

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE ECONOMÍA**

**“ANÁLISIS DE LA CURVA DE DEMANDA DE GASOLINA SUPERIOR EN LA  
GASOLINERA NUEVO MILENIO DE LA CIUDAD DE JUTIAPA DURANTE  
LOS MESES DE JUNIO-AGOSTO DE 2013”**

**TESIS**

**PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD  
DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

**POR**

**AUGUSTO CÉSAR POLANCO CARBALLO**

**PREVIO A CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
ECONOMISTA**

**EN EL GRADO ACADÉMICO DE  
LICENCIADO**

**GUATEMALA, ABRIL DE 2016**

**HONORABLE JUNTA DIRECTIVA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

Lic. Luis Antonio Suárez Roldán	<b>DECANO</b>
Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales	<b>SECRETARIO</b>
Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez	<b>VOCAL II</b>
Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso	<b>VOCAL III</b>
P.C. Marlon Geovani Aquino Abdalla	<b>VOCAL IV</b>
P.C. Carlos Roberto Turcios Pérez	<b>VOCAL V</b>

**PROFESIONALES QUE REALIZARON LOS EXÁMENES DE  
ÁREAS PRÁCTICAS BÁSICAS**

Lic. Héctor Salvador Rossi Cruz	Área de Matemática Estadística
Dr. Antonio Muñoz Saravia (Q.E.P.D.)	Área de Teoría Económica
Lic. Guido Orlando Rodas Rodas	Área de Economía Aplicada

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN PRIVADO DE TESIS**

Lic. Edson Roger Ortiz Cardona	Presidente
Lic. Wagner Meneses Paz	Examinador
Lic. Werner Santos Salguero García	Examinador

Guatemala, 25 de Mayo de 2015

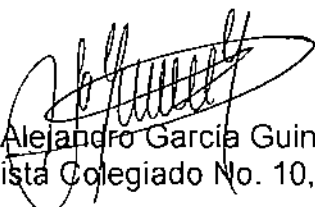
Licenciado  
Luis Antonio Suárez Roldán  
Decano de la Facultad de Ciencias Económicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Edificio S-8  
Ciudad Universitaria Zona 12

Señor Decano:

En atención a la designación por parte de esta jefatura, contenida en el Dictamen Esc. Economía 03-2013 de fecha 19 de julio del 2013, he procedido a discutir y revisar el trabajo de tesis denominado **“ANÁLISIS DE LA CURVA DE DEMANDA DE GASOLINA SUPERIOR EN LA GASOLINERA NUEVO MILENIO DE LA CIUDAD DE JUTIAPA DURANTE LOS MESES DE JUNIO – AGOSTO DE 2013”**, presentado por el estudiante **Augusto César Polanco Carballo**.

El citado trabajo llena los requisitos de rigor, por lo que emito dictamen favorable para que sea discutido en el examen de tesis correspondiente, previo a otorgarle el título de Economista en el grado académico de Licenciado.

Sin otro particular, me suscribo cordialmente,

  
Sergio Alejandro García Guinea  
Economista Colegiado No. 10,822



FACULTAD DE CIENCIAS  
ECONOMICAS

Edificio "S-8"

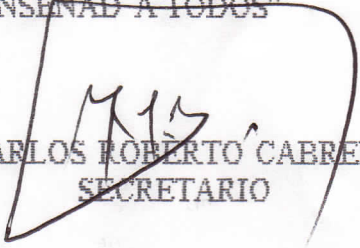
Ciudad Universitaria, Zona 12  
GUATEMALA, CENTROAMERICA

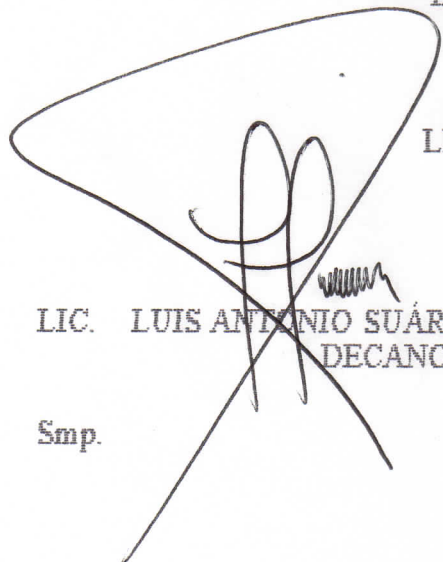
**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS. GUATEMALA,  
DIEZ DE MARZO DE DOS MIL DIECISIS.**

Con base en el Punto QUINTO, inciso 5.1, subinciso 5.1.1 del Acta 3-2016 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 22 de febrero de 2016, se conoció el Acta ECONOMÍA 308-2015 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 22 de octubre de 2015 y el trabajo de Tesis denominado: "ANÁLISIS DE LA CURVA DE DEMANDA DE GASOLINA SUPERIOR EN LA GASOLINERA NUEVO MILENIO DE LA CIUDAD DE JUTIAPA DURANTE LOS MESES DE JUNIO – AGOSTO DE 2013", que para su graduación profesional presentó el estudiante AUGUSTO CÉSAR POLANCO CARBALLO, autorizándose su impresión.

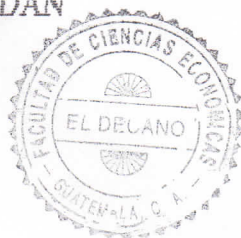
Atentamente,

"D Y ENSEÑAD A TODOS"

  
LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES  
SECRETARIO

  
LIC. LUIS ANTONIO SUÁREZ ROLDÁN  
DECANO

Smp.



## **DEDICATORIA**

**A MIS PADRES:** Gracias por su infinito amor y su ejemplo.

**A MI ESPOSA:** Por tu amor, paciencia y comprensión.

**A MIS HIJOS:** Diego Fabián y Mateo Javier, son dueños de mi corazón.

**A MIS HERMANOS:** En especial para Paulo, seguís vos.

**A MI QUERIDA USAC:** Soy un orgulloso Sancarlista.

## ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	I
CAPÍTULO I	
MARCO TEÓRICO	
1.1. Demanda	6
1.2. Tabla de demanda	6
1.3. La curva de demanda	7
1.3.1. La ley de la demanda	8
1.4. Factores que determinan la demanda	8
1.5. Cambios en la demanda y cantidad demandada	10
1.6. La elasticidad de la demanda	12
1.6.1. La elasticidad-precio de la demanda	12
1.6.2. Elasticidad de la demanda-ingreso	14
1.6.3. Elasticidad cruzada de la demanda	15
1.7. Combustibles y energía	16
1.7.1. Productos energéticos primarios y secundarios	16
1.7.2. Los combustibles fósiles y fuentes renovables de energía	17
1.7.3. Petróleo crudo	17
1.7.4. Oferta de petróleo	19
1.7.5. Productos petroleros	20
1.7.5.1. Gasolina	21
1.7.6. Importaciones y exportaciones	22
1.7.7. Niveles y cambios de existencias	22
CAPÍTULO II	
CARACTERIZACIÓN DEL MERCADO DE LOS HIDROCARBUROS	
2.1. Situación del mercado internacional del petróleo	24
2.2. El mercado internacional de la gasolina	30
2.3. El sector de hidrocarburos en Guatemala	35
2.3.1. Importaciones	35
2.3.2. Consumo	40
2.3.3. Relación importación/consumo	41
2.3.4. Precios nacionales e internacionales	42
2.3.5. Estructura del mercado de los combustibles	45
2.3.6. Estructura del precio de la gasolina en Guatemala	46
2.3.7. Parque vehicular	47

2.3.8. Los impuestos a los combustibles en los ingresos fiscales	50
CAPÍTULO III	
CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA GEOGRÁFICA	
3.1. Caracterización de la ciudad de Jutiapa	52
3.1.1. Aspectos sociales y económicos	53
3.1.1.1. Demografía	53
3.1.1.2. Salud	54
3.1.1.3. Educación	55
3.1.1.4. Hogares	56
3.1.1.5. Economía	57
3.1.1.6. Pobreza	58
3.1.1.7. Índice de desarrollo humano	58
3.2. El mercado de combustibles en Jutiapa	59
3.3. Parque vehicular en la Ciudad de Jutiapa	61
3.4. Caracterización de la gasolinera Nuevo Milenio	63
3.4.1. Venta de combustibles en la gasolinera Nuevo Milenio	65
CAPÍTULO IV	
ANÁLISIS DE LA CURVA DE DEMANDA DE GASOLINA SUPERIOR	
4.1. Características socioeconómicas de los clientes de la gasolinera Nuevo Milenio	70
4.1.1. Datos utilizados	71
4.1.2. Resultados de la encuesta	72
4.2. Metodología del modelo econométrico	82
4.2.1. Especificación del modelo econométrico	84
4.2.2. Datos a utilizar en el modelo econométrico	85
4.2.2.1. Orden de integración	87
4.2.3. Estimación del modelo econométrico	88
4.2.4. Intervalos de confianza	93
4.3. Interpretación y análisis de la demanda	96
CONCLUSIONES	101
RECOMENDACIONES	104
BIBLIOGRAFÍA	105
ANEXOS	111

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1	Reservas probadas de petróleo crudo 2007-2013 (Millones de barriles)	25
2	Consumo de gasolina del sector vial per cápita 2007-2011.	34
3	Proporción de la factura petrolera en el PIB de Guatemala 2006-2013 (Millones de dólares)	39
4	Relación importación/consumo de los combustibles 2006-2013.	42
5	Precio de la gasolina superior en el mercado nacional 2006-2013.	45
6	Parque vehicular, clasificado por tipo de vehículo, Año: 2013	48
7	Comportamiento de los impuestos al petróleo y sus derivados 2006-2013 (Millones de quetzales)	51
8	Gastos por funcionamiento y uso de los vehículos del hogar	61
9	Ventas de combustibles de la gasolinera Nuevo Milenio 2008-2013	66
10	Prueba de raíz unitaria	88
11	Resultados de la ecuación 10	89
12	Prueba White de la ecuación 10	91
13	Resultados de la ecuación 11	91
14	Prueba White de la ecuación 11	93
15	Intervalos de confianza de la ecuación 10	94
16	Intervalos de confianza de la ecuación 11	94
17	Prueba Chow	95
18	Comparación de coeficientes de la demanda de gasolina superior 2008-2013	100



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Cuadro</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1	Curva de demanda	7
2	Movimiento a lo largo de la curva de demanda	10
3	Cambios en la demanda	11
4	Mapa de la gasolinera Nuevo Milenio	64

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

<b>Gráfica</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1	Producción mundial de petróleo crudo 2006-2013 (Millones de barriles diarios)	26
2	Crecimiento económico y consumo mundial de petróleo crudo 2007-2013(Porcentajes)	27
3	Consumo mundial de petróleo crudo 2007-2013 (Millones de barriles diarios)	28
4	Precios internacionales del petróleo crudo WTI, Años: 2006-2013, USD Barril	30
5	Producción mundial de gasolina de las refinerías 2006-2010 (Millones de barriles diarios)	31
6	Consumo mundial de gasolina 2006-2010 (Millones de barriles diarios)	32
7	Precios internacionales de la gasolina superior (US Golf Coast), Años: 2007-2013, USD/Galón	33
8	Precio de la gasolina para el usuario (USD por litro), Años: 2006-2012	34
9	Guatemala: Importaciones de productos por país de origen 2013	36
10	Guatemala: Importaciones de productos petroleros 2006-2013	37
11	Guatemala: Costo de las importaciones 2006-2013 (Millones de dólares)	38
12	Guatemala: Importaciones de gasolina superior por compañía, 2006-2013	40
13	Guatemala: Consumo de combustibles 2006-2013	41
14	Relación de precios nacionales e internacionales de la gasolina superior, Año: 2006-2013	43
15	Relación de precios nacionales e internacionales de la gasolina superior, Año: 2006-2013	44
16	Participación en el mercado de estaciones de servicio por marca, Año: 2013	46
17	Estructura porcentual del precio de la gasolina superior, Año: 2013	47

<b>Gráfica</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
18	Parque vehicular de Guatemala, clasificado por tipo de combustible. Años: 2006-2013	49
19	Parque vehicular, clasificado por departamento. Año: 2013	50
20	Pirámide Poblacional. Año 2010	54
21	PEA por rama de actividad. Año: 2002	57
22	Estaciones de servicio en el departamento de Jutiapa. Años: 2007-2013	59
23	Tipo de vehículo. Año: 2013	62
24	Uso del vehículo en Jutiapa. Años: 2007-2012	63
25	Ventas mensuales de la gasolinera Nuevo Milenio. Años: 2008-2013	66
26	Porcentaje de las ventas anuales de combustibles en la gasolinera Nuevo Milenio. Años: 2008-2013	67
27	Diagrama de dispersión de la demanda de gasolina superior	68
28	Índice Mensual de la Actividad Económica, variaciones porcentuales interanuales e intermensuales. Años: 2010-2013	71
29	Nivel de escolaridad la población encuestada	73
30	Distribución por edad de la población encuestada	74
31	Empleo por sector económico de la población encuestada	75
32	Ingresos mensuales de la población encuestada	76
33	Tipo de vehículos de la población encuestada	76
34	Propiedad de vehículos de la población encuestada	77
35	Uso de vehículos de la población encuestada	78
36	Frecuencia de visita a la gasolinera Nuevo Milenio	79
37	¿Por qué visita la gasolinera Nuevo Milenio?	80
38	¿Qué sucedería si el precio de los combustibles se incrementara?	81
39	¿Consume más combustible cuando los precios se reducen?	81

<b>Gráfica</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
----------------	--------------------	-------------

### **ÍNDICE DE TABLAS**

<b>Tabla</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1	Analfabetismo 2012, Población de 15 años y más	55
2	Tasa bruta de escolaridad 2012	56
3	Matriz de correlaciones	86

### **ÍNDICE DE ANEXOS**

<b>Anexo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1	Reservas mundiales de petróleo crudo probadas por país (Millones de barriles)	112
2	Oferta y demanda mundial de petróleo 2007-2013 (Millones de barriles por día)	113
3	Producción mundial de petróleo por país (Millones de barriles)	114
4	Producción mundial de petróleo por región (Millones de barriles)	115
5	Consumo mundial de petróleo por región (Millones de barriles)	116
6	Mapa de Jutiapa	117
7	Encuesta	118
8	Matriz de correlaciones	119
9	Gráficas de series en el tiempo	119
10	Resultados de la ecuación 10	120
11	Correlograma de residuos	121
12	Resultados de la regresión auxiliar de la ecuación 10	122
13	Resultados de la ecuación 11	123
14	Correlograma de residuos	124
15	Resultados de la regresión auxiliar de la ecuación 11	125

16	Prueba Chow de la regresión auxiliar de la ecuación 11	125
17	Modelo econométrico de la demanda de gasolina superior a nivel macroeconómico	126

## INTRODUCCIÓN

La *Agencia Internacional de Energía* define el combustible “como toda sustancia que se quema para producir calor o electricidad”. (OCDE/AIE, 2007) La llegada del motor de combustión interna impulsado con gasolina constituyó el comienzo de la supremacía del petróleo como principal fuente de energía primaria del planeta, actualmente el 35% del consumo energético mundial corresponde a este combustible fósil no renovable.

De esta manera, la importancia de los combustibles para el desarrollo de las economías resulta incuestionable dado que sin estos no hay electricidad, industria, transporte, salud, educación, iluminación, seguridad. Sin embargo, durante las últimas décadas la demanda de petróleo ha crecido aceleradamente impulsada en gran medida por el crecimiento de la economía mundial (especialmente de las economías emergentes); no así la producción que asegure el flujo de abastecimiento de este en el largo plazo. Algunos analistas han augurado que la producción de petróleo se encuentra por llegar a su punto máximo —*Peak Oil*—. Además, gran parte de los yacimientos se encuentran en zonas altamente conflictivas como la región de Medio Oriente en la cual se localiza el 53.9% de las reservas de crudo del mundo, lo que ocasiona riesgos en la producción y abastecimiento futuro.

Lo anterior hace que las economías estén supeditadas a una eminente escasez en los flujos de petróleo y escenarios de volatilidad en los precios de los combustibles, que provocan una transición hacia los combustibles derivados, así como a otros bienes y servicios de las economías nacionales. Y es que en los últimos años el mundo ha observado una escalada en los precios del petróleo que no se recordaba desde las crisis de los setenta, que en buena medida se ha apuntalado por la especulación en los mercados financieros.

Recientemente a través de la tecnología se han logrado incorporar importantes cantidades de petróleo en el flujo de oferta mundial. Hace algunos años, el petróleo

de esquisto no podría ser removido de las rocas pero a raíz del progreso tecnológico a través de la técnica de fracturación hidráulica conocida como *fracking oil*, Estados Unidos (el mayor consumidor de petróleo) se ha erigido como importante productor en expansión y siguiendo las perspectivas de la AIE se convertirá en el mayor productor de petróleo a nivel mundial en 2017. Sin embargo, esta técnica ha sido prohibida en algunos sitios, verbigracia en Francia, así como en algunos lugares de los Estados Unidos, como Búfalo (Estado de Nueva York) y Pittsburg (Pensilvania) por sus impactos en el medio ambiente.

Mientras surgen fuentes de energía alternativas, la preeminencia del petróleo no puede ser cuestionada y este seguirá movilizandando las economías. En el contexto nacional, Guatemala está sujeta a lo que sucede en el mercado internacional de los combustibles, y a pesar de ser el único productor de petróleo en el istmo Centroamericano no dispone de una refinería para procesarlo y transformarlo, por lo que debe importar combustibles para el consumo.

La relevancia de las gasolinas se hace patente ya que son el segundo producto petrolero que más se importa al país, después del diesel. En el período 2007 a 2012, la importaciones de gasolina superior y gasolina regular representaron el 18.0% y 11.7%, respectivamente. Además, las gasolinas son importantes para la movilidad de las personas, en 2013 el 85.8% del parque vehicular se impulsaba con este combustible. En el caso particular de la gasolina superior, a pesar de los constantes incrementos del precio de esta, que se constituyen en importantes estimulantes para el ahorro y la eficiencia energética, en 2013 el consumo ascendió 5,015.3 miles de barriles (un incremento de 2.8%) y el costo de importación (factura petrolera) sumó USD 617.3 millones.

A pesar de que el mercado de los hidrocarburos es un tema de gran interés para los agentes tomadores de decisión se carece de estudios antecedentes en el país que aborden la dinámica de estos, por lo que la investigación de este tema se considera aún incipiente y sujeta a ser perfectible en el tiempo. Los estudios que se encuentran

en otros países son a nivel macroeconómico lo que hace imposible analizar la estructura de la demanda de los distintos combustibles según el usuario, lo que obliga a estimar la demanda de manera agregada sin discriminar según el uso final.

El presente estudio denominado “Análisis de la curva de demanda de gasolina superior en la gasolinera Nuevo Milenio de la ciudad de Jutiapa durante los meses de junio - agosto de 2013”, tiene como objetivo determinar las principales variables económicas que inducen a los consumidores a demandar gasolina superior en la Estación de Servicio Nuevo Milenio de la ciudad de Jutiapa, durante los meses de junio a agosto de 2013, lo cual se realiza a través de las estimación del grado de elasticidad del ingreso, el precio de la gasolina superior y el precio de la gasolina regular, recurriendo a un modelo econométrico.

La ciudad de Jutiapa es una de las ciudades más grandes del oriente de Guatemala por lo que conocer los factores que determinan la demanda de una parte de su mercado será importante para el desarrollo de una metodología que permita comparar la conducta de los consumidores de gasolina superior en las distintas regiones del país. Asimismo, el estudio se constituye en la base para la realización de otras investigaciones orientadas al estudio del tema de los hidrocarburos.

