

00661



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**· T E S I S**

**PLANEACION ADMINISTRATIVA A LARGO PLAZO DE LOS  
RECURSOS DEL PETROLEO EN MEXICO**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN  
(ORGANIZACIONES)**

**PRESENTA: ZENEN DE LA CRUZ DIAZ  
TUTOR: M.E. LETICIA CAMPOS ARAGON**



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.

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA



## PRESENTACIÓN

Para el desarrollo de ésta investigación se plantean los siguientes temas:

	Pagina
RESUMEN .....	1
1. INTRODUCCIÓN .....	4
2. MARCO TEORICO GENERAL DE REFERENCIA ..	31
3. EL MODELO ECONOMETRICO .....	38
4. CONSUMO DE PRODUCTOS REFINADOS..... EN MÉXICO DE 1960 a 2003	43
5. CONSUMO DE PRODUCTOS REFINADOS .....	49
EN MEXICO DEL 2004 AL 2012	
6. PRONOSTICO DEL CONSUMO DE .....	71
PRODUCTOS REFINADOS EN MEXICO DEL 2004 al 2012.	
7. CONCLUSIONES.....	75
8. BIBLIOGRAFIA.....	80
9. ANEXOS .....	84

## RESUMEN

“El hombre es el único ser pensante en la naturaleza y eso solo es posible gracias a la actividad de su conciencia y en consecuencia de su actuar cotidiano”.

En la tierra existe un compuesto muy peculiar, este es conocido como petróleo.

En nuestro país, la oferta de productos refinados del petróleo (gas licuado, gasolinas, kerosinas, diesel y combustóleo), adquiere cada vez más un carácter de servicio público, y como tal, forma parte fundamental de los planes de gobierno, en los que se requiere disponer de ellos en las cantidades y formas necesarias para que el desarrollo económico no se frene.

Es un hecho que los productos refinados del petróleo irrumpen en la escena nacional mexicana y se convierten en una palanca de desarrollo, razón por la cual se requiere efectuar la planeación adecuada de estos recursos dentro de un marco administrativo a largo plazo.

Lo anterior motivo la realización de esta investigación, cuyo resultado presenta el consumo nacional futuro de estos productos para los años 2004 al 2012, obtenido a través de un modelo econométrico.

El desarrollo de esta investigación comprende nueve capítulos los cuales incluyen brevemente lo siguiente:

Capítulo primero, en el que se hace una breve descripción de lo que es una investigación, como se formó el recurso no renovable que es el petróleo, la situación que prevalece actualmente en nuestro país sobre la exploración-explotación y refinación del petróleo, así como la oferta y demanda de productos refinados del mismo. Adicionalmente se plantean los objetivos y la hipótesis de esta investigación.

Capitulo segundo. Como parte integrante de la metodología se plantea un marco teórico de referencia, el cual comprende una corta reseña de la política económica que ha tenido México en los últimos cuarenta años, así como la forma en que se han elaborado los pronósticos de consumo de los productos refinados del petróleo a través de Petróleos Mexicanos.

Capitulo tercero, en esta sección se explica brevemente el sustento teórico de lo que es un modelo econométrico.

Capitulo cuarto, aquí se efectúa un análisis sobre las cifras históricas de los últimos 43 años del consumo de energía en México, expresado este en términos del consumo de productos refinados del petróleo incluyendo el requerido para generar energía eléctrica, la energía geotérmica para generar electricidad así como el consumo de carbón para el mismo fin.

Capitulo quinto, en esta parte se explica resumidamente y en términos estadísticos los modelos económicos propuestos para pronosticar el consumo de productos refinados en nuestro país, haciendo un análisis y diagnóstico estadístico del modelo econométrico seleccionado para pronosticar el consumo así como los alcances y limitaciones del modelo econométrico mencionado.

Capitulo sexto, aquí se presenta el pronóstico del consumo de productos refinados del petróleo para los años 2004 y al 2012 en nuestro país, considerando que los precios promedio de los mismos crecerán en esos años a un ritmo similar al de la inflación, estimada por nuestro gobierno en 2.9 por ciento anual promedio.

Capitulo séptimo, en este capítulo se presentan las conclusiones obtenidas como resultado de esta investigación, así como el glosario de términos básicos utilizados en la misma.

Capitulo ocho, finalmente aquí se presenta la bibliografía así como los documentos oficiales consultados para la realización de la investigación.

Capitulo nueve, esta sección incluye todas las cifras utilizadas en la investigación expresadas a través de nueve anexos.



## **1. INTRODUCCIÓN**

## 1.- INTRODUCCION

El hombre es el único ser pensante en la naturaleza y eso sólo es posible gracias a su actividad consiente de su actuar cotidiano.

Uno de los rasgos de éste proceso, es que al actuar de esta forma, manifiesta y demuestra a través de planteamientos y acciones sus posibilidades de promover y dirigir el cambio, es decir, el hombre puede transformar su realidad, al descubrir el mecanismo y funcionamiento de los fenómenos que ocurren a su alrededor, para producir los cambios y dirigirlos de acuerdo con sus necesidades concretas.

En este acto interviene un aspecto muy importante que se conoce con el nombre de investigación, la cual se define como una inquisición seria y diligente, con un propósito claro: averiguar los hechos, formular una hipótesis, arrojando nueva luz sobre un punto de vista establecido, ganar perspectiva histórica, establecer estadísticas vitales, comprender un fenómeno e interpretar sus resultados. Garza Mercado Daniel. 1976.

Desde luego la investigación establece un método, que no es otra cosa que efectuar procedimientos de análisis y síntesis. El primero nos permite estudiar un objeto descomponiéndolo en las partes que lo forman para observarlas separadamente. El segundo nos permite dar sentido a los objetos estableciendo, entre ellos, relaciones que los agrupan en una unidad más completa.

Estos aspectos y lo expresado posteriormente en problemáticas y objetivos de la investigación, ha sido motivo para efectuar esta investigación cuyo resultado nos permite optimizar el uso de los recursos que la naturaleza nos ofrece en México, como es el Petróleo Crudo y sus productos derivados de su refinación como son el Gas Licuado, Gasolinas, Kerosinas, Diesel y Combustible; entendiéndose la optimización como la exploración y explotación racional y oportuna de los

yacimientos del petróleo crudo así como su refinación para obtener los productos mencionados.

Este proceso de investigación involucra el comportamiento histórico de la oferta de productos refinados del petróleo de los años 1960 a 2003 es decir 43 años. Así como los precios corrientes de los mismos en el mismo año.

Otra variable involucrada es el Producto Interno Bruto, parámetro que nos indica la evolución de nuestra economía.

Con estas variables se establece un modelo econométrico que las involucra y nos permite pronosticar el consumo de los productos refinados del petróleo en cuestión en un lapso comprendido de los años 2004 al 2012.

Esta investigación es justificable lo cual en el siguiente capítulo se plantea.

## **1. 2. JUSTIFICACIÓN**

## **1. 2.- JUSTIFICACIÓN**

En nuestro país la oferta de productos refinados del petróleo (gas licuado, gasolinas, Kerosinas, Diesel y Combustible) adquiere cada vez más un carácter de servicio público, y como tal forma parte fundamental de los planos de gobierno, en los que se requiere disponer de ellas en las cantidades y formas necesarias para que el desarrollo económico no se frene.

Aunado a lo anterior es un hecho que los productos refinados del petróleo irrumpen en la escena nacional mexicana y se convierten en una palanca de desarrollo, por ello se requiere sujetarlos a un esquema planificado.

Por otra parte, dentro de la organización gubernamental existe un organismo que es Petróleos Mexicanos que es el responsable de explorar, explotar y refinar las reservas del petróleo crudo. Luego entonces en este organismo se debe efectuar un ínfimo y permanente contacto con los demás sectores de la economía nacional.

El esquema planteado nos muestra que nuestro país sólo cuenta con una reserva de producción de 31 años de petróleo crudo / producción de hidrocarburos, la cual es muy frágil pues puede reducirse a 20 ó 10 años de no encontrar o localizar nuevos yacimientos. Por otra parte ya en la actualidad importamos gas licuado, gasolinas y combustóleo.

Esta situación pone en serio riesgo la economía mexicana y el modus vivendi de los mexicanos, por ello esta investigación plantea elaborar el pronóstico del consumo nacional de hidrocarburos a largo plazo para el periodo 2004 – 2012 lo cual permitirá obtener los siguientes resultados :

- Pronosticar el Consumo de productos refinados del petróleo para los años 2004 – 2012.

- Orientar estos resultados al conocimiento de las áreas administrativas del Gobierno Federal Mexicano encargadas de los energéticos, para que cuenten con un recurso más para implementar y coadyuvar a la realización de las medidas y acciones siguientes:
  - a) Incrementar los excedentes energéticos y alcanzar la máxima autosuficiencia posible que el país requiere en volumen, oportunidad y calidad.
  - b) Coadyuvar en la generación de los ingresos y las divisas que apoyen al desarrollo y la economía del país, estableciendo para ello la plataforma de producción del organismo dedicado a la administración, exploración, explotación, tratamiento industrial y comercialización (interna y externa) de los hidrocarburos mexicanos derivados del petróleo, que es Petróleos Mexicanos, además de crear la infraestructura necesaria aplicando las políticas más adecuadas en todos los órdenes.
  - c) Al tener una idea clara del consumo futuro de los hidrocarburos, la institución dedicada a la administración del mismo, puede sustentar su desarrollo equilibrado, y estar en posibilidades de prever las perspectivas de crecimiento a mediano y largo plazo, debiendo en consecuencia, identificar e iniciar oportunamente los proyectos, cambios de organización, inversiones y desarrollo de los recursos humanos que se requieran, realizar los estudios y trabajos necesarios para localizar y desarrollar en forma eficaz y eficiente los yacimientos de petróleo crudo, de acuerdo con los requerimientos de producción, manteniendo la relación reserva/producción de hidrocarburos muy superior a la actual.
  - d) Con una mayor producción de petróleo crudo sustentada en más yacimientos, se asegurará una relación reserva/producción mayor a 31 años.
  - e) La producción de productos refinados del petróleo aumentará paulatinamente si se aumenta nuestra capacidad de refinación

convirtiendo a nuestro país en autosuficiente en estos productos, con posibilidades de lograr índices razonables de exportación.

### **1. 3. PROBLEMÁTICA Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**



### 1. 3. PROBLEMÁTICAS Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

#### PROBLEMÁTICA

##### **El petróleo recurso no renovable.**

En la tierra existe un compuesto muy peculiar, este es conocido como petróleo. El petróleo es una sustancia viscosa de color negro y está formada por elementos, uno de ellos es el carbono y el otro es el hidrógeno. Estos elementos hacen una mezcla que se conoce con el nombre de hidrocarburos. Las uniones carbono con carbono dejan a los átomos en libertad para dar lugar a uniones adicionales con otros átomos de carbono o hidrógeno.

Las moléculas de hidrógeno son buenos almacenes de energía que es fácilmente liberada en forma de calor cuando reacciona químicamente con el oxígeno.

Cuando un hidrocarburo se quema, se efectúa un proceso que es espontáneo e irreversible, sus átomos de carbono e hidrógeno se combinan con el oxígeno para formar óxidos en el caso del carbono habitualmente monóxido de carbono y dióxido de carbono en el caso del hidrógeno, más conocido comúnmente como agua.

A la mezcla de estos hidrocarburos se le conoce con el nombre de Petróleo Crudo. Commoner Barry. 1992.

Existen planteamientos que explican la formación del petróleo crudo, una de ellos es La Teoría Inorgánica y otro La Teoría Orgánica.

La Teoría Inorgánica ofrece una secuencia de complejidad en el sentido de que los compuestos de carbono e hidrógeno ( hidrocarburos ) se formaron de compuestos simples y posteriormente aparecieron las primeras formas de vida, las

que a su vez generaron microorganismos capaces de concurrir nuevamente a la formación del petróleo. Etienne Guillermo. ANUIES. 1975.

Según esto existe suficiente evidencia geológica para pensar que la tierra en un principio, hace unos 5 a 7 mil millones de años se encontraba a temperaturas elevadas en su superficie. La parte externa comenzó a solidificarse separando los materiales de acuerdo a su temperatura de fusión y acumulándose en el centro el hierro y el níquel principalmente. Aun cuando la superficie estaba semilíquida y plástica con ríos esporádicos de luz, la atmósfera se constituía de bióxido de carbono e hidrógeno y agua en forma de vapor. conforme se aumentaba la concentración de hidrógeno que provendría del exterior se aumentaba el monóxido de carbono.

Bajo condiciones de temperaturas elevadas ( 538 grados centígrados ) reaccionaba el hidrógeno y el monóxido de carbono, para dar una mezcla de carbón e hidrógeno que son lo que se conoce con el nombre de hidrocarburos y agua.

Muchos millones de años fueron necesarios para que la tierra se enfriase de 538 a 149 grados centígrados.

A principio se precipitaron los hidrocarburos mas pesados y conforme bajaba la temperatura siguieron las fracciones ligeras. Posteriormente se precipitó el agua que sacó de la superficie a los hidrocarburos, acumulándolos en ciertas zonas. En esta petrósfera de ríos, lagos y mares de petróleo y de sus productos oxigenados pudieron haber surgido las formas elementales de vida.

Conforme el petróleo se depositaba en la superficie, se hundía en las grietas y en zonas impregnadas por tierra y arena. Por otra parte, la lava, los glaciares y los múltiples fenómenos tectónicos lo cubrieron. Etienne Guillermo. ANUIES.1975.

En cuanto a la Teoría Orgánica, esta se atribuye la génesis del petróleo y los organismos vegetales o animales que existieron en otras épocas de la tierra y que al quedar sepultados en los fondos de mares y lagos y por el efecto de la presión como de la temperatura, se convirtió esa masa orgánica en la mezcla de hidrocarburos conocida como petróleo crudo. Esto lo prueban restos geológicos de depósitos subterráneos de petróleo a través de residuos de plantas fósiles ( de ahí la expresión de combustibles fósiles )

En estos restos de plantas enterradas, ocurrieron según las condiciones locales, las reacciones químicas que produjeron los hidrocarburos del petróleo. Todos estos depósitos representan, a su vez, energía originalmente cedida a la tierra como luz solar y convertida en forma química por el fenómeno conocido como fotosíntesis. Etienne Guillermo. ANUIES.1975.

La fotosíntesis se produce siempre que una planta verde es expuesta a la luz solar. La energía radiante de la luz es absorbida por el pigmento verde de la planta, la clorofila, y a través de una intrincada serie de cambios químicos y en contacto con el agua y materia orgánica, ésta se divide produciéndose hidrógeno, dióxido de carbono y se libera oxígeno.

La Teoría Orgánica, se basa en que hace unos 2300 millones de años ( La fecha se determinó a partir de la datación de los fondos férricos del fondo marino) en la atmósfera de nuestro planeta, empezó a acumularse oxígeno, este proceso se debió a que en los mares primitivos existía óxido ferroso que al combinarse con el oxígeno libre, se transformaba en férrico, al agotarse el oxígeno producido empezó a escapar a la atmósfera. Todo esto influenciado por la luz solar.

Una gran cantidad de organismos murió, unos pocos se refugiaron en pequeños hábitats que conservaron las condiciones anteriores, otros capaces de resistir la nueva sustancia letal, abandonaron las profundidades marinas y a partir de ellos se inició la evolución, cuyo resultado somos los organismos actuales. La

acumulación de oxígeno en la atmósfera fue consecuencia de la vida. Palazón Mayoral Ana Maria. 1992.

Cuando se formó la tierra primeramente, su atmósfera carecía de oxígeno, el cual apareció cuando ocurrió el fenómeno citado y por la aparición y desarrollo de los primeros organismos y después plantas verdes fotosintéticas. Al proliferar estos organismos y plantas verdes el contenido de oxígeno en la atmósfera se incrementó gradualmente, hasta que unos 500 millones de años más tarde llegó al nivel del 20 % que desde entonces se ha mantenido. Los organismos consumidores de oxígeno pudieron evolucionar solamente hacia el final de ese tiempo de tal manera que durante este período el oxígeno y los productos orgánicos de la fotosíntesis fueron producidos con mayor rapidez que los que eran destruidos por la combustión metabólica.

Los productos orgánicos acumulados como residuos de plantas fósiles se convirtieron eventualmente en petróleo. Al mismo tiempo el oxígeno se acumuló en la atmósfera.

Este período de la historia de la tierra, es un hecho único, que no se volvió a repetir jamás, en el que se produjeron los depósitos de petróleo ( combustible fósil) y el oxígeno necesario para quemarlo. Commoner Barry. 1992.

Este proceso de formación del petróleo crudo tomó muchos millones de años y sin duda mas tiempo que el necesario para consumirlo, por ello se le asigna como un recurso no renovable y como tal se debe emplear con el respeto y eficiencia que se le deben dar a los recursos finitos.

La Teoría Orgánica ha recibido mucha atención y de hecho tiene mucha aplicación porque permite la localización de nuevos yacimientos por medio del estudio de fósiles.

Hoy en día el petróleo y sus derivados son el combustible número uno en el mundo y la principal fuente de elaboración de productos orgánicos.

## **LA REFINACIÓN DEL PETROLEO**

El petróleo crudo después de ser substraído de los yacimientos y tratado para eliminarle substancialmente el ácido sulfhídrico, sales, agua y dióxido de carbono, es trasladado a las refinerías, donde es sometido a procesos de destilación, vacío y desintegración a diferentes temperaturas y presiones con el propósito de obtener de él productos ya refinados como son el gas licuado, gasolinas, kerosinas, diesel y combustóleo, entre los más importantes.

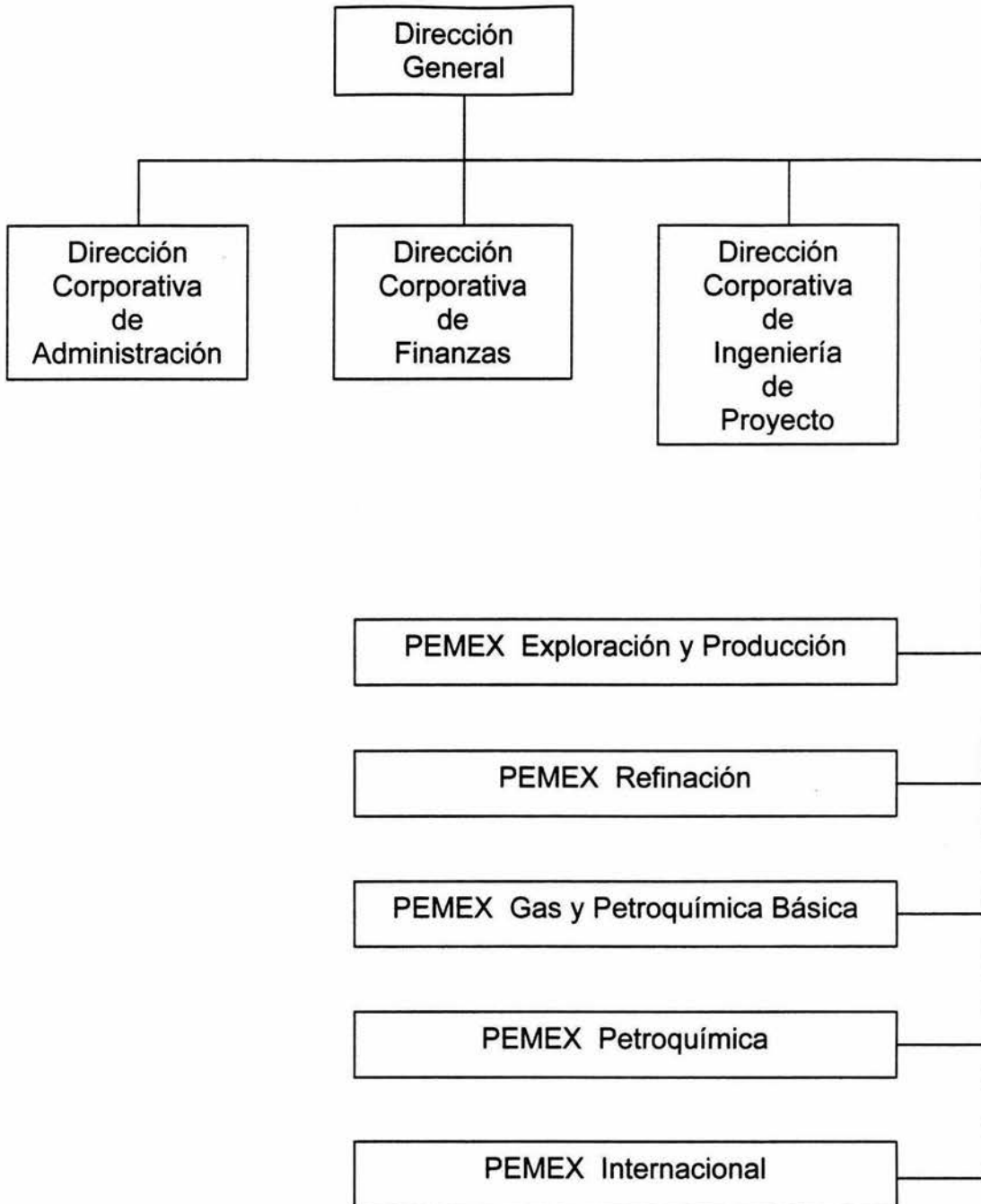
Estos productos son de mucha utilidad para nuestras actividades, el gas licuado es de vital importancia en el consumo doméstico, las gasolinas son esenciales para el transporte, el diesel además de su consumo en el transporte lo requiere la industria y es preponderante al igual que el combustóleo para generar energía eléctrica.

