



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA

**“Análisis del Comportamiento de la Demanda
de Gasolina en los Estados no Fronterizos de
México.
Un Enfoque de Elasticidades, 1995-2010.”**

**Tesis para obtener el título de Licenciado en
Economía**

P R E S E N T A:

**GABRIELA FIGUEROA BRAVO
AYAX IVÁN GONZÁLEZ UZCANGA**

DIRECTOR: MIGUEL CERVANTES JIMÉNEZ



CIUDAD UNIVERSITARIA, MÉXICO, D.F. JUNIO 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Agradecimientos

A mis padres por todo su apoyo y constante dedicación en mi formación. Por estar siempre a mi lado en los buenos y malos momentos, gracias.

A mis hermanos; Gustavo y Laura por estar presentes en mi vida.

Gracias Ajax por tu confianza, paciencia y sinceridad en nuestra relación. Por el tiempo dedicado para hacer posible este trabajo.

Agradezco a mi maestro y tutor Miguel Cervantes Jiménez por sus enseñanzas y apoyo para realizar esta investigación.

A Dios por estar presente en cada momento de mi vida, gracias.

Y agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México por brindarme sus conocimientos que fueron valiosos, y me hacen sentir orgullosa de formar parte de esta comunidad universitaria.

GABRIELA♥

ÍNDICE

ÍNDICE	1
INTRODUCCIÓN	2
Capítulo 1. Análisis de los precios nacionales e internacionales de gasolina, 1995-2010.	4
1.1. Características del mercado de gasolina en México	4
1.2. Precios nacionales de la gasolina.	8
1.2.1. El precio productor	10
1.2.2. El precio de venta.	11
1.3. Antecedentes Históricos del petróleo en el mercado mundial.	13
1.4. Comportamiento del petróleo en Estados Unidos y su impacto en el mercado nacional de la gasolina.	14
1.5. Comportamiento del Ingreso y Gasto	17
Capítulo 2. Conceptualización teórica y evidencia empírica.	23
2.1. Definición de las elasticidades; precio de la demanda, ingreso de la demanda y precio cruzado de la demanda.	23
2.2. Evidencia empírica.....	24
CAPITULO 3. MODELO ECONOMÉTRICO	35
3.1. Metodología.	37
3.2. Regresión con efectos fijos.....	38
3.3. Regresión efectos aleatorios	40
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
BIBLIOGRAFIA.....	48
ANEXO.....	50

INTRODUCCIÓN

El gobierno mexicano no permite que los precios nacionales de gasolina varíen a la par con los precios internacionales, ello con el propósito de no perjudicar a los consumidores del carburante; al menos eso es lo que argumentan las autoridades.

El objetivo general de la tesis es estimar la demanda de gasolina para calcular la elasticidad precio de la demanda y la elasticidad ingreso de la demanda de gasolina en la región no fronteriza de México¹ en el periodo que abarca de 1995 a 2010².

La tesis se estructura en tres apartados. En el primero, se analiza las variables asociadas a la demanda de gasolina, tales como: los precios nacionales de gasolina, quien los determina y cómo; los precios internacionales de referencia de la gasolina, sus principales fluctuaciones y las repercusiones en el mercado de combustibles nacional; el comportamiento del ingreso y gasto y las condiciones del mercado de la gasolina en México, su estructura y funcionamiento. En el segundo se exponen los conceptos teóricos pertinentes y la evidencia empírica existente a través de los principales resultados de las investigaciones previas que desarrollaron modelos de demanda de gasolina. En el tercer apartado se presenta el modelo de demanda de gasolina propuesto y los coeficientes de elasticidad precio y elasticidad ingreso de la demanda de gasolina del periodo 1995 a 2010.

La hipótesis de la tesis es que la demanda de gasolina es inelástica a cambios en la política de precios en los estados no fronterizos de México. Para contrastar la hipótesis se ocupará un modelo econométrico de datos panel con efectos fijos con series de 1995

¹ Los estados No Fronterizos considerados para el modelo econométrico son: Aguascalientes, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Colima, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Veracruz, Yucatán, Zacatecas. Se excluye Tlaxcala y Quintana Roo por no contar con información disponible.

² El periodo de la investigación se sustenta en que en el año en que se elaboró el protocolo no existían datos más actuales para elaborar el modelo econométrico, por lo que se optó por trabajar con la información disponible.

a 2010; la investigación consiste en el seguimiento durante 16 años de la demanda de gasolina en la región no fronteriza para identificar que tan elástica o inelástica se ha comportado la demanda sobre todo después de la disminución del IEPS en el año de 2006.

La investigación servirá para encontrar la dependencia de la demanda de gasolina respecto a su precio, debido a las diferentes conclusiones encontradas en investigaciones previas, tales como la de Haro López, R. y J. Ibarrola Pérez; Jorge Ibarra Salazar y Lida Sotres Cervantes; la tesis de Orlando Reyes Martínez (Universidad Autónoma de Barcelona) y el documento del Instituto Nacional de Ecología (la demanda de gasolinas y los instrumentos económicos en México), que desarrollan en sus trabajos bajo diferentes métodos y objetivos la medición de la demanda de gasolina y en el caso de Haro López y Lida Sotres miden la elasticidad precio de la demanda de gasolinas en determinadas regiones fronterizas de México. Los demás trabajos enfocados en el cálculo de la demanda llegan a la conclusión de que indudablemente existe una sensibilidad mayor en el precio en las ciudades fronterizas que hacia el centro y sur de México. Una característica compartida de los trabajos mencionados es que afirman que la política de precios de la gasolina es sensible debido a que el gobierno busca mantener una recaudación eficiente del Impuesto Especial Sobre Producción y Servicios (IEPS) en este producto y por ello mueve los precios en estados fronterizos de manera que no exista efecto sustitución para evitar pérdidas de ingresos del gobierno federal por concepto de impuestos. Los estudios previos de elasticidad no abarcan el cambio del IEPS que a partir del 2006 se volvió negativo y se convirtió en un subsidio, por lo que es relevante abordar este impacto, en donde una política de precios de gasolina que busca una recaudación de ingresos más eficiente se convierte en una política de subsidios al precio de la gasolina para no afectar la demanda de los consumidores.

Capítulo 1. Análisis de los precios nacionales e internacionales de gasolina, 1995-2010.

En 2008, el subsidio que se destinó a las gasolinas en México, fue equivalente al 1.84% del Producto Interno Bruto, mientras el gasto en subsidio en seguro popular, oportunidades y programa 70 y más en conjunto representó el 0.7% del Producto Interno Bruto de ese año. (SCOTT Andretta , 2011).

El objetivo de este capítulo es identificar los componentes del precio de la gasolina en México, así como realizar un diagnóstico del comportamiento de sus precios nacionales e internacionales.

1.1. Características del mercado de gasolina en México

Petróleos mexicanos (Pemex) es el encargado de abastecer al mercado nacional de productos de petróleo, gas natural y materias primas para la industria petroquímica, para realizar estas funciones opera a través de cuatro organismos subsidiarios, cada uno desarrolla sus actividades en las principales aéreas de Pemex; siendo estas: Pemex Exploración y Producción, Pemex Refinación, Pemex Gas y Petroquímica Básica y Pemex Petroquímica. La finalidad de Pemex Refinación, es la elaboración de productos petrolíferos como la gasolina, diesel y turbosina que son de alto valor así como derivados del petróleo, almacenamiento, distribución y venta de primera mano (PEMEX, 2012).

Para la producción de barriles diarios, Pemex refinación cuenta con seis refinerías ubicadas en Cadereyta, Nuevo León; Ciudad Madero , Tamaulipas; Salamanca, Michoacán; Tula, Hidalgo; Minatitlán, Veracruz y Salina Cruz, Oaxaca. También cuenta con 77 terminales de almacenamiento y reparto, quince terminales marítimas , en caso de que inversionistas privados mexicanos quisieran incorporarse a Franquicias Pemex existe cinco subgerencias de ventas regionales en las que se proporciona dicha información.

Para la comercialización de combustibles Pemex cuenta con 9 232 estaciones de servicio en el país que están incorporadas al sistema de Franquicias de Pemex³, en el Mapa 1 se ilustra la producción y distribución.

Mapa 1. México: Ubicación de refinерías de PEMEX, 2001.



Fuente: PEMEX anuario estadístico 2001

La gasolina magna está constituida por 87 octanos es decir, la medida de la calidad y la eficiencia de combustión de la gasolina⁴, mientras que la gasolina Premium tiene 92 octanos, entendiéndose de mejor calidad. Para el caso del Diesel la calidad radica en el contenido de azufre. En México las ventas de gasolinas se regionalizan y corresponde a la región económica que utiliza la Presidencia de la Republica (PEMEX, 2012) de la siguiente manera:

³ De acuerdo al anuario estadístico PEMEX 2011.

⁴ Octanaje o número de octano es una medida de la calidad y capacidad antidetonante de las gasolinas para evitar las detonaciones y explosiones en las máquinas de combustión interna, de tal manera que se libere o se produzca la máxima cantidad de energía útil.

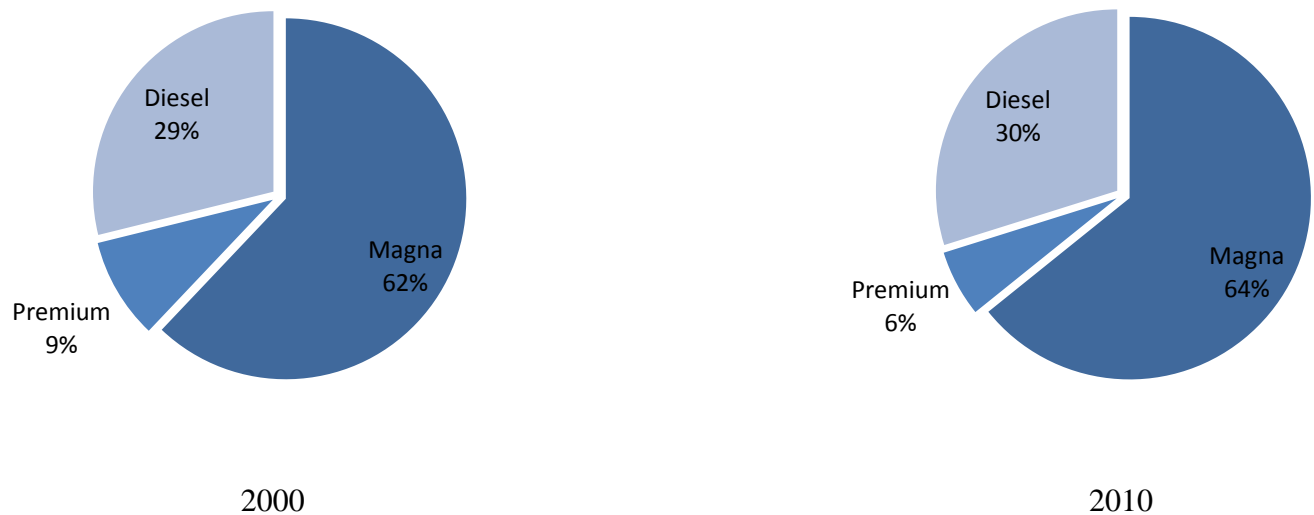
- ✓ Región Centro: Estado de México, Distrito Federal, Morelos, Tlaxcala, Hidalgo y Puebla.
- ✓ Región Noreste: Chihuahua, Durango, Coahuila, Tamaulipas y Nuevo León.
- ✓ Región Noroeste: Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa.
- ✓ Región Centro-Occidente: Nayarit, Zacatecas, Aguascalientes, Jalisco, Colima, San Luis Potosí, Guanajuato, Querétaro y Michoacán.
- ✓ Región Sur-Sureste: Veracruz, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

De esta manera también se asigna los precios de los petrolíferos según su zona, una representa a la zona fronteriza norte del país y la segunda es para la zona no fronteriza es decir, el resto del país. Estos precios son determinados por el gobierno federal a través de la Secretaria de Hacienda.

Las ventas de gasolina acumuladas en 1995-2010 es de 2, 898,837 millones de pesos del cual el 62% es gasolina Pemex Magna, el 10% es Pemex Premium y el 28% corresponde a Pemex Diesel. En el transcurso del periodo de estudio se han registrado incrementos graduales en los precios de las gasolinas y el Diesel, para el año 2009 se mantuvo el precio de las gasolinas, con la finalidad de ayudar a la economía familiar, para el año 2010 se retomó el aumento para los doce meses de ocho centavos para la gasolina Magna, cuatro centavos y ocho centavos para Premium y Diesel respectivamente es decir, se incrementó 96, 53 y 96 centavos para gasolinas Magna, Premium y Diesel.

La diferencia que existe en el año 2010 en el precio de Magna y Premium es de \$1.34. A pesar de dicha diferencia en el precio de las gasolinas, el consumo de Premium prevalece para los consumidores que no dejaron de cargar Premium porque le es indiferente el precio ya que mantienen un gusto y preferencia por esta gasolina.

**Gráfica 1. México: Ventas de gasolinas y Diesel de PEMEX, 2000 y 2010
(Porcentaje)**



Fuente: elaboración propia con datos de SENER

La Gráfica 1 muestra que la composición de las respectivas ventas de gasolina permanece prácticamente igual en el tiempo, como se mencionó anteriormente la gasolina más vendida es la Magna seguida del Diesel y por último la Premium. A través de estos gráficos se puede deducir que a pesar de que en el periodo de estudio 1995-2010 las ventas de los dos tipos de gasolina y Diesel han crecido lógicamente año con año, la proporción en la que se demandan permanece prácticamente sin cambios, lo que indica que los mercados están bien definidos por sus consumidores, independientemente de las fluctuaciones de precios o altibajos en la actividad económica.

