismos incitativos como el del tipo límite de precio. El acceso a la red por parte de terceros todavía no ha sido adoptado, sin embargo se ha comenzado a flexibilizar la participación de nuevos actores.

- **Italia.**

El Ente Nazionale Idrocarburi (ENI) es la empresa pública verticalmente integrada encargada de la producción, transporte y distribución de hidrocarburos, incluyendo el gas natural. Estas actividades las realiza a través de sus filiales: AGIP (Azienda Generale Italiana Petroli) en la producción (90 por ciento del mercado) y SNAM Rete Gas en la importación, transporte, almacenamiento y venta a los distribuidores. Por ley, los municipios se encargan de la distribución, directamente o constituyendo empresas especializadas, de las cuales se cuenta actualmente con alrededor de 750 (40

⁴⁹ Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). op.cit.

por ciento privadas, 40 por ciento públicas y 20 por ciento mixtas)⁵⁰. La SNAM no interviene directamente en este segmento pero participa mayoritariamente en las grandes empresas de distribución. Los otros productores, que aseguran el 10 por ciento de la producción, venden su gas directamente a centros industriales y centrales eléctricas. Hasta ahora la regulación se realiza mediante un ministerio de tutela y como ente regulador se ha creado la Autorita per l'Energia Elettrica e il Gas, que se encarga de hacer recomendaciones al gobierno en cuanto a condiciones de acceso a los sistemas y fijación de precios y tarifas.

- **España.**

Una empresa domina el sector gasero español: Gas Natural SDG, que se sitúa como el tercer grupo más importante de Europa, sólo superado por la BGC y Gaz de France. Su dominio lo ejerce a través de ENAGAS, compañía de importación y transporte, de cuyas acciones posee el 91 por ciento, así como de su participación total o mayoritaria en las empresas de distribución.⁵¹ La producción nacional es reducida y sólo opera una empresa: Repsol Exploración. Desde 1986 desapareció el monopolio en la importación de gas, pero en la práctica ENAGAS continúa realizando esa actividad comprando gas a Noruega, Argelia, Libia y Australia. Esa misma empresa posee las plantas de regasificación, la red de transporte, así como la mayor parte de los sistemas de almacenamiento. En la distribución participan ENERGAS (50 por ciento), Gas Natural SDG (40 por ciento)⁵² y una veintena de pequeñas empresas de servicio público. El Ministerio de Industria y Energía ejerce la regulación y otorga las concesiones para construir y explotar gasoductos, además de aprobar los contratos de importación y fijar los precios a los consumidores finales. En 1996 se autorizó el acceso abierto a los sistemas. Sin embargo, los concesionarios disponen de algunos medios para denegar el acceso, en los casos en que:

- a) Afecta negativamente la calidad de la prestación del servicio público
- b) No existe capacidad disponible
- c) Los volúmenes adicionales impiden a ENAGAS cumplir con sus contratos take or pay;
- d) El solicitante no tiene su casa matriz en algún país de la Unión Europea, y
- e) El solicitante niega el acceso a sus sistemas en otros países.

⁵⁰ Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (1999). Consultado el 1 de noviembre de 2009, en <http://www.tratadolibrecomercio.blogspot.com/2005/09/biblioteca-cepal-sobre-industria-y.html>.

⁵¹ Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). op,cit.

⁵² Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). op,cit.

En 1998 se sometió una ley al Parlamento, para liberalizar la industria y fue hasta el año de 2008 cuando desapareció el mercado regulado de gas natural.

El mercado gasista español cuenta actualmente con 17 empresas activas que comercializan gas natural y en cinco años se ha duplicado el número de empresas que ofrecen este servicio, al pasar de 9 comercializadoras en 2003 a 17 en 2008.⁵³

En este sentido, el mercado español afronta la liberalización con un importante índice de diversificación, elemento que revierte en la capacidad del consumidor para escoger proveedor.⁵⁴

Por otro lado, si algunos de los pequeños consumidores (pequeña industria, consumidor doméstico y comercial) desean optar por no contratar este servicio en el mercado liberalizado, serán suministrados por 5 empresas denominadas "suministradoras de servicios" que serán designadas por el Gobierno con el fin de asegurar su suministro, y de que no se les cobren tarifas excesivas, para este efecto se creó la "tarifa de último recurso" (TUR).

- **Unión Europea.**

La regulación del gas natural en la Unión Europea se encuentra enmarcada por la Directiva 98/30/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre normas comunes para el mercado interior del gas natural, publicada en junio de 1998. Dicha directiva establece normas comunes para todos los países de la Unión Europea, relativas a la conducción, distribución, suministro y almacenamiento de gas natural. Esta regulación se encuentra sustentada por la definición de mercado interno para la Unión Europea, la cual se refiere a un espacio sin fronteras interiores en el que la libre circulación de mercancías, personas, servicios y capitales está garantizada.⁵⁵

Dentro de la Directiva se contempla que cada Estado debe autorizar los permisos para la construcción o explotación, en su territorio, de instalaciones de gas natural, gasoductos y el equipo correspondiente, es decir, antes que nada se deben garantizar la operatividad de las redes.

En cuanto al acceso a la red, es posible hacerlo en forma negociada, mediante acuerdos comerciales o voluntarios, o por acceso regulado, este último se da a través del arreglo de tarifas publicadas y condiciones de utilización de la red. En cualquier caso, se debe evitar que alguna de las partes abuse de su posición negociadora. Por otra parte, las empresas de gas natural podrán

⁵³ Sedigas (s.f.). Consultado el 5 de octubre de 2009, en <http://www.sedigas.es/>.

⁵⁴ Sedigas (s.f.). op,cit.

⁵⁵ Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). op,cit.

denegar el acceso a la red, cuando su capacidad sea insuficiente, o cuando dicho acceso impida cumplir con las obligaciones de servicio público.

3.1.3. América Latina.

En lo que respecta a América Latina, desde principios de esta década se viene discutiendo y poniendo en aplicación medidas tendientes a desregular y liberalizar la industria del gas natural. A continuación se analizan algunos de estos casos.

- **Venezuela.**

En Venezuela la actividad se rige básicamente por la ley de Hidrocarburos de 1943, por la ley de 1971 que declara de interés nacional al gas natural y reserva para el Estado los reservorios y el desarrollo de la industria, asignando a Corpoven su explotación, por el Régimen Orgánico Municipal que asigna a los municipios la competencia legal para vender gas de acuerdo a las normas nacionales y por la Resolución de 1993 que establece los procedimientos para fijar los precios base del gas natural.

Aún cuando el gas es considerado estratégico y ha habido una apertura en la producción a la participación privada en exploración y desarrollo, la participación privada es casi nula en materia de gas, salvo en lo que respecta a los proyectos para la producción de gas natural licuado (GNL).

Al inicio de 1998, Cevagas, denominada actualmente PDVSA Gas, se hizo cargo de las actividades de procesamiento, transporte, distribución y comercialización, así como de la contratación con otras empresas para la colocación y venta, tanto de los líquidos extraídos en las plantas de procesamiento, como del gas. Posteriormente, en mayo del mismo año, se expidió un decreto y una resolución para dar al sector privado la oportunidad de participar en esas actividades, incluyendo el gas metano y el etano. Desde entonces se han tomado medidas para iniciar la gasificación de las principales ciudades del país y establecer un marco regulatorio.⁵⁶

Hoy en día la industria del gas natural se encuentra nacionalizada, estas expropiaciones forman parte de la cruzada nacionalizadora de más de 70 empresas conexas a la actividad petrolera emprendida en mayo pasado por el Gobierno del presidente venezolano, Hugo Chávez, tras aprobarse la Ley

⁵⁶ Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). op, cit.

Orgánica que Reserva al Estado los Bienes y Servicios Conexos a las Actividades Primarias de Hidrocarburos.

- **Bolivia.**

Hasta antes del proceso de capitalización de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Boliviano (YPFB) en 1996, la empresa pública participaba con el 75 por ciento de la producción de gas natural, la cual provenía principalmente de los campos de Pío Monte, mientras que los contratistas privados aportaban el 25 por ciento restante. En la actualidad las empresas privadas controlan la totalidad de la producción mediante "contratos de riesgo compartido".⁵⁷ La mayor parte de la producción se exporta a Argentina y Brasil, pero existen compromisos de abastecimiento con Paraguay, aunque en menor medida. La capitalización de YPF condujo a la conformación de cinco nuevas compañías: dos en la exploración - producción, dos para refinación y una para transporte y existen siete empresas privadas de distribución.

- **Argentina.**

En Argentina el sector gasífero se desarrolló básicamente a partir de la creación en 1946 de la empresa estatal Gas del Estado y mantuvo un carácter de estructura estatal y monopólica hasta la reforma introducida en el año 1992.

Al inicio de los años noventa se puso en marcha una profunda reforma en la industria del gas natural en este país, la cual comprendió un proceso de privatización, y la desintegración vertical y horizontal de las actividades. A nivel de la producción, en 1992 se inició la privatización parcial de la empresa petrolera Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF), quedándose el gobierno federal con el 20 por ciento de las acciones; al año siguiente se privatizaron las reservas de hidrocarburos. En 1998, el gobierno federal vendió un 15 por ciento, mientras que el 5 por ciento restante se vendió recientemente. En la actualidad, la producción de gas natural tiene un alto grado de concentración: tres empresas concentran el 81 por ciento de la oferta, siendo YPF el mayor productor.⁵⁸ Con respecto al transporte y la distribución, el Estado privatizó la empresa pública Gas del Estado, en 1992, dando origen a dos sociedades de transporte (una para el norte y otra para el sur) y a ocho empresas regionales de distribución, de las cuales tres dan servicio en Buenos Aires. Argentina importa en la actualidad gas natural de Bolivia, y exporta a Chile y Uruguay.

⁵⁷ Tiene como característica que dos o más personas naturales o jurídicas, celebran este contrato con el objeto de realizar una actividad económica específica, es decir, realizar un negocio en conjunto, asumir el riesgo respectivo en común y disfrutar de sus beneficios, por un tiempo determinado, sin la necesidad de constituir una sociedad o persona jurídica.

⁵⁸ Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). op, cit.

En 1992 se creó también el organismo independiente Ente Nacional Regulador de Gas (ENARGAS), bajo la jurisdicción del Ministerio de Economía, Obras y Servicios Públicos. Las importaciones son libres pero las exportaciones requieren de un permiso por parte de las autoridades.

El acceso a las redes es abierto, las empresas transportistas no pueden comprar ni vender gas, y la integración vertical transporte-distribución está restringida. Las empresas de distribución tienen derechos exclusivos en su zona de concesión. Por otra parte, los grandes consumidores pueden seleccionar su proveedor y/o construir un ducto para conectarse directamente a la red de transporte.

- **Brasil.**

En 1995 se inició un proceso de cambios en el sector de gas en Brasil, en base a las enmiendas constitucionales que flexibilizaron el monopolio estatal del petróleo y del gas natural, permitiendo la entrada de compañías privadas en el sector.

En 1997 la reglamentación de la Ley N° 9478 permitió la asociación de Petrobrás con empresas privadas, las cuales tienen la posibilidad de acceder a licitaciones de áreas de exploración al sector privado bajo su propio riesgo. La administración de los derechos de exploración y producción de gas natural se centraliza en la Agencia Nacional de Petróleo (ANP).

Petrobrás continua manteniendo un virtual monopolio en el transporte, en tanto es socio mayoritario de la Transportadora Brasileña de Gas (TBG) a través de su subsidiaria Gaspetro. En la distribución -que antes estaba a cargo de los gobiernos federales- la reforma determinó la privatización de algunas distribuidoras, convirtiéndolas en empresas de capital mixto desde 1993 y permitió el otorgamiento en concesiones de distribución en Río de Janeiro y São Paulo a empresas de capital privado, tras la llegada del gas importado de Bolivia en 1999.

En la práctica sin embargo, el cuasi monopolio de Petrobrás en transporte, producción e importación implica una discriminación formal de los precios del gas y de los costos de transporte y limitaciones prácticas al libre acceso.

- **Colombia.**

En Colombia, el Programa de Masificación de Gas definido por el Consejo Nacional de Política Económica y Social (COMPES) lanzado en 1993 es crucial en el desarrollo de la industria del gas natural. Su objetivo es lograr la sustitución de electricidad por gas en los usos calóricos domiciliarios, promover

la sustitución de combustibles livianos, sustituir derivados del petróleo y carbón en usos industriales y lograr la reconversión de la generación de electricidad mediante la instalación de ciclos combinados y turbinas de gas.

Colombia ha logrado un impresionante desarrollo tanto en la infraestructura de transporte como en la de distribución local de gas, mediante el diseño de un conjunto coherente de políticas públicas que tienen como base una Ley de Servicios Públicos, la cual ha permitido el desarrollo de la distribución local por parte de empresas privadas de gas en más de 100 ciudades y pueblos en apenas 7 años.

La exploración y producción de hidrocarburos se lleva a cabo mediante contratos de asociación (50-50 por ciento) entre la Empresa Colombiana de Petróleos (Ecopetrol) e inversionistas privados, nacionales o extranjeros. La mayoría y los más importantes yacimientos son operados bajo este esquema. A raíz del lanzamiento del Programa para la Masificación del Gas Natural, el gobierno le encargó a Ecopetrol el desarrollo de una red nacional de gasoductos de manera directa o con participación del sector privado (contratos BOT⁵⁹ y BOMT⁶⁰). El desarrollo de la distribución quedó a cargo de empresas privadas o mixtas, aunque también pueden participar las municipalidades.

El sistema de transporte es de libre acceso a terceros y las tarifas se calculan por tramos de entrada y salida en puntos que interconectan la vasta red, es decir, este sistema supone la creación de zonas de servicio exclusivo para atender a consumidores pobres mediante un sistema solidario, para lo cual se agrupan Municipios y localidades pobres con otros que no lo son a fin de hacer viable la penetración del gas en sustitución de la electricidad tanto para los estratos de altos como de bajos ingresos.

La regulación a nivel de la distribución recae en la CREG, la que establece las metodologías de cálculo de tarifas y dicta las resoluciones correspondientes. Las tarifas máximas se componen del costo promedio máximo del gas en campo, costo medio de transporte efectivamente pagado por los distribuidores, el costo medio máximo de distribución en redes locales, el cargo del servicio de comercialización y un factor de ajuste que permite corregir las diferencias entre los cargos máximos permitidos el año anterior y el costo de la tarifa media.

⁵⁹ Build, Operate and Transfer, son una forma moderna de conjugar recursos públicos y privados para viabilizar obras públicas de envergadura. Funcionan como un esquema de concesión de una obra en un agente privado, que financia la construcción y puesta en marcha y obtiene a cambio el derecho a explotarla por un largo plazo, cobrando a los usuarios determinadas tarifas concordadas en el contrato de concesión, y devolviendo al término de ese período el bien a la plena propiedad y gestión del Estado.

⁶⁰ Build, Operate, Maintain and Transfer. Construcción, operación, mantenimiento y transferencia.

El transporte y distribución son consideradas actividades de servicio público, y están sujetas a una legislación específica. La integración vertical está prohibida, y se permite el acceso a los sistemas por parte de terceros.

- **Chile.**

La legislación permite a privados participar en exploración y desarrollo a través de contratos de operación con el gobierno. Sin embargo Chile no posee reservas de importancia y es un importador neto.

La Empresa Nacional de Petróleo (ENAP), localizada en el estrecho de Magallanes, es prácticamente la única con producción de gas natural, la cual es de poca cuantía; en su mayor parte el gas es reinyectado para mantener la presión de los campos. El desarrollo de la industria del gas natural en este país es muy reciente. En 1995 se suscribió con Argentina al Acuerdo de Complementación Económica No. 16 mediante el cual se liberalizó el intercambio de gas natural entre estos dos países, de forma que no existen restricciones para las negociaciones entre productores y compradores de las dos naciones en relación con volúmenes, transporte, precios, lugar de origen y condiciones de los correspondientes contratos comerciales. Paralelamente se aprobó en Chile el Reglamento de Concesiones para el transporte y la distribución de gas. Esto permitió la construcción de dos gasoductos, a través de los cuales Chile importa gas natural de Argentina. En el segmento de la distribución existe una sola empresa para el suministro de la ciudad de Santiago. Cabe señalar que todas las actividades de la industria de gas están en manos privadas.

La regulación de la industria de gas natural es responsabilidad de la Comisión Nacional de Energía, mientras que las funciones de fiscalización corresponden a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles. Las transacciones entre los productores (extranjeros), transportistas y distribuidores son libres, así como las efectuadas entre los distribuidores y los usuarios, tanto residenciales como no residenciales. Por su parte, el acceso a los ductos es libre, no existiendo prohibición expresa para la integración vertical.

Capítulo 4. La regulación de la industria del gas natural en México.

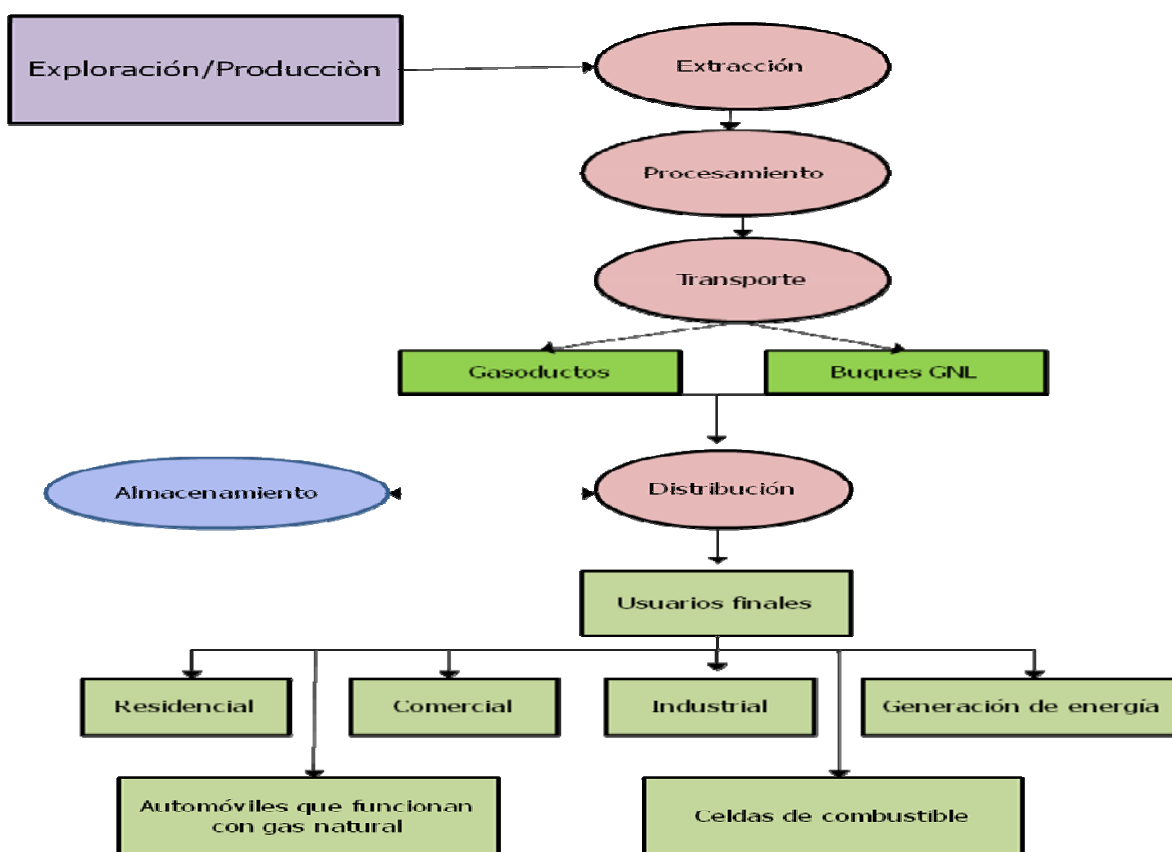
La organización de la industria de gas natural se puede dar de diferentes formas, en algunos países las actividades están integradas en una sola empresa; en otros, las actividades están total o parcialmente separadas, y una o varias empresas participan en cada uno de los segmentos de la cadena. En algunos casos, la empresa que opera la industria es pública (como lo es en el caso de nuestro país); en otros, privada o mixta, y se rige bajo un sistema de permisos o licencias.