En México la empresa responsable de la refinación del petróleo, es Petróleos Mexicanos.

Petróleos Mexicanos es la empresa de petróleo nacional de México y la única dependencia facultada por el gobierno federal, bajo la autoridad que le confiere la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, para explorar, explotar y refinar las reservas de petróleo crudo y gas natural del país. Esta institución tiene la responsabilidad única de abastecer el mercado nacional de productos del petróleo, gas natural y de materias primas para la industria petroquímica.

El organograma actual de esta institución es resumidamente el siguiente:

# PETRÓLEOS MEXICANOS



A la fecha, 2003, esta empresa cuenta con seis refinerías cuya capacidad promedio de proceso de petróleo crudo es de un millón 235 mil barriles diarios, distribuidos de la siguiente forma :

<b>CAPACIDAD DE REFINACIÓN EN MÉXICO</b>	
<b>2003</b>	
<b>Refinería</b>	<b>Capacidad de Proceso de petróleo ( Miles barriles por día )</b>
<b>Cadereyta, N.L.</b>	<b>145</b>
<b>Madero,Tamps.</b>	<b>135</b>
<b>Minatitlán, Ver.</b>	<b>174</b>
<b>Salamanca, Gto.</b>	<b>183</b>
<b>Salina Cruz, Oax.</b>	<b>300</b>
<b>Tula, Hgo.</b>	<b>298</b>

Fuente : Memoria de Labores y Anuario Estadístico de Petróleos Mexicanos, 2003.

El problema constante de la refinación del petróleo crudo, es igualar la producción de productos refinados procesando petróleos de diferente densidad, para satisfacer el consumo del mercado lo cual representa una demanda que varía constantemente.

Según las cifras reportadas por Petróleos Mexicanos durante los últimos once años, 1992-2002, la producción de estas refinerías ha cubierto la demanda nacional en cuanto al diesel, y kerosina y además se exportaron en promedio anual 2.6 y 8.9 millones de barriles por día de cada uno. Sin embargo, no ocurre la misma situación con el gas licuado, gasolinas y combustóleo, pues en el período señalado se han importado un promedio anual de 32.9 ,56.9 y 53.5 miles de barriles por día de cada uno de ellos, lo cual representa un 12 %, 11 % y 11 %



respectivamente de la demanda nacional. Es decir un 11 % en promedio de la demanda nacional de estos productos es a base de importación.

A continuación se ilustra lo anterior y para mayor abundamiento se incluye en los anexos No. 1 y 2 :

### **COMERCIO DE PRODUCTOS REFINADOS DEL PETROLEO**

**1992-2002**

**-Cifras en miles barriles por día promedio de los 11 años-**

<b>Producto</b>	<b>Importación</b>	<b>Demanda Nacional</b>	<b>Por ciento</b>
	<b>( 1 )</b>	<b>( 2 )</b>	<b>( 1 ) / ( 2 ) x 100</b>
<b>Gas Licuado</b>	<b>32.9</b>	<b>284.1</b>	<b>12</b>
<b>Gasolinas</b>	<b>56.9</b>	<b>510.1</b>	<b>11</b>
<b>Combustóleo</b>	<b>53.5</b>	<b>478.3</b>	<b>11</b>
<b>Total :</b>	<b>143.3</b>	<b>1272.5</b>	<b>11</b>

Fuente : Anuario Estadístico de Petróleos Mexicanos 2003 .

**COMERCIO DE PRODUCTOS REFINADOS DEL PETROLEO  
1992-2002**

**-Cifras en miles barriles por día promedio de los 11 años-**

<b>Producto</b>	<b>Exportación</b>	<b>Demanda Nacional</b>	<b>Por ciento</b>
	<b>( 1 )</b>	<b>( 2 )</b>	<b>( 1 ) / ( 2 ) x 100</b>
<b>Diesel</b>	<b>2.6</b>	<b>256.9</b>	<b>1.0</b>
<b>Kerosina</b>	<b>8.9</b>	<b>56.1</b>	<b>16</b>
<b>Total :</b>	<b>11.5</b>	<b>313.0</b>	

Fuente : Anuario Estadístico de Petróleos Mexicanos 2003 .

El déficit de gas licuado, gasolina y combustóleo es debido a la poca producción de petróleo crudo y de refinación del mismo, lo cual es delicado puesto que estos productos refinados del petróleo no satisfacen la demanda nacional.

## **EXPLORACIÓN DEL PETRÓLEO.**

Cuando se explora el subsuelo través de sensores diversos y de perforaciones es posible localizar el petróleo crudo. Una vez localizado este, se perfora de nuevo el subsuelo y se construye un pozo hasta el yacimiento de petróleo, de tal manera que las presiones subterráneas empujen el petróleo a fluir a través de la roca hasta el pozo y posteriormente a la superficie.

Sin embargo en muchas perforaciones la presión natural no es lo suficientemente grande para mover el petróleo hacia el pozo o bien durante la exploración, la presión pudo haber disminuido a tal punto que para poder sacar el petróleo crudo es necesario ejercer una presión adicional. Lo anterior se logra inyectando al yacimiento agua o detergente, que ayuden al petróleo a fluir con mayor facilidad hasta el exterior, esto se conoce como recuperación secundaria y terciaria.

La exploración del petróleo actividad desarrollada por Petróleos Mexicanos, como ya se mencionó, consiste en localizar posibles yacimientos de petróleo o gas natural, utilizando técnicas de sondeo y perforación del subsuelo. En nuestro país ha sido necesario perforar a una profundidad promedio de 3 kilómetros y medio, cifra menor si se compara con lo similar en otros países que requieren perforar hasta 6 kilómetros en promedio sin embargo si es una profundidad considerable.

Petróleos Mexicanos, reportó que en el lapso comprendido de 1989 al 2003 se han explorado sólo dos pozos y medio mensuales, es decir 32 pozos al año en promedio.

A continuación se ilustra lo anterior y se detalla en el anexo No. 4.

## **EXPLORACIÓN DE CAMPOS DE PETRÓLEO 1989-2003**

-Cifras en unidades promedio de 15 años-

Número de Pozos Explorados en 15 años	Número de Pozos Explorados Promedio por año	Número de Pozos Explorados Promedio por mes
486	32	2.6

Fuente : Anuario Estadístico de Petróleos Mexicanos 2003 .

El acierto de encontrar nuevos yacimientos sólo ha representado el 52 %, lo que no es significativo pues la actividad exploratoria es muy pobre. Para contar con una certeza cercana al 100 % se requiere aumentar substancialmente la actividad exploratoria a mucho más de dos pozos y medio mensual promedio.

Lo anterior incide substancialmente en las reservas de petróleo y gas natural y en consecuencia en la producción de productos refinados.

### **EXPLOTACIÓN DEL PETRÓLEO.**

Igualmente, esta es una actividad desempeñada por Petróleos Mexicanos la cual consiste en explotar aquellos pozos que como resultado de la exploración resultaron productivos.

Estos pozos productivos tienen una capacidad de producción la cual se le denomina reserva, se considera que con esta reserva es posible producir cierto volumen de productos refinados por un lapso de tiempo determinado, en consecuencia se establece una relación reserva/producción.

Petróleos Mexicanos reportó que en el lapso comprendido de 1989 al 2003 las reservas totales de petróleo han disminuido un 26 % es decir, de 67 600 a 50 032 millones barriles, por otra parte, la producción de productos refinados ha aumentado un 25 % , es decir, de 1258 a 1573 millones de barriles anuales.

Estas cifras se traducen en que la relación reserva / producción ha disminuido un 40 % pues en tanto teníamos una reserva/producción para 54 años en el año 1989, para el año 2003 se estima una reserva/producción de 32 años. Esto es sin considerar las cifras correspondientes a la exportación de petróleo crudo.

A continuación se ilustra lo anterior y a mayor detalle se incluye en los anexos No. 3 y 5.

### EXPLOTACIÓN DEL PETRÓLEO 1989-2003

-Cifras millones de barriles-

Año	Reservas Totales de Petróleo	Producción de Productos Refinados por año	Relación Reserva/ Producción	Reservas Totales de Petróleo Disminuyendo su Exportación	Relación Reserva/ Producción
	( 1 )	( 2 )	( 1 ) / ( 2 )	( 3 )	( 3 ) / ( 2 )
1989	67600	1258	54 años	67134	53 años
2003	50032	1573	32 años	49424	31 años
Disminución en %	26		40	26	
Disminución en %		25			

Fuente : Anuario Estadístico de Petróleos Mexicanos 2003 .

Ahora bien , si se toma en cuenta la exportación de petróleo crudo, que fue de 466 millones de barriles en 1989 y de 608 millones de barriles en el año 2003, nuestra relación reserva/producción era de 53 años en 1989 y de 31 años al año 2003.

Las anteriores consideraciones reales presentan una situación alarmante para nuestro país, pues de mantenerse las condiciones políticas, económicas y sociales actuales en México y el mundo, y la población no creciera tendríamos asegurada la producción de petróleo y productos refinados para tres décadas. Esto es prácticamente imposible , lo cual se traduce en que esas tres décadas se pueden convertir a dos ó una,

Adicionalmente a estos esquemas, Petróleos Mexicanos que es la empresa paraestatal responsable de la exploración, explotación y refinación, del petróleo en México, ha tenido en el lapso de 1997 al 2003, un desarrollo industrial y financiero determinado, por una excesiva regulación, de sus actividades, control de precios y tarifas, por una limitación de la gestión empresarial y por una fuerte carga fiscal que le impide desarrollar sus inversiones estratégicas inmediatas. En la actualidad entrega a la federación mas del 60 % de sus ingresos totales. Esto ha impedido que la empresa reaccione con agilidad y eficiencia frente a los retos del entorno nacional e internacional, traduciéndose en ineficiencias, reducción de la oferta y descapitalización de la misma.

Aunado a lo anterior en las actividades de Exploración y Explotación de petróleo crudo y su refinación para obtener gas licuado, gasolinas, kerosinas, diesel y combustóleo, tiene un papel preponderante la planeación de las mismas en tiempo y forma.

Es conveniente mencionar que la planeación, según H. Igor Ansoff, es un proceso que se dirige hacia la producción de uno o mas estados futuros deseados que ocurrirán a menos que se haga algo al respecto.

En consecuencia se deben elaborar y diseñar planes con metas y objetivos definidos de exploración intensiva para localizar más reservas de petróleo crudo, así como de explotación racional del mismo, para permitir a México incrementar su producción y sus derivados de la refinación.

De no realizar lo anterior, la producción de productos refinados de petróleo iría disminuyendo paulatinamente y convertiría a nuestro país en un importador de los mismos.

Si México logra incrementar sus reservas de petróleo crudo, es preciso planear la infraestructura necesaria para incrementar la capacidad de refinación la cual se podría lograr utilizando para ello los recursos generados por el aumento de volumen de petróleo crudo a exportación, además que nuestro país estaría en condiciones de satisfacer la demanda nacional de productos refinados y se tendría la posibilidad de exportarlos.

### **1.3 OBJETIVO**



### 1.3 OBJETIVOS

Planear a largo plazo la elaboración de productos refinados en México elaborando un modelo que pronostique su consumo para los próximos nueve años. (2004 – 2012).

Investigar cifras históricas de 43 años 1960 – 2003 referentes a los productos refinados mencionados anteriormente, en los aspectos siguientes:

- Consumo nacional
- Precios promedio
- Producto Interno Bruto

Establecer un modelo econométrico que interviene esta información para utilizarlo y estimar el consumo futuro de productos refinados. Planear los posibles escenarios de aplicación de este modelo en cuanto a la variación de:

- Consumo nacional.
- Precios promedio.
- Producto Interno Bruto.

## **1.4 HIPOTESIS**

## **1.4 HIPOTESIS**

Si por lo menos cada 6 meses se pronostica el consumo de productos refinados del petróleo a largo plazo en México, implica evaluar anualmente, a través de actividades de exploración y explotación de los yacimientos petrolíferos, la reserva de petróleo crudo así como la producción que se obtendría del mismo en productos refinados.

Esto permitirá evaluar la demanda interna de petróleo crudo y productos refinados para satisfacer la misma y no depender del exterior.

Al no realizar estas acciones nos podríamos convertir en un país importador de petróleo crudo y refinados, lo que se traduciría en un cambio del modus vivendi de los mexicanos.

## **2. MARCO TEÓRICO GENERAL DE REFERENCIA**

## **2. MARCO TEORICO GENERAL DE REFERENCIA.**

La administración es la actividad humana encargada de organizar y dirigir el trabajo individual y colectivo efectivo en términos de objetivos predeterminados.

La administración como disciplina que estudia los procesos productivos del trabajo humano, busca investigar y difundir técnicas eficaces para aprovechar, de la mejor forma posible, los recursos disponibles en la producción de bienes y servicios, para satisfacer las necesidades humanas cada vez más exigentes en términos de estándares de calidad por la competitividad que deben tener las organizaciones y las naciones.

El desarrollo de la Administración en México cada día es más relevante, sobre todo en los últimos años en que los acontecimientos mundiales marcan pauta para que gobiernos y empresas busquen nuevos derroteros para maximizar la utilización de sus recursos, la ampliación de sus mercados, nuevas opciones de desarrollo y al mismo tiempo ser más competitivos no sólo en sus ámbitos geográficos sino en los niveles intercontinentales.

Por otra parte, Henry Fayol sostuvo, que, si la organización ( o empresa) desea obtener metas duraderas, debe coordinar los recursos con que cuenta, por lo que el administrador esta obligado a prever, organizar, mandar, coordinar y contratar, que no es otra cosa que la planeación, organización, integración, dirección y control lo que se traduce en el proceso administrativo

La planeación según George R. Terry, establece que es la selección y relación de hechos, así como la formulación y uso de suposiciones ( premisas ) respecto al futuro en la visualización y formulación de las actividades propuestas que se creen sean necesarias para alcanzar los resultados deseados. También aquí se define a la planeación, como la formulación de la estrategia para el logro de los objetivos y la misión de la empresa a través de los métodos, procesos o procedimiento de

trabajo y el tiempo en que deben efectuarse, el cálculo de los recursos que se utilizarán ( presupuestos ) para generar los productos y/o servicios de la misma, y su desarrollo armónico de corto y largo plazo en ambientes cada vez más competitivos. Hernández Rodríguez Sergio. 2002.

En consecuencia, un instrumento primordial en el desarrollo económico de cualquier país es la planeación de todas sus actividades, pues permite orientar en forma sistemática y eficiente todos los recursos disponibles hacia el logro de los objetivos y metas fijados.

México no es ajeno a esta concepción, ya que su gobierno federal ha elaborado y publicado diversos planes y programas entre los que destacan el Plan Global de Desarrollo, el Plan Nacional de Desarrollo Industrial el Programa de Energía. En ellos se contemplan, los principales elementos que conforman el proceso de planeación nacional.

Históricamente hablando a partir de la década de los años sesenta, la planeación, como parte integrante del proceso administrativo, se ha extendido y cobrado gran importancia en nuestro país interesado en programar su evolución económica.

Durante el proceso de industrialización en México, se han tenido estas estrategias de planeación para lograr su desarrollo, pudiéndose circunscribir en tres definidas etapas.

La primera de ellas, 1960 – 1970 consistió en la obtención de altas tasas de crecimiento del PIB, (Producto Interno Bruto), mediante la política de apoyo a la substitución de importaciones, lo que trajo consigo el uso intensivo de bienes de capital ocasionando el desarrollo de sólo ciertas actividades industriales.

Ante los problemas derivados de esta política, se implementó una estrategia de planeación más compleja 1970 – 1982 (segunda etapa), la cual pretendía con la

participación de todos los sectores económicos, proporcionar al país un desarrollo equilibrado.

Esta estrategia se trató de complementar, mediante la adopción de mecanismos de distribución que permitiesen difundir más ampliamente los beneficios del desarrollo, modificando la pauta tradicional de crecimiento; sin embargo, se presentaron aunados a éstas políticas, la acumulación de problemas diversos, que provocaron el agotamiento del modelo de desarrollo, desequilibrando en consecuencia, en mayor medida la balanza de pagos, y acentuando el endeudamiento externo.

Posteriormente, se concibió otra estrategia (tercera etapa) 1983 – 1992 cuya finalidad era superar la crisis y que permitiera reestructurar la economía nacional, fundamentándose ésta en la exportación de Petróleo y sus derivados ("hidrocarburos y sus derivados"), que aportarían al país excedentes financieros.

Se presentó entonces, la imperante necesidad de planear eficazmente la inversión de estos recursos financieros, por lo que se instrumentó una estrategia de desarrollo global, formulándose planes sectoriales que permitieran promover las actividades económicas estratégicas dada su incidencia, la cual repercutiría en el resto de la economía nacional, en forma directa ó indirecta.

Esta última etapa no ha funcionado hasta la fecha como se esperaba, pues según lo establecido en el Planteamiento del Problema, aunque exportamos Petróleo Crudo por una parte importamos derivados de su refinación como lo es el gas licuado, gasolina y combustibles que representan un 12, 11 y 11 por ciento de la demanda nacional de refinados.

Si realmente estuviera funcionando la economía sectorial (agricultura, industria y bienes y servicios) Petróleos Mexicanos no estaría proporcionando en promedio el 60% de sus ingresos totales a la federación; además de estar poniendo en grave

riesgo su reserva de petróleo crudo / producción de sus refinados, por la falta de incremento en sus yacimientos de petróleo crudo y una estatización de la capacidad de refinación.

Durante la primera etapa en cuestión los pronósticos de consumo de refinados de petróleo, se calculaban en base a índices de crecimiento o disminución que presentaban los datos históricos a corto y largo plazo. A estos datos históricos sólo tenía acceso el área de Refinación de Petróleos Mexicanos y la Dirección General. No se contaba con documentos estadísticos oficiales para conocimiento al público. Cada trimestre se comparaba lo que se había pronosticado con la información real y la desviación era de más / menos 10 a 12 por ciento. Archivos de Pemex Refinación. Petróleos Mexicanos 1960-1970.

El documento oficial existente era el denominado Memoria de Labores el cual se publicaba el 18 de Marzo de cada año, pero sólo incluía información del año en curso. Memorias de Labores, Biblioteca de Petróleos Mexicanos.

En la segunda etapa en cuestión, además de lo anterior se consideró una variable adicional para elaborar los pronósticos del consumo de refinados del petróleo y éste era el rendimiento de producción que se tenía por cada barril de petróleo crudo procesado, esto es por que de los años 1970 – 1982 se descubrieron nuevos yacimientos en la zona de Campeche (Golfo de México) los cuales contenían un petróleo crudo más ligero y rico en destilados intermedios como gas licuado, gasolina, Kerosinas y Diesel. Durante éste lapso ya se dispuso de conocimiento al público un documento estadístico que contenía cifras históricas de 10 a 15 años y el año en curso, sobre exploración, explotación, refinación, comercio interior y exterior y finanzas (Estados de Resultados), del Funcionamiento de Petróleos Mexicanos, además de la Memoria de Labores Anual con información del año en curso. Archivos de Operación. Biblioteca de Petróleos Mexicanos.



Con esta información, era posible relacionar el consumo y la producción para pronosticar el futuro a corto plazo (cuatro a seis años).

En la tercer etapa en cuestión, se tomaron en cuanto las experiencias pasadas y a estos parámetros de referencia, consumo y producción, se agregaron dos variables más, que fueron el precio nacional de los hidrocarburos y el Producto Interno Bruto, como índice que de la pauta del comportamiento económico nacional. Esto ocurrió en los años 1983 – 1992.

Se pensó entonces relacionar estas variables, para calcular el pronóstico de productos refinados del petróleo (gas licuado, Gasolinas, Kerosinas, Diesel y Combustibles), lográndose establecer diferentes modelos econométricos de los cuales se presentan en esta investigación, mismos que a la fecha se encuentran vigentes en Petróleos Mexicanos, en su Gerencia de Planeación Financiera, de la Subdirección de Planeación Económica pertenecientes ambas a la Dirección Corporativa de Finanzas.