Como hipótesis general se planteó: “El nivel de ingreso del demandante, el precio de la gasolina superior y el precio de la gasolina regular son las variables principales que inducen a los consumidores a demandar gasolina superior de la Estación de Servicio Nuevo Milenio de la ciudad de Jutiapa”. Se desarrolla un modelo econométrico, el cual estudia y analiza la relación de la demanda de gasolina superior con respecto al ingreso (en este caso por no tener el dato oficial se utiliza como variable proxy del ingreso, el IMAE), el precio de la gasolina superior y el precio de la gasolina regular. La *estimación* se realizó con el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Con la intención de demostrar el efecto del precio de la gasolina regular sobre la demanda, se llevó a cabo una regresión separada



considerando sólo estas dos variables, evitando así los problemas de multicolinealidad que se puedan presentar, dada la alta correlación.

Los resultados indican que el 26.9% de los cambios en la demanda de gasolina superior de la estación de servicio Nuevo Milenio están explicados por el nivel de ingreso de los consumidores y el precio de ésta. En el caso de la relación de la demanda de gasolina superior con respecto al precio de la gasolina regular la evidencia parece no ser concluyente, ya que a pesar que se refleja una variación mínima de -0.09% en la demanda como efecto del precio de la gasolina regular, pues el segmento de consumidores entre ambos combustibles es diferenciado en el corto plazo.

En el capítulo I, se presentan aspectos teóricos como la teoría de demanda, la elasticidad demanda y algunos conceptos relacionados a combustibles y energía. Los anteriores elementos darán sustento teórico a al análisis empírico de la relación de la demandada y sus determinantes.

En el capítulo II, se realiza una representación del panorama del mercado de los hidrocarburos durante el período de estudio, inicia con el contexto del mercado a nivel internacional para luego abordar las especificadas del mercado nacional. Asimismo, se aborda el tema del parque vehicular país y los impuestos a los combustibles en los ingresos fiscales.

En el capítulo III, se elabora una caracterización del área de influencia de la investigación que incluye: la descripción de las principales variables socioeconómicas, el mercado de los combustibles en Jutiapa, el parque vehicular de Jutiapa y la delineación de la Gasolinera Nuevo Milenio.

En el capítulo IV, se desarrolla el análisis descriptivo de las variables socioeconómicas que inducen a los consumidores a demandar gasolina superior en la gasolinera Nuevo Milenio de la ciudad de Jutiapa y la estimación de un modelo

econométrico para obtener los coeficientes de elasticidad de la demanda de gasolina superior en esa misma gasolinera.

Por último, se presentan las conclusiones de la investigación y las recomendaciones propuestas con base en los resultados obtenidos. En los anexos se incluye información cuantitativa desagrada de variables.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1. Demanda

Esta categoría económica define las diversas cantidades de un bien o servicio que, a varias opciones de *precios*<sup>1</sup> de los mismos o de ingresos de las personas, éstas estarían dispuestas a adquirir, *ceteris paribus*<sup>2</sup>. Si el consumidor no posee los medios de pago necesarios para concretarla o el bien o servicio no se encuentra en el espacio y tiempo requerido, siempre existirá la demanda de un satisfactor determinado, pero ésta será catalogada como una demanda latente o potencial. Si está plenamente respaldada con medios de pago y se verifica o realiza en el mercado efectivamente, se catalogará como demanda real, efectiva o específica (Piloña, 2007).

La demanda puede ser individual o de mercado. La demanda individual es la que ejecuta un solo ente o agente económico, es un único consumidor. La demanda de mercado es la suma de las demandas individuales de un determinado bien o servicio, también se le denomina demanda global o social.

### 1.2. Tabla de demanda

La cantidad que compran los individuos de un bien o servicio depende de su precio. Manteniéndose *todo lo demás constante*<sup>3</sup>, cuanto más alto es el precio de un artículo, menos unidades están dispuestos a comprar los consumidores. Cuanto más bajo es su precio de mercado más unidades se compran. Esta relación entre el precio y la cantidad demandada se denomina tabla de demanda (Samuelson, 2010).

---

<sup>1</sup> Se entiende por precio a la cantidad monetaria que debe darse a cambio de la obtención de un bien o servicio.

<sup>2</sup> Expresión latina que significa "todo lo demás constante".

<sup>3</sup> El término "manteniéndose lo demás constante" significa simplemente que alteramos el precio sin variar ninguno de los demás determinantes de la demanda.

### 1.3. La curva de demanda

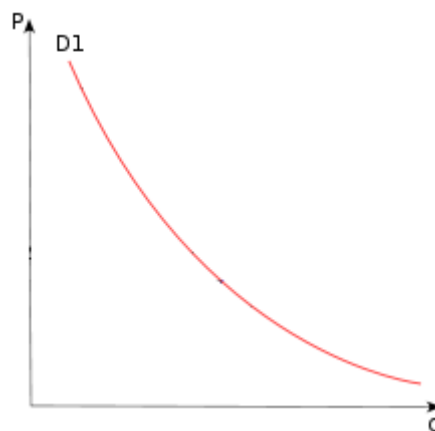
La curva de demanda indica cuánto están dispuestos a comprar los consumidores de un bien cuando varía el precio unitario. Podemos expresarla matemáticamente de la forma siguiente:

$$Q_D = Q_D(P) \quad (1)$$

O representarla gráficamente como en la Figura 1, la curva de demanda tiene pendiente negativa; manteniendo todo lo demás constante, los consumidores están dispuestos a comprar más si el precio es más bajo.

Naturalmente, la cantidad que los consumidores están dispuestos a comprar de un bien puede depender de otras cosas, además de su precio. La renta es especialmente importante. Cuando aumenta, los consumidores pueden gastar más dinero en cualquier bien y algunos gastan más en la mayoría de los bienes (Pindyck, 2009).

**Figura 1**  
**Curva de demanda**



**Fuente:** Elaboración propia.

### 1.3.1. La ley de la demanda

Con el resto de las cosas constante, cuanto mayor sea el precio de un bien, menor será la cantidad demandada. Debido a que se mantiene constante el resto de las cosas, cuando sube el precio de un bien, este precio sube en relación con los precios de todos los bienes. A pesar de que cada bien es único, tiene otros bienes sustitutos que satisfacen la misma necesidad. Conforme el precio de un bien sube en relación con los precios de sus sustitutos, la gente compra menos de ese bien y más de los sustitutos (Parkin, 2004).

### 1.4. Factores que determinan la demanda

El término demanda se refiere a la relación completa entre la cantidad demandada y el precio de un bien. Para elaborar una tabla de demanda y una curva de demanda, se mantienen constantes todos los otros factores que influyen en los planes de compra de los consumidores. Entre los factores que influyen ésta se pueden enumerar los siguientes:

**a. Precios de los bienes relacionados.** La cantidad demandada que los consumidores están dispuestos a comprar no depende sólo del precio del bien; también depende en parte de los precios de los bienes relacionados. Estos bienes relacionados caen en dos categorías: sustitutos y complementarios.

Un bien sustituto es aquel que puede usarse en lugar de otro bien. Por ejemplo, un viaje en autobús sustituye un viaje en tren. Si el precio de uno de los sustitutos aumenta, la gente economizará en su uso y comprará menos de ese bien. A la inversa, si el precio de uno de los sustitutos disminuye, la gente usará grandes cantidades del bien que por el momento resulte más barato. Un bien que se utiliza junto con otro es un bien complementario. Algunos ejemplos de los complementarios son las hamburguesas y las papas fritas, los automóviles y la gasolina. Si el precio de uno de los complementarios aumenta, la gente compra

menos del otro bien. Por el contrario, si el precio de uno de esos complementarios disminuye, la gente comprará más del otro bien.

**b. Ingreso.** Otro factor que influye sobre la demanda es el ingreso del consumidor. Con todo lo demás constante, cuando el ingreso aumenta, los consumidores compran más de la mayoría de los bienes, y cuando disminuye compran menos de casi todos los bienes. Los consumidores con ingresos altos demandan menos de la mayoría de los bienes.

Aunque un aumento del ingreso conduce a un incremento de la demanda de la mayor parte de los bienes, no conduce a un incremento de la demanda de todos los bienes. Los bienes cuya demanda aumenta cuando el ingreso lo hace se llaman bienes normales. Los bienes cuya demanda disminuye al aumentar el ingreso se llaman bienes inferiores. Conforme se incrementan los ingresos, la demanda de estos bienes disminuye al ser sustituidos con productos más caros.

**c. Precios futuros esperados.** Si se espera que el precio de un bien suba, es razonable comprar más de ese bien hoy y menos en el futuro, cuando el precio sea más alto. De manera similar, si se espera que el precio descienda, conviene reducir las compras hoy y comprar más después, cuando esperamos que el precio sea menor. Así, cuando más alto sea el precio futuro esperado de un bien, mayor será la demanda presente del mismo.

**d. Población.** La demanda depende también del tamaño de la población. Si lo demás se mantiene constante, cuanto mayor sea la población, mayor será la demanda de todos los bienes y servicios, y cuanto menor sea la población, menor será la demanda de todos los bienes y servicios.

**e. Preferencias.** Por último, la demanda depende de las preferencias. Las preferencias son las actitudes de un individuo hacia los bienes y servicios.

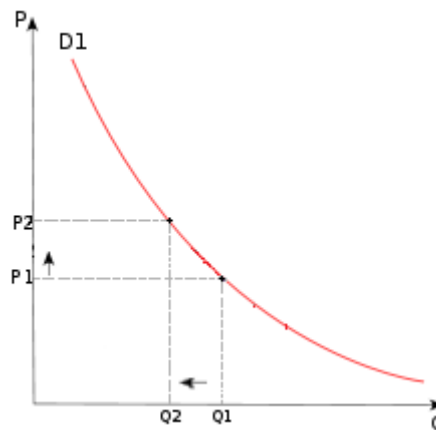
Sin embargo, hay una diferencia fundamental entre las preferencias y el resto de los factores que influyen en la demanda: las preferencias no pueden observarse

directamente. Los economistas suponen que los cambios en las preferencias sólo se dan de manera progresiva y por tanto no tienen influencia importante sobre los cambios de la demanda.

### 1.5. Cambios en la demanda y cantidad demandada

Los cambios de los demás factores que influyen en los planes de los compradores ocasionan ya sea un movimiento a lo largo de la curva de demanda o bien un desplazamiento de ella (Parkin, 2004). Si el precio de un bien cambia, pero todo lo demás permanece igual se da un movimiento a lo largo de la curva de demanda. Este tipo de desplazamiento se denomina movimiento a lo largo de la curva de demanda y se observa gráficamente en la Figura 2.

**Figura 2**  
**Movimiento a lo largo de la curva de demanda**



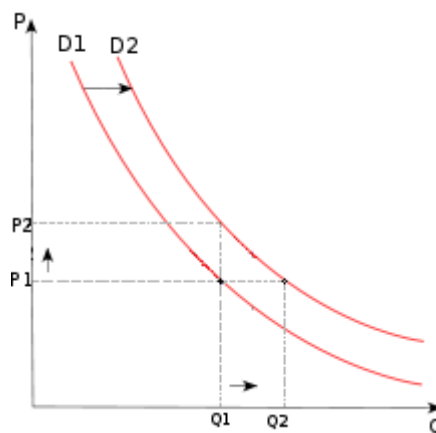
Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 2 se observa, si el precio de mercado se incrementara de  $P_1$  a  $P_2$ , manteniendo constante los demás factores, sería de esperar que disminuya la cantidad demandada, de  $Q_1$  a  $Q_2$ , como consecuencia del aumento de precio del bien.

Si el precio de un bien permanece constante pero otro de los factores que influyen en los planes de los compradores cambia, podemos decir que ha ocurrido un cambio en la demanda de ese bien. Un cambio de cualquiera de estos factores,

desplazará toda la curva de demanda a la derecha o a la izquierda, según sea el sentido del cambio del factor. Este tipo de desplazamiento se denomina cambios de la demanda, y se observa gráficamente en la Figura 3.

**Figura 3**  
**Cambios en la demanda**



**Fuente:** Elaboración propia.

En la Figura 3 se observa, si el precio de mercado se mantuviera constante en  $P_1$ , sería de esperar que aumente la cantidad demandada, de  $Q_1$  a  $Q_2$ , como consecuencia del aumento de la renta de los consumidores. Como aumentaría independientemente de cuál fuera el precio de mercado, el resultado sería un desplazamiento de toda la curva de demanda hacia la derecha, lo cual se muestra en la figura por medio del desplazamiento de  $D_1$  a  $D_2$ . Al tener más renta los consumidores deberían estar dispuestos a pagar un precio más alto,  $P_2$  en lugar de  $P_1$ .

Se utiliza la expresión variación de la demanda para referirse a los desplazamientos de la curva de demanda y se reserva la expresión variación de la cantidad demandada para referirse a los cambios a lo largo de la curva de demanda.



## 1.6. La elasticidad de la demanda

La elasticidad se usa con frecuencia respecto de la relación precio-demanda y de la relación precio-oferta, pero la aplicabilidad de este concepto no está restringida a esos únicos casos, sino que es más amplia, ya que la elasticidad puede reflejar numerosas relaciones entre dos variables. Matemáticamente, se puede expresar la elasticidad como el cambio proporcional de la variable “y” con respecto a la variable “x”:

$$e_{y,x} = \frac{\frac{\Delta y}{y}}{\frac{\Delta x}{x}} = \frac{\Delta y}{\Delta x} \cdot \frac{x}{y} = \frac{\partial y}{\partial x} \cdot \frac{x}{y} \quad (2)$$

Esta expresión identifica que una variación de 1% de la variable “x”, dará como resultado una variación porcentual en “y”. Además, se puede concluir, si obviamos los signos, que los resultados se pueden clasificar en base al valor del coeficiente de elasticidad en: elástico, unitario, inelástico, perfectamente elástico, perfectamente inelástico, quedando de la siguiente manera:

- Elástico: si el coeficiente de elasticidad es mayor a la unidad ( $E > 1$ ).
- Inelástico: si el coeficiente de elasticidad es menor a la unidad ( $0 < E < 1$ ).
- Unitario: si el coeficiente de elasticidad es igual a la unidad ( $E = 1$ ).
- Perfectamente inelástico: el coeficiente de elasticidad es igual a cero.
- Perfectamente elástico: el coeficiente de elasticidad es igual a infinito.

### 1.6.1. La elasticidad-precio de la demanda

La elasticidad-precio de la demanda (denominada a veces elasticidad precio) es la variación porcentual de la cantidad demandada dividida por la variación porcentual del precio (Samuelson, 2010). El coeficiente de la elasticidad precio de la demanda ( $e$ ) mide el cambio porcentual de la cantidad demandada de un bien o servicio por unidad de tiempo, que resulta de un cambio porcentual dado en el precio. Debido a que el precio y la cantidad están inversamente relacionados, el

coeficiente de la elasticidad precio de la demanda es un valor negativo; cuando sube el precio de un bien, la cantidad demandada normalmente disminuye, por lo que  $\Delta Q/\Delta P$  (la variación de la cantidad correspondiente a una variación del precio) es negativo. Si  $\Delta Q$  representa el cambio en la cantidad demandada de un bien debido a un cambio en su precio ( $\Delta P$ ), se tiene:

$$e_{DP} = \frac{\Delta Q}{(Q_1 + Q_2)/2} \div \frac{\Delta P}{(P_1 + P_2)/2} \quad (3)$$

Donde  $P_1$  y  $Q_1$  representa el precio y la cantidad iniciales y,  $P_2$  y  $Q_2$  el nuevo precio y la nueva cantidad.

Los factores económicos determinan la magnitud de las elasticidades-precio de los bienes: la elasticidad tiende a ser mayor en el caso de los bienes de lujo, cuando existen sustitutos y cuando los consumidores tienen más tiempo para adaptar su conducta. Los grados de elasticidad van a expresar la sensibilidad de la cantidad demandada de un bien o servicio, como consecuencia de cambios o variaciones en el precio, *ceteris paribus*. A continuación los grados de elasticidad demanda-precio:

- Demanda inelástica. Cuando la demanda es inelástica (es decir, cuando la magnitud de  $e_p$  es menor que 1), una variación del precio de 1% provoca una variación de la cantidad demandada inferior a ese porcentaje. Como consecuencia, el gasto total en el producto aumenta cuando sube el precio.
- Demanda elástica. Cuando la demanda es elástica (la magnitud de  $e_p$  es mayor que 1), una variación del precio de 1% provoca una variación de la cantidad demandada superior a ese porcentaje.
- Demanda isoelástica. Cuando la elasticidad-precio de la demanda es constante a lo largo de toda la curva de demanda, decimos que la curva es isoelástica. Un caso especial de esta curva isoelástica es la curva de demanda de elasticidad unitaria: una curva de demanda cuya elasticidad-

precio siempre es igual a 1. En este caso, el gasto total no varía cuando varía el precio.

Empíricamente, las elasticidades precio de la demanda de muchos bienes se calculan con base en métodos econométricos. Las estimaciones permiten a los especialistas conocer el grado de sensibilidad de la cantidad consumida de dicho bien por parte de los agentes económicos ante cambios en el precio.

### 1.6.2. Elasticidad de la demanda-ingreso

Esta elasticidad muestra como la cantidad demandada se ve afectada por un cambio en el ingreso del consumidor (renta). Ya que cuando la renta de un individuo aumenta, en general su consumo aumentará en casi todos los bienes. Sin embargo hay algunos bienes, los llamados bienes inferiores, que se caracterizan por el hecho que, al aumentar la renta de los individuos disminuye el consumo de ellos. Hay otros bienes, por el contrario, cuyo consumo aumenta más que proporcionalmente al aumentar las rentas y se les denomina bienes de lujo. El coeficiente de la elasticidad ingreso de la demanda ( $e_M$ ) mide el cambio porcentual en la cantidad comprada de un bien por unidad de tiempo ( $\Delta Q/Q$ ) debido a un cambio porcentual dado en el ingreso del consumidor ( $\Delta M/M$ )<sup>4</sup>. Así:

$$e_{DM} = \frac{\Delta Q}{(Q_1 + Q_2)/2} \div \frac{\Delta M}{(M_1 + M_2)/2} \quad (4)$$

Los coeficientes y signos de la elasticidad ingreso definen los siguientes tipos de bienes:

- Inferiores. Si el coeficiente de elasticidad de la demanda-ingreso es negativo (-e), independientemente de cualquier valor numérico, ya que si el ingreso sube hay una baja en la demanda de este bien.

---

<sup>4</sup> Se respetaron las variables del inglés con el fin de no incurrir en confusión, de modo que M denota el ingreso del consumidor (consumer's income); Q denota la cantidad (del inglés quantity).

- Normales. Si el coeficiente de elasticidad de la demanda-ingreso es positivo (+e), ya que cuando el ingreso sube estos incrementan su demanda.
- Bien necesario. Si el coeficiente de la demanda-ingreso es positivo pero menor a la unidad (+e<1), estos no tienen una gran variación en su demanda ya que el consumidor solo comprará la cantidad que necesita.
- Bien de lujo. Si el coeficiente de elasticidad de la demanda-ingreso es positiva mayor a la unidad (+e>1), estos aumentan su demanda en una proporción mayor a uno, si el ingreso del consumidor sube.

### 1.6.3. Elasticidad cruzada de la demanda

Se utiliza para medir la sensibilidad de la demanda de un bien como respuesta a las variaciones en el precio de otro. Estas relaciones permiten la clasificación de bienes sustitutos y complementarios. La elasticidad cruzada es positiva cuando dos bienes son sustitutos, y negativa cuando dos bienes son complementarios.