1.1. Cadena del gas natural.

Una cadena productiva integra el conjunto de eslabones que conforma un proceso económico, desde la materia prima a la distribución de los productos terminados.

El gas natural se procesa a través de una cadena, la cual está compuesta fundamentalmente por las siguientes actividades, como se muestra en el esquema No. 3:

Esquema No. 3.
Cadena del gas natural.



Tomado de: <http://www.unctad.org.htm>

Las actividades que integran la cadena productiva para obtener el gas natural son las siguientes:

1.1.1. Exploración / producción.

Exploración. Las condiciones naturales que dan lugar a la formación de gas natural son similares a las del petróleo; en consecuencia, las etapas de exploración y producción son prácticamente iguales para ambos hidrocarburos, de forma que la mayoría de las veces se desarrollan conjuntamente. Es una etapa muy importante del proceso. En el transcurso de los primeros años de la industria del gas natural, cuando no se conocía muy bien el producto, los pozos se perforaban de manera intuitiva. Sin embargo, hoy en día, teniendo en cuenta los elevados costos de extracción, las compañías no pueden arriesgarse a hacer excavaciones en cualquier lugar. Los geólogos juegan un papel importante en la identificación de napas de gas (capa de agua subterránea o capa de gas pesado que se extiende por el suelo).

Para encontrar una zona donde es posible descubrir gas natural, los geólogos analizan la composición del suelo y la comparan a las muestras sacadas de otras zonas donde ya se ha encontrado gas natural.

Producción. Típicamente el gas natural comercial está compuesto en un 95 por ciento o más de metano y el 5 por ciento restante de una mezcla de etano, propano y otros componentes más pesados. Como medida de seguridad, en la regulación se estipula que los distribuidores deberán adicionar un odorizante al gas natural para que se pueda percibir su presencia en caso de posibles fugas durante su manejo y distribución al consumidor final.

61

El gas natural que es extraído del subsuelo es enviado a los complejos procesadores de gas (CPG) para producir gas natural de calidad y líquidos de gas. La producción de gas natural proviene de las siguientes regiones principales del país:

- **Región norte.** Ubicada en la parte Norte y Centro del país, su distribución geográfica incluye una parte continental y otra marina. Su extensión es superior a dos millones de kilómetros cuadrados. Al norte limita con Estados Unidos de América, al este con la isobata (curva que se utiliza para la representación cartográfica de los puntos de igual profundidad en el océano y en el mar, así como en lagos de grandes dimensiones) de 500 metros del Golfo de México, al oeste con el Océano Pacífico y al sur con el Río Tesechoacán, siendo este el límite de la región Sur.

⁶¹ En su estado natural el gas natural es completamente inodoro.

- **Región Marina Noreste.** Se localiza en el sureste de la República Mexicana, en aguas territoriales nacionales frente a las costas de los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Abarca una superficie de 166 mil kilómetros cuadrados, e incluye parte de la plataforma continental y el talud (vertiente submarina que desciende rápidamente desde el borde de la plataforma continental a profundidades de más de 2,000 metros) del Golfo de México. Se localiza en el Golfo de México frente a Campeche.
- **Región Marina Suroeste.** Se ubica en aguas territoriales de la plataforma y talud continental del Golfo de México. Su superficie es de 352,390 kilómetros cuadrados y está limitada en la porción continental hacia el sur por los estados de Veracruz, Tabasco y Campeche, por la región Marina Noreste hacia el Este, al Norte por las líneas adyacentes de aguas territoriales nacionales, y al Oeste por la región Norte.
- **Región Sur.** Se encuentra localizada en la porción Sur de la república Mexicana, y geográficamente abarca los estados de Guerrero, Oaxaca, Veracruz, Tabasco, Campeche, Chiapas, Yucatán y Quintana Roo. Esta región cuenta con cinco activos de producción que son Bellota-Jujo, Macuspana, Cinco Presidentes, Samaria-Luna y Muspac; además toda la región forma parte de los activos de exploración.

En el mapa No.1. podemos apreciar las principales regiones de donde se extrae el gas natural en nuestro país.

Mapa No. 1.
Principales regiones en donde se extrae el gas natural en México.



Tomado de <http://www.sener.gob.mx>

La exploración y producción de gas natural es una actividad intensiva en capital, con altos riesgos. En esta etapa se observa la presencia de economías de escala; sin embargo, esas economías de escala no son lo suficientemente importantes como para eliminar la competencia en este segmento. Las empresas deben efectuar cuantiosos desembolsos, muchos de los cuales son irrecuperables, primero para adquirir derechos de exploración y tecnología, y luego para explorar y perforar.

1.1.2. Extracción.

Cómo ya se mencionó en el capítulo 1, el gas natural es encontrado en la naturaleza en dos clases de yacimientos:

- Los que sólo producen gas
- Los que sólo producen gas acompañados de petróleo.

Para la extracción del gas natural normalmente se utilizan estructuras en forma de torre, las cuáles permiten la instalación de sondas que perforan las distintas capas que envuelven los yacimientos de gas, para posteriormente poner el pozo en explotación. Más tarde, se le extrae el exceso de agua, así como también sus impurezas.

La búsqueda de gas natural se inicia con exploraciones, que consisten básicamente en realizar perforaciones en zonas donde existen indicios de la existencia de gas. Una vez que algún yacimiento de gas natural es encontrado, el próximo paso es analizarlo de tal forma que se pueda determinar tanto la

cantidad como la calidad del gas natural contenido en ese yacimiento, calculándose así la duración de ese yacimiento de acuerdo a la cantidad de gas que tenga y a una estimación del consumo. Una vez que estos análisis son efectuados, el gas natural de ese yacimiento pasa a ser una “reserva probada” de gas natural. Pero, dado el alto costo que este proceso implica, no todos los yacimientos son analizados. Lo que si se realiza constantemente son perforaciones para localizar yacimientos, de modo que en el momento que se necesiten probar las reservas, estas se encuentren ubicadas y lo único que se necesite realizar sea un análisis en el cual se determine la calidad y la duración del gas natural.

México es uno de los países con mayores reservas probadas de gas natural, que de acuerdo con cifras emitidas por PEMEX hasta el 1 de enero del 2009 estas reservas se encontraban en 14 307.7 billones de pies cúbicos.⁶²

1.1.3. Procesamiento.

El tratamiento del gas natural implica el reagrupamiento, acondicionamiento y refinado del gas natural bruto con el fin de transformarlo en energía útil para las diferentes aplicaciones. Este proceso supone primero una extracción de los elementos líquidos del gas natural y después una separación entre los diferentes elementos que componen los líquidos.

1.1.4. Transporte, almacenamiento y distribución.

Transporte. Las características del transporte del gas natural son: altos costos de inversión, un alto grado de inflexibilidad y significativas economías de escala.

El transporte a gran distancia se efectúa por ductos especiales (gasoductos), o mediante barcos especialmente acondicionados (buques metaneros).⁶³ Cuando se utiliza un gasoducto, el gas se comprime antes de entrar en los tubos; estos yacen bajo tierra y llegan a medir hasta 48 pulgadas de diámetro. Y en cambio, se utiliza un buque metanero para transportar el gas a lugares donde no existe este energético y que además no cuentan con sistemas de ductos. Para poder ser almacenado dentro del buque y posteriormente ser transportado, es necesario utilizar técnicas de licuefacción, que consisten en comprimir el gas, el cual se refrigera a temperatura ambiente y posteriormente se expande bruscamente, mediante lo cual su temperatura desciende, repitiéndose varias veces este proceso hasta llegar a una temperatura de -160°C , a esta

⁶² Petróleos Mexicanos (PEMEX) (s.f.). Consultado el 2 de marzo de 2009, en <http://www.gas.pemex.com>.

⁶³ Petróleos Mexicanos (PEMEX) op.cit.

temperatura el gas natural pasa a estado líquido a presión atmosférica. En estas condiciones el volumen se ha reducido 600 veces, lo que permite su transporte en los buques metaneros que son especialmente diseñados para ello. Cuando ha llegado a su destino es preciso su regasificación en plantas instaladas junto a los muelles de descarga de los buques metaneros, en donde a través de un proceso de calentamiento vuelve a su estado primitivo, es decir, el producto es gasificado e introducido en gasoductos para completar su viaje hasta el consumidor final.

Escoger uno u otro medio de transporte depende en buena medida de la distancia a la que se quiere enviar el producto: generalmente se escoge un ducto cuando las distancias son inferiores a 3,000 kilómetros. Para trayectos más importantes, el barco ofrece mayor atractivo económico.

El transporte de gas natural, como toda infraestructura en red, tiene un carácter de monopolio natural, pues presenta economías de escalas. En ese sentido, se observan importantes economías de escala en la construcción y operación de los ductos. Los costos fijos son muy elevados y los costos variables relativamente bajos. La mayoría de los costos fijos son irrecuperables pues los gasoductos tienen limitado uso alternativo. Los costos de operación son bajos pues transportar gas a través de los ductos es fácil y económico.

La red de transporte está diseñada para conducir grandes caudales de gas a grandes distancias. De diferentes puntos de la red parten arterias que conducen el gas a las estaciones reguladoras de presión que abastecen zonas industriales y comerciales.

Almacenamiento. El almacenamiento del gas natural permite dotar de una gran flexibilidad a la red de transporte de gas natural. Generalmente ambos se construyen en forma conjunta, pues es más económico almacenar gas a altas presiones que a bajas. Las facilidades de almacenamiento permiten una administración de la demanda con entregas uniformes de gas, el balance de las cargas ante las fluctuaciones del mercado diarias y mensuales, así como la cobertura de las demandas máximas, al poder cubrir las demandas en horas pico. Los métodos más comunes de almacenamiento de gas son: el uso de los campos agotados de gas, la creación de cavernas salinas y el uso de acuíferos. También es posible almacenar el producto en forma líquida, como gas natural licuado (GNL).

Distribución. Podemos definir a la distribución como aquella actividad que se encarga de recibir, conducir, entregar y, en su caso, comercializar. Los gasoductos pueden ser de gran longitud, circulando el gas a presiones elevadas de 36 a 70 bar (unidad de presión equivalente aproximadamente a una atmósfera) y para ello precisa disponer de estaciones de compresión en los puntos intermedios del trazado. Las estaciones de compresión proveen la

energía necesaria para hacer llegar el gas natural a través del territorio nacional.

Las tuberías empleadas en la construcción de gasoductos son de acero de diámetros que oscilan entre 20 y 100 centímetros, en ocasiones alcanzan hasta los 2.5 metros siendo su espesor función de su diámetro y de la presión del gas.

Reciben el nombre genérico de redes las tuberías que conducen el gas desde los puntos de producción o almacenamiento hasta los puntos de consumo.

A diferencia de una red de transporte, las redes de distribución son las que distribuyen el gas a cada usuario dentro de la ciudad y son alimentadas por las redes de transporte a través de las cámaras de regulación. En México para la distribución del gas natural se utilizan redes de polietileno, material de alta resistencia y durabilidad que es ampliamente utilizado en zonas sísmicas como por ejemplo las ciudades de Tokio y San Francisco. Las redes de distribución de gas natural cuentan con un mantenimiento constante realizado por personal especializado, por todo esto llega con toda seguridad ante millones de hogares en el mundo.

Las redes se proyectan con el objetivo de atender al consumo de gas previsto a mediano y largo plazo, basados en el análisis de las emisiones anuales, diarias y horarias.

La cantidad de gas que puede circular por una tubería, es función entre otras magnitudes del diámetro de la pérdida de carga entre dos puntos de la red para atender a la creciente demanda de gas, se puede conseguir bien manteniendo la presión e incrementando el diámetro de las tuberías, o bien incrementando la presión.⁶⁴

Al igual que el transporte, el segmento de distribución tiene características de monopolio natural, en razón de las economías de escala asociadas a las operaciones de conducción del producto por las tuberías. Estas economías de escala son debido a que muchas de las operaciones que realiza la empresa se llevan a cabo con el mismo sistema de distribución.

1.2. Transformación estructural de la industria del gas natural.

Para apoyar la expansión del sistema eléctrico nacional y de la industria del gas natural incorporando las nuevas tecnologías de vanguardia a nivel mundial, en un contexto de economía globalizada, desde principios de los años 80s, en el marco de una crisis económica y una deuda externa sin precedente ocasionada por la caída de los precios del petróleo, el Estado mexicano tuvo que iniciar un proceso de transformación estructural del sector energético.

⁶⁴ Documento proporcionado por el Grupo Gas Natural México.

Cabe señalar que es a partir de la administración de Carlos Salinas cuando se realizan una serie de cambios con respecto al favorecimiento del consumo de gas natural, éstos alentaban a que se diera la apertura del sector energético a inversionistas privados.

Las razones principales por las que se dio un enorme cambio en la política energética en nuestro país durante este periodo fueron las siguientes:

1. Materia ambiental. Esto debido a que desde los años ochenta las nuevas normas ambientales y las nuevas tecnologías en generación eléctrica (ciclo combinado) originaron la gradual sustitución del combustóleo por el gas natural tanto en la industria como en el sector eléctrico, por lo que el uso del gas natural se ha venido intensificando gracias a la construcción de nuevas plantas generadoras de electricidad. Consecuentemente con esta situación, en la política energética nacional se vio reflejada la prioridad del cuidado ambiental al dar origen a iniciativas e inversiones para llevar a cabo una transición hacia combustibles limpios.
2. La apertura económica derivó un cambio en la política energética, dejando atrás los planes de autosuficiencia y generando la posibilidad de importar los combustibles necesarios para satisfacer la demanda.
3. Cabe hacer mención que la aportación fiscal que realiza PEMEX, que por su magnitud es la más importante para el gobierno federal, contribuye en gran medida a sostener las finanzas públicas. Esto ha implicado un debilitamiento en las finanzas de la empresa y en su capacidad productiva. Por lo tanto, el programa de inversión de PEMEX ha sido reducido, razón por la cual sólo ha podido mantener su estrategia prioritaria: la producción de petróleo para satisfacer la demanda interna y mantener el nivel de sus exportaciones. Esta situación sólo ha originado que la producción de gas natural se limite a la de gas asociado, localizado principalmente en el sureste del país.

Previo a la reformas, en el año de 1992 es publicada la nueva Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos la que establece, dentro de sus disposiciones generales, lo siguiente:

- *El Estado realizará las actividades que le corresponden en exclusiva en las áreas estratégicas del petróleo, demás hidrocarburos y petroquímica básica, por conducto de Petróleos Mexicanos y de los Organismos descentralizados subsidiarios en los términos que esta Ley establece, y de acuerdo con la Ley Reglamentaria del artículo 27 Constitucional en el ramo del petróleo y sus reglamentos.*

- *Petróleos Mexicanos, creado por decreto del 7 de junio de 1938, es un organismo descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio, tiene por objeto, conforme a lo dispuesto en esta Ley, ejercer la conducción central y la dirección estratégica de todas las actividades que abarca la industria petrolera estatal en los términos de la Ley Reglamentaria del artículo 27 Constitucional en el ramo del petróleo.*⁶⁵

Para tal efecto se crearon los siguientes Organismos Descentralizados de carácter técnico, industrial y comercial, con responsabilidad jurídica y patrimonio propio, mismos que tendrán las siguientes funciones:

1. *PEMEX – Exploración y Producción:* exploración y producción de petróleo y gas natural; su transporte, almacenamiento en terminales y comercialización;
2. *PEMEX – Refinación:* procesos industriales de la refinación, elaboración de productos petrolíferos y derivados del petróleo que sean susceptibles de servir como materias primas industriales básicas, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de los productos y derivados mencionados;
3. *PEMEX – Gas y Petroquímica Básica:* procesamiento del gas natural, líquidos del gas natural y el gas artificial; almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de estos hidrocarburos, así como derivados que sean susceptibles de servir como materias primas industriales básicas, y
4. *PEMEX – Petroquímica:* procesos industriales petroquímicos cuyos productos no forman parte de la industria petroquímica básica, así como su almacenamiento, distribución y comercialización de toda clase de actos, convenios, contratos y suscribir títulos de crédito, manteniendo en exclusiva la propiedad y el control del Estado Mexicano sobre los hidrocarburos, con sujeción a las disposiciones legales aplicables.

Después de la nueva conformación de PEMEX en empresas subsidiarias, en el año de 1995 se realizan importantes reformas en el sector energético, estas reformas se realizaron con el fin de:

- Dinamizar el mercado incrementando la base de usuarios;
- Ampliar la infraestructura de transporte y distribución para asegurar la disponibilidad y suministro del producto;
- Introducir elementos de competencia en el mercado; y

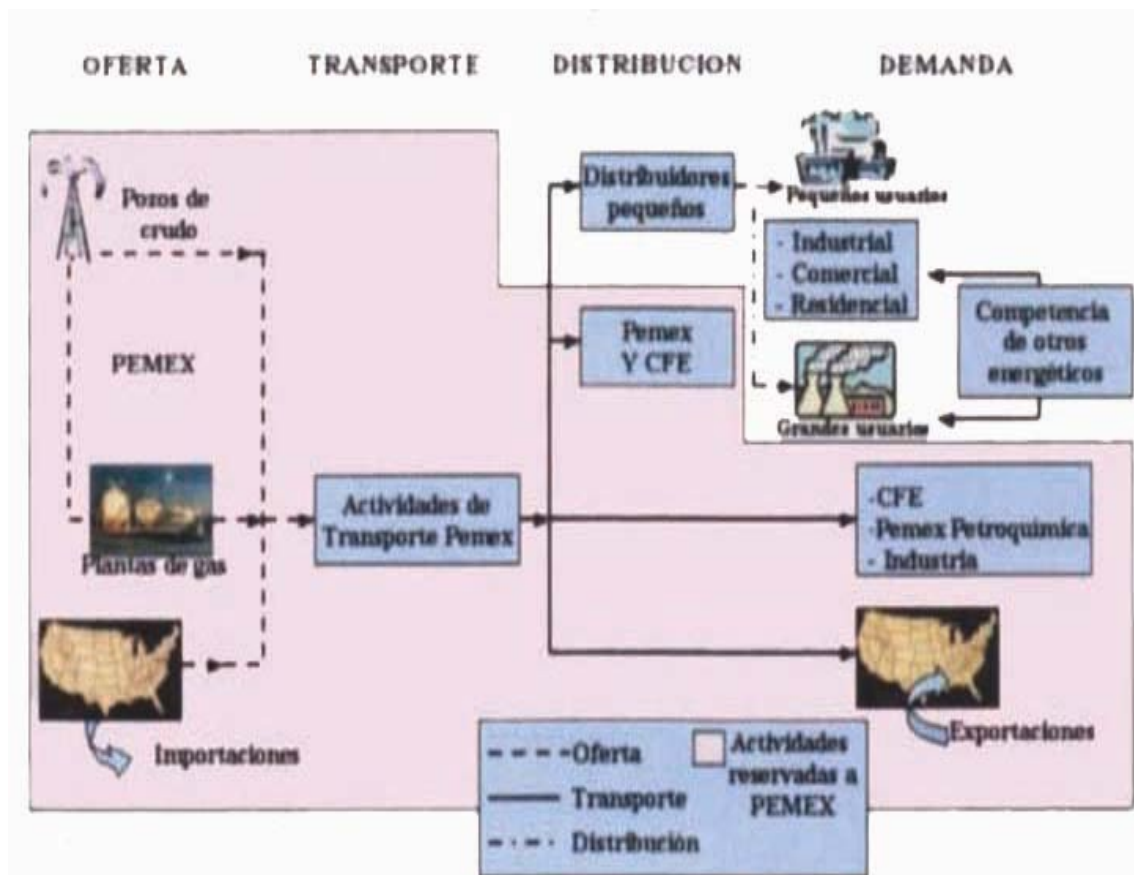
⁶⁵ Promulgación de la Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios. 16 de julio de 1992.

