Subsidios a las gasolinas y el diesel en México: efectos ambientales y políticas públicas

Carlos Muñoz Piña[1], Mariza Montes de Oca[2] y Marisol Rivera Planter[3].

Documento de trabajo INE-ENER-DT-02-2011.

Diciembre, 2011

Abstract

En México los precios de las gasolinas y el diesel son precios administrados que no se determinan bajo las interacciones de oferta y demanda como en una estructura de mercado. La dirección de precios fuera del mercado se ha reflejado en una serie de subsidios implícitos a los combustibles para el transporte. Estos subsidios han representado importantes gastos fiscales, los cuales desencadenaron una política de deslizamientos o aumentos mensuales en los precios que generaron un impacto negativo en la opinión pública. Sin embargo, hasta ahora no se han comunicado al público los beneficios ambientales (la reducción de emisiones de gases efecto invernadero) que ésta política aporta.

El presente trabajo proporciona información de los beneficios ambientales (en términos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero) del alza de precios a los combustibles al transporte. En la primera sección se presentan algunos conceptos teóricos sobre la diferencia entre las políticas de precios de mercado y precios dirigidos; a su vez, se explica en qué consisten los subsidios e impuestos implícitos. En la siguiente sección se exponen dos formas o metodologías distintas de medir los subsidios a los combustibles y se presentan las estimaciones correspondientes. Posteriormente, se muestran los cambios en la cantidad demandada derivados de las variaciones en precios y, finalmente, se presentan las emisiones de CO2 evitadas asociadas estos cambios.

Se concluye con una discusión de políticas que refleja como la medida, a través de sus beneficios ambientales, lleva a México al desacoplamiento del crecimiento económico y la generación de emisiones, o en otras palabras, hacia un crecimiento verde.

[1]Director General de Investigación en Política y Economía Ambiental, Instituto Nacional de Ecología.
[2]Jefe de Departamento de Modelos Regionales, Instituto Nacional de Ecología
[3]Directora de Análisis Estadístico, Econométrico y Modelos, Instituto Nacional de Ecología.

1. Introducción

En México, las políticas de control de precios fuera del mercado se han reflejado en una serie de subsidios implícitos a los combustibles para el transporte. Estos subsidios tienen efectos distorsionantes en la economía, y generan efectos negativos en el medio ambiente, ya que envían señales incorrectas al consumidor sobre la escasez relativa de los recursos. Estas señales influyen en sus decisiones de corto y largo plazo sobre la cantidad demandada del combustible y en las decisiones de largo plazo de los productores de autos. Lo anterior, lleva a un consumo de gasolinas, por encima del óptimo social, lo que genera mayor contaminación ambiental en forma de externalidades negativas.

Desde 2008, debido a fuertes presiones fiscales sobre las finanzas públicas en México, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público ha generado aumentos o deslizamientos de precios mensuales con el objetivo de reducir el subsidio a las gasolinas y al diesel, así como el gasto fiscal asociado a éste.

El objetivo de este trabajo es estimar el efecto que la política de precios administrados[4] de gasolinas y diesel en México tiene sobre las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y cómo cambian las emisiones al cambiar la política. En la primera parte se presentan los conceptos teóricos sobre la diferencia entre las políticas de precios de mercado y precios dirigidos; y se explica en qué consisten los subsidios e impuestos implícitos. En la siguiente sección se exponen dos formas o metodologías distintas de medir los subsidios a los combustibles y se presentan las estimaciones de 1995 a 2011. Posteriormente, se muestran los cambios en la cantidad demandada derivados de las variaciones en precios y, finalmente, se presentan las emisiones de CO2 evitadas asociadas estos cambios. Se compara el efecto sobre las emisiones de GEI de la política de precios actual y una política de precios alternativa. Se concluye con una discusión de políticas que refleja las discusiones actuales sobre la eliminación del subsidio a las gasolinas. Esta información será relevante para los tomadores de decisiones, ya que dará una herramienta más, ya sea para apoyar la política actual, o para seguir una política más agresiva de precios (un impuesto pigouviano[5]).

[4] Según la OECD, un precio administrado es aquél que es fijado por los tomadores de decisiones con el fin de determinar, directa o indirectamente, el mercado nacional o los precios al productor. Para más información ver: http://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=48

[5] Un impuesto pigouviano es aquél que se aplica a un agente que causa una externalidad negativa ambiental (o daño ambiental) como un incentivo para evitar o mitigar esos daños. OECD, 2011. Ver: http://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=2065

Esta nota, se suscribe a las medidas necesarias que México está llevando a cabo para poder desacoplar el crecimiento económico de las emisiones, o en otras palabras, para alcanzar un crecimiento más verde.

2. Política de administración de precios y el mercado

i. Política de administración de precios

En México los precios de la gasolina son precios administrados que no se determinan bajo las interacciones de oferta y de demanda como en una estructura de mercado. El responsable de administrar estos precios es el Ejecutivo Federal[6]. Esta facultad recae en la Secretaria de Hacienda y Crédito Público (SHCP), quien realiza análisis técnicos para determinar[7] los precios de las gasolinas y el diesel. La SHCP se auxilia en un Comité de Productos Petrolíferos, Gas Natural y productos Petroquímicos, integrado por la Secretaría de Economía (SE), Secretaría de Energía (SENER), Petróleos Mexicanos (PEMEX) y sus organismos subsidiarios como vocales, y la Comisión Reguladora de Energía (CRE) como asesor.

Con la información actualmente disponible, podemos dividir la política de precios de gasolina en México en tres periodos. El primero va de 1995 a 1999, el segundo de2000 a 2005, y el tercero de 2006 a 2011. En la gráfica se observa claramente que las tasas de crecimiento de los precios son distintas en cada uno, siendo el último periodo el que presenta una mayor pendiente (o mayor tasa de crecimiento).

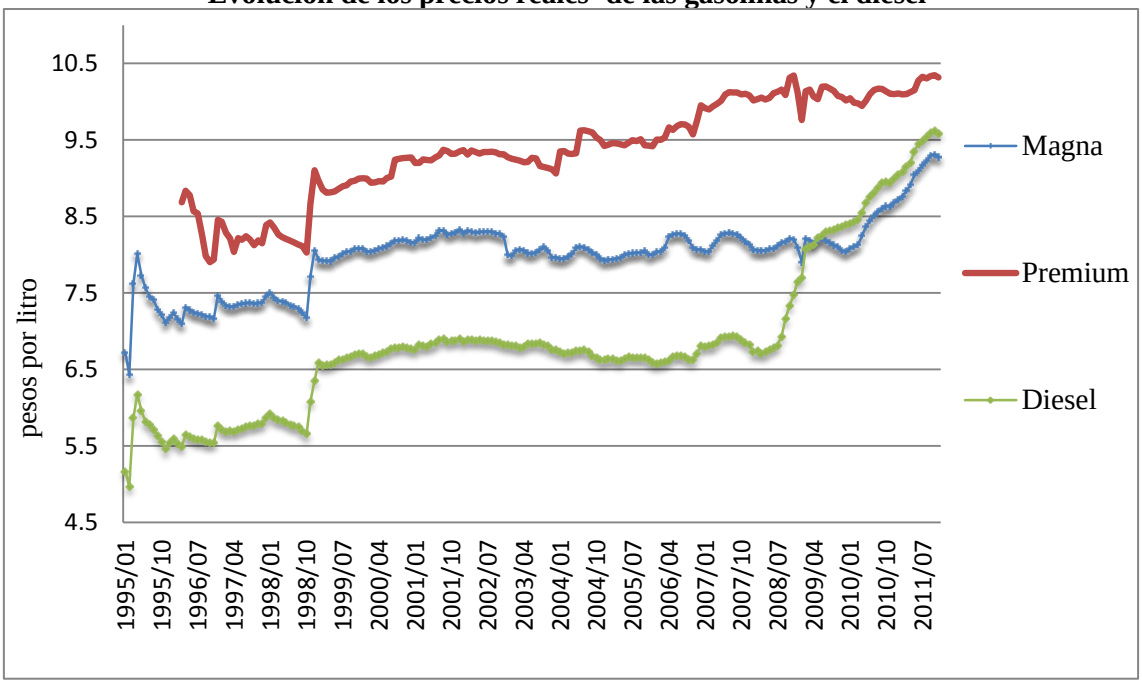
En el primer periodo (1995-1999) los precios de los tres combustibles se comportan de manera muy similar, el aumento promedio mensual es de la gasolina magna es de 0.37% y el aumento del periodo es de 18%; además la brecha entre las dos gasolinas (Premium y magna) y el diesel es pequeña y se mantiene relativamente constante. En el segundo (2000-2006) el aumento promedio anual de la gasolina magna es de -0.036% y el cambio del periodo es de -1%; en este periodo la brecha entre los tres combustibles comienza a abrirse. El tercero (2006-2011) es realmente interesante. En primer lugar el promedio mensual de aumento en precios de magna es de 0.24% y el incremento total del periodo es mucho mayor que el de los dos anteriores llegando a 41%. En segundo lugar la brecha entre magna y Premium se abre de una manera nunca antes vista. Finalmente el precio del Diesel sobrepasa, por primera vez en los registros al precio de la gasolina Premium.

---

[6] Artículo 28 de la Constitución, párrafos tercero y cuarto.

[7] Artículo 31°, Fracción X, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; y Artículo 15°, Fracción XV de la Ley de Planeación.