El coeficiente de la elasticidad cruzada de la demanda del satisfactor X con respecto al satisfactor Y ( $e_{xy}$ ) mide el cambio porcentual en la cantidad de X comprada por unidad de tiempo ( $\Delta Q_x/Q_x$ ) debido a un cambio porcentual dado en el precio de Y ( $\Delta P_y/P_y$ ). Se puede expresar de la siguiente forma:

$$e_{D_x P_y} = \frac{\Delta Q_x}{(Q_{x1} + Q_{x2})/2} \div \frac{\Delta P_y}{(P_{y1} + P_{y2})/2} \quad (5)$$

Los coeficientes y signos de la elasticidad cruzada definen los siguientes tipos de bienes:

- Bienes sustitutos. Si el coeficiente de elasticidad cruzada resulta acompañado de signo positivo, independientemente de su valor numérico, los bienes que están siendo analizados se consideran bienes sucedáneos, sustitutos, reemplazables o rivales recíprocos, ya que el aumento del precio de uno provoca el aumento de la demanda del otro o viceversa. Los

consumidores reaccionarán modificando la cantidad demandada del bien relativamente encarecido (reduciendo el consumo), por el bien relativamente abaratado; y viceversa.

- Bienes complementarios. Si el coeficiente de elasticidad cruzada resulta negativo, se determinan así a los bienes que son consumidos conjuntamente. La peculiaridad de estos bienes es que cuando aumenta el precio de uno disminuye la demanda del otro y viceversa.
- Bienes independientes. Si el coeficiente de elasticidad cruzada resulta cero (0), los bienes que participan en este análisis se consideran independientes uno del otro, porque no existe relación alguna entre las variables operadas.

## **1.7. Combustibles y energía**

La *Agencia Internacional de Energía (AIE)*<sup>5</sup> define “el combustible como toda sustancia que se quema para producir calor o electricidad”. (OCDE/AIE, 2007) El calor se deriva del proceso de combustión en el cual el carbono e hidrógeno contenidos en la sustancia combustible se combinan con el oxígeno, liberando calor. La provisión de calor o electricidad, ya sea en forma mecánica o eléctrica, es la principal razón para quemar los combustibles. El término “energía”, cuando se utiliza correctamente en las estadísticas energéticas, se refiere únicamente al calor y la electricidad, aunque muchas personas también incluyen los combustibles. Por lo que el término “producto energético” se utilizará para referirse tanto a los combustibles como al calor y a la electricidad.

### **1.7.1. Productos energéticos primarios y secundarios**

Los productos energéticos o bien se extraen o captan directamente de los recursos naturales (en cuyo caso se les dice primarios) como el petróleo crudo, carbón mineral duro y gas natural, o son producidos a partir de los productos primarios. Todos los productos energéticos que no son primarios, sino producidos

---

<sup>5</sup> La Agencia Internacional de Energía (AIE) es una entidad autónoma establecida en noviembre del 1974 dentro del marco de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) para establecer un programa energético internacional.

de los productos primarios, se clasifican como productos secundarios. La energía secundaria proviene de la transformación de la energía primaria o secundaria.

### **1.7.2. Los combustibles fósiles y fuentes renovables de energía**

Los productos energéticos primarios también pueden dividirse en combustibles de origen fósil y productos energéticos renovables. Los combustibles fósiles se extraen de los recursos naturales que se formaron a partir de biomasa en el pasado geológico. Se amplía este término para aplicarse también a cualquier combustible secundario producido en base a un combustible fósil. Los productos energéticos renovables, a excepción de la energía geotérmica, se obtienen directa o indirectamente de los flujos corrientes o recientes de la energía solar y gravitacional constantemente disponibles.

### **1.7.3. Petróleo crudo**

El petróleo es una mezcla compleja de hidrocarburos líquidos, compuestos químicos que contienen hidrógeno y carbono, que se forma naturalmente en yacimientos subterráneos de roca sedimentaria. Sus raíces latinas son “petra”, que significa “roca” y “óleum”, que significa “aceite”. En términos amplios, incluye productos primarios (sin refinar) y secundarios (refinados).

Hay muchas variedades de petróleo crudo porque el petróleo crudo contiene una amplia gama de hidrocarburos, dependiendo del lugar donde se encuentre y con base en su densidad o gravedad API<sup>6</sup>. Los hidrocarburos en el petróleo crudo varían de los más livianos hasta los más pesados, y estas características de los petróleos crudos individuales pueden determinar su precio. Un petróleo crudo que contiene muchos hidrocarburos pesados y pocos livianos se considera un petróleo crudo pesado; en el caso inverso, se le dice liviano. Un ejemplo de un crudo pesado es el petróleo Maya de México, mientras que el Bonny Light de Nigeria se

---

<sup>6</sup> Gravedad American Petroleum Institute (API, por sus siglas en inglés) denota la relación correspondiente de peso específico y de la fluidez de los crudos con respecto al agua.

considera liviano. Ya que la composición del petróleo crudo depende del lugar donde se encuentre, el petróleo usualmente recibe el nombre de la región o lugar de donde viene.

Aparte de los hidrocarburos, el petróleo crudo cuando primero sale del subsuelo puede contener sales, algunas de las cuales serán corrosivas, más azufre. Las sales se eliminan mediante un *proceso de desalación*<sup>7</sup>. El azufre puede también ser una característica indeseable para el procesamiento y la calidad que tiene que eliminarse. La concentración de azufre en el petróleo crudo varía desde menos del 0.05% hasta más del 5% en algunos crudos. En general, mientras más alta la densidad del petróleo crudo, más alto será su contenido de azufre. Los crudos con poco azufre se suelen llamar crudos “dulces” mientras que las variedades con mayor contenido de azufre son “agrias”. El azufre puede eliminarse mediante la *desulfuración*<sup>8</sup>.

Para evaluar un petróleo crudo, se analizan varias propiedades:

- La densidad relativa proporciona una indicación de las fracciones livianas *versus* pesadas en el crudo
- La viscosidad o la resistencia del petróleo al fluir
- El punto de fluidez que es la temperatura más baja (en °F o °C) a la cual un líquido pueda verterse (es decir, que todavía se comporta como fluido)
- Contenido de agua
- Contenido de azufre
- Contenido de parafina y asfaltenos (la cera como porcentaje de la masa)
- Presencia de contaminantes y metales pesados

---

<sup>7</sup> El proceso de desalación consiste en la remoción de las pequeñas cantidades de sales inorgánicas, que generalmente quedan disueltas en el agua remanente, mediante la adición de una corriente de agua fresca (con bajo contenido de sales) a la corriente de crudo deshidratado. Posteriormente, se efectúa la separación de las fases agua y crudo, hasta alcanzar las especificaciones requeridas de contenido de agua y sales en el crudo.

<sup>8</sup> La desulfuración es el proceso de eliminación del azufre de algo para evitar la contaminación.

El precio del petróleo depende en gran medida de las propiedades indicadas, pues influyen en su procesamiento y producción. Así, no es sólo el rendimiento que influirá en el precio del petróleo crudo, sino también la complejidad del procesamiento que requiere para su refinación.

#### **1.7.4. Oferta de petróleo**

La cadena de *oferta*<sup>9</sup> del petróleo es bastante compleja, ya que varios tipos de insumos ingresan a las refinerías y la producción resultante es una amplia gama de productos con múltiples usos. Además, la industria petroquímica es un caso específico en el cual los productos petroleros se utilizan como insumos. Los siguientes párrafos describen estas tres porciones de la cadena de la oferta, los cuales son: oferta del petróleo crudo, oferta de productos terminados y flujos de la industria petroquímica.

- El petróleo crudo es muy diverso; sus características varían ampliamente. Económicamente, las características más importantes son su gravedad específica y su contenido de azufre, ya que serán los factores principales para determinar el precio del petróleo crudo.
- Oferta de productos terminados. El petróleo crudo, tal como sale del subsuelo, es una materia prima con usos limitados. Aunque se podría quemarlo como combustible, el verdadero potencial del petróleo crudo se alcanza cuando se lo refina, elaborando una gama de productos, que tienen utilidad para fines específicos de los consumidores finales (por ejemplo, gasolina para el transporte). El objetivo de la refinación es agregar valor a la materia prima, ya que el total de los productos refinados tiene que ser más valioso que el petróleo que sirve de insumo.
- Flujos petroquímicos. Aunque los principales usos de los productos petroleros se deben a sus propiedades energéticas, hay una serie de usos no energéticos del petróleo, más notablemente en la industria petroquímica.

---

<sup>9</sup> La oferta y el uso del petróleo en las economías industrializadas son complejos e incluyen usos tanto energéticos como no energéticos.



Los petroquímicos son sustancias químicas derivadas del petróleo y usados como los elementos básicos para una variada gama de productos comerciales.

### **1.7.5. Productos petroleros**

La función más importante de una refinería es producir lo más económicamente posible los productos petroleros requeridos por el mercado. Por lo tanto, los productos petroleros son una forma secundaria del petróleo crudo.

A continuación se examinan algunas de las principales categorías de productos petroleros y sus usos:

- El gas licuado de petróleo (GLP) se usa con fines energéticos y no energéticos. Como combustible, suele usarse en la calefacción residencial y la cocción, con fines agropecuarios y cada vez más en el sector del transporte vial en motores de combustión interna. En su uso no energético, sirven como insumo para procesos petroquímicos.
- La gasolina automotriz se usa principalmente como combustible de automóviles. La demanda de gasolina automotriz ha subido muy rápidamente durante las últimas décadas, conjuntamente con la demanda de vehículos. Sin embargo, las preocupaciones ambientales han obligado a que se introduzcan mejoras en la composición de la gasolina. Por ejemplo, el plomo, que se usaba para aumentar el octanaje de la gasolina, ha sido casi eliminado en muchos países, y otros aditivos que mejoran la combustión se agregan ahora. Entre estos aditivos y oxigenados están el butano, aromáticos, alcoholes y éteres. Además, para reducir aún más la contaminación, los biocombustibles (por ejemplo, metanol producido de biomasa o etanol producido de cultivos agrícolas) están desarrollándose para mezclarse con la gasolina automotriz o sustituirla.
- Gasóleo/diesel incluye el diesel de transporte, calefacción y otros tipos de gasóleo. El diesel para el transporte se usa para los motores de buses,

camiones, trenes y maquinarias industriales. El diesel de calefacción se usa para las residencias y los edificios comerciales, así como las calderas industriales. El gasoil también se usa para la generación eléctrica, aunque en menor medida que el combustóleo. La principal diferencia entre el diesel y el combustible de calefacción es su contenido de azufre, por motivos ambientales, la especificación del contenido de azufre para el transporte es mucho más exigente que para la calefacción.

- El combustóleo pesado se usa en las empresas eléctricas para generar la electricidad y el calor, en aplicaciones industriales para el calor de procesamiento y en el sector comercial para calefacción de sus edificios. La demanda de combustóleo pesado para la generación eléctrica se ha reducido rápidamente en los últimos 30 años, por preocupaciones ambientales y la necesidad de sustituir al petróleo. El combustóleo pesado también es el combustible más importante en búnkeres marítimos internacionales.

#### **1.7.5.1. Gasolina**

La definición de gasolina es la mezcla de hidrocarburos procedentes de la destilación fraccionada del petróleo y que se emplea como combustible en algunos vehículos automóviles. El peso molecular de sus elementos no es muy elevado y tienen una gran volatilidad. Su capacidad de inflamación se mide con el índice de *octano*<sup>10</sup> en comparación con un hidrocarburo muy inflamable (isooctano) y otro muy poco inflamable (n-heptano). Una gasolina con un índice de octano 98 equivale a una mezcla de hidrocarburos formada por 98 partes de isooctano y 2 de n-heptano).

---

<sup>10</sup> Escala que mide la resistencia que presenta un combustible como gasolina a detonar prematuramente cuando es comprimida dentro del cilindro de un motor y es su característica más importante; también se denomina RON (Research Octane Number).

### **1.7.6. Importaciones y exportaciones**

Una de las realidades económicas básicas del petróleo es que a menudo se encuentra en lugares distantes de los mercados consumidores.

### **1.7.7. Niveles y cambios de existencias**

Las existencias petroleras son un elemento crítico de información en un balance petrolero. La mayoría de las existencias petroleras son esenciales para que el sistema mundial de suministro siga operando. Las existencias permiten un equilibrio entre la oferta y la demanda; se reducen las existencias para ayudar a cubrir la demanda cuando la oferta no alcanza, mientras que un aumento de existencias da una salida para que puedan fluir los productos petroleros cuando la oferta excede de la demanda.

No incluir los datos de existencias en el balance petrolero restaría transparencia al mercado. La tendencia en las existencias es importante para muchos analistas petroleros cuando hacen sus evaluaciones de la situación del mercado petrolero. Las existencias son un indicador importante de los precios: el nivel de inventarios petroleros suele determinar el precio; por ejemplo, cuando están bajas las existencias, esto significa que podría haber una escasez o la necesidad de reponerlas, lo que indicaría que los precios podrían subir. Por otro lado, si la industria tiene un abastecimiento amplio del petróleo apropiado, puede preverse una reducción del precio. Por eso es importante contar con información sobre la situación de las existencias petroleras del mundo.

La información sobre las existencias de productos puede ser tan importante como las existencias de petróleo crudo. Por ejemplo, las existencias de petróleo crudo dan una indicación de la disponibilidad del crudo para las refinerías en cada país y por lo tanto evidencian qué tan bien las refinerías podrán abastecer al mercado nacional. Por otro lado, la información sobre bajas existencias en gasolina antes de la temporada de más viajes por carretera o bajas existencias de combustible de

calefacción antes del invierno puede dar una alerta para advertir a las refinerías, empresas petroleras y gobiernos que no sólo podrían subir los precios sino que podría ocurrir escasez.

## CAPÍTULO II CARACTERIZACIÓN DEL MERCADO DE LOS HIDROCARBUROS

### 2.1. Situación del mercado internacional del petróleo

En el contexto mundial los principales factores que ocasionan la volatilidad en el mercado internacional del petróleo son: la incertidumbre acerca del retorno de la expansión de la economía mundial previo a 2007, el temor de los mercados sobre la situación fiscal y el riesgo de impago de la deuda soberana de las economías de la zona Euro y la fuerte *inestabilidad en países productores de petróleo, principalmente en el medio oriente*<sup>11</sup>, que impulsan que la *Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP)*<sup>12</sup> continúe jugando un papel de compensación frente a los desequilibrios en el balance petrolero mundial.

El volumen mundial de reservas probadas de petróleo crudo al 2013, se ubicó en 1,489,865 millones de barriles, lo que representó un aumento del 0.4% con respecto al año anterior. Del total mundial de reservas, el 81.0% se encuentran ubicadas en los países pertenecientes a la OPEP. Los países con mayor cantidad de reservas son: Venezuela (20.0%), Arabia Saudita (17.8%), Irán (10.6%), Iraq (9.7%), Kuwait (6.8%), Emiratos Árabes Unidos (6.6%), Rusia (5.4%) y Libia (3.3%); estos países concentran el 80.1% de las reservas. Tan sólo en la región de Medio Oriente una zona altamente conflictiva se localiza el 53.9% de las reservas de crudo del mundo, lo que ocasiona riesgos en la producción y abastecimiento futuro.

---

<sup>11</sup> La inestabilidad en medio oriente se explica entre otros factores a la denominada primavera árabe en países como Yemen, Egipto, Libia y Siria. El controvertido desarrollo del programa nuclear en Irán, que ha levantado suspicacias de un inminente ataque por parte de Estados Unidos e Israel a las instalaciones nucleares de esta nación, además de un embargo petrolero que prohibió la compra de petróleo a Irán. La guerra en Irak que se ha prolongado más tiempo del previsto para Estados Unidos y sus aliados. Y por último, la guerra civil suscitada en Siria y la inminente intervención de los países occidentales, encabezados por Estados Unidos de América.

<sup>12</sup> El objetivo de la OPEP es coordinar y unificar las políticas petroleras entre los países miembros, a fin de garantizar precios justos y estables para los productores de petróleo, un abastecimiento eficiente, económico y regular de petróleo a las naciones consumidoras, y un rendimiento justo del capital a los que invierten en la industria.

**Cuadro 1**  
**Reservas probadas de petróleo crudo 2007-2013**  
**(Millones de barriles)**

Descripción	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	% var. 13/12
Total Mundial	1,209,309	1,286,449	1,323,490	1,457,193	1,470,814	1,483,793	1,489,865	0.41
OPEP	948,058	1,023,393	1,064,288	1,192,727	1,198,292	1,200,830	1,206,170	0.44
Porcentaje OPEP	78.4	79.6	80.4	81.9	81.5	80.9	81.0	0.04

**Fuente:** Elaboración propia con datos de la OPEP.

El mercado mundial de petróleo alcanzó en 2013 una producción de aproximadamente 91.5 millones de barriles diarios (mbd), la producción de Rusia, Estados Unidos y Arabia Saudita lideran las cifras de suministro diario con 10.9 mbd (11.9%), 10.3 mbd (11.3%), 9.4 mbd (10.3%); respectivamente (ver: Anexo 2).

En la Gráfica 1, se observa la distribución del flujo de la oferta de petróleo crudo, que en 2013 presentó un leve incremento de 0.5% pasando de producir 91.0 mbd en 2012 a 91.5 mbd. Este incremento tuvo su origen principalmente en el aumento de producción de los países de la OCDE, encabezados por *Estado Unidos*<sup>13</sup>. La OPEP siguió jugando un importante papel en el abastecimiento de crudo con 40.2% de la producción total, sin embargo y contrario como sucedió en 2012 cuando el incremento se debió al mayor flujo de petróleo por parte de los países miembros de la OPEP, en 2013 redujeron la oferta en 0.8 mbd. La participación de la OPEP en la producción mundial es todavía trascendental lo que muestra la intervención de este *cártel*<sup>14</sup> en el mercado petrolero.

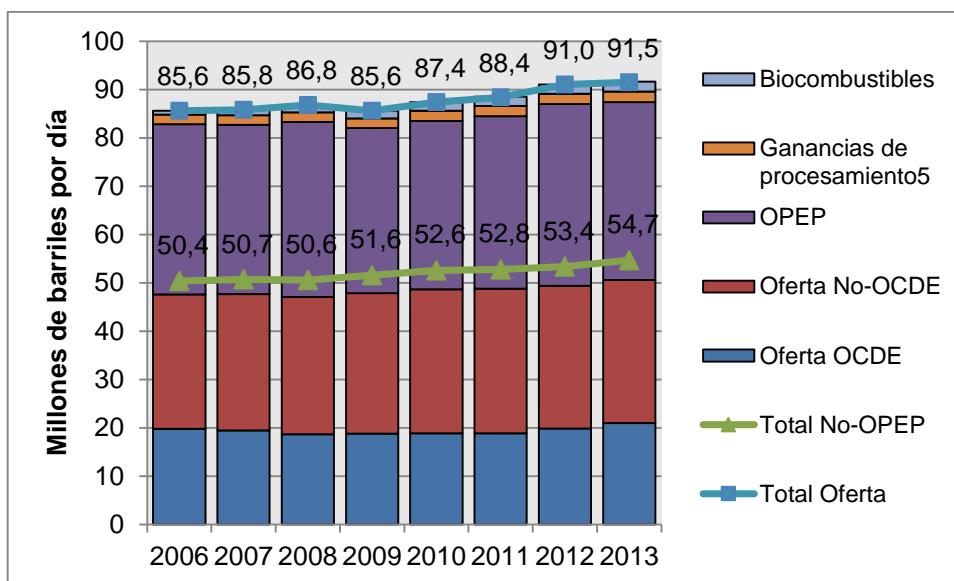
Por otra parte, es sustancial resaltar que el uso de aditivos y combustibles sustitutos del crudo, los cambios en los inventarios y las diferencias generadas por

<sup>13</sup> En la política energética de los Estados Unidos se ha patentado como de uno de los objetivos recortar las importaciones de petróleo a la mitad para el 2020, y con ello generar mayor independencia energética. Actualmente, el uso de nuevas tecnologías está generando aumentos considerables en energía disponible y asequible para Estados Unidos, una tendencia que se manifestará en los mercados, la cadena de suministro de energía y las economías mundiales.