- Estimular la eficiencia.

La estructura de la industria del gas natural antes de sufrir modificaciones era operada por empresas del Estado, PEMEX era el único agente autorizado para construir, operar y tener en propiedad ductos. La inversión privada en sistemas de distribución de gas natural estaba restringida.

En el esquema No. 4 se muestra la estructura que tenía la industria del gas natural en nuestro país antes de que se realizaran las reformas.

**Esquema No. 4.
Estructura de la industria del gas natural previa a 1995.**

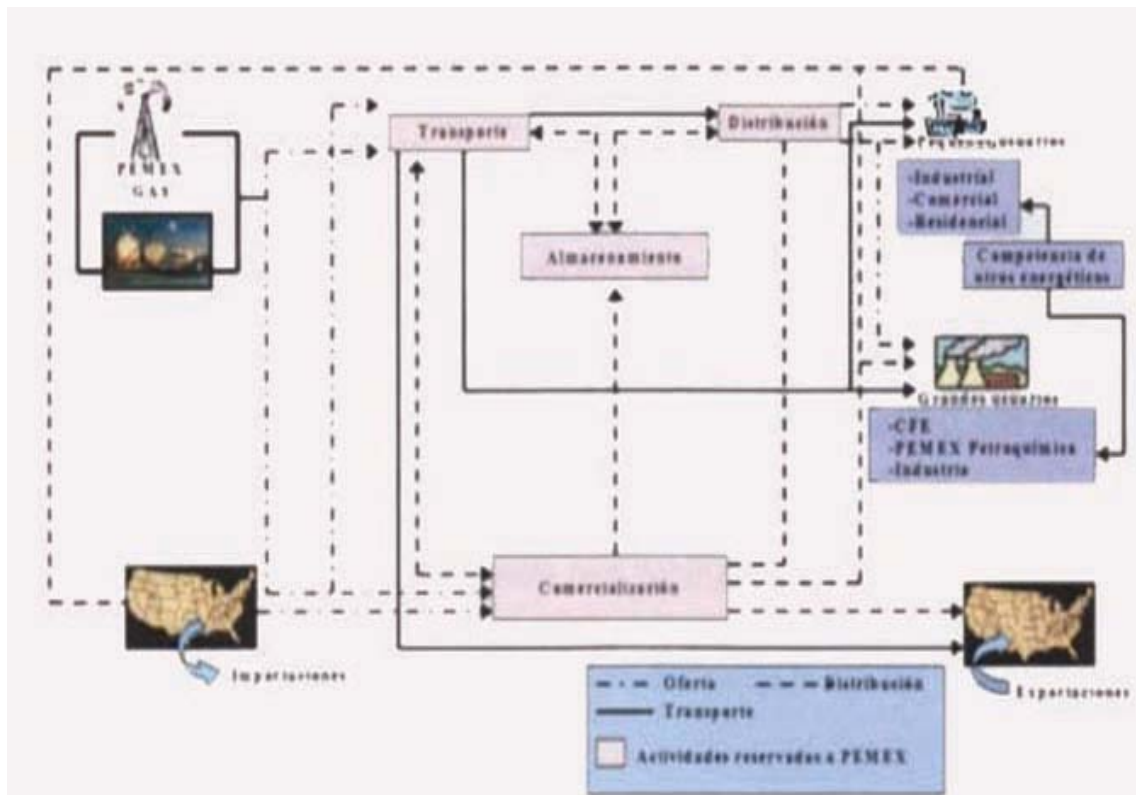


Tomado de: Pemex Gas y petroquímica básica PGPB.

Posteriormente de ser aprobadas estas modificaciones la industria quedo así: PEMEX y empresas privadas participan en el mercado. La producción de gas natural sigue siendo un monopolio estatal a cargo de PEMEX, es decir, en lo que concierne a la exploración y explotación del gas natural. Sin embargo, se produjeron importantes modificaciones en el transporte y la comercialización del gas natural. Además cabe señalar, que estas tres últimas actividades, podrán ser llevadas a cabo—previa aprobación de la Comisión Federal de Electricidad (CFE)— por los sectores social y privado, que podrán construir, operar y ser propietarios de ductos, instalaciones y equipos, en los términos de las disposiciones reglamentarias, técnicas y de regulación que se expidan. Esta medida fue complementada con la asignación de nuevas funciones y atribuciones a la Comisión Reguladora de Energía y con la expedición del Reglamento de Gas Natural, en noviembre de 1995.

El esquema No. 5 muestra la estructura actual de la industria de gas natural en nuestro país.

**Esquema No. 5.
Estructura de la industria del gas natural actual.**



Tomado de: Pemex Gas y petroquímica básica PGPB.

Todas estas acciones para implantar un nuevo marco regulatorio tuvieron como finalidad el que se creará un mercado competitivo con participación privada y eficiencia económica. Las empresas privadas pueden construir y poseer nuevos gasoductos como complemento de la red troncal de PEMEX, además tendrán libre acceso a la red de PEMEX, así como PEMEX lo tendrá a los ductos de las empresas privadas.

A partir de entonces, tanto PEMEX como las empresas privadas participan conjuntamente en este mercado. Si bien el resultado principal en los años subsecuentes, fue la expansión tanto de los sistemas de transporte como los de distribución, es decir, la creación de nuevas zonas geográficas y nuevos ductos de transporte. Es importante señalar que estos sistemas de distribución son aún limitados y principalmente orientados al suministro de gas a clientes industriales.

1.3. Estructura de mercado.

La estructura de mercado de la industria del gas natural en México se divide en tres secciones o corrientes: upstream, midstream, y downstream.

El segmento **upstream** representa la etapa inicial de la **producción** y el **descubrimiento** de gas natural; el segmento **midstream** representa su **procesamiento**; y finalmente, el segmento **downstream** representa el **transporte y uso de los productos** de gas natural comerciables.

A continuación se hace un breve análisis de cada uno de ellos:

1.3.1. Segmento Upstream.

En México, el segmento upstream consiste en la exploración y actividades de desarrollo y producción; así como todos los campos relacionados con la acumulación de instalaciones de gasoductos. La exploración y producción de gas natural ha sido exclusivamente encomendada a PEMEX Exploración y Producción (PEP), la subsidiaria más importante de Petróleos Mexicanos. Sin embargo, todas las actividades relacionadas a la exploración y explotación de gas natural en México son llevadas a cabo ya sea por PEP, o por miembros del sector privado específicamente contratados por PEP, bajo su supervisión y sujetos a leyes de procuración gubernamental, a regulaciones y a tratados internacionales.

El objetivo de PEMEX es aumentar la producción de gas natural a través de la ejecución de nuevos contratos con compañías privadas (conocidos como Contratos de Servicios Múltiples, CSM) en la Cuenca de Burgos.

1.3.2. Segmento Midstream.

La actividad midstream consiste en el procesamiento de gas natural en las instalaciones de PEMEX Gas y Petroquímica Básica (PGPB). Al momento de la extracción, el gas natural contiene impurezas como agua, sulfuro de hidrógeno, dióxido de carbono y nitrógeno que tienen que ser removidos antes de que sea transportado y comercializado.

El procesamiento necesario para transformar este gas para que tenga la calidad adecuada para los gasoductos, indica que aproximadamente el 70 por ciento debe ser procesado por su asociación al petróleo crudo. El procesamiento es llevado a cabo principalmente en diez instalaciones de procesamiento de gas operadas por PGPB. La capacidad actual de procesamiento de gas está concentrada en el Sureste de México.

1.3.3. Segmento Downstream.

El mayor gasoducto que transporta gas natural en México es operado y es propiedad de PEMEX. El sistema nacional de gasoductos está integrado por 8,704 km⁶⁶ de líneas principales que se encuentran completamente interconectadas. Adicionalmente, existen sistemas aislados en el Noroeste de México. La mayor parte de los sistemas de distribución y transporte están interconectados con la red de gasoductos de PEMEX Gas y Petroquímica Básica PGPB. Además, existen gasoductos operados por el sector privado.

En México, el gas natural es transportado y distribuido a los consumidores finales a través de gasoductos de acero de diversos diámetros. Las estaciones de compresión proveen la energía necesaria para impulsar el gas natural a lo largo del territorio. Dada la falta de instalaciones de almacenamiento en México, las compresoras son una parte fundamental de la infraestructura de transporte, permitiendo que los gasoductos mexicanos sean utilizados para almacenar y transportar el gas natural; asegurando que dicho combustible sea capaz de desplazarse hacia donde la demanda lo requiera.

1.4. El marco regulatorio de la industria del gas natural.

A inicios de la década de los años noventa, las actividades de comercialización del gas natural en nuestro país se encontraban poco desarrolladas. PEMEX era el único agente con facultades para vender, importar y exportar gas natural. Una situación que es importante resaltar es que las restricciones

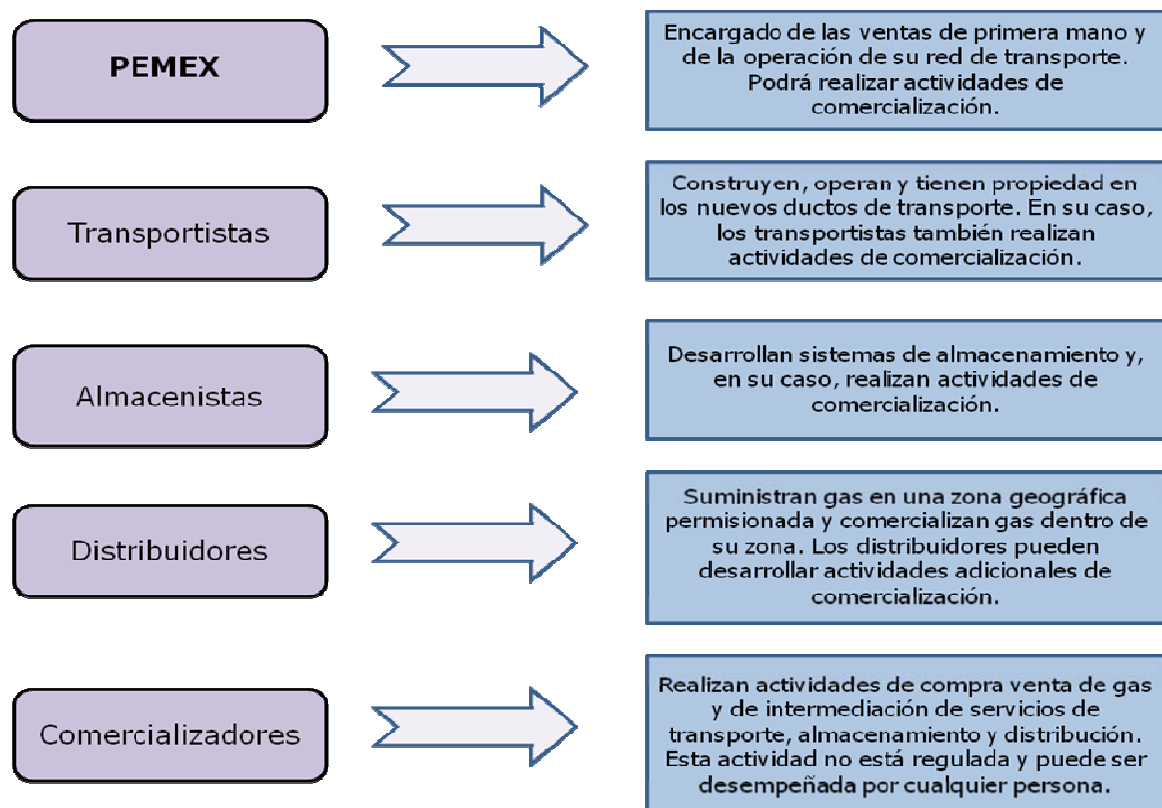
⁶⁶ Petróleos Mexicanos (PEMEX) (s.f.). Consultado el 2 de marzo de 2009, en <http://www.gas.pemex.com>.

presupuestales de PEMEX desde finales de la década de los años ochenta limitaron la construcción de ductos. Esta falta de infraestructura ocasionó una baja utilización de gas natural en los procesos industriales y un escaso consumo comercial pero sobre todo residencial.

La falta de infraestructura fue uno de los argumentos centrales utilizados por el gobierno para impulsar las reformas en el sector del gas natural. El objetivo era permitir la participación de la inversión privada y diseñar un marco regulador que fomentara el desarrollo balanceado de la industria. La regulación incluye disposiciones orientadas a favorecer el desarrollo de la industria y disposiciones orientadas a proteger a los usuarios de los sistemas y a limitar el poder de mercado de los participantes.

Por lo anteriormente señalado se puede mencionar que la regulación prevé cinco principales participantes como nos muestra el esquema No. 6.

Esquema No. 6
Principales participantes de la industria del gas natural.



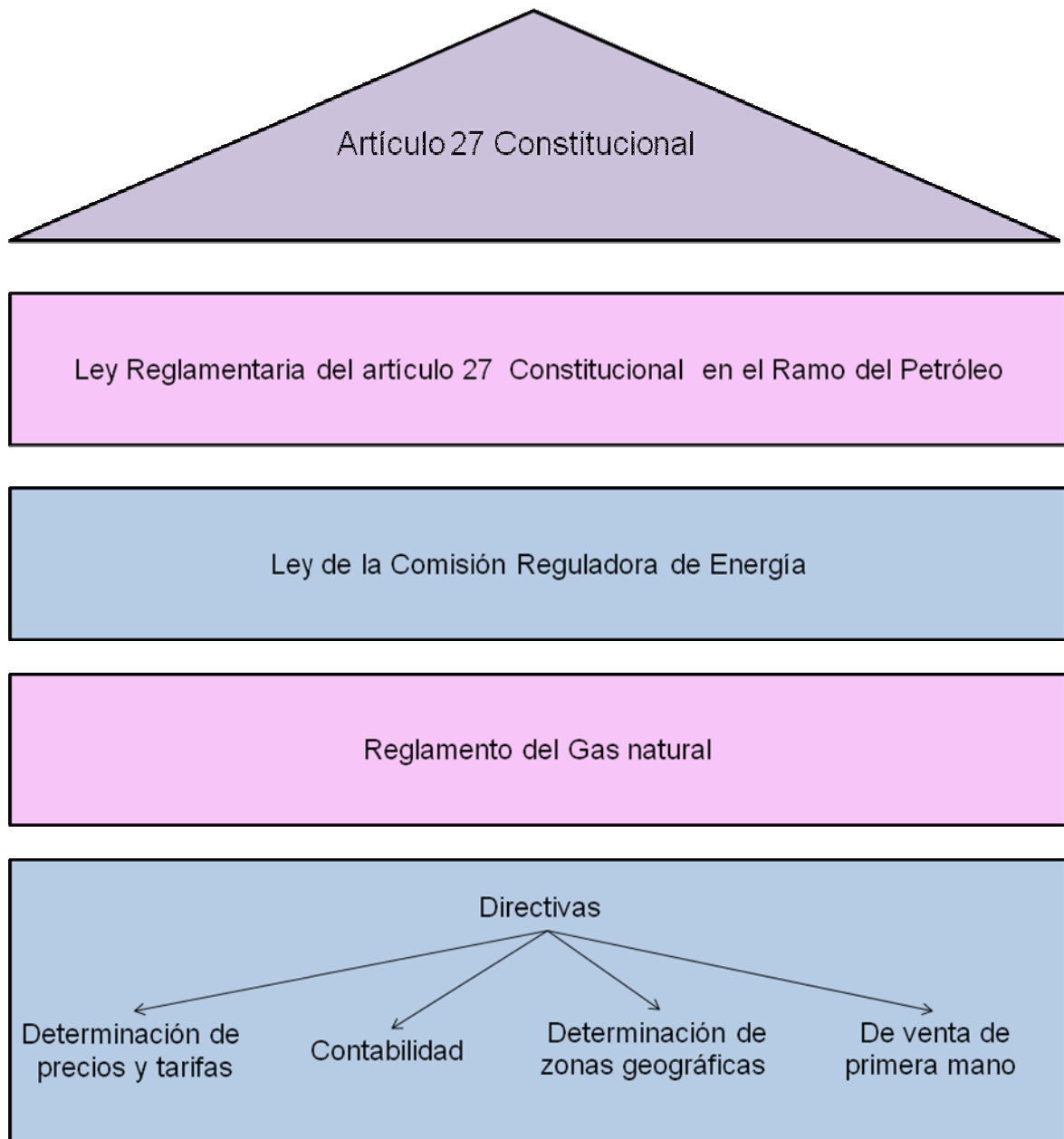
Fuente: Elaboración propia con base en el documento tomado de Pemex Gas y petroquímica básica PGPB.

Por tanto, los principios de la regulación gasífera tratan de dar una adecuada protección a los usuarios finales, teniendo en cuenta que algunas fases de la industria del gas (transporte y distribución) constituyen monopolios naturales. En estos casos, el Estado debe intervenir para garantizar la libre competencia, impedir los eventuales abusos de una posición dominante en el mercado, y favorecer la continuidad y calidad de la prestación de los servicios. Cuando no es posible que estos se ofrezcan en condiciones de competencia es indispensable que intervenga el Estado para que las operaciones sean eficientes, lo que implica la optimización de la relación calidad-precio.

1.4.1. Marco regulador.

En lo que respecta al marco regulador del gas natural en México, el mismo se integra de la siguiente manera: en el primer nivel el Artículo 27 Constitucional, y el segundo nivel la Ley Reglamentaria en el Ramo del Petróleo, inmediatamente después la Ley de la Comisión Reguladora de Energía, posteriormente hacia abajo el Reglamento de Gas Natural y en último nivel las Directivas entre las que se pueden citar las siguientes: 1) para determinación de precios y tarifas, 2) de contabilidad, 3) determinación de zonas geográficas y 4) venta de primera mano. Como se muestra en el esquema No. 7.

Esquema No.7. Marco regulador del gas natural.