Gráfica 1
Periodos de determinación de precios:
Evolución de los precios reales[8] de las gasolinas y el diesel



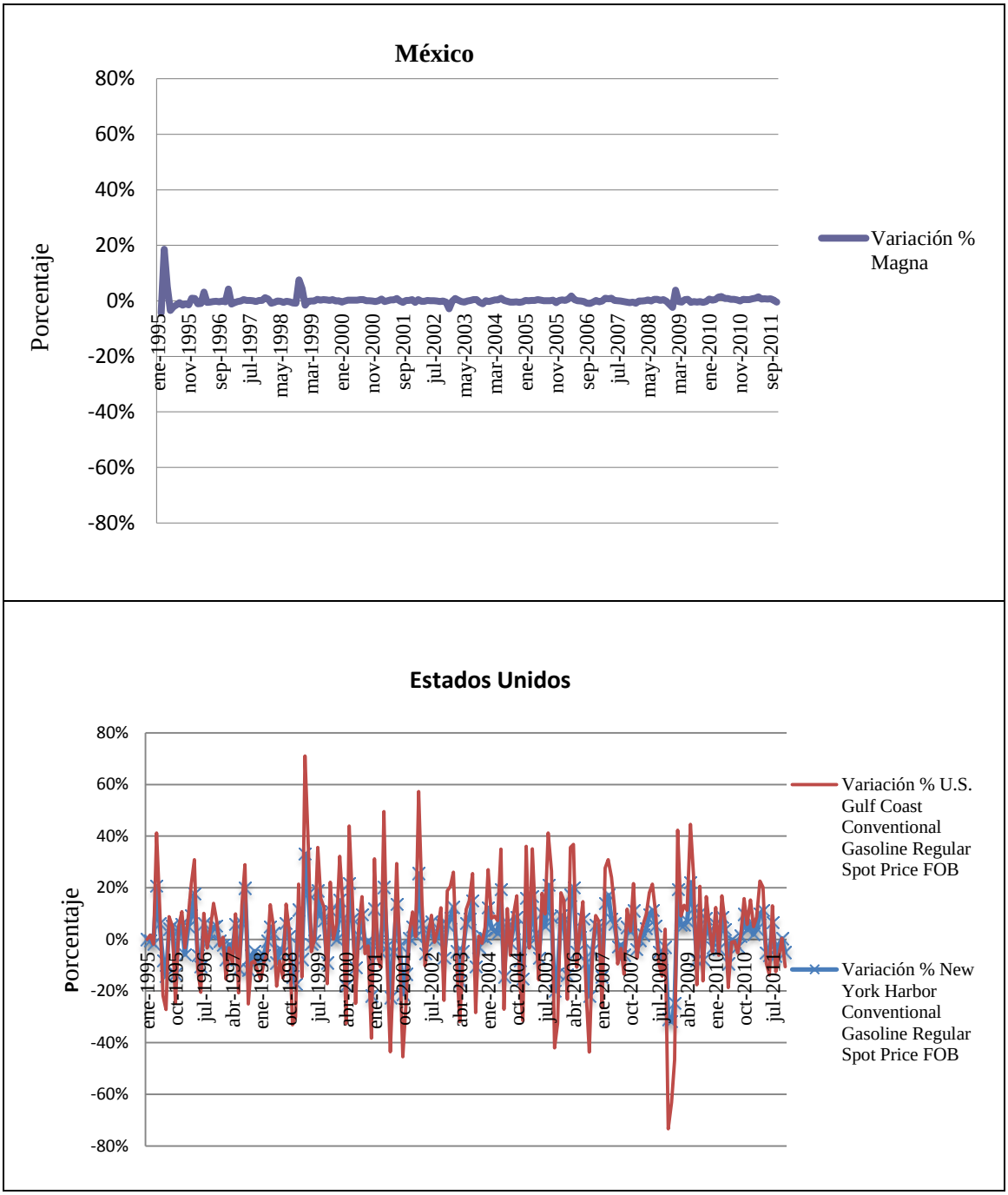
Fuente: Elaboración propia con base en datos del SIE y Banxico

ii. Precios controlados Vs. precios de mercado

Los precios dirigidos o administrados difieren de los precios de mercado, en que los primeros no necesariamente reflejan el costo de producción, la escasez relativa, o el costo de importación. En general varían menos que los precios de mercado, ya que no reflejan las fluctuaciones en la oferta o en la demanda. En la *Gráfica 2*, se puede ver este efecto: los precios nacionales de la gasolina magna (precios dirigidos) son muy estables, mientras que los precios de Estados Unidos (precios de mercado) presentan variaciones importantes. Las fluctuaciones del precio doméstico de gasolina magna se encuentran en un rango de -0.2 y +0.2 puntos porcentuales, mientras que el precio de gasolina convencional en Estados Unidos (Golfo y Nueva York), presenta oscila en el rango de -0.8 a +0.8 puntos porcentuales (Ver Gráfica 2).

[8]A precios de diciembre de 2010.

Gráfica 2.
Variación porcentual de los precios[9] de gasolina en México y Estados Unidos (1995-2011)



Fuente: Elaboración propia con base en datos del SIE, Banxico, EIA y el Bureau of Labor Statistics

[9]Precios reales, base: diciembre de 2010.

3. El monto del subsidio implícito: externalidad, costo de oportunidad, equidad e inflación

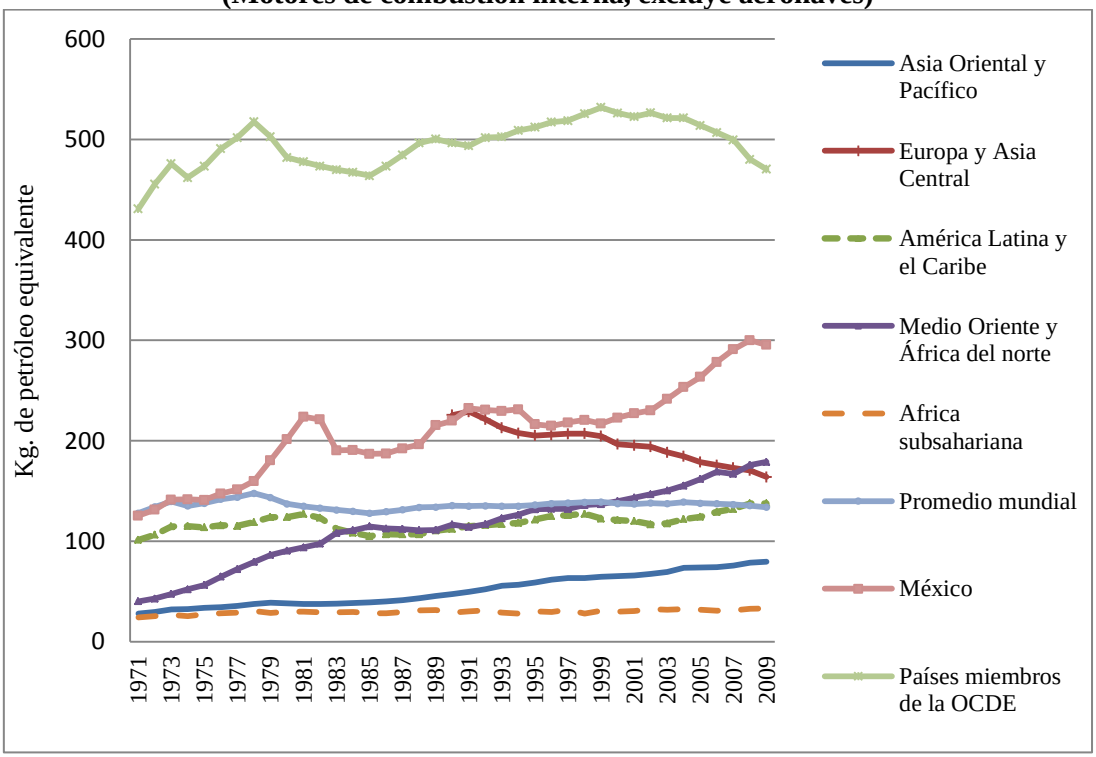
i. Subsidios y su efecto en el consumo

Los subsidios a la energía en México representaron, en promedio, un gasto de 1.5% del PIB anual entre 2005 y 2009 (OCDE, 2011). Estos subsidios, especialmente los que se focalizan al consumo/producción de combustibles fósiles, son ineficientes, pues su precio no corresponde al costo social de producir y consumir una unidad adicional del bien(Fischer & Toman, 2000).Este es el caso del subsidio a las gasolinas y el diesel, a la electricidad y al gas LP; subsidios que no sólo carecen de justificación económica[10,] sino que generan externalidades negativas al medio ambiente. En otras palabras, su precio no es igual al *costo marginal social* de producir y/o consumir ese bien. Cuando los subsidios son ineficientes generan una pérdida en bienestar social, ya que alteran los precios relativos (reduciendo el costo de adquirir el bien), cambian las decisiones de los agentes (los consumidores estarán dispuestos a comprar más unidades del bien) y llevan a un consumo superior al óptimo socialmente. Un consumo mayor al optimo social genera mayores emisiones asociadas a la producción y/o al consumo del bien.

Desde hace cuatro décadas, México ha tenido un alto consumo de gasolinas per cápita, que es 65% mayor al consumo promedio mundial. De hecho, mientras países miembros de la OECD y países que se encuentran en la Región de Europa y Asia Central han reducido gradualmente su consumo de gasolinas en la última década, nuestro país ha aumentado su consumo a una tasa promedio anual de 3%. Es importante notar que incluso si el consumo de países de la OCDE ha disminuido, su nivel es dos veces mayor al del resto de los países. Como se observa en la Gráfica 3, la tasa de crecimiento del consumo en México es la más alta de todas las regiones del mundo y sólo se equipara a la de países de la región del Medio Oriente & África del Norte. Este crecimiento, puede atribuirse, entre otros factores (como la priorización de infraestructura transporte privado sobre el transporte público), a la política de precios que se ha seguido en las últimas décadas.

[10]Los subsidios son instrumentos económicos que se justifican exclusivamente bajo tres circunstancias: para corregir externalidades positivas, para apoyar a grupos prioritarios en el alivio de la pobreza o para apoyar a la población en casos de emergencia como desastres naturales.