Para el caso concreto de la gasolina Magna y Premium, el comportamiento que se observa en sus mercados indica, por un lado, que en el caso de la Magna (que es la de mayor demanda), los consumidores la prefieren por su precio, que es menor en comparación con la Premium, y en el caso de la segunda, el comportamiento del mercado obedece a los gustos y preferencias de sus consumidores.

El mercado de Premium a pesar de ser pequeño (en comparación a la demanda total de gasolina) se encuentra bien establecido y es constante en el tiempo, esto implica que los consumidores la prefieren por sus necesidades específicas como calidad, haciendo a un lado el precio.

Por sus condiciones específicas de ser un mercado reducido y comportamiento no cuantificable (gustos y preferencias), para el modelo econométrico que se desarrollará en el capítulo tres, se opta por omitir la ecuación de demanda de gasolina Premium, debido a que por las condiciones antes descritas las elasticidades no reflejan el comportamiento real de la demanda de gasolina en México al obedecer a factores no cuantificables; es así que para los objetivos del proyecto se trabajará la demanda de gasolina Magna con el modelo econométrico. La decisión de no sumar las ventas de ambas gasolinas para trabajar el modelo se debe a que los precios son bastante diferentes en el tiempo y no es posible homologarlos y como la demanda de Premium no representa un mercado amplio se opta por tomar las fluctuaciones del mercado de gasolina Magna con su precio y condiciones.

Una característica importante es que Pemex importa 40% de las gasolinas que se consume en el país, principalmente de los países de Estados Unidos, España, Francia, Holanda, Bélgica, Suiza, Italia y Brasil.

1.2. Precios nacionales de la gasolina.

En el caso de México, los precios de la gasolina no son determinados por las leyes de mercado, sino administrados por el gobierno federal, a través de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). Dicha facultad se encuentra estipulada en el artículo 31, fracción X de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.

Para determinar el precio de las gasolinas y el diesel, la SHCP toma en cuenta tres factores:

1. Inflación Esperada; se efectúan deslizamientos mensuales en los precios de las gasolinas y el Diesel para con ello traspasar los costos de producción a los

consumidores sin que con ello se afecte drásticamente su ingreso y el nivel general de precios⁵.

2. Cuotas a la venta final de gasolinas y Diesel; son autorizadas por la SHCP, para aumentar la recaudación de los estados a través de la aplicación de cuotas a la venta final de gasolinas y Diesel.

“La citada dependencia (SHCP) realizará mensualmente las operaciones aritméticas para calcular las tasas aplicables para cada combustible y en cada agencia de ventas de Petróleos Mexicanos y las publicará en el Diario Oficial de la Federación... Se aplicarán las cuotas siguientes a la venta final al público en general en territorio nacional de gasolinas y Diesel: a) Gasolina Magna 36 centavos por litro; b) Gasolina Premium UBA 43.92 centavos por litro; c) Diesel 29.88 centavos por litro.” (ART. 2. A FRAC. II IEPS).

3. Ajustes de los precios internos respecto de los externos: los precios internacionales de gasolina y el Diesel se ajustan ante los shocks económicos. En México esto no impera, porque los precios son determinados por el Gobierno Federal, en caso de que incremente el costo de producción debido a shocks económicos internos o externos, los precios de las gasolinas se ajustan paulatinamente, esto conlleva a la formación de un subsidio que favorece a los consumidores mexicanos, resultado del diferencial de precios entre Estados Unidos y México.

A partir del año 2008 la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) modificó su metodología para el establecimiento de los precios de venta de las gasolinas y el Diesel, debido al alza en los precios internacionales del petróleo en el mercado mundial. Dicha modificación consistió en la incorporación de dos factores en el cálculo para evitar la ampliación de la brecha entre los precios de las gasolinas vendidas en nuestro territorio respecto a los precios externos.

Dichos factores son:

⁵ La transmisión de los precios de la gasolina a la inflación general fue demostrada por Cervantes, Sarabia y Montiel.

1. La aplicación de cuotas a la venta de gasolina y Diesel.
2. La eliminación paulatina del subsidio con el propósito de igualar los precios de venta nacionales de gasolina con los internacionales. (FERNÁNDEZ, 2010)

El precio de la gasolina y el Diesel en México se determina en dos momentos. Primero el correspondiente al precio del productor (que busca reflejar el costo de oportunidad, es decir, el precio de un determinado producto en el mercado internacional), y posteriormente los precios al consumidor final. A su vez el precio productor y el precio de venta están determinados por otros factores.

1.2.1. El precio productor

El precio productor se compone por cuatro elementos, a saber: 1) los precios de referencia; 2) los ajustes por calidad, Netback; 3) el costo de transporte y 4) manejo.

Cabe señalar que los precios referencia internacionales son:

MÉXICO	ESTADOS UNIDOS
PEMEX Magna	<i>Unleaded Regular 87</i>
PEMEX Premium	<i>Unleaded Regular 87/Unleaded Premium 93</i>
PEMEX Diesel	<i>Fuel Oil # 2 Low Sulphur</i>

También se toma en cuenta el valor del crudo de referencia, el West Texas Intermediate.⁶ A pesar de la volatilidad que ha tenido el crudo de referencia antes mencionado, la Secretaria de Hacienda frenó las alzas a los precios de los combustibles en prácticamente todo 2009 como parte de las medidas de política económica del Acuerdo Nacional en Favor de la Economía familiar y el Empleo⁷ optadas para aminorar los efectos de la crisis mundial.

⁶ La SHCP ha mantenido sus criterios para el cálculo en el precio de gasolinas y diesel, con incrementos graduales a los precios de los combustibles, a pesar de que el valor de referencia del West Texas Intermediate ha tenido fuertes variaciones, de 145dls por barril como máximo histórico en 2008 a un mínimo de 30 dls a principios del 2009.

⁷ Dentro de las acciones específicas del Acuerdo Nacional en Favor de la Economía familiar y el Empleo, la congelación del precio a las gasolinas queda estipulado en el pilar 2 correspondiente al apoyo a la economía Familiar.

1.2.2. El precio de venta.

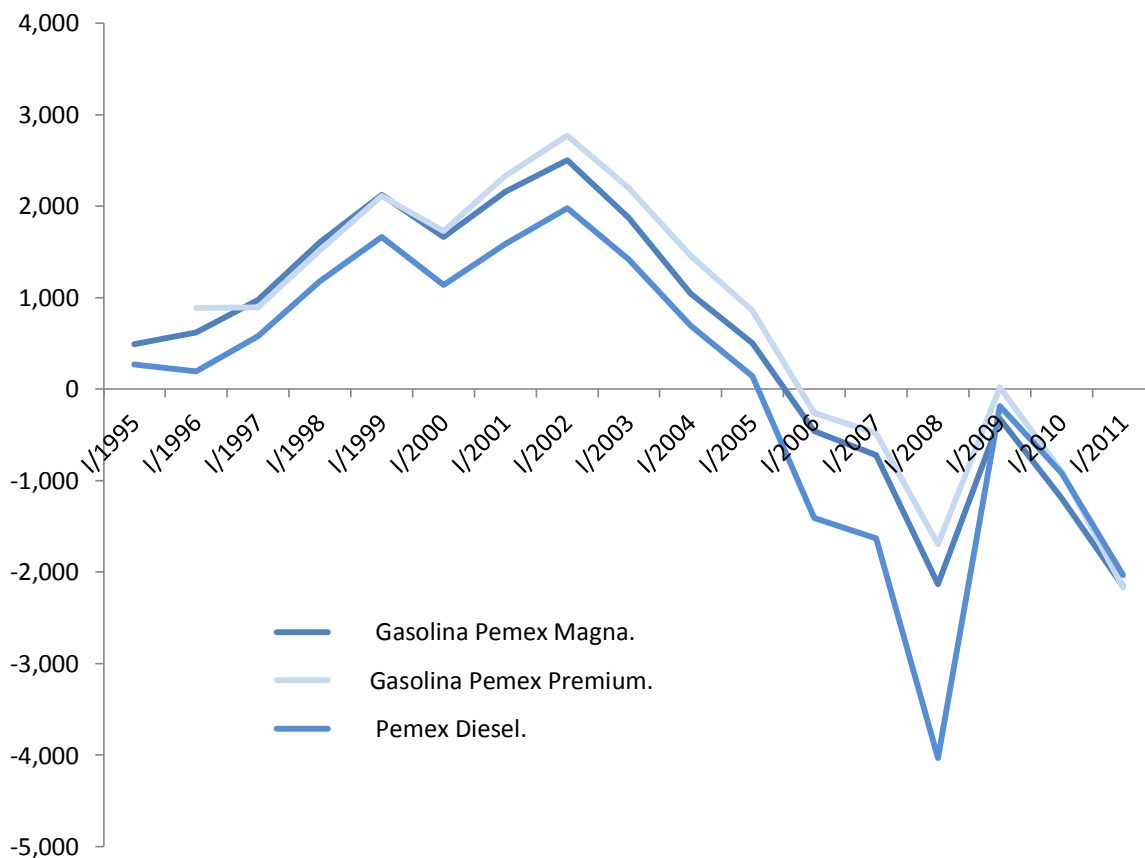
El precio de venta (o precio al consumidor final) se compone por cinco elementos, estos son: 1) el precio productor; 2) flete/transporte; 3) margen comercial/servicio; 4) Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS) y 5) Impuesto al Valor Agregado (IVA).

El precio productor fue descrito en el apartado anterior; el flete/transporte es el costo de la transportación de las gasolinas a las estaciones de servicio provenientes de las terminales de almacenamiento, el margen comercial “corresponde a un porcentaje final al consumidor, y este porcentaje varía de acuerdo al tipo de estación de servicio. Se reconocen tres categorías por el tamaño y tipo de mantenimiento que se tiene: dos estrellas, tres estrellas y tres estrellas con alto mantenimiento (la diferencia fundamental entre las dos categorías de estaciones de servicio radica en el cumplimiento de los aspectos de Imagen y Servicio). Los márgenes comerciales de las gasolinas corresponden a un 5.7% más variable de calidad 0.22% y para el Diesel corresponde un margen de 4.2%.” (ALMONTE, Hugo, 2004). El IEPS es un impuesto indirecto que surge como ley en México a partir del año de 1980 como una aplicación de una política tributaria.⁸

Para las gasolinas y Diesel el IEPS es ajustado automáticamente considerando la variación entre el precio productor y el precio consumidor; así mismo la determinación de este impuesto se realiza mensualmente por la SHCP. En la Gráfica 2 se presenta la evolución que ha tenido la recaudación del IEPS en las gasolinas mexicanas (Magna, Premium y Diesel); se observa que en las tres décadas de vigencia, de ocupar el cuarto lugar en importancia que venía ostentando en función del nivel de su recaudación, con un promedio de 1.8 puntos porcentuales del Producto Interno Bruto (PIB), ha quedado relegada a un impuesto negativo a partir del año 2006 por el efecto provocado al sostener el subsidio generalizado al consumo interno de las gasolinas y el Diesel.

⁸ las actividades sujetas a este impuesto actualmente son: Bebidas alcohólicas y cervezas; alcohol, alcohol desnaturalizado y mieles incristalizables; tabacos labrados (cigarros, puros y otros tabacos labrados y puros y otros tabacos labrados hechos enteramente a mano); gasolinas; diesel; bebidas energizantes.

Gráfica 2. México: Impuesto Especial sobre Producción y Servicios en gasolinas Pemex Magna, Premium y Diesel, 1995-2011.
(Pesos por metro cúbico)



Fuente: elaboración propia con datos de la secretaría de energía.

El IVA es un impuesto indirecto que tanto personas físicas y morales están obligas a pagar por los actos o actividades que realicen en territorio mexicano: Enajenen bienes, presten servicios independientes, otorguen el uso o goce temporal de bienes e importen bienes o servicios.

Para calcular el impuesto se aplicará la tasa del 16% para los valores antes mencionados en estados no fronterizos. En los estados fronterizos la tasa es del 11%. (IVA art. II, 2009)

1.3. Antecedentes Históricos del petróleo en el mercado mundial.

Las principales fluctuaciones en los precios del petróleo en el mercado mundial comenzaron en la década de los sesentas, en un intento por frenar la caída de los precios del petróleo originada principalmente por la decisión unilateral de la compañía British Petroleum por reducir el precio para aumentar sus ganancias, además de que para estos años la demanda del combustible fósil iba en aumento debido al alto costo de extracción del petróleo o la producción de otros energéticos como el carbón, lo que hacía más viable que países como Estados Unidos y algunos países europeos optaran por la importación de petróleo. Ante esta situación se crea la OPEP como respuesta para establecer un mínimo al precio del petróleo y evitar que compañías aisladas sometieran a las demás por medio del precio.

En la mayor parte de la década de los setentas la política petrolera mundial dirigida por la OPEP se encaminó a incrementar el precio del petróleo, se plantearon propuestas tendientes a indexar los precios del petróleo, ya sea a una canasta de productos manufacturados de los países industrializados, o a los tipos de cambio de éstos, otra medida optada por la OPEP a lo largo de la historia para incrementar el precio del crudo consistió en establecer topes a la producción de petróleo a los países productores. La corta guerra árabe – israelí de ésta década fomentó también el proceso alcista del precio del petróleo que ya estaba en marcha. A fines de ésta década comienzan los desacuerdos dentro de los mismos países miembros de la OPEP con relación a los niveles de precios que debían fijarse.