Esto ha permitido contar con pronósticos de consumo de hidrocarburos (Gas Licuado, Gasolinas, Kerosinas, Diesel y Combustibles), a largo plazo que al compararse con la realidad presentan un 5 a 8 por ciento de desviación, lo cual es importante porque a la fecha cualquier incidente en la economía mundial repercute substancialmente en nuestro país, por ejemplo, un guerra en oriente con los países productores de petróleo, decisiones de la OPEP para marcar precios del petróleo crudo y sus derivados, decisiones de la OPEP para aumentar o disminuir la producción de petróleo crudo, alteraciones en la economía de los Estados Unidos de Norteamérica, por mencionar sólo algunos.

Como se podrá apreciar la planeación como parte de la administración, de los recursos del petróleo en México, merecen una atención especial, sobre todo a través de Petróleos Mexicanos.

En esta institución la metodología concreta de planeación que se utiliza es la planeación estratégica, es decir elabora planes estratégicos de largo plazo, tácticos ( de mediano plazo) y de operación.

La situación no es tanto que en esta institución no se realice planeación estratégica, si se efectúa, pero no se aplican en la realidad los planes tácticos y mucho menos los de operación por carencia de recursos económicos, razón por la que se presentan en la actualidad situaciones críticas en la exploración y explotación del petróleo así como en su refinación.

### **3. EL MODELO ECONOMETRICO**

### 3. EL MODELO ECONOMETRICO

#### Antecedentes.

Los valores promedio ponderados a través del método de mínimos cuadrados o regresión comenzaron a utilizarse con la regla del término medio que tiene como objeto hallar un número promedio entre varios de la misma especie utilizada en la teoría de las probabilidades que inventó Pascal en 1654<sup>1</sup>. Después dichos promedios se especializaron en los números índice que son promedios expresados en porcentaje de valores que representan una proporción determinada del total de la suma. Dicha proporción es susceptible de modificarse se dice, se delimitan ponderaciones, por ejemplo para determinar un índice de precios se usa el índice de Laspeyres si se quiere mantener constante la cantidad medida de cada uno de las variables y se pondrá en función del precio de cada una de las variables<sup>2</sup>. 1. Baldor Aurelio. 2000; 2. Doudy Fs. 1965.

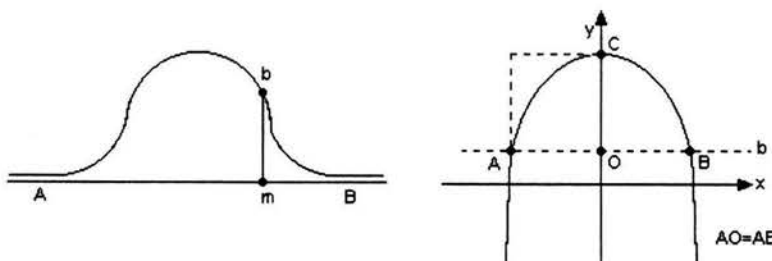
Francis Galton haya que aunque exista una tendencia a que los padres de alta estatura tengan hijos altos y viceversa, el valor promedio no representa la generalidad ya que la estatura promedio de los niños tendría a moverse o “regresar” a la estatura promedio de la población total, de ahí el término de regresión creando la ley de regresión universal<sup>3</sup>. 3. Galton Franas. 1886.

Karl Pearson confirma esta ley coleccionando más de 1000 registros de estatura, encontró que la estatura promedio de los hijos de un grupo de padres altos era inferior a la estatura de sus padres y viceversa, generándose un fenómeno dónde hijos altos y bajos regresaban a la estatura promedio de todos los hombres confirmando la frase de Galton de regresión a la mediocridad<sup>4</sup>. 4. K. Pearson. 1903.

Después en 1906 mismo Karl Pearson crearía los estándares de comportamiento promedio de un evento repetitivo independiente, para menos de 30 repeticiones, se formaba una tabla de distribución de frecuencias llamadas “t” de student. Pero supone que las variables que pueden afectar a este evento no tienen influencia o en el menor de los casos el evento es aleatorio, es decir cada vez que ocurre, cada ocurrencia debiera tener la misma probabilidad y que así se mantiene a un

número infinito de repeticiones la variable tiene una distribución de frecuencias distribuidas normalmente; teorema del límite central<sup>5</sup>. 5. Cramer Harold. 1955.

Esta suposición tuvo que ser justificada para que los estándares de comportamiento promedio pudieran ser utilizados como referencia de los valores promedio obtenidos a través de diferentes técnicas. Para suponer igualdad de probabilidad o aleatoriedad, regresemos en el tiempo con Bayes, quien decía que si alguien gana una apuesta de \$1200 pero se esperaba sólo ganar \$1000 la probabilidad de expectación puede ser  $5/6$ , ya que con  $5/6$  gana mucho más, por lo tanto los dos eventos son inconsistentes porque no pueden suceder simultáneamente, ocurre uno u otro pero no ambos, por tanto la probabilidad de que ocurran es la suma de sus probabilidades determinadas independiente<sup>6</sup>, o dicho de otro modo si el evento ocurre entrará en el rango AB pero pierdes las expectativas que también tienen su probabilidad asignada en el punto B, de manera que la ganancia real es la diferencia entre AB y b. Si la probabilidad de éxito es  $1/N$  entonces  $p(AB)=1/N$  y la probabilidad de las expectativas es  $P(E)=b/N$  por tanto la probabilidad de que fallen las expectativas es de  $P(E)=1 - b/N$ . Entonces la suma de probabilidades de las expectativas debe dar 1, probabilidad totalmente ajena a la que ocurra, el evento real. En la distancia Am estará la probabilidad de que ocurran las expectativas y en la distancia mB de que no ocurran, lo importante es que la probabilidad de que no ocurran debe caer entre A y B, entre dos valores específicos, determinándose el área bajo la curva (delimitada por A y B) permitiendo que la probabilidad de las expectativas sea independiente de la probabilidad del evento real, y justificamos entonces la aleatoriedad, pero ¿Cómo se calcula el área debajo de una curva?. 6. G. Bayes. 1963.



El matemático Laplace retoma el Teorema de Bayes: un evento puede ocurrir por distintas causas, la probabilidad de cada una de las causas es la probabilidad de que el evento suceda, la probabilidad de cada una de ellas es igual a la probabilidad de que ocurra el evento por dicha causa, por tanto la probabilidad de que ocurra el evento esta dividida por la suma de todas las probabilidades de sus causas sin que sea necesario que las probabilidades de cada una de las causas sea igual (equiprobable), también retoma las ideas de Fermat sobre el cálculo del teorema de la probabilidad total, dónde cada posibilidad del evento tienen una probabilidad distinta condicionada<sup>7</sup>, de lo cual concluye: de un promedio de muchas observaciones el instante que es igualmente probable de suceder en el tiempo real que antes o después es llamado promedio probable, el siguiente instante es un promedio de la suma de los errores o de que no ocurra, es el mejor error o promedio astronómico, que pudiera ser el máximo o mínimo deseado del instante. 7. Cartas de Fermat. 1623.

Mismo Laplace para encontrar valores extremos de una función<sup>8</sup>. se apoya otra vez en Fermat, se dibuja una paralela al eje de las abcisas que corte a la función en dos puntos, después de encontrar una recta "b" que el producto de sus dos segmentos sean el mayor tamaño posible encontrado obteniendo el valor extremo de la función. 8. Cartas de Fermat. 1638.

Una vez teniendo las coordenadas de ubicación de la función hay que calcular el área bajo la función. Laplace retoma el método de Fermat dónde divide el área en pequeños rectángulos y para calcular el área de cada uno se utiliza una progresión geométrica de razón menor que la unidad<sup>9</sup>. 9. Fermat. 1658.

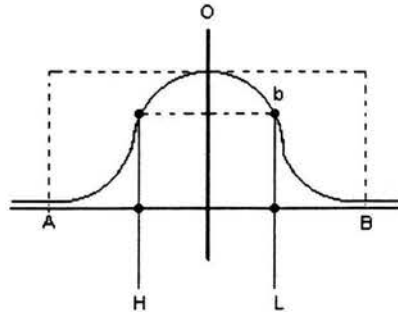
Laplace supone que el radio de ocurrencia del evento esta definido por dos diferencias consecutivas e infinitamente pequeñas y es igual a un rango de dos puntos ordinarios, entre A y B, si divide el área entre dos posibles áreas AVO y BVO, ambas posibles de ocurrir y del mismo tamaño. Los nuevos intervalos HVO y LVO no pueden ser encontrados si uno no existe antes, están condicionados y tendrán la misma probabilidad de ocurrencia. Si se crea intervalos repetitivamente se crea la función de densidad de probabilidad de Laplace. Dividiendo la

probabilidad del evento de que ocurra en partes iguales o condicionadas proporcionalmente igual, encontramos una constante de comportamiento, cada rectángulo dependerá del rectángulo anterior, la función encontrada es la siguiente  $X=P+1/M \text{ LN } [1-1/3e^{-mp}-1/3e^{-mg}]$  dónde "m" es la distancia que define la probabilidad de ocurrencia del evento X dentro de la realidad (a intervalo de confianza).

P es la probabilidad de que ocurra X.

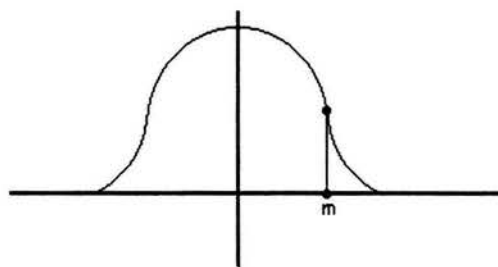
g es la probabilidad de que falle X.

1/3 y e son constantes de comportamiento.



1/3 es la constante de dependencia de unas áreas con otras divididas infinitesimalmente dentro de la curva<sup>10,11</sup>. 10, 11. Suzuki Jett; Torrencillas Jover Blas. 2002/1999.

Aunque hasta la fecha los criterios de ponderación para los promedios sólo se basan en no provocar sesgo enfermizo respecto de la probabilidad real y no esta justificada, Laplace si logró justificar en "Memoir on the Probability of the Causes of Events" 1774, que las causas que determinan al evento son aleatorias (generalmente probables de ocurrir) y afectan de manera equiprobable cada una al evento de manera que el sesgo obtenido en una regresión econométrica como la aplicada en esta investigación asegura que cada una de las variables que intervienen en la misma, como son el consumo histórico de refinados, su precio y el Producto Interno Bruto, explican al evento principal lo cual tienen igual probabilidad de existir, no puede ocurrir que ninguna no exista puesto que las demás si existen y pueden pronosticar el comportamiento del evento principal, que es el consumo de refinados.



**4. CONSUMO DE PRODUCTOS  
REFINADOS EN MÉXICO  
DE 1960 A 2003**



#### **4. Consumo de Productos Refinados en México de 1960 a 2003.**

##### **Concepto General**

Para tener una idea más amplia sobre el consumo de productos refinados en nuestro país, en éste capítulo se efectúa un análisis sobre **las cifras históricas** del consumo de energía, integrado éste por la importante participación que en el tienen los productos refinados de petróleo expresados como hidrocarburos, así como el consumo de energía eléctrica expresada como energía hidráulica, geotérmica y la generada a base de carbón. No se incluye lo correspondiente a la energía que del uranio se puede obtener para generar electricidad ni lo referente al viento que es la energía eólica, por tener ambos en nuestro país un valor muy bajo.

## Consumo de hidrocarburos en México, 1960-2003

La evolución del consumo de energía en México, durante los últimos 43 años, se muestra en forma desagregada en las tablas del Anexo No. 7. A continuación se presenta un resumen de los aspectos más relevantes observados del análisis de dicha información.

La tasa de crecimiento de la energía consumida en el país durante el periodo 1960-2003, ascendió a 13 % en promedio al año, en tanto el PIB en el mismo lapso tuvo un promedio aproximado de 11%.

	Consumo de energía (MBPD de petróleo equivalente)		
	1960	1980	2003
Hidrocarburos	297.1	1129	1686.4
Hidráulica-y geotérmica	49	120	314
Carbón	20	87	61
	<hr/> 366.1	<hr/> 1336	<hr/> 2061.4

Los hidrocarburos representaron un 81 % del total de energía consumida durante el año de 1960, veinte años después mantenían 85 % de participación. Mientras que en el 2003 ésta fue de 82, lo cual demuestra el predominio continuo que han tenido en el consumo.

MBPD = Miles de barriles por día de petróleo crudo equivalente.

Por otra parte, los hidrocarburos tuvieron un incremento anual promedio de 13.2 % de 1960 a 2003, esta última tasa de crecimiento se debió en gran parte a la elevada demanda del gas licuado, diesel, gasolina, combustóleo, los cuales han tenido en el lapso 1960-2003 un crecimiento mayor, habiéndose más que quintuplicado su consumo en dicho periodo.

	Crecimiento Promedio
	%
Gas licuado	37
Gasolina	12
Kerosina	4
Diesel	18
Combustóleo	12

El consumo de combustóleo en promedio han representado desde 1960 y 1970 el 33 % y de 1990 a 2003 el 37 % del consumo total de hidrocarburos. En el año de 1990 y 2003, el 63 % en promedio de este total quedó integrado por el consumo de gasolinas, diesel, gas licuado y kerosinas.

	1960	1970	1979	1990	2003
	%	%	%	%	%
Gas licuado	5	11	8	11	14
Gasolina	28	32	29	30	26
Kerosinas	11	10	7	4	4
Diesel	14	23	25	17	19
Combustóleo	42	24	31	38	37
<b>T o t a l</b>	100	100	100	100	100

El consumo de energía hidráulica y geotérmica incluyendo la energía importada, tuvo un crecimiento de 15 % anual en el mismo lapso histórico, mientras que la generación nacional de éstos dos tipos de energía creció prácticamente igual. Esto se ha debido a la reducción substancial de las importaciones de electricidad que pasaron de 3,206 GWh en 1960 a 56.8 en 2001.

La energía hidráulica y la geotérmica, en el total del consumo nacional de energía, participaron con el 13 % en 1960 y el 15 % en el 2003.

	1960 (MBPDPCE)	1990 (MBPDPCE)	2003 (MBPDPCE)
Hidroeléctrica Geotérmicas y de Importación.	49.3	188.3	313.8

La generación hidroeléctrica es función no sólo de la capacidad instalada, sino adicionalmente, de la cantidad de agua contenida en las presas; como esta variable presenta un comportamiento estocástico –no predecible con total certidumbre- sus efectos se transmiten a la generación térmica en la medida en que ésta complementa a la primera para satisfacer la demanda total de energía eléctrica. El año de 1978 es un ejemplo representativo de este fenómeno.

El consumo de energía eléctrica en el país ha tenido un crecimiento menor al de los hidrocarburos en conjunto, mostrando una tasa anual promedio de 15 % contra 13.2 % de éstos últimos en el lapso de 1960-2003.

El carbón muestra una participación muy reducida en el consumo de energía – alrededor de 5 % en 1960; y 3 % en 1990 y el 2003- habiendo observado un crecimiento promedio anual de 7.0% en el periodo 1960-2003.( el utilizado en la generación de energía eléctrica).

Como ya se ha mencionado, en el consumo de carbón se incluye el utilizado para generación eléctrica –cuya participación fue mínima-.

Las cifras de este análisis histórico serán de gran utilidad más adelante para calcular el consumo futuro de hidrocarburos a largo plazo, para los años 2004 al 2012.

**5. CONSUMO DE PRODUCTOS  
REFINADOS EN MÉXICO DEL  
2004 AL 2012**

## **5. Consumo de Productos Refinados en México del 2004 al 2012.**

### **Consideraciones**

Dados los cambios recientes en la economía mexicana, cuya evolución apunta hacia tasas de crecimiento razonables para los próximos años, y su estrecha relación con el consumo de hidrocarburos, es imperativo investigar relaciones econométricas que asocien el crecimiento económico con la demanda de hidrocarburos.

Es incuestionable la estrecha relación que existe entre la demanda de hidrocarburos y la evolución de la economía en si conjunto, por esto al intentar pronosticar el consumo de los mismos, resulta imperativo el análisis detallado de las distintas variables que inciden en su comportamiento.

En este trabajo se analizaron diversos modelos de pronósticos que correlacionan el consumo de hidrocarburos con las dos variables explicativas más importantes: el Producto Interno Bruto (PIB) y el promedio de los mismos.

El ajuste matemático de los modelos estudiados se efectuó con las series históricas del consumo de hidrocarburos y su precio promedio y el Producto Interno Bruto, en el periodo 1960-2003.

Para el precio promedio de los hidrocarburos se tomó como representativo el valor promedio ponderado de una canasta integrada por los combustibles del mayor uso en México; gas licuado, gasolina, kerosinas, diesel y combustóleo.

Para pronosticar el consumo de hidrocarburos en México, dada la alta participación que en el mismo tiene el sector eléctrico, se decidió pronosticar en forma influyente el consumo de hidrocarburos necesarios para la generación eléctrica y el correspondiente al resto de las actividades económicas, incluyendo el sector petrolero.

En virtud de que la actividad económica, medida en términos del crecimiento del producto interno bruto, y el consumo de hidrocarburos muestran una relación muy estrecha y que los actuales planes gubernamentales predicen para los próximos años un crecimiento razonable del PIB, en la investigación se tomó en cuenta la relación de estos componentes.

En los modelos analizados se intentó incluir en forma explícita el precio promedio de los hidrocarburos como una segunda variable explicativa, dado que para los próximos años y de acuerdo al Plan Gubernamental, se prevé un incremento paulatino que compense parcialmente la inflación doméstica.

A partir de la información que se muestra en el Anexo No. 8 se aprobaron diversas especificaciones que intentan explicar estadísticamente la relación entre el consumo de hidrocarburos, su precio promedio y la actividad económica nacional medida en términos de PIB.

En el mismo Anexo No. 9 se muestran los diferentes modelos econométricos y a continuación en forma particular lo que se realizó para establecer esos diferentes modelos econométricos, los resultados que se obtuvieron del análisis de los mismos así como la selección del modelo econométrico con el cual se calculó posteriormente el consumo de productos refinados a largo plazo para los años 2004 y al 2012.

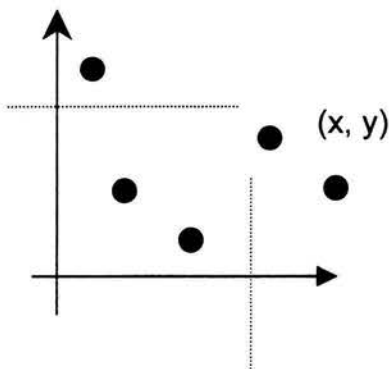
Los alcances del Modelo Econométrico seleccionado serán de utilidad para que el área energética nacional, cuente con una mayor capacidad de respuesta institucional que le permita afrontar con éxito las condiciones cambiantes del contexto petrolero nacional y mundial, al mismo tiempo tiende a robustecer su posición (industria Descentralizada fundamentalmente PEMEX ) y conjuntamente seguir cumpliendo la parte que le corresponde en la tarea del desarrollo nacional.



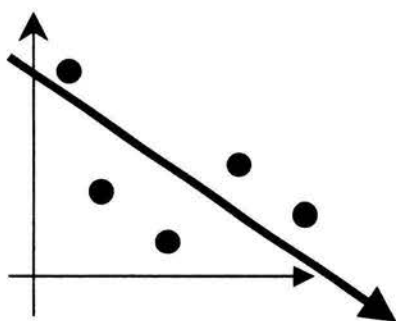
Las limitaciones del modelo Econométrico seleccionado son las inherentes a la planeación sujeta a las variantes futuras de tipo político, económico y social que imperen en los años futuros aludidos (2004-2012), tanto en nuestro país como e el resto del mundo.

## Modelo econométrico propuesto para pronosticar el consumo de hidrocarburos

Para representar la relación existente entre dos variables podemos visualizarla a través de un gráfico de eje de coordenadas donde en el eje x se graficarán los valores de la variable independiente que determinan los valores de la variables dependientes que se graficará en el eje y ..



Una estrategia para derivar una función que represente tal relación es ajustar cada una de las coordenadas a un promedio que represente ambas dimensiones, podemos trazar una línea a través de los puntos que represente el menor ajuste respecto de cada coordenada para cada variable.