Gráfica 3
Consumo per cápita de gasolina para el sector transporte
(Motores de combustión interna, excluye aeronaves)



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial, 2012

Por otro lado, las distorsiones de precios desincentivan la adopción de tecnologías para el ahorro de energía y/o reducción de emisiones contaminantes (tecnologías más eficientes) porque las hace artificialmente menos rentables. Así, al cambiar las señales de precios, esas distorsiones se eliminan (o se reducen) haciendo más rentables las alternativas tecnológicas más eficientes y abriendo paso al desarrollo de nuevas actividades económicas y la creación de nuevos empleos.

ii. El monto del subsidio

En México el 40% de las gasolinas y diesel que se ofrecen al interior del país son importadas (SCHP, 2011). Actualmente, éstas se compran a un precio internacional alto y se venden a un precio doméstico bajo.

Dependiendo del objetivo del estudio, los subsidios se pueden medir de manera contable o de manera económica. La forma contable de medir el subsidio es útil cuando se necesita conocer el impacto del subsidio sobre las finanzas públicas. En cambio, la manera económica de medir el

subsidio es conveniente cuando se quiere evaluar el impacto de las decisiones de asignación de recursos (impacto en el comportamiento) en la economía o evaluar el impacto ambiental derivado de las decisiones de los individuos(McKenzie & Mintz, 2011).

Económicamente, como se presenta en la Ecuación 1, el subsidio por litro s_{litro} está representado por la diferencia entre el costo de oportunidad (o precio internacional de referencia) y el precio doméstico de venta de gasolinas. El monto total del subsidioS_{total}, representado en la Ecuación 2, es el subsidio por litro multiplicado por la venta total en litros.

$$s_{litro} = c_{oportunidad} - p_{doméstico} \quad (1)$$

$$S_{total} = s_{litro} * ventas_{litros} = (c_{oportunidad} - p_{doméstico}) * ventas_{litros} \quad (2)$$

iii. Determinación del costo de oportunidad

Para la obtención del monto total del subsidio, se necesita primero determinar el precio que se toma como costo de oportunidad. El costo de oportunidad se puede definir como el valor o beneficio que se está dejando de percibir por utilizar los recursos en cierta alternativa A, en lugar de un uso alternativo B. Por ejemplo, para el caso de las gasolinas que son producidas y consumidas en México, el costo de oportunidad de venderlas a determinado precio (o consumirlas) al interior del país, es el beneficio que se obtendría de comercializarlas en los mercados internacionales al precio internacional.

La Agencia Internacional de Energía (IEA, 2011)creó una metodología para medir los subsidios (bajo el concepto económico de subsidios). Para países importadores, como en el caso de México, la IEA propone usar el precio de referencia internacional o costo de oportunidad como: "el precio del producto en el *hub* internacional más cercano, ajustado por las diferencias en calidad en caso necesario, más el costo de transporte (flete) y seguro que debe pagar el importador (CIF), más el costo de distribución interna y la comercialización, más cualquier impuesto al valor agregado (IVA); otros impuestos, incluyendo los impuestos especiales, no están incluidos en el precio de referencia".

En el caso de México el *hub* internacional más cercano es el de la Costa del Golfo de los Estados Unidos. La Ley del Impuesto Especial Sobre Producción y Servicios (IEPS)[11] en su

[11]Para más información consultar: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/78.pdf

Artículo 2º, determina los precios de referencia que se deben tomar para la determinación del impuesto (IEPS):

- en el caso de las gasolinas se debe tomar el promedio del precio spot de la gasolina regular sin plomo vigente en la Costa del Golfo de los Estados Unidos de América;
- para el caso del diesel para uso automotriz de alto azufre se debe tomar el promedio del precio spot "fuel oil" número 2, 0.2% de azufre y 34º API, vigente en la Costa del Golfo de los Estados Unidos de América;
- en el caso del diesel para uso automotriz y para uso industrial de bajo azufre se debe tomar el promedio del precio spot "fuel oil" número 2 LS, 0.05% de azufre, vigente en la Costa del Golfo de los Estados Unidos de América.

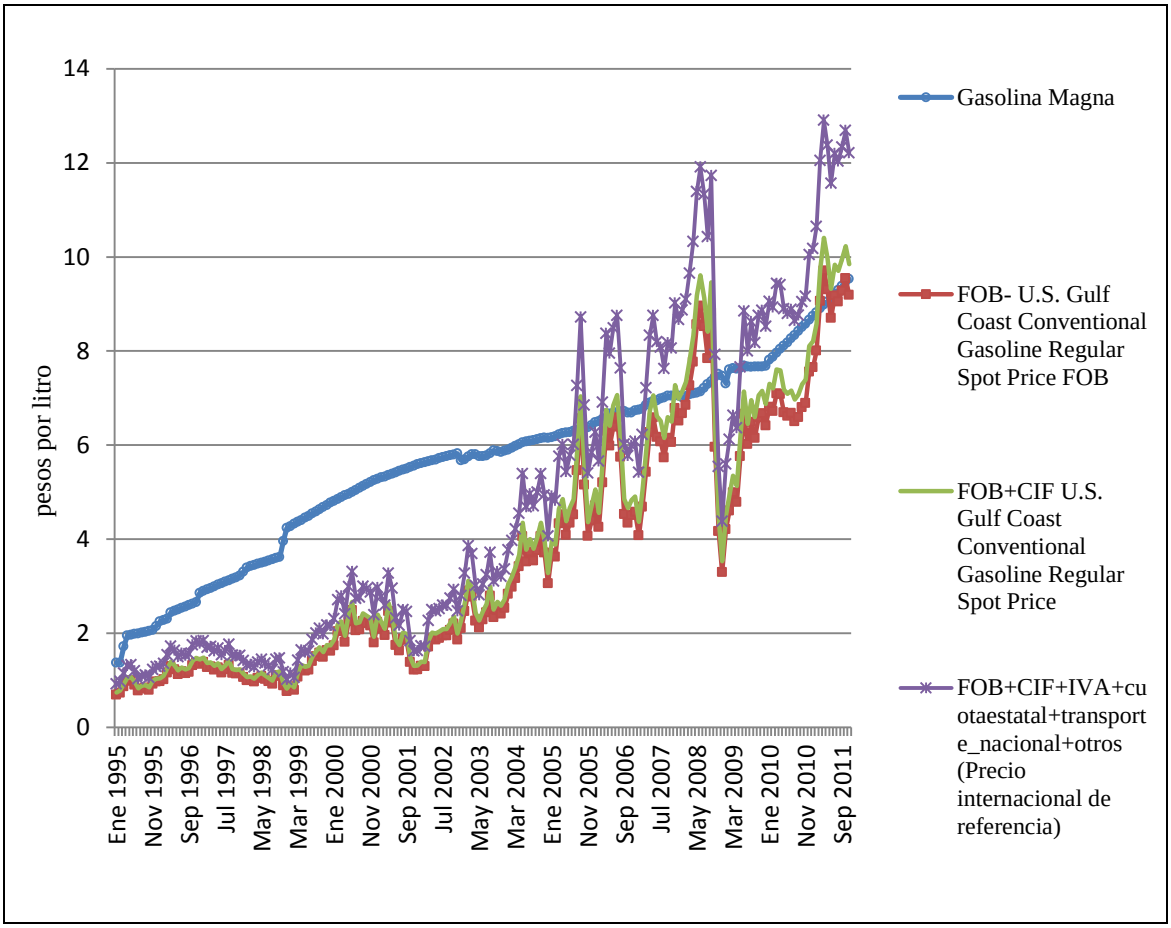
Para fines de este trabajo se toma en cuenta como costo de oportunidad el *precio FOB*[12] de la Costa del Golfo de California. A este precio se le suma costo de flete y seguro que debe pagar el importador, precio CIF[13]; para calcular estos costos se utilizaron los datos de un estudio de UNEP(Altomonte & Rogat, 2004), quienes suman un costo de flete de 7% y un costo de seguros de 2% al precio internacional de referencia FOB. Después, para agregar el costo de distribución interna y de comercialización, el IVA y otros gastos asociados, se utilizaron los componentes del precio de las gasolinas del SIE (Sistema de Información Energética de la SENER) y se calculó la proporción de estos costos respecto al precio final (0.24%).

iv. Subsidios e impuestos implícitos

En la Gráfica 4, se muestran los subsidios e impuestos implícitos que resultan de restar el costo de oportunidad con el precio doméstico de gasolina magna. El costo de oportunidad está representado por la línea morada, este es el precio de la Costa del Golfo de California, más los costos de transporte y flete y los costos domésticos asociados a impuestos, comercialización y distribución. El área entre la serie de gasolina magna (línea azul) y el precio internacional de referencia (línea morada) representa el monto de los subsidios e impuestos implícitos.

[12] El precio FOB (o free onboardprice) es el precio que incluye el costo de los bienes, el costo de cargar los contenedores, pero no el costo del flete o transporte o el seguro de los bienes.
[13] El precio CIF (cost, insurance and freight) incluye el costo del flete o transporte y el costo de asegurar los bienes en el trayecto.

Gráfica 4
Magna: subsidios e impuestos implícitos[14]
1995-2011



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la EIA, SIE y el Bureau of Labor Statistics.

La historia de los precios de la gasolina magna desde 1995 a la fecha, se puede dividir o estudiar en dos fases. En la primera fase de 1995 a julio de 2005, el precio internacional era inferior al nacional, se compraba caro y vendía barato, lo cual implicaba un impuesto implícito (*Ver Gráfica 4).* Estos años para los economistas ambientales, podrían ser llamados como los *años dorados* de la política de precios.