“El contexto económico global de la década de los ochenta, caracterizado por una contracción económica generalizada, especialmente en América Latina, y el aumento del costo financiero de la manutención de existencias de productos básicos, dio lugar al lanzamiento al mercado de significativos volúmenes de existencias retenidas. Ello determinó un incremento considerable en los volúmenes exportados de materias primas que inundaron el mercado con una sobreoferta que contribuyó a que en 1986 los precios de las materias primas registraran los niveles más bajos en cincuenta años.” (RUIZ, 2003).

En los noventa los precios del petróleo registraron constantes altibajos movidos por la incertidumbre ocasionada por la invasión y anexión de Kuwait por parte de Irak, ello para tener la suficiencia económica a costa del petróleo de Kuwait para hacer frente a la guerra con Irán. En respuesta a ésta acción, el Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas sancionó a Irak, prohibiendo la adquisición de petróleo de éste país o de la zona ocupada en Kuwait. Para sanear las brechas de mercado que abastecía Irak, Arabia Saudita incrementó su producción petrolera, lo que redujo nuevamente el precio del crudo internacional.

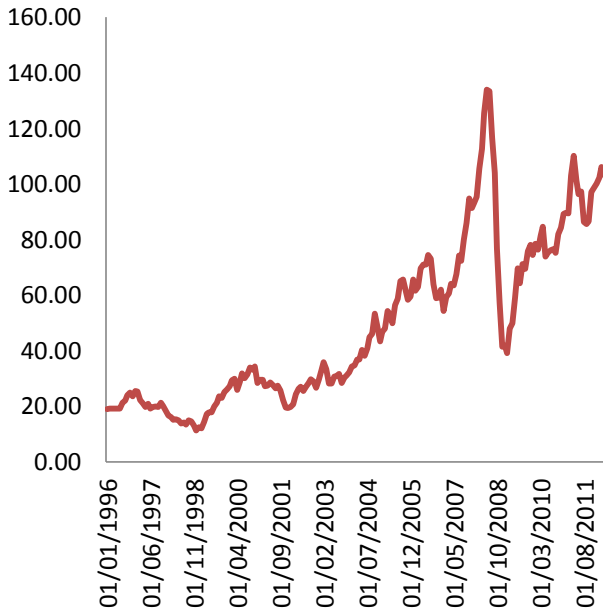
1.4. Comportamiento del petróleo en Estados Unidos y su impacto en el mercado nacional de la gasolina.

Los precios del petróleo de Estados Unidos han registrado diversas fluctuaciones a lo largo del tiempo, a diferencia de los precios nacionales de las gasolinas que no han correspondido dichos movimientos debido a que no son movidos por leyes del mercado como en el caso de los combustibles internacionales, sino que son administrados por el estado, es así que se distingue en los últimos años las principales fluctuaciones de precios en los mercados internacionales, que hicieron posible que en México la disparidad existente de precios externos respecto a los internos ocasionó el inicio del subsidio a las gasolinas a partir de 2006. Para este estudio sólo se tomará en cuenta el petróleo West Texas Intermediate debido a que es la referencia de precios para México dada la cercanía con Estados Unidos.

Como se observa en la Gráfica 3, a lo largo de la década de los noventa y principios del nuevo milenio, las fluctuaciones en el precio del petróleo West Texas Intermediate (petróleo de referencia) fueron casi imperceptibles o de poco impacto, las principales fluctuaciones comenzaron durante la crisis financiera mundial del 2007-2011, de ahí se pueden resumir dichas fluctuaciones en tres etapas.

Gráfica 3. Estados Unidos: Petróleo crudo WTI - precio mensual, 1996-2011.

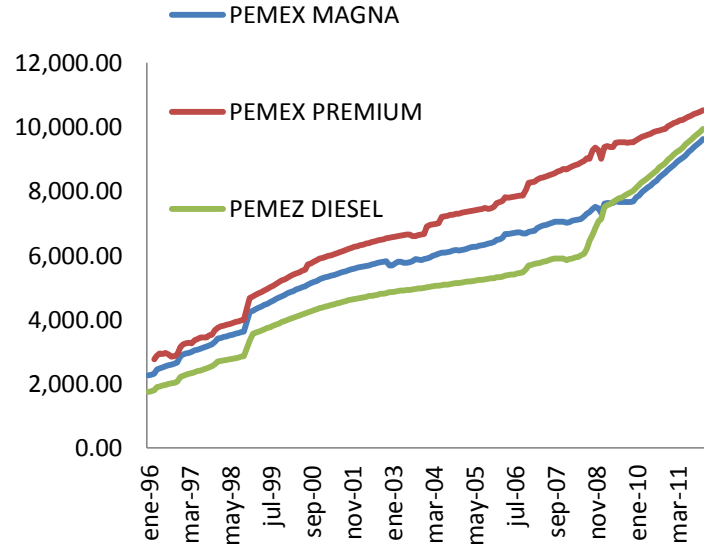
(Dólares por barril)



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial

Gráfica 4 México: Precio público ponderado de productos petrolíferos seleccionados, 1996-2011.

(Pesos por metro cubico)



Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema de Información Energética (SENER)

La primera etapa se ubica durante inicios de 2007 y mediados de 2008, periodo en el cual los precios internacionales del petróleo observaron un crecimiento exponencial, proceso que culminó en julio de ese año cuando se registró el máximo histórico en el crudo de referencia, *West Texas Intermediate*, tras superar la barrera de 133 dólares por barril.

La volatilidad en los mercados continúa hasta la fecha como consecuencia, principalmente, de los efectos de la recesión económica en las naciones industrializadas, principales consumidoras del energético.

En la segunda etapa, que abarcó de julio de 2008 y principios de 2009, los precios internacionales registraron una caída hasta alcanzar su mínimo histórico, situando el precio del barril en promedio en 41.7 dólares.

En la tercera etapa (2010-2011) los precios de las mezclas internacionales repuntaron aunque sin alcanzar los niveles logrados en 2008, situando el precio del barril como máximo en 110 dls. Cabe destacar que a su vez, el comportamiento de los precios de las gasolinas en Estados Unidos mantuvo su ritmo similar al del petróleo durante éstas etapas, ello debido al ajuste directo movido por las fluctuaciones del mercado de hidrocarburos.

En contrapartida, en México la situación fue diferente. Durante el periodo antes mencionado (2007-2011), los precios de las gasolinas y el Diesel en nuestro país han registrado alzas constantes, que no reflejan el comportamiento fluctuante de sus referencias en Estados Unidos, dicho comportamiento puede verse representado en la Gráfica 4.

La disparidad más significativa se aprecia en el comportamiento ascendente en los refinados nacionales durante el año 2008, cuando los precios del hidrocarburo y sus derivados mostraron una caída en picada en el mercado estadounidense (entre agosto y diciembre). El motivo de esta disparidad se debe a la política aplicada en México respecto al precio de los combustibles, la cual buscó a lo largo del 2008 eliminar gradualmente el subsidio existente a los combustibles por parte del estado, esta disminución gradual se efectuó a partir de deslizamientos a los precios de las gasolinas. Sin embargo, esta política tuvo que ser frenada en enero de 2009 ante la crisis financiera internacional con el propósito de fortalecer el poder de compra de los hogares mexicanos. Además, también a principios del 2009, los precios internacionales frenaron su caída y marcaron un camino alcista que prevalece hasta nuestros días, simultáneamente, el tipo de cambio se depreció. Por este escenario externo e interno adverso, el precio de las gasolinas y el Diesel en Estados Unidos se deslizó más rápidamente que en nuestro país, conformándose nuevamente un subsidio a favor de los consumidores nacionales. Por su parte, las gasolinas que vende Pemex reiniciaron el ascenso en su precio en enero del 2010, luego de un año sin movimientos. No así el Diesel que se vende en el mercado interno, pues mantuvo un ritmo alcista en 2009 y que se explica por su mayor rezago frente a sus referentes internacionales.

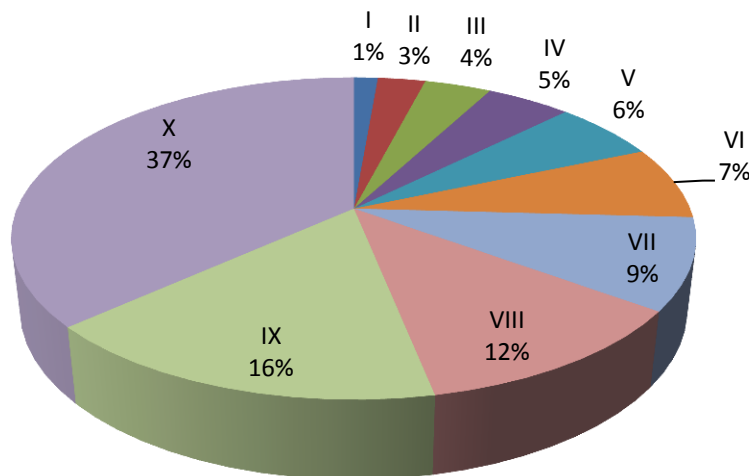
La Secretaría de Hacienda explica la disparidad de precios de la gasolina respecto a sus referencias al señalar que en México los precios de las gasolinas y el Diesel son administrados por el Estado, por lo que no reflejan los movimientos en los costos de producción derivados de los altibajos del precio del petróleo en los mercados internacionales. En 2008 el valor de los energéticos de referencia rebasó sustancialmente los precios de venta al público en nuestro país. Esto incide para que, ante shocks económicos internos o externos, el ajuste de precios sea más lento. En contrapartida, en Estados Unidos, la determinación de los precios de los combustibles responde a un sistema competitivo, que ante la presencia de estos shocks económicos se ajustan automáticamente.

1.5. Comportamiento del Ingreso y Gasto

Para el análisis de este apartado se toma en cuenta los hogares a nivel nacional clasificados por deciles; donde los ingresos más bajos pertenecen a los hogares más pobres del país. Esta información se recaba de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gasto de los Hogares (ENIGH), en un periodo comprendido de 2000-2010, publicada por el Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática. (INEGI).

La Gráfica 5 muestra el promedio en porcentaje de la distribución del ingreso monetario trimestral de los hogares del país por deciles en el periodo 2002-2010. Se observa de acuerdo a la información que la participación por decil en el ingreso total es más baja en los primeros 7 deciles, siendo menor al 10% en promedio de la participación individual de cada decil respecto al total. Los deciles en los cuales se concentra la mayor parte del ingreso monetario son del octavo al décimo, teniendo una participación individual superior al 10%.

Gráfica 5. México: Participación porcentual del Ingreso promedio corriente monetario por deciles de hogares, 2002-2010.



Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, INEGI.

Mientras tanto en el Cuadro 1, es importante mencionar, que si bien el monto en términos nominales del gasto en el periodo 2002-2010 lógicamente ha crecido, la participación del gasto de acuerdo a su composición no tiene variaciones sobresalientes, es decir, el porcentaje destinado a los diferentes rubros descritos permanece prácticamente sin cambios a lo largo del periodo, siendo alimentos, bebidas y tabaco para el gasto corriente monetario el de mayor participación; dejando en último lugar los cuidados médicos y salud. Para el gasto corriente no monetario es el valor estimado del alquiler de la vivienda el de mayor importancia y el autoconsumo ocupa el último sitio.

Cuadro 1. México: Gasto corriente monetario trimestral por composición del gasto por hogar, 2002-2010.

(Miles de pesos).