<sup>14</sup> Un cártel es una organización entre productores independientes, que producen bienes similares y que trabajan conjuntamente para repartirse el mercado, elevar los precios y restringir la producción.

el uso de las medidas y factores de conversión, hacen que los datos de oferta y demanda muestren ligeras diferencias con los datos proporcionados por la OPEP y la AIE. En años recientes la extracción de *petróleo de esquisto (Shale Oil)*<sup>15</sup> ha hecho su aparición en el mercado mundial dadas las innovaciones tecnológicas. En este sentido Estados Unidos de América se ha convertido en un creciente productor de gas de esquisto y petróleo de esquisto, según la AIE, en su Pronóstico Mundial de Energía (AIE, 2015), este país será el principal productor de petróleo antes de 2017<sup>16</sup>. Esta producción irá creciendo a un ritmo de 3.9 millones de barriles diarios entre el 2012 y 2018, cambiando el panorama energético mundial con fuertes consecuencias económicas y geopolíticas.

**Gráfica 1**  
**Producción mundial de petróleo crudo**  
**Años: 2006-2013**  
**(Millones de barriles diarios)**



<sup>5</sup> Aumentos de volumen y pérdidas netas de las pérdidas de refinación y el transporte marítimo.

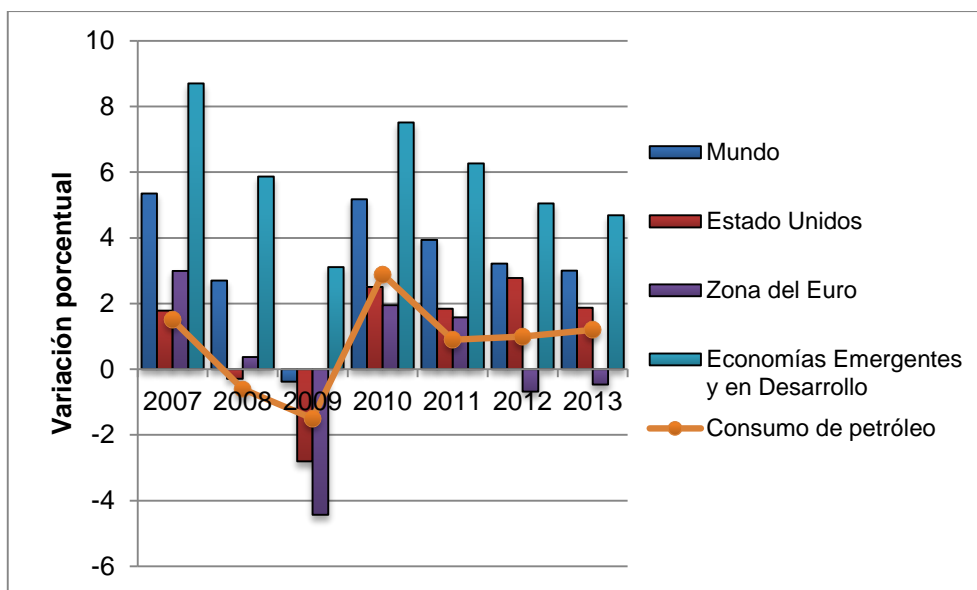
**Fuente:** Elaboración propia con datos de la AIE.

<sup>15</sup> Es un tipo de petróleo y gas no convencional que se extrae de los esquistos que son rocas sedimentarias arcillosas. El petróleo de esquistos bituminosos se extrae mediante diferentes técnicas, entre ellas la de "fracturación hidráulica", que consiste en inyectar presión con el objetivo de fracturar las rocas en el sustrato rocoso que encierra el petróleo o gas.

<sup>16</sup> <http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=11611>

El consumo de petróleo muestra una tendencia parecida al desenvolvimiento de la actividad económica (ver: Gráfica 2), ya que la energía es un importante motor que impulsa la economía y el desarrollo. Para 2013, la economía mundial creció a una tasa estimada promedio del 3.0%, impulsado en buena medida a la recuperación económica de Estado Unidos de América, mientras que la zona del Euro ha superado la crisis de la deuda soberana y empieza a salir de la recesión, sin embargo le seguirá faltando impulso y podría mantenerse en pérdidas hasta bien entrado el 2014. Por su parte, el crecimiento de los países emergentes encabezados por China e India será robusto propulsando la demanda de crudo para cubrir sus necesidades de la industria y los transportes.

**Gráfica 2**  
**Crecimiento económico y consumo mundial de petróleo crudo**  
**Años: 2007-2013**  
**(Porcentajes)**



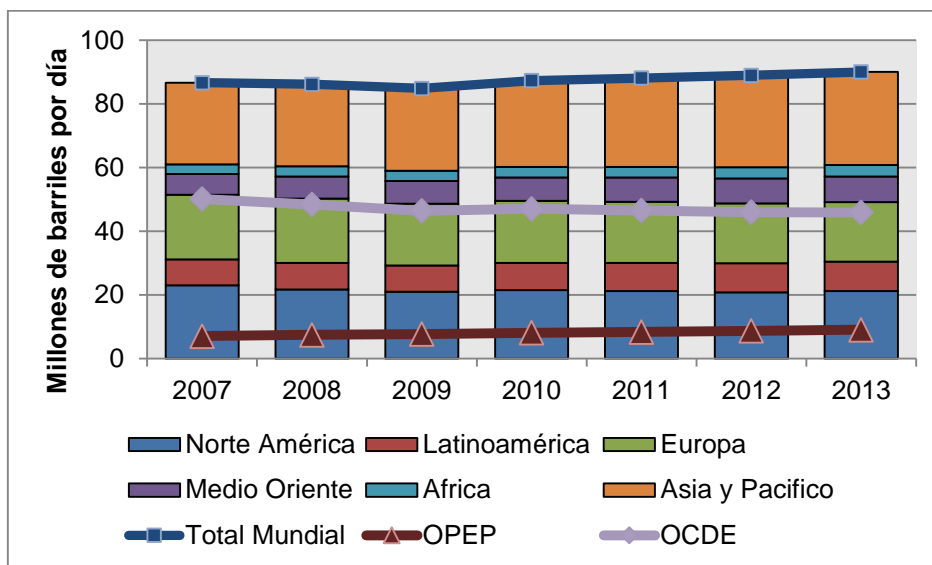
**Fuente:** Elaboración propia con datos del World Economic Outlook del FMI (Database, April 2014) y del Annual Statistical Bulletin 2014 de la OPEP.

De esta manera en la Gráfica 3, se observa como la demanda del petróleo mundial en el año 2013 estuvo influenciado por la recuperación económica mundial que marco un sostenido incremento de la demanda energética, que ya se había sido anticipado en 2012 por el crecimiento de las economías emergentes, en particular de China, India y países del Medio Oriente. A lo largo de 2013, la



demanda global de petróleo crudo alcanzó 90.0 mbd, lo que representó un incremento de 1.2% respecto 2012. En 2012, la incertidumbre en la actividad económica mundial afectó la demanda reduciendo el consumo de los países miembros de la *Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE)*<sup>17</sup> en -1.1%, equivalente a 0.5 mbd, a diferencia de 2008 que se registró una contracción de la demanda en prácticamente todas las economías, en 2012 sólo algunos países tales como China, India, Arabia Saudita, Corea del Sur y Brasil, incrementaron su demanda. El resto de las economías emergentes y países en desarrollo disminuyeron su consumo de petróleo crudo.

**Gráfica 3**  
**Consumo mundial de petróleo crudo**  
**Años: 2007-2013**  
**(Millones de barriles diarios)**



**Fuente:** Elaboración propia con datos de OPEP.

Debido a las características actuales de la economía mundial el precio del petróleo puede oscilar o variar en relación a los tiempos de prosperidad y niveles de consumo, la especulación, cantidad de reservas disponibles y acontecimientos

<sup>17</sup> La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) es una organización de cooperación internacional, compuesta por 34 estados, cuyo objetivo es coordinar sus políticas económicas y sociales.

sociales importantes, sobre todo los de aquellos países productores.<sup>18</sup> En el hemisferio norte, Estados Unidos principalmente, el West Texas Intermediate (WTI, por sus siglas en inglés) es una clase de petróleo bruto que los economistas utilizan como valor estándar para determinar el precio del petróleo bruto como materia prima en los mercados de intercambio en el marco de contratos a largo plazo.

Además el efecto del techo de la producción del petróleo<sup>19</sup> y la preocupación por la inestabilidad en ciertas regiones del mundo constituyen factores de oscilación de los precios del crudo que provocan un escenario de precios futuros inciertos y totalmente nuevos. En la Gráfica 4, se observa como a lo largo del año 2006 el precio del barril superó los 65 dólares, y en el 2007 el precio superó los 70 dólares. Durante 2008 se confirmaron los peores pronósticos: los precios, lejos de acomodarse, superaron la barrera de los 100 dólares y se acercaron a los 150 dólares el barril. En 2009 los precios comienzan a reducirse producto de la desaceleración de la actividad económica provocada por *Gran Recesión Mundial de 2008-2009*<sup>20</sup>. En 2010 comienzan a incrementarse debido a la recuperación de la economía mundial. En 2011 y 2012, se evidenció más volatilidad a la registrada en años previos ya que se observaron precios mucho más altos como consecuencia de la inestabilidad política en el África mediterránea y en Oriente Medio y el empeoramiento de las perspectivas de crecimiento a corto plazo de la economía mundial, en especial, de las economías de la zona Euro. Para 2013, la economía mostró un crecimiento mucho más robusto que el año anterior y con ello el precio ha repuntado 3.7% con respecto al año anterior para llegar a los 97.9 dólares.

---

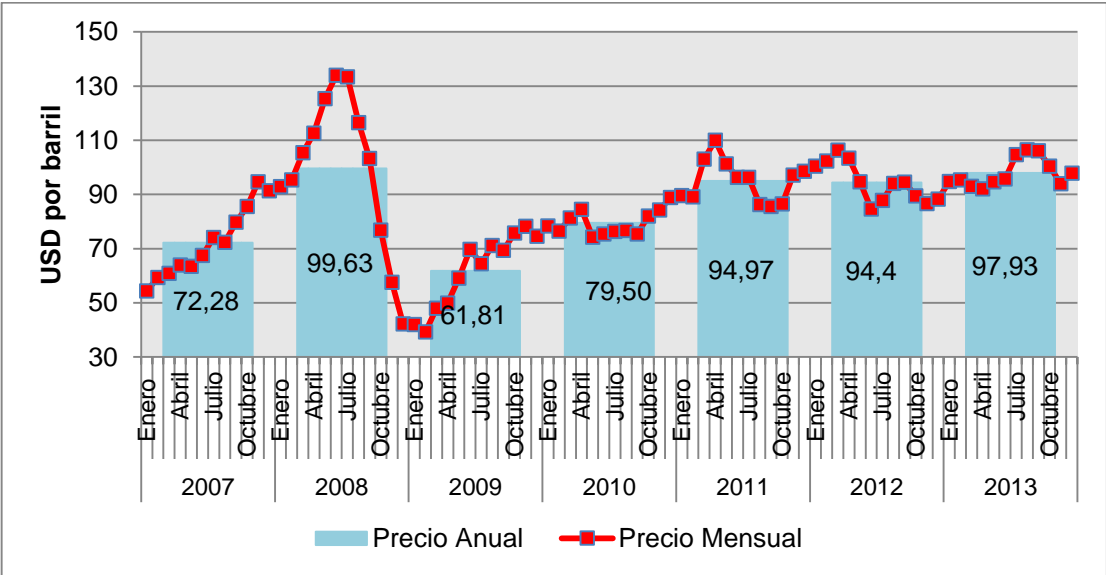
<sup>18</sup> Christopher J. Alaña. (2013). Algunas consideraciones sobre el Precio del Barril de Petróleo. Disponible en: <http://www.aporrea.org/energia/a175921.html>

<sup>19</sup> La teoría del peak oil anticipa el punto máximo de producción mundial desde el que la oferta ya solo podrá ir en declive. <http://www.expansion.com/accesible/2013/02/14/empresasenergia/1360862927.html>

<sup>20</sup> A finales del 2008, Estados Unidos entró en una crisis financiera, producto de la burbuja inmobiliaria, derivado de hipotecas de segundo orden (créditos de alto riesgo "subprime"), que se estimularon con abundante liquidez proporcionada por la Reserva Federal desde el 2007. Un año después, el mercado hipotecario cayó dramáticamente, afectando a importantes bancos de inversión, compañías hipotecarias y aseguradoras como Lehman Brothers, Fannie Mae, Freddie Mac y AIG. Los tenedores de deuda Estadounidense (personas individuales e institucionales) fuera de Estados Unidos se vieron afectados fuertemente, implicando en general, consecuencias negativas sobre las economías, principalmente las economías de países desarrollados.

Por otra parte el precio está sujeto a la estacionalidad, por ende entre los meses de diciembre y marzo que marcan la época invernal en todo el hemisferio norte la demanda de este hidrocarburo aumenta y por lo tanto su precio.

**Gráfica 4**  
**Precios internacionales del petróleo crudo WTI**  
**Años: 2007-2013**  
**USD Barril**



Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección de Hidrocarburos.

**2.2. El mercado internacional de la gasolina**

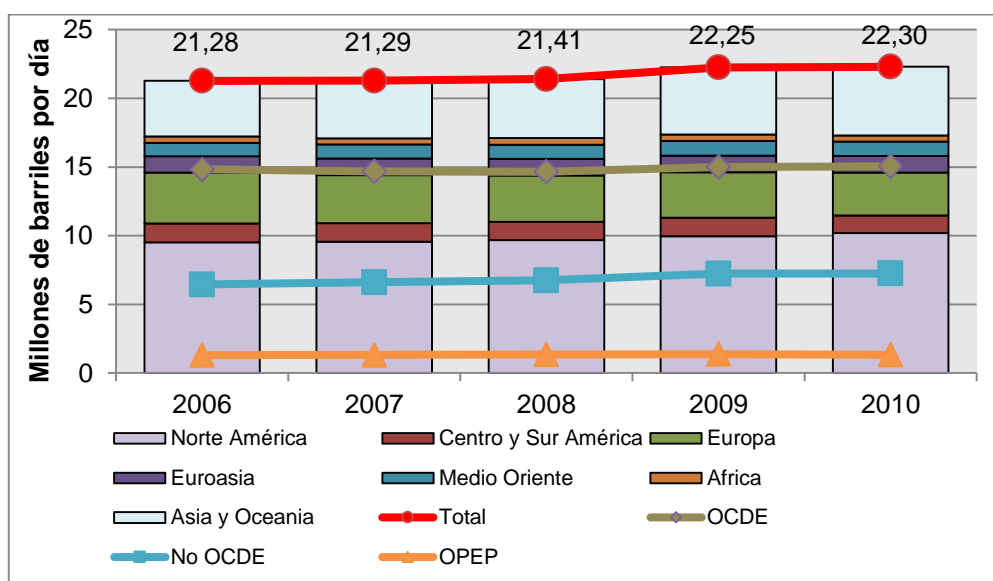
La gasolina para motores es el producto de petróleo refinado más consumido y representa el 44% del rendimiento del barril de petróleo crudo medio.<sup>21</sup> Al ser un componente significativo del petróleo crudo, los precios de la gasolina están *correlacionados*<sup>22</sup> con los precios del petróleo crudo y el proceso de tecnología para su refinación. El crudo existente se procesa y convierte en gasolinas. Lamentablemente el crudo dulce, el cual demanda menor cantidad de energía para refinar ya no es tan abundante. Asimismo, muchas refinerías han dejado de

<sup>21</sup> <http://www.trafigura.com/trading/oil-and-petroleum/gasoline/?lang=ESP>

<sup>22</sup> Se refiere a la relación que existe entre las variables.

ser productivas ya que las tecnologías que utilizan para refinar los derivados de petróleo demandan una mayor cantidad energía que reduce sus ganancias. Algunas refinерías de Estados Unidos, el mayor productor de gasolina, han sido afectadas por fenómenos naturales<sup>23</sup>. Esto afecta directamente la capacidad de producción, ya que según JP Morgan, diecinueve refinерías han cerrado de manera permanente en los Estados Unidos, el Caribe y en Europa desde el 2009.<sup>24</sup> Esto resulta en una limitante de 1.7 mbd de capacidad de refinación. En la Gráfica 5, se puede observar que la producción de gasolina a nivel mundial creció solamente un 0.07% en 2007, 0.54% en 2008, 3.95% en 2009 y 0.21% en 2010.

**Gráfica 5**  
**Producción mundial de gasolina de las refinерías**  
**Años: 2006-2010**  
**(Millones de barriles diarios)**



**Fuente:** Elaboración propia con base en datos de la U. S. Energy Information Administration.

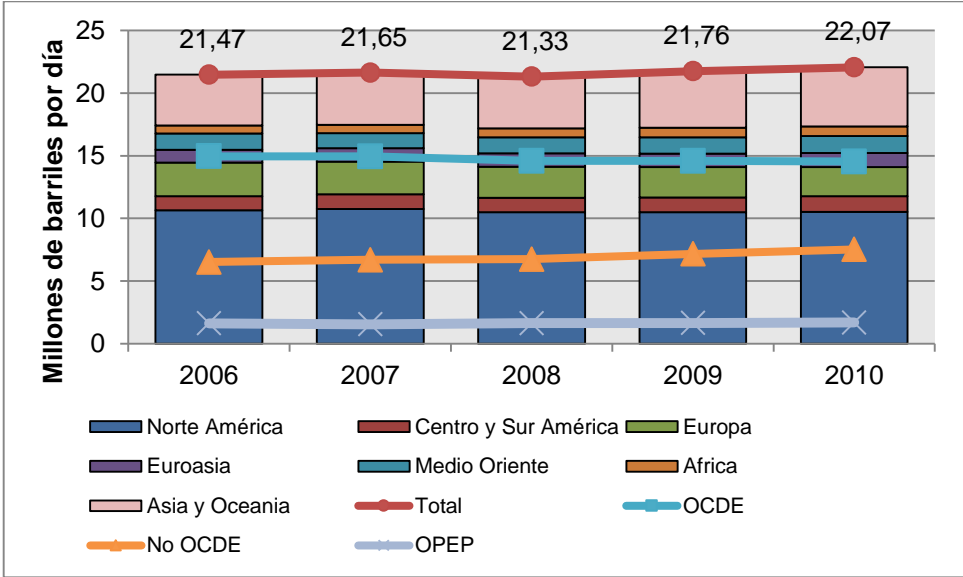
Con respecto a la demanda de la gasolina, responde al inesperado decrecimiento económico en los Estados Unidos, el mayor consumidor actual de gasolina, dado en parte a la reestructuración de su parque automotor (mayor cantidad de autos

<sup>23</sup> En 2005, la refinерía Chalmette, en Luisiana, en el golfo de México, fue cerrada como medida precautoria antes del paso del huracán Katrina. Esta refinерía tiene una capacidad de refinación cerca de 200.000 barriles por día (b/d).

<sup>24</sup> <http://www.laestrella.com.pa/online/impreso/2012/04/02/consumo-y-precios-de-los-combustibles-en-el-mundo.asp>

híbridos y eléctricos y mayor consumo de biocombustibles), a una mayor eficiencia en el consumo de combustible por kilómetro recorrido y a la incertidumbre del crecimiento de la economía mundial. Por otra parte, influye la demanda creciente de China, India y otros países asiáticos, las condiciones geopolíticas, las condiciones del clima en la época de huracanes en el Golfo de México, todo lo anterior aunado a la especulación y el acaparamiento de materia prima, el petróleo.