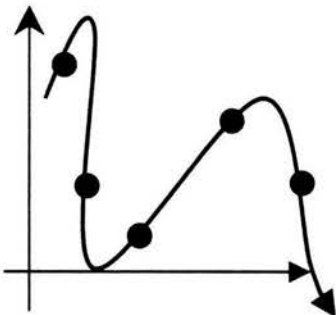
El método de regresión por mínimos cuadrados puede lograrlo si medimos la distancia que hay de la coordenada x de cada valor a la línea de mejor ajuste y las promediamos, al igual que para las coordenadas y, como las distancias son una interrogante si promediamos las coordenadas x de cada valor y dicho promedio se compara con cada una de las coordenadas obtendremos la desviación estándar

de cada valor respecto del promedio en el eje x. Lo mismo aplicamos para el eje y. Si promediamos ahora para todos los valores obtendremos una distancia promedio que representará la pendiente b de la línea recta de mejor ajuste y esta pendiente a su vez determinará el punto donde la recta intersecta con el eje y para obtener el punto de origen a de la línea. Así obtendremos la fórmula general de la línea recta:

$$Y = a + bX$$

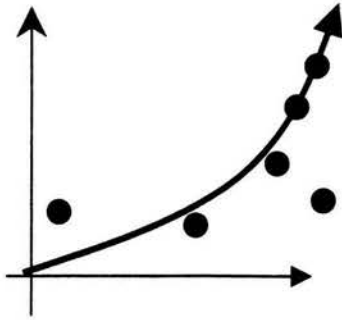
Podríamos medir la relación que existe entre una variable dependiente y respecto de todas las variables independientes que se desearán de manera que el eje de coordenadas se vuelve multidimensional y el método de mejor ajuste se llama Regresión Múltiple.

La relación de dependencia puede también establecerse en términos de distintas funciones, no ser necesariamente líneas rectas, donde la línea de mejor ajuste puede ser una raíz de polinomios:



O una ecuación por potencias donde se caracterizan cantidades y que aumentan o disminuyen a una velocidad que se directamente proporcional a sus propias magnitudes b.

$$Y = a X^b$$



Muy utilizadas para representar el crecimiento económico respecto de otras variables por ejemplo el Modelo de Producción Cobb Douglas que supone que la producción depende de la cantidad de unidades de tierra y de unidades de fuerza de trabajo:

$$P = ( T, L )$$

Pero pudiera representarse matemáticamente como una ecuación de potencias:

$$P = T^a L^b$$

Porque las unidades de ambos factores de producción potencian directamente las unidades de producto final. Las elasticidades con medidas que representan la cantidad de producto final que resultará de cada unidad adicional de cada factor de producción, representadas por alfa y beta. Sin embargo el método de regresión hace el mejor ajuste sólo por una línea recta que se ajustará a través de todas las dimensiones, para linearizar la función de potencias podemos aplicar logaritmos<sup>1</sup>:

1. Chapra C. Steren. 1999; Call T. Steven. 1985.

$$\text{Log } P = \alpha \text{ Log } T + \beta \text{ Log } L$$

Donde alfa y beta se convierten en los coeficientes incógnita de método y siguen representando la elasticidad de respuesta. Por ello se aplico en el presente trabajo el siguiente modelo:

$$C_H = K_0 \times \text{PIB}^\alpha \times \text{PP}_{\text{EB}}^\beta \times C_{H-1}^\gamma$$

que convertido a logaritmos es:

$$\text{Log } C_H = \text{Log } K_0 + \alpha \text{ Log } \text{PIB} + \beta \text{ Log } \text{PP}_{\text{EB}} + \gamma \text{ Log } C_{H-1}$$

donde:

$C_H$  = Consumo de hidrocarburos en miles de barriles por día de petróleo crudo equivalente.

$\text{PIB}$  = Producto Interno Bruto a precios constantes de junio del 2002.

$\text{P}_{\text{EP}}$  = Precio Unitario promedio de hidrocarburos por barril de petróleo crudo equivalente a precios constantes de junio del 2002

$C_{H-1}$  = Consumo de hidrocarburos en miles de barriles por día de petróleo crudo equivalente del año anterior (es una variable rezagada ya que se quiere saber el efecto del consumo en el pasado para el consumo en el presente)

## **Análisis y diagnósticos del modelo econométrico seleccionado para pronosticar el consumo.**

Una vez aplicado el método de regresión múltiple a los datos previamente indexados a precios de junio del año 2002 se obtuvieron los valores que se presentan en el cuadro de la página siguiente obteniendo la siguiente ecuación de líneas recta de mejor ajuste:

$$\text{Log } C_H = \text{Log } K_0 + \alpha \text{ Log PIB} + \beta \text{ Log PP}_{EB} + \gamma \text{ Log } C_{H-1}$$

$$\text{Log } C_H = -8.3 + 0.9646 \text{ Log PIB} + 0.3833 \text{ Log PP}_{EB} + 0.0081 \text{ Log } C_{H-1}$$

La ecuación calculada demostró no tener problemas de contradicciones matemáticas, es decir no tiene los siguientes problemas:

1. Autocorrelación: Mide la relación existente entre los miembros de una serie de observaciones ordenadas en el tiempo en e el espacio, es decir, que el término de perturbación asociado a alguna observación no está influenciado por el término de perturbación asociado a cualquier otra observación. Por ejemplo, en este caso el PIB puede representar una recesión sexenal esto no implica que suceda lo mismo en el consumo de hidrocarburos ya que la mayoría de su venta se obtiene en el extranjero.

La correlación se midió a través del coeficiente R cuadrada cuyo valor debe entrar entre cero y uno, situación que si cumple la ecuación  $R = 0.9428$ .

Es muy probable que cuando se introducen en los modelos variables rezagadas en el tiempo como en este caso llamándose correlación serial se midió a través del coeficiente Durbin Watson que promedia diferencias de residuos sucesivos ayudando a detectar la autocorrelación mucho mejor, el valor debe de estar entre cero y uno, situación que si se cumple en la ecuación  $DW = 0.5065$ .

2. Multicolinealidad: Mide aquella situación en donde las variables  $X$  están intercorrelacionadas en una probabilidad estocástica predeterminada. Si la multicolinealidad es perfecta los coeficientes de la regresión son indeterminados y sus errores estándar son infinitos y si hay multicolinealidad menos que perfecta los coeficientes son finitos pero tienen errores estándar demasiado grandes, lo cual implica que será difícil estimar con exactitud un pronóstico.

La multicolinealidad está medida con una distribución de probabilidad sesgada llamada F-estadístico cuyo valor en la regresión fue de  $F = 138.5655$  y se compara con los valores estándar que se han calculado de este tipo de distribución.

R Cuadrada	0,9428
Desviación Estándar Estimada	0,0044
Durbin Watson	0,5065

### Análisis de Varianza

	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Coefficiente F
Regresión	3	2,9824	0,5965	
Residual	39	0,1808	0,0043	138,5655

### Análisis de Regresión

Variables	Coefficiente	Varianza Betas Ajustada	Varianza Betas	Valor T Student Ajustado	Valor T Student
Constante	-8,30				
X1	0,9646	0,00000115	0,2414	836461,76611	3,9963
X2	0,3833	0,00000332	0,1262	115478,3422	3,0370
X3	0,0081	0,00001240	0,5243	674,8675	0,0155

### Matriz de Coeficientes

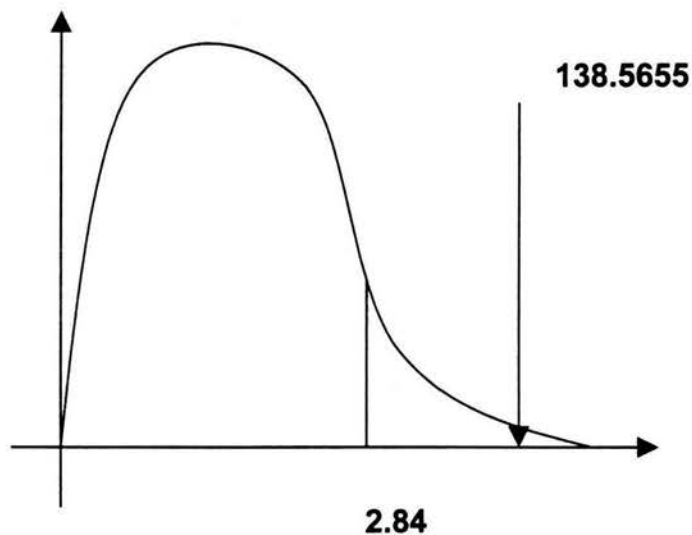
### Vector

	N	X1	X2	X3		
N	43,00	405,37	238,96	123,51	Y	126,71
X1	405,37	3.823,90	2.253,44	1.168,34	YX1	1.197,20
X2	238,96	2.253,44	1.328,62	687,67	YX2	705,13
X3	123,51	1.168,34	687,57	366,31	YX3	368,36



La distribución de probabilidad F-estadístico mide el área de distribución de un evento condicionado por la respuesta de otro evento, por tanto el área de medición de frecuencias de ocurrencia de este tipo de evento está sesgada.

Para este caso el valor estandarizado que corresponde a 3 grados de libertad para la regresión y 39 grados de libertad para el grado de error que existe entre los valores y la ecuación pronosticada es 2.84 que representa el 5% del área de la cola de la distribución. En el área de la cola es exactamente el área de error donde no se quiere que caiga el evento, pero si se quiere que caiga el problema de multicolinealidad medido en la regresión por  $F = 138.5655$  situación que si sucede negando su existencia.



3. Heterocedasticidad: Se da cuando no se cumple con el supuesto de la regresión lineal de que, la varianza de cada termino de perturbación asociado a cada valor, condicional a los valores escogidos de las variables explicativas es un número constante igual ala desviación estándar calculado en la regresión.

Se mide realizando una regresión lineal de la perturbación obtenida para cada valor en la regresión original contra los valores de cada variable explicativa independiente.

$$| e_i | = B_1 + \beta_2 \text{ PIB} + v_i$$

Si el valor t de student que se obtiene para la variable explicativa no es significativo, es decir, al compararse con los valores estandarizados t de student que miden la probabilidad de que un evento sucede de manera aleatoria en una muestra pequeña, debe de caer en el área de error del 5% para que el coeficiente obtenido en la regresión se caiga en el área más grande.

Si el valor t de student fuera significativo entonces necesariamente el coeficiente B2 de la regresión debe tener un valor aproximado a cero.

Para esta última regresión cuyo cuadro se presenta en la pagina siguiente, el valor t de student fue de 23691.31 comparado con el valor estandarizado 1.96 siendo significativo pero el coeficiente de la regresión fue 0.0096, por tanto el PIB no provoca heterocedasticidad.

R Cuadrada	0,00355
Desviación Estándar Estimada	0,00156
Durbin Watson	0,87026

### Análisis de Varianza

	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Coefficiente F
Regresión	1	0,0002276	0,0002276	
Residual	41	0,0638181	0,0015565	0,1461938

### Análisis de Regresión

Variables	Coefficiente	Varianza Betas Ajustada	Varianza Betas	Valor T Student Ajustado	Valor T Student
Constante	-0,03880564				
X1	0,00964366	0,00000041	0,24136694	23691,31	0,03995436

### Matriz de Coeficientes

### Vector

	N	X1		
N	43,00	405,37	Y	2,24
X1	405,37	3.823,90	YX1	21,15

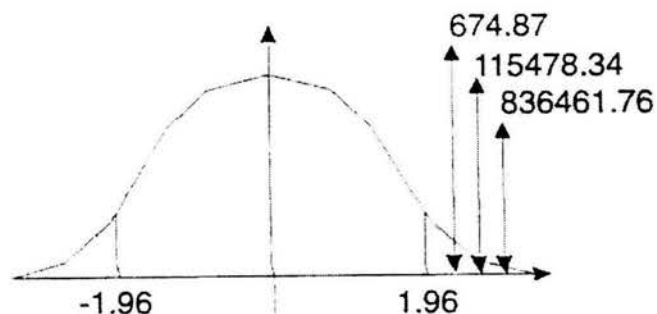
Para la regresión lineal del error de la regresión original contra el PRECIO UNITARIO PROMEDIO DE LOS HIDROCARBUROS cuyo cuadro se presenta en la pagina siguiente, el valor t de student fue de 57794.79 comparado con el valor estandarizado 1.96 siendo significativo por el coeficiente de la regresión fue 0.0649, por tanto no provoca heterocedasticidad.

$$| e_i | = B_1 + \beta_2 \text{ PIB} + v_i$$

Para la regresión lineal del error de la regresión original contra el CONNSUMO DE LOS HIDROCARBUROS REZAGADOS cuyo cuadro se presenta en la pagina siguiente, el valor t de student fue de -562.6863 comparado con el valor estandarizado -1.96 siendo significativo pero el coeficiente de la regresión fue - 0.001, por tanto no provoca heterocedasticidad.

$$| e_i | = B_1 + \beta_2 C_{H1} + v_i$$

por tanto la regresión original no tiene ninguna contradicción matemática ni problemas graves, ahora debemos saber si cada una de las variables explicativas si pronostica dentro de la ecuación de la línea. Para ello utilizamos el valor t de student de cada variable y se compara con el valor t de student estandarizado:



Los tres valores t de student son significativos, es decir, caen en la zona de rechazo del error de que un evento no sea totalmente aleatorio, por tanto los coeficientes de la regresión alfa, beta y gama pronostican. Ello significa que la ecuación de la línea de mejor ajuste puede pronosticar sin problemas el consumo de hidrocarburos.

$$\text{Log } C_H = -8.3 + 0.9646 \text{ Log PIB} + 0.3833 \text{ Log PP}_{EB} + 0.0081 \text{ Log } C_{H-1}$$

R Cuadrada	0,04407
Desviación Estándar Estimada	0,00149
Durbin Watson	0,87552

### Análisis de Varianza

	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Coefficiente F
Regresión	1	0,00282226	0,00282226	
Residual	41	0,06122337	0,00149325	1,89000555

### Análisis de Regresión

Variables	Coefficiente	Varianza Betas Ajustada	Varianza Betas	Valor T Student Ajustado	Valor T Student
Constante	-0,30886859				
X2	0,06495607	0,00000112	0,12619841	57794,79	0,51471383

### Matriz de Coeficientes

### Vector

	N	X2		
N	43,00	238,96	Y	2,24
X2	238,96	1.328,62	YX2	12,49

R Cuadrada	0,56491
Desviación Estándar Estimada	0,00244
Durbin Watson	1,27498

**Análisis de Varianza**

	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Coefficiente F
Regresión	1	0,00003466	0,00003466	
Residual	41	0,10022554	0,00244453	0,01417683

**Análisis de Regresión**

Variables	Coefficiente	Varianza Betas Ajustada	Varianza Betas	Valor T Student Ajustado	Valor T Student
Constante	0,05786493				
X3	-0,00106178	0,00000189	0,85551441	-562,68636830	-0,00124110

**Matriz de Coeficientes**

**Vector**

	N	X1		
N	43,000000	233,202121	Y	2,240583
X3	233,202121	1.295,466266	YX3	12,118724

También se realizó una regresión alterna donde se eliminó la variable de consumo de hidrocarburos rezagada ya que en la primera regresión el coeficiente  $\gamma$  tiene un valor casi igual a cero se presenta la incógnita de si condicionará el sistema.

$$\text{Log } C_H = \text{Log } K_0 + \alpha \text{ Log } \text{PIB} + \beta \text{ Log } \text{PP}_{EB}$$

Los resultados de la regresión se encuentran en el cuadro de la página siguiente donde la ecuación de mejor ajuste fue la siguiente:

$$\text{Log } C_H = -8.4 + 0.9778 \text{ Log } \text{PIB} + 0.3834 \text{ Log } \text{PP}_{EB}$$

En esta regresión aunque no tiene problemas de determinación matemática los valores de los coeficientes que se obtuvieron son iguales a la regresión anterior lo que supone que eliminar o no el consumo rezagado no tiene ninguna determinación en el consumo de hidrocarburos.

Pero desde el momento en que la variable de consumo rezagado  $X_3$  tiene un  $t$  de student significativo en la regresión original significa que el valor 0.0081 representa la imperante necesidad de que se considere como urgente el consumo anterior para pronosticar nuestro consumo actual. Porque es condición necesaria para el consumo de hidrocarburos pero no suficiente.



R Cuadrada	0,94274
Desviación Estándar Estimada	0,00442
Durbin Watson	0,50011

### Análisis de Varianza

	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Coefficiente F
Regresión	2	2,9820	0,5964	
Residual	40	0,1811	0,0043	138,2954

### Análisis de Regresión

Variables	Coefficiente	Varianza Betas Ajustada	Varianza Betas	Valor T Student Ajustado	Valor T Student
Constante	-8.40				
X1	0,9778	0,00000116	0,2414	846341,1804	4,0510
X2	0,3834	0,00000333	0,1262	115317,6230	3,0384

### Matriz de Coeficientes

### Vector

	N	X1	X2		
N	43,00	405,37	238,96	Y	126,71
X1	405,37	3.823,90	2.253,33	YX1	1.197,20
X2	238,96	2.253,44	1.328,62	YX2	705,13

## Alcances y Limitaciones del modelo econométrico

Hay que estar conciente de que hay aspectos de la regresión múltiple que son de importancia práctica, deben hacerse algunas suposiciones estadísticas en el procedimiento:

a) Cada valor independiente que determina a Y tiene un valor fijo, no es aleatorio y es conocido sin error, sin embargo los valores no están libres de error.

b) Los valores de la variable dependiente Y son aleatorios y tienen la misma varianza, pero la relación de cada valor Y respecto a las variables que la determinan no es la misma relación que si midiéramos la dependencia de cada variable respecto de Y. O se deberían medir covarianzas interrelacionadas entre las variables independientes que determinan a Y pero el programa de computación que usamos está fuera del alcance de este trabajo. \*Chapra C. Steven. 1999.

c) Los valores de Y para cada uno de los valores de las variables independientes deben estar normalmente distribuidos. Suposición que implica lo siguiente:

- I. La varianza que cada valor de cada variable independiente tiene respecto de la mejor línea recta de ajuste debe ser totalmente independiente del resto de los valores de cada variable. Podemos hacer esta suposición si utilizamos el Teorema del Límite Central que demuestra que si existe un número apreciable de variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas, entonces, la distribución de su suma tenderá a seguir una distribución normal a medida que el número de estas variables aumenta indefinidamente, no afectándose entre sí \*\*. \*\* Cramer Harold. 1995.

- II. Una variante del teorema del Límite Central afirma que aunque el número de variables no sea muy grande o si estas variables no son estrictamente independiente, su suma puede seguir teniendo una distribución de probabilidad normal \*\*\*. \*\*\* Cramer Harold. 1946.
- III. Con el supuesto de normalidad se pueden obtener fácilmente las distribuciones probabilísticas de los estimadores del método de mínimos cuadrados, debido a que es una propiedad de la distribución normal que cualquier función lineal de variables normalmente distribuidas también esté normalmente, por tanto los errores inherentes ui de cada valor en todas sus coordenadas también tendrán una distribución normal.

Logrando con esto que los estimadores alfa, beta y gama cumplan con las siguientes propiedades estadísticas:

- a) Sin insesgados.
- b) Tienen varianza mínima, es decir, son estimadores eficientes.
- c) Consistencia, a medida que el tamaño de la muestra aumenta indefinidamente, los estimadores convergen hacia sus valores poblacionales. Gujarati N. Damodar. 1992.

**6.- PRONÓSTICOS DEL CONSUMO DE  
PRODUCTOS REFINADOS EN MÉXICO  
DEL 2004 AL 2012**

## **6.- Pronostico del Consumo de Productos Refinados en México del 2004 al 2012.**

Los resultados obtenidos de los ajustes indican que el PIB tiene una influencia fundamental en el consumo de hidrocarburos, en tanto que el efecto del precio es no despreciable.

- a) La elasticidad del consumo de hidrocarburos con respecto al PIB es de 0.96
- b) La elasticidad del consumo de hidrocarburos con respecto al precio es de 0.38 y respecto al consumo de hidrocarburos rezagado es de 0.008.
- c) Las pruebas estadísticas realizadas al modelo muestran un elevado efecto de todas las variables consideradas.