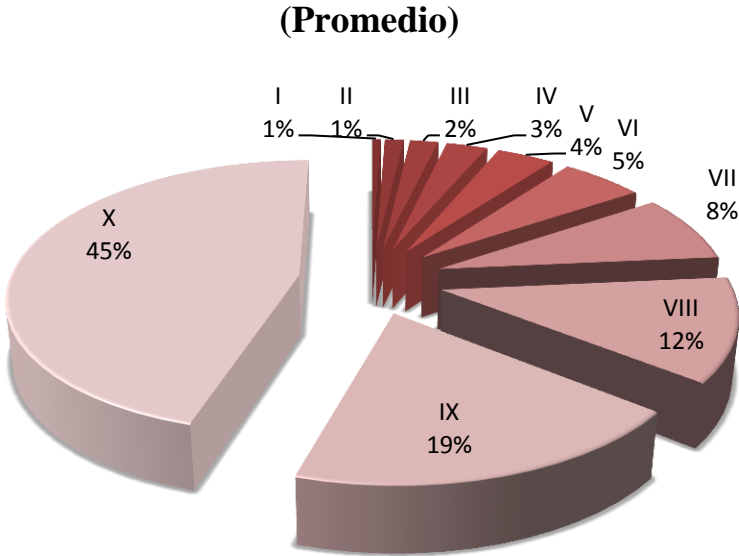
COMPOSICIÓN DEL GASTO	2002		PARTICIPACION PORCENTUAL	2004		PARTICIPACION PORCENTUAL	2005		PARTICIPACION PORCENTUAL	2008		PARTICIPACION PORCENTUAL	2010		PARTICIPACION PORCENTUAL
	HOGARESa	GASTO		HOGARESa	GASTO		HOGARESa	GASTO		HOGARESa	GASTO		HOGARESa	GASTO	
GASTO CORRIENTE TOTAL	24,650,169	555,347,066	/	25,845,081	677,453,256	/	25,709,405	677,733,992	/	26,732,594	782,634,517	/	29,074,332	908,853,648	/
GASTO CORRIENTE MONETARIO	24,608,484	425,440,280	100%	25,839,950	539,443,129	100%	25,665,497	524,274,276	100%	26,714,362	587,689,417	100%	29,043,363	694,677,287	100%
Alimentos, Bebidas y Tabaco	24,392,958	130,784,999	30.7%	25,794,641	183,454,545	34.0%	25,417,951	156,096,360	29.8%	26,545,793	197,514,911	33.6%	28,854,607	227,400,827	32.7%
Vestido y Calzado	20,103,522	25,861,843	6.1%	21,304,444	28,869,645	5.4%	21,097,584	32,297,994	6.2%	21,208,847	30,887,323	5.3%	23,193,222	38,554,649	5.6%
Vivienda, Energía Eléctrica y Combustibles	23,466,300	41,155,989	9.7%	24,619,012	45,660,406	8.5%	24,461,822	51,322,724	9.8%	25,356,147	59,002,675	10.0%	28,235,279	64,727,278	9.3%
Artículos para la limpieza de la casa	24,225,694	29,645,233	7.0%	25,391,648	32,195,276	6.0%	25,254,909	34,581,606	6.6%	26,316,257	35,193,304	6.0%	28,568,617	43,023,812	6.2%
Cuidados Médicos y de la Salud	14,661,116	13,237,742	3.1%	17,234,854	19,658,011	3.6%	16,911,546	18,360,035	3.5%	15,604,670	18,306,585	3.1%	14,337,440	18,649,822	2.7%
Transporte, Mantenimiento para vehículos y Comunicación	22,346,066	80,603,565	18.9%	23,636,562	97,093,652	18.0%	23,476,276	99,161,084	18.9%	24,561,485	108,311,620	18.4%	26,131,468	128,771,772	18.5%
Educación y Esparcimiento	17,869,251	63,842,715	15.0%	19,110,638	75,166,309	13.9%	19,246,262	77,600,320	14.8%	18,652,046	79,500,581	13.5%	19,922,348	94,676,938	13.6%
Artículos para el Cuidado Personal	24,334,604	40,308,194	9.5%	25,565,564	57,345,285	10.6%	25,385,387	54,854,153	10.5%	26,364,635	40,899,250	7.0%	28,720,579	56,756,913	8.2%
GASTO CORRIENTE NO MONET	23,524,183	129,906,786	100%	24,659,536	138,010,127	100%	24,365,822	153,459,716	100%	25,400,097	194,945,100	100%	27,397,311	214,176,361	100%
Autoconsumo	3,903,639	5,751,508	4.4%	3,376,390	5,056,954	3.7%	3,490,270	5,720,896	3.7%	3,659,219	8,158,968	4.2%	3,170,976	7,674,609	3.6%
Pago en Especie	4,485,754	11,358,457	8.7%	3,506,458	11,612,096	8.4%	3,605,182	11,023,947	7.2%	3,816,362	14,561,952	7.5%	2,609,023	9,722,022	4.5%
Transferencias en Especie	14,924,738	36,852,564	28.4%	16,208,160	31,432,765	22.8%	16,070,761	44,311,802	28.9%	16,910,040	62,872,195	32.3%	17,094,749	62,167,440	29.0%
Valor Estimado del Alquiler de la Vivienda	21,122,376	75,944,257	58.5%	21,723,377	89,908,312	65.1%	21,551,078	92,403,071	60.2%	22,405,785	109,351,985	56.1%	24,438,068	134,612,290	62.9%

^a Los hogares a nivel nacional están ordenados en los deciles de acuerdo a su ingreso corriente total trimestral. Estos hogares cumplieron con la condición de tener tanto ingreso como gasto corriente total, es decir, se excluyeron del ordenamiento a los hogares que no percibieron ingreso corriente monetario aunque realizaron gasto corriente monetario durante el período de referencia, éste es el caso de los hogares que sólo tuvieron percepciones financieras y de capital monetarias y/o no monetarias y las utilizaron en el gasto corriente total.

FUENTE: Elaboración propia con datos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, INEGI.

Partiendo del gasto de los hogares por grandes rubros se analiza el gasto que realizan en el consumo de gasolinas en el periodo 2002-2010 en función del ingreso corriente, visto en los gráficos 6 y 7 a continuación.

Gráfica 6. México: Participación porcentual del gasto en gasolinas por decil de acuerdo a su ingreso corriente monetario trimestral, 2002-2005.

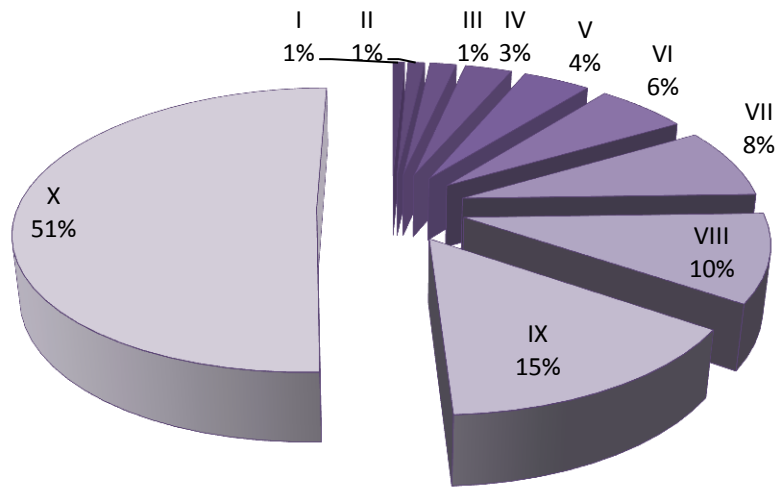


Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, INEGI

Con la finalidad de ahondar en el gasto en gasolina que realizan los hogares según su nivel de ingreso se identifica que para los años 2002 – 2005, los deciles que concentran el mayor gasto en gasolina son del VIII al X, teniendo una participación en el gasto superior al 10%. El decil X es el que más gasta en gasolina, con una participación en promedio del 45%. A su vez, el decil menos participativo respecto al gasto en gasolina es el I, con una participación porcentual promedio cercana al 1%.

Gráfica 7. México: Participación porcentual del gasto en gasolinas por decil de acuerdo a su ingreso corriente monetario trimestral, 2006-2010.

(Promedio)

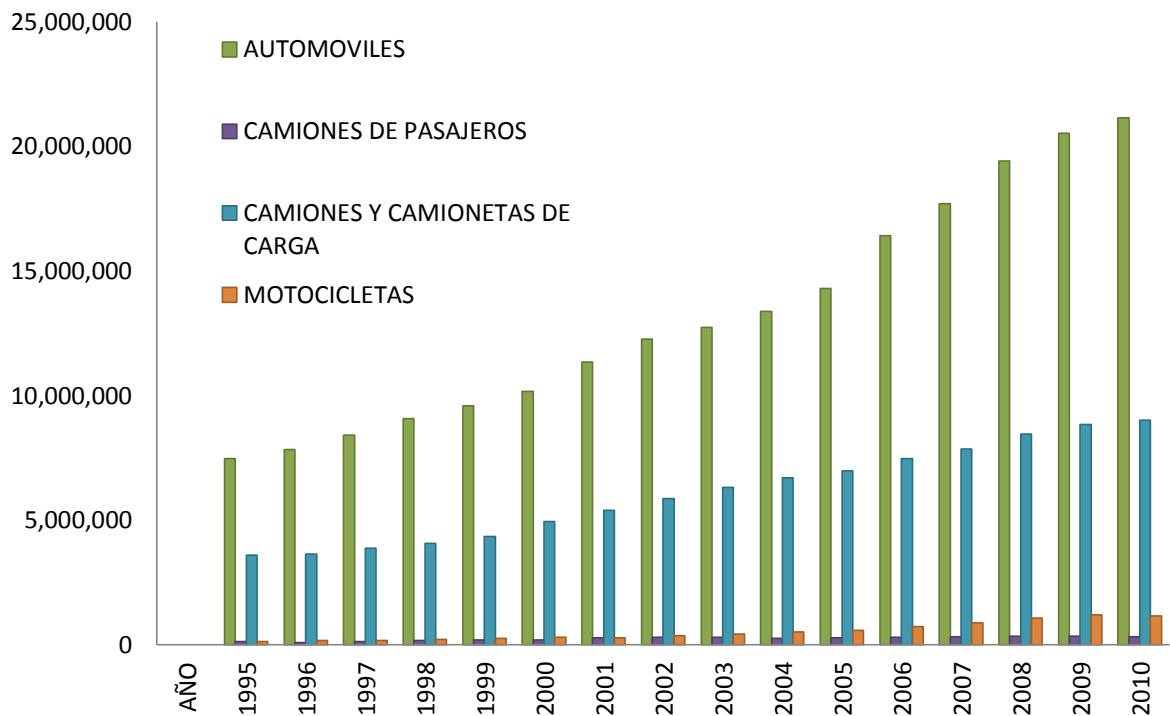


Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, INEGI

Para el periodo 2006 – 2010, la situación mantiene la misma ruta, los deciles que concentran el mayor gasto en gasolina siguen siendo del VIII al X con un total del 76% respecto del total nacional, incluso se observa una mayor participación individual del decil X en los últimos años en el consumo de gasolinas.

Gráfica 8 México: Vehículos de motor registrados en circulación a nivel nacional, 1995-2010.

(Por vehículo)



En la Gráfica 8, se expone la evolución en el crecimiento del parque vehicular a nivel nacional; se observa que de 1996 al 2010 los automóviles particulares en circulación crecieron en 176%, los camiones de pasajeros en 271%, los camiones y camionetas de carga en 152% y las motocicletas en 555%. Dicha evolución indudablemente corresponde a diversos factores, entre los que destacan el precio de los autos particulares y el gasto que requiere su mantenimiento, la facilidad para las personas de trasladarse usando los transportes públicos, y en el caso del crecimiento más notorio por parte de las motocicletas puede explicarse por su bajo precio en comparación con cualquier automóvil privado así como el bajo costo de mantenimiento, la facilidad de desplazamiento por las avenidas y el bajo consumo de combustible de la unidad.

Capítulo 2. Conceptualización teórica y evidencia empírica.

La finalidad de este capítulo es ahondar en las investigaciones previas que se han realizado para la elasticidad precio de la demanda de gasolina en México y en la zona metropolitana del valle de México, mencionando primeramente los conceptos teóricos de los tres tipos de elasticidades⁹ así mismo se menciona las metodologías que desarrollaron para el cálculo de la demanda de gasolina. Por último se analizaran los resultados que presentaron las investigaciones mencionadas.

2.1. Definición de las elasticidades; precio de la demanda, ingreso de la demanda y precio cruzado de la demanda.

La demanda de un bien depende de su precio y del ingreso principalmente, asimismo la oferta depende de su precio que incorpora las variables que inciden en el costo de producción. En este sentido tenemos tres tipos de elasticidades que se describen a continuación:

La elasticidad precio de la demanda: “es la variación porcentual que experimenta la cantidad demandada de un bien cuando sube su precio un uno por ciento” (PINDYCK & Rubinfeld, 2001). Se expresa de la siguiente manera.

$$E_p = \left[\frac{\frac{dx}{x}}{\frac{dp}{p}} \right]$$

Elasticidad ingreso de la demanda: es un indicador que va a señalar la sensibilidad proporcional de la cantidad demandada ante cambios proporcionales en el ingreso:

⁹ Para el modelo econométrico se utilizarán la elasticidad ingreso de la demanda y la elasticidad precio de la demanda de las gasolinas en los estados no Fronterizos de México, puesto que no tiene objeto hacer el análisis de la elasticidad cruzada de la demanda ya que no existen bienes sustitutos para realizar el cálculo.

$$E_y = \left[\frac{\frac{dQ}{Q}}{\frac{dy}{y}} \right]$$

Elasticidad cruzada de la demanda: La elasticidad cruzada de la demanda representa el grado de influencia que tiene en la demanda de un determinado producto, las variaciones en el precio de un producto relacionado.

$$E_{QIPj} = \frac{dQ_i}{dP_j}$$

2.2. Evidencia empírica

Existe poca variedad sobre estimaciones que han estudiado la demanda de gasolina; por ejemplo, el artículo “*Calculo de la elasticidad precio de la demanda de gasolina en la zona fronteriza norte de México*” (HARO López & Ibarrola Pérez, 2000). Su análisis se enfoca en la zona fronteriza norte del país, la estimación se realiza con una regresión lineal log-log para la demanda total de gasolina Pemex Magna, el Producto Interno Bruto real per cápita y por último el precio relativo de la gasolina Pemex Magna correspondiente a la zona fronteriza.

Se presenta el modelo que determinaron para obtener la demanda de gasolina Pemex Magna en la zona fronteriza norte del país.

$$\ln Vol_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln PRL_{it} + \beta_2 \ln PIBPC_{it} + \epsilon_{it}$$

dónde: Vol_{it} = demanda total de gasolina Pemex Magna en la zona fronteriza i durante el mes t ; PRL_{it} = precio relativo de la gasolina Pemex Magna en la zona fronteriza i durante el mes t ; $PIBPC_{it}$ = Producto Interno Bruto real (pesos de 1993) per cápita de la zona fronteriza i (estado i) anualizado, correspondiente al mes t ; ϵ_{it} = error que toma en cuenta otras fuentes de variación de la demanda total de gasolina Pemex Magna en la zona fronteriza i , $i \in \{IA, IB, II, III, IV, V\}$ (HARO López & Ibarrola Pérez, 2000); sus

resultados de la elasticidad precio de la demanda de gasolina por zona fronteriza se muestran en el Cuadro 2. Los valores para todos los casos son menores a uno, es decir, es inelástica.