**Gráfica 6**  
**Consumo mundial de gasolina**  
**Años: 2006-2010**  
**(Millones de barriles diarios)**

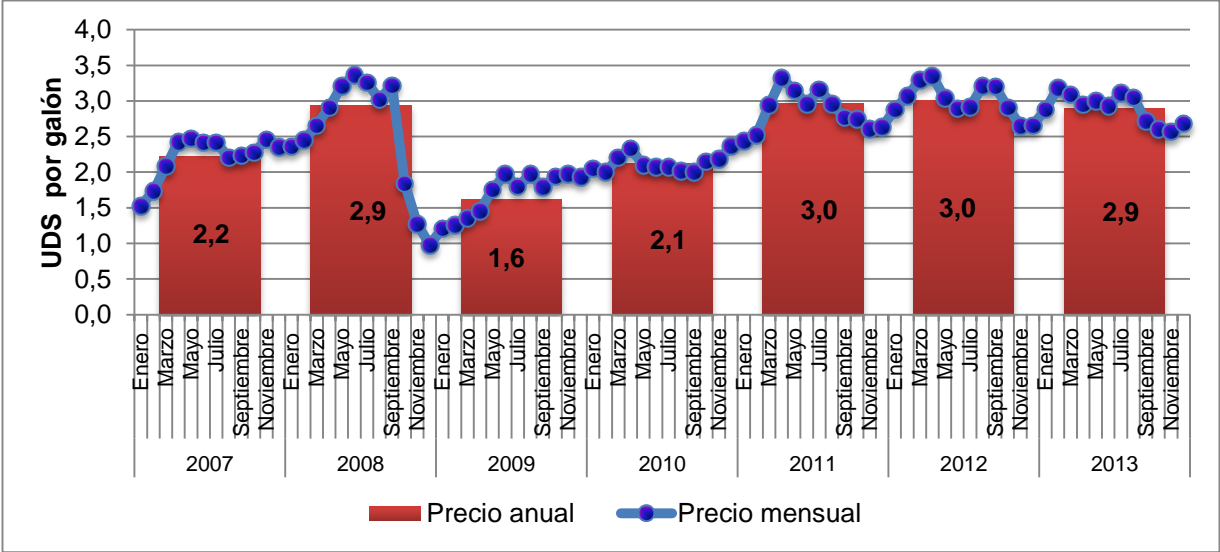


**Fuente:** Elaboración propia con base en datos de la U. S. Energy Information Administration.

Dado que los márgenes fluctúan en función de factores de oferta y demanda, donde los niveles de inventarios juegan un papel clave en el corto plazo no siempre se dan ajustes inmediatos a variaciones en los precios. Cuando el precio del petróleo sube, los combustibles derivados tienden a subir de precio, pues los factores que determinan el precio final para el consumidor son: el precio internacional del petróleo crudo, el costo de refinación, el costo de transporte, el costo de distribución y los impuestos. Es importante resaltar que mientras el precio del petróleo crudo se fija en el mercado mundial, los mercados de la gasolina están mucho más diferenciados regionalmente, es decir en el mercado interno.

En la Gráfica 7, se observa que los *precios de la gasolina en el mercado internacional*<sup>25</sup> muestran una tendencia al alza en los meses de junio a septiembre provocada por el incremento de la demanda estacional por la época de verano en el hemisferio norte.

**Gráfica 7**  
**Precios internacionales de la gasolina superior (US Golf Coast)**  
**Años: 2007-2013**  
**USD/Galón**

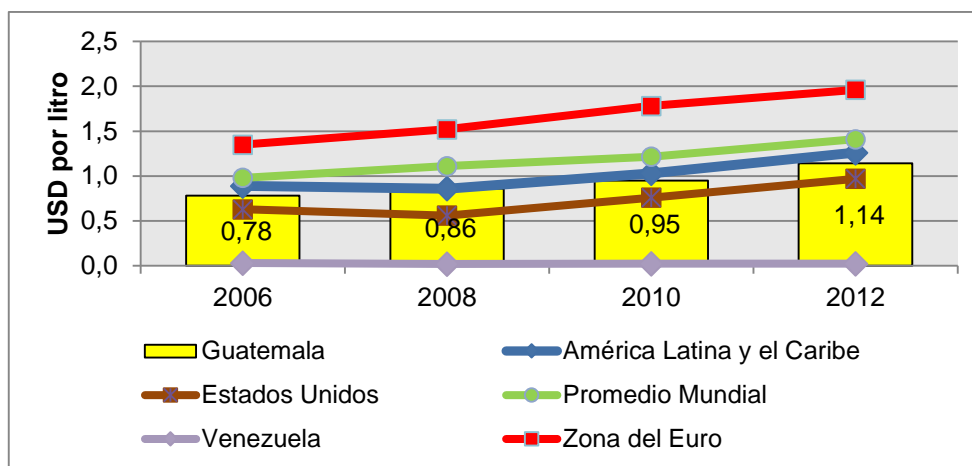


**Fuente:** Elaboración propia con datos de NYMEX.

En el mundo, el mayor consumidor de combustible es Estados Unidos, donde se reportan 1,145.6 litros per cápita, para 2010, muy superior al promedio mundial de 136.8 litros per cápita. Mientras, la región Latinoamericana presenta un consumo de 139.9 litros por persona, el precio de la gasolina en la región fue de USD 1.26 por litro.

<sup>25</sup> El precio de referencia de los combustibles en Guatemala son los de la Costa del Golfo de los Estados Unidos de América (U. S. GULF COAST).

**Gráfica 8**  
**Precio de la gasolina para el usuario (USD por litro)**  
**Años: 2006-2012**



**Fuente:** Elaboración propia con datos del Banco Mundial  
 (<http://datos.bancomundial.org/indicador/EP.PMP.SGAS.CD>).

Europa es el lugar donde los automovilistas pagan el precio más caro por litro de gasolina USD 1.96 y consumo per cápita de 167.7 litros. En México se consumen 280.0 litros de combustible por habitante al año, a pesar de que el precio ha aumentado un 70% en 6 años (USD 0.86)<sup>26</sup>. De la misma manera, en Guatemala se consume 62.2 litros per cápita a un precio promedio de USD 1.14.

**Cuadro 2**  
**Consumo de gasolina del sector vial per cápita**  
**Años 2007-2011**

País	2007	2008	2009	2010	2011
América Latina y el Caribe	130.6	136.0	133.5	139.9	142.8
Estados Unidos	1,230.3	1,160.0	1,125.9	1,145.6	1,105.6
Guatemala	66.2	63.1	68.3	65.5	62.2
México	279.9	288.7	284.3	284.4	280.0
Mundo	138.1	135.8	133.7	136.8	134.7
Zona del Euro	205.9	193.4	185.5	174.0	167.7

**Fuente:** Elaboración propia con datos del Banco Mundial.

<sup>26</sup> <http://expresocampeche.com/notas/nacional/2013/07/05/consumen-mexicanos-mas-gasolina-que-paises-ricos/>

## 2.3. El sector de hidrocarburos en Guatemala

En Guatemala, los precios de los hidrocarburos están regidos por el mercado, a diferencia de otros países en donde la gasolina es subvencionada por el Estado o este interviene imponiendo precios tope.

El marco legal que contempla todo lo relacionado con la comercialización de productos derivados de petróleo está contenido en la Ley de Comercialización de Hidrocarburos, Decreto 107-97, que fue promulgada por el Ministerio de Energía y Minas (MEM), a través de la *Dirección General de Hidrocarburos*<sup>27</sup>. Según su artículo primero esta Ley tiene por objeto “propiciar el establecimiento de un mercado de libre competencia en materia de petróleo y productos petroleros”, evitando así prácticas privilegiadas tales como los monopolios y oligopolios. Además, regula el cumplimiento de las normas de seguridad, protección del medio ambiente, calidad, volúmenes y pesos de despacho de los hidrocarburos. Esta Ley también es apoyada por la institución encargada de la protección de los derechos de los usuarios y la defensa de la competencia, la Dirección Atención y Asistencia al Consumidor (DIACO).

### 2.3.1. Importaciones

El petróleo extraído de los pozos guatemaltecos tiene un alto contenido de azufre, en su mayoría es asfáltico y por esta razón el petróleo que se refina en Guatemala se destina para otros usos, como asfalto y diesel, pero no para gasolinas. Ya que se necesitaría una planta con capacidad para reducir el contenido de azufre a límites permisibles por la *especificaciones de calidad de los combustibles*<sup>28</sup>. El octanaje que se obtiene en las gasolinas es importante, pero también hay que

---

<sup>27</sup> En el Acuerdo Gubernativo 382-2006, se establece que la Dirección General de Hidrocarburos es la dependencia responsable del estudio, fomento, control, supervisión y fiscalización de todo lo relacionado a operaciones en materia de hidrocarburos, como el reconocimiento superficial, exploración, explotación, importación, exportación, transformación, almacenamiento, transporte, distribución, comercialización y en general cualquier otra actividad que se relacione con los hidrocarburos.

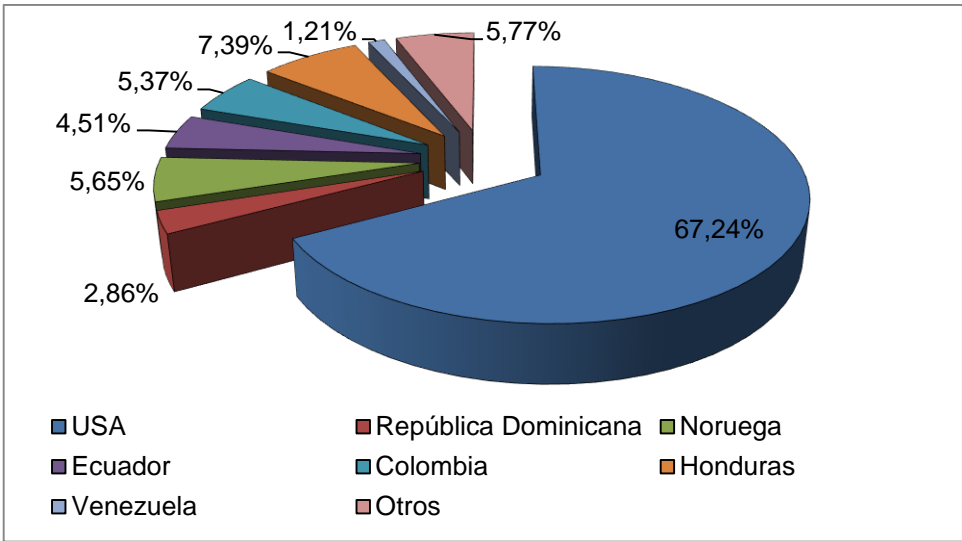
<sup>28</sup> Según el artículo 44, de la Ley de comercialización de hidrocarburos, para las gasolinas de uso automotriz el contenido de azufre no debe exceder las quince centésimas en porcentaje en masa y el contenido del plomo no debe exceder las trece milésimas de gramo por litro.



tomar en consideración los efectos ambientales que tiene el azufre, ya que al no existir en Guatemala una planta que logre reducir dicho porcentaje en el crudo, no es posible que se comercialice dentro del país.

De la misma forma, la cantidad y composición del petróleo para producir gasolinas en Guatemala es muy reducida y la inversión monetaria en una planta para refinar la gasolina es alta, por lo que no se cuenta en el país aún con una refinadora capaz de producir gasolinas de alta calidad. Dado que no se produce gasolina con el petróleo que se extrae en Guatemala, el país importa productos refinados, que como puede observarse en la Gráfica 9, proceden en su mayoría de países como Estados Unidos, Honduras, Noruega y Colombia con 67.24%, 7.39%, 5.65% y 5.37%, respectivamente.

**Gráfica 9**  
**Guatemala: Importaciones de productos por país de origen 2013**

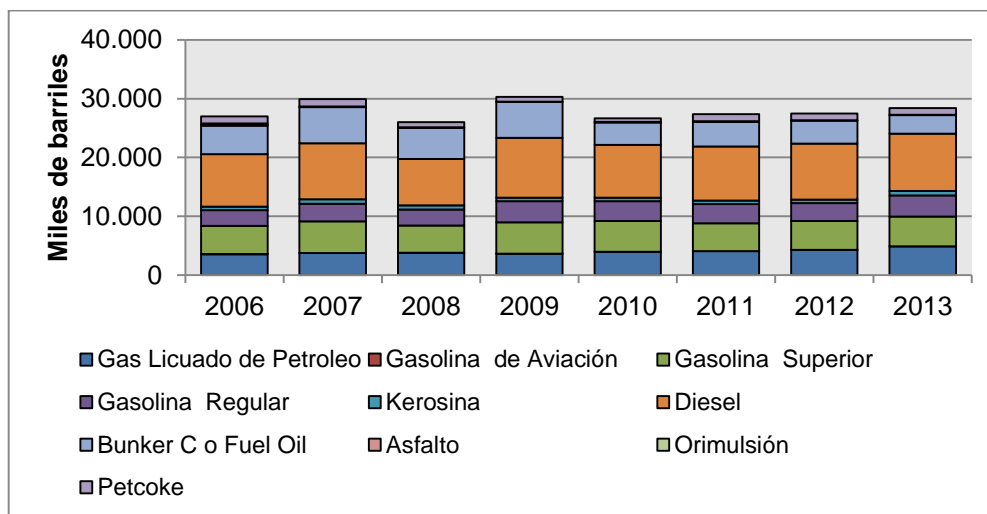


Otros: Estonia, Nigeria, Panamá, Perú, Salvador, Nicaragua y Antillas Holandesas.  
**Fuente:** Elaboración propia con datos de la Dirección de Hidrocarburos.

Durante el período 2006 a 2013 se importaron en promedio 27,898.1 miles de barriles de productos petroleros anuales, por los cuales se erogaron aproximadamente (un promedio) de USD 2,510.2 millones anuales. En la Gráfica 10, se observa a tres de los principales productos importados que contribuyen a la

movilidad de los vehículos accionados por motores de combustión interna: el diesel (33.2%), la gasolina superior (17.9%) y la gasolina regular (11.3%); que acumularon en conjunto el 62.4% de importaciones.

**Gráfica 10**  
**Guatemala: Importaciones de productos petroleros 2006-2013**



**Fuente:** Elaboración propia con datos de la Dirección de Hidrocarburos.

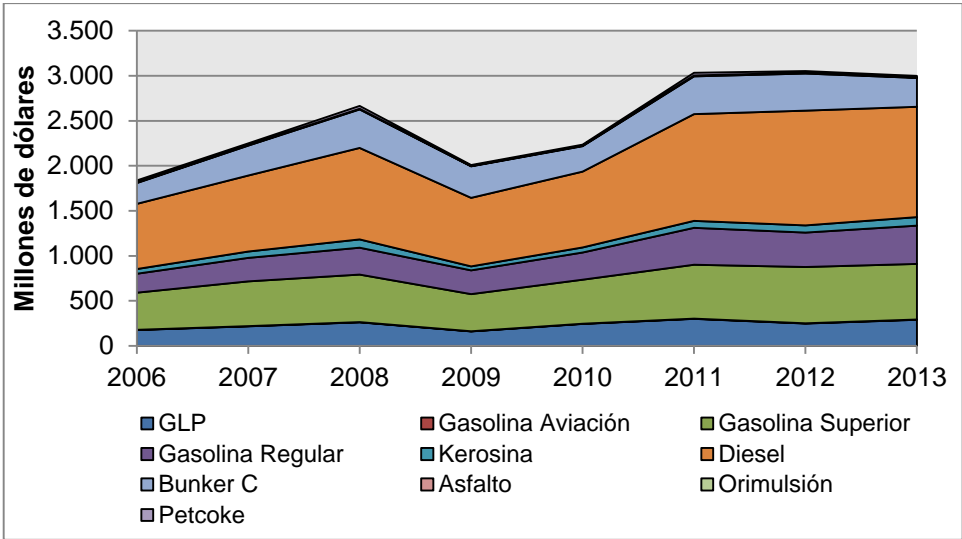
Las importaciones de productos derivados de petróleo en 2007 muestran un incremento de 10.8% con respecto al año 2006, el costo de estas importaciones también se incrementó en 22.4%. En 2008 mostraron una reducción del 13.1% con relación al 2007, sin embargo, esto no sucedió en el costo de estas importaciones ya que tuvieron un incremento de 18.5% originado por el alto costo de los hidrocarburos, principalmente causado por los altos precios del barril de *petróleo en el mercado internacional*<sup>29</sup>. En 2009 las importaciones tuvieron un incremento de 16.4%, el costo de las mismas se situó en 24.6% por debajo del 2008, originado por la reducción de los precios de los hidrocarburos en ese año y la menor demanda de las economías avanzadas producto de la *Gran Recesión Financiera Internacional*. En 2010, las importaciones sufrieron una baja de 11.9%, el costo de estas se situó en 11.3% encima del precio de 2009, producto de la apreciación del dólar (4.1%) y el incremento del precio del petróleo (28.6%). En 2011 las importaciones sufrieron un aumento del 2.6%, y los precios lejos de

<sup>29</sup> El precio del crudo registró una tendencia creciente, esta alcanzó la cotización más alta el 3 de julio del 2008, cuando el barril se ubicó en USD145.29. (NYMEX).

acomodarse sufrieron un incremento del costo en 35.7% por encima del precio del año 2010 derivado de la apreciación del dólar (2.5%) y el incremento del precio del petróleo (19.5%). En 2012, las importaciones se incrementaron solamente 0.4%, el costo de estas se localizó un 0.6% más elevado con respecto al año anterior. Finalmente, en 2013, las importaciones se incrementaron en 3.5% reduciéndose el precio de estas en 1.8% como resultado del fortalecimiento del quetzal con relación al dólar (apreciación del 0.77%).

En la Gráfica 11, se observa el costo de las importaciones (factura petrolera) que para el 2013 ascendió a USD 2,998.5 millones. Los principales costos corresponden a: diesel con USD 1,225.0, la gasolina superior con USD 617.3 y la gasolina regular con USD 425.1.

**Gráfica 11**  
**Guatemala: Costo de las importaciones 2006-2013**  
**(Millones de dólares)**



**Fuente:** Elaboración propia con datos de la Dirección de Hidrocarburos.

Los datos anteriores resaltan la importancia de la gasolina superior en el mercado nacional tanto por representar el 20.6% de las importaciones de hidrocarburos durante el período, sino también por el elevado costo que representó para la economía nacional, alrededor del 1.1% del PIB en 2013. Las cifras ilustran la

proporción creciente de los ingresos que Guatemala destinó al pago de la factura petrolera que representó un promedio de 6.02% del PIB durante el período.

**Cuadro 3**  
**Proporción de la factura petrolera en el PIB de Guatemala**  
**Años 2006-2013**  
**(Millones de dólares)**

Descripción	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
PIB	30,231.0	34,113.0	39,137.0	37,734.0	41,338.0	47,689.0	50,236.0	54,383.0
Factura Petrolera	1,837.7	2,249.5	2,665.4	2,009.1	2,235.3	3,033.5	3,052.7	2,998.5
Gasolina Superior	412.5	497.1	527.5	412.5	489.0	598.6	625.2	617.3
% Factura petrolera del PIB	6.08%	6.59%	6.81%	5.32%	5.41%	6.36%	6.08%	5.51%
% Gasolina superior del PIB	1.36%	1.46%	1.35%	1.09%	1.18%	1.26%	1.24%	1.14%

**Fuente:** Elaboración propia con datos de la Dirección de Hidrocarburos y el World Economic Outlook Database, April 2013.