El análisis de los resultados fue satisfactorio, sin embargo, es conveniente advertir que cualquier relación econométrica que intente explicar el consumo total de hidrocarburos en términos del PIB y de su precio promedio, está sujeto al mismo tipo de limitaciones que cualquier ajuste empírico de funciones, entre las cuales destacan las que a continuación se anotan:

- a) La calidad del pronóstico depende en una proporción muy importante de la confiabilidad estadística de la información original, para evitar este problema se ocuparon como valores originales precios corrientes en PIB y en precios promedios de los hidrocarburos ( $P_{hc}$ ); que se transformaron a precios constantes de Junio del 2002, es decir, se deflactaron con el índice nacional de Precios al Consumidor. Además se consideró no quitarle los tres ceros al peso para no provocar cifras desmejoradas y sesgo en la regresión matemática, sabiendo de antemano que los valores pronosticados estarán en viejos pesos.

b) Si en el periodo analizado las variables explicativas no presentan cambios suficientes como para influir en el fenómeno, la relación econométrica obtenida matemáticamente mostrará una dependencia muy débil entre las variables independientes y la respuesta. Para evitar esta situación se atendió con mucho cuidado que los modelos matemáticos no tuvieran problemas básicos estadísticos.

b.1. Correlación: Que mide el efecto real de cada variable independiente respecto de la variable dependiente (Chc), cuyo valor de explicación debe caer entre 0 y 1.

b.2. Multicolinealidad: que mide el efecto de cada variable independiente sobre la variable dependiente (Chc) sea distinto, es decir, que no pronostique lo mismo. El valor "F" estadístico debe ser mayor a 4.

b.3. Heterocedasticidad: Que mide el efecto de cada variable independiente sobre la variable dependiente (Chc) no provoque en el pronóstico valores muy sesgados, con mucha desviación estandar, es decir, se obtengan valores irreales. Los valores "t" de "student" deben ser menores a 2 y mayores a -2 en las regresiones individuales.

b.4. Veracidad del pronóstico. Que cada coeficiente "en éste caso cada elasticidad" tenga un poder de pronóstico del 95%, es decir, un margen de error del 5%. Los valores "t" de "student" deben de ser menores a -2 y mayores a 2 de la regresión total.

c) Desde el punto de vista estadístico, la zona de contabilidad del pronóstico esta sujeta a los límites de variabilidad de las observaciones. Para resolver esta limitación los valores de "R<sup>2</sup>" y "F" estadístico y "t" de "student" calculados del modelo se compararon con sus respectivos valores

estandarizados construidos por los matemáticos S.P. Pearson y H. D. Hartley.

Utilizando el modelo seleccionado, (Anexo No. 9 ), se pronosticó el consumo de hidrocarburos para el periodo 2004-2012, considerando un escenario distinto de evolución de precios y tomando en cuenta los supuestos de crecimiento del PIB, decretados en los Planes Gubernamentales.

En este escenario se supone que los precios promedio crecerán en los próximos 12 años al mismo ritmo que la inflación del 2.9%.

Finalmente, la integración de este pronóstico se anota a continuación, y permite estimar e consumo total de hidrocarburos para el periodo en estudio, cuyo resultado refleja un crecimiento del 21 % anual.

**CONSUMO TOTAL DE HIDROCARBUROS EN MILES DE  
BARRILES POR DÍA DE PETROLEO CRUDO  
EQUIVALENTE (MBPDPCE)**

Año	Consumo
2004	1957.42
2010	3284.10
2012	3811.74

## **7. CONCLUSIONES**



## 7. Conclusiones.

- Se cuenta en la actualidad en Petróleos Mexicanos, en el área de la Dirección Corporativa de Finanzas, con un modelo econométrico, que es el presentado en este trabajo mismo que el suscrito aportó con un equipo de trabajo de la Institución, el cual permite pronosticar con la frecuencia que se requiera, el consumo de productos refinados del petróleo a largo plazo para períodos de nueve años.
- Lo anterior permite evaluar permanentemente la capacidad de refinación de petróleo en nuestro país e incrementar la misma, pues en el lapso de los últimos once años, México ha importado gas licuado, gasolina y combustóleo en un 12 %, 11 % y 11 % respectivamente, de la demanda nacional.
- Así mismo, se tendrán los elementos de juicio y decisión para aumentar la reserva de petróleo crudo / producción de hidrocarburos que actualmente es de 31 años, por la insuficiente exploración de más yacimientos de petróleo crudo, ya que esta ha reflejado en los últimos once años, dos pozos y medio explorados por mes.
- Dado que los productos refinados del petróleo han representado en México durante los últimos 43 años el 83 % del consumo nacional de energía y que la Secretaría de Energía ha declarado que dependeremos en un 85 a 90% de ellos para los próximos años ( 2004 –2012 ), es imperativo incrementar la capacidad de producción en la exploración y explotación de nuevos yacimientos de petróleo crudo y de refinación del mismo, para que nuestro país pueda convertirse en autosuficiente en productos refinados con posibilidades de lograr índices razonables de exportación de los mismos y de petróleo crudo.
- Todo esto puede coadyuvar en la generación de más ingresos y divisas que apoyen a México en su desarrollo y economía y a la vez crear la infraestructura necesaria en Petróleos Mexicanos para que su función sea más eficaz y eficiente

- Se sugiere efectuar las acciones propuestas anteriormente para no ubicar en serio riesgo la economía mexicana y el modus vivendi de los mexicanos.

## **Glosario de términos**

Los conceptos generales que se manejan en este documento, a continuación se explican brevemente los cuales son rubros que integran el consumo.

- Se plantea el concepto de petróleo como petróleo crudo.
- Consumo Nacional aparente de petróleo crudo.

Esta formado por la cantidad de petróleo crudo y líquidos procesados en las refinerías del país.

- Consumo Nacional aparente de hidrocarburos.

Es el consumo total de hidrocarburos considerando como una canasta básica integrada por gasolinas, kerosinas , diesel combustóleo y gas licuado no incluye asfaltos, grasas, parafinas, aceites, lubricantes y aquellos derivados del petróleo utilizados como materia prima en la industria petroquímica..

- Unidades en que se expresan las cantidades.

En vista de que el petróleo y sus hidrocarburos derivados suelen presentarse en forma líquida ó gaseosa, las unidades que se utilizan para cuantificarlos también son muy variadas; toneladas, barriles, metros cúbicos, etc.

Para los propósitos del presente estudio, se ha empleado como medida común el barril de petróleo crudo equivalente, por ser ésta la más empleada en el mercado de la energía. Los factores de conversión que permiten transformar las unidades originales a ésta última equivalencia aparecen en el Anexo No. 6.

- Consuma Nacional aparente de hidrocarburos pesados.

Es aquel consumo total de hidrocarburos, que incluye asfaltos. grasas, parafinas, aceites, lubricantes y aquellos derivados del petróleo utilizados como materia prima en la industria petroquímica.

- Consumo Nacional Aparente

Son los consumos de energía a los que se está haciendo referencia, corresponden a consumos aparentes en el país, es decir, a la producción doméstica bruta más las importaciones, menos las exportaciones.

- Yacimiento

Es una concavidad en el subsuelo que contiene, vapor de agua, petróleo crudo, gas natural ó diferentes combinaciones entre ellos.

- Exploración

Es aquella actividad encaminada a explorar el subsuelo para localizar un yacimiento.

- Explotación.

Es aquella actividad que tiene el propósito de substraer el contenido de un yacimiento.

- Reservas.

Es la cantidad de años que puede durar el consumo de lo contenido en un yacimiento.

- Hidrocarburos.

Son los productos derivados del petróleo, en este caso la canasta básica de productos refinados del petróleo, integrada por gasolinas, kerosinas, diesel combustóleo y gas licuado.

## **8. BIBLIOGRAFIA**

## 8. BIBLIOGRAFIA

Se consultaron libros sobre Técnicas de Investigación, Petróleo y Petroquímica, La Escasez de Energía, Energía y Vida Bioenergética y Matemáticas en especial de Estadística.

La información estadística se obtuvo de publicaciones de organismos como Petróleos Mexicanos, Comisión Federal de Electricidad y Banco de México. Estas publicaciones son Memoria de Labores y Anuarios Estadísticos.

La relación detallada de lo anterior se incluye a continuación.

- Baldor Aurelio. Aritmética. Publicaciones Cultural. Ed. 1983. 1ra reimpresión.
- Bayes. "An Essay Towards Solving a Problems in the Doctrine of Chance" Philosophical Transactions of the Royal Society. Londres, 1763. p.347. México 2000. pag. 608
- Chapra C. Steven y Canales R. Raymund. Metodos Numéricos para Ingenieros, Ed. Mc. Gran Hill. 3ra ed. México, 1999. pag. 465 – 481 - 496.
- Call T. Steven y Holahan L. William. Microeconomía . Ed. Iberoamérica. 2da. Ed. México, 1985. pp. 169-190.
- Commoner Barry. La escasez de energía. Ed. Plaza and Janes S.A. de C.V. editores. 1ra Edición. 1992.
- Cramer Harold. Mathematicas Methods of Statistics. Princeton University Press. Princeton New Yersey 1946. Cap. 17.
- Cramer Harold. The Elements of Probability Theory and Some its Aplications. John Wiley and Sons Inc. Nueva York, 1955. pp. 114-116
- Doody Fs Introduction to the Use of Economic Indicators Random House Nueva York, 1965
- Etienne Guillermo / Menchaca Hector. El petróleo y la petroquímica. Editorial Edicol, S.A. Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior. 1ª Edición. 1975.
- Fermat, Cartas (Clermont Fernand 1623) a Blaise Pascal (Paris 1662)

- Fermat a Mersenne, Methodus ad disquirendam maximam et minimam explicado en una carta de en 1638.
- Fermat, Tratado sobre Matemáticas. “ De Arithmetica ”. donde calcula el área encerrada de una hipérbola, en 1658.
- Galton Francis. Family Likeness in Statues. Real Society. Vol. 40. Londres, 1886. p.p.42-72.
- Garza Mercado Daniel, Manual de técnicas de la investigación. Colegio de México. 5ta Reimpresión 1976.
- Gujarati N. Damodar. Econometría. Ed. Mc. Graw Hill. 2da. Ed. México, 1992. pp. 90 – 93.
- Hernández Rodríguez Sergio. Administración, pensamiento proceso, estrategia y vanguardia. Ed. Mc. Graw – Hill. 2da. Ed. México, 2002 pp. 61 – 219 – 343.
- Hernández Sampieri Roberto / Fernández Collado Carlos / Lucio Baptista Pilar. Metodología de la investigación. Ed. McGraw hill. 2da Edición. 1999.
- K. Pearson y A. Lee Biométrica Tables of Statisticians. Cambridge University Press. Vol. 2. Nueva York, 1903 p.357.
- Myrdal Gunnar. Objetividad Económica 1a Reimpresión 1974.
- Peña Antonio. Las membranas celulares. Fondo de Cultura Económica. 1a Edición. 1986.
- Palazon Mayoral Ana Maria. Energía y Vida Bioenergética. UNAM. 1992.
- Tecla Alfredo / Garza Alberto. Teoría, métodos y técnicas de la investigación social. Ediciones de cultura popular. 6ta Reimpresión 1978.
- Torrencillas Jover Blas. Fermat. El Mago de los Números. Tomo II. La Matemática en sus personajes, Ed. NIVOLA España 1999. pp 65 – 82
- Suzuki Jeff. A History of Mathematics. Prentice Hall y Colegio de Estudios Generales de la Universidad de Boston. New Jersey, 2002. pp. 470-476,557- 563

## **Documentos Oficiales:**

- Banco de México. Breviario Estadísticos Económico. Años 1960 a 2003.
- Comisión Federal de Electricidad. Anuarios Estadísticos. 1ª Edición. Años 1960 a 2003.
- Petróleos Mexicanos. Memorias de Labores. 1ª edición. Años 1960 a 2003.
- Petróleos Mexicanos. Anuarios Estadísticos. 1ª edición. Años 1970 a 2003.



## **9. ANEXOS**

COMERCIO EXTERIOR DE HIDROCARBUROS BASICOS.  
MILES DE BARRILES POR DIA.

ANEXO 1

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<b>GAS LICUADO</b>											
(-) IMPORTACION	22.4	23.7	30.0	30.5	36.8	47.9	52.1	59.6	58.1	74.6	59.9
(+) EXPORTACION	19.1	17.8	25.3	25.1	22.7	5.4	4.2	4.5	5.5	3.1	0.4
	(-) 3.3	(-) 5.9	(-) 4.7	5.4	(-) 14.1	(-) 42.5	(-) 47.9	(-) 55.1	(-) 52.6	(-) 71.5	(-) 59.5
<b>GASOLINAS</b>											
(-) IMPORTACION	88.6	90.8	75.9	70.6	73.2	126.6	143.0	104.8	90.6	139.3	94.8
(+) EXPORTACION	1.2	6.7	4.2	5.1	23.4	67.0	79.2	71.7	69.7	73.0	70.7
	(-) 87.4	(-) 84.1	(-) 71.7	65.5	(-) 49.8	(-) 59.6	(-) 63.8	(-) 33.1	(-) 20.9	(-) 66.3	(-) 24.1
<b>KEROSINAS</b>											
(-) IMPORTACION	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
(+) EXPORTACION	15.1	16.8	15.8	19.1	10.3	4.4	3.0	2.3	3.6	2.5	6.3
	(+) 15.1	(+) 15.1	(+) 15.8	(+) 19.1	(+) 10.3	(+) 4.4	(+) 3.0	(+) 2.3	(+) 3.6	(+) 2.5	(+) 6.3
<b>DIESEL</b>											
(-) IMPORTACION	0.0	0.0	0.0	1.1	10.4	18.3	19.4	27.5	27.7	6.7	17.2
(+) EXPORTACION	28.4	26.9	20.3	16.6	12.4	9.2	8.2	13.6	4.4	8.9	8.0
	(+) 28.4	(+) 28.9	(+) 20.3	(+) 15.5	(+) 2.4	(-) 9.1	(-) 11.2	(-) 13.9	(-) 23.3	(+) 2.2	(-) 9.2
<b>COMBUSTOLEO</b>											
(-) IMPORTACION	53.3	55.3	81.3	30.4	40.0	80.1	91.1	93.1	116.5	85.2	16.4
(+) EXPORTACION	32.2	56.7	1.7	14.4	3.8	0.8	1.3	0.9	0.1	4.7	24.9
	(-) 19.1	(+) 1.4	(-) 79.6	(-) 16.0	(-) 36.2	(-) 69.3	(-) 89.8	(-) 92.2	(+) 116.4	(-) 80.5	(+) 8.5
<b>GAS NATURAL (MMPCO)</b>											
(-) IMPORTACION	250.0	97.0	125.0	173.0	84.0	115.0	150.0	146.0	227.0	287.0	580.0
(+) EXPORTACION	0.0	5.0	19.0	21.0	36.0	43.0	39.0	136.0	23.0	25.0	4.0
	(-) 250.0	(-) 92.0	(-) 106.0	(-) 152.0	(-) 48.0	(-) 72.0	(-) 111.0	(-) 10.0	(-) 204.0	(-) 262.0	(-) 576.0
(-) TOTAL IMPORTADO											
(+) TOTAL EXPORTACION											
(+)											

85 FUENTE: ANUARIO ESTADISTICO Y MEMORIA DE LABORES DE PETROLEOS MEXICANOS.  
2003

NOTA : LOS HIDROCARBUROS COMPRENEN GAS LICUADO, KEROSINAS, DIESEL, COMBUSTOLEO, ASFAALTOS, LUBRICANTES Y ACEITES.

DEMANDA NACIONAL DE HIDROCARBUROS  
1992-2003  
CIFRAS EN MILES DE BARRILES POR DIA

ANEXO 2

AÑO	GAS LICUADO	GASOLINAS	KEROSINAS	DIESEL	COMBUS- TOLEO
1992	237.2	482.1	98.1	227.3	401.7
1993	248.7	489.5	48.6	234.2	387.6
1994	255.3	501.7	52.1	247.7	458.5
1995	255.3	479.4	46.8	228.1	395.6
1996	265.3	482.4	47.3	243.9	812.1
1997	278.3	499.6	48.4	262.5	459.4
1998	287.3	513.4	53.2	276.5	495.6
1999	311.5	512.6	56.1	274.7	475.1
2000	329.7	532.7	56.2	284.7	494.7
2001	324.7	551.8	56.1	275.8	474.9
2002	331.9	566.2	54.1	270.7	406.2
2003	339.2	580.1	52.2	265.6	347.3

FUENTE : ANUARIO ESTADISTICO DE PETROLEOS MEXICANOS 2003

NOTA : LOS HIDROCARBUROS COMPREDEN GAS LICUADO,KEROSINAS,DIESEL,COMBUSTO LEO,ASFALTOS,LUBRICANTES Y ACEITES.

PRODUCCION DE HIDROCARBUROS  
1989-2003  
CIFRAS EN MILES DE BARRILES POR DIA

ANEXO 3

AÑO	HIDROCARBUROS PRODUCIDOS
1989	1258
1990	1268
1991	1310
1992	1304
1993	1316
1994	1320
1995	1293
1996	1413
1997	1504
1998	1548
1999	1434
2000	1468
2001	1494
2002	1508
2003	1573

FUENTE : ANUARIO ESTADISTICO DE PETROLEOS MEXICANOS 2003

NOTA : LOS HIDROCARBUROS COMPREDEN GAS LICUADO, KEROSINAS, DIESEL, COMBUSTOLEO  
ASFALTOS, LUBRICANTES Y ACEITES.

EXPLORACION DE CAMPOS DE PETROLEO  
(CIFRAS EN UNIDADES)

AÑO	EXPLORACION		PORCIENTO DE ÉXITO	PROFUNDIDAD POR POZO (M)	DESCUBRIMIENTOS		
	NUMEROS DE POZOS	POZOS PRODUCTIVOS			NUMERO DE CAMPOS	CAMPOS DE ACEITE	CAMPOS DE GAS
1989	42	14	41	3658	10	6	4
1990	43	14	33	3928	10	7	3
1991	51	25	52	3303	12	6	6
1992	41	24	59	3561	14	4	10
1993	25	13	52	4585	9	8	1
1994	16	6	38	3898	2	2	0
1995	10	6	60	3538	1	1	0
1996	10	6	60	3730	1	1	0
1997	10	7	70	3507	0	0	0
1998	21	13	62	3907	6	2	4
1999	22	9	41	3062	5	0	5
2000	37	21	57	2838	6	1	5
2001	53	28	53	2359	20	1	19
2002	55	27	50	2478	18	1	17
2003	50	25	50	2560	20	1	15

NOTAS: 1.- CIFRA ESTIMADA

FUENTE: ANUARIO ESTADISTICO Y MEMORIA DE LABORES, PETROLEO MEXICANOS 2003.

## EXPLOTACION DEL PETROLEO

AÑO	RESERVAS TOTALES DE PETROLEO (MILLONES DE BARRILES)	PRODUCCION DE HIDROCARBUROS (MILLONES DE BARRILES)	RELACION RESERVA/PRODUCCION (AÑOS)	EXPORTACION DE PETROLEO (MILES DE BARRILES)	RELACION RESERVA / PRODUCCION AÑOS	EXPORTACION DE PETROLEO MILLONES DE BARRILES	RELACION RESERVA/PRODUCCION AÑOS
1989	67600	1258	54	466	53	466	53
1990	66450	1268	52	466	52	466	52
1991	65500	1310	50	499	49	499	49
1992	65000	1304	50	499	49	499	49
1993	65050	1316	49	488	49	488	49
1994	64516	1320	49	477	48	477	48
1995	63220	1293	48	477	48	477	48
1996	62058	1413	43	563	43	563	43
1997	60900	1504	40	628	40	628	40
1998	60160	1548	39	636	38	636	38
1999	57741	1434	40	567	39	567	39
2000	58204	1469	39	603	39	603	39
2001	56154	1494	36	624	37	624	37
2002	52951	1508	35	608	34	608	34
2003	50032	1573	32	608	31	608	31

FUENTE: ANUARIO ESTADISTICO Y MEMORIA DE LABORES DE PETROLEOS MEXICANOS 2003

	PODER CALORÍFICO ( Kcal./BL )
GAS LICUADO ( *** )	1051500
GASOLINAS	1295700
KEROSINAS	1405700
DIESEL	1469000
COMBUSTÓLEO	1593000
GAS NATURAL	8460 Kcal./M3; 9057 Kcal./M3 (1980-2003) ; (1960-1979)
CARBON	5000000Kcal/TON.
ENERGÍA ELÉCTRICA ( * )	3074 Kcal./KWh
PETRÓLEO CRUDO	1282314
ENERGÍA ELÉCTRICA ( ** )	859.6 Kcal./KWh
1 BARRIL	159 LITROS

( \* ).-Valor de sustitución considerando el volumen hipotético de hidrocarburos necesarios para generar un KWh, en plantas térmicas con eficiencia de 28 % ( 1960-1980).

( \*\* ).-Poder calorífico al 100 % de eficiencia ( 1981-2003 ).

( \*\*\* ).-Densidad igual a 0.54 TON/M3.

Fuente . Boletín general de energía..SEPAFIN ( Ahora Secretaria de Energía ).

Abreviaturas:

1 BL= Un barril=159 litros.

Kcal.=Kilocalorias=1000 calorías.

1 TON= Una tonelada.=1000Kg.

KWh=Kilowatt-hora=1000 watts.

M30 Metro cúbico= 1000 litroa.