Cuadro 2 México: Elasticidad precio de la demanda de gasolina por zona fronteriza¹⁰

(Coeficientes de elasticidad)

ZONA FRONTERIZA	Regresión Precio relativo de Magna y PIB	Precio Relativo Magna e Índice de ventas al menudeo
IA	-0.254	-0.296
IB	-0.153	-0.112
II	ND	ND
III	-0.417	-0.438
IV	-0.608	-0.639
V	-0.535	-0.505
TOTAL	-0.415	-0.339

Nota: Se obtuvo una muestra de enero de 1995 a julio de 1999 con datos mensuales, información detallada (HARO López & Ibarrola Pérez, 2000).

Fuente: Elaboración propia con datos de (HARO López & Ibarrola Pérez, 2000).

Así mismo se ilustra la demanda trimestral de gasolina que determinaron para Pemex Magna y Pemex Nova en los estados fronterizos del país.

$$\ln Vol_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln PR_{it} + \beta_2 \ln PIB_{it} + \beta_3 \ln TEC_{it} + \Delta_{BC} \beta_1 \ln PR_{it} \cdot I_{BC} + \dots + \Delta_{TAMPS} \beta_1 \ln PR_{it} \cdot I_{TAMPS} + \Delta_{BC} \beta_2 \ln PIB_{it} \cdot I_{BC} + \dots + \Delta_{TAMPS} \beta_2 \ln PIB_{it} \cdot I_{TAMPS} + \varepsilon_{it}$$

Dónde:

Vol_{it} , depende positivamente del ingreso regional PIB_{it} , negativamente del precio del mismo bien PR_{it} y positivamente de la eficiencia TEC_{it} .

¹⁰ La ciudad de Tijuana, B.C. corresponde a la zona IA; Mexicali, B.C. a la zona IB; Hermosillo, Sonora a la zona II; Ciudad Juárez, Chihuahua a la zona III; Nuevo Laredo, Tamaulipas a la zona IV y finalmente Matamoros, Tamaulipas a la zona V. información detallada (HARO López & Ibarrola Pérez, 2000).

Se calcula una elasticidad precio de la gasolina para los estados fronterizos con valores que van de -0.156 a -0.543. El Cuadro 3 tiene la finalidad de analizar el comportamiento que tiene los consumidores en cada estado que compone la zona en estudio.

Cuadro 3 México: Elasticidad precio de la demanda de gasolina por estado fronterizo

(Coeficientes de elasticidad)

Estado	Elasticidad precio de la demanda de gasolina						Total
	Baja California	Sonora	Chihuahua	Coahuila	Nuevo León	Tamaulipas	
Elasticidad	-0.156	-0.309	-0.367	-0.407	-0.092	-0.543	-0.132

Nota: Se obtuvo una muestra de enero de 1995 a julio de 1999 con datos mensuales, información detallada (HARO López & Ibarrola Pérez, 2000).

Fuente: Elaboración nuestra con datos de (HARO López & Ibarrola Pérez, 2000).

Se observa que las elasticidades precio por estado fronterizo también son inelásticas (HARO López & Ibarrola Pérez, 2000); consideran que los estados de occidente a oriente las elasticidades van aumentando, es decir, mientras que las zonas IA y IB comprende al estado de Baja California registra las menores elasticidades, las zonas III, IV y V comprende los estados Chihuahua, y Tamaulipas tienen las más altas.

Los autores concluyen que el cambio en las elasticidades tiene importante relevancia en las finanzas públicas del Gobierno Federal, ya que el cambio del precio de la gasolina impacta directamente la recaudación del IEPS.

Por su parte el artículo “*La demanda de gasolinas en México: Efectos y alternativas ante el cambio climático*” (ESCALANTE, Matas, & Reyes, 2010), se enfoca en determinar la demanda de gasolinas del sector automotriz en México en el periodo 1960-2008, mencionan que la principal fuente generadora de CO₂ lo constituye el consumo de gasolinas y el Diesel, principal factor del cambio climático.

La estimación se realiza con un modelo de vectores autorregresivos (VAR), para determinar la demanda de gasolina. Bajo este enfoque se consideran las siguientes variables: consumo de gasolinas (g_t), PIB (y_t) y los precios relativos de las gasolinas (p_t).

La ecuación que determinaron para la demanda total de las gasolinas (g_t) en México, se puede especificar en función del nivel de ingreso (y_t) y de los precios relativos de las gasolinas (p_t), (ESCALANTE , Matas, & Reyes , 2010):

$$g_t = \alpha + \beta y_t + \gamma p_t + \varepsilon_t$$

Dónde:

$\beta > 0$ y $\gamma < 0$ representan las elasticidades ingreso y precio de las gasolinas, respectivamente. El Cuadro 4 muestra las elasticidades de corto y largo plazo del ingreso y el precio de la gasolina. De acuerdo a la demanda del combustible en el corto plazo la elasticidad ingreso es 0.721, es decir, si aumenta en un 1% el PIB, el consumo de gasolina aumentara en un 0.72%, mientras que la elasticidad precio de la gasolina se estima en -0.041, es decir, es inelástica por lo tanto ante cambios en el precio de la gasolina los consumidores no encuentran sustitutos del mismo bien.

En el largo plazo la elasticidad ingreso se estima con un valor de 1.004, indica que si aumenta en un 1% el PIB el consumo de gasolina aumentara 1.004%. La elasticidad precio en el largo plazo es -0.285, es decir es inelástica.

Cuadro 4. México: resultado de las elasticidades en el corto y largo plazo (Coeficientes de elasticidad)

RESULTADO DE LAS ELASTICIDADES EN EL CORTO PLAZO Y LARGO PLAZO		
VARIABLES	Corto Plazo Δg	Largo Plazo Δg
Elasticidad ingreso Δy	0.7212	1.004
Elasticidad precio Δp	-0.0414	-0.285

Fuente: Elaboración propia con datos de (ESCALANTE , Matas, & Reyes , 2010)

Los autores concluyen que el consumo de la gasolina respecto del ingreso es elástico a largo plazo e inelástico respecto al precio. Esto se debe a una inadecuada política de precios y al continuo crecimiento económico, que producirá un aumento en el consumo de gasolina, dando como resultado alteraciones sobre el cambio climático. Bajo esta premisa se busca implementar políticas públicas encaminadas a frenar el consumo de combustible.

En el artículo de Lidia Sotres y Jorge Ibarra “*La demanda de gasolina en México: El efecto en la frontera norte*” estiman la elasticidad precio de la demanda de gasolina en México para la zona fronteriza norte del país.¹¹

La hipótesis fundamental es que la demanda de gasolina en la región fronteriza del norte de México es más sensible a cambios en el precio en comparación con la demanda en la región no fronteriza (IBARRA Salazar & Sotres Cervantes, 2008).

Emplean un modelo de panel combinando series mensuales del volumen por litro de gasolina nova, Pemex Magna, Pemex Premium, precio por litro de Pemex Magna y Pemex Premium, el índice de ventas netas, índice de volumen físico de la producción manufacturera y el registro de automóviles de 1997 hasta 2003 con una sección cruzada para 27 entidades federativas. La ecuación propuesta es la siguiente:

$$\ln (Vit) = \alpha + \beta_0 \ln (Pit) + \beta_1 [1-D]^{12} \ln (Pit) + \beta_2 \ln (RAUTit) + \beta_3 \ln (VECONit) + \epsilon it$$

Dónde: $\ln (Vit)$ = logaritmo natural volumen por litro de gasolina nova, Pemex Magna, Pemex Premium; $\ln (Pit)$ = logaritmo natural precio por litro de Pemex Magna y Pemex Premium, el índice de ventas netas, índice de volumen físico de la producción

¹¹ Identifican como fronteras seis superintendencias de ventas y una bodega. Las superintendencias se ubican en: Mexicali y Rosarito, Baja California; Ciudad Juárez, Chihuahua; Nogales, Sonora; y Nuevo Laredo y Reynosa, Tamaulipas. La bodega foránea se localiza en Cananea, Sonora. (Jorge Ibarra Salazar y Lidia Sotres Cervantes, 2008)

¹² El coeficiente de la variable $(1-D) \ln (Pit)$, β_1 en la expresión 1, representa la diferencia entre la elasticidad precio de la demanda en la región fronteriza norte y la elasticidad en la no fronteriza. Para mayor información consultar el artículo.

manufacturera y el registro de automóviles; $\ln (RAUTit)$ = logaritmo natural registro de automóviles; $\ln (VECONit)$ = logaritmo natural; ϵit = termino de error.

Estiman la elasticidad precio de la demanda de gasolina para la región fronteriza que varía entre -0.67 y -1.57. Concluyen que la gasolina es elástica ante cambios en el precio en la frontera norte (IBARRA Salazar & Sotres Cervantes, 2008). Indican que de aumentar el precio de la gasolina, los consumidores preferirán cruzar la frontera y consumir el carburante; contrario a la región no fronteriza que al no haber un sustituto, la demanda de la gasolina continuaría.

Para determinar la demanda de gasolina por zona fronteriza norte y establecer que es más sensible ante cambios en el precio realizaron la siguiente estimación.

$$\ln (Vit) = \delta + \theta 0 \ln (Pit) + \theta BC [DBC][\ln (Pit)] + \theta Chih [DChih][\ln (Pit)] + \theta Son [DSon][\ln (Pit)] + \theta Tamps [DTamps][\ln (Pit)] + \theta 1 \ln (RAUTit) + \theta 2 \ln (VECONit) + \mu it.$$

El modelo mide la elasticidad precio de la gasolina en la que se obtuvieron ocho distintas regresiones¹³ de acuerdo a su valoración para cada zona fronteriza del país. El coeficiente de la elasticidad precio para la zona fronteriza de Baja California varía entre -0.04 hasta -1.15; para la zona fronteriza de chihuahua fluctúa entre -0.57 y -1.60; mientras que para zona fronteriza de Tamaulipas, entre -0.64 a -1.66 y para la zona fronteriza de Sonora, entre -1.36 hasta -2.37.

Por zona fronteriza la demanda de gasolina es más sensible a cambios en el precio ejemplo de ello son los estados de Sonora, Tamaulipas y Chihuahua, cabe resaltar que el estado de Baja California muestra un resultado diferente a pesar de situarse en la zona fronteriza, la elasticidad precio de la gasolina es menos sensible. Argumentan que antes de la homologación, los precios de la gasolina en el sur de Estados Unidos eran mayores en comparación con otros estados fronterizos del mismo país, por tal motivo la demanda mostraba ser menos sensible en comparación con las demás zonas fronterizas de México.

¹³ Puede consultar el artículo si requiere de mayor información

Los resultados obtenidos en la elasticidad precio de la demanda de gasolina en la zona fronteriza, se debe a que responden a los cambios que sufre el mercado de las gasolinas, es decir, el aumento de los centros de venta en la zona fronteriza tienen competencia con los estados del sur de Estados Unidos, es decir, la demanda del carburante se comporta más sensible ante cambios en el precio.

Señalan que este aspecto ha motivado que la política de precios sea diferente en la región fronteriza, y puede ser un argumento que justifique la política de homologación de precios que se ejerce en la frontera desde finales de 2002 (IBARRA Salazar & Sotres Cervantes, 2008).

Finalmente llegan a la conclusión que en los estados fronterizos del país la demanda de gasolina es más sensible a cambios en el precio.

Por su parte *“La demanda de gasolinas y los instrumentos económicos en México”* (GALINDO & Salinas, 1997) se centra en el consumo de gasolina y Diesel como principal factor de contaminación en la zona metropolitana del valle de México; además analizan las consecuencias de un impuesto adicional al carburante como media de regulación ecológica, estiman un modelo de Vectores Autorregresivos (VAR).

Se obtiene los coeficientes de elasticidad precio e ingreso con valores que oscilan entre -0.2 hasta -0.8 así como 0.8 y 1.2 respectivamente. Esto significa, que la demanda de gasolina en México si sufre alteración a los cambios en el ingreso y el precio.

Los autores concluyen que un impuesto adicional a las gasolinas, contribuyen a solucionar el problema de contaminación en la zona metropolitana; es decir, un aumento en el precio se traduciría en un menor consumo.

Sin embargo, la implementación de un impuesto ecológico a las gasolinas no es una solución total porque debe incluirse factores tales como la modificación del precio relativo, la existencia de sustituir el automóvil por el transporte público y la magnitud de la elasticidad precio e ingreso de la gasolina. En efecto, a largo plazo la elasticidad ingreso

indica que al aumentar el crecimiento económico da como resultado un aumento en el consumo del carburante.

En el artículo “La demanda de gasolinas en México: efectos y alternativas ante el cambio climático” (REYES Martinez, 2009) menciona que el consumo de gasolina y Diesel son la principal fuente de las emisiones CO₂.

Para la elaboración del modelo se ocupa la metodología de Vectores Autoregresivos (VAR) para el consumo de gasolinas, el PIB y el precio relativo para el periodo 1960-2007, quedando la ecuación de la siguiente forma:

$$g = -5.184 + 0.4667y - 0.078p + 0.952*g - 0.390*g$$

El Cuadro 5 muestra los coeficientes de la elasticidad de corto y largo plazo del ingreso y precio.

**Cuadro 5 México: Elasticidad de corto y largo plazo del ingreso y precio
(Coeficientes de elasticidad)**

ELASTICIDAD DE DE CORTO Y LARGO PLAZO DEL INGRESO Y PRECIO		
	Corto Plazo	
	Δg	Largo Plazo Δg
Elasticidad ingreso	0.467	1.065
Elasticidad precio	-0.07	-0.178

Fuente: Elaboración propia con datos de (REYES Martinez, 2009).

En el corto y largo plazo la elasticidad del precio es compensado por los movimientos en el ingreso, es decir, tiende a ajustarse a largo plazo.