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

1.4.2. Las reformas de 1995.

En 1995, el Gobierno Federal emprendió un proceso de reforma estructural en la industria del gas mediante cambios legales e institucionales que buscaban:

1. Mejorar el aprovechamiento del gas en nuestro país;

2. Impulsar la inversión de los sectores privado y social en transporte, almacenamiento y distribución de gas, y
3. Fomentar el desarrollo de un mercado más eficiente y competitivo en beneficio de los usuarios.

En mayo de 1995 se reformó la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en lo concerniente al ramo del petróleo permitiendo con ello el acceso directo al mercado del gas natural a los inversionistas privados nacionales y/o extranjeros. Posteriormente, en noviembre de 1995 fue publicado en el Diario Oficial el Reglamento de Gas Natural, para que a través del mismo se regularan las ventas de gas que son producidas por PEMEX y así mismo regir las actividades tanto del sector público como del privado con base en el transporte, almacenamiento, distribución y comercialización.⁶⁷

Con estas reformas se establecen de manera clara las condiciones que permiten ahora la participación del sector privado en la distribución y comercialización del gas natural. Para ello, las modificaciones realizadas a la Ley reglamentaria del Artículo 27 por parte del Estado eran necesarias toda vez que el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares, o por las sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrán realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el ejecutivo federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes. Tratándose del petróleo y de los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos o de minerales radioactivos no se otorgarán concesiones ni contratos ni subsistirán los que, en su caso, se hayan otorgado y la nación llevará a cabo la explotación de esos productos, en los términos que señale la ley reglamentaria respectiva.

En octubre de 1995, la Ley de la Comisión Reguladora de Energía (LCRE) transformó a este organismo de ser un agente consultivo en materia de gas y electricidad (tal y como se le definió en su decreto constitutivo de 1993) en un organismo autónomo a cargo de la regulación de las industrias de electricidad y gas natural.

La Comisión Reguladora de Energía (CRE) promueve e impone el desarrollo eficiente del gas natural en las siguientes actividades reguladas:

- Ventas de primera mano
- Procesamiento de gas licuado de petróleo
- Transportación, distribución y almacenamiento.

Además se encarga de establecer metodologías, criterios y lineamientos que tanto PEMEX como el permisionario deben usar para calcular sus precios y

⁶⁷ El antecedente más reciente son las reformas de 1992 cuando entre otras leyes, fue publicada la nueva Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos.

tarifas, emite los requerimientos de información y toda clase de disposiciones generales que decida aplicar, es decir, se encarga de otorgar permisos, autorizar precios y tarifas, aprobar los términos y las condiciones por los servicios prestados, resolver disputas, emitir directrices, solicitar información e imponer sanciones, entre otras.

En lo que respecta a la publicación del Reglamento de Gas Natural (el Reglamento), la finalidad de éste era favorecer tanto el desarrollo de la industria, como la protección a los usuarios, inversionistas o permisionarios del sistema bajo un esquema de regulación económica, es decir, esta ley se encarga de redefinir la estructura de la industria de gas natural, al distinguir entre las actividades estratégicas y no estratégicas.

Con respecto de los permisos de transporte el Reglamento establece que serán otorgados de acuerdo con la capacidad y trayecto, sin que haya concesiones de exclusividad. Por otro lado con relación a los permisos de distribución debemos señalar que éstos serán otorgados por la CRE con base en los términos del Reglamento, y contarán con una vigencia de treinta años y podrán ser renovables. La exclusividad si llegará a darse será de doce años sobre la construcción del sistema de distribución y la recepción, conducción y entrega de gas dentro de la zona geográfica siempre y cuando el permiso se haya adquirido a través de una subasta o licitación. Para el otorgamiento de quién solicite el permiso se adquirirán derechos sobre la prestación del servicio y entrega del gas natural dentro de una determinada zona geográfica por un plazo no mayor de cinco años a partir de que se le otorgo dicho permiso.

Es importante señalar que cada permiso de distribución es otorgado para una zona geográfica, la cuál será determinada considerando los elementos que permitan el desarrollo rentable y eficiente del sistema de distribución, así como los planes de desarrollo urbano aprobados por las autoridades competentes.

La misma reglamentación establece que los permisos de distribución no conferirán exclusividad en la comercialización de gas en la zona geográfica de que se trate. Por lo cual los usuarios ubicados en una zona geográfica podrán contratar el suministro de gas con personas distintas al distribuidor, en cuyo caso el distribuidor deberá permitir el acceso abierto y no indebidamente discriminatorio a su sistema, mediante el pago de la tarifa correspondiente.

Asimismo la Comisión determina las zonas geográficas para la distribución de gas natural en la República Mexicana que corresponden a diferentes centros de población y están basados en el Programa Nacional de Desarrollo, para lo cual se determinan algunos criterios como lo son la urbanización no menor al 85 por ciento; políticas de impulso con prioridad industrial; ciudades con una población superior a 100,000 habitantes; tener potencialidad de desarrollo existiendo interés de inversionistas y de autoridades; y contar con una fuente

potencial de suministro de gas nacional o importado, apoyándose en las Directivas que son un instrumento complementario de la regulación, en las cuales se establecen lineamientos específicos de regulación (precios y tarifas, contabilidad, zonas geográficas y ventas de primera mano). A continuación se presentan las Directivas más importantes emitidas por la Comisión.

A. Directiva para la determinación de las zonas geográficas para fines de distribución del gas natural. DIR-GAS-003-96. (27/09/96).

Esta Directiva tiene por objeto establecer los criterios y lineamientos que serán utilizados por la Comisión al determinar las zonas geográficas para fines de distribución y hacerlos del conocimiento de los interesados en desarrollar proyectos de distribución de gas natural en el país.

B. Directiva sobre la determinación de precios y tarifas para las actividades reguladas en materia del gas natural. DIR-GAS-001-96. (20/03/96).

Una de las partes más importantes de la regulación en materia de gas natural está referida al establecimiento de precios y tarifas vinculadas con la distribución y comercialización de dicho hidrocarburo. Con la DIR-GAS-001-96, se establecen las metodologías que conforme al Reglamento, deberán utilizar las empresas reguladas para determinar los precios y las tarifas en la industria del gas natural.

Las ventas de primera mano y la prestación de servicios de transporte, almacenamiento y distribución del gas natural son las actividades que son reguladas por esta Directiva.

Los componentes de esta directiva son:

- **Precio máximo de venta de primera mano.** Es uno de los componentes esenciales de la Directiva, y se refiere al precio más alto que Petróleos Mexicanos podrá cobrar por el gas entregado a la salida de las plantas de proceso o en el punto o puntos de entrega que sean determinados por la persona que los adquiere. Este precio se compondrá de tres elementos:

El precio máximo de las ventas de primera mano se establecerá en dólares por unidad y se calculará diariamente tomando como base el precio de ventas de primera mano al 1o. de marzo de 1996, y ajustándolo de acuerdo a los cambios en el precio del gas en el Houston Ship Channel y las tarifas de transporte autorizadas de Reynosa a Ciudad Pemex.⁶⁸

⁶⁸ Comisión Reguladora de Energía (CRE) (s.f.). Consultado el 7 de abril de 2009, en <http://www.cre.gob.mx>.

- **Precio máximo de adquisición.** Éste se refiere al precio promedio máximo que los distribuidores podrán recuperar por concepto de adquisición, transporte y almacenamiento de gas para la prestación del servicio de distribución con comercialización. Este precio estará expresado en pesos por unidad y estará compuesto por el precio máximo del gas que el distribuidor podrá trasladar al usuario, y los costos de transporte y almacenamiento que son infringidos por el distribuidor.
- **Tarifas de transporte y distribución.** Tanto los transportistas como los distribuidores se encontrarán regulados por un límite máximo al ingreso promedio por unidad o ingreso máximo que sea percibido por concepto de prestación de servicios, este límite será diferente para cada transportista y distribuidor. De tal forma que el ingreso máximo estará determinado de modo que los transportistas y distribuidores eficientes puedan obtener una rentabilidad apropiada sobre sus activos.
- **Tarifas de almacenamiento, tarifas mínimas y tarifas convencionales.** La Directiva establece que las tarifas de almacenamiento se encontrarán reguladas por la Comisión, y las personas que soliciten un permiso de almacenamiento tendrán que proponer una metodología de regulación que tenga en cuenta las distintas características del tipo de almacenamiento autorizado. Las tarifas mínimas se refieren a que los permisionarios no podrán cobrar por sus servicios menos que las tarifas mínimas, equivalentes al cargo por uso. Con el establecimiento de tarifas mínimas se previene algún comportamiento no competitivo -competencia predatoria por ejemplo- por parte de los agentes económicos y al mismo tiempo estimulan la inversión de nuevos sistemas. Por último en las tarifas convencionales los permisionarios y usuarios podrán estipular tarifas convencionales para la prestación de los servicios distintas a las ofrecidos por los permisionarios en sus listas de tarifas.

C. Directiva de contabilidad para las actividades reguladas en materia de gas natural. DIR-GAS-002-96. (03/06/96).

Esta Directiva tiene por objeto establecer los criterios y lineamientos contables que deberán utilizar las empresas reguladas para la realización de actividades reguladas en materia de gas natural.

D. Directiva sobre la venta de primera mano de gas natural. DIR-GAS-004-2000. (23/02/00).

Se puede decir que el punto de partida para el establecimiento de precios y tarifas en el mercado del gas natural en México lo constituye el establecimiento de los precios de primera mano. En tal sentido esta Directiva establece los criterios y lineamientos que deberán ser observados por Petróleos Mexicanos y sus organismos subsidiarios en la venta de primera mano de gas natural.

Los objetivos que la Comisión persigue con esta Directiva son los de complementar un régimen de regulación predecible, estable y transparente, que asegure el suministro eficiente de gas natural; reproducir lo más posible las condiciones de un mercado competitivo y abastecer al cumplimiento de la regulación de las ventas de primera mano.

En lo que respecta al precio del gas en venta de primera mano, este implicará todos los actos y servicios que se encuentren involucrados en la contratación, enajenación y entrega del gas a la salida de las plantas de proceso. El precio del gas no podrá exceder el precio máximo determinado de acuerdo con la Directiva de precios y tarifas.

Una parte complementaria a la regulación lo constituyen las normas oficiales (NOMs) que emite las autoridades competentes en la materia, en las que se establecen especificaciones técnicas y de seguridad. Las normas en Materia de Gas Natural aprobadas son las siguientes:

- Calidad del Gas
- Instalaciones de aprovechamiento
- Distribución
- Gas natural licuado. Instalaciones vehiculares
- Gas natural licuado. Estaciones de servicio
- Transporte de Gas natural
- Gas natural comprimido (GNC) para uso vehicular
- GNC para uso automotor. Requisitos mínimos de seguridad en instalaciones vehiculares.

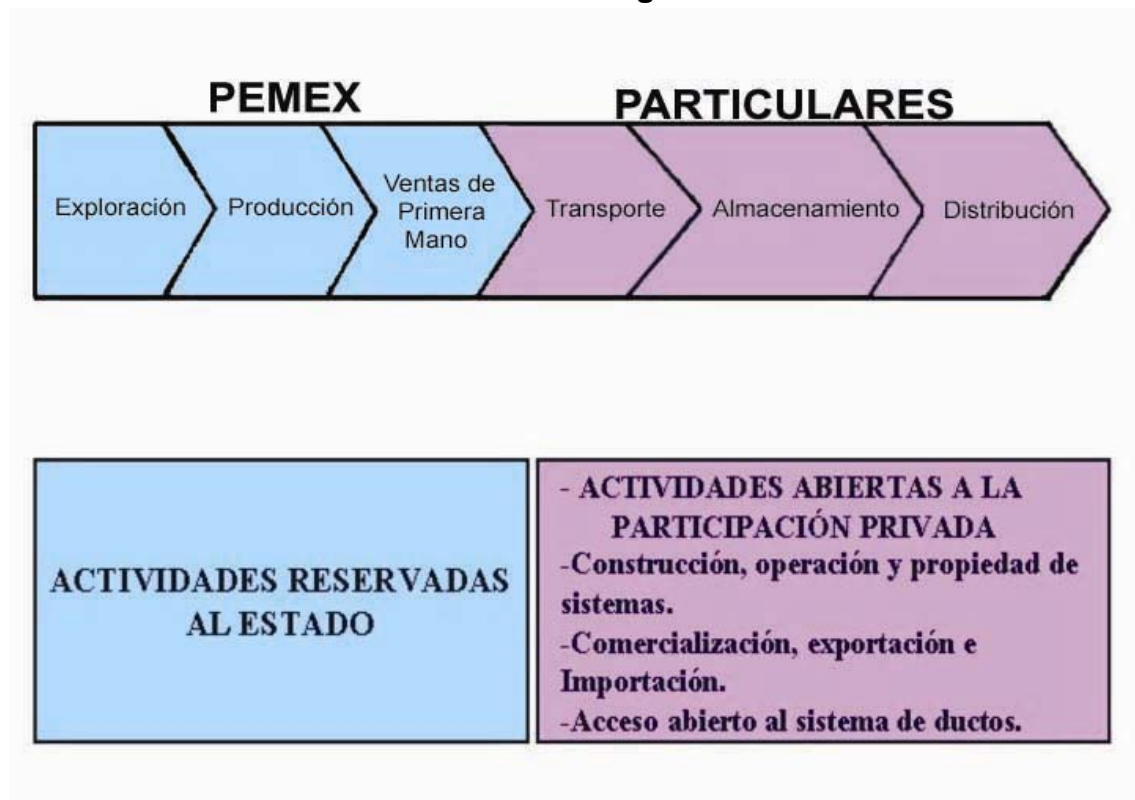
Así mismo, la Secretaría de Energía a través de la Comisión ha expedido en materia de gas natural las siguientes Normas Oficiales Mexicanas (NOMs) siguientes:

- La NOM-001-SECRE-1997 sobre la Calidad del gas natural
- La NOM-002-SECRE-1997 sobre Instalaciones para el aprovechamiento del gas natural, y
- La NOM-003-SECRE-1997 sobre Distribución de gas natural.

Las NOMs establecen la regulación técnica de observancia obligatoria para todos los permisionarios. El diseño de los sistemas de distribución y de transporte deberán observar las NOMs y a falta de ellas, se emplearán normas internacionales usadas en la industria del gas natural. Las Directivas emitidas por la Comisión, así como las NOMs en materia de gas natural han permitido que los participantes de la industria del gas natural conozcan con precisión las reglas aplicables, las tarifas máximas para los servicios de transporte, almacenamiento y distribución y los términos y condiciones para la prestación del servicio.

Por tanto, la regulación actual permite la participación de particulares en las actividades siguientes: transporte, almacenamiento y distribución de gas natural. Por su parte, las actividades reservadas para PEMEX son: la exploración, la explotación y las ventas de primera mano cómo se muestran en el esquema No. 8.

**Esquema No. 8.
Nuevo entorno regulatorio.**



Fuente: <http://www.energía.gob.mx>

1.5. Fijación del precio del gas natural bajo el modelo de regulación.

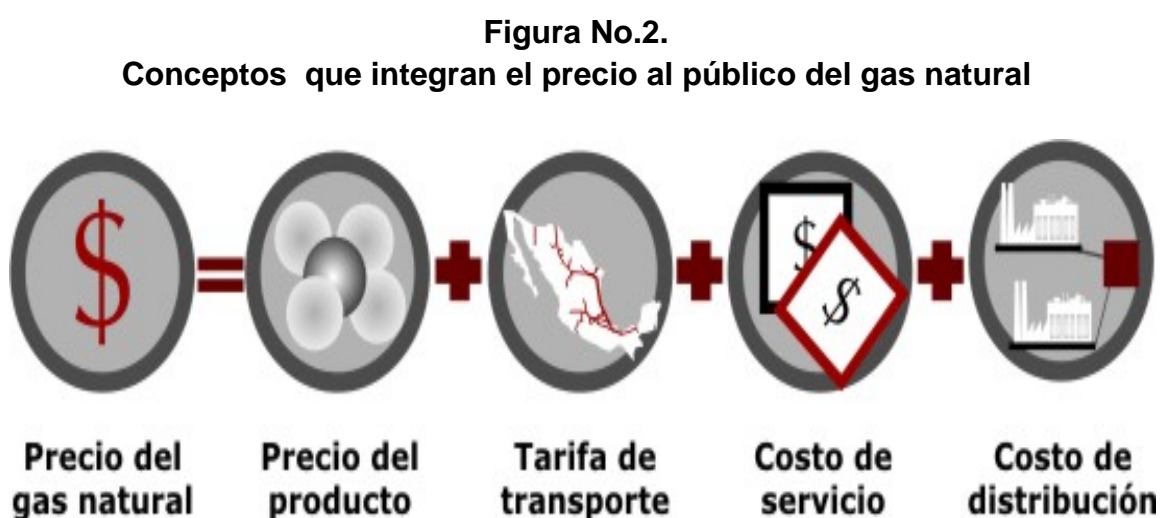
Como se ha señalado una de las partes esenciales de la actual regulación en México de la industria del gas natural tiene que ver con el otorgamiento de las concesiones y con el establecimiento de precios y tarifas del gas natural. En

esta sección se presenta el modelo que se sigue para determinar el precio de este energético.

Hoy en día el precio del gas natural en México está determinado con base en el costo de oportunidad del gas mexicano en un mercado abierto.

Veamos en seguida los principales componentes en la fijación actual del precio del gas natural al público:

El precio al público del gas natural se calcula mensualmente para cada una de las zonas de tarifas definidas por la Comisión Reguladora de Energía (CRE). Y en la figura No. 2. Se muestran los conceptos que lo integran:



Tomado de: <http://www.gas.pemex.com/PGPB/Productos+y+servicios/Gas+natural/Precios/>

- **Precio del producto.** Es el costo de la molécula de gas. En México está indexado al precio del gas natural norteamericano, puesto que la Comisión reconoce el costo de oportunidad del mercado competitivo. El mercado de referencia sigue siendo pues el de la región del Sur de Texas por lo que el costo de oportunidad está sujeto a la evolución que tengan los mercados, la utilización de los gasoductos y las alternativas de suministro para PEMEX.

Los precios de referencia para el gas natural en México se establecen en cuatro puntos fronterizos principales que se interconectan tales como: Reynosa, Tamaulipas; Cd. Juárez, Chihuahua; Naco, Sonora, y Piedras Negras, Coahuila, basados en los índices de precios de las principales cuencas productoras de gas natural como Permian y San Juan, e índices de ductos americanos como PG&E y TETCO, localizados en el sur de Estados Unidos. El precio de referencia en Cd. Pemex, Tabasco, se calcula mediante el mecanismo de NetBack, es decir, el método para determinar el precio del gas natural en el punto de entrada al mercado, ya sea en la frontera por donde se

importa o en la región productora. El precio se calcula partiendo del precio final al consumidor, menos el descuento de los costos de transporte y distribución;⁶⁹ permitiéndose así reflejar el costo de oportunidad del gas seco respecto del mercado del sur de Texas.

- **Tarifa de transporte.** Es el costo incidido por el traslado del gas natural desde el punto de origen “zonas de inyección localizadas a la salida de las plantas de proceso de PEMEX Gas, o puntos de interconexión de ductos en la frontera norte”, al punto de destino en la caseta de medición en la planta del cliente, está dado de acuerdo con el sector donde se ubica el cliente.

En México se aplican dos tasas de impuesto (IVA) para el precio del gas natural:

Para zonas fronterizas, específicamente en Ciudad Juárez, Naco, Piedras Negras y Reynosa aplica una tasa de IVA del 10 por ciento

Mientras que en el resto del país se aplica una tasa impositiva del 15 por ciento en el precio al público.