**CONSUMO NACIONAL DE ENERGÍA**  
 Miles de barriles por día de petróleo crudo equivalent

AÑO	HIDROCARBUROS	CARBON	HIDRAULICA Y GEOTERMICA	TOTAL ENERGÍA
1980	-1129.0	87.4	120.2	1336.6
1981	-1220.1	77.7	168.6	1466.4
1982	-1210.8	61.2	158.7	1430.7
1983	-1175.4	61.2	146.1	1382.7
1984	-1247.9	61.2	165.9	1475.0
1985	-1301.1	61.2	184.8	1547.1
1986	-1309.5	61.2	154.4	1525.1
1987	-1390.8	61.2	150.1	1602.1
1988	-1359.8	61.2	168.6	1589.6
1989	-1497.9	61.2	210.3	1769.4
1990	-1548.9	61.2	188.3	1798.4
1991	-1603.4	61.2	180.2	1844.8
1992	-1598.3	61.2	211.8	1871.3
1993	-1594.7	61.2	213.2	1869.1
1994	-1734.2	61.2	169.9	1965.3
1995	-1611.1	61.2	222.5	1894.8
1996	-1628.2	61.2	249.8	1939.2
1997	-1691.2	61.2	223.6	1976.0
1998	-1783.4	61.2	212.5	2057.1
1999	-1714.9	61.2	260.5	2036.6
2000	-1708.8	61.2	267.1	2037.1
2001	-1733.0	61.2	278.1	2072.3
2002	-1588.9	61.2	295.2	1945.3
2003	-1686.4	61.2	313.8	2061.4

No incluye consumo de C.F.E. Por no ex  
 Incluye importación de energía eléctrica correspondiente a Hidráulica y Geo  
 En el caso del carbón son 15.7 TME 80-2003 en prc

**FUENTE** Anuario Estadístico, Petróleos Mexicanos;  
 Memoria de labores, Petróleos Mexicano  
 Gerencia de Estudios e Ingeniería C.F.E.



CONSUMO NACIONAL DE ENERGÍA  
 (Miles de barriles por día de petróleo crudo equivalente)

AÑO	HIDROCARBUROS	CARBON	HIDRAULICA Y GEOTERMICA	TOTAL ENERGÍA
1960	297.1	19.9	49.3	366.3
1961	320.6	20.5	49.0	390.1
1962	306.9	21.4	37.9	366.0
1963	313.9	23.5	40.8	378.2
1964	338.8	24.4	45.1	408.3
1965	336.3	23.9	57.2	417.4
1966	339.2	27.4	65.8	432.4
1967	378.6	31.0	71.5	481.1
1968	406.5	37.4	81.9	525.8
1969	437.6	46.9	88.0	572.5
1970	457.2	45.8	98.0	601.0
1971	496.3	48.7	94.4	639.4
1972	569.6	56.4	101.2	727.2
1973	628	61.7	108.7	798.4
1974	691.8	70.1	104.1	866.0
1975	737.4	71.0	103.7	912.1
1976	790.5	71.3	117.3	979.1
1977	867.2	88.1	128.4	1083.7
1978	940.3	87.9	109.8	1138.0
1979	976.7	95.9	116.6	1189.2

Incluye importación de energía eléctrica.

Anuario Estadístico de 1979, PEMEX  
 Memoria de Labores 1960, 1979  
 Energía Eléctrica y Gas en México COTEG, Sec. De Comercio  
 Gerencia de Estudios e Ingeniería Preliminar, C.F.E.  
 Boletín informativo del Sector Energético, SEPAFIN.

CONSUMO NACIONAL DE HIDROCARBUROS E MEXICO  
(Miles de Barriles por día de petróleo crudo equivalente)

AÑO	GAS LICUADO	GASOLINAS	KEROSINAS	DIESEL	COMBUSTOLEO	TOTAL HIDROCARBUROS
1980	93.3	330.9	76.2	280.3	348.3	1129.0
1981	113.5	363.5	77.1	299.8	366.2	1220.1
1982	125.6	349.5	84.2	261.5	390.0	1210.1
1983	136.1	337.1	70.7	228.6	402.9	1175.4
1984	144.2	330.0	68.1	254.9	450.7	1247.9
1985	151.2	344.0	66.4	264.5	475.0	1301.1
1986	156.5	350.9	60.9	249.4	491.8	1309.5
1987	158.7	368.2	65.8	253.7	544.4	1390.8
1988	161.0	367.2	58.9	227.7	545.0	1359.8
1989	172.1	421.3	63.5	255.3	585.7	1497.9
1990	177.4	458.5	57.0	260.7	595.3	1548.9
1991	192.5	491.8	60.1	296.1	562.9	1603.4
1992	201.9	495.8	66.9	285.7	548.0	1598.3
1993	213.4	506.8	73.1	274.8	526.6	1594.7
1994	222.6	506.6	75.4	302.7	626.9	1734.2
1995	214.7	493.1	63.1	297.2	543.0	1611.1
1996	216.0	471.2	64.0	306.7	570.3	1628.2
1997	211.4	452.6	60.0	326.1	641.1	1691.2
1998	223.6	480.7	61.4	345.2	672.4	1783.4
1999	235.4	440.5	61.7	326.5	650.8	1714.9
2000	230.8	418.2	57.0	330.2	672.6	1708.8
2001	250.3	461.3	59.7	320.2	641.5	1733.0
2002	242.6	426.7	55.2	316.4	548.0	1588.9
(x) 2003	239.8	436.7	58.4	323.3	628.2	1686.4

FUENTE: Anuario Estadístico y Memoria de Labores de Petroleos Mexicanos  
(x).- Cifra Estimada

Consumo Nacional Aparente: Producción + Importación - Exportación

CONSUMO NACIONAL DE HIDROCARBUROS EN MEXICO  
(Miles de barriles por día de petróleo crudo equivalente)

ANEXO No. 7

TABLA No. 4

AÑO	GAS LICUADO	GASOLINAS	KEROSINAS	DIESEL	COMBUSTÓLEO	TOTAL HIDROCARBUROS
1960	15.0	83.5	32.6	42.1	123.9	297.1
1961	18.2	86.7	35.2	45.1	135.4	320.6
1962	18.8	83.9	35.7	49.9	118.4	306.7
1963	23.0	88.8	36.0	53.3	112.8	313.9
1964	27.0	94.8	37.8	67.0	112.2	338.8
1965	33.5	105.3	39.0	67.5	91.0	336.3
1966	37.9	104.9	39.1	66.3	91.0	339.2
1967	41.3	117.7	42.8	75.5	101.3	378.6
1968	42.8	126.2	42.9	84.1	110.5	406.5
1969	45.6	138.5	43.4	92.2	117.9	437.6
1970	49.6	148.3	44.2	103.9	111.2	457.2
1971	53.8	161.4	46.4	107.3	127.4	496.3
1972	61.3	173.0	46.6	115.4	173.3	569.6
1973	68.1	193.0	50.8	134.0	182.1	628.0
1974	65.9	199.1	56.3	150.5	210.0	691.8
1975	66.8	199.3	55.4	179.8	234.1	737.4
1976	67.8	219.3	59.8	190.4	253.2	790.5
1977	71.7	230.7	61.1	209.9	293.8	867.2
1978	73.8	247.0	64.3	230.3	324.9	940.3
1979	77.8	281.4	74.0	242.3	301.2	976.7

FUENTE:

Anuario Estadístico de 1978. Coordinación y Estudios Técnicos, Petróleos Mexicanos.  
Consumo Nacional Aparente: Producción + Importación - Exportación

**CONSUMO NACIONAL DE ENERGÍA**  
Consumo Nacional de Energía Eléctrica  
(Cifras en GWH)

AÑO	HIDRAULICA Y GEOTERMICA	ENERGÍA IMPORTADA	CONSUMO TOTAL
1980	17530.0	511.0	18041.0
1981	24845.0	292.0	25137.0
1982	23680.0	1.0	23681.0
1983	21795.0	0.0	21795.0
1984	24746.0	0.0	24746.0
1985	27548.0	26.3	27574.3
1986	23034.0	0.0	23034.0
1987	22385.0	0.0	22385.0
1988	25130.0	0.0	25130.0
1989	31379.0	0.0	31379.0
1990	28092.0	0.0	28092.0
1991	26886.0	0.0	26886.0
1992	31602.0	0.0	31602.0
1993	31802.8	0.0	31802.8
1994	25346.8	0.0	25346.8
1995	33197.0	0.0	33197.0
1996	37171.0	99.1	37270.1
1997	31896.0	1460.2	33356.2
1998	30273.0	1433.0	31706.0
1999	38337.0	526.6	38863.6
2000	38976.0	873.9	39849.9
2001	41431.5	56.8	41488.3
2002	44041.7		44041.7
2003	46816.3		46816.3

FUENTE: Gerencia de Estudios e Ingeniería C.F.E.

**CONSUMO NACIONAL DE ENERGÍA**  
**Consumo Nacional de Energía Eléctrica**  
 cifras GWh

AÑO	HIDRAULICA Y GEOTERMICA	ENERGÍA IMPORTADA	CONSUMO TOTAL
1960	4320.7	3206.2	7526.9
1961	4461.2	2999.5	7460.7
1962	5329.1	441.5	5770.6
1963	5618.4	593.9	6212.2
1964	6717.8	167.9	6885.7
1965	8602.6	106.6	8709.2
1966	9912.0	106.6	10018.6
1967	10779.9	106.6	10886.5
1968	12397.3	106.8	12504.1
1969	13231.3	167.5	13398.4
1970	14753.9	167.5	14921.4
1971	14205.8	167.5	14373.3
1972	15237.1	213.7	15450.8
1973	16230.8	319.7	16550.5
1974	15469.5	380.6	15850.1
1975	15469.5	319.7	15789.2
1976	17634.1	274.8	17908.9
1977	19489.2	60.9	19550.1
1978	16657.2	60.9	16718.1
1979	17753.4		17753.4

FUENTE: GERENCIA DE ESTUDIOS E INGENIERÍA PRELIMINAR C.F.E.

## PRECIO CORRIENTE DE LOS HIDROCARBUROS EN MEXICO

Pesos por barril de petróleo crudo equivalente

AÑO	GAS LICUADO	GASOLINAS	KEROSINAS	DIESEL	COMBUSTOLEO	TOTAL PROMEDIO
1980	261.770	450.04	449.64	208.10	57.59	285.43
1981	387.420	1258.86	1084.93	346.84	70.39	629.69
1982	732.950	3933.94	2951.64	1387.37	145.91	1830.36
1983	1109.890	5586.19	6196.27	2636.00	560.60	3217.79
1984	1298.370	7395.8	7539.37	3607.16	1149.35	4198.01
1985	3141.210	14948.95	8862.17	8476.83	2467.65	7579.36
1986	10994.240	26357.36	13212.2	19423.18	4827.78	14962.95
1987	34972.160	83871.47	37866.56	61737.97	15445.82	46778.80
1988	34972.160	83871.47	39556.32	61737.97	15445.82	47116.75
1989	37380.420	89929.73	58017.48	65206.40	22462.23	54594.25
1990	44500.500	134540.53	102751.86	78386.42	31421.52	78320.17
1991	46699.350	184894.89	70056.11	86016.95	31037.55	83740.97
1992	62.820	184.11	72.66	108.91	40.31	93.76
1993	84.490	199.84	60.05	133.88	22.40	100.13
1994	103.240	207.71	80.79	144.29	48.12	116.83
1995	146.580	346.19	165.79	238.63	89.21	197.28
1996	254.440	464.2	244.69	307.99	130.04	280.27
1997	327.730	547.6	192.62	370.43	107.26	309.13
1998	243.440	703.39	155.63	464.77	85.75	330.60
1999	439.770	791.51	320.69	550.79	145.52	449.66
2000	591.590	879.63	349.86	606.28	165.36	518.54
2001	512.020	936.28	225.98	645.13	135.80	491.04
2002	656.510	978.76	424.98	674.26	215.02	589.91
(x) 2003	787.820	1022.82	525.06	704.51	338.53	675.75

FUENTE: Anuario Estadístico y Memoria de Labores de Petróleos Mexicanos

Cifras en pesos al 31 de Diciembre de cada año.

(x).- Cifra estimada

## PRECIO CORRIENTE DE LOS HIDROCARBUROS EN MEXICO

AÑO	GAS LICUADO (\$/Kg)	GASOLINAS (\$/Lt)	KEROSINAS (\$/Lt)	DIESEL (\$/Lt)	COMBUSTOLEO (\$/Lt)
1980	2.50	2.86	3.10	1.5	0.45
1981	3.70	8.00	7.48	2.50	0.55
1982	7.00	25.00	20.35	10.00	1.14
1983	10.60	35.50	42.72	19.00	4.38
1984	12.40	47.00	51.98	26.00	8.98
1985	30.00	95.00	61.10	61.10	19.28
1986	105.00	167.50	91.09	140.00	37.72
1987	334.00	533.00	261.07	445.00	120.68
1988	334.00	533.00	272.72	445.00	120.68
1989	357.00	571.50	400.00	470.00	175.50
1990	425.00	855.00	708.42	565.00	245.50
1991	446.00	1175.00	483.00	620.00	242.50
1992	0.600	1.17	0.501	0.785	0.315
1993	0.807	1.27	0.414	0.965	0.175
1994	0.986	1.32	0.557	1.040	0.376
1995	1.400	2.20	1.143	1.720	0.697
1996	2.430	2.95	1.687	2.220	1.016
1997	3.130	3.48	1.328	2.670	0.838
1998	3.280	4.47	1.073	3.350	0.670
1999	4.200	5.03	2.211	3.970	1.137
2000	5.650	5.59	2.412	4.370	1.292
2001	4.890	5.95	1.558	4.650	1.061
2002	6.270	6.22	2.930	4.860	1.680
(x) 2003	7.524	6.50	3.62	5.078	2.645

FUENTE: Anuario Estadístico y Memoria de Labores de Petróleos Mexicanos  
 Cifras en pesos al 31 de Diciembre de cada año  
 (x).- Cifra estimada

PRECIO CORRIENTE DE LOS HIDROCARBUROS EN MEXICO  
PESOS POR BARRIL DE PETROLEO CRUDO EQUIVALENTE

AÑO	GAS LICUADO	GASOLINAS	KEROSINAS	DIESEL	COMBUSTIBLE	TOTAL PROMEDIO
1960	89.00	121.17	33.36	44.39	15.22	60.63
1961	89.00	124.31	34.81	44.39	15.22	61.55
1962	89.00	124.31	36.26	44.39	15.22	61.84
1963	89.00	124.31	36.26	44.39	15.22	61.84
1964	89.00	129.03	37.71	44.39	15.22	63.07
1965	89.00	129.03	37.71	44.39	15.22	63.07
1966	89.00	133.75	36.26	44.39	15.22	63.72
1967	89.00	133.75	37.71	44.39	15.22	64.01
1968	89.00	136.90	37.71	44.39	15.22	64.64
1969	89.00	138.47	39.16	44.39	15.22	65.25
1970	89.00	140.05	37.71	44.39	15.22	65.27
1971	89.00	141.62	39.16	44.39	15.22	65.88
1972	89.00	143.20	47.86	44.39	15.22	67.93
1973	89.00	147.92	92.82	44.39	15.22	77.87
1974	214.65	217.15	92.82	69.37	25.98	123.99
1975	217.79	324.16	97.18	69.37	25.98	146.02
1976	238.73	328.88	143.59	69.37	25.98	152.03
1977	251.30	439.03	149.40	90.18	33.79	191.58
1978	251.30	450.04	200.16	90.18	33.79	194.94
1979	251.30	450.04		138.74	37.68	215.58

FUENTE: Anuario Estadístico de 1978, Petróleos Mexicanos  
Energía Eléctrica y Gas en México, 1975 y 1977. COTEG.  
Secretaría de Comercio.

Cifras en pesos al 31 de Diciembre de cada año.



## PRECIO CORRIENTE DE LOS HIDROCARBUROS EN MEXICO

AÑO	GAS LICUADO (\$/Kg)	GASOLINAS (\$/Lt)	KEROSINAS (\$/Lt)	DIESEL (\$/Lt)	COMBUSTOLEO (\$/M3)
1960	0.85	0.77	0.23	0.32	118.94
1961	0.85	0.79	0.24	0.32	118.94
1962	0.85	0.79	0.24	0.32	118.94
1963	0.85	0.79	0.25	0.32	118.94
1964	0.85	0.82	0.25	0.32	118.94
1965	0.85	0.82	0.26	0.32	118.94
1966	0.85	0.85	0.26	0.32	118.94
1967	0.85	0.85	0.25	0.32	118.94
1968	0.85	0.87	0.26	0.32	118.94
1969	0.85	0.88	0.26	0.32	118.94
1970	0.85	0.89	0.27	0.32	118.94
1971	0.85	0.9	0.26	0.32	118.94
1972	0.85	0.91	0.27	0.32	118.94
1973	0.85	0.94	0.33	0.32	118.94
1974	2.05	1.38	0.64	0.50	203.00
1975	2.08	2.06	0.64	0.50	203.00
1976	2.28	2.09	0.67	0.50	203.00
1977	2.40	2.79	0.99	0.65	264.00
1978	2.40	2.86	1.03	0.65	264.00
1979	2.40	2.86	1.38	1.00	294.40

FUENTE: Anuario Estadístico de 1978, Petróleos Mexicanos  
Energía Eléctrica y Gas en México. 1975 y 1977. COTEG, Sec. De Comercio  
Cifras en pesos al 31 de Diciembre de cada año.

PRODUCTO INTERNO BRUTO  
AÑO

PIB  
MILLONES DE  
PRECIOS CONSTANTES  
DE JUNIO 2002\*

ANEXO 8  
TABLA 5

1960	821,761,659
1961	891,396,547
1962	939,434,744
1963	1,042,978,554
1964	1,165,809,783
1965	1,268,210,015
1966	1,369,410,103
1967	1,472,932,415
1968	1,598,333,432
1969	1,685,097,784
1970	1,769,716,401
1971	1,887,636,496
1972	2,062,015,700
1973	2,078,505,063
1974	2,243,625,420
1975	2,464,429,386
1976	2,414,079,887
1977	2,698,714,742
1978	2,936,979,160
1979	3,211,432,539
1980	3,448,053,938
1981	3,680,271,808
1982	2,967,055,957
1983	2,987,765,052
1984	3,148,298,161
1985	3,170,130,266
1986	2,579,351,815
1987	2,453,361,683
1988	3,442,765,065
1989	3,792,022,830
1990	3,929,040,211
1991	4,248,547,994
1992	4,499,976,125
1993	4,650,770,737
1994	4,911,470,875
1995	4,180,627,577
1996	4,500,707,919
1997	4,888,350,270
1998	4,993,997,933
1999	5,310,175,568
2001	5,888,988,455
2002	5,979,193,034

\* Datos en pesos viejos no fueron divididos entre mil para obtener los nuevos pesos 1992, para que los datos pronosticados no provoquen sesgo en la regresión múltiple