Además se observa que la elasticidad ingreso es elevada, esto se debe al crecimiento continuo del transporte en el país aunado al crecimiento económico, razón por la que el consumo de gasolina también ha aumentado.

En contraste con el efecto de los ingresos, la influencia del precio en el modelo se encuentra limitada. Efectivamente, los resultados de las estimaciones indican que la demanda de gasolinas es inelástica al movimiento en los precios (REYES Martinez, 2009).

Concluyen que una política de precios no es suficiente para frenar el consumo de gasolina y continuara aumentando sí el crecimiento económico lo hace, en este sentido las emisiones de CO₂ no podrán frenarse.

Por último en el artículo “*La demanda de gasolinas en México, la condición de exogeneidad¹⁴ y el comportamiento de los agentes económicos*” (GALINDO & Salinas) se enfoca en el nivel de contaminación del aire producido por la elevada demanda de gasolina en la zona metropolitana del valle de México. La metodología utilizada es Vectores Autorregresivos (VAR) para datos mensuales del volumen consumido de Magna sin (gas_t), el índice de precios al consumidor (p_t), el índice ponderado del conjunto de gasolinas (pg_t) y la razón de precios entre el índice de precios al consumidor y el índice ponderado del conjunto de gasolinas (pr_t) para un periodo de estudio de 1987 -1995.

El modelo general se expresa como

$$\Delta \text{gas}_t = \sum_{i=1}^4 \alpha_i \Delta t_{t-1} + \sum_{i=1}^4 \beta_i \Delta p_r + \delta(\text{gas}_{t-1} - \text{gas}_{t-1}^*) + \varepsilon_t^{15}$$

Donde el coeficiente de la elasticidad ingreso es 1.31. El resultado indica que el crecimiento económico junto con el crecimiento en el transporte muestra un aumento en el consumo de gasolina. Así mismo, incide en el crecimiento de la flota vehicular. Por su

¹⁴ Mencionan tanto los precios como el ingreso pueden ser variables exógenas, por lo que no se puede determinar la demanda de gasolina. Véase (GALINDO & Salinas, La Demanda de Gasolina en México, la Condición de Exogeneidad y el Comportamiento de los Agentes Economicos)

¹⁵ Consulte el artículo para mayor detalle del modelo de elasticidad de demanda de gasolina.

parte, el coeficiente de la elasticidad precio es -0.046; este resultado bajo, se debe a la no existencia de bienes sustitutos.

Para el resultado de la elasticidad ingreso, que es superior a uno, implica que los consumidores elevan su gasto en gasolinas más que proporcionalmente al incremento en su ingreso (GALINDO & Salinas).

Cuadro 6. Resumen.

AUTOR	AÑO	INVESTIGACION	METODO	RESULTADO
Rubén Haro López y José Luis Ibarrola Pérez	2000	Cálculo de la elasticidad precio de la demanda de gasolina en la zona fronteriza norte de México.	Regresión lineal log log	Elasticidad precio: -0.156 a -0.543
Roberto Escalante, Anna Matas y Orlando Reyes	2010	La demanda de gasolinas en México: efectos y alternativas ante el cambio climático.	Vectores Autorregresivos	Elasticidad ingreso CP: 0.72 LP: 1.004 Elasticidad precio CP: -0.041 LP: -0.285
Jorge Ibarra Salazar y Lidia Sotres Cervantes	2008	La demanda de gasolina en México: el efecto en la frontera norte.	Modelo Panel	Elasticidad precio: -0.67 a -1.57
Luis Miguel Galindo y Enrique Salinas	1997	La demanda de gasolinas y los instrumentos económicos en México.	Vectores Autorregresivos	Elasticidad precio: -0.2 a -0.8 Elasticidad ingreso: 0.8 a 1.2
Orlando Reyes	2009	La demanda de gasolinas en México: efectos y alternativas ante el cambio climático (Tesis)	Vectores Autorregresivos	Elasticidad precio: CP: -0.07 LP: -0.178 Elasticidad ingreso: CP: 0.467 LP: 1.065
Luis Miguel Galindo y Enrique Salinas	-	La demanda de gasolinas en México, la condición de exogeneidad y el comportamiento de los agentes económicos.	Vectores Autorregresivos	Elasticidad precio: -0.046 Elasticidad ingreso: 1.31

CAPITULO 3. MODELO ECONOMÉTRICO

En este capítulo se realiza el modelo de regresión, pretendiendo observar el desarrollo de algunas variables económicas en el comportamiento de la demanda de gasolina Magna y con ello generar los coeficientes de elasticidad precio e ingreso de la ecuación de demanda.

Dicho análisis se realizó a través de un modelo econométrico data panel de efectos fijos para las 24 entidades federativas que componen los estados no fronterizos. El periodo de análisis comprende de 1995 a 2010, con un total de 2,208 datos, el paquete estadístico utilizado es el software econométrico denominado Stata, en el cual se realizó la regresión y se verificaron las pruebas de hipótesis relevantes a un nivel de significancia del 10%.

Las variables utilizadas para el modelo son las siguientes:

- 1) Ventas reales en pesos de gasolina Magna para la entidad federativa i en el mes t .
- 2) Automóviles y motocicletas registrados en circulación para la entidad federativa i en el año t .
- 3) PIB real en miles de pesos para la entidad federativa i en el mes t .
- 4) Precio real en pesos de la gasolina Magna para la región no fronteriza.
- 5) Ventas reales en pesos de gasolina Premium para la entidad federativa i en el mes t .
- 6) Indicador Coincidente.

(Es importante señalar que para los fines del estudio se generaron a través del paquete econométrico los logaritmos de los datos en todas las variables para la lectura de elasticidades).

Estas variables son representativas en el modelo de demanda de gasolina Magna, la variable dependiente es la venta de gasolina Magna para cada entidad federativa elegida ya que sus fluctuaciones son ocasionadas por los impactos de las variables explicativas.

La cantidad de vehículos de motor registrados en circulación indudablemente impacta a la demanda de gasolina por la evidente razón de que necesitan este combustible para su funcionamiento, por lo que existe una relación positiva entre estas dos variables.

A su vez el ingreso estatal medido a través del PIB real individual por entidad federativa indica la relación que existe entre el incremento o decremento del ingreso y el impacto que existe en la adquisición de gasolina, tomando en cuenta que el PIB recoge la información de la actividad económica total de cada estado, con el análisis de esta variable se determinará el primer coeficiente de elasticidad objetivo; la elasticidad ingreso de la demanda de gasolina.

Indudablemente para fines de este estudio es importante el análisis de la demanda de gasolina en función de su precio, considerando que en primera instancia la demanda de un bien está ligada directamente a su precio, teniendo en cuenta además que en el caso de la gasolina no existen sustitutos perfectos en nuestro país, por lo que el precio podría no ser determinante en su totalidad en la demanda de gasolina.

En cuanto a las ventas de gasolina Premium, se toma en consideración esta variable para observar si en verdad existe evidencia para argumentar que la elección por adquirir gasolina Premium por parte de los consumidores, afecta la demanda en el mercado de gasolina Magna, o, por el contrario, como se advirtió en el capítulo uno, el mercado de gasolina Premium no repercute directamente al de Magna debido a que sus consumidores la adquieren por motivos de gusto y preferencias movidos por sus propias necesidades y los

consumidores que deciden cambiar de gasolina por “x” motivo son muy pocos en relación a la mayoría que tienen bien establecidas sus necesidades y posibilidades.

Finalmente y como única variable nacional adaptada por igual para cada estado se toma en cuenta el indicador coincidente (INEGI), que es parte del sistema de indicadores cíclicos y permite determinar la fase del ciclo económico en la que se encuentra en un determinado momento la economía mexicana, particularmente muestra los puntos de giro: picos y valles; este indicador es elaborado por INEGI y se compone a su vez por el Indicador de la Actividad Económica Mensual, el Indicador de la Actividad Industrial, el Índice de Ventas Netas al por menor en los Establecimientos Comerciales, el Número de Asegurados Permanentes en el IMSS, la Tasa de Desocupación Urbana y las Importaciones Totales. La ventaja del indicador coincidente es que por su estructura, permite su uso para el análisis nacional así como realizar comparaciones de nuestra economía con distintas economías a nivel mundial. La incorporación de esta variable al modelo es con motivo del análisis de la relación existente o no, entre la demanda de gasolina respecto a la fase del ciclo económico en la que se encuentra el país.

3.1. Metodología.

La elección de trabajar el modelo con datos panel se debe a la ventaja de que este tipo de modelos combinan cortes transversales (información para cada entidad federativa) con datos longitudinales, además de otras virtudes de trabajar con estos modelos son:

- Se dispone de más información y con ello se puede dar un seguimiento para cada entidad federativa en estudio.
- Existe más variabilidad en las variables
- Hay mayor número de grados de libertad
- Se dispone de mejor información
- Se presenta menor multicolinealidad entre las variables

- Se puede estimar modelos con esta metodología que con otros procedimientos no se haría.

Existen dos metodologías para la regresión en datos panel; regresión agrupada o mejor conocida como pooled y regresión anidada de los datos: efectos fijos y efectos aleatorios.

Para el caso de un data panel pooled, la regresión se expresa a través del siguiente modelo lineal:

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + u_{it}$$

Es importante destacar que la regresión agrupada o pooled es la forma más elemental de datos panel, pero tiene un problema, puede presentar que $cov(X_{it}; u_{it}) \neq 0$ es decir, los residuos no son independientes de las observaciones por lo que los MCO estará sesgado, por la ausencia de una variable relevante o falta de alguna cualidad inobservable para cada individuo. Cuando ocurre esto lo indicado es utilizar un modelo de datos panel con efectos fijos o aleatorios. Para determinar la conveniencia de trabajar con cualquiera de estos dos modelos se elaboraron las pruebas correspondientes a cada uno de ellos.

3.2. Regresión con efectos fijos

El modelo data panel elaborado para este estudio con efectos fijos implica menos suposiciones sobre el comportamiento de los residuos (WOOLDRIDGE, 2011), una característica elemental de este modelo es que la estimación es más consistente, para ejemplificar la metodología del modelo de efectos fijos se supone a estimar lo siguiente.

$$Y_{it}^{16} = \alpha_i + \beta X_{it} + u_{it} \quad (1)$$

¹⁶ Donde t= 1,2,3,...,T.

Donde $\alpha_i = \alpha + v_i$, luego reemplazamos en la ecuación (1)

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + v_i + u_{it} \quad (2)$$

En este caso el error (ε_{it}) se puede descomponer en una parte fija que es constante para cada individuo (v_i) y otra aleatoria que cumple los requisitos de MCO (u_{it}) es decir ($\varepsilon_{it} = v_i + u_{it}$), obtiene una tendencia general por regresión dando a cada individuo una ordenada distinta. Esto se puede realizar de varias formas, introduciendo dummy por cada entidad federativa, estimándolo por MCO (WOOLDRIDGE, 2011), otra de ellas es calculando diferencias, para ejemplificarlo se supone si la ecuación cumple el supuesto, entonces:

$$\bar{Y}_{it} = \bar{X}_{it}\beta + v_i + \bar{u}_i \quad (3)$$

Y así la diferencia (2) – (3):

$$(Y_{it} - \bar{Y}_{it}) = (X_{it} - \bar{X}_{it})\beta + (u_{it} - \bar{u}_i) \quad (4)$$

Para la ecuación (4) se puede resolver por MCO

$$\ddot{Y}_{it}^{17} = \beta \ddot{X}_{it} + \ddot{u}_{it}, \quad t=1,2,\dots,T. \quad (5)$$

¹⁷ $\ddot{Y}_{it} = (Y_{it} - \bar{Y}_{it})$, son los datos con el tiempo para cada variable sobre y, y del mismo modo para \ddot{X}_{it} y \ddot{u}_{it} . A esto se le conoce como transformación intragrupal (*within*). Cabe resaltar que en esta ecuación desapareció v_i . (WOOLDRIDGE, 2011). El programa stata lo puede resolver por medio de lo MCO donde descompone la varianza en dos intro y entre grupos manteniendo los datos inobservables.

Para identificar el mejor modelo se procedió de la siguiente forma. Se considera que en relación con el modelo de efectos fijos, el modelo agrupado es un modelo restringido, pues asume un intercepto común para todos los estados (es decir, no incluye variables dicotómicas estatales). Por lo tanto, se utiliza una prueba F restrictiva considerando que la hipótesis implica que $v_1 = v_2 = \dots = v_i = 0$ (o sea, todas las variables dicotómicas estatales son iguales cero). Si la prueba se rechaza, significa que al menos algunas variables dicotómicas sí pertenecen al modelo, y por lo tanto es útil el método de efectos fijos.

Cuadro 7. Prueba Estadística F

F test that all $u_i=0$:	F(23, 314) = 34.70	Prob > F = 0.0000
---------------------------	--------------------	-------------------

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el Cuadro 7, se acepta la hipótesis alternativa, por lo que es adecuado trabajar el modelo con efectos fijos.