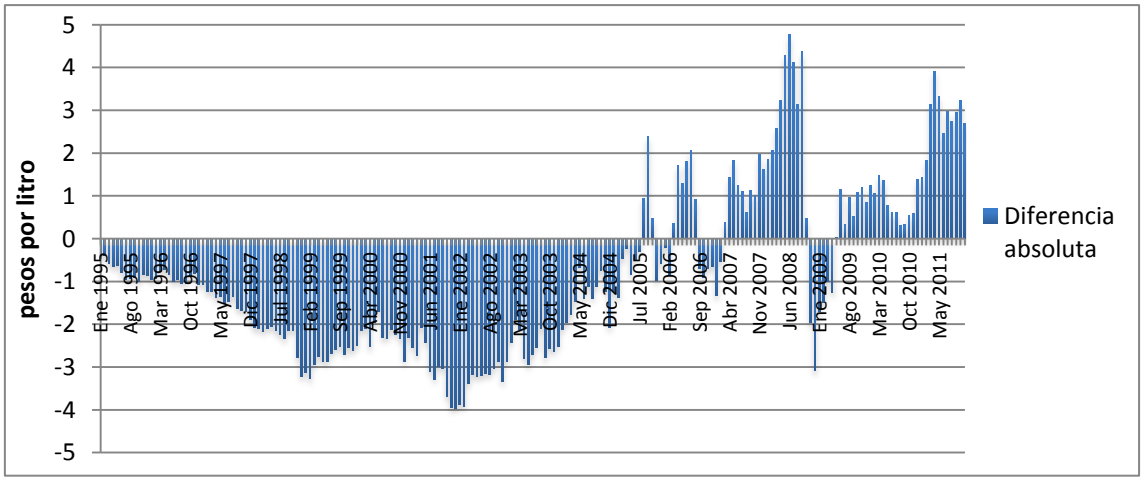
Sin embargo, desdemediados de 2005, la historia ha sido diferente. Los precios internacionales han sido en promedio mayores a los precios nacionales, lo cual ha generado un subsidio implícito a la gasolina. Esta asignación de precios, envía señales, sobre la escasez relativa del producto, muy distintas a las que existirían en una situación de libre mercado. Estas señales repercuten directamente en un mayor consumo de gasolinas, y en última instancia en mayor contaminación ambiental. La historia para la gasolina Premium y para el diesel es similar (Ver Anexo 1).

[14]Precios nominales.

En la Gráfica 5, se muestra s_{litro} para la gasolina magna, la diferencia en pesos entre ambos precios (costo de oportunidad y precio doméstico de venta). Cuando la diferencia es negativa se considera que se tiene un impuesto implícito y cuando la diferencia es positiva se considera un subsidio implícito. Es importante notar dos cosas: la primera es que la diferencia en precios en el primer periodo (1995-2005) es siempre negativa; la segunda es que en el segundo periodo es mucho más volátil y el diferencial llega a ser mucho mayor (llegando casi a los 5 pesos de diferencia). Es importante notar que estamedición aún no contempla el consumo, que como se explicó anteriormente ha aumentado considerablemente en los últimos años. Para ver el caso de la gasolina Premium y el diesel, ver Anexo 2.

Gráfica 5

s_{litro} : impuestos y subsidios implícitos por litro consumido de gasolina magna



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la EIA, SIE y el Bureau of Labor Statistics.

Una vez que se contempla el consumo la historia es un poco distinta. Sólo durante el 2011, el subsidio implícito fue de $ 178,518 millones de pesos[15]. De éste, 61% correspondió al subsidio de la gasolina magna, 39% al subsidio al Diesel y un porcentaje muy cercano a cero correspondió a las gasolinas Premium. En el Cuadro 1 se muestran los subsidios e impuestos implícitos por combustible y por año. El año 2005 es el punto de inflexión, por ello se presenta 2005 (I), parte del año que muestra impuestos implícitos, y 2005 (II), parte del año que representa subsidios implícitos. Resaltan el año 2008 y el 2011 con subsidios de $214,975 y $178,528 millones de pesos respectivamente.

[15] Información con base en cálculos propios. La SHCP reportó en el Presupuesto de Gastos Fiscales para 2011 un gasto fiscal de 169,500 millones de pesos.

Es importante resaltar que existieron años en los que algunos meses se observaron subsidios y en otros se observaron impuestos, el Cuadro 1 presenta las cifras que suman meses con impuestos y meses con subsidios (los meses con impuestos se restan de los meses con subsidios). Por ello las cifras ahí presentadas pueden subestimar el monto del subsidio de ese año. En el Anexo 3 se muestran las cifras sólo con subsidios implícitos para esos años, omitiendo los impuestos implícitos.

Cuadro 1
Subsidios e impuestos implícitos[16] por tipo de gasolina y diesel
(millones de pesos)

Año	Magna	Premium	Diesel	Total
1995	-$43,402			-$43,402
1996	-$44,676			-$44,676
1997	-$84,098			-$84,098
1998	-$122,125			-$122,125
1999	-$133,730			-$133,730
2000	-$100,284			-$100,284
2001	-$126,587			-$126,587
2002	-$130,289			-$130,289
2003	-$100,556	-$1,292		-$101,848
2004	-$57,588	-$1,331		-$58,920
2005 (I)	-$16,133	-$430		-$16,563
2005(II)	$7,633*	$0*		$7,633
2006	$15,321*	$74*	$30,489	$45,884
2007	$40,659*	$214*	$58,486	$99,358
2008	$97,388	$673*	$116,913*	$214,975
2009	$3,778*	-$300*	$3,116*	$6,594
2010	$38,303	-$1*	$22,464	$60,766
2011	$108,464	$728	$69,327	$178,518

Fuente:Elaboración propia con base en datos de la EIA, SIE y el Bureau of Labor Statistics

*Nota: las cifras con asterisco constituyen años en que se presentaron algunos meses con subsidios y otros mesescon impuestos implícitos. Ello hace que la cifra total sea menor al restar de los subsidios (cifras positivas), los impuestos (cifras negativas).

v. Equidad e Inflación

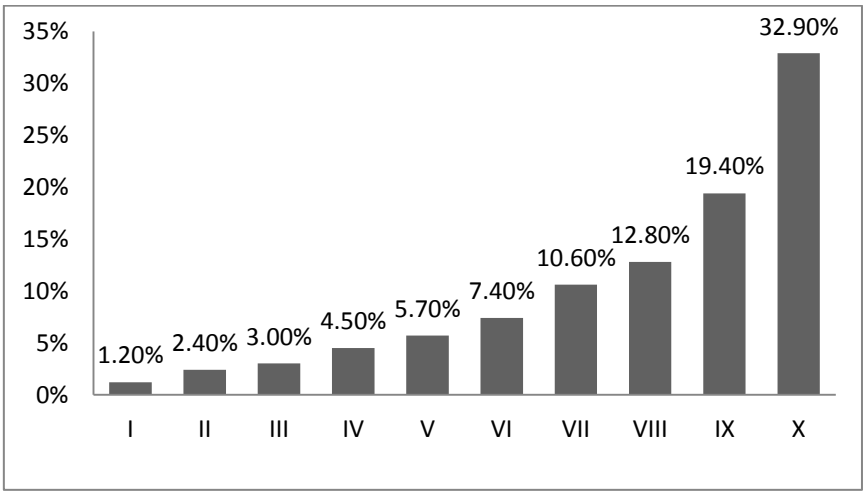
En algunas ocasiones el subsidio a las gasolinas y el diesel se ha defendido con la bandera de la equidad y la de sus efectos inflacionarios sobre la economía en general.

La primera consideración, la equidad, es sin duda una de las principales y más importantes tareas de los Estados.Corresponde al Estado actuar subsidiariamente tanto por razones de igualdad de oportunidades como por razones coyunturales o de emergencia. El argumento en términos de equidad es que: si se elimina el subsidio a las gasolinas, las familias de menores

[16]Se presentan cifras a precios reales, con base en diciembre de 2010.

ingresos serán las más afectadas, pues esté subsidio está diseñado para asegurar el consumo energético de estas familias. Esta consideración es errónea, ya que no aplica al caso del subsidio a las gasolinas por su alta regresividad.Poco más del 50% del subsidio se transfiere a los dos deciles de mayores ingresos, mientras que tan sólo 3% se transfiere a los dos deciles de menores ingresos (Ver Gráfica 6). El coeficiente de Gini (cálculos propios) asociado a esta distribución del subsidio es de 0.4310 (donde 0 es perfecta igualdad y 1 es total desigualdad). Esta distribución del subsidio es similar a la distribución de ingresos (ingresos por hogar) en países como Kenia, Nigeria y Uganda.[17]

Gráfica 6.
Distribución de la transferencia del subsidio implícito de gasolinas y diesel (porcentaje)



Fuente: SHCP con datos de la ENIGH 2008

Otra consideración importante en términos de equidad, es que, aún si las familias de menores ingresos no reciben la mayor parte del subsidio, son justamente estas familias las que gastan una proporción muy alta de su ingreso en combustibles. Por lo tanto, el efecto de un aumento en precios afectaría considerablemente más a éstas familias (que a las de altos ingresos). Ante esta consideración es importante notar queexisten formas de acompañamiento de una eliminación del subsidio. Una propuesta muy valiosa de acompañamiento, es la de transferir el monto del subsidio que estas familias recibirían por medio de transferencias directas en efectivo. Ello se podría hacer con un sistema nuevo, o aprovechando las estructuras de programas existentes, como el de Oportunidades. Así, su ingreso real no se modificaría, es decir, podrían acceder a la misma cantidad de bienes y servicios, y específicamente, de gasolina a la que accedían antes, pero ahora enfrentarían las señales de precios correctas (las que incorporan el costo marginal

[17]TheWorldFactbook, 2011. CIA. Para más información ver: https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2172rank.html

social). En conclusión, sabemos que la manera actual (subsidios a las gasolinas)no es la manera más eficiente de subsidiar a la población de ingresos bajos. La manera más eficiente sería mediante transferencias directas desacopladas[18] del consumo de las gasolinas.Un subsidio desacoplado, traería beneficios sobre el ingreso, sin distorsionar los precios relativos y las decisiones de los individuos.

La tercera consideración, es el efecto del alza en precios de las gasolinas sobre la inflación. Algunos economistas han argumentado que aumentar los precios de la gasolina traería consigo presiones inflacionarias. Por su lado, la SHCP, justifica en parte el aumento gradual en precios, como "medida para garantizar que no haya impactos abruptos sobre el nivel general de precios" (El Universal, 2011).