	CONSUMO NACIONAL DE HIDROCARBUROS Miles de Barriles por Día de Petróleo Crudo Equivalente Y CONSUMO	PIB MILLONES DE PRECIOS CONSTANTES DE JUNIO 2002* X1 PIB	PRECIO PROMEDIO ENERGIA PRIMARIA PRECIOS Constantes Jun 2002 por Barril de Petróleo Crudo equivalente* X2 PRECIO	CONSUMO NACIONAL DE HIDROCARBUROS Miles de Barriles por Día de Petróleo Crudo Equivalente X3 CONSUMO REZAGADO	Y CUADRADA	X1CUADRADA
1960	2,47290	8,91475	5,49412		6,12	79,47
1961	2,50596	8,95007	5,50066	2,47290	6,28	80,10
1962	2,48671	8,97287	5,49280	2,50596	6,18	80,51
1963	2,49679	9,01828	5,49158	2,48671	6,23	81,33
1964	2,52994	9,06663	5,47640	2,49679	6,40	82,20
1965	2,52673	9,10319	5,47925	2,52994	6,38	82,87
1966	2,53046	9,13653	5,46777	2,52673	6,40	83,48
1967	2,57818	9,16818	5,46251	2,53046	6,65	84,06
1968	2,60906	9,20367	5,45804	2,57818	6,81	84,71
1969	2,64108	9,22663	5,44155	2,60906	6,98	85,13
1970	2,66011	9,25448	5,42155	2,64108	7,08	85,65
1971	2,69574	9,27592	5,40447	2,66011	7,27	86,04
1972	2,75557	9,31429	5,39452	2,69574	7,59	86,76
1973	2,79796	9,31775	5,36971	2,75557	7,83	86,82
1974	2,83998	9,35095	5,49024	2,79796	8,07	87,44
1975	2,86770	9,39172	5,51472	2,83998	8,22	88,20
1976	2,89790	9,38275	5,42765	2,86770	8,40	88,04
1977	2,93812	9,43116	5,44651	2,89790	8,63	88,95
1978	2,97327	9,46790	5,38907	2,93812	8,84	89,64
1979	2,98976	9,50670	5,35352	2,97327	8,94	90,38
1980	3,05269	9,53757	5,36199	2,98976	9,32	90,97
1981	3,08640	9,56588	5,59604	3,05269	9,53	91,51
1982	3,08307	9,47233	5,76095	3,08640	9,51	89,72
1983	3,07019	9,47535	5,74885	3,08307	9,43	89,78
1984	3,09618	9,49808	5,66250	3,07019	9,59	90,21
1985	3,11431	9,50108	5,70491	3,09618	9,70	90,27
1986	3,11711	9,41151	5,68696	3,11431	9,72	88,58
1987	3,14326	9,38976	5,76841	3,11711	9,88	88,17
1988	3,13348	9,53691	5,59067	3,14326	9,82	90,95
1989	3,17548	9,57887	5,57660	3,13348	10,08	91,75
1990	3,19002	9,59429	5,61958	3,17548	10,18	92,05
1991	3,20504	9,62824	5,57384	3,19002	10,27	92,70
1992	3,20366	9,65321	5,57395	3,20504	10,26	93,18
1993	3,20268	9,66752	5,56903	3,20366	10,26	93,46
1994	3,23910	9,69121	5,60643	3,20268	10,49	93,92
1995	3,20712	9,62124	5,65221	3,23910	10,29	92,57
1996	3,21171	9,65328	5,69850	3,20712	10,32	93,19
1997	3,22819	9,68916	5,67766	3,21171	10,42	93,88
1998	3,25125	9,69845	5,63270	3,22819	10,57	94,06
1999	3,23424	9,72511	5,71583	3,25125	10,46	94,58
2000	3,23269	9,77004	5,74514	3,23424	10,45	95,45
2001	3,23880	9,77721	5,70276	3,23269	10,49	95,59
2002	3,20110	9,77664	5,75835	3,23880	10,25	95,58
<b>SUMA</b>	<b>126,71</b>	<b>405,37</b>	<b>238,96</b>	<b>123,5</b>	<b>376,56</b>	<b>3.823,90</b>
	Y CONSUMO	X1 PIB	X2 PRECIO	X3 CONSUMO REZAGADO	Y CUADRADA	X1CUADRADA
<b>MEDIAS</b>	<b>2,9468</b>	<b>9,4271</b>	<b>5,5572</b>	<b>2,8723</b>		

X2 CUADRADA	X3 CUADRADA	YX1	YX2	YX3	X1X2	X1X3	X2X3	Y VARIANZA	X1 VARIANZA	X2 VARIANZA	X3 VARIANZA	Y ESTIMADA CON 3	SCT	SCE
30,19	0,00	22,05	13,58642483	0	48,98	0,00	0,00	0,2246	0,2626	0,0040	8,2503	2,4050	0,2246	0,0046
30,26	6,12	22,43	13,78445543	6,197003829	49,23	22,13	13,60	0,1943	0,2276	0,0032	0,1595	2,4617	0,1943	0,0020
30,17	6,28	22,31	13,65902989	6,231614002	49,29	22,49	13,76	0,2117	0,2064	0,0041	0,1342	2,4809	0,2117	0,0000
30,16	6,18	22,52	13,71133364	6,208805361	49,52	22,43	13,66	0,2025	0,1672	0,0043	0,1487	2,5241	0,2025	0,0007
29,99	6,23	22,94	13,85497511	6,316740714	49,65	22,64	13,67	0,1738	0,1300	0,0065	0,1410	2,5650	0,1738	0,0012
30,02	6,40	23,00	13,84456694	6,392475966	49,88	23,03	13,86	0,1764	0,1049	0,0061	0,1172	2,6016	0,1764	0,0056
29,90	6,38	23,12	13,83594127	6,393770767	49,96	23,09	13,82	0,1733	0,0845	0,0080	0,1194	2,6294	0,1733	0,0098
29,84	6,40	23,64	14,08334737	6,523972189	50,08	23,20	13,82	0,1359	0,0671	0,0090	0,1169	2,6579	0,1359	0,0064
29,79	6,65	24,01	14,2403505	6,726629319	50,23	23,73	14,07	0,1141	0,0499	0,0098	0,0865	2,6908	0,1141	0,0067
29,61	6,81	24,37	14,37154161	6,890730628	50,21	24,07	14,20	0,0935	0,0402	0,0134	0,0693	2,7069	0,0935	0,0043
29,39	6,98	24,62	14,42188606	7,025546193	50,17	24,44	14,32	0,0822	0,0298	0,0184	0,0535	2,7264	0,0822	0,0044
29,21	7,08	25,01	14,56905862	7,170966119	50,13	24,67	14,38	0,0630	0,0229	0,0233	0,0450	2,7406	0,0630	0,0020
29,10	7,27	25,67	14,86496368	7,428312	50,25	25,11	14,54	0,0366	0,0127	0,0265	0,0312	2,7741	0,0366	0,0003
28,83	7,59	26,07	15,02423671	7,709973601	50,03	25,68	14,80	0,0221	0,0120	0,0352	0,0136	2,7684	0,0221	0,0009
30,14	7,83	26,56	15,59216325	7,946150989	51,34	26,16	15,36	0,0114	0,0058	0,0045	0,0055	2,8470	0,0114	0,0000
30,41	8,07	26,93	15,81456921	8,144221144	51,79	26,67	15,66	0,0063	0,0013	0,0018	0,0010	2,8961	0,0063	0,0008
29,46	8,22	27,19	15,72880758	8,310322285	50,93	26,91	15,56	0,0024	0,0020	0,0168	0,0000	2,8543	0,0024	0,0019
29,66	8,40	27,71	16,00249149	8,514381337	51,37	27,33	15,78	0,0001	0,0000	0,0123	0,0007	2,9084	0,0001	0,0009
29,04	8,63	28,15	16,02313845	8,735811408	51,02	27,82	15,83	0,0007	0,0017	0,0283	0,0043	2,9222	0,0007	0,0026
28,66	8,84	28,42	16,00574338	8,889356591	50,89	28,27	15,92	0,0018	0,0063	0,0415	0,0102	2,9463	0,0018	0,0019
28,75	8,94	29,12	16,36850281	9,126825866	51,14	28,52	16,03	0,0112	0,0122	0,0381	0,0138	2,9794	0,0112	0,0054
31,32	9,32	29,52	17,27160526	9,421820623	53,53	29,20	17,08	0,0195	0,0192	0,0015	0,0325	3,0969	0,0195	0,0001
33,19	9,53	29,20	17,76141238	9,515580595	54,57	29,24	17,78	0,0186	0,0020	0,0415	0,0458	3,0702	0,0186	0,0002
33,05	9,51	29,09	17,65003822	9,46560479	54,47	29,21	17,72	0,0152	0,0023	0,0367	0,0444	3,0684	0,0152	0,0000
32,06	9,43	29,41	17,53211264	9,505846857	53,78	29,16	17,38	0,0223	0,0050	0,0111	0,0391	3,0572	0,0223	0,0015
32,55	9,59	29,59	17,76685573	9,642465761	54,20	29,42	17,66	0,0281	0,0055	0,0218	0,0501	3,0765	0,0281	0,0014
32,34	9,70	29,34	17,72686053	9,707634948	53,52	29,31	17,71	0,0290	0,0002	0,0168	0,0586	2,9834	0,0290	0,0179
33,27	9,72	29,51	18,13163831	9,797887637	54,16	29,27	17,98	0,0386	0,0014	0,0446	0,0599	2,9937	0,0386	0,0224
31,26	9,88	29,88	17,51822764	9,849341415	53,32	29,98	17,57	0,0349	0,0120	0,0011	0,0734	3,0677	0,0349	0,0043
31,10	9,82	30,42	17,70838995	9,950296149	53,42	30,02	17,47	0,0523	0,0230	0,0004	0,0682	3,1027	0,0523	0,0053
31,58	10,08	30,61	17,9265785	10,12986444	53,92	30,47	17,84	0,0592	0,0279	0,0039	0,0919	3,1344	0,0592	0,0031
31,07	10,18	30,86	17,86440296	10,22415853	53,67	30,71	17,78	0,0667	0,0404	0,0003	0,1009	3,1497	0,0667	0,0031
31,07	10,27	30,93	17,85701917	10,26785902	53,81	30,94	17,86	0,0660	0,0511	0,0003	0,1107	3,1740	0,0660	0,0009
31,01	10,26	30,96	17,83582098	10,26028914	53,84	30,97	17,84	0,0655	0,0578	0,0001	0,1098	3,1859	0,0655	0,0003
31,43	10,26	31,39	18,15977902	10,37379491	54,33	31,04	17,96	0,0854	0,0697	0,0024	0,1091	3,2230	0,0854	0,0003
31,95	10,49	30,86	18,12733264	10,38818786	54,38	31,16	18,31	0,0678	0,0377	0,0090	0,1345	3,1734	0,0678	0,0011
32,47	10,29	31,00	18,30190754	10,30034018	55,01	30,96	18,28	0,0702	0,0511	0,0200	0,1121	3,2218	0,0702	0,0001
32,24	10,32	31,28	18,32858989	10,3680188	55,01	31,12	18,23	0,0792	0,0687	0,0145	0,1152	3,2484	0,0792	0,0004
31,73	10,42	31,53	18,31331677	10,4956649	54,63	31,31	18,18	0,0927	0,0736	0,0057	0,1266	3,2403	0,0927	0,0001
32,67	10,57	31,45	18,48636533	10,5153149	55,59	31,62	18,58	0,0826	0,0888	0,0252	0,1436	3,2981	0,0826	0,0041
33,01	10,46	31,58	18,57227031	10,45529542	56,13	31,60	18,58	0,0817	0,1176	0,0353	0,1310	3,3525	0,0817	0,0144
32,52	10,45	31,67	18,47009598	10,47003573	55,76	31,61	18,44	0,0853	0,1225	0,0212	0,1299	3,3432	0,0853	0,0109
33,16	10,49	31,30	18,43304561	10,36770695	56,30	31,66	18,65	0,0647	0,1221	0,0405	0,1343	3,3640	0,0647	0,0265
<b>1.328,62</b>	<b>366,31</b>	<b>1.197,20</b>	<b>705,13</b>	<b>368,36</b>	<b>2.253,44</b>	<b>1.168,34</b>	<b>687,57</b>	<b>3,16</b>	<b>2,45</b>	<b>0,67</b>	<b>11,54</b>	<b>126,7117</b>	<b>3,1632</b>	<b>0,1808</b>
X2 CUADRADA	X3 CUADRADA	YX1	YX2	YX3	X1X2	X1X3	X2X3	Y	X1	X2	X3	Y ESTIMADA CON 3	SCT	SCE
								0,0753	0,0583	0,0159	0,2749	DESVIACION		
								0,2744	0,2414	0,1262	0,5243	VARIANZA		

SCR	ERROR	NUMERADOR DURBIN	Y ESTIMADA CON 2	SCT	SCE	SCR	ERROR	NUMRADOR DURBIN
0,2935	0,0678935248		2,4216	0,2246	0,0026	0,2758	0,0513277283	
0,2353	0,0442835331	0,0030065651	2,4586	0,1943	0,0022	0,2383	0,0473407279	0,0024298920
0,2170	0,0057883121	0,0002563269	2,4779	0,2117	0,0001	0,2199	0,0088147711	0,0004172977
0,1787	0,0273101990	-0,0001580800	2,5218	0,2025	0,0006	0,1806	0,0250388510	-0,0002207117
0,1458	0,0350602510	0,0009575024	2,5633	0,1738	0,0011	0,1471	0,0333421896	0,0008348501
0,1191	0,0749079051	0,0026262900	2,6001	0,1764	0,0054	0,1202	0,0734032686	0,0024474257
0,1008	0,0989132525	0,0074093845	2,6283	0,1733	0,0096	0,1014	0,0978725598	0,0071841658
0,0834	0,0797341569	0,0078867648	2,6573	0,1359	0,0063	0,0838	0,0790797187	0,0077397345
0,0655	0,0817542307	0,0065186047	2,6902	0,1141	0,0066	0,0658	0,0811793414	0,0064196395
0,0575	0,0658120800	0,0053804160	2,7064	0,0935	0,0043	0,0578	0,0652863026	0,0052998990
0,0486	0,0662459368	0,0043597829	2,7259	0,0822	0,0043	0,0488	0,0658240213	0,0042974070
0,0425	0,0448962567	0,0029741946	2,7403	0,0630	0,0020	0,0426	0,0445995973	0,0029357248
0,0298	0,0185607999	0,0008333104	2,7740	0,0366	0,0003	0,0298	0,0184790507	0,0008241582
0,0318	0,0295124745	-0,0005477751	2,7679	0,0221	0,0009	0,0320	0,0300388766	-0,0005550899
0,0100	0,0070273269	-0,0002073938	2,8466	0,0114	0,0000	0,0100	0,0066150909	-0,0001987099
0,0026	0,0283509620	0,0001992315	2,8958	0,0063	0,0008	0,0026	0,0281392365	0,0001861436
0,0086	0,0436379672	-0,0012371784	2,8537	0,0024	0,0020	0,0087	0,0442080734	-0,0012439814
0,0015	0,0296924910	0,0012957199	2,9083	0,0001	0,0009	0,0015	0,0298662452	0,0013203292
0,0006	0,0510848171	0,0015168355	2,9222	0,0007	0,0026	0,0006	0,0511104961	0,0015264786
0,0000	0,0434952360	0,0022219462	2,9465	0,0018	0,0019	0,0000	0,0433008060	0,0022131257
0,0011	0,0732669724	0,0031867643	2,9799	0,0112	0,0053	0,0011	0,0727978568	0,0031522059
0,0225	0,0105526512	-0,0007731608	3,0973	0,0195	0,0001	0,0227	0,0109239484	-0,0007952400
0,0152	0,0128905175	-0,0001360291	3,0691	0,0186	0,0002	0,0150	0,0139987237	-0,0001529213
0,0148	0,0017527242	0,0000225935	3,0674	0,0152	0,0000	0,0145	0,0027961637	0,0000391427
0,0122	0,0390228639	0,0000683963	3,0565	0,0223	0,0016	0,0120	0,0396766088	0,0001109423
0,0168	0,0377934298	0,0014748079	3,0757	0,0281	0,0015	0,0166	0,0386115003	0,0015319734
0,0013	0,1337136403	0,0050534971	2,9812	0,0290	0,0185	0,0012	0,1358634497	0,0052458916
0,0022	0,1496128021	0,0200052724	2,9912	0,0386	0,0231	0,0020	0,1520582277	0,0206591554
0,0146	0,0657970432	0,0098440800	3,0669	0,0349	0,0044	0,0144	0,0665446125	0,0101186558
0,0243	0,0728007001	0,0047900708	3,1026	0,0523	0,0053	0,0243	0,0729176566	0,0048522772
0,0352	0,0556582793	0,0040519617	3,1341	0,0592	0,0031	0,0351	0,0559058181	0,0040765212
0,0412	0,0553345756	0,0030798273	3,1498	0,0667	0,0031	0,0412	0,0552602303	0,0030893684
0,0516	0,0297043327	0,0016436766	3,1742	0,0660	0,0009	0,0517	0,0294226354	0,0016259016
0,0572	0,0168120524	0,0004993908	3,1863	0,0655	0,0003	0,0574	0,0163311480	0,0004805054
0,0763	0,0160593719	0,0002699910	3,2238	0,0854	0,0002	0,0768	0,0152516813	0,0002490775
0,0514	0,0337322850	0,0005417193	3,1730	0,0678	0,0012	0,0512	0,0341355243	0,0005206241
0,0756	0,0100673422	-0,0003395945	3,2221	0,0702	0,0001	0,0758	0,0103544080	-0,0003534531
0,0910	0,0202415537	0,0002037786	3,2492	0,0792	0,0004	0,0914	0,0209610690	0,0002170395
0,0862	0,0109513891	-0,0002216731	3,2410	0,0927	0,0001	0,0866	0,0102510386	-0,0002148727
0,1234	0,0638229148	-0,0006989496	3,2989	0,0826	0,0042	0,1240	0,0647018655	-0,0006632613
0,1646	0,1198064641	0,0076463977	3,3541	0,0817	0,0147	0,1659	0,1214212701	0,0078561827
0,1571	0,1043572993	0,0125026790	3,3449	0,0853	0,0113	0,1585	0,1060719554	0,0128793915
0,1740	0,1628697524	0,0169966475	3,3656	0,0647	0,0271	0,1754	0,1645368558	0,0174527460
<b>2,9824</b>	<b>2,2405826703</b>	<b>0,1350345929</b>	<b>126,7117</b>	<b>3,1632</b>	<b>0,1811</b>	<b>2,9820</b>	<b>2,2356612014</b>	<b>0,1358</b>
SCR			Y ESTIMADA CON 2	SCT	SCE	SCR		

	SUMA DE LOS CUADRADOS DEL ERROR REGRESION CON TRES TERMINOS	PIB MILLONES DE PRECIOS CONSTANTES DE JUNIO 2002* X1 PIB	PRECIO PROMEDIO ENERGIA PRIMARIA PRECIOS Constantes Jun 2002 por Barril de Petróleo Crudo equivalente* X2 PRECIO	CONSUMO NACIONAL DE HIDROCARBUROS Miles de Barriles por Día de Petróleo Crudo Equivalente X3 CONSUMO REZAGADO	Y CUADRADA	X1CUADRADA
1960	0,0678935248	8,91475	5,49412		0,00	79,47
1961	0,0442835331	8,95007	5,50066	5,49412	0,00	80,10
1962	0,0057883121	8,97287	5,49280	5,50066	0,00	80,51
1963	0,0273101990	9,01828	5,49158	5,49280	0,00	81,33
1964	0,0350602510	9,06663	5,47640	5,49158	0,00	82,20
1965	0,0749079051	9,10319	5,47925	5,47640	0,01	82,87
1966	0,0989132525	9,13653	5,46777	5,47925	0,01	83,48
1967	0,0797341569	9,16818	5,46251	5,46777	0,01	84,06
1968	0,0817542307	9,20367	5,45804	5,46251	0,01	84,71
1969	0,0658120800	9,22663	5,44155	5,45804	0,00	85,13
1970	0,0662459368	9,25448	5,42155	5,44155	0,00	85,65
1971	0,0448962567	9,27592	5,40447	5,42155	0,00	86,04
1972	0,0185607999	9,31429	5,39452	5,40447	0,00	86,76
1973	0,0295124745	9,31775	5,36971	5,39452	0,00	86,82
1974	0,0070273269	9,35095	5,49024	5,36971	0,00	87,44
1975	0,0283509620	9,39172	5,51472	5,49024	0,00	88,20
1976	0,0436379672	9,38275	5,42765	5,51472	0,00	88,04
1977	0,0296924910	9,43116	5,44651	5,42765	0,00	88,95
1978	0,0510848171	9,46790	5,38907	5,44651	0,00	89,64
1979	0,0434952360	9,50670	5,35352	5,38907	0,00	90,38
1980	0,0732669724	9,53757	5,36199	5,35352	0,01	90,97
1981	0,0105526512	9,56588	5,59604	5,36199	0,00	91,51
1982	0,0128905175	9,47233	5,76095	5,59604	0,00	89,72
1983	0,0017527242	9,47535	5,74885	5,76095	0,00	89,78
1984	0,0390228639	9,49808	5,66250	5,74885	0,00	90,21
1985	0,0377934298	9,50108	5,70491	5,66250	0,00	90,27
1986	0,1337136403	9,41151	5,68696	5,70491	0,02	88,58
1987	0,1496128021	9,38976	5,76841	5,68696	0,02	88,17
1988	0,0657970432	9,53691	5,59067	5,76841	0,00	90,95
1989	0,0728007001	9,57887	5,57660	5,59067	0,01	91,75
1990	0,0556582793	9,59429	5,61958	5,57660	0,00	92,05
1991	0,0553345756	9,62824	5,57384	5,61958	0,00	92,70
1992	0,0297043327	9,65321	5,57395	5,57384	0,00	93,18
1993	0,0168120524	9,66752	5,56903	5,57395	0,00	93,46
1994	0,0160593719	9,69121	5,60643	5,56903	0,00	93,92
1995	0,0337322850	9,62124	5,65221	5,60643	0,00	92,57
1996	0,0100673422	9,65328	5,69850	5,65221	0,00	93,19
1997	0,0202415537	9,68916	5,67766	5,69850	0,00	93,88
1998	0,0109513891	9,69845	5,63270	5,67766	0,00	94,06
1999	0,0638229148	9,72511	5,71583	5,63270	0,00	94,58
2000	0,1198064641	9,77004	5,74514	5,71583	0,01	95,45
2001	0,1043572993	9,77721	5,70276	5,74514	0,01	95,59
2002	0,1628697524	9,77664	5,75835	5,70276	0,03	95,58
<b>SUMA</b>	<b><u>2,2405826703</u></b>	<b><u>405,37</u></b>	<b><u>238,96</u></b>	<b><u>233,2</u></b>	<b><u>0,18</u></b>	<b><u>3.823,90</u></b>
	Y CONSUMO	X1 PIB	X2 PRECIO	X3 CONSUMO REZAGADO	Y CUADRADA	X1CUADRADA
<b>MEDIAS</b>	<b>0,0521</b>	<b>9,4271</b>	<b>5,5572</b>	<b>5,4233</b>		