3.3. Regresión efectos aleatorios

El modelo de efectos aleatorios presenta la misma especificación que el modelo de efectos fijos, con la diferencia de que (v_i) que es un valor constante y fijo para cada individuo a lo largo del tiempo, será una variable independiente (WOOLDRIDGE, 2011) con un valor medio v_i y una varianza $Var(v_i) \neq 0$, quedando la especificación del modelo de la siguiente forma:

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + v_i + u_{it} \quad (6)$$

La característica de este modelo es que la estimación es más eficiente, es decir, la varianza de la estimación es menor, pero menos consistente a diferencia del modelo de efectos fijos,

en otras palabras es más exacto en cuanto al valor del parámetro, pero puede estar más sesgado que el de efectos fijos. Para determinar la conveniencia de elaborar para los fines del estudio el modelo con efectos aleatorios se llevó a cabo el test de Breusch-Pagan ó Multiplicador de Lagrange, también conocida como prueba de efectos aleatorios, que tiene la forma:

$$LM_{BP}^{18} = [NT/2(T-1)][(S_1/S_2)-1] \quad (7)$$

Dónde:

$S_1 = \sum_{i=1}^N (\sum_{t=1}^T \varepsilon_{it})^2$ y $S_2 = \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \varepsilon_{it}^2$ son estimadores consistentes tanto para la varianza de la variable que es constante y para la varianza de la variable aleatoria. Los estimadores de la varianza y los términos de ε_{it} son los residuos del modelo pooled que se estimó bajo MCO. Cabe destacar que el estadístico del multiplicador de lagrange se distribuye asintóticamente χ^2 y así bajo la hipótesis, se prueba:

$H_a: pv \leq 0.05 \longrightarrow$ modelo de efectos aleatorios

$H_0: pv > 0.05 \longrightarrow$ modelo pooled

La prueba consiste en realizar una regresión auxiliar $varindep_{[i,t]} = vardep + u_{[i]} + e_{[i,t]}$ el resultado de la prueba es la siguiente:

Cuadro 8. Prueba Breusch-Pagan

Prob > chi2 = 0.0000

Fuente: Elaboración propia

¹⁸ Consulte el artículo para mayor información

Se concluye que la hipótesis nula se rechaza y es adecuado trabajar con efectos aleatorios.

Para la presente investigación se trabajará con el modelo de efectos fijos por ser más consistente y significativo al 10% de confianza.

Ahora se realiza la estimación de demanda de gasolina magna, misma que depende positivamente del ingreso, automóviles, ventas de Premium e índice coincidente regional y negativamente del precio de la gasolina Magna del país. Se especifica el modelo de la siguiente manera.

$$\ln (MV_{it}) = \alpha + \beta_0 \ln (Y_{it}) + \beta_1 \ln (MP_{it}) + \beta_2 \ln(AT_{it}) + \beta_3 \ln (IC_{it}) + \beta_4 \ln (PV_{it}) + \varepsilon_{it}$$

Donde ln representa logaritmo natural:

(MV_{it}) = Valor de las ventas internas de gasolina Magna en la entidad federativa i en pesos en el año t .

(Y_{it}) = Producto Interno Bruto en la entidad federativa i a precios de 2003 en el año t .

(MP_{it}) = Precio real de la gasolina Magna en la entidad federativa i en el año t .

(AT_{it}) = Automóviles registrados en circulación en la entidad federativa i en el año t .

(IC_{it}) = Indicador coincidente en la entidad federativa i en el año t .

(PV_{it}) = Ventas reales de gasolina Premium en la entidad federativa i en el año t .

ε_{it} = Término de error

Con base en la regresión del modelo se obtuvo la elasticidad precio de la demanda de gasolina así como los coeficientes estimados a un 90% de confianza.

Se realizó la estimación para los estados no fronterizos del país ya que existen diversas investigaciones de la región fronteriza, descritas en el capítulo dos, por ello es que se desarrolla esta investigación para determinar el comportamiento de la elasticidad precio e ingreso en los 24 estados no fronterizos, en la teoría el coeficiente de la elasticidad precio de la demanda de cualquier bien depende de cuantos sustitutos existan en el mercado. Mientras más bienes sustitutos haya el coeficiente será más elástico, entonces si existen menos sustitutos en el mercado la curva de la demanda de cualquier bien será menos elástica.

Para el mercado de la gasolina Magna se obtuvo las siguientes estimaciones (Cuadro 9).

Cuadro 9. Resultados

variables	Elasticidades
lnY_{it}	1.629107* [.1810356]
lnMP_{it}	-.904261* [.5041868]
lnAT_{it}	.8902637* [.0812287]
lnIC_{it}	.8699154* [.4569201]
lnPV_{it}	.0781873* [.0212852]
constante	-24.49655* [2.81325]
Observaciones	343
R-sq: within =	0.9191
between =	0.7094
overall =	0.6043

*10% de significancia y error estándar en corchetes
Fuente: elaboración propia

La ecuación de la demanda queda expresada de la siguiente manera:

$$\ln (MV_{it}) = -24.49655 + 1.629107 \ln (Y_{it}) - .904261 \ln (MP_{it}) + .8902637 \ln(AT_{it}) \\ + .8699154 \ln (IC_{it}) + .0781873 \ln (PV_{it}) + \varepsilon_{it}$$

Como se observa en el Cuadro 9, el coeficiente de elasticidad ingreso de la demanda de gasolina en el modelo para los estados no fronterizos es de 1.62, un bien superior, lo que indica que por cada un uno por ciento que aumenta el ingreso, la demanda de gasolina crece 1.62%, es decir la demanda es elástica respecto al ingreso, mientras las condiciones en el ingreso estatal sean favorables existirá la posibilidad de designar más recursos a la compra de gasolina Magna, las personas podrán utilizar más su vehículo mientras mayor sea su ingreso. Este resultado es similar al obtenido en la investigación de Galindo en donde el coeficiente de elasticidad ingreso es de 1.31.

En el caso del coeficiente de la elasticidad precio de la demanda de gasolina, cuyo valor es de -0.90, implica inelasticidad. Este resultado se asemeja al valor de -0.67 que se obtuvo en el trabajo de Ibarra y Sotres. Como se analizó en el capítulo uno, el mercado de la gasolina en México no es competitivo, PEMEX es el único encargado de venderla, por lo que en el corto plazo es posible argumentar la sensibilidad que existe por parte de los consumidores cuando el precio de su combustible sube, y probablemente tratarán de ahorrar en lo posible el uso de sus vehículos, pero después se adaptarán al cambio en el precio y será inevitable seguir consumiendo dicho bien. Es posible argumentar según la evidencia que la demanda de gasolina es inelástica respecto a su precio, es decir, por cada un 1% que se incremente el precio de la gasolina la respuesta será menor e la unidad porcentual, en este caso de -0.90%. Es así como el valor para las elasticidades de las variables que consideramos importante para la estimación del modelo son congruentes de acuerdo a la teoría y podemos inferir que al no haber sustituto perfecto el modelo se comporta más inelástico que si los hubiera.

El coeficiente de 0.89% que tiene la variable de automóviles nos indica que ante el incremento de un uno por ciento en el parque vehicular, la demanda sólo crecerá en 0.89%, lo que implica inelasticidad; dicho resultado es coherente al pensar en la sofisticación que existe en la elaboración de los vehículos, cuya tecnología está enfocada entre otras cosas a proporcionarle al propietario de la unidad la comodidad de un uso moderado de combustible para su funcionamiento, dichas políticas incluso son prácticas de competencia entre los vehículos, cada agencia automovilística ofrece año con año sus productos prometiendo mayor número de kilómetros por litro en su rendimiento, lo que explica que la demanda de gasolina no aumente proporcionalmente en respuesta al incremento del parque vehicular.

Por otro lado, al analizar el coeficiente de las ventas de Premium en el modelo, cuyo valor es de 0.07, se confirma a través de este resultado que existe evidencia para afirmar que los mercados de gasolina Magna y Premium están perfectamente definidos por sus consumidores y las fluctuaciones de la gasolina Premium provocan un efecto bajo en la demanda de Magna, como el signo del coeficiente es positivo indica que aunque aumente el consumo de gasolina Premium, la demanda de gasolina Magna no decrecerá, sino que también aumentará, ya que ambas gasolinas tienen sus consumidores exclusivos y rara vez éstos deciden cambiar de producto, ya sea porque a unos les interesa más comprar barato y ahorrar en lo posible o a otros les importa más el adecuado funcionamiento de su automotor sin importar el costo, etc.

A su vez, el coeficiente del Indicador Coincidente (0.86), plantea lo siguiente. Por cada punto porcentual de incremento en el indicador, la demanda de gasolina crecerá en 0.86%; en otras palabras, cuando la economía mexicana se encuentre en fase de crecimiento medido a través del indicador coincidente, la respuesta individual por parte de los estados no fronterizos respecto a su demanda de gasolina Magna será inelástica, por cada incremento del uno por ciento en el indicador, la demanda crecerá 0.86%.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De la regresión generada se definió la demanda de gasolina Magna, que depende positivamente del ingreso, los vehículos registrados en circulación, el indicador coincidente, las ventas de Premium y negativamente del precio de la gasolina Magna.

Los coeficientes de elasticidad objetivo encontrados a través del modelo econométrico data panel de efectos fijos fueron consistentes con la teoría.

El gobierno mexicano ha distorsionado la política tributaria en torno a las gasolinas en México convirtiendo al IEPS, cuyo promedio oscilaba entre el 1.8% del PIB y optó por mantener un subsidio de dicho combustible a partir del año 2006, periodo en el cual el mercado internacional de combustibles incrementó sus precios ocasionando que los precios controlados de los combustibles en México presentaran brechas no menores, todo esto debido a la importación de gasolinas por parte de nuestro gobierno. Dicha política subsidiaria obedece al argumento de proteger a los consumidores mexicanos y evitar la caída en la demanda de gasolina, ya que el gobierno considera que la demanda de gasolina en el país es elástica a su precio.

Ante esto se demostró la equivocación de la política subsidiaria y se concluye que la demanda de gasolina es inelástica respecto a su precio (-.90) en los estados no fronterizos de México, dicho comportamiento responde a que el mercado de la gasolina mexicana no tiene sustitutos, y como la teoría expone, mientras menos sustitutos exista de un bien, más inelástico será éste respecto a su precio.

En cuanto al ingreso el comportamiento fue de acuerdo a la teoría, a mayor ingreso la demanda crecerá, demostrando tener un comportamiento elástico, lo que indica que la gasolina es un bien superior por dicha característica; esto se puede comprobar a través de las estadísticas realizadas por la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares elaborada por INEGI, en donde se observa que en los deciles en donde se concentra el mayor ingreso por hogar (del VII al X) también la participación porcentual respecto al total en el consumo de gasolinas es mayor, concentrando cerca del 50% del consumo total.

Se concluye que los argumentos del gobierno para mantener el subsidio durante tanto tiempo hasta alcanzar a los precios internacionales en 2014 obedecen a fines partidistas y políticos que por un lado, intentan convencer a los ciudadanos que el subsidio es a favor de ellos a costa de desperdiciar una buena cantidad de recursos del presupuesto de cada año y otros partidos intentan ganar votos proponiendo congelar permanentemente los precios de la gasolina a costa del financiamiento a la importación de combustibles con recursos públicos.

Por todo esto, la recomendación es homologar los precios de las gasolinas en México con los internacionales haciendo a un lado la intervención gubernamental en la fijación de los precios y permitiendo que se establezcan a través del mercado, ello con el propósito de mejorar el sistema tributario, tener finanzas públicas sanas y destinar adecuadamente los debidos recursos a verdaderas áreas de oportunidad para el fortalecimiento de la economía en general.

BIBLIOGRAFIA

ALMONTE, Hugo. (agosto de 2004). *Políticas de precios de combustibles en América del Sur y México: implicancias económicas y ambientales.*

ART. 2. A FRAC. II IEPS, L. (s.f.). *LEY DEL IMPUESTO ESPECIAL SOBRE PRODUCCION Y SERVICIOS.* Recuperado el Última reforma publicada DOF 12-12-2011, de LEY DEL IMPUESTO ESPECIAL SOBRE PRODUCCION Y SERVICIOS: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/78.pdf>

ESCALANTE , R., Matas, A., & Reyes , O. (2010). *La demanda de gasolinas en México: Efectos y alternativas ante el cambio climático.* Obtenido de www.itz.uam.mx: http://www.izt.uam.mx/economiatyp/numeros/numeros/32/articulos_PDF/32_4_articulo.pdf

FERNÁNDEZ, E. G. (2010). *Determinación de los precios de las gasolinas y el diesel en México.* Obtenido de www3.diputados.gob.mx: http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=determinacion+de+los+precios+de+la+gasolina+y+diesel+shcp&source=web&cd=2&ved=0CDYQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww3.diputados.gob.mx%2Fcamara%2Fcontent%2Fdownload%2F248374%2F720113%2Ffile%2FMetodologia_precios_gasolina_

GALINDO, L. M., & Salinas, E. (1997). *La demanda de gasolinas y los instrumentos económicos en México.* Obtenido de <http://www.2.ine.gob.mx/publicaciones/gacetitas/161/demanda.html>

GALINDO, L. M., & Salinas, E. (s.f.). *La Demanda de Gasolina en México, la Condición de Exogeneidad y el Comportamiento de los Agentes Economicos .* Obtenido de www.ine.gob.mx: <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/download/19.pdf>

HARO López, R., & Ibarrola Pérez, J. L. (2000). *Calculo de la elasticidad precio de la demanda de gasolina en la zona fronteriza norte de México.* Obtenido de www.gacetadeeconomia.itam.mx: <http://gacetadeeconomia.itam.mx/Administracion/N11ARubén%20Alejandro%20Haro%20López%20y%20José%20Luis%20Ibarrola%20Pérez.pdf>

- IBARRA Salazar, J., & Sotres Cervantes, L. (2008). *La demanda de gasolina en México: El efecto en la frontera norte*. Obtenido de <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=13603905>
- INEGI. (s.f.). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Recuperado el 10 de 10 de 2012, de <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Boletines/Boletin/metabol16.asp?s=inegi&c=301>
- IVA art. II, I. a. (07 de 12 de 2009). *LEY DEL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO*. Obtenido de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/77.pdf>
- IEPS, LEY DEL IMPUESTO ESPECIAL SOBRE PRODUCCION Y SERVICIOS (1980, Diciembre 30). *Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión*. Retrieved Mayo 2012, from <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/78.pdf>
- PEMEX. (2012). *Petróleos Mexicanos en el abasto de combustibles automotrices*. Obtenido de www.pemex.com:
<http://www.ref.pemex.com/index.cfm?action=content§ionid=11&catid=19>
- PINDYCK, R. S., & Rubinfeld, D. L. (2001). *Microeconomía*. Madrid: Pearson Educacion S.A.
- REYES Martinez, O. (2009). *La Demanda de Gasolinas En México: Efectos y Alternativas Ante el Cambio Climático*. Obtenido de Universidad Autonoma de Barcelona: http://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2010/hdl_2072_58963/treball_recerca_oreyes.pdf
- RUIZ, C. A. (diciembre de 2003). *Tendencias recientes del mercado internacional del petróleo*. Obtenido de CEPAL: <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/5/14385/lcl2021e.pdf>
- SCOTT Andretta , J. (2011). *¿Quién se beneficia de los subsidios energéticos?* Obtenido de www.cide.edu:
http://www.cide.edu/cuadernos_debate/Subsidios_energeticos_J_Scott.pdf
- WOOLDRIDGE, J. M. (2011). *Introducción a la econometría un enfoque moderno*. México: CENGAGE Learning.