- **Costo de servicio.** Corresponde a la remuneración a PEMEX por la gestión y administración de las nominaciones (peticiones mensuales de suministro de gas).
- **Costo de distribución.** Se aprueba de manera independiente para las distintas zonas geográficas en que está dividida la distribución de gas natural en la República Mexicana. Dichas tarifas son aprobadas y ajustadas por inflación bajo la regulación de la Comisión. En el caso de clientes de PGPB que están dentro de zonas de distribución, se aplica la tarifa de distribución que PEMEX Gas paga al distribuidor de la zona. En cada zona geográfica de distribución, las compañías distribuidoras aplican bajo criterios particulares, con base en la autorización de la Comisión, cargos específicos por distribución, por tipo de cliente, servicio y rango de consumos. En términos generales, los cargos autorizados se clasifican entre otros, en cargos por capacidad, cargos por uso y cargos por servicio fijo.⁷⁰

1.6. El gas natural y su consumo habitacional.

La vivienda y su entorno urbano son elementos básicos que sustentan la vida diaria en México y cada día se comprueba cómo un diseño adecuado, una

⁶⁹ Secretaría de Energía (SENER) “Prospectiva del mercado de gas natural 2000 – 2009”. Consultado el 26 de abril de 2009 en <http://www.energía.gob.mx>.

⁷⁰ Petróleos Mexicanos (PEMEX) (s.f.). Consultado el 13 abril de 2009, en <http://www.gas.pemex.com>.

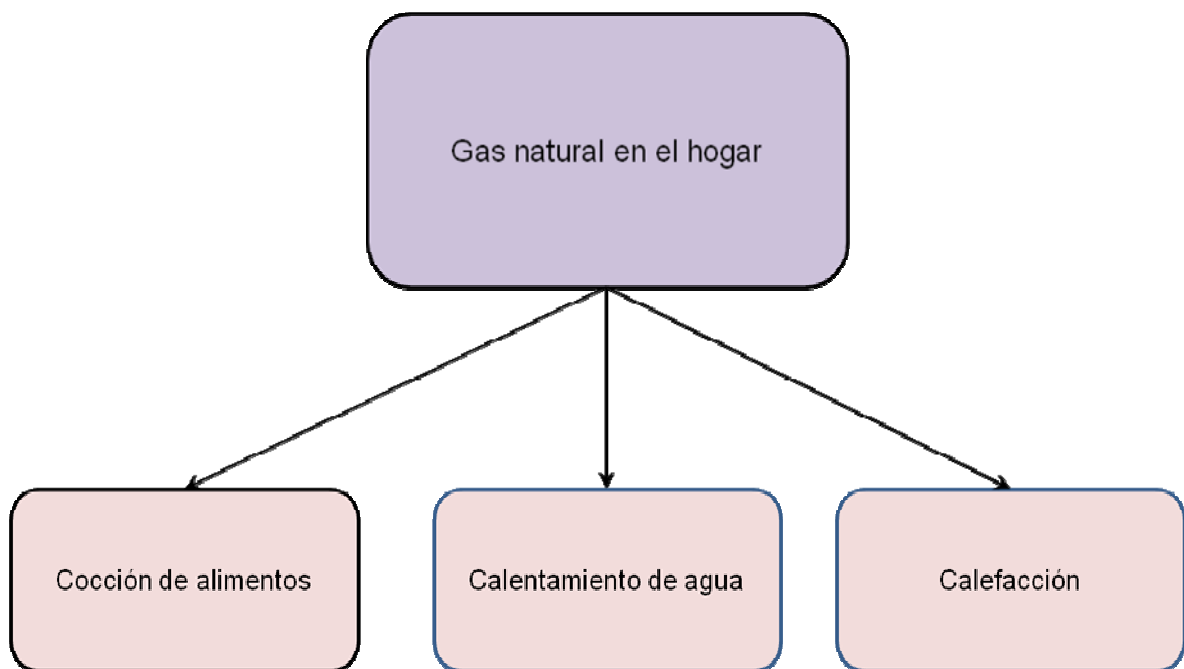
ubicación apropiada, una correcta planeación urbana y regional, el diseño arquitectónico, un proceso de edificación y una operación de la vivienda efectivos, van a tener repercusión no solo en la productividad económica, sino también en la salud de sus habitantes y su medio ambiente.

Además, la vivienda ha sido reconocida como un elemento fundamental en la estructura de la demanda energética en el país, ya que consume más de una cuarta parte de la electricidad total, y un porcentaje mayoritario del gas LP, mientras se expande su demanda de gas natural.

El gas natural es el combustible que menos contamina, no ensucia los utensilios, calienta con rapidez y al ser suministrado por tubería se le utiliza en la medida que se le necesita; proporcionando un elevado grado de confort en los hogares y establecimientos comerciales tales como restaurantes, panaderías, hoteles, hospitales y oficinas.

Tanto en el hogar como en los locales comerciales, los usos del gas natural son los que se muestran en la figura No. 3.

Figura No. 3.
Usos del gas natural en el hogar.



Fuente: Elaboración propia.

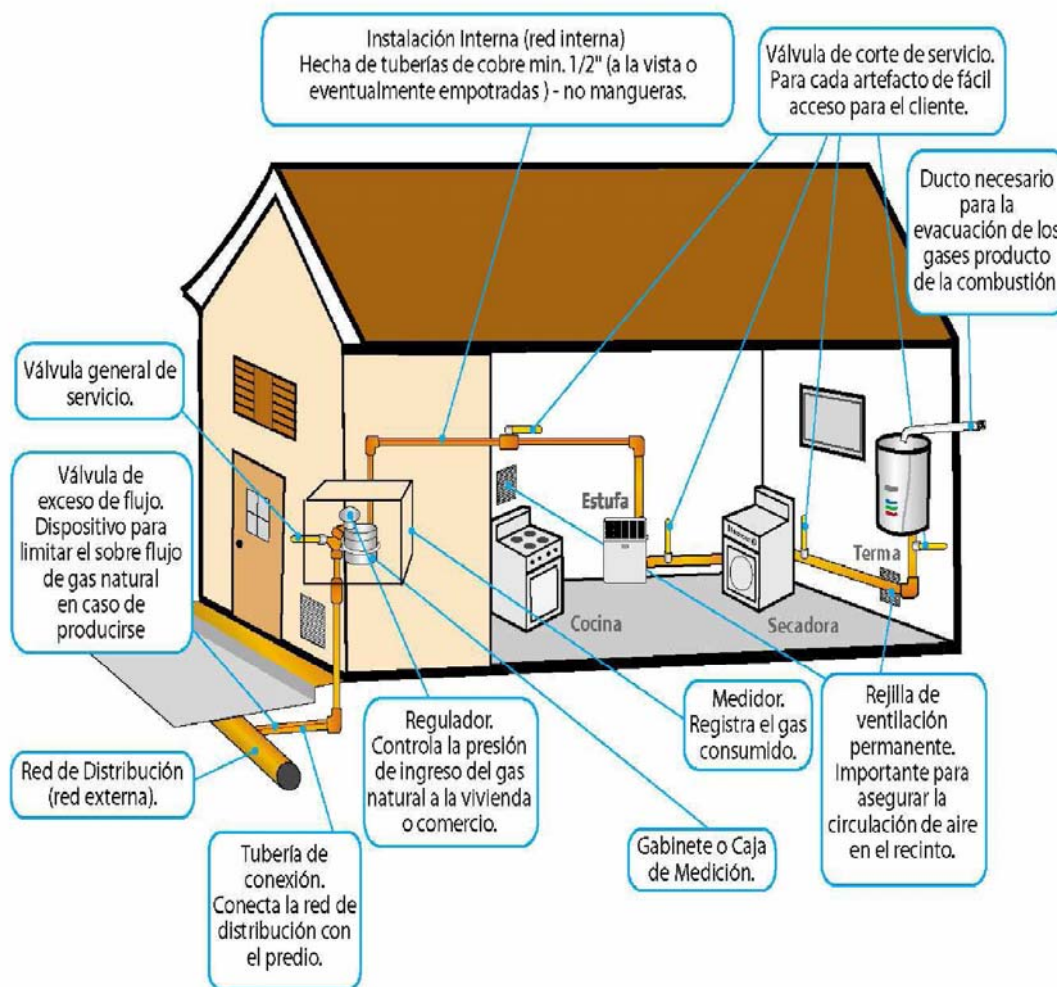
En las zonas urbanas, desde mediados de la década de los noventa se comenzó a comercializar el gas natural para su consumo doméstico, debido a la política de apertura que se dio en las actividades de almacenamiento, transporte y distribución de este hidrocarburo hacia los particulares; por lo que,

el gas natural es un sustituto del Gas L.P. porque en su uso doméstico es más barato e incluso menos contaminante y peligroso que el Gas L.P.

Para suministrar gas natural a las viviendas se debe instalar una tubería de servicio que conecte la red de distribución ubicada en la calle o avenida a través de una caja registradora donde se reduce la presión y se verifica el consumo de los usuarios.

Las instalaciones de gas natural requieren un mantenimiento mínimo, tienen bajo costo de operación y son de gran confiabilidad. En el esquema No. 9. se muestra la instalación de gas que se requiere en una vivienda.

Esquema No. 9.
Esquema típico de una instalación de gas en una vivienda.



Tomado de: <http://www.minem.gob>

La introducción del uso del gas natural tuvo como finalidad el ser un combustible alternativo al petróleo siendo que en un futuro dado éste tenderá a acabarse. Además de que el impulso en el consumo de este energético le aporta considerables ingresos a PEMEX.

El gas natural es una solución eficiente para cubrir las demandas térmicas en el sector residencial, tanto desde el punto de vista medioambiental como económico, es decir, su uso debe garantizar a toda la población el acceso a energías económicas y respetuosas con el medio ambiente.

En lo que se refiere al sector residencial, la demanda de combustibles en este sector presentó una caída de 2002 - 2007. En el último año, se estima que el total de combustibles de estos sectores registró un valor aproximado de 1,533.6 millones de pies cúbicos diarios de gas natural (mmpcdgn), de los cuales 60.3 por ciento lo cubrió el gas LP, 32.4 por ciento la leña y 7.3 por ciento el gas natural.⁷¹

De 1997 a 2007 el consumo de los sectores residencial y servicios se caracterizó por tendencias de sustitución entre los tres combustibles, por un lado el gas natural ha desplazado ligeramente al gas LP, como respuesta al crecimiento de la población que tiene acceso a ambos combustibles y que puede decidir entre las ventajas de usar uno u otro; y por otro, la leña ha disminuido en uso en comunidades rurales que ahora tienen acceso al gas LP.⁷²

Algunas de las causas que han generado que no haya una mayor intensidad de uso de combustibles en estos sectores en los últimos años son el aumento en la eficiencia de algunos aparatos electrodomésticos como estufas y calentadores de agua, y cambios de hábitos como puede ser un mayor uso del microondas en sustitución de estufas.

El cuadro No. 2. nos muestra el consumo de combustibles (gas natural, gas LP y leña) que se ha dado en los sectores residencial y de servicios en el periodo de 1997 a 2007.

Cuadro No. 2.
Consumo de combustibles en los sectores residencial y servicios, 1997-2007.
(equivalente a millones de pies cúbicos diarios de gas natural).

⁷¹ Secretaría de Energía (SENER) (s.f.). Consultado el 30 de abril de 2009, en <http://www.sener.gob.mx>.

⁷² Secretaría de Energía (SENER) op, cit.

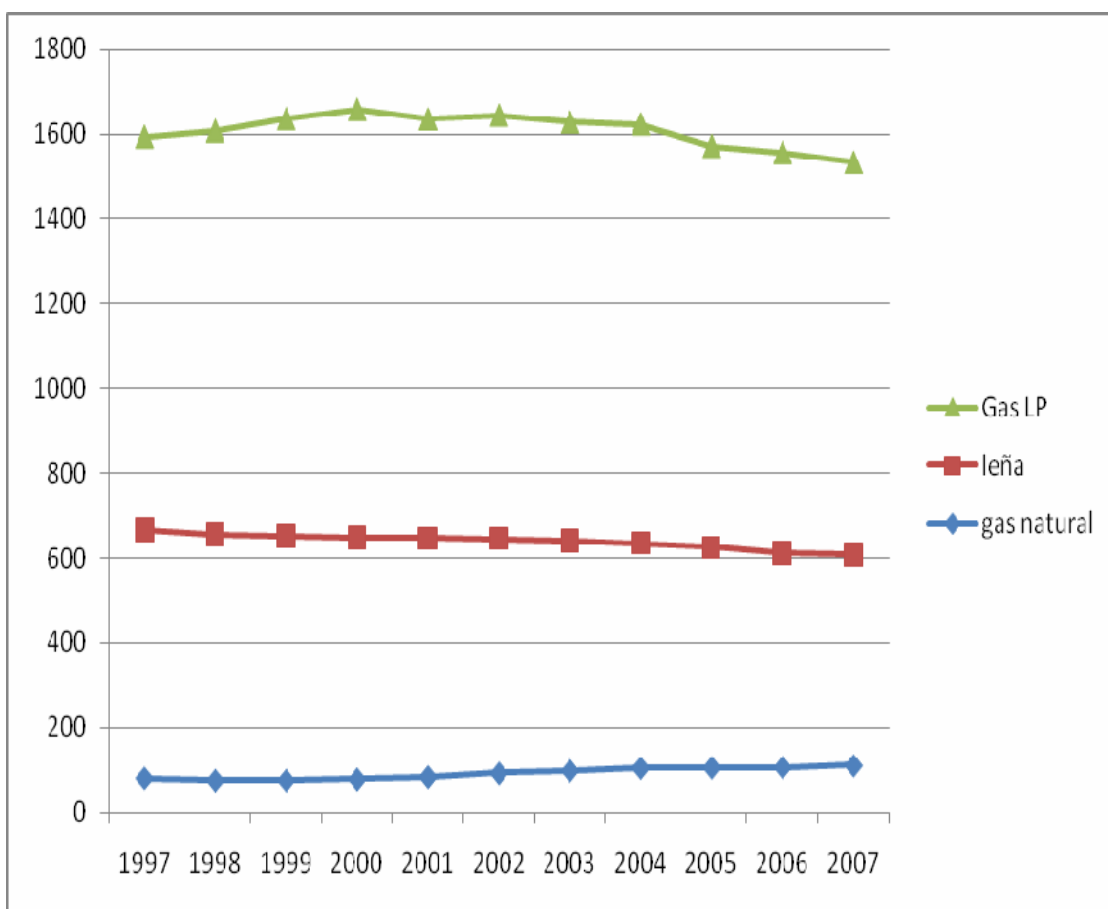
Año	Combustibles del sector residencial y servicios				Penetración del gas natural con relación al total (%)
	Gas natural	Gas LP	Leña	Total	
1997	81.9	927.6	584.6	1,594.1	5.1
1998	76.3	951.4	580.2	1,607.9	4.7
1999	76.7	983.7	576.0	1,636.3	4.7
2000	79.2	1,008.9	570.3	1,658.4	4.8
2001	84.7	987.6	563.0	1,635.3	5.2
2002	93.4	998.3	553.3	1,644.9	5.7
2003	99.8	986.0	542.6	1,628.3	6.1
2004	106.0	988.1	529.6	1,623.7	6.5
2005	107.1	946.1	518.8	1,572.1	6.8
2006	107.7	944.7	504.4	1,556.9	6.9
2007	111.8	925.3	496.5	1,533.6	7.3
tmca	3.2	-0.0	-1.6	-0.4	

Fuente: SENER con base en información del IMP, CRE, PGPB y Distribuidoras.

Evidentemente pese a la declinación del total de combustibles de los sectores residencial y de servicios, la política de desregulación en el sector del gas natural no ha tenido gran impacto y el consumo de gas natural no se ha incrementado significativamente desde 1997 al 2007 como se muestra en la gráfica No. 3. Debido a que el gas LP e incluso la leña siguen siendo los energéticos más utilizados en estos sectores, es decir, este servicio no ha sido implementado de manera generalizada y la población no se ha visto favorecida.

Muestra de esto es que solo algunas ciudades de México cuentan con el servicio y además no de manera general, tan sólo en el Distrito Federal son todavía pocas las colonias que cuentan con este servicio.

Gráfica No. 3.
Comportamiento del consumo residencial de combustibles (gas natural, gas LP, leña) en el periodo de 1997 a 2007.



Fuente: Elaboración propia con datos tomados de la SENER.

Capítulo 5. Encuestas para conocer la opinión de los usuarios y no usuarios del gas natural.

En esta investigación se elaboró un instrumento de recolección de información, el cual fue aplicado a través de investigaciones de campo y consiste en dos cuestionarios, uno para los usuarios que tienen el servicio de gas natural que consta de 31 preguntas, y que fue aplicado a un conjunto de departamentos ubicados al Sur de la Ciudad de México; y otro para los que no cuentan con ese servicio que consta de 24 preguntas, estas encuestas se aplicaron en una colonia popular también ubicada al Sur de la Ciudad de México.

5.1. Diseño.

En la primera parte de los cuestionarios se recaban los datos generales de las personas encuestadas como son: nombre, dirección, edad, género y ocupación y la sección subsecuente de los cuestionarios consiste en preguntas basadas en la escala de Likert que tienen de 3 a 4 posibles respuestas.

5.2. Objetivo de las encuestas.

El Objetivo de las dos encuestas fue conocer el beneficio y el bienestar que aporta la utilización del gas natural a la sociedad en general.

5.3. Variables en el estudio.

Se tomaron como variables independientes las siguientes: precio, calidad, seguridad, medio ambiente, accidentes, calidad de vida, bienestar social, existencia de corrupción y el establecimiento de control y regulación. Y como variable dependiente al bienestar social.

5.4. Aplicación de las encuestas.

Se aplicaron 50 cuestionarios a los habitantes de un conjunto habitacional ubicado al Sur de la Ciudad y se tomó una muestra de 30 datos. Cabe señalar, que esta unidad habitacional fue una de las primeras en contar con este servicio.

En lo que se refiere a las encuestas de no usuarios, se aplicaron 50 cuestionarios a los habitantes de una colonia popular ubicada en el Sur de la Ciudad y de éstas también se tomó una muestra de 30 datos.

5.5. Recopilación de datos.

Con los datos obtenidos se procedió a analizarlos en el programa SPSS y se realizó un análisis de éstos a través de las tablas de frecuencias, de las tablas de contingencia y de la prueba de chi cuadrada (X^2) para determinar la relación de dependencia o independencia que existía entre las variables.

5.6. Análisis de resultados mediante tablas de frecuencias.

Se realizó una observación inicial de los datos que arrojaron las encuestas aplicadas y a través de las tablas de frecuencias se analizó la relación que se dio entre las variables utilizadas. De cada una de estas variables se obtuvieron sus respectivos gráficos de histograma, en los que se muestra la forma, el centro y la dispersión de la distribución que tienen estas variables.