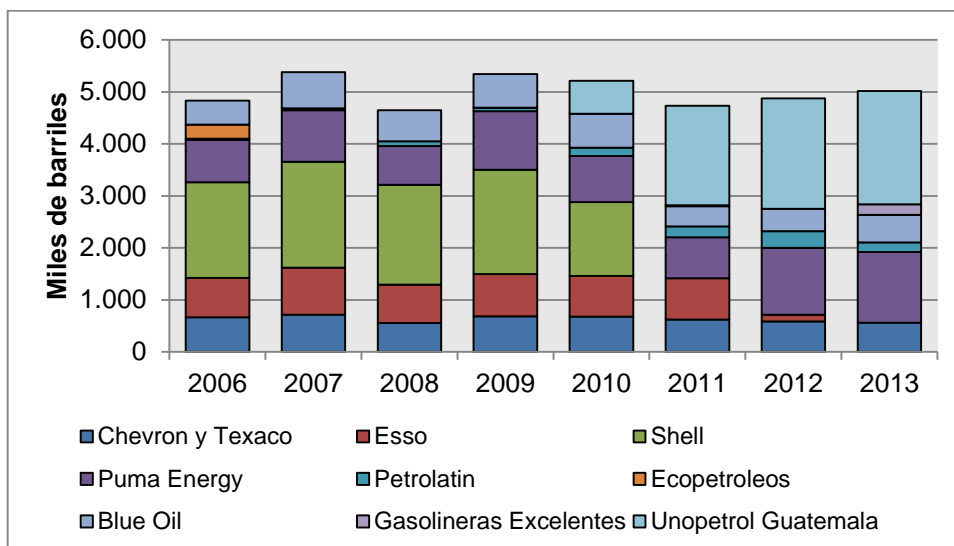
En Guatemala existe oligopolio en el mercado de distribuidores de hidrocarburos. Las gasolineras solo pueden recurrir a un limitado número de importadores, por lo que los precios se regulan por este reducido número, que son quienes controlan la oferta. En la Gráfica 12 se puede observar las compañías que importaron gasolina superior durante 2006 a 2013. En 2013, fueron solamente seis las empresas importadoras de gasolina superior que abastecieron las 1,256 estaciones de servicio, entre las principales se pueden mencionar: Unopetrol<sup>30</sup> con 43.4%, Puma Energy<sup>31</sup> con 27.1%, Texaco<sup>32</sup> con 11.2%, Blue Oil con 10.6%, Gasolineras Excelentes con 4.1% y Petrolatin con 3.7%.

<sup>30</sup> En 2011, la empresa Unopetrol compró las operaciones de la empresa Shell Guatemala, [http://www.centralamericadata.com/es/article/home/Mercado\\_de\\_los\\_combustibles\\_en\\_Guatemala](http://www.centralamericadata.com/es/article/home/Mercado_de_los_combustibles_en_Guatemala)

<sup>31</sup> Puma Energy adquirió la participación de la empresa Esso.

<sup>32</sup> El 15 de octubre 2000 Chevron anunció que adquiriría Texaco (NYSE: TX). Texaco se mantiene como una marca debajo de la Corporación Chevron.

**Gráfica 12**  
**Guatemala: Importaciones de gasolina superior por compañía**  
**2006-2013**



**Fuente:** Elaboración propia con datos de la Dirección de Hidrocarburos.

### 2.3.2. Consumo

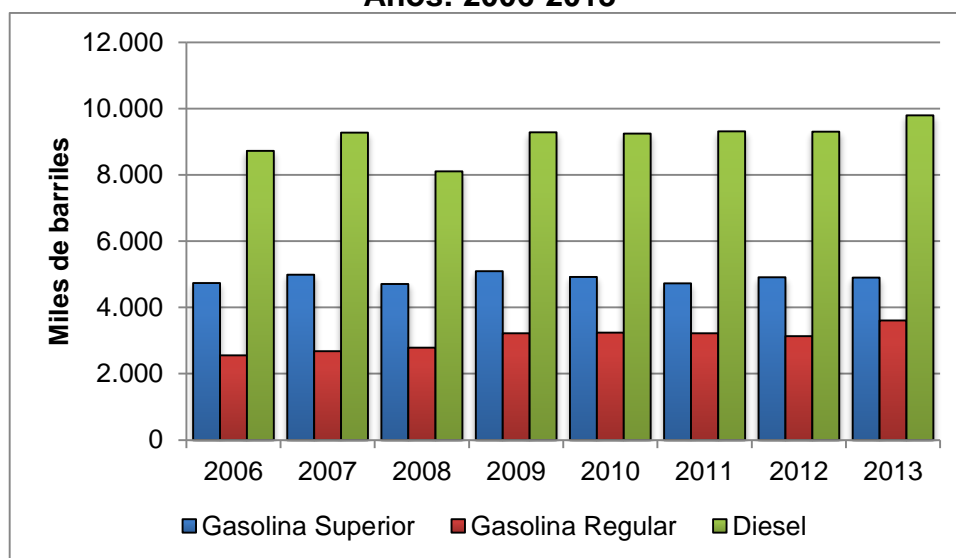
La demanda de combustibles es relativamente inelástica ya que los consumidores solamente pueden limitar su consumo hasta cierto punto.<sup>33</sup> En Guatemala durante el 2013, los combustibles de mayor consumo fueron la gasolina superior, gasolina regular y el diesel, se situaron alrededor del 67.3% del consumo total de combustibles. De los 27,231.7 miles de barriles consumidos en el territorio nacional, los productos de mayor consumo fueron: la gasolina superior con 4,902.7 miles de barriles (18.0%), la gasolina regular con 3,604.6 miles de barriles (13.2%) y el diesel con 9,799.5 miles de barriles (35.9%). En el periodo 2006 a 2013 se observó un incremento en el consumo de las gasolinas en el sector automotor. Destaca el consumo de gasolina superior que registró una tasa anual

<sup>33</sup> <http://www.plazapublica.com.gt/content/el-libre-mercado-de-la-gasolina>

promedio de 1.21% y que su participación relativa se mantuvo en promedio en 17.9%.

Es importante resaltar que la gasolina superior es la más consumida por las personas que poseen vehículos particulares para su locomoción. Aunque el diesel es el combustible que más se importa en el país, éste se utiliza principalmente en el transporte de carga y comercial de pasajeros, además de la generación de energía eléctrica cuando la fuentes de energía renovables escasean, dentro de la matriz energética 2011 representó un 0.35% del total de la generación por tipo de combustible.

**Gráfica 13**  
**Guatemala: Consumo de combustibles**  
**Años: 2006-2013**



**Fuente:** Elaboración propia con datos de la Dirección de Hidrocarburos.

### 2.3.3. Relación importación/consumo

Las *relaciones de importación/consumo*<sup>34</sup> explican el consumo en relación a las importaciones, es decir, que dado que Guatemala es un importador neto de

<sup>34</sup> Cuando la cantidad es mayor a uno nos indica que se importan más combustibles de lo que se consumen, el remanente probablemente se exporta hacia otros países. Y cuando la cantidad es menor que uno nos indica que se importa menos combustibles de los que se consume, la diferencia probablemente puede deberse al contrabando.

combustibles, se deben importar combustibles para el consumo, lo que implica que por cada barril consumido se debe de importar combustibles refinados.

**Cuadro 4**  
**Relación importación/consumo de los combustibles**  
**Años: 2006-2013**

Concepto	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Gasolina Superior</b>	<b>1.02</b>	<b>1.08</b>	<b>0.99</b>	<b>1.05</b>	<b>1.06</b>	<b>1.00</b>	<b>0.99</b>	<b>1.02</b>
Gasolina Regular	1.02	1.12	0.97	1.12	1.04	1.01	0.97	0.99
Diesel	1.02	1.03	0.97	1.09	0.97	0.99	1.03	1.00
<b>Promedio</b>	<b>1.02</b>	<b>1.08</b>	<b>0.98</b>	<b>1.09</b>	<b>1.02</b>	<b>1.00</b>	<b>1.04</b>	<b>1.06</b>

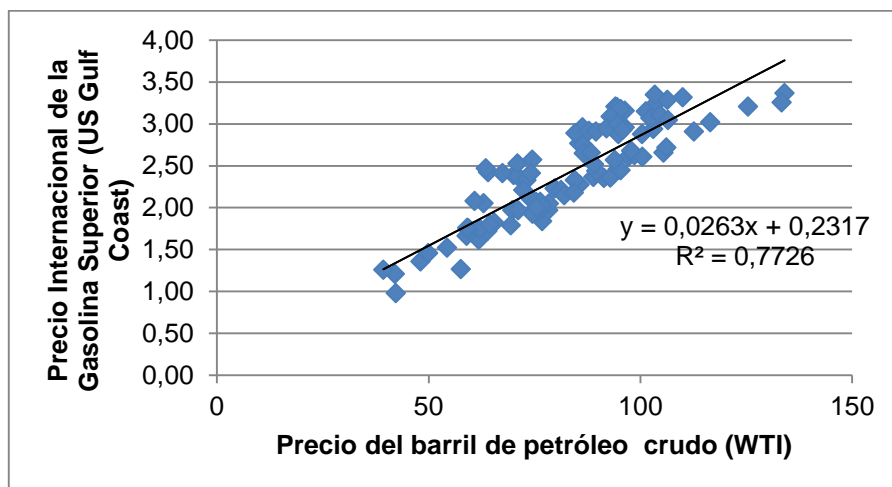
**Fuente:** Elaboración propia con datos de la Dirección de Hidrocarburos.

#### 2.3.4. Precios nacionales e internacionales

El petróleo es el principal insumo para la producción de combustibles. En 2002, se estimaba que de cada barril de petróleo se producían 19.2 galones de gasolina (45.2% del barril)<sup>35</sup>. De tal cuenta, el 77% de los cambios en la gasolina superior están explicados por el precio del barril de petróleo.

<sup>35</sup> Cantidades basadas en producción promedio de una refinería de US en el 2002, con un API promedio de 39 grados.

**Gráfica 14**  
**Relación de precios internacionales de la gasolina superior y el barril de**  
**petróleo**  
**Años: 2006-2013**

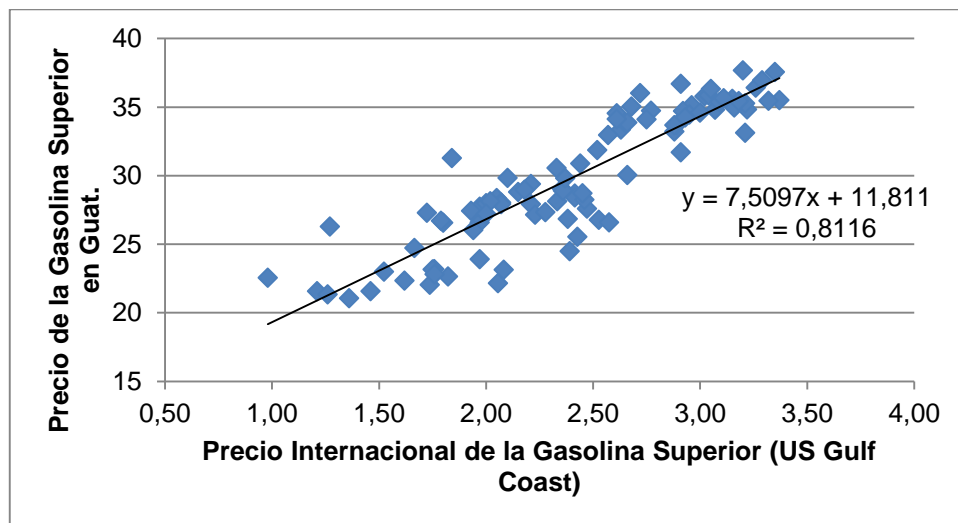


**Fuente:** Elaboración propia con datos de la Dirección de Hidrocarburos y NYMEX.

No obstante, los precios en el mercado local de la gasolina dependen del combustible refinado provisto de las refinerías, por lo que los precios locales están más bien influenciados por las variaciones del mercado internacional de la gasolina. En la Gráfica 15, se puede observar que el 81% de los cambios en el precio en el mercado nacional están explicados por el precio internacional. Además, existe una relación positiva, es decir que cuando se incrementa el precio internacional este influye para que el precio de la gasolina en el mercado nacional también se incremente.



**Gráfica 15**  
**Relación de precios nacionales e internacionales de la gasolina superior**  
**Años: 2006-2013**



**Fuente:** Elaboración propia con datos de la Dirección de Hidrocarburos y NYMEX.

Los precios de la gasolina superior para el consumidor final en el mercado nacional han experimentado sucesivos incrementos. En el Cuadro 5 se puede observar que los precios de la gasolina al consumidor final muestra algunas diferencias de alrededor Q 0.50, cuando es despachado en servicio completo o autoservicio<sup>36</sup>. De la misma manera, en los últimos tres años el precio al consumidor final se ha incrementado alrededor del 41.2%.

<sup>36</sup> La modalidad de autoservicio se refiere a que el cliente debe surtir el mismo el combustible.

**Cuadro 5**  
**Precio de la gasolina superior en el mercado nacional**  
**Años: 2006-2013**

Año	Servicio completo	Autoservicio	Var. servicio completo	Var. Autoservicio
2006	24.86	24.57	0.00	0.00
2007	26.51	26.19	6.62	6.63
2008	31.26	30.87	17.94	17.87
2009	24.44	24.14	-21.81	-21.81
2010	28.75	28.32	17.64	17.31
2011	34.17	33.72	18.83	19.07
2012	35.35	34.91	3.46	3.51
2013	34.83	34.11	-1.48	-2.29

**Fuente:** Elaboración propia con datos de la Dirección de Hidrocarburos.

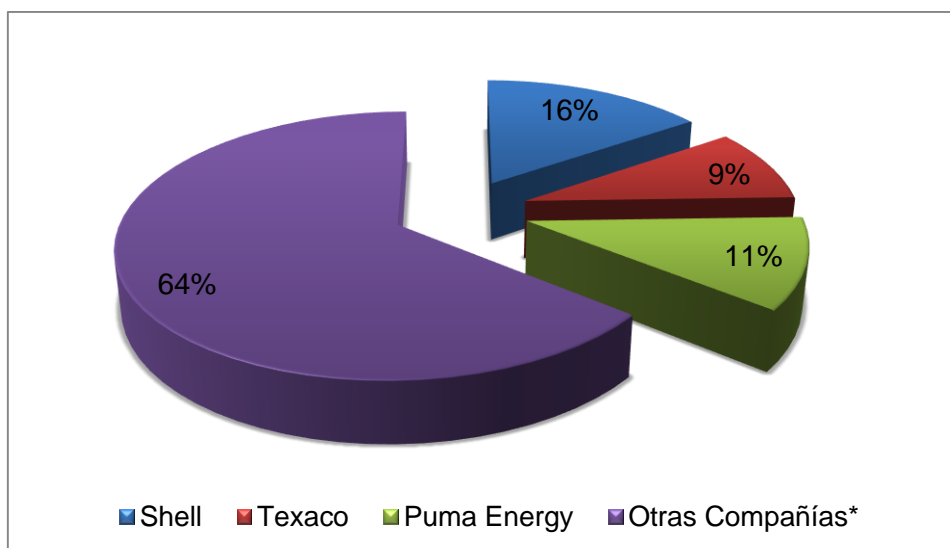
### 2.3.5. Estructura del mercado de los combustibles

Las gasolineras o estaciones de servicios se definen en la Ley de comercialización de hidrocarburos (2007) como: «[...]Establecimiento que posee instalaciones y equipos en condiciones aptas para almacenar y expender principalmente combustibles derivados del petróleo, para uso automotriz, además, posee equipo para el acopio de aceites lubricantes usados».

Como parte de la infraestructura petrolera nacional se tiene la distribución de gasolineras en todo el país, para 2013 el mercado de los combustibles se divide en cinco grandes categorías que ofrecen a la venta combustibles en 1,342 estaciones de servicio, 6.85% más que el año anterior cuando se registraron 1,256 estaciones. Las gasolineras de *bandera blanca (independientes)*<sup>37</sup> disponen del 66.4% del mercado; seguidamente Shell con un 14.8%; Texaco con 9.7% y Puma Energy con 7.5%.

<sup>37</sup> Son estaciones de servicio que están constituidos por depósitos de gasolina para la venta al consumidor y que son distribuidoras de combustibles sin ninguna marca registrada, por lo tanto son independientes.

**Gráfica 16**  
**Participación en el mercado de estaciones de servicio por marca**  
**Año: 2013**



\*Otras compañías: Ecopetroleos, Petrolatin, Blue Oil, Sol, Pdv y Otras.  
**Fuente:** Elaboración propia con datos de la Dirección de Hidrocarburos.

### 2.3.6. Estructura del precio de la gasolina en Guatemala

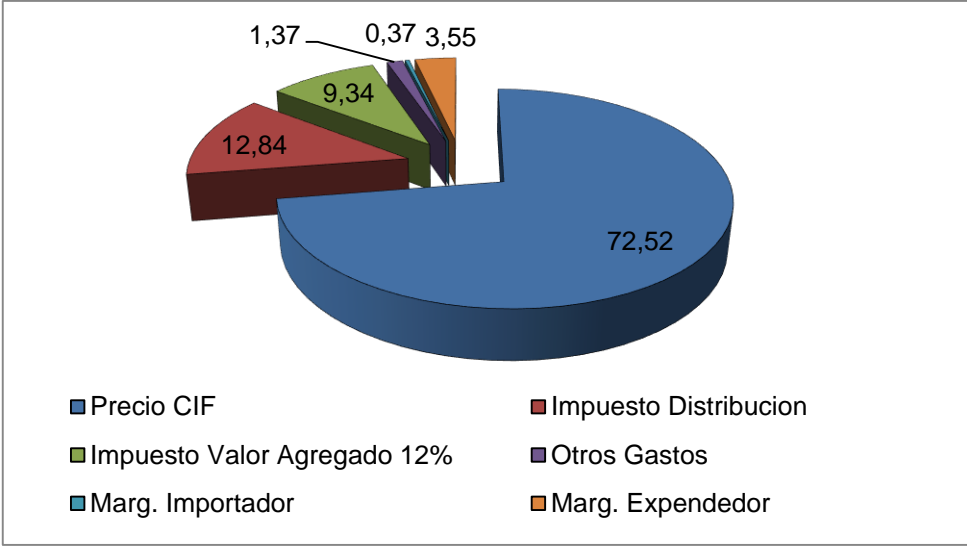
En la Gráfica 17 se observa la estructura porcentual del precio de la gasolina superior. El 72.52% del precio corresponde al precio de paridad de importación (el cual considera el precio internacional del combustible, seguro, flete, tasa de cambio y otros), alrededor del 22.8% corresponde a impuestos. De estos impuestos, el petróleo y sus derivados están gravados con un *impuesto específico*<sup>38</sup>, el impuesto de Distribución grava cada galón americano vendido en el territorio nacional a temperatura ambiente y se aplica al momento de la emisión de la factura indistintamente de que ésta fuera al contado o al crédito, y el agente retenedor debe liquidar dicho impuesto mediante una declaración jurada. La tasa vigente por galón de gasolina superior es de Q.4.70. Al descontar el Impuesto de Distribución se calcula el Impuesto al Valor Agregado (IVA) el cual es un *impuesto ad valorem*<sup>39</sup> con una tasa del 12%.

<sup>38</sup> Un impuesto específico sobre cada unidad vendida.

<sup>39</sup> Un impuesto basado en un porcentaje fijo del valor de las ventas.

Finalmente, alrededor del 0.37% del precio corresponde al margen del importador, el 3.55% corresponde al margen del expendedor y 1.37% a otros gastos.