ANEXO

DECILES DE HOGARES SEGÚN LA COMPOSICIÓN DEL INGRESO MONETARIO TOTAL TRIMESTRAL (Miles de pesos)

DECILES DE HOGARES ^a	2 002		2 004		2 005		2 006		2 008		2 010		PROMEDIO DE INGRESO	PARTICIPACION PORCENTUAL
	HOGARES	INGRESO	HOGARES	INGRESO	HOGARES	INGRESO	HOGARES	INGRESO	HOGARES	INGRESO	HOGARES	INGRESO		
TOTAL	24,594,604	493,997,718	25,778,814	588,351,134	25,645,821	636,684,203	26,486,428	709,599,033	26,714,878	785,974,413	28,938,828	801,552,582	669,359,847	—
I	2,425,507	6,899,597	2,542,922	7,956,095	2,537,120	8,546,786	2,599,234	8,812,118	2,661,472	10,676,536	2,808,164	11,267,840	9,026,495	1%
II	2,461,220	13,321,106	2,578,556	15,962,934	2,553,707	16,891,184	2,654,133	19,039,848	2,672,772	20,617,904	2,891,051	22,151,957	17,997,489	3%
III	2,462,908	18,477,829	2,581,994	22,782,880	2,566,138	24,123,258	2,654,133	26,653,404	2,670,376	28,505,448	2,902,297	31,068,057	25,268,479	4%
IV	2,464,114	23,811,842	2,575,913	28,638,238	2,569,686	30,471,195	2,654,133	33,811,380	2,673,259	36,202,974	2,900,086	39,387,728	32,053,893	5%
V	2,465,017	29,920,838	2,582,744	35,446,711	2,569,262	37,597,885	2,654,133	42,054,387	2,671,876	45,106,710	2,905,054	49,103,281	39,871,635	6%
VI	2,464,375	36,141,524	2,582,803	42,689,164	2,568,957	46,588,918	2,654,133	51,772,346	2,673,259	56,635,636	2,905,174	59,802,542	48,938,355	7%
VII	2,463,556	45,287,756	2,583,891	54,011,818	2,570,514	57,524,496	2,654,133	64,352,690	2,673,259	71,681,750	2,907,433	75,537,970	61,399,413	9%
VIII	2,459,308	58,449,064	2,583,015	69,372,743	2,568,560	74,261,903	2,654,133	83,530,503	2,673,259	91,254,606	2,905,874	96,991,935	78,976,792	12%
IX	2,465,017	82,646,971	2,584,449	97,966,853	2,570,941	102,664,614	2,654,133	116,241,447	2,672,083	130,407,373	2,906,398	133,031,885	110,493,191	17%
X	2,463,582	179,041,191	2,582,527	213,523,698	2,570,936	238,013,964	2,654,130	263,330,910	2,673,263	294,885,477	2,907,297	283,209,387	245,334,105	37%

a Los hogares a nivel nacional están ordenados en los deciles de acuerdo a su ingreso monetario total

**HOGARES A NIVEL NACIONAL POR SU GASTO CORRIENTE MONETARIO TRIMESTRAL
EN GASOLINA SEGUN DECILES DE HOGARES DE ACUERDO A SU INGRESO
CORRIENTE MONETARIO TRIMESTRAL 2002-2005
(MILES DE PESOS)**

DECILES DE HOGARES ^a	2002		2004		2005		PROMEDIO DEGASTO EN GASOLINA	PARTICIPACION PORCENTUAL
	HOGARES	GASTO EN GASOLINA	HOGARES	GASTO EN GASOLINA	HOGARES	GASTO EN GASOLINA		
TOTAL	8,265,393	19,197,588	9,201,806	21,914,387	10,368,286	44,667,359	28,593,111	/
I	69,635	66,580	101,353	96,434	210,740	343,884	168,966	0.6
II	228,743	242,025	215,045	229,333	355,127	616,725	362,694	1.3
III	303,425	336,719	455,981	490,344	466,519	771,188	532,750	1.9
IV	417,163	453,264	511,481	668,553	753,613	1,187,323	769,713	2.7
V	561,828	758,805	707,058	956,756	815,928	1,528,947	1,081,503	3.8
VI	728,170	1,025,534	900,336	1,415,073	958,261	2,245,817	1,562,141	5.5
VII	933,951	1,603,875	1,072,194	2,031,644	1,249,194	3,119,723	2,251,747	7.9
VIII	1,178,404	2,291,143	1,316,059	2,683,846	1,483,814	5,369,796	3,448,262	12.1
IX	1,671,001	4,045,442	1,658,887	4,174,675	1,783,407	8,140,397	5,453,505	19.1
X	2,173,073	8,374,201	2,263,412	9,167,729	2,291,683	21,343,559	12,961,830	45.3

**HOGARES A NIVEL NACIONAL POR SU GASTO CORRIENTE MONETARIO TRIMESTRAL
EN GASOLINA SEGUN DECILES DE HOGARES DE ACUERDO A SU INGRESO
CORRIENTE MONETARIO TRIMESTRAL 2006-2010
(MILES DE PESOS)**

DECILES DE HOGARES ^a	2006		2008		2010		PROMEDIO DEGASTO EN GASOLINA	PARTICIPACION PORCENTUAL
	HOGARES	GASTO EN GASOLINA	HOGARES	GASTO EN GASOLINA	HOGARES	GASTO EN GASOLINA		
TOTAL	10,836,213	52,925,150	10,794,184	34,193,156	11,765,627	39,872,506	42,330,271	/
I	239,967	474,850	245,861	356,923	77,514	112,050	314,608	0.7
II	384,519	478,139	418,155	627,748	116,051	238,392	448,093	1.1
III	565,575	828,644	528,911	893,486	222,903	414,465	712,198	1.7
IV	718,483	1,418,019	735,263	1,300,389	716,607	1,087,090	1,268,499	3.0
V	857,631	1,908,079	889,737	1,753,963	939,856	1,813,173	1,825,072	4.3
VI	1,065,527	2,698,744	1,076,052	2,346,214	1,126,314	2,384,588	2,476,516	5.9
VII	1,292,799	4,082,987	1,273,137	3,408,177	1,083,489	2,544,421	3,345,195	7.9
VIII	1,476,377	5,801,445	1,478,333	4,278,112	974,090	2,517,331	4,198,963	9.9
IX	1,854,150	9,264,273	1,871,996	6,827,553	877,869	2,688,887	6,260,238	14.8
X	2,381,185	25,969,970	2,276,739	12,400,590	5,630,934	26,072,109	21,480,890	50.7

^a Los hogares a nivel nacional están ordenados en los deciles de acuerdo a su ingreso corriente monetario trimestral. Estos hogares cumplieron con la condición de tener tanto ingreso como gasto corriente monetario, es decir, se excluyeron del ordenamiento a los hogares que no percibieron ingreso corriente monetario aunque realizaron gasto corriente monetario durante el período de referencia, éste es el caso de los hogares que sólo tuvieron percepciones financieras y de capital monetarias y las utilizaron en el gasto corriente monetario, así mismo a los hogares que únicamente percibieron ingreso no monetario ya sea corriente o de capital.

México. Precio al Público de Productos Petrolíferos^a, 1995 - 2010
(pesos por litro)

año	Resto del país Pemex Magna
1995	2.24
1996	2.88
1997	3.39
1998	4.25
1999	4.79
2000	5.27
2001	5.61
2002	5.86
2003	6.04
2004	6.22
2005	6.47
2006	6.74
2007	7.01
2008	7.70
2009	7.77
2010	8.76

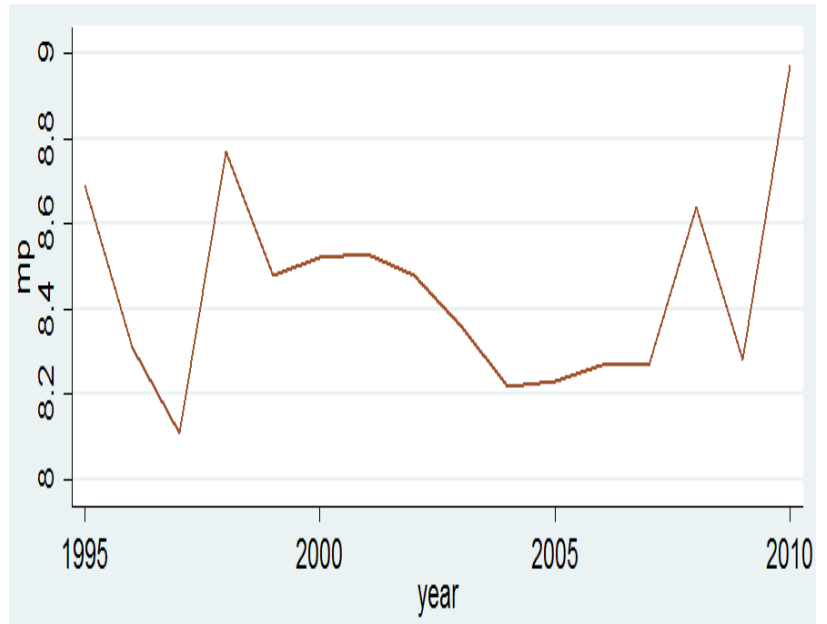
a. Precios al 31 de diciembre de cada año. Incluye impuestos

b. Pesos por kilogramo. Promedio de los precios autorizados.

Fuente: elaboración propia con datos De los anuarios estadísticos PEMEX

Gráfica1.

México. Precio real de la gasolina magna en los estados no fronterizos, 1995 - 2010. (pesos reales por litro)



Fuente: elaboración propia utilizando el software Stata 11.

Cuadro 2.

Modelo econométrico. Regresión de datos panel con efectos fijos del modelo estimado.

```
. xtreg lmv ly lautos lmp lpv lic, fe
Fixed-effects (within) regression
Group variable: id
Number of obs = 343
Number of groups = 24
R-sq: within = 0.9191
      between = 0.7094
      overall = 0.6043
Obs per group: min = 13
               avg = 14.3
               max = 15
corr(u_i, Xb) = -0.9087
F(5,314) = 713.17
Prob > F = 0.0000
```

	lmv	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	ly	1.629107	.1810356	9.00	0.000	1.272911	1.985303
	lautos	.8902637	.0812287	10.96	0.000	.7304424	1.050085
	lmp	-.904261	.5041868	-1.79	0.074	-1.896273	.0877505
	lpv	.0781873	.0212852	3.67	0.000	.0363077	.1200668
	lic	.8699154	.4569201	1.90	0.058	-.0290967	1.768928
	_cons	-24.49655	2.81325	-8.71	0.000	-30.03176	-18.96135
	sigma_u	1.572072					
	sigma_e	.23867797					
	rho	.97746888	(fraction of variance due to u_i)				

```
F test that all u_i=0: F(23, 314) = 34.70 Prob > F = 0.0000
```

Fuente: elaboración propia utilizando el software Stata 11.

Cuadro 3.

Modelo econométrico. Regresión de datos panel con efectos aleatorios del modelo estimado.

```
. xtreg lmv ly lautos lmp lpv lic, re
Random-effects GLS regression
Group variable: id
Number of obs = 343
Number of groups = 24
R-sq: within = 0.8907
      between = 0.8313
      overall = 0.8117
Obs per group: min = 13
               avg = 14.3
               max = 15
Random effects u_i ~ Gaussian
corr(u_i, X) = 0 (assumed)
Wald chi2(5) = 2291.55
Prob > chi2 = 0.0000
```

	lmv	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	ly	-.0063926	.0949609	-0.07	0.946	-.1925125	.1797273
	lautos	1.174971	.0715306	16.43	0.000	1.034773	1.315168
	lmp	-1.243822	.6252801	-1.99	0.047	-2.469349	-.0182959
	lpv	.1026916	.0261407	3.93	0.000	.0514567	.1539265
	lic	2.759101	.5284663	5.22	0.000	1.723326	3.794876
	_cons	-5.160183	2.502024	-2.06	0.039	-10.06406	-.256306
	sigma_u	.24256321					
	sigma_e	.23867797					
	rho	.50807285	(fraction of variance due to u_i)				

Fuente: elaboración propia utilizando el software Stata 11.