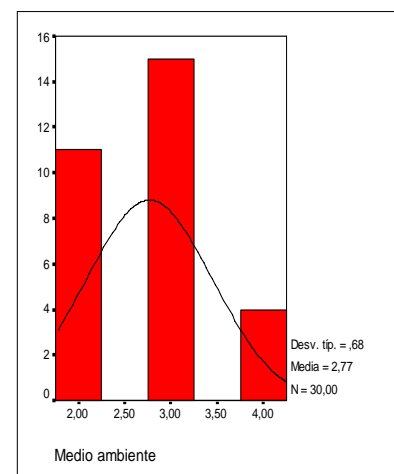
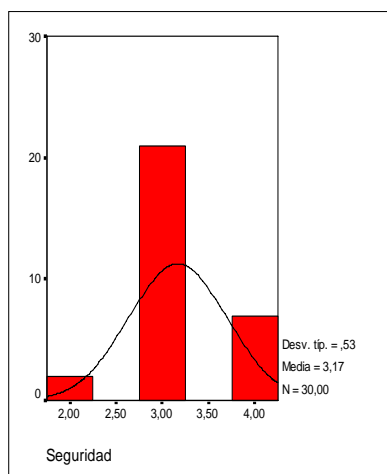
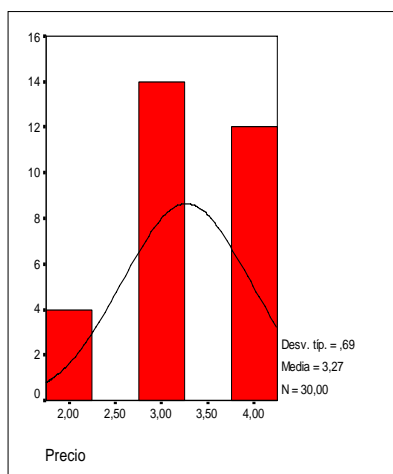
A continuación se anexan los respectivos gráficos que se obtuvieron de las dos encuestas que fueron aplicadas, tanto para los usuarios del servicio del gas natural como para los no usuarios de este servicio:

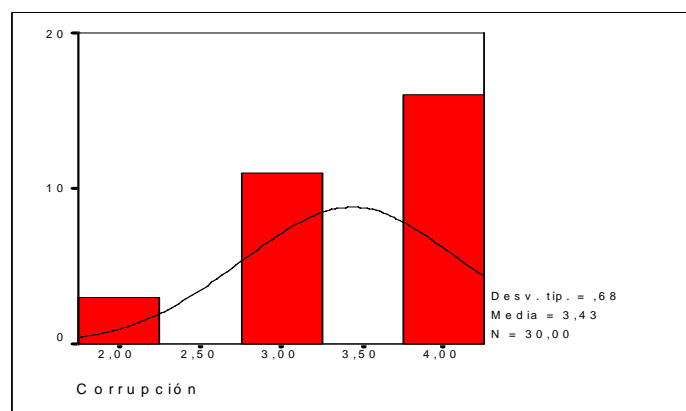
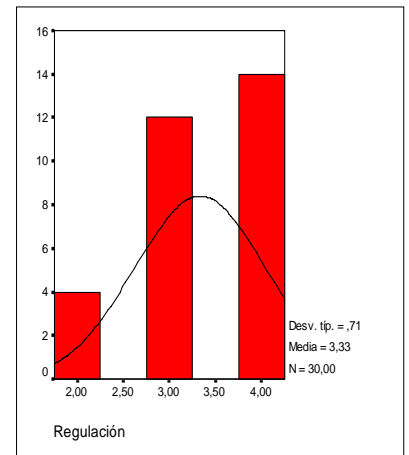
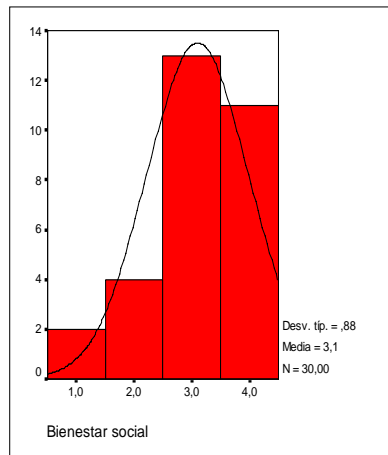
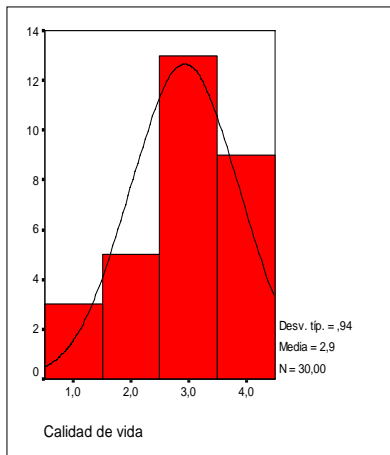
5.6.1. Estadístico descriptivo para usuarios de gas natural.

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desv. típ.
Precio	30	3,27	,691
Seguridad	30	3,17	,531
Medio ambiente	30	2,77	,679
Calidad de vida	30	2,93	,944
Bienestar social	30	3,10	,885
Regulación	30	3,33	,711
Corrupción	30	3,43	,679
N válido (según lista)	30		

5.6.1.1. Histogramas de usuarios de gas natural.



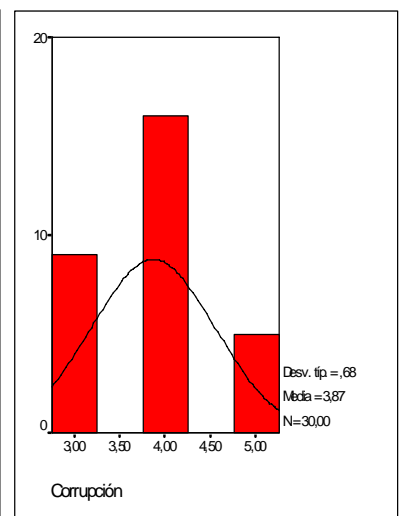
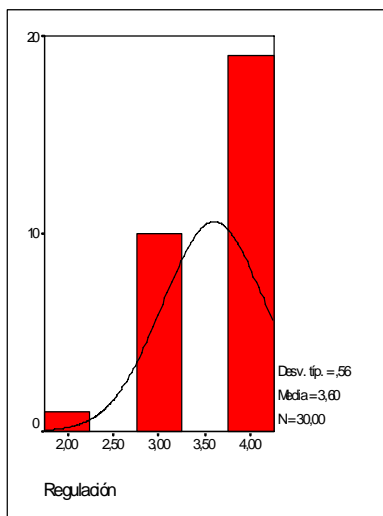
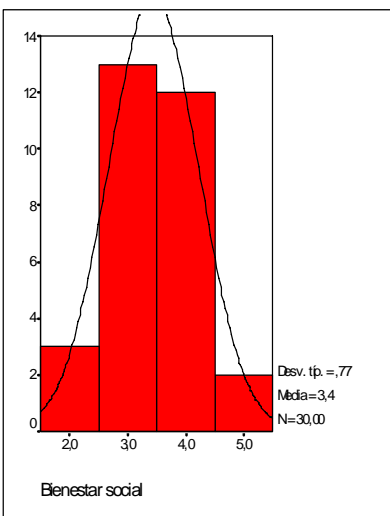
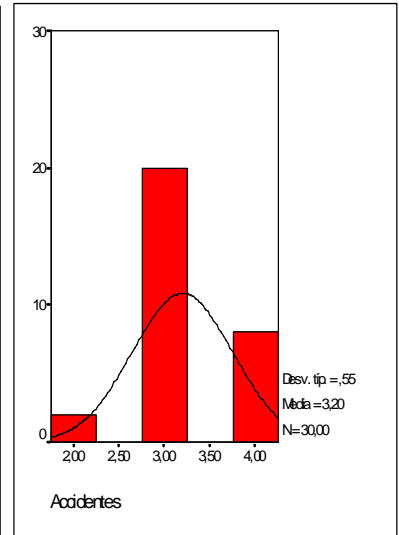
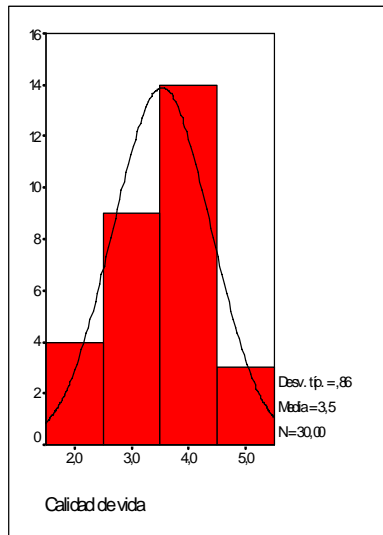
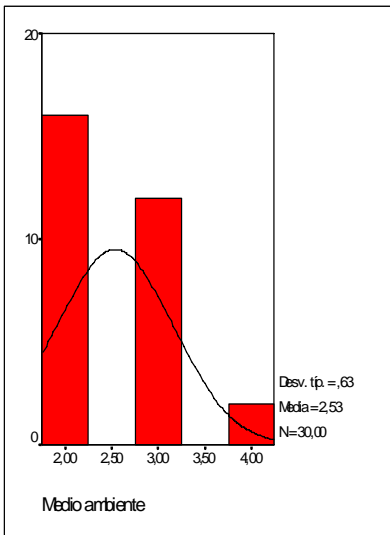
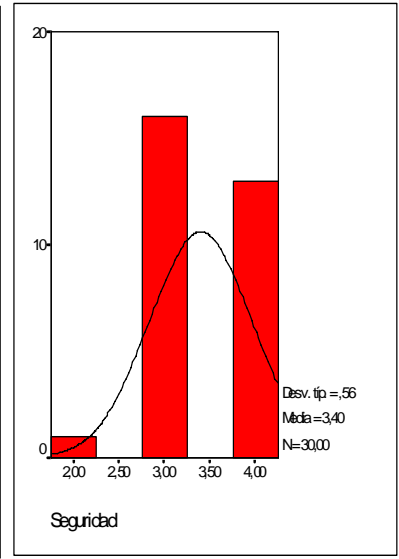
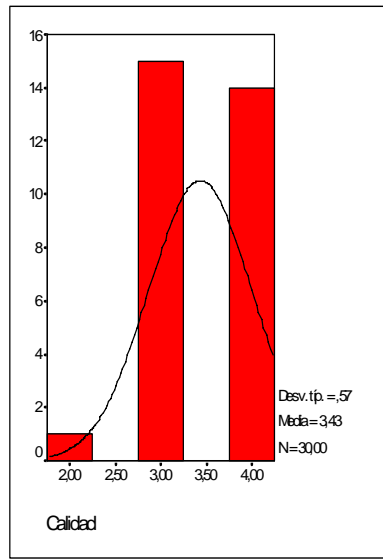
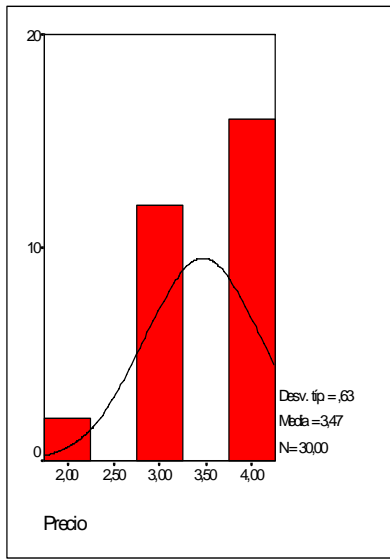


5.6.2. Estadístico descriptivo para no usuarios de gas natural.

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desv. tít.
Precio	30	3,47	,629
Calidad	30	3,43	,568
Seguridad	30	3,40	,563
Medio ambiente	30	2,53	,629
Accidentes	30	3,20	,551
Calidad de vida	30	3,53	,860
Bienestar social	30	3,43	,774
Regulación	30	3,60	,563
Corrupción	30	3,87	,681
N válido (según lista)	30		

5.6.2.1. Histogramas de los no usuarios de gas natural.



5.7. Análisis de resultados mediante tablas de contingencia y la prueba chi cuadrada (X^2).

A continuación se realiza un análisis mediante tablas de contingencia para determinar la frecuencia que comparten dos variables al mismo tiempo para comprender y explicar con mayor exactitud el comportamiento que tiene la población estudiada en cuanto al beneficio y el bienestar que le ha aportado la utilización del gas natural. También, se realiza la prueba de X^2 para determinar la significatividad de la diferencia en las frecuencias observadas.

5.7.1. Tablas de contingencia y prueba de X^2 para usuarios de gas natural.

A continuación se muestran los resultados que arrojaron las tablas de contingencia y la prueba X^2 a cada una de las variables de la encuesta que se aplicó a los usuarios de gas natural.

Esquema No. 10.
Precio vs Regulación.

El Estado ha establecido las regulaciones y control necesarios

		De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Total
El gas natural es:	Barato	4			4
	Igual		12	2	14
	Caro			12	12
Total		4	12	14	30

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la encuesta aplicada.

Existe una relación estadísticamente significativa (según el estadístico $X^2 = 52$ en donde $P < 0.01$), ya que la gente percibe que el gas natural es caro porque el Estado no ha establecido las regulaciones y control necesarios, como se observa en el esquema No. 10.

**Esquema No. 11.
Seguridad vs Regulación.**

El Estado ha establecido las regulaciones y control necesarios

		De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Total
En cuanto a seguridad el gas natural con respecto al LP	Seguro	2			2
	Igual	2	12	7	21
	Inseguro			7	7
Total		4	12	14	30

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la encuesta aplicada.

Existe una relación estadísticamente significativa (según el estadístico $X^2 = 23.6$ en donde $P < 0.01$), ya que la gente percibe que el gas natural es similar en seguridad con tendencias a ser más inseguro que el LP. Aun cuando el servicio de gas natural debería ser más seguro como en otros países que cuentan con este servicio, por lo que en México no se han establecido las regulaciones y control necesarios como se observa en el esquema No. 11.

**Esquema No. 12.
Seguridad vs Corrupción.**

Existe corrupción entre la empresa que distribuye y las
instituciones gubernamentales que regulan

		En Desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Total
Es más seguro el gas natural que el LP	Seguro	2			2
	Igual	1	11	9	21
	Inseguro			7	7
Total		3	11	16	30

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la encuesta aplicada.

Existe una relación estadísticamente significativa (según el estadístico $X^2 = 26.5$ en donde $P < 0.01$), ya que como se aprecia en el esquema No. 12. si hay

relación entre la opinión de la gente en cuanto a que el gas natural es más inseguro porque existe corrupción.

Esquema No. 13. Contaminación vs Regulación.

		El Estado ha establecido las regulaciones y control necesarios			
		De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Total
En cuanto a contaminación como es el gas natural con respecto al gas LP	Menos contaminante	4	7		11
	Igual de contaminante		5	10	15
	Muy contaminante			4	4
Total		4	12	14	30

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la encuesta aplicada.

Existe una relación estadísticamente significativa (según el estadístico $X^2 = 19$ en donde $P < 0.01$), ya que la gente percibe que el gas natural es igual de contaminante que el LP, siendo que en otros países se establecen regulaciones muy estrictas en materia de composición del gas natural, por lo que el Estado en México no ha establecido las regulaciones y control necesarios como se observa en el esquema No. 13.

Esquema No. 14. Calidad de vida vs Regulación.

		El Estado ha establecido las regulaciones y control necesarios			
		De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Total
Ha tenido un mejoramiento en su calidad de vida	Mucho	3			3
	Poco	1	4		5
	Igual		8	5	13
	Ha empeorado			9	9
Total		4	12	14	30

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la encuesta aplicada.

Existe una relación estadísticamente significativa (según el estadístico $X^2 = 37.7$ en donde $P < 0.01$), ya que la gente percibe que ha empeorado su calidad de vida, debido a que el Estado no ha establecido las regulaciones y control necesarios, como se muestra en el esquema No. 14.

**Esquema No. 15.
Calidad de vida vs Corrupción.**

Existe corrupción entre la empresa que distribuye y las instituciones gubernamentales que regulan					
		En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Total
Ha tenido un mejoramiento en su calidad de vida	Mucho	3			3
	Poco		5		5
	Igual		6	7	13
	Ha empeorado			9	9
Total		3	11	16	30

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la encuesta aplicada.

Existe una relación estadísticamente significativa (según el estadístico $X^2 = 45.1$ en donde $P < 0.01$), ya que la gente percibe que su calidad de vida ha empeorado debido a que creen que existe corrupción entre la empresa que distribuye el servicio de gas natural y las instituciones gubernamentales que regulan el mismo como se muestra en el esquema No. 15.

Esquema No. 16.
Bienestar social vs Regulación.

		El Estado ha establecido las regulaciones y control necesarios			
		De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Total
La población en general ha mejorado su bienestar social	Mucho	2			2
	Poco	2	2		4
	Igual		10	3	13
	Ha empeorado			11	11
Total		4	12	14	30

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la encuesta aplica

Existe una relación estadísticamente significativa (según el estadístico $X^2 = 39.2$ en donde $P < 0.01$), ya que la gente percibe que ha empeorado su bienestar social, debido a que el Estado no ha establecido las regulaciones y control necesarios, como se muestra en el esquema No. 16.

Esquema No. 17.
Bienestar social vs Corrupción.

		Existe corrupción entre la empresa que distribuye y las instituciones gubernamentales que regulan			
		De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Total
La población en general ha mejorado su bienestar social	Mucho			2	2
	Poco		3	1	4
	Igual	5	8		13
	Ha empeorado	11			11
Total		15	11	3	30

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la encuesta aplicada.

Existe una relación estadísticamente significativa (según el estadístico $X^2 = 36.2$ en donde $P < 0.01$), ya que la gente percibe que su bienestar social ha empeorado debido a que cree que existe corrupción entre la empresa que distribuye el servicio de gas natural y las instituciones que regulan el mismo, como se muestra en el esquema No. 17.

5.7.2. Tablas de contingencia y prueba de X^2 para no usuarios de gas natural.

A continuación se muestran los resultados que arrojaron las tablas de contingencia y la prueba X^2 a cada una de las variables de la encuesta que se aplicó a los no usuarios de gas natural.

Esquema No. 18. Precio vs Regulación.

El Estado ha establecido las regulaciones y control necesarios

		De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Total
En cuanto a precio el gas natural es:	Barato	1	1		2
	Igual		9	3	12
	Caro			16	16
Total		1	10	19	30

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la encuesta aplicada.

Existe una relación estadísticamente significativa (según el estadístico $X^2 = 33.1$ en donde $P < 0.01$), ya que la gente percibe que el gas natural es caro porque el Estado no ha establecido las regulaciones y control necesarios, como se muestra en el esquema No. 18.

Esquema No. 19.
Seguridad vs Regulación.

El Estado ha establecido las regulaciones y control necesarios

		De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Total
En cuanto a seguridad el gas natural es:	Seguro		1		1
	Igual	1	9	6	16
	Inseguro			13	13
Total		1	10	19	30

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la encuesta aplicada.

Existe una relación estadísticamente significativa (según el estadístico $X^2 = 14.1$ en donde $P < 0.01$), ya que la gente percibe que el gas natural es muy inseguro debido a que el Estado no ha establecido las regulaciones y control necesarios, como se muestra en el esquema No. 19.

Esquema No. 20.
Seguridad vs Corrupción.

Existe corrupción entre la empresa que distribuye y las
instituciones gubernamentales que regulan

		De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Completamente de acuerdo	Total
En cuanto a seguridad el gas natural es:	Seguro		1		1
	Igual	8	8		16
	Inseguro	8		5	13
Total		16	9	5	30

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la encuesta aplicada.