4. El efecto ambiental de la política de precios.

i. Escenarios de política y su efecto ambiental

Existen razones tanto fiscales como ambientales para el eliminar el subsidio. Sin embargo, la autoridad mexicana se ha visto en la necesidad de eliminar este subsidio en mayor medida por razones fiscales. Existen varios grados o escenarios de política según sus alcances en términos ambientales y fiscales:

- La solución ideal tanto en términos ambientales como en términos fiscales, sería, no sólo eliminar el subsidio a las gasolinas, sino además imponer un impuesto pigouviano a su consumo. Con ello se lograría igualar el costo marginal privado al costo marginal social, o en otras palabras eliminar la externalidad ambiental negativa. La ventaja fiscal de este subsidio es la del "doble-dividendo" del impuesto: reducción de las emisiones + mayores recursos fiscales. Estos recursos pueden a su vez utilizarse en subsidiar otras actividades como la de energías renovables, entre otras.

- El *2nd. Best,* sería eliminar todo subsidio implícito a la gasolina eliminando la brecha entre el precio internacional y el precio doméstico. Es decir, esta política implicaría eliminar el subsidio, acercando, pero no necesariamente igualando el costo marginal privado al costo marginal social. Esta política implicaría ya sea reducir el subsidio completamente con el procedimiento actual (mediante la dirección de precios desde Hacienda), o abriendo el mercado interno de gasolinas.

[18]Un subsidio (o transferencia) desacoplada es aquél que no está condicionado al consumo de un bien, a la producción de un bien, o al uso de ciertos insumos en la producción.

- El *status quo* sería dejar los precios de las gasolinas tal como se encontraron en la administración anterior (niveles de 2006).

- Una solución intermedia, sería la de subir gradualmente los precios de las gasolinas, sin necesariamente eliminar el subsidio o imponer un impuesto pigouviano. Esta política también acorta la brecha entre el costo marginal social y el costo marginal privado, pero no necesariamente los iguala. Esta última fue la política que se llevó a cabo en los últimos años. Cabe resaltar que la política de aumentos graduales implica reducir el subsidio, pero debido a que el subsidio depende del movimiento de los precios domésticos y los extranjeros, si el costo de oportunidad o precio internacional de referencia llegara a aumentar mucho el subsidio no se estaría reduciendo e incluso podría llegar a aumentar en términos absolutos. Ello indica la necesidad de institucionalizar la reducción del subsidio ya sea a través de una modificación a la Ley del ISR, o mediante la apertura gradual del mercado de gasolinas.

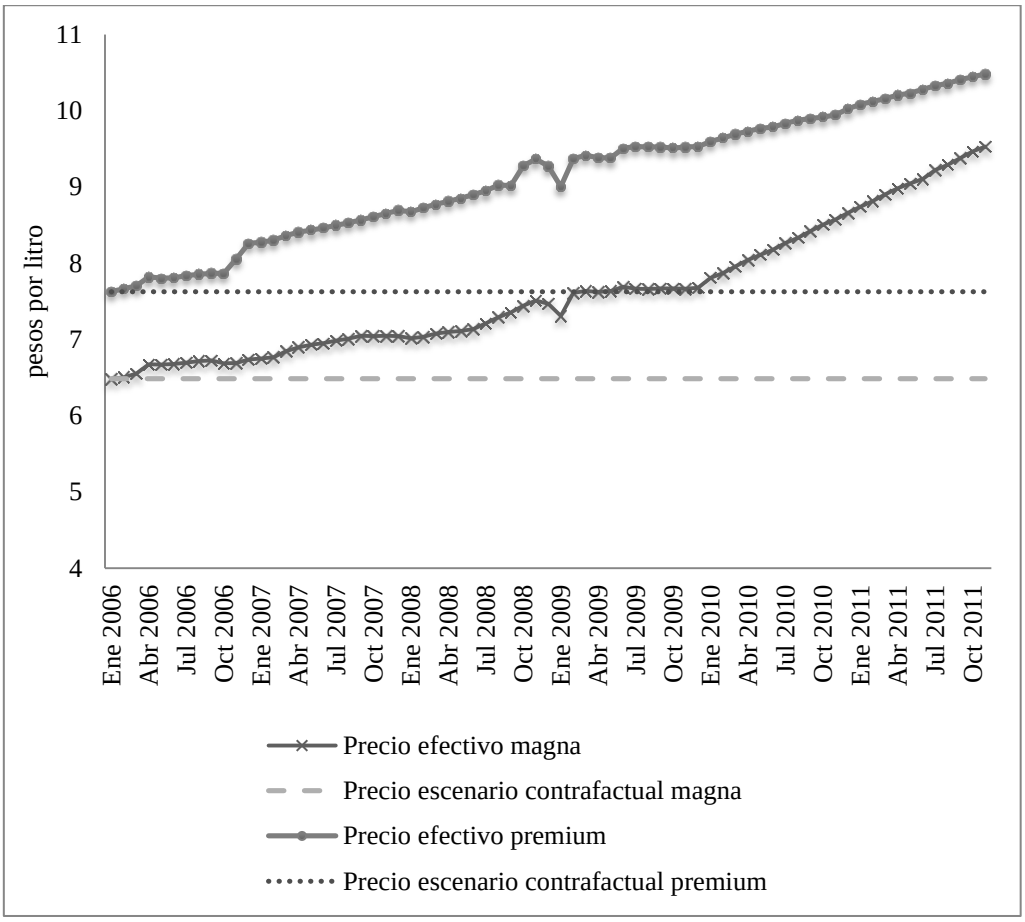
ii. Deslizamiento de precios mensual

La medida comenzó en enero de 2008 y consistió en un aumento de 5.5% a lo largo de 18 meses. Este ajuste en precios fue adicional al ajuste inflacionario (aumento en precios de gasolinas y diesel por parte de la autoridad para ajustar por la inflación). Específicamente el aumento de 5.5% implicaba un aumento mensual de $0.2 pesos para magna, $0.24 para premium y $0.15 para diesel (CNN Expansión, 2008).En 2009 la medida se suspendió en respuesta ante la crisis económica, pero se retomó en 2010 con ajustes de $0.9 para la gasolina magna y el diesel, y de $0.05 para premium (CNN Expansión, 2009). En 2011 se continuó con aumentos similares en precios.Esta serie de medidas ha llevado a un aumento nominal en precios de 47%, 37% y 85% para magna premium y diesel respectivamente (aumento real de 15%, 9% y 46% respectivamente).

Para calcular el efecto ambiental de la política actual de precios, comparada con el status quo, se calculó el cambio en la cantidad demandada en el corto plazo derivado de los deslizamientos de precios mensuales. Posteriormente el cambio en la cantidad demandada se compara con el *contrafactual*, considerado, para efectos de este trabajo, como dejar constantes los precios a niveles de la administración anterior o de 2006. Finalmente se calcula el ahorro en emisiones asociado a este cambio en comportamiento.

Gráfica 7

Escenario efectivo Vs *contrafactual*



Fuente:Elaboración propia con base en datos del SIE

iii. Elasticidad-precio de la demanda

Para calcular el cambio en la cantidad demandada a partir de los deslizamientos en precios se emplea la elasticidad-precio de la demanda. Específicamente, se usa la elasticidad-precio de corto plazo. La elasticidad[19] de corto plazo mide la *respuesta inmediata* sobre la cantidad demandada ante un cambio en precios. La elasticidad de largo plazo, mide en cambio la *respuesta total*, en un periodo más largo de tiempo, ante un cambio en precios. En la literatura

[19]Cambio porcentual en la cantidad demandada ante un cambio porcentual en el precio.

econométrica sobre las elasticidades-precio, se ha observado que las elasticidades de largo plazo tienden a ser entre 1.5 y 3veces más altas que las de corto plazo (Graham & Glaister, 2002). Ello significa que el cambio en el consumo es menor en el corto plazo que en el largo plazo, debido a que en el corto plazo los consumidores sóloajustansus decisiones flexibles (como el consumo de gasolinas), mientras que en el largo plazo tienen tiempo de ajustar decisiones que están fijas en el corto plazo como la decisión de compra de autos, la ubicación de la vivienda, ubicación del centro de trabajo, entre otras.

En el presente artículo se toman tres elasticidades de gasolinas (magna y premium) para medir tres distintos escenarios de reducción de emisiones:

$$(a)\ \varepsilon_p^d = -0.24$$ [20]

$$(\mathrm{b})\ \varepsilon_{\mathrm{p}}^{\mathrm{d}} = -0.69$$ [21]

$$(\mathrm{c})\ \varepsilon_{\mathrm{p}}^{\mathrm{d}} = -1.01$$ [22]

En el caso del diesel se toma la elasticidad calculada por Jaramillo y Martínez (2005) y sólo se presenta un escenario:

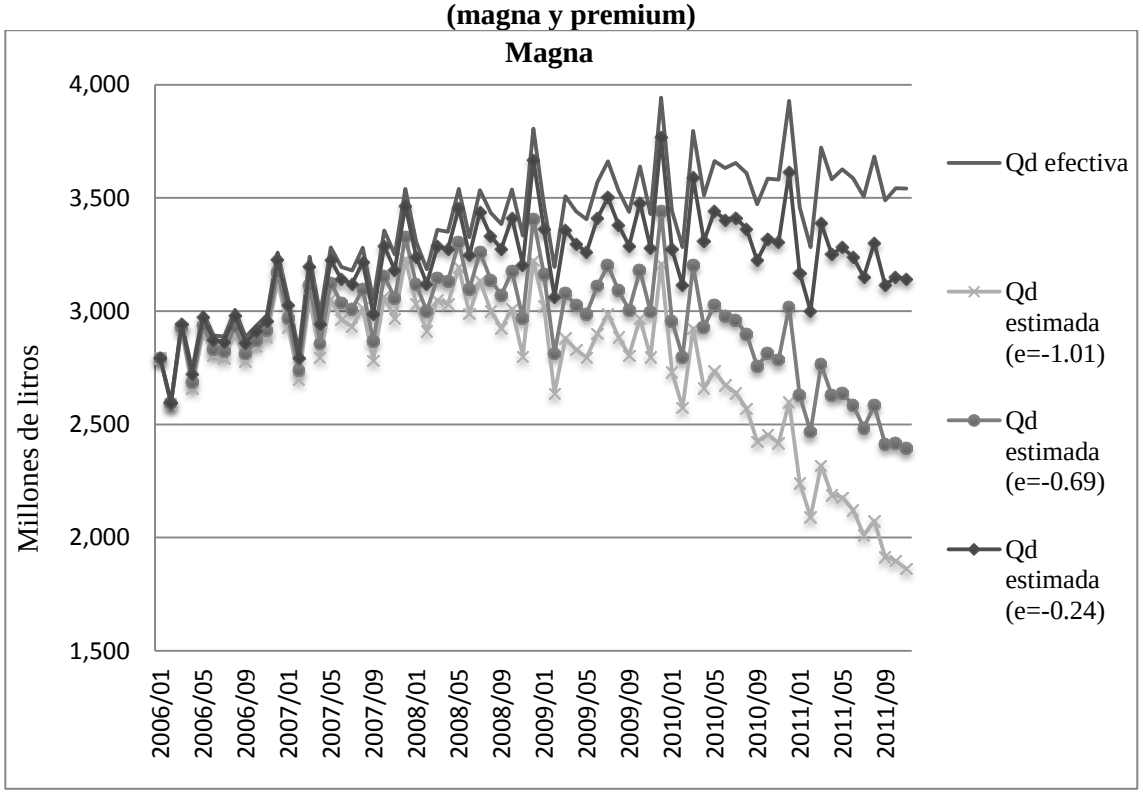
$$(c)\ \varepsilon_p^d = -0.35$$

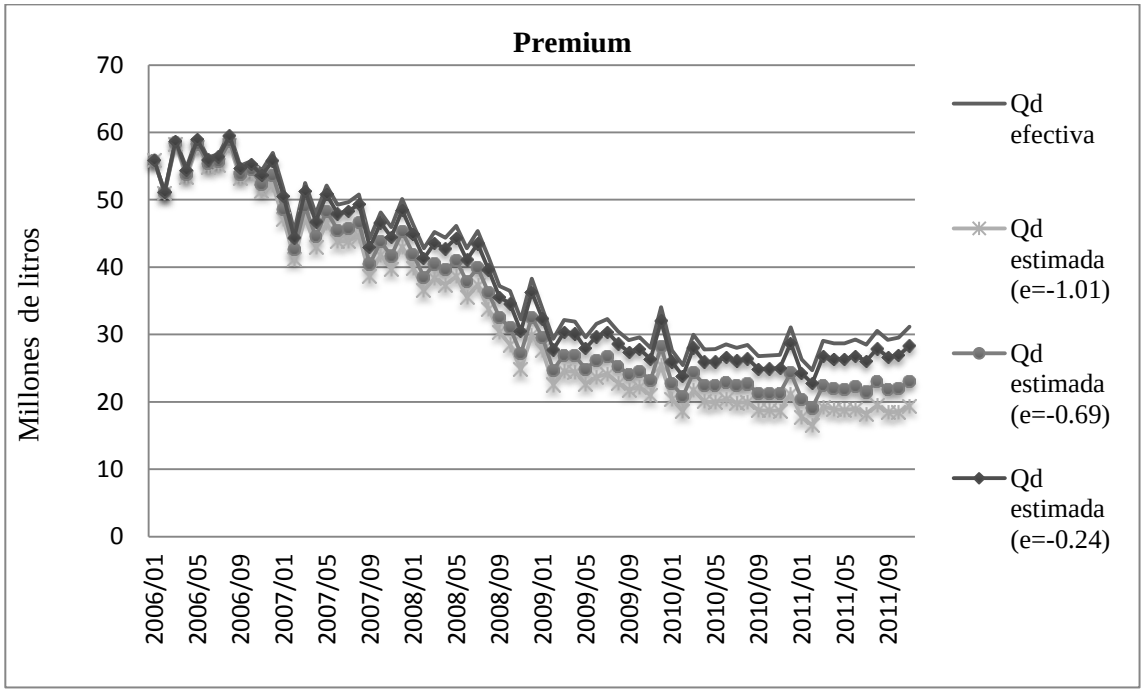
iv) Reducción de la cantidad demandada respecto al contrafactual

La política de deslizamientos de precios mensuales implicó un ahorro acumulado de gasolina magna entre 10,000 y 44,000millones de litros en todo el periodo (2006-2011), con escenarios de elasticidad baja ($(a)\ \varepsilon_p^d = -0.24$) y alta ($(\mathrm{c})\ \varepsilon_{\mathrm{p}}^{\mathrm{d}} = -1.01$) respectivamente. De manera similar, se generó un ahorro acumulado de gasolina Premium entre 110 y 470 millones de litros en todo el periodo, con escenarios de elasticidad baja y alta respectivamente. El ahorro en diesel derivado del aumento gradual en precios fue de 15,700 millones de litros en todo el periodo (2006-2011).

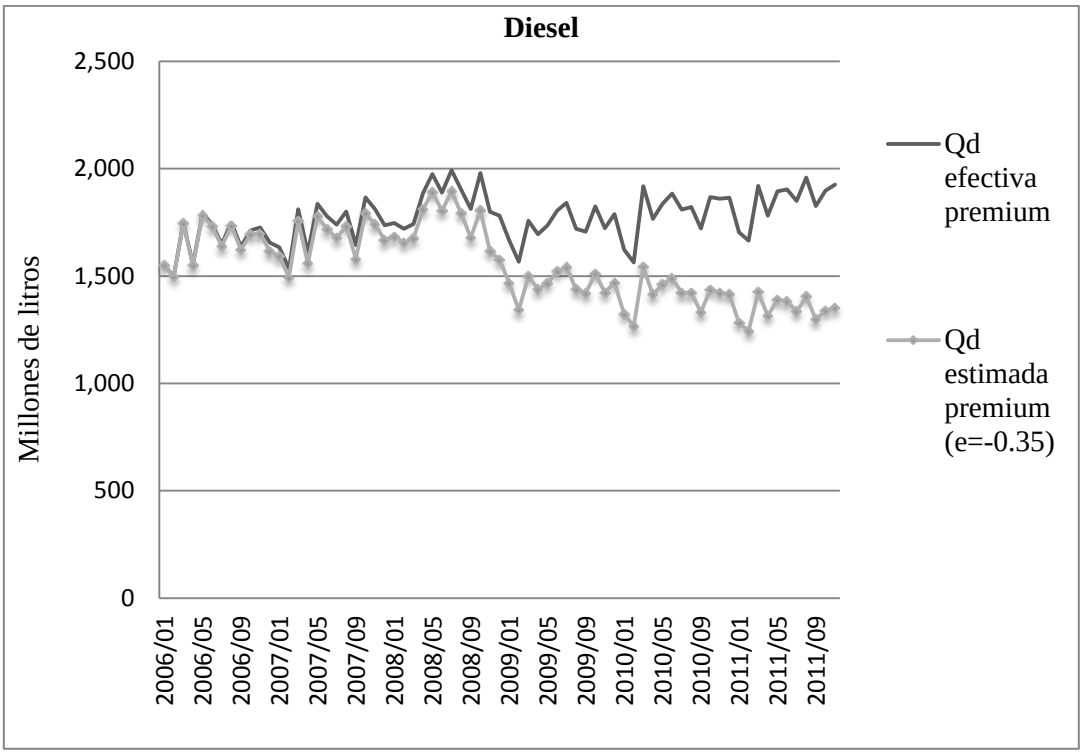
[20] Tomadas de Brendt y Botero (1985) y Haro e Ibarrola (1997). Ver Anexo 4.
[21] Tomada de Galindo (2005). Ver Anexo 4.
[22] Tomada de Eskeland y Feyzioglu (1997). Ver Anexo 4.

Grafica 8
Cambio estimado en la cantidad demandada de gasolinas (magna y premium)





Grafica 9
Cambio estimado en la cantidad demandada de diesel



Asociada a esta contracción del consumo que resulta del aumento gradual en precios, existen reducciones en emisiones respecto al escenario contrafactual. En el Cuadro 2 se muestran las emisiones que el país se ahorró por la política de deslizamientos mensuales. El ahorro, dependiendo de la elasticidad va de 67 a 145 millones de toneladas de CO2e. Esta cifra es de una magnitud entre una y tres veces (según la elasticidad que se use) la reducción que el Programa Especial de Cambio Climático (PECC) podría alcanzar en el año 2012 (51 millones de toneladas de CO2e) de cumplir con todas las metas establecidas. (Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, 2009).

Cuadro 2
Ahorro en emisiones de CO2 por la medida

Gasolinas	Toneladas ahorradas de CO2 (elasticidad baja)	Toneladas ahorradas de CO2 (elasticidad media)	Toneladas ahorradas de CO2 (elasticidad media)
Magna	24,297,587	69,855,562	102,252,345
Premium	261,205	750,963	1,099,236
Diesel	41,954,094	41,954,094	41,954,094
Total	**66,512,885**	**112,560,619**	**145,305,675**

5. Conclusiones y discusión sobre políticas públicas

En el presente trabajo se exponen algunos conceptos teóricos sobre la diferencia entre los precios de mercado y los precios dirigidos y se muestra su comportamiento en la práctica. Se explica en qué consisten los impuestos y subsidios implícitos y se genera una medición anual de su magnitud de 1995 a 2011. Posteriormente se hace una breve revisión de las elasticidades precio de la demanda en México y se muestra el cambio en la cantidad demandada de gasolinas derivado de los incrementos de precios. En total en el periodo se generó un ahorro de gasolinas entre 10,110 y 44,470 millones de litros en todo el periodo (2006-2011) para un escenario de baja y alta elasticidad; un ahorro equivalente a 83 y 368 litros anuales por automóvil.[23] El ahorro en diesel derivado del aumento en precios fue de 15,700 millones de litros durante el mismo periodo; un ahorro equivalente a 300 litros anuales por unidad de transporte[24]. Asociado este cambio de comportamiento o consumo se generan ahorros en emisiones. Se genera un cálculo del ahorro de las emisiones de CO2e derivado de la política actual de precios, que se encuentra entre 67 a 145 millones de toneladas de CO2e, con un escenario de elasticidad baja y alta respectivamente.