**Gráfica 17**  
**Estructura porcentual del precio de la gasolina superior 2013**



**Fuente:** Elaboración propia con datos de la Dirección de Hidrocarburos.

### 2.3.7. Parque vehicular

Otra variable que explica el consumo de derivados del petróleo en el país es el tamaño del parque vehicular. Diversos factores afectan el tamaño de las flotas vehiculares, entre ellas, el tamaño de la población, el ingreso per cápita, las facilidades crediticias, entre otras<sup>40</sup>.

En Guatemala el *parque vehicular*<sup>41</sup> alcanzó los 2,562,925 vehículos a diciembre de 2013, lo que representó una tasa de crecimiento de 7.3% con respecto al año anterior, de acuerdo a las estadísticas de la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT).

<sup>40</sup> Cepal. (2009). Crisis de los Precios del Petróleo y su Impacto en los Países Centroamericanos. Pág. 42. Disponible en: <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/8/36328/L908.pdf>

<sup>41</sup> Abelardo Medina (SAT), explica que no es posible determinar a cuánto asciende la cantidad de vehículos que circula en relación con el número de los que están registrados ya que algunos de los vehículos pueden encontrarse fuera de circulación por desperfectos mecánicos o ser obsoletos (chatarra).

Por tipo de vehículo, el 29.5% del parque de automotores del país lo conforman las motocicletas; seguido de los automóviles con 25.0%; los pick-ups con 21.8%; camionetas, camionetas y paneles con 11.0%; camiones, cabezales y transporte de carga con 5.7%; autobuses, buses y microbuses con 4.4%; y el restante 2.5% se divide en furgones y plataformas, así como jeep, grúas, tractores y remolques, entre otros.

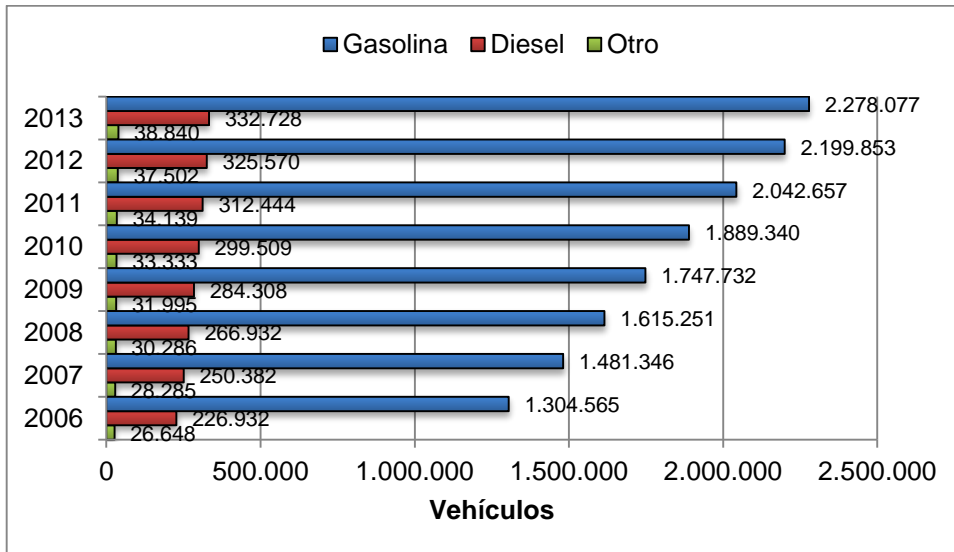
**Cuadro 6**  
**Parque vehicular, clasificado por tipo de vehículo**  
**Año: 2013**

<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
Autobuses, Buses, Microbuses	101,623	4.40
Automóviles	601,343	25.01
Camiones, Cabezales Y Transporte De Carga	135,843	5.74
Camionetas, Camionetas Y Paneles	277,340	11.02
Carretas, Carretones, Remolques, Etc.	7,459	0.27
Furgones Y Plataformas	22,309	0.89
Grúas	775	0.03
Jeep	20,817	0.92
Motocicletas	863,991	29.55
Otros	8,828	0.34
Pick-Up	521,603	21.78
Tractores Y Minitractores	994	0.04
<b>Total</b>	<b>2,562,925</b>	<b>100.00</b>

**Fuente:** Elaboración propia con datos de SAT.

En la Gráfica 18 se observa que los autos accionados por gasolina eran 2,278,077 (85.9%), diesel 332,728 (12.6%) y otros combustibles 38,840 (1.5%). Lo anterior resalta la importancia de los vehículos que utilizan gasolina en el parque vehicular del país y en la movilidad de las personas.

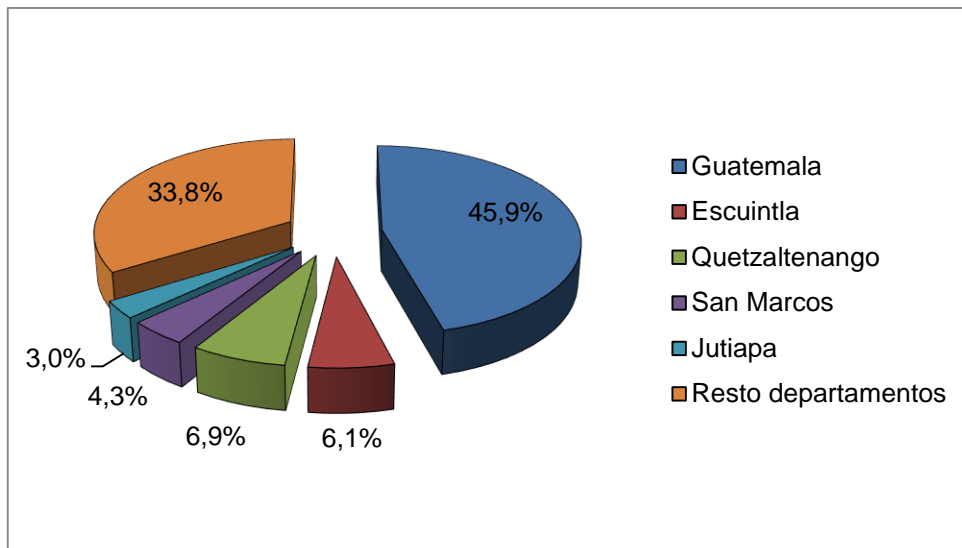
**Gráfica 18**  
**Parque vehicular de Guatemala,**  
**clasificado por tipo del combustible**  
**Año: 2006-2013**



**Fuente:** Elaboración propia con datos de la SAT.

Los departamentos con mayor número de unidades registradas son Guatemala con 1,176,512 vehículos (45.9%); Quetzaltenango con 176,159 (6.9%), Escuintla con 157,340 (6.1%); San Marcos con 109,271 (4.3%) y los demás departamentos con 866,796 (33.8%). Uno de los departamentos que tiene menos vehículos es precisamente Jutiapa ya que solo tiene registradas 76,847 unidades que representan el 3.0% del parque vehicular.

**Gráfica 19**  
**Parque vehicular, clasificado por departamento**  
**Año: 2013**



**Fuente:** Elaboración propia con datos de la SAT.

### **2.3.8. Los impuestos a los combustibles en los ingresos fiscales**

Un indicador que permite dimensionar la importancia de los hidrocarburos en la economía es el porcentaje del ingreso debido a los impuestos a la distribución de petróleo y sus derivados con relación a los ingresos tributarios.

Han surgido propuestas, principalmente en los medios escritos para reducir la tributación que recae sobre estos productos, con el argumento de ayudar a los sectores más vulnerables de la población. Sin embargo, los gobiernos se han resistido a disminuir la tributación a los combustibles, al argumentar, en primer lugar, que este tipo de impuestos selectivos tienen un carácter progresivo; como los hogares pobres participan con una menor proporción en el total de los impuestos recaudados, la eliminación de dicho impuesto tendría poco impacto en los sectores más pobres de la sociedad. En segundo lugar, se plantea que eliminar o reducir impuestos implicaría una disminución de los ingresos tributarios que limitaría la capacidad de los Estados para el financiamiento de sus programas y proyectos, particularmente en infraestructura, salud y educación (Icefi, 2008).

En Guatemala, los datos disponibles muestran que en el período 2006-2013 se ha mantenido la participación de la recaudación de los impuestos de los hidrocarburos con relación al total de los ingresos tributarios del Gobierno Central (Cuadro 7). La información muestra que los impuestos a los combustibles constituyen una importante fuente de ingresos tributarios para el Gobierno Central.

**Cuadro 7**  
**Comportamiento de los impuestos al petróleo y sus derivados 2006-2013**  
**(Millones de quetzales)**

<b>Descripción</b>	<b>2006<sup>1/</sup></b>	<b>2007<sup>1/</sup></b>	<b>2008<sup>1/</sup></b>	<b>2009<sup>1/</sup></b>	<b>2010<sup>1/</sup></b>	<b>2011<sup>1/</sup></b>	<b>2012<sup>1/</sup></b>	<b>2013<sup>1/</sup></b>
Distribución de Petróleo y sus Derivados	1,942.7	2,047.3	1,938.4	2,184.2	2,178.7	2,125.4	2,103.2	2,297.5
Distribución de Gasolina Superior	957.7	987.8	931.2	1,016.6	997.6	945.2	965.2	993.1
<b>Distribución de Petróleo y sus Derivados</b>								
Total de los ingresos tributarios (%)	7.1	6.5	5.8	6.9	6.3	5.3	4.9	5.0
Con relación al PIB (%)	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5
<b>Distribución de Gasolina Superior</b>								
Total de los ingresos tributarios (%)	3.5	3.1	2.8	3.2	2.9	2.3	2.3	2.1
Con relación al PIB (%)	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2

<sup>1/</sup> En cumplimiento a la legislación vigente durante el período 2006-2013, las cifras consignadas en el rubro Impuesto al Valor Agregado (IVA) corresponden al total recaudado menos las devoluciones de Crédito Fiscal del IVA al sector exportador.

**Fuente:** Elaboración propia con datos del Minfin, SAT y Banguat.



## **CAPÍTULO III CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA GEOGRÁFICA**

### **3.1. Caracterización de la ciudad de Jutiapa**

Durante el período hispánico se le conoció como San Cristóbal Jutiapa. Se le dio la categoría de Villa en 1847 y de Ciudad por Decreto Gubernativo No. 219 del 15 de septiembre de 1878, ratificado el 6 de septiembre de 1921.<sup>42</sup>

La ciudad de Jutiapa es la cabecera departamental del departamento de Jutiapa y está ubicado en la parte Nor-Oeste del mismo. Limita al Norte con el municipio de Monjas (Jalapa), El Progreso, Santa Catarina Mita (Jutiapa) y el departamento de Santa Rosa, al Sur con los municipios de Comapa, Jalapatagua, y al Oeste con los municipios de Quesada, Jalpatagua y Casillas del departamento de Santa Rosa. Se encuentra localizado entre las coordenadas 14° 16' 58" latitud Norte y 89° 53' 33" longitud Oeste. El territorio tiene una extensión de 620 Km<sup>2</sup>, se encuentra a una altura que oscila entre 850 y 1,832 metros sobre el nivel del mar. Dada la altura, el clima de Jutiapa va de cálido a templado.

Este municipio está integrado de la siguiente manera: una ciudad (Jutiapa, cabecera municipal), 26 aldeas y 142 caseríos, 6 fincas y 6 parajes. (Ver Anexo 6).

Entre sus principales vías de comunicación se encuentra la carretera Interamericana CA-1 que por el oeste proviene de Cuilapa Santa Rosa, y unos 7.5 kilómetros al noroeste se enlaza con la ruta nacional 2 o CA-2, la cual hacia el norte conduce a la cabecera municipal de El Progreso (Jutiapa). Del citado entronque por la CA-2, 20 kilómetros al este se llega a Asunción Mita y 20 kilómetros hacia el sur se llega a la aldea San Cristóbal Frontera, con El Salvador. De Jutiapa por la ruta nacional 23, a 21 kilómetros hacia el sureste se llega a Jerez, también en la frontera con El Salvador. Además hay rutas departamentales y veredas que comunican con los poblados rurales y municipios vecinos.

---

<sup>42</sup> Instituto Nacional de Estadística. (1999). Diccionario Geográfico Nacional. Guatemala.

### 3.1.1. Aspectos sociales y económicos

Los aspectos sociales y económicos se refieren a las características de la población humana y su actividad productiva, por lo que la principal finalidad es describir el contexto social y económico que caracteriza al *área de influencia*<sup>43</sup> de la gasolinera Nuevo Milenio de la ciudad de Jutiapa, dado que estas variables influyen el comportamiento de los consumidores de gasolina a nivel microeconómico, es decir que hacen que el consumo se diferencia de una región a otra y los patrones de consumo se modifiquen.

#### 3.1.1.1. Demografía

Para el año 2002 contaba con una población total de 109,910 habitantes y según proyecciones del Instituto Nacional de Estadística (INE), la población del municipio para el 2012 es de 139,342 habitantes, de los cuales, 62,609 personas son de sexo masculino equivalente al 44.93% y 76,733 mujeres que representan el 55.07% restante de la población, teniéndose una tasa de crecimiento poblacional del 3.1% y una densidad poblacional de 218 habitantes por Km<sup>2</sup>. El 91% de la población es ladina, mientras que sólo un 9% (11,118 personas) se identifican como no ladinos, de las cuales las principales agrupaciones étnicas son Xinca, K'iche, Kaqchiquel, y Q'eqchi. (INE, 2002)

Otro dato importante es la distribución total de habitantes por edades, que según proyecciones del INE 2010, mostró una alta proporción de población infantil, principalmente en edad escolar (43.49%), asimismo, la mayoría de población económicamente activa (48.57%) se convierte en potencial para el desarrollo de la ciudad<sup>44</sup>. En cuanto a la ubicación, el 76% de la población se encuentra en el área rural, mientras que únicamente el 24% está en el área urbana, situación que refleja un alto índice de ruralidad.

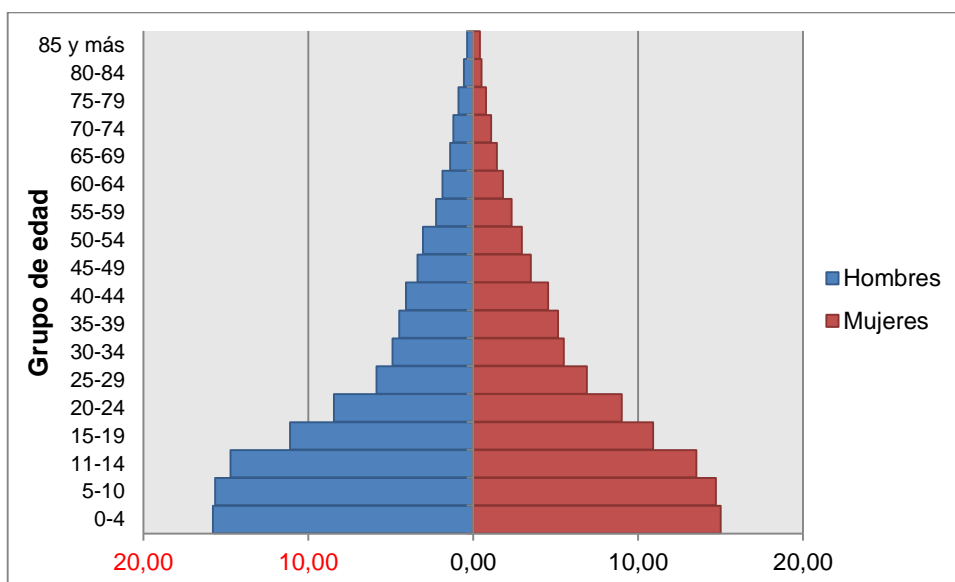
---

<sup>43</sup> El área de influencia define el marco de referencia geográfico en el cual se efectuará el análisis y evaluación del proyecto. <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=848350>

<sup>44</sup> Segeplan. (2011). Plan de desarrollo municipal Jutiapa. Gobierno de Guatemala.

La distribución de la población en el municipio por grupos de edades y género, se puede apreciar en la Gráfica 20, donde se tiene un comportamiento robusto en la base con los menores rangos de edad y agudo en los rangos de mayor edad; esta situación se evidencia se presenta principalmente en los países en vías de desarrollo en donde las poblaciones jóvenes.

**Gráfica 20**  
**Pirámide Poblacional, año 2010**



**Fuente:** Elaboración propia con base en Estimaciones y Proyecciones de Población 2010 del INE.

### 3.1.1.2. Salud

El sistema de salud pública en la ciudad de Jutiapa, cuenta con los siguientes servicios: un hospital regional, un Centro de Atención Permanente (CAP), un Centro de Salud Tipo “B” y 10 puestos de salud ubicados en lugares estratégicos (Valencia, Encino Gacho, Potrero Grande, Lagunilla, Canoas; Matilisqueate San Marcos, Matilisqueate Canoas, Amayito, Animas y Lomas).

### 3.1.1.3. Educación

En el contexto educativo, la ciudad de Jutiapa ha tenido un nivel favorable con la oportunidad de acceso y permanencia, aunque la precaria situación económica en algunas familias del área rural ha sido una limitante para lograr que sus hijos culminen la escuela primaria y con mayor dificultad sus estudios del nivel medio (ciclo básico y diversificado).

Las cifras del Ministerio de Educación (Mineduc), reflejan que para 2012, los niveles de analfabetismo de la población de 15 y más años a nivel nacional fueron de 16.62%. En el Municipio de Jutiapa los niveles de analfabetismo de los habitantes son de los más bajos a nivel nacional, el 19.22%. A nivel municipal es importante destacar que de los diecisiete municipios del departamento, Jutiapa se ubicó en el quinto lugar con más bajo índice de analfabetismo del departamento, después de Jerez, Jalpatagua, Quezada y El Progreso. Asimismo, se ubicó por debajo del promedio del índice de analfabetismo del departamento (20.85%).

**Tabla 1**  
**Analfabetismo 2012**  
**Población de 15 años y más**

Lugar	Total		
	Índice de analfabetismo	Población de 15 años y más	Analfabetas
Nacional	16.62%	8,924,428	1,483,422
Departamento	20.85%	253,060	52,771
Municipal	19.22%	79,498	15,282

**Fuente:** Dirección de Planificación, MINEDUC.

La situación educativa del municipio de Jutiapa, se puede observar en la Tabla 2. En los diferentes niveles educativos, se ha mejorado la *tasa bruta de neta*<sup>45</sup>, por la implementación de programas y proyectos educativos de beneficio a la población

<sup>45</sup> La tasa neta de cobertura indica cuántos niños, de acuerdo a su edad, están asistiendo a las instituciones de enseñanza, en relación a la población del grupo de edad que le corresponde a ese grado, de cada departamento.

escolar, tales como las transferencias condicionadas. Sin embargo, como puede apreciarse las tasas empiezan a caer a partir de la educación primaria.

**Tabla 2**  
**Tasa bruta de escolaridad 2012**

<b>Nivel</b>	<b>Total</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
Preprimaria	53.97%	56.74%	51.40%
Primaria	96.65%	104.92%	89.25%
Ciclo básico	49.36%	59.15%	40.95%
Ciclo diversificado	31.25%	34.57%	28.42%

**Fuente:** Dirección de Planificación, MINEDUC.

#### **3.1.1.4. Hogares**

Los hogares de la ciudad de Jutiapa cuentan con 25,037 viviendas, según el Censo INE 2002, siendo en un 94.58% tipo formal: pared, piso y techo.

Entre los materiales utilizados para la construcción de paredes el 97% de las vivienda son de ladrillo, block, adobe, bajareque, y el 3% restante contempla los materiales de concreto, madera, lámina, lepa y otros. En el material del piso de hogares el 81% son de ladrillo de cemento, torta de cemento y tierra; el tipo de techo que predomina es teja, lámina de zinc y paja en el 98% de hogares.