Existe una relación estadísticamente significativa (según el estadístico $X^2 = 14.9$ en donde $P < 0.01$), ya que la gente percibe que es más inseguro el gas natural porque existe corrupción entre la empresa que distribuye el servicio y las instituciones gubernamentales que lo regulan, esto se muestra en el esquema No. 20.

Esquema No. 21.
Accidentes vs Regulación.

		El Estado ha establecido las regulaciones y control necesarios			
		De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Total
Ha sabido sobre accidentes que hayan ocurrido al utilizar gas natural	La mayoría de las veces no	1	1		2
	Algunas veces si, algunas veces no		9	11	20
	La mayoría de las veces sí			8	8
Total		1	10	19	30

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la encuesta aplicada.

Existe una relación estadísticamente significativa (según el estadístico $X^2 = 20.8$ en donde $P < 0.01$), ya que como se muestra en el esquema No. 21, la gente percibe que hay una gran cantidad de accidentes porque el Estado no ha establecido las regulaciones y control necesarios.

Esquema No. 22.
Calidad de vida vs Regulación.

		El Estado ha establecido las regulaciones y control necesarios			
		De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Total
Ha tenido un mejoramiento en su calidad de vida	Poco	1	3		4
	Igual		7	2	9
	Ha empeorado			14	14
	Ha empeorado mucho			3	3
Total		1	10	19	30

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la encuesta aplicada.

Existe una relación estadísticamente significativa (según el estadístico $X^2 = 28.1$ en donde $P < 0.01$), ya que la gente percibe que su calidad de vida ha

empeorado porque el Estado no ha establecido las regulaciones y control necesarios, como se muestra en el esquema No. 22.

Esquema No. 23. Calidad de vida vs Corrupción.

		Existe corrupción entre la empresa que distribuye y las instituciones gubernamentales que regulan			
		De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Completamente de acuerdo	Total
Ha tenido un mejoramiento en su calidad de vida	Poco		4		4
	Igual	4	5		9
	Ha empeorado	12		2	14
	Ha empeorado mucho			3	3
	Total	16	9	5	30

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la encuesta aplicada.

Existe una relación estadísticamente significativa (según el estadístico $X^2 = 34.9$ en donde $P < 0.01$), ya que la gente percibe que su calidad de vida ha empeorado porque existe corrupción entre la empresa que distribuye el servicio de gas natural y las instituciones gubernamentales que regulan el mismo, como se muestra en el esquema No. 23.

Esquema No. 24. Bienestar social vs Regulación.

		El Estado ha establecido las regulaciones y control necesarios			
		De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Total
La población en general ha mejorado su bienestar social	Poco	1	2		3
	Igual		8	5	13
	Ha empeorado			12	12
	Ha empeorado mucho			2	2
Total		1	10	19	30

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la encuesta aplicada.

Existe una relación estadísticamente significativa (según el estadístico $X^2 = 23.9$ en donde $P < 0.01$), ya que como se muestra en el esquema No. 24. la gente percibe que su bienestar social ha empeorado porque el Estado no ha establecido las regulaciones y control necesarios.

**Esquema No. 25.
Bienestar social vs Corrupción.**

		Existe corrupción entre la empresa que distribuye y las instituciones gubernamentales que regulan			
		De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Completamente de acuerdo	Total
La población en general ha mejorado su bienestar social	Poco		3		3
	Igual	7	6		13
	Ha empeorado	9		3	12
	Ha empeorado mucho			2	2
Total		16	9	5	30

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la encuesta aplicada.

Existe una relación estadísticamente significativa (según el estadístico $X^2 = 23.6$ en donde $P < 0.01$), ya que la gente percibe que su bienestar social ha empeorado porque existe corrupción entre la empresa que distribuye el servicio de gas natural y las instituciones gubernamentales que regulan el mismo, como se muestra en el esquema No. 25.

5.8. Conclusión.

Se observa que las medidas que el gobierno implemento a través de la regulación de la industria del gas natural no han alcanzado los objetivos para las que fueron diseñadas ya que no han propiciado un mayor y más eficiente suministro de este combustible, por lo que como se observa en las encuestas las personas piensan que tanto su calidad de vida como su bienestar social ha empeorado. Además, mediante la modificación de estas reformas también se pretendía asegurar que las actividades se desarrollarán dentro de los estándares de seguridad, calidad y cantidad establecidos en las normas, lo cual como se puede observar en estas encuestas, la gente no cree que el Estado haya implementado las regulaciones y control necesario con base a estas actividades, así como también creen que existe corrupción por parte de la única empresa que se encarga de distribuir el gas natural y las instituciones que se encargan de regular el mismo. Cabe señalar, que en lo que se refiere a las

normas de calidad que se establecen para el gas natural, éstas tampoco se han llevado al pie de la letra, ya que el gas que se produce en PEMEX está resultando más contaminante y tóxico, lo que provoca que se vea afectada la salud de la población y por ende se ve deteriorada tanto su calidad de vida como su bienestar social.

Por lo tanto, el Gobierno debe de asumir con más responsabilidad su papel de ente regulador ejerciendo su capacidad coercitiva a todos los participantes que conforman la industria del gas natural, es decir, deberá aplicar de manera eficaz la regulación, ya que al ser ésta aplicada correctamente los beneficios que se obtendrán se verán reflejados en el mejoramiento de la calidad de vida y el bienestar social de la población.

Conclusiones.

La Regulación Económica es un conjunto de normas, lineamientos y directrices que el Estado utiliza como herramienta de control para equilibrar a los agentes que participan en sectores específicos de la economía.

La justificación real de la regulación económica como medida de control en la industria del gas natural se da debido a que no existe competencia en este sector ya que solo un proveedor ofrece este servicio.

La regulación debe fomentar el desarrollo equitativo de la industria del gas natural ya que ésta incluye disposiciones orientadas a favorecer el desarrollo de la industria y disposiciones orientadas a proteger a los usuarios y a limitar el poder de mercado de los participantes, es decir, la regulación tiene un carácter de bienestar el cual garantiza a los consumidores un bien o servicio.

La industria del gas natural genera grandes beneficios para la humanidad dentro de estos beneficios se encuentran: que no daña el medio ambiente, su precio es competitivo, brinda mayor seguridad y puede ser aprovechado con fines comerciales, industriales y residenciales.

El gas natural no sólo es un insumo de primera necesidad, además es un detonador de crecimiento económico y desarrollo social del país. Incrementa la competitividad de las empresas, genera ingresos fiscales, que pueden ser reinvertidos dentro del mismo sector y con ello destinar recursos al desarrollo de otros sectores económicos.

Las experiencias en el mundo en materia regulatoria de la industria del gas natural han sido amplias y variadas influyendo de una manera viable en el crecimiento, la eficiencia y la competitividad de esas industrias. En Estados Unidos se cuentan con reservas limitadas de gas natural y sin embargo ha logrado que los instrumentos regulatorios que aplican los estén adoptando otros países que están desarrollando sus industrias de gas natural. Además, la industria estadounidense apoya programas para reducir los costos de la energía para consumidores de bajos ingresos, pero lo más importante es que se encarga de monitorear las operaciones diarias que tienen que ver con el transporte y la construcción de nuevas instalaciones para la prestación de este servicio garantizándole con ello a su población una mayor seguridad tanto en el suministro de este energético como en el de salvaguardar su calidad de vida y bienestar social.

Otros dos países de Europa que también sirven como ejemplo de la correcta aplicación de la regulación son: el Reino Unido y España; el primero, país pionero en establecer instrumentos regulatorios basados en los incentivos, en su producción participan varias compañías, mientras que las tarifas de transporte y almacenamiento se regulan mediante un mecanismo de límite de

precios; en España, se protege el bienestar de la sociedad ya que el consumidor tiene la capacidad de escoger el proveedor que más le conviene, por lo que con ello su suministro está garantizado. Hay que tomar en cuenta que la única empresa que provee el servicio de gas natural en México es la misma que en España, sin embargo en nuestro país esta empresa no opera de manera efectiva como lo hace en su país, ya que en España la regulación se aplica de manera rigurosa y en México existen muchas deficiencias.

Otro ejemplo en el que se ve claramente como la regulación sí cumple con su objetivo de garantizar el bienestar social de su sociedad es el caso de Colombia en el que la exploración y producción de hidrocarburos se lleva a cabo mediante contratos de asociación entre el Estado e inversionistas privados, nacionales o extranjeros. El sistema de transporte es de libre acceso a terceros y tiene como fin el de hacer viable la penetración del gas en sustitución de la electricidad tanto para los estratos de altos como de bajos ingresos.

Hoy en día podemos ver que el escenario del mercado del gas natural en nuestro país después de las modificaciones que se le aplicaron a la industria no ha tenido los resultados que se habían propuesto siendo así el más perjudicado el consumidor ya que se ha enfrentado al desconocimiento generalizado de este servicio.

El servicio prometía ser eficiente en un mediano plazo esto significaba una red que cubriera la mayor parte de la zona del Distrito Federal y zona metropolitana, es decir, que el acceso fuera para todos aquellos que lo desearán, implicando a su vez la disminución del costo de este servicio, lo cual no se ha alcanzado.

El servicio en cuanto a seguridad no tomo en cuenta las normas de seguridad para llevar a cabo la manipulación y el mantenimiento de instalaciones y equipos, provocando accidentes y desalojos en varias colonias.

La expansión del sector actualmente se ha visto limitada; la eficiencia que conlleva la competitividad tampoco se ha logrado, ya que solo le llega este servicio a muy pocos consumidores y debido a que en una primera instancia la Comisión Reguladora de Energía (CRE) que es la responsable de la regulación no ha desempeñado estas funciones y por tanto la protección del bienestar social se ha visto minimizada.

En las encuestas realizadas a las personas que cuentan con el servicio de gas natural se obtuvo lo siguiente: según la percepción de las personas no le encuentran mayores ventajas a este servicio ya que consideran que es igual al servicio que se ofrece del gas LP y creen que el servicio con el que cuentan tiene tendencias a ser más caro, más inseguro y más contaminante. Además,

la gente cree que el Estado no ha cumplido con su función de ente regulador ya que no ha garantizado un suministro confiable, seguro y a precios competitivos en beneficio de los usuarios, por tanto, no se les ha brindado una mayor calidad de vida ni mucho menos un mejoramiento en su bienestar social, como se planteó en las políticas que se implantaron para desarrollar el consumo a nivel habitacional.

Por otro lado, las personas que no cuentan con este servicio consideran que es muy caro y muy inseguro y que el ente regulador en este caso el Estado no ha aplicado las regulaciones necesarias para implementar su control adecuadamente, por lo que en materia de regulación no han cumplido con los objetivos para las que fueron creadas, además mencionan que si en algún momento les ofrecieran este servicio no estarían dispuestas a contratarlo, ya que consideran que no es una opción viable ni para mejorar su calidad de vida ni mucho menos su bienestar social.

Las reformas estructurales dan oportunidad de entrar a nuevos participantes cuando la demanda no está satisfecha, sin embargo como se ha visto solo un grupo ha sido el que ha monopolizado la distribución de este servicio, el cual no ha sido suficiente para dar abasto a la demanda planeada ni tampoco ha satisfecho los requerimientos de los usuarios en lo relativo a calidad, seguridad y costo.

Glosario.

1. **Agentes económicos.** Expresión genérica utilizada para hacer referencia a los sujetos activos más elementales o primarios del proceso económico: consumidores o economías domésticas, unidades económicas de producción o empresas y Estado. Se trata de una visión simplificada del proceso económico que tiene su origen en la economía clásica y neoclásica. Más allá de esta concepción teórica del orden económico de mercado, para poder comprender la dinámica oculta de una economía moderna con un cierto grado de desarrollo hay que incluir también en el análisis a otros agentes económicos, como lo son los sindicatos, las asociaciones de empresarios, las asociaciones de consumidores, los conglomerados empresariales, las grandes cadenas de distribución comercial, los grupos financiero - industriales y las compañías multinacionales, cuyo peso en el funcionamiento del sistema es determinante.
2. **Almacenamiento.** Recepción, depósito y entrega de gas natural, que se deposita en instalaciones fijas distintas a los ductos.
3. **Autoabastecimiento.** Producción de electricidad destinada a satisfacer las necesidades propias de personas físicas o morales o del conjunto de los copropietarios o socios.
4. **Bienes públicos.** Bienes que satisfacen necesidades públicas o colectivas. Bienes esenciales o muy importantes para la colectividad en los que se puede aplicar el principio de exclusión (no se puede excluir de su consumo a los usuarios que no estén dispuestos a pagar por ellos el precio correspondiente), como la seguridad, la-defensa o la sanidad e higiene públicas. También se les denomina bienes de consumo conjunto, de consumo colectivo, indivisibles o de consumo no rival. Por las dificultades técnicas que en ellos comporta la fijación de precio, su provisión no le puede ser confiada al mercado.
5. **Bienestar social.** Conjunto de factores que participan en la calidad de la vida de la persona y que hacen que su existencia posea todos aquellos elementos que dé lugar a la tranquilidad y satisfacción humana.
6. **Bombeo neumático.** Inyección de gas natural a los pozos, con el objeto de impulsar el aceite a la superficie.
7. **Buque metanero.** Barco dedicado a transportar gas natural licuado de las plantas de licuefacción a las terminales de almacenamiento.

8. **Cadena productiva.** Es el conjunto de eslabones que conforma un proceso económico, desde la materia prima a la distribución de los productos terminados.
9. **Carbón.** Mineral combustible sólido, de color negro a pardo castaño, que se origina por descomposición de restos de tejidos vegetales en un proceso denominado carbonización.
10. **Ciclo combinado.** Tecnología que utiliza gas natural para generar energía eléctrica como combustible. Consta de dos partes; en la primera, los gases de combustión del gas natural pasan a través de una turbina de gas para generar electricidad. En la segunda, se aprovecha la energía calorífica de los gases de escape, mediante un intercambiador, para producir vapor y alimentar una turbina de vapor para generar aún más electricidad.
11. **Cogeneración.** Tecnología para producir en forma secuencial dos tipos de energía útiles a los procesos industriales. Normalmente energía eléctrica y energía térmica.
12. **Control.** Es la regulación de las actividades, de conformidad con un plan creado para alcanzar ciertos objetivos.
13. **Control de precios.** Las medidas gubernamentales para, dirigir la oferta y demanda agregadas, afectan generalmente el nivel de precios. Sin embargo, en algunas ocasiones se fija por ley un tope máximo o mínimo para uno o varios tipos de bienes, con objeto de distribuir la riqueza, o por razones militares, política, y sociedad. Con esto se bloquea el mecanismo de precios fijados por oferta y demanda, así que al precio no se le permite subir, lo suficiente para disminuir la cantidad ofrecida.
14. **Directivas.** Disposiciones de carácter general expedidas por la CRE, tales como criterios, lineamientos y metodologías, a que deben sujetarse las ventas de primera mano y las actividades de transporte, almacenamiento y distribución de gas.
15. **Distribución.** Recepción, conducción, entrega y, en su caso, comercialización del gas natural, por medio de ductos dentro de una zona geográfica.
16. **Downstream.** Representa el transporte y uso de los productos de gas natural comerciables.
17. **Ducto.** Sistema de tuberías para transportar y distribuir el gas natural.

18. **Economías de escala.** Es el aumento que se da en el tamaño de la planta de la empresa, o del sector, el cual proporciona mayores ganancias y ahorros en el costo de producción, ya que a mayor escala de producción los beneficios son mayores y viceversa.
19. **Eficacia productiva.** Es cuando se requiere que solo una empresa produzca ya que a través de esto se asignará el valor de los recursos que serán proporcionados a un mercado minimizado.
20. **Energía primaria.** Las distintas fuentes de energía tal como se obtienen de la naturaleza, ya sea directamente o después de un proceso de extracción.
21. **Externalidad.** Concepto que se utiliza para designar todos los efectos (buenos ó malos) que se dan como resultado de acciones económicas. Estos efectos se dan sobre las personas o las empresas. La externalidad se aplica principalmente a los beneficios o costos externos en las actividades económicas.
22. **Fallos de mercado.** Los fallos de mercado se deben a ocho factores: los seis primeros describen circunstancias en las que el mercado puede no ser eficiente (Pareto). Las dos últimas son situaciones que justifican la intervención aunque exista, equilibrio paretiano.
- a) **Fallos de la competencia:** para que funcione la "mano invisible" se necesita competencia y hay que controlarla. Existen dos tipos de monopolios: los naturales y los creados por el estado. La fijación mora política de los precios implica un descenso de bienestar el monopolista produce hasta el punto en que el ingreso marginal sea igual al coste marginal. La diferencia entre el ingreso marginal y el coste marginal es la pérdida de bienestar.
 - b) **Bienes públicos:** existen bienes que, o bien no son suministrados o del mercado, o lo son en cantidad insuficiente. Este hecho justifica la intervención (limpieza de playas, señalización de vías públicas...).
 - c) **Externalidades.** Actividades que afectan a otros para mejor o para peor, sin que éstos paguen por ellas o sean compensados. Existen externalidades cuando los costos o los beneficios privados no son iguales a los costos o los beneficios sociales.
 - d) **Mercados incompletos:** aquel mercado en el que los mercados privados no suministren un bien aún cuando el coste es menor que el precio. Mercado completo es aquel que si el precio es mayor que coste se suministran los bienes y servicios. Un área

que no se cubre es el tema de los grandes riesgos (seguros, fondos de garantías de depósitos...).

- e) **Fallos de información:** partimos de que la información es un bien público. La información debe ir más allá de simples medidas de protección al consumidor.
- f) **Paro, inflación y desequilibrio:** son los factores más significativos para demostrar fallo del mercado, y son elementos que justifican la intervención para corregir los desequilibrios.
- g) **Redistribución:** Los seis factores anteriores impiden que la economía sea eficiente en el sentido de Pareto, pero aunque no fueran, existen dos causas que justifican la intervención. La redistribución es la intervención del estado para aumentar en bienestar colectivo.
- h) **Bienes preferentes:** los individuos pueden actuar en contra de sus intereses, aunque exista información completa (seguridad vial). Los bienes precedentes son los bienes que el estado obliga a consumir. Esta es una actuación paternalista.

Si no existieran fallos de mercado ni bienes precedentes, el único papel que tuviera el Estado es el de redistribuir recursos. En el supuesto de que existan fallos de mercado existe la necesidad de intervenir en mayor o menor grado, pero aún así, deben realizarse ciertas maximizaciones.

23. **Gas asociado.** Es el gas natural que se encuentra en contacto y/o disuelto en el petróleo crudo del yacimiento.

24. **Gas húmedo amargo.** Gas natural con hidrocarburos líquidos y contiene ácido sulfhídrico.

25. **Gas húmedo dulce.** Gas natural con hidrocarburos líquidos y sin ácido sulfhídrico.

26. **Gas natural comprimido.** Gas natural seco almacenado a una presión de 200-250 atmosferas en estado gaseoso en un recipiente.

27. **Gas natural licuado.** Gas natural compuesto predominantemente de metano (CH_4), que ha sido licuado por compresión y enfriamiento, para facilitar su transporte y almacenamiento.

28. **Gas natural seco.** Gas natural sin o con muy poco contenido de hidrocarburos líquidos.

29. **Gas natural.** Mezcla de hidrocarburos gaseosos naturales, generalmente metano, que se encuentra asociado al petróleo en los

yacimientos de éste y que tiene numerosas aplicaciones como combustible. Porción de petróleo que existe en los yacimientos en fase gaseosa, o en solución en el aceite, y que a condiciones atmosféricas permanece en fase gaseosa.