[23]Estos datos se obtienen usando el promedio del parque vehicular durante el periodo 2006-2010, para automóviles y motocicletas.

[24] Se obtiene usando el promedio del parque vehicular para camiones, camionetas de carga y autobuses durante el periodo 2006-2010.

¿Qué escenario debe tomarse para el diseño de políticas públicas? Existen algunas consideraciones que sugieren usar el primer escenario. La primeraes que la revisión de literatura sobre estudios de la demanda de gasolinas en México indica que las elasticidades precio de la demanda varían mucho según el tipo de modelo, la especificación del modelo, y el tipo de datos que se utilicen. Por otro lado, Graham y Glaister (2002) realizaron una revisión de literatura de estudios de todo el mundo y encontraron que en general la elasticidad precio de corto plazo se encuentra en un rango de entre $\varepsilon_p^d = -0.20\ y \varepsilon_p^d = -0.30$. Además, algunos autores como Crotte, Noland y Graham (2009) sugieren que las elasticidades precio en México son menores a las presentes en la literatura. Lo anterior sugiere que el escenario conservador de reducción de emisiones o de elasticidad baja ($\varepsilon_p^d = -0.24$) sería más adecuado. Además, si en el futuro se planteara imponer un impuesto pigouviano y si se considerara una elasticidad muy alta, se podría sobreestimar el efecto potencial del impuesto pigouviano (sobre el consumo) y tener efectos sobre el consumo y las emisiones menores a los esperados.

Como se ha mencionado anteriormente, el aumento gradual de los precios trae tanto beneficios fiscales como beneficios ambientales. Aún si la medida no logra eliminar por completo la externalidad negativa asociada a su consumo y producción, cómo lo haría un impuesto pigouviano; o reducir la externalidad negativa asociada, como lo haría la apertura del mercado, si logra importantes beneficios ambientales. Desafortunadamente los efectos ambientales de la medida no se han comunicado al público. El presente trabajo muestra que la medida ha generado importantes beneficios en términos de ahorro de emisiones (entre 67 a 145 millones de toneladas de CO_2e) cifras de una magnitud similar al ahorro en emisiones del PECC durante un año. Una estrategia de comunicación que expusiera los beneficios ambientales que se han derivado de los aumentos en precios ayudaría a fortalecer la aceptación de la medida por parte de la opinión pública. Ello reduciría los costos políticos de llevar a cabo una medida de este tipo y facilitaría la implementación.

Los resultados que se exponen en este trabajo muestran que una política más agresiva de precios (que alejara más el precio efectivo del contrafactual), que buscara reducir en mayor magnitud o eliminar el subsidio traería beneficios ambientales aún mayores. Por otro lado, sería importante buscar institucionalizar la reducción o eliminación del subsidio a través de la Ley del IEPS o mediante la apertura del mercado a la importación directa de gasolinas y la liberación del precio de las gasolinas.

Bibliografía

Altomonte, H., & Rogat, J. (2004). *Fuel pricing policies in South America and Mexico.* UNEP & ECLAC.

Berndt, E., & Botero, G. (1985). Energy Demand in transportation sector of Mexico. *Journal of Development Economics, 17* (3).

CNN Expansión. (4 de Enero de 2008). Este sábado entra el 'gasolinazo'.

CNN Expansión. (30 de Diciembre de 2009). México recibirá el 2010 con 'gasolinazo'.

Comisión Intersecretarial de Cambio Climático. (28 de Agosto de 2009). *SEMARNAT.* Obtenido de http://www.semarnat.gob.mx/programas/Documents/PECC_DOF.pdf

Crotte, A., Noland, R., & Graham, D. (2009). An analysis of gasoline demand elasticities at the national and local levels in Mexico. *Proceedings of the 88th transportation research board meeting.*

El Universal. (15 de Mayo de 2011). Hacienda defiende alzas a gasolinas.

Eskeland, G., & Feyzioglu, T. (1995). Rationing can backfire:the "day without a car" in Mexico City. *The World Bank* .

Fischer, C., & Toman, M. (2000). *Environmentally and Economically Damaging Subsidies: Concepts and Illustrations.* Obtenido de RFF Climate Change Issues Brief: http://www.rff.org/rff/Documents/RFF-CCIB-14-REV.pdf

Galindo, L. (2005). Short-and long-run demand for energy in Mexico: a cointegration approach. *Energy policy, 33* (9).

Graham, D. J., & Glaister, S. (2002). The Demand for Automobile Fuel: a survey of elasticities. *Journal of Transport Economics and Policy, 36* (1), 1-26.

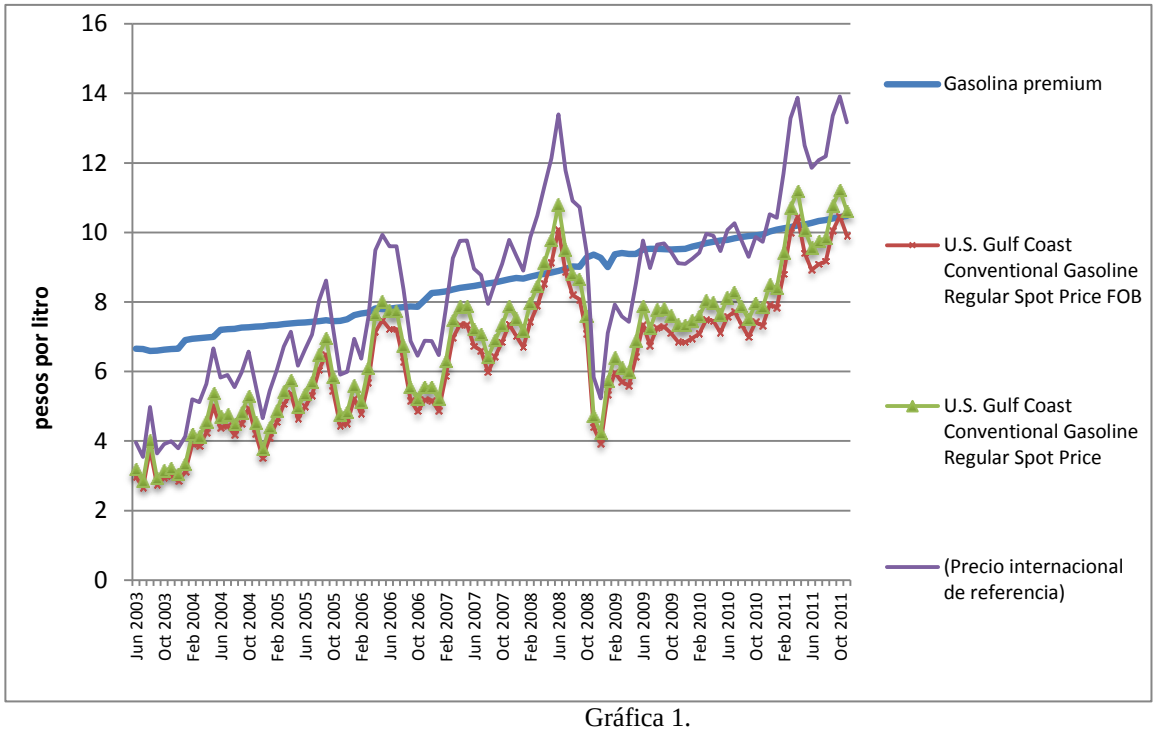
Haro, A., & Ibarrola, J. (2000). Cálculo de la elasticidad precio de la demanda de gasolina en la zona fronteriza norte de México. *Gaceta de Economía (ITAM), 6* (11).

IEA. (2011). *World Energy Outlook: methodology for calculating subsidies*. Obtenido de World Energy Outlook: http://www.iea.org/weo/methodology_sub.asp

Jaramillo, L., & Martínez, A. (2005). Determinando la demanda por Gasolinas en México. *Documento de trabajo del INE* .

McKenzie, K. J., & Mintz, J. M. (September de 2011). The tricky art of measuring fossil fuel subsidies: a critique of existing studies. *University of Calgary, School of Public Policy, Policy Research Papers, 4* . Calgary, Canada.