0,0521      9,4271      5,5572      5,4233

X2 CUADRADA	X3 CUADRADA	YX1	YX2	YX3	Y VARIANZA	X1 VARIANZA	X2 VARIANZA	X3 VARIANZA	Y ESTIMADA CON X1	SCT	SCE	SCR
30,19	0,00	0,61	0,373015197	0	0,0002492	0,2625553	0,0039816	29,4122386	0,04716515	0,00024923	0,00042967	0,00002442
30,26	30,19	0,40	0,243588697	0,243299061	0,0000612	0,2276020	0,0031990	0,0050148	0,04750581	0,00006120	0,00001038	0,00002117
30,17	30,26	0,05	0,031794061	0,031839542	0,0021454	0,2063711	0,0041495	0,0059839	0,04772564	0,00214538	0,00175874	0,00001919
30,16	30,17	0,25	0,149976191	0,150009554	0,0006149	0,1671763	0,0043084	0,0048300	0,04816355	0,00061486	0,00043486	0,00001555
29,99	30,16	0,32	0,192003863	0,192536235	0,0002906	0,1299745	0,0065324	0,0046617	0,04862984	0,00029058	0,00018413	0,00001209
30,02	29,99	0,68	0,410439102	0,410225446	0,0005199	0,1049476	0,0060795	0,0028188	0,04898245	0,00051990	0,00067213	0,00000976
29,90	30,02	0,90	0,540834552	0,54197039	0,0021909	0,0844564	0,0080020	0,0031298	0,04930399	0,00219087	0,00246108	0,00000785
29,84	29,90	0,73	0,435548939	0,435967739	0,0007633	0,0670627	0,0089693	0,0019768	0,04960921	0,00076328	0,00090751	0,00000624
29,79	29,84	0,75	0,446217663	0,44658362	0,0008790	0,0499433	0,0098372	0,0015373	0,04995141	0,00087898	0,00101142	0,00000464
29,61	29,79	0,61	0,358119409	0,359204805	0,0001878	0,0402092	0,0133807	0,0012063	0,05017280	0,00018784	0,00024459	0,00000374
29,39	29,61	0,61	0,359155339	0,36048026	0,0001999	0,0298142	0,0184077	0,0003327	0,05044142	0,00019992	0,00024978	0,00000277
29,21	29,39	0,42	0,242640299	0,243407084	0,0000520	0,0228702	0,0233338	0,0000031	0,05064817	0,00005199	0,00003308	0,00000213
29,10	29,21	0,17	0,100126514	0,100311214	0,0011253	0,0127364	0,0264730	0,0003549	0,05101823	0,00112532	0,00105349	0,00000118
28,83	29,10	0,27	0,15847348	0,159205487	0,0005105	0,0119676	0,0351595	0,0008289	0,05105159	0,00051049	0,00046393	0,00000111
30,14	28,83	0,07	0,038581682	0,03773472	0,0020321	0,0058060	0,0044869	0,0028723	0,05137176	0,00203214	0,00196643	0,00000054
30,41	30,14	0,27	0,156347512	0,15565347	0,0005643	0,0012554	0,0018066	0,0044797	0,05176489	0,00056433	0,00054821	0,00000012
29,46	30,41	0,41	0,23685177	0,240651009	0,0000717	0,0019710	0,0167875	0,0083560	0,05167844	0,00007172	0,00006465	0,00000018
29,66	29,46	0,28	0,161720404	0,161160556	0,0005024	0,0000161	0,0122571	0,0000189	0,05214524	0,00050239	0,00050413	0,00000000
29,04	29,66	0,48	0,275299612	0,278233889	0,0000010	0,0016608	0,0282748	0,0005384	0,05249959	0,00000104	0,00000200	0,00000015
28,66	29,04	0,41	0,232852573	0,234398835	0,0000742	0,0063284	0,0414942	0,0011721	0,05287374	0,00007416	0,00008796	0,00000059
28,75	28,66	0,70	0,392856495	0,39223613	0,0004478	0,0121940	0,0381164	0,0049701	0,05317149	0,00044776	0,00040383	0,00000113
31,32	28,75	0,10	0,059053103	0,05658317	0,0017267	0,0192467	0,0015073	0,0037600	0,05344446	0,00172673	0,00183971	0,00000179
33,19	31,32	0,12	0,07426157	0,072135906	0,0015379	0,0020411	0,0415040	0,0298388	0,05254226	0,00153790	0,00157226	0,00000019
33,05	33,19	0,02	0,010076149	0,010097349	0,0025355	0,0023231	0,0367221	0,1140011	0,05257139	0,00253551	0,00258254	0,00000022
32,06	33,05	0,37	0,220966899	0,224336607	0,0001712	0,0050308	0,0110834	0,1059797	0,05279058	0,00017118	0,00018955	0,00000047
32,55	32,06	0,36	0,215608038	0,21400523	0,0002049	0,0054656	0,0218116	0,0572133	0,05281953	0,00020487	0,00022578	0,00000051
32,34	32,55	1,26	0,76042439	0,762824009	0,0066597	0,0002445	0,0168329	0,0793001	0,05195578	0,00665971	0,00668435	0,00000002
33,27	32,34	1,40	0,863027931	0,850842319	0,0095075	0,0013977	0,0446009	0,0695149	0,05174604	0,00950746	0,00957790	0,00000013
31,26	33,27	0,63	0,367849613	0,379544298	0,0001874	0,0120472	0,0011189	0,1190971	0,05316506	0,00018743	0,00015957	0,00000112
31,10	31,26	0,70	0,405980211	0,407004754	0,0004282	0,0230200	0,0003755	0,0280113	0,05356974	0,00042825	0,00036983	0,00000214
31,58	31,10	0,53	0,312775925	0,310383828	0,0000126	0,0279355	0,0038882	0,0234986	0,05371841	0,00001261	0,00000376	0,00000260
31,07	31,58	0,53	0,308426284	0,310956847	0,0000104	0,0404384	0,0002763	0,0385222	0,05404585	0,00001042	0,00000166	0,00000376
31,07	31,07	0,29	0,165570354	0,165567312	0,0005019	0,0511044	0,0002798	0,0226619	0,05428665	0,00050186	0,00060429	0,00000475
31,01	31,07	0,16	0,093626853	0,093709476	0,0012457	0,0577813	0,0001395	0,0226927	0,05442469	0,00124570	0,00141471	0,00000537
31,43	31,01	0,16	0,090035726	0,089435152	0,0012994	0,0697299	0,0024215	0,0212362	0,05465312	0,00129940	0,00148948	0,00000648
31,95	31,43	0,32	0,190661988	0,189117655	0,0003376	0,0376725	0,0090232	0,0335343	0,05397835	0,00033761	0,00040990	0,00000350
32,47	31,95	0,10	0,057368721	0,056902741	0,0017673	0,0511363	0,0199591	0,0523978	0,05428733	0,00176730	0,00195541	0,00000476
32,24	32,47	0,20	0,114924637	0,115346436	0,0010154	0,0686518	0,0145054	0,0757307	0,05463336	0,00101538	0,00118280	0,00000638
31,73	32,24	0,11	0,061685916	0,062178252	0,0016937	0,0736042	0,0056975	0,0646958	0,05472291	0,00169375	0,00191595	0,00000685
32,67	31,73	0,62	0,364801053	0,359495486	0,0001373	0,0887810	0,0251576	0,0438472	0,05498001	0,00013727	0,00007820	0,00000826
33,01	32,67	1,17	0,688305153	0,68479361	0,0045833	0,1175758	0,0353146	0,0855719	0,05541332	0,00458328	0,00414648	0,00001093
32,52	33,01	1,02	0,595124796	0,599547507	0,0027301	0,1225426	0,0211823	0,1035790	0,05548244	0,00273014	0,00238875	0,00001140
33,16	32,52	1,59	0,937861609	0,928807365	0,0122685	0,1221469	0,0404546	0,0780959	0,05547699	0,01226848	0,01153321	0,00001136
<b>1,328,62</b>	<b>1,295,47</b>	<b>21,15</b>	<b>12,49</b>	<b>12,12</b>	<b>0,0640456</b>	<b>2,4468360</b>	<b>0,6688936</b>	<b>30,7400058</b>	<b>2,24058267</b>	<b>0,06404563</b>	<b>0,06381807</b>	<b>0,00022756</b>
X2 CUADRADA	X3 CUADRADA	YX1	YX2	YX3	Y	X1	X2	X3	Y ESTIMADA 1	SCT	SCR	SCE
					<b>0,0015</b>	<b>0,0583</b>	<b>0,0159</b>	<b>0,7319</b>	<b>DESVIACION</b>			
					<b>0,0390</b>	<b>0,2414</b>	<b>0,1262</b>	<b>0,8555</b>	<b>VARIANZA</b>			

NUMERADOR DURBIN	Y ESTIMADA CON X2	SCT	SCE	SCR	NUMERADOR DURBIN	Y ESTIMADA CON X3	SCT	SCE	SCR	NUMERADOR DURBIN
	0,04800785	0,00024923	0,00039544	0,00001680		0,05786493	0,00024923	0,00283614	0,00003316	
-0,00006679	0,04843269	0,00006120	0,00001722	0,00001350	-0,00008251	0,05203138	0,00006120	0,00250704	0,00000001	-0,00007770
0,00013513	0,04792230	0,00214538	0,00177527	0,00001751	0,00017482	0,05202444	0,00214538	0,00270306	0,00000001	0,00035823
0,00087453	0,04784295	0,00061486	0,00042159	0,00001818	0,00086513	0,05203278	0,00061486	0,00263035	0,00000001	0,00114308
0,00028297	0,04685662	0,00029058	0,00013915	0,00002756	0,00024221	0,05203408	0,00029058	0,00258113	0,00000001	0,00041964
-0,00035180	0,04704190	0,00051990	0,00077651	0,00002565	-0,00032872	0,05205020	0,00051990	0,00215658	0,00000000	-0,00038798
0,00128614	0,04629599	0,00219087	0,00276858	0,00003376	0,00146623	0,05204717	0,00219087	0,00178619	0,00000000	0,00107125
0,00149448	0,04595482	0,00076328	0,00114104	0,00003784	0,00177738	0,05205937	0,00076328	0,00208866	0,00000000	0,00129701
0,00095806	0,04566405	0,00087898	0,00130250	0,00004151	0,00121910	0,05206494	0,00087898	0,00205945	0,00000000	0,00082164
0,00049737	0,04459277	0,00018784	0,00045026	0,00005646	0,00076581	0,05206970	0,00018784	0,00227896	0,00000000	0,00040800
0,00024717	0,04329365	0,00019992	0,00052681	0,00007767	0,00048703	0,05208721	0,00019992	0,00227516	0,00000000	0,00019457
-0,00009091	0,04218426	0,00005199	0,00000735	0,00009845	0,00006225	0,05210844	0,00005199	0,00250929	0,00000000	-0,00010212
0,00018669	0,04153788	0,00112532	0,00052795	0,00011170	-0,00006231	0,05212658	0,00112532	0,00268138	0,00000000	0,00024208
0,00069910	0,03992675	0,00051049	0,00010846	0,00014835	0,00023929	0,05213714	0,00051049	0,00262822	0,00000000	0,00075941
0,00095514	0,04775553	0,00203214	0,00165879	0,00001893	0,00042415	0,05216348	0,00203214	0,00271588	0,00000000	0,00102119
0,00103828	0,04934568	0,00056433	0,00044078	0,00000762	0,00085508	0,05203551	0,00056433	0,00262469	0,00000001	0,00106903
0,00018826	0,04369043	0,00007172	0,00000000	0,00007083	0,00000110	0,05200952	0,00007172	0,00251054	0,00000001	0,00019828
0,00018053	0,04491517	0,00050239	0,00023173	0,00005172	0,00000080	0,05210196	0,00050239	0,00262352	0,00000000	0,00018760
0,00003177	0,04118413	0,00000104	0,00009802	0,00011930	-0,00015071	0,05208194	0,00000104	0,00244751	0,00000000	0,00002234
0,00001327	0,03887494	0,00007416	0,00002135	0,00017508	0,00004574	0,05214292	0,00007416	0,00252517	0,00000000	0,00000862
-0,00018947	0,03942493	0,00044776	0,00114518	0,00016082	0,00015636	0,05218067	0,00044776	0,00219142	0,00000001	-0,00018235
-0,00086193	0,05462842	0,00172673	0,00194267	0,00000636	-0,00149161	0,05217168	0,00172673	0,00271028	0,00000000	-0,00087759
0,00170073	0,06533976	0,00153790	0,00275092	0,00017512	0,00231174	0,05192316	0,00153790	0,00267879	0,00000003	0,00162450
0,00201505	0,06455411	0,00253551	0,00394401	0,00015494	0,00329389	0,05174807	0,00253551	0,00267755	0,00000013	0,00195145
0,00069966	0,05894501	0,00017118	0,00039689	0,00004676	0,00125114	0,05176092	0,00017118	0,00252387	0,00000012	0,00063684
0,00020688	0,06169978	0,00020487	0,00057151	0,00009203	0,00047627	0,05185260	0,00020487	0,00254261	0,00000006	0,00017909
-0,00122850	0,06053408	0,00665971	0,00535525	0,00007102	-0,00174946	0,05180757	0,00665971	0,00115113	0,00000009	-0,00115153
0,00800138	0,06582460	0,00950746	0,00702046	0,00018818	0,00613158	0,05182663	0,00950746	0,00086687	0,00000008	0,00800928
0,00123625	0,05427939	0,00018743	0,00013266	0,00000472	0,00096504	0,05174015	0,00018743	0,00224779	0,00000013	0,00137457
0,00024293	0,05336525	0,00042825	0,00037774	0,00000158	0,00022385	0,05192887	0,00042825	0,00217426	0,00000003	0,00029339
0,00003731	0,05615695	0,00001261	0,00000025	0,00001641	-0,00000969	0,05194381	0,00001261	0,00238593	0,00000003	0,00007753
0,00000250	0,05318637	0,00001042	0,00000461	0,00000117	-0,00000107	0,05189818	0,00001042	0,00238498	0,00000004	0,00001276
-0,00003168	0,05319302	0,00050186	0,00055172	0,00000118	-0,00005046	0,05194673	0,00050186	0,00260757	0,00000003	-0,00007643
0,00092461	0,05287380	0,00124570	0,00130045	0,00000059	0,00084704	0,05194663	0,00124570	0,00266917	0,00000003	0,00078148
0,00145161	0,05530296	0,00129940	0,00154006	0,00001022	0,00141519	0,05195184	0,00129940	0,00267226	0,00000002	0,00126107
0,00078137	0,05827679	0,00033761	0,00060243	0,00003807	0,00096321	0,05191214	0,00033761	0,00257803	0,00000004	0,00065252
0,00089528	0,06128336	0,00176730	0,00262308	0,00008421	0,00125707	0,05186353	0,00176730	0,00267932	0,00000006	0,00075985
0,00152081	0,05992979	0,00101538	0,00157516	0,00006120	0,00203267	0,05181438	0,00101538	0,00264244	0,00000009	0,00131962
0,00150538	0,05700959	0,00169375	0,00212136	0,00002404	0,00182797	0,05183651	0,00169375	0,00267460	0,00000007	0,00129086
-0,00038707	0,06240936	0,00013727	0,00000200	0,00010615	-0,00006511	0,05188424	0,00013727	0,00228588	0,00000005	-0,00048811
0,00056942	0,06431323	0,00458328	0,00307950	0,00014900	0,00007844	0,05179597	0,00458328	0,00140193	0,00000010	0,00081196
0,00314721	0,06156036	0,00273014	0,00183158	0,00008937	0,00237494	0,05176485	0,00273014	0,00167072	0,00000012	0,00357684
0,00524881	0,06517139	0,01226848	0,00954497	0,00017069	0,00418119	0,05180985	0,01226848	0,00063925	0,00000009	0,00584091
<b>0,03604892</b>	<b>2,24058267</b>	<b>0,06404563</b>	<b>0,06122337</b>	<b>0,00282226</b>	<b>0,03442208</b>	<b>2,24058267</b>	<b>0,06404563</b>	<b>0,10022554</b>	<b>0,00003466</b>	<b>0,0363</b>
NUM DURBIN	Y ESTIMADA 2	SCT	SCR	SCE	NUM DURBIN	Y ESTIMADA 3	SCT	SCR	SCE	NUM DURBIN



## PRONOSTICO DEL CONSUMO DE HIDROCARBUROS

## MODELOS ECONOMETRICOS

$$Chc = K_0 \times PIB^\alpha \times Phc^\beta$$

$$Chc = K_0 \times PIB^\alpha \times Phc^\beta \times Chc-1^\gamma$$

Donde:

Chc = Consumo de hidrocarburos en el año t.

PIB = Producto Interno Bruto en el año t.

Phc = Precio promedio de los hidrocarburos en el año t.

Chc-1 = Consumo de hidrocarburos en el año t-1

PROYECCIONES DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO DE MEXICO  
(Millones de viejos pesos constantes a junio del 2002)

AÑO	TASA DE CRECIMIENTO	PIB
2002	3.5	5,979,193,034
2003	3.5	6,188,464,790
2004	3.5	6,405,061,058
2005	3.5	6,629,238,195
2006	3.5	6,861,261,535
2007	3.5	7,101,405,685
2008	3.5	7,349,954,884
2009	3.5	7,607,203,305
2010	3.5	7,873,455,421
2011	3.5	8,149,026,360
2012	3.5	8,434,242,283

PRONOSTICO DEL PRECIO PROMEDIO DE LA ENERGÍA PRIMARIA  
VIEJOS PESOS CONSTANTES A JUNIO DEL 2002  
POR BARRIL DE PETROLEO CRUDO EQUIVALENTE

ANEXO No. 9  
TABLA No.3

AÑO	TASA ANUAL DE CRECIMIENTO PRONOSTICADA DEL INPC	
2002	2.9	589.91
2003	2.9	675.75
2004	2.9	695.34
2005	2.9	715.51
2006	2.9	736.26
2007	2.9	757.61
2008	2.9	779.58
2009	2.9	802.19
2010	2.9	825.45
2011	2.9	849.39
2012	2.9	874.26

INPC= INDICE NACIONAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR  
FUENTE: BANCO DE MEXICO

**PRONOSTICO DEL CONSUMO DE HIDROCARBUROS EN MEXICO**  
Miles de barriles por día de petróleo crudo equivalente

ANEXO No. 9  
TABLA No. 4

AÑO	PRONOSTICO (Chc)
2003	1769.02
2004	1957.42
2005	2154.51
2006	2360.62
2007	2576.21
2008	2801.67
2009	3037.48
2010	3284.11
2011	3542.01
2012	3811.74



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

**Programa de Posgrado en Ciencias de la  
Administración**

**Oficio: PPCA/GA/2004**

**Asunto:** Envío oficio de nombramiento de jurado de Maestría.

**Coordinación**

**Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez**  
**Director General de Administración Escolar**  
**De esta Universidad**  
**Presente.**

At'n.: Biol. Francisco Javier Incera Ugalde  
Jefe de la Unidad de Administración del Posgrado

Me permito hacer de su conocimiento, que el alumno **Zenen de la Cruz Díaz** presentará Examen de Grado dentro del Plan de Maestría en Administración (Organizaciones), toda vez que ha concluido el Plan de Estudios respectivo y su tesis, por lo que el Subcomité Académico de las Maestrías, tuvo a bien designar el siguiente jurado:

M.A. Luis Alfredo Valdés Hernández	Presidente
M.E. Norma Leticia Campos Aragón	Vocal
Dr. Gerardo de la Sierra Cuspinera	Secretario
M.A. Francisco Juan Carlos Rodríguez Ramírez	Suplente
M. A. Rogelio Ismael Solís Pineda	Suplente

Por su atención le doy las gracias y aprovecho la oportunidad para enviarle un cordial saludo.

**Atentamente**

"Por mi raza hablará el espíritu"

Ciudad. Universitaria, D.F., 10 de agosto del 2004.

**El Coordinador del Programa**

**Dr. Ricardo Alfredo Varela Juárez**