30. **Gas no asociado.** Es el gas natural que se encuentra en yacimientos que no contienen petróleo crudo, cuando es seco se puede incorporar directamente al consumo.
31. **Henry Hub.** Punto de confluencia de ductos localizado en Louisiana, EUA. Se utiliza, como referencia para establecer los contratos de futuros del gas natural, que son negociados en el NYMEX (New York Mercantile Exchange).
32. **Hidrocarburo.** Compuesto químico formado exclusivamente por hidrógeno y carbono. Es la combinación orgánica más sencilla. La fuente más importante de hidrocarburos está constituida por el gas natural y los petróleos. En general, los primeros términos de las series son gaseosos; los siguientes, líquidos, de densidades menores a la unidad, y los superiores sólidos. Se utilizan como combustibles, disolventes, etc. Hidrocarburos naturales. Compuestos orgánicos naturales constituidos en su mayor parte por una mezcla de hidrocarburos que impregnan las rocas de la corteza terrestre. Los principales son el petróleo, gas natural, asfaltos y ceras minerales. Constituyen la principal fuente energética; eran conocidos desde tiempos remotos, pero su explotación intensiva se inició hace aproximadamente unos cien años. Se originan por transformaciones de los restos orgánicos contenidos en rocas sedimentarias originadas en ambientes marinos.
33. **Integración horizontal.** Se dice de la fusión de dos o más empresas de un sector (o sectores similares). Como la concentración puede eventualmente provocar tendencias contrarias a la competencia, dichas fusiones son usualmente vigiladas por las autoridades correspondientes.
34. **Integración vertical.** Emprendimiento por parte de una sola empresa de etapas sucesivas en el proceso de producción de un bien determinado. La industria petrolera es un buen ejemplo de organización integrada en forma vertical. Las empresas más grandes llevan a cabo la exploración, perforación y extracción, el transporte del petróleo crudo a las refinerías, la refinación para obtener petróleo crudo, combustible, etc., y el transporte a las agencias de distribución (gasolineras y estaciones de servicio), de las que son también propietarios. La integración vertical, tiene muchas ventajas, cuyo grado varía de una industria a otra. Pueden existir ventajas técnicas debidas a la proximidad física de procesos

sucesivos, por ejemplo una empresa puede ser capaz de eliminar ganancias excesivas de un vendedor o comprador, o llevar a cabo la operación relevante en forma más eficiente, realizando ella misma la producción. De nuevo, la empresa puede tener que integrarse de manera vertical por absoluta necesidad - puede ser que no exista otra empresa capaz de suministrar las materias primas, componentes o servicios en forma eficiente y con las especificaciones requeridas. Por último, la integración vertical puede representar una inversión muy rentable, en particular si el producto se vende a otros compradores.

35. **Midstream.** Representa el procesamiento del gas natural.
36. **Monopolio natural.** Es aquella situación en la que la naturaleza del proceso productivo hace que sea más eficiente la existencia de un solo productor en el mercado.
37. **Net back.** Método para determinar el precio del gas natural en el punto de entrada al mercado, ya sea en la frontera por donde se importa o en la región productora. El precio se calcula partiendo del precio final al consumidor, menos el descuento de los costos de transporte y distribución.
38. **Normas oficiales.** Normas de carácter obligatorio que expiden las dependencias competentes sujetándose a lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
39. **Precio máximo de adquisición.** El cargo máximo que los distribuidores podrán hacer a los usuarios finales por los conceptos de adquisición, transporte y almacenamiento de gas.
40. **Petróleo.** Líquido que se encuentra en la naturaleza, aceitoso, inflamable, formado principalmente por hidrocarburos. Se encuentra en rocas sedimentarias; sólo en raras ocasiones se ha desplazado hacia rocas ígneas adyacentes. Los yacimientos comerciales se encuentran en arenas, areniscas, conglomerados, calizas y dolomías porosas. El petróleo se halla en rocas de todas las edades, desde el cámbrico al plioceno, pero las capas terciarias son las más ricas. El sedimento donde se origina el petróleo se denomina roca madre. Una vez formado, emigra y se deposita en la denominada roca almacén. En su aspecto económico, el petróleo constituye la principal fuente de energía mundial. El problema central de la industria petrolera lo constituye la desigual distribución a escala mundial de producción, consumo y reservas. La escasez de petróleo en los países desarrollados se agrava si se tiene en cuenta la importancia creciente de los temas energéticos.

41. **Pie cúbico.** Unidad de volumen del sistema inglés que se utiliza para medir el gas natural en su estado gaseoso. Un pie cúbico de gas natural es igual a 1,000 unidades térmicas británicas en condiciones estándar de atmósfera y temperatura.
42. **Poder de mercado.** La capacidad relativa de un agente económico/ o grupos de ellos de influir en las condiciones de mercado a las que se realizan los intercambios, y en particular en los precios.
43. **Punto de arbitraje.** Punto geográfico donde coinciden los flujos de gas importado y nacional.
44. **Regulación.** Establecimiento de normas, lineamientos, regias, orientaciones, o cualquier orden jurídica por parte del Estado sobre alguna actividad económica.
45. **Regulación económica.** Es cuando el Estado se encarga de imponer decisiones sobre los agentes económicos con base ya sea en los precios, la cantidad, la entrada y salida en el mercado de diversas empresas.
46. **Rendimientos crecientes de escala.** Cuando se aumentan (o disminuyen) todos los insumos en cierta proporción, la producción aumenta (o disminuye en una proporción mayor. Por ejemplo: el caso de un oleoducto. Si duplicamos el diámetro de un oleoducto, utilizarnos el doble de materiales, pero la circunferencia del oleoducto se multiplica por cuatro. Por lo tanto, es muy probable que podamos transportar más del doble del petróleo.
47. **Subaditividad.** Se dice que en la producción de un bien existe monopolio natural cuando la función de costos exhibe subaditividad para las cantidades demandadas, es decir cuando una sola firma es capaz de producir la cantidad que se demanda del bien en cuestión, a un costo menor o igual al que tendrían dos o más firmas. Subaditividad significa, por lo tanto, que es menos costoso producir conjuntamente los distintos niveles de producto que por separado.
48. **Tablas de contingencia o cruzadas.** Es una tabla de doble entrada, donde en cada casilla figurará el número de casos o individuos que poseen un nivel de uno de los factores o características analizadas y otro nivel del otro factor analizado. En ella se analiza si existe alguna relación de dependencia o independencia entre los niveles de las variables cualitativas objeto de estudio. El hecho de que dos variables

sean independientes significa que los valores de una de ellas no están influidos por la modalidad o nivel que adopte la otra.

49. **Tasa de retorno interno.** Es el tipo de interés conceptual que hace igual, la cadena de rendimientos actualizados de una inversión y/o proyecto al valor de la cantidad o cantidades invertidas en la misma. En teoría debe ser superior al coste marginal del capital invertido. También denominada tasa interna de rentabilidad (TIR), tipo de rendimiento interno o tasa de retorno.
50. **Tonelada métrica.** Unidad de masa del sistema métrico decimal que se utiliza para medir el gas natural licuado, equivalente a 1,000 kilogramos.
51. **Turbina de vapor.** Es una máquina de fluido en la que la energía de éste pasa al eje de la máquina saliendo el fluido de ésta con menor cantidad de energía.
52. **Turbina de gas.** Es una turbomáquina motora, cuyo fluido de trabajo es un gas. Como la compresibilidad de los gases no puede ser despreciada, las turbinas a gas son turbomáquinas térmicas.
53. **Transporte.** Recepción, conducción y entrega del gas natural, por medio de ductos, a personas que no son usuarios finales.
54. **Upstream.** Representa la etapa inicial de la producción y el descubrimiento de gas natural
55. **Usuario.** Persona que utiliza o solicita los servicios de un permisionario.
56. **Usuario final.** Persona que adquiere gas para su consumo.
57. **Ventas de primera mano.** Primera enajenación del gas de origen nacional, que efectúe Pemex a favor de un tercero, para ser entregada en territorio nacional.
58. **Zona geográfica.** Área delimitada por la CRE para efectos de distribución.

Bibliografía.

1. Alegría Verón, José María; Citoler Tormo, Rafael; Iruretagoyena Celaya, Sebastián y Pérez Sorasu, Javier. (1981). *Curso de control de gestión*. Deusto (ed). España.
2. Ayala Espino, José Luis. (2001). *Economía del sector público mexicano*. UNAM (ed). Facultad de Economía. México.
3. Bauer, M; E. Mar y A. Elizalde. (2002). *Instituto Mexicano del Petróleo. Escenarios de oferta y demanda de gas natural*. Boletín abril – junio 2002.
4. Bauer, M; E. Mar y A. Elizalde. (2003). *Transportation and energy demand in México: the personal income shock*. Energy Policy 21.
5. Bonilla Sánchez, Arturo; Palacios Solano, Isaac F. y Suárez Guevara, Sergio. (2008). *Cambios en las industrias petrolera y de energía*. Universidad Nacional Autónoma de México (ed). México.
6. Boyer, Robert. (1989). *La teoría de la regulación: un análisis crítico*. HVMANITAS (ed). Argentina.
7. Brito, D.L. and J. Rosellón. (1999). *Pricing Natural Gas in Mexico*. Comisión Reguladora de Energía. México.
8. Brito, D.L. and J. Rosellón. (1999). *Regulation of Gas Marketing activities in México*. Comisión Reguladora de Energía. México.
9. Bulgheroni, Raúl. (1985). *Ciudadanía*. Diana (ed). México. Primera edición.
10. Chiavenato, Idalberto. (2007). *Administración: teoría, proceso y práctica*. Mc Graw Hill (ed). México.
11. Chiavenato, Idalberto. (2004). *Administración: proceso administrativo*. Mc Graw Hill (ed). México. Tercera edición.
12. Cabral, Luis. (1997). *Economía Industrial*. Ed. McGraw – Hill.
13. Calva, José Luis. (2007). *Política energética*. Porrúa (ed). Volumen 8, primera edición. México.

14. Centeno, Roberto. (1982). *El petróleo y la crisis mundial. Génesis, evolución y consecuencias del nuevo orden petrolero internacional*. Alianza editorial, S.A. (ed). Madrid.
15. Comisión Reguladora de Energía (CRE). (1995). *La regulación del Gas Natural en México*. México.
16. Comisión Reguladora de Energía. (1996). *Directiva sobre la determinación de precios y Tarifas para las actividades reguladas en materia de gas natural*. México.
17. Comisión Reguladora de Energía. (1999). *Permiso de transporte de gas natural otorgado a Pemex Gas y Petroquímica Básica para el Sistema Nacional de Gasoductos*. México.
18. Comisión Reguladora de Energía. (2000). *Los nuevos retos de la industria del Gas Natural*. México.
19. Comisión Reguladora de Energía. (2000). *Evolución de los precios del gas natural: información para los medios de comunicación*. México: SE: CRE, México.
20. Datta Loti – Barua, Ph.d. (1992). *Natural Gas Measurement and Control. A guide for operators and Engineers*. Mc Graw – Hill (ed).
21. Diario Oficial de la Federación octubre 1995.
22. Documento proporcionado por Grupo Gas Natural México.
23. Du Tilly y Palmer, Roberto H. (1988). *Control de gestión*. Universidad Autónoma del Estado de México (ed). Primera edición. México.
24. Estrada, Javier. (1999). *Apertura de la industria del Gas Natural en México*. México.
25. Estrada, Javier. (s.f.). *Presente y futuro de la regulación del Gas Natural en México*.
26. Estrada, Javier. (2001). *Mercado de Gas Natural*. Comisión Reguladora de Energía, México, D.F.
27. Gadonneix, Pierre. (1999). *Suministro y demanda de Gas Natural: desafío del siglo XXI*. México.

28. Graedel, T.E., Allenby, B.R. (1995). *Industrial Ecology*. Prentice Hall a Simon & Shuster Company Englewood Cliffs (ed). New Jersey.
29. Gutiérrez Amante, Guillermo. (2001). *Reflexiones sobre el uso de energéticos primarios en México*. Universidad Iberoamericana.
30. Hawley, Gessner Goodrich. (1993). *Diccionario de química y de productos químicos*. Ediciones Omega (ed).
31. Hecht, Maurice R. (1984). *Administración básica: principios y aplicaciones*. Limusa (ed). México.
32. Hernández Sampieri, Roberto; Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio, Pilar. (2008). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill (ed). México. Cuarta edición.
33. Hitt Michael A; Black, Stewart J. y Porter, Lyman W. (2006). *Administración*. Pearson (ed). México.
34. Jonio, Fernand. (1962). *Control de gestión*. Sagitario (ed). Barcelona.
35. Kast E. Freemont y Rosenzweig E. James. (2004). *Administración en las organizaciones. Enfoque de sistemas y contingencias*. Mc Graw-Hill (ed). México.
36. Khemakhem, A. (1976). *El control de gestión*. Deusto (ed). Barcelona.
37. Kipp Viscusi, W; Vernon John; E. Harrington Jr; Joseph. (2005). *Economics of regulation and antitrust*. The MIT Press Cambridge (ed). Massachusetts. London England, segunda edición.
38. Koontz, Harold. (1983). *Elementos de administración*. Mc Graw Hill (ed). México.
39. Landero Hernández, René. (2007). *Estadística con SPSS y Metodología de investigación*. Trillas (ed). México.
40. Le Roy Miller, Roger. (1980). *Microeconomía*. Mc Graw – Hill (ed). México.
41. Ley Orgánica de PEMEX 1992.
42. Márquez, Miguel. (1989). *La industria del gas natural en México 1970 – 1985*. Colegio de México (ed), primera edición.

43. *Metapolítica*. julio – agosto de 2008. Vol. 12, No. 60. Cangato, S.A. de C. V. (ed). México. ISSN 1405-4558.
44. Patz, Alan L. (1982). *Control administrativo y sistema de toma de decisiones: Textos, casos y lecturas*. Limusa (ed). México.
45. Pindyck, Robert S, y Rubinfeld, Daniel L. (1998). *Microeconomía*. Prentice Hall (ed). México.
46. Pemex. (1998). *Indicadores petroleros y anuario estadístico*. México.
47. Ramírez Hernández, Fernando. (2001). *La política de competencia y el proceso de regulación en México, 1993 – 1999*. (Tesis de Licenciatura – UNAM). [En línea]. (Consulta: 23 de octubre de 2009) en: <http://www.eumed.net/libros/2007b/281/index.htm>.
48. Reglamento de la *ley reglamentaria del artículo 27 Constitucional* en el Ramo del Petróleo.
49. Rionda Ramírez, Jorge Isauro. *Algunas consideraciones en torno a cómo medir el nivel de bienestar social*. [En línea]. (Consulta diciembre de 2009) en: <http://www.eumed.net/ce/>.
50. Robbins, Stephen P. (1998). *La administración en el mundo de hoy*. Prentice Hall (ed). México.
51. Robbins, Stephen P y Coulter, Mary. (2005). *Administración*. Pearson (ed). México.
52. Secretaría de Energía. (2006). *Prospectiva del mercado de Gas Natural, 2006 – 2015*. México.
53. Secretaría de Energía. (2007). *Prospectiva del mercado de Gas Natural, 2007 – 2016*. México.
54. Secretaría de Energía. (2008). *Prospectiva del mercado de Gas Natural, 2008 – 2017*. México.
55. Secretaría de Energía. (1995). *Reglamento de Gas Natural*. Diario Oficial de la Federación. México.
56. Secretaría de Energía. *Visión general del abasto del gas natural en México*.

57. Vargas Suárez, Rosío y Valdés Ugalde, José Luis. (2006). *Alternativas energéticas para el siglo XXI*. CISAN (ed). México, primera edición.
58. Varian Hal, R. (2006). *Microeconomía intermedia: un enfoque moderno*. Bosch (ed). España.
59. Vázquez Enríquez, Gonzalo Enrique. (1989). *Las crisis energéticas en Brasil. El gas natural una fuente alternativa viable*. Facultad de Economía.
60. William J. Baumol. (1997). *On the proper cost tests for natural monopoly in a multiproduct industry*. American Economic Review, Vol. 67, Núm 5.
61. Zorrilla Arena, Santiago; Silvestre Meléndez, José. (s.f). *Diccionario de economía*. Ed. UNAM – CCH.

Sitios web visitados.

- Biblioteca virtual de Derecho, Economía y Ciencias Sociales. (web en línea). <http://www.eumed.net/libros/2007b/281/index.htm>. (consulta febrero de 2009).
- Cedigaz, the internacional association for natural gas. (web en línea). <http://www.cedigaz.org/>. (consulta 7 de octubre de 2009).
- Central Intelligence Agency. CIA. (web en línea). <http://www.indexmundi.com/map/?v=98&l=es> (consulta enero de 2008).
- Comisión Reguladora de Energía. CRE. (web en línea). <http://www.cre.gob.mx>. (consulta marzo de 2007).
- Comisión Federal de Electricidad. CFE. (web en línea). <http://www.cfe.gob.mx>. (consulta junio de 2008).
- Comisión Nacional para el Ahorro de Energía. CONAE. (web en línea). <http://www.conae.gob.mx>. (consulta julio de 2009).
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. CEPAL. (web en línea). <http://www.tratadolibrecomercio.blogspot.com/2005/09/> (consulta octubre de 2009).
- Diccionario de economía y finanzas. (web en línea). <http://www.eumed.net/cursecon/dic/O.htm>. (consulta diciembre 2009).

- Energy Information Administration. EIA. (web en línea). [http:// www.eia.doe.gov](http://www.eia.doe.gov). (consulta noviembre de 2009).
- Gas Natural México. (web en línea). <http://www.gasnaturalmexico.com.mx>. (consulta agosto de 2007).
- Gollas, Manuel. (2003). *¿El gobierno o el mercado?*. (web en línea). Colegio de México. (COLMEX). http://revistas.colmex.mx/revistas/8/art_8_733_4557.pdf (consulta diciembre 2009).
- INNERGY. Soluciones energéticas. (web en línea) <http://www.innergy.com> (consulta enero 2009).
- Maxigas Natural. (web en línea) <http://www.maxigasnatural.com.mx> (consulta septiembre de 2009).
- Ministerio de energía y minas. (web en línea). <http://www.minem.gob>. (consulta enero 2010).
- Oil & Gas Journal. (web en línea) <http://ogj.pennnet.com> (consulta enero 2009).
- PEMEX. (web en línea). <http://www.pemex.com>. (consulta agosto 2007).
- Programa Universitario de Energía – UNAM. (web en línea) [http://www.unam.mx/pue/IVCONGRESO PONENCIAS](http://www.unam.mx/pue/IVCONGRESO_PONENCIAS). (consulta junio de 2008).
- Secretaría de Energía. SE. (web en línea). <http://www.energia.gob.mx>. (consulta marzo 2009).
- Situación de la energía en el mundo, Europa y España. (web en línea). <http://www.energiasrenovables.ciemat.es/especiales/energia/index.htm>. (consulta noviembre 2009).
- Stigler, George J. *The theory of economic regulation*. (web en línea). <http://faculty.msb.edu/murphydd/CRIC/Readings/StiglerTh%20of%20Econ%20Regulation%201971.pdf>. (consulta noviembre 2009).

United National Conference on trade and development. UNCTAD. (web en línea). <http://www.unctad.org.htm>. (consulta enero 201