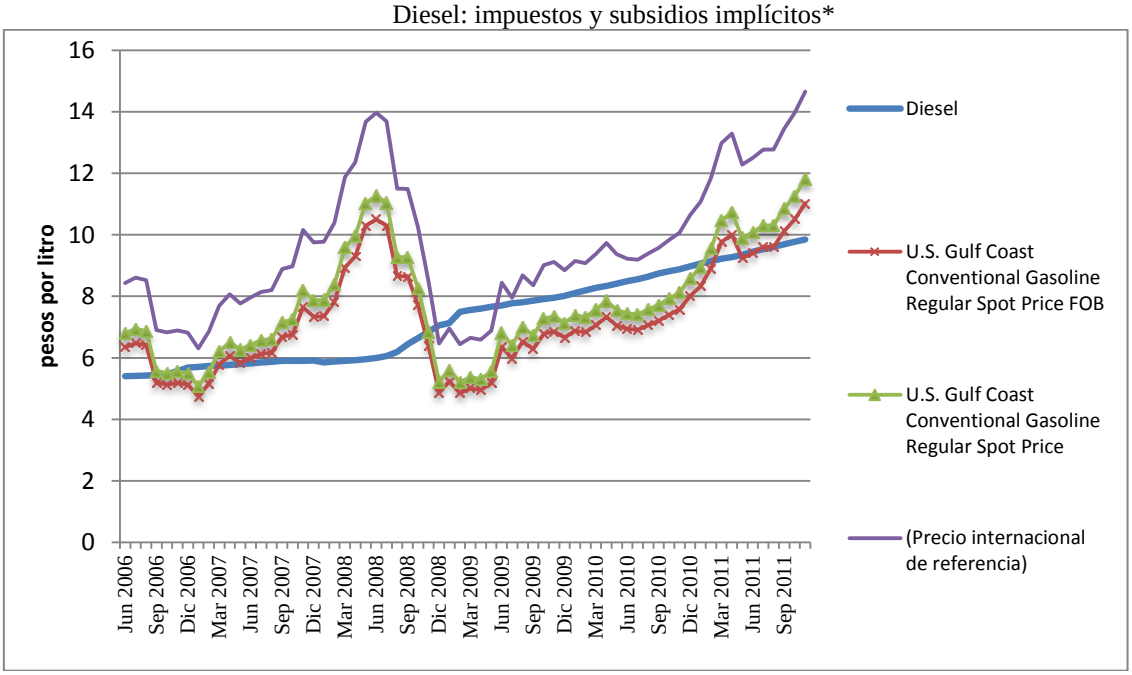
ANEXO 1
Subsidios e impuestos implícitos[25]



Gráfica 1.
Gasolina Premium: impuestos y subsidios implícitos*

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la EIA, SIE y el Bureau of Labor Statistics.
*La serie de precios internacionales antes del 2003 no está disponible.

Gráfica 2
Diesel: impuestos y subsidios implícitos*



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la EIA, SIE y el Bureau of Labor Statistics.

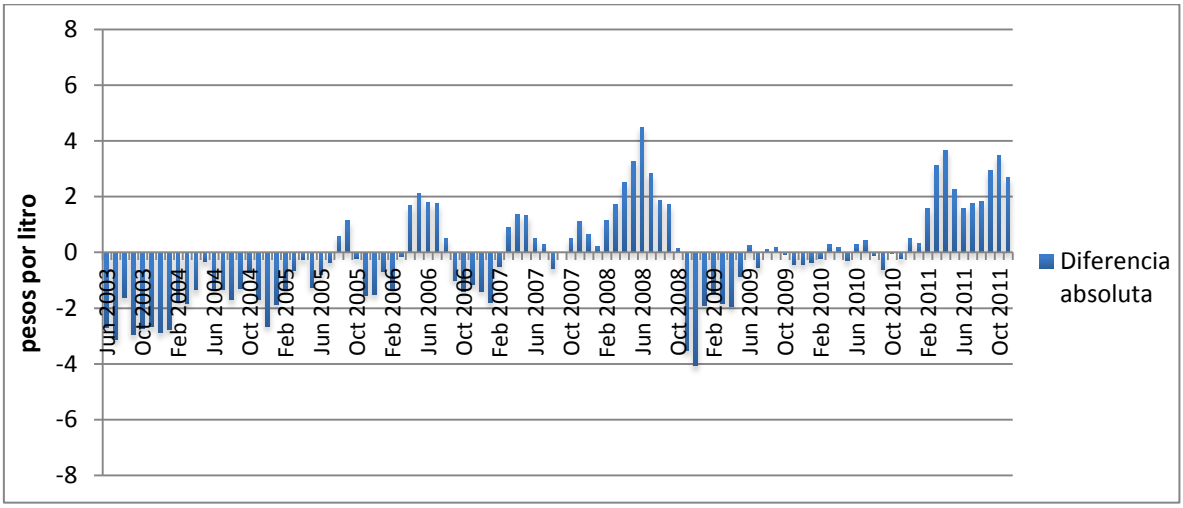
[25]Precios nominales.

*La serie de precios internacionales antes del 2006 no está disponible.

ANEXO 2
s_{litro} : impuestos y subsidios implícitos por litro consumido

Gráfica 1

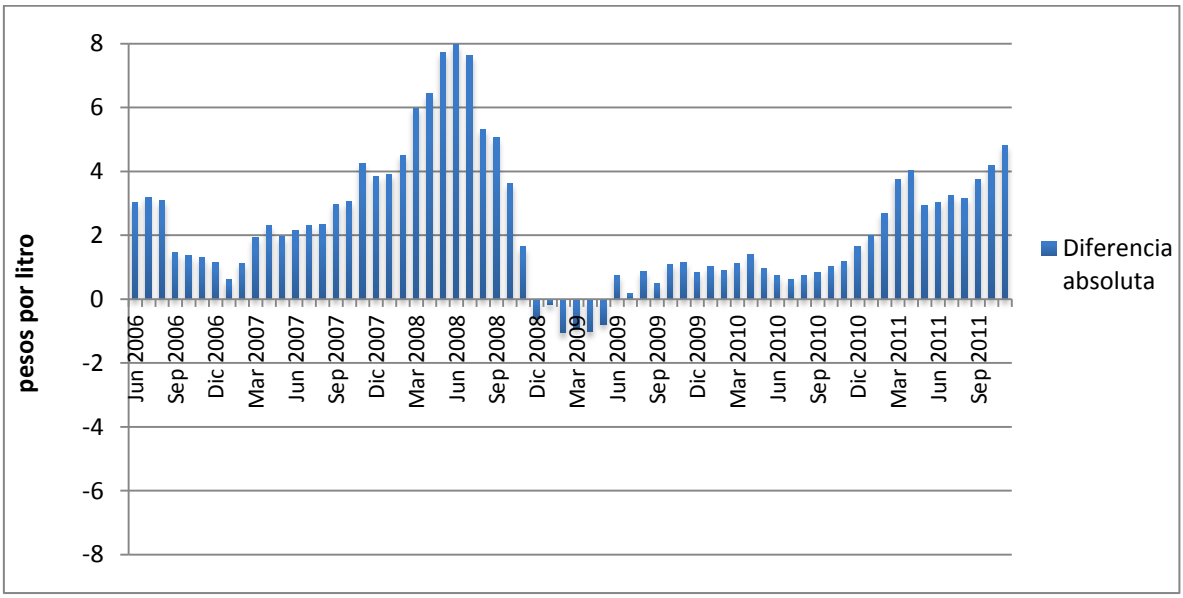
s_{litro} : impuestos y subsidios implícitos por litro consumido de premium



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la EIA, SIE y el Bureau of Labor Statistics.
*La serie de precios internacionales antes del 2003 no está disponible.

Gráfica 2

s_{litro} : impuestos y subsidios implícitos por litro consumido de diesel



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la EIA, SIE y el Bureau of Labor Statistics.
*La serie de precios internacionales antes del 2006 no está disponible.

ANEXO 3
Subsidios e impuestos implícitos[26] por tipo de gasolina y diesel
(millones de pesos)

Año	Magna	Premium	Diesel	Total
1995	-$43,401.53			-$43,401.53
1996	-$44,675.55			-$44,675.55
1997	-$84,098.20			-$84,098.20
1998	-$122,124.69			-$122,124.69
1999	-$133,730.43			-$133,730.43
2000	-$100,283.78			-$100,283.78
2001	-$126,587.45			-$126,587.45
2002	-$130,289.43			-$130,289.43
2003	-$100,556.04	-$1,292.38		-$101,848.42
2004	-$57,588.15	-$1,331.43		-$58,919.58
2005 (I)	-$16,132.89	-$404.73		-$16,537.62
2005(II)	$13,299.58	$120.09		$13,419.67
2006	$28,919.71	$551.87	$677.01	$59,960.17
2007	$47,231.97	$386.14	$455.63	$107,264.92
2008	$117,916.85	$974.56	$1,093.87	$244,674.71
2009	$23,483.06	$18.06	$19.25	$32,210.71
2010	$38,302.88	$41.75	$42.72	$60,808.50
2011	$108,463.55	$728.11	$722.23	$178,518.33

Nota: A diferencia del Cuadro 1 en el texto, el cual presenta las cifras que suman meses con impuestos y meses con subsidios (los meses con impuestos se restan de los meses con subsidios), este cuadro se muestran las cifras sólo con subsidios implícitos para esos años, omitiendo los impuestos implícitos.

[26]Se presentan cifras a precios reales, con base en diciembre de 2010.

ANEXO 4
Resumen de elasticidades-precio de la demanda de gasolinas en México

Estudio	Tipo de modelo	Tipo de datos	Periodo	Desagregación datos	Elasticidad precio	
					Corto plazo	Largo plazo
Brendt y Botero (1985)	Modelo 1 Modelo 2 Modelo 3	Series de tiempo	1960-1979	Nacional	-0.17 -0.16 -0.24	-0.33 -0.49 -1.21
	Modelo 1 Modelo 2 Modelo 3	Panel	1973-1978	Estatal	-0.17 -0.07 -0.24	-1.04 -0.65 -0.96
Eskeland y Feyzioglu (1997)	Panel dinámico (GMM)	Panel	1982-1988	Regional	-1.01	-1.13
Haro e Ibarrola (2000)	Panel estático	Panel	1995-1999	Regional	-0.24 a -0.42	
				Estatal	-0.31	
Galindo (2005)	Demanda energética	Series de Tiempo	1965-2001	Nacional	-0.69	
Jaramillo y Martínez (2005)	Panel	Panel		Estatal	-0.32	-1.25
Crotte, Noland y Graham (2009)	FMOLS	Series de tiempo (modelo de cointegración)	1980-2006	Nacional	-0.056*	-0.292
Crotte, Noland y Graham (2009)	GMM	Panel	1993-2004	Estatal	-0.152	-0.385

Fuente: Crotte, Noland y Graham (2009) con adecuaciones.
*No significativa a nivel 1%.

Nota: para el caso del diesel sólo se encontró un análisis (Jaramillo y Martínez, 2005) se usa la elasticidad de corto plazo de e=-0.35