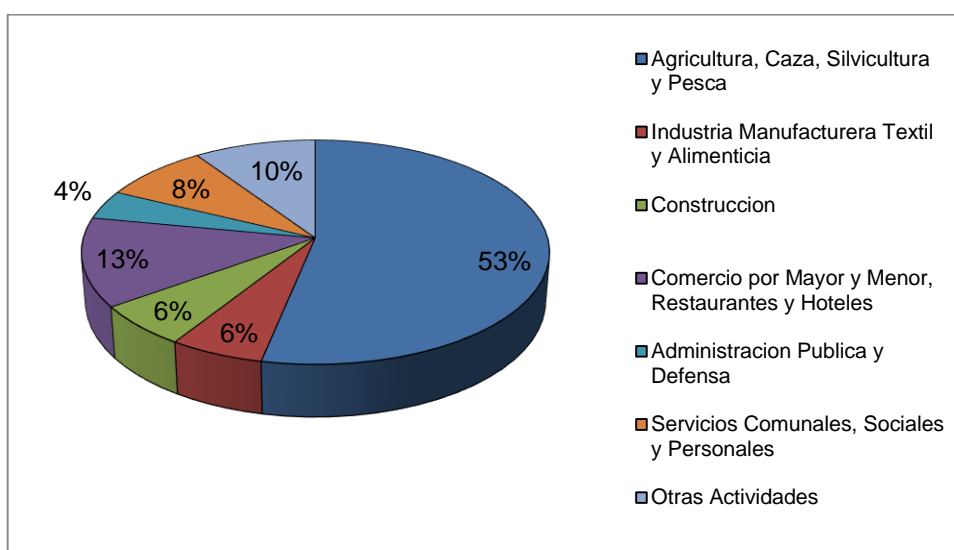
En el municipio para el año 2002, la cobertura de los servicios de agua, servicio sanitario y energía eléctrica, demostró que el 62.91% cuenta con el servicio de agua intradomiciliar; en cuanto al servicio sanitario el 49.59% cuenta con este servicio, es decir, que menos de la mitad de hogares en el municipio cuentan con acceso a saneamiento básico adecuado. En el caso del servicio de energía eléctrica, el 85.53% cuenta con este servicio, lo que refleja un alto porcentaje de cobertura, el cual es distribuido por la empresa Distribuidora de Oriente S. A. (DEORSA).

### 3.1.1.5. Economía

Debido a que el bienestar de la población suele ser asociado con el bienestar económico, pues este permitirá adquirir satisfactores materiales. La población económicamente activa del municipio según proyecciones del INE para el 2010 es 36,767 personas, de las cuales, se registraron como ocupadas un 36% (13,236 personas).

Dentro de los sectores económicos, el primario absorbe el 53% de la población ocupada en actividades agropecuarias, especialmente en el cultivo de arroz, maíz, frijol, maicillo y café; en el sector secundario se encuentran solamente el 12% de esta población, de las cuales gran parte se dedica al subsector de la industria seguido de la construcción; en el sector terciario el 33% de la población ocupada se dedica a actividades comerciales, administración pública y defensa, comercio, servicios sociales y personales, así como enseñanza, transporte y comunicaciones, entre otros (INE, 2002).

**Gráfica 21**  
**PEA por rama de actividad**  
**Año: 2002**



**Fuente:** Elaboración propia con base en los datos del XI Censo Nacional de Población 2002. Instituto Nacional de Estadística.

Jutiapa por ser la cabecera municipal concentra las principales actividades económicas relacionadas al comercio formal e informal, mercado permanente y días de mercado, servicios y comercio.

### 3.1.1.6. Pobreza

Guatemala es uno de los países de América Latina con mayores porcentajes de pobreza: más de la mitad de la población guatemalteca es pobre (51%, según la ENCOVI 2006) y cerca del 15.2% se sitúa por debajo de la línea de pobreza extrema.

La incidencia de la *pobreza general*<sup>46</sup> y *pobreza extrema*<sup>47</sup> en el municipio de Jutiapa, se interpreta de la siguiente manera: 39 de cada 100 habitantes son pobres (39.45%)<sup>48</sup> y de éstos 5 son extremadamente pobres (4.83%). Entre los municipios del departamento de Jutiapa, Jutiapa ocupa el sexto lugar en *pobreza general* y el séptimo lugar en *pobreza extrema*, asimismo se puede indicar que está por debajo del índice departamental, que es del 42.4% y 7%, respectivamente.

### 3.1.1.7. Índice de desarrollo humano

Según el Informe Nacional de Desarrollo Humano (2011), el *índice de desarrollo humano (IDH)*<sup>49</sup> para el municipio de Jutiapa era de 0.600, ocupando el séptimo lugar a nivel departamental. Lo que indica que es necesario mejorar en los

---

<sup>46</sup> Pobreza: la línea general de pobreza tiene un valor de Q6,574.00 que incluye el costo de consumo mínimo en alimentos más un consumo mínimo en bienes y servicios complementarios por persona al año con un monto de Q540 al mes por persona. *Encovi 2006*.

<sup>47</sup> Pobreza Extrema: la línea de pobreza extrema tiene un valor anual per cápita de Q3,206.00 equivalente a Q264 al mes, la cual incluye únicamente el costo de consumo mínimo en alimentos por persona al año. *Loc cit*.

<sup>48</sup> Segeplan, Ine y Uri. Estudio de Mapas de Pobreza. Guatemala.

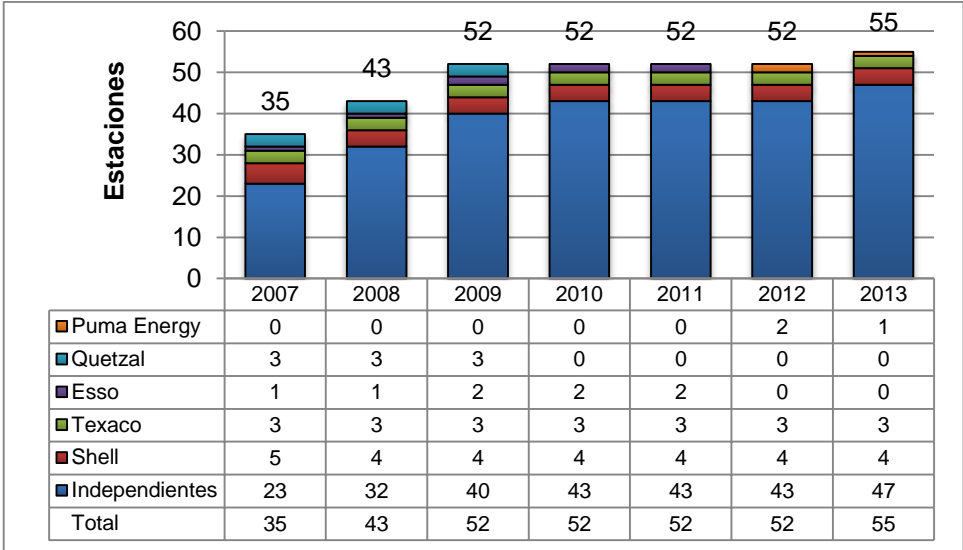
<sup>49</sup> El IDH es un indicador creado por el PNUD con el fin de determinar el nivel de desarrollo. Toma en cuenta tres elementos básicos, dos de los cuales aluden a la formación de capacidades (longevidad y nivel de conocimientos) y un tercero (nivel de vida aceptable) que es una medida vinculada con el bienestar material y las capacidades de consumo familiar. <http://hum.unne.edu.ar/revistas/geoweb/Geo2/contenid/idhnea2.htm>

ámbitos de salud, educación e ingresos económicos, para que sus habitantes tengan una mejor calidad de vida.

### 3.2. El mercado de combustibles en Jutiapa

Con respecto al mercado de combustibles, a nivel departamental seis oferentes ofrecen a la venta de combustibles en 55 estaciones de servicio. Las gasolineras de bandera blanca disponen del 82.7% de mercado, seguida de Shell con un 7.7%, Texaco con 5.8% y Puma Energy con 3.8%.

**Gráfica 22**  
**Estaciones de servicio en el departamento de Jutiapa**  
**Años: 2007-2013**



**Fuente:** Elaboración propia con datos de la Dirección de Hidrocarburos.

En el mercado de combustibles de la ciudad de Jutiapa operan 8 gasolineras, de las cuales 7 son independientes (87.5%) y una gasolinera Shell (12.5%). En cuanto a la ubicación, 6 están sobre la carretera Interamericana: Gasolinera Gaso 1, Gasolinera Gaso 2, Gasolinera Ceiba de Oriente, Gasolinera GABDA, Gasolinera Shell y Gasolinera Nuevo Milenio. Dentro del casco municipal están: la gasolinera J. A y la gasolinera Quetzal sobre la calle del cementerio.



La gran cantidad de gasolineras en la ciudad de Jutiapa evidencia que el mercado de los combustibles al detalle es altamente competitivo, ya que en este mercado, las gasolineras son mayoritariamente de bandera blanca por lo cual no están obligadas a comprar a un solo proveedor.

### **3.3. Gastos por funcionamiento y uso de los vehículos del hogar**

Con base en la *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos Familiares 2009-2010 (Enigfam)*<sup>50</sup> es posible identificar los gastos por funcionamiento y uso de los vehículos del hogar. A nivel nacional se estableció que la gasolina superior es el combustible más utilizado en los hogares, 13.4 galones mensuales y que representa un gasto aproximado de Q 438.09. Desde esta misma perspectiva, el gasto en combustible en gasolina superior muestra importantes divergencias a nivel regional, por ejemplo los hogares del área metropolitana consumen un poco más del doble que áreas como la norte, nororiente, central, suroccidente y Petén. La suroriente y suroccidente se encuentran muy cerca al promedio nacional.

---

<sup>50</sup> El objetivo de esta encuesta fue visualizar la estructura de los ingresos y gastos del hogar. A pesar de ser una importante herramienta de análisis su nivel de desagregación se circunscribe por región.

**Cuadro 8**  
**Gastos por funcionamiento y uso de los vehículos del hogar**

Región		Descripción	Gasolina Superior	Gasolina Regular	Diesel
Región I	Metropolitana	Cantidad en galones	19.08	10.88	7.05
		Valor pagado o estimado	635.01	390.19	194.73
Región II	Norte	Cantidad en galones	8.09	6.97	5.80
		Valor pagado o estimado	249.55	238.71	152.28
Región III	Nororiente	Cantidad en galones	8.44	7.04	18.94
		Valor pagado o estimado	293.23	236.33	492.70
Región IV	Suroriente*	Cantidad en galones	11.59	6.56	11.17
		Valor pagado o estimado	415.04	248.78	295.66
Región V	Central	Cantidad en galones	9.63	5.57	10.01
		Valor pagado o estimado	303.92	182.87	239.43
Región VI	Suroccidente	Cantidad en galones	9.22	8.44	12.56
		Valor pagado o estimado	275.78	257.03	316.12
Región VII	Nororiente	Cantidad en galones	11.29	7.05	27.79
		Valor pagado o estimado	310.24	235.48	662.39
Región VIII	Petén	Cantidad en galones	9.48	8.40	9.99
		Valor pagado o estimado	324.75	272.91	291.92
República		Cantidad en galones	13.43	8.69	12.63
		Valor pagado o estimado	438.09	297.92	320.89

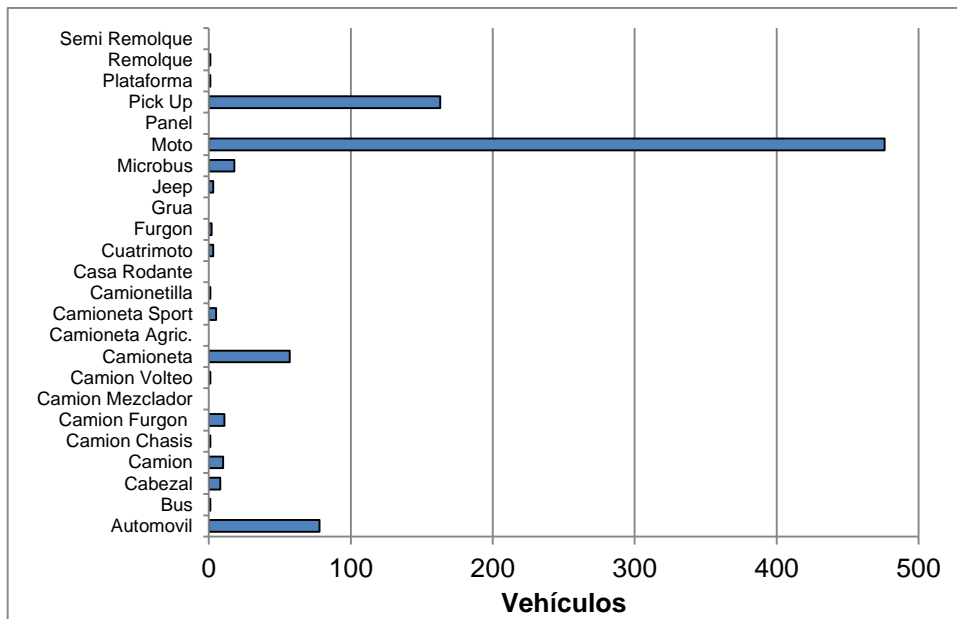
**Fuente:** Elaboración propia con base en datos de la *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos Familiares 2009-2010*.

Además, las divergencias por áreas en el consumo de la gasolina superior por parte de los hogares son notorias. En el área urbana el consumo mensual es de 15.32 galones y un valor estimado de Q 350.00, mientras en el área rural el consumo mensual fue de 8.16 galones y un valor de Q200.00.

### 3.4. Parque vehicular en la Ciudad de Jutiapa

A diciembre de 2013 el parque vehicular por tipo de vehículo era de 840 vehículos, de los cuales: el 56.67% son motocicletas; seguido de los pick-ups (19.40%); automóviles (9.29%); camionetillas, camionetas y paneles (6.79%); microbús (2.14%); camión furgón (1.31%) y el restante 4.40%, se divide en jeep, grúas, tractores y remolques, entre otros.

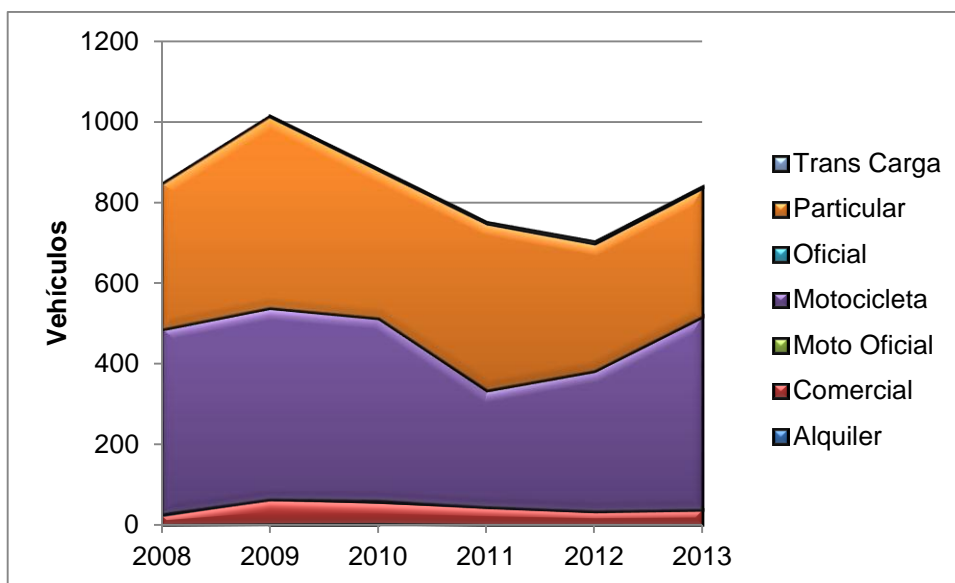
**Gráfica 23**  
**Tipo de vehículo**  
**Año: 2013**



**Fuente:** Elaboración propia con datos de la SAT.

En cuanto al uso de vehículo, el promedio corresponde en su mayoría a motocicletas con 49.65%; seguido del uso particular con 44.65%; comercial, 5.94% y el restante 1.36% repartido entre alquiler, oficial, transporte de carga y moto oficial.

**Gráfica 24**  
**Uso del vehículo en Jutiapa**  
**Año: 2007-2012**



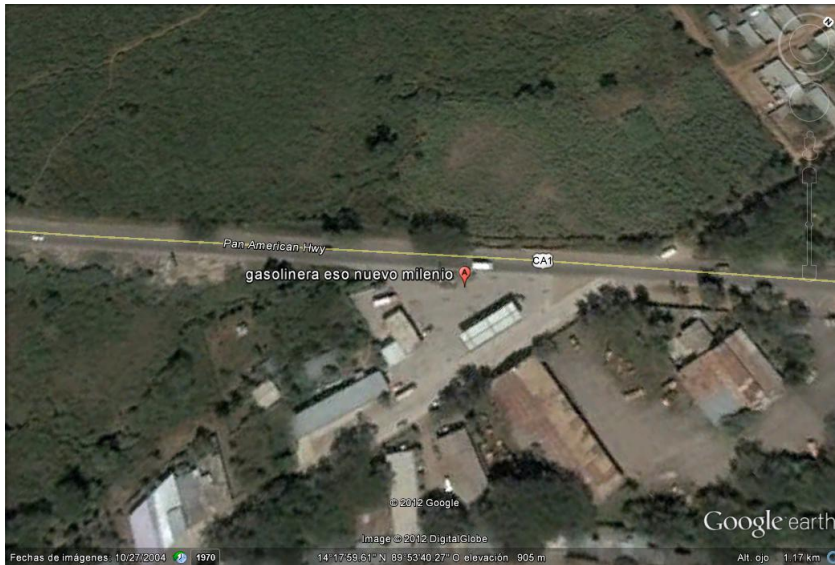
Fuente: Elaboración propia con datos de la SAT.

### 3.5. Caracterización de la gasolinera Nuevo Milenio

La gasolinera Nuevo Milenio está ubicada en el kilómetro 118 carretera Interamericana. Se estableció en febrero de 2001.

Funcionó hasta 2008 bajo la marca Esso pero al vencer el contrato con esta compañía los propietarios decidieron ya no renovarlo, transformando la gasolinera en independiente, que según su propietario la convierte en más competitiva que una gasolinera de marca ya que no está supeditada a comprar gasolina de un solo proveedor.

**Figura 4**  
**Gasolinera Nuevo Milenio**



**Fuente:** Google Earth.

La extensión de la gasolinera es de 1,200 metros cuadrados. Dentro de los servicios que ofrecer la gasolinera están los siguientes:

- a) **Despacho de combustibles en bombas:** Es el principal servicio que ofrece la gasolinera. Cuenta con dos islas<sup>51</sup> con 2 bombas cada una, que suman 4 bombas para despachar combustible. Los combustibles que distribuye esta gasolinera son: gasolina superior, gasolina regular y diesel.

Asimismo, posee 3 tanques de almacenamiento que se encuentran bajo tierra y tienen la capacidad teórica o estimada de 6,000 galones de combustible cada uno.

- b) **Tienda de conveniencia:** Es uno de los servicios que presta la gasolinera y consiste en un local habilitado para la venta de abarrotes, medicinas, alimentos y bebidas.

---

<sup>51</sup> La isla es el lugar en donde se ubican las bombas de combustibles para el despacho.

- c) **Restaurante:** Este servicio es ofrecido a los clientes por un tercero que alquila el local.
  
- d) **Servicentro de mecánica básica:** Es otro de los servicios que se ofrece en la gasolinera, consiste en un espacio diseñado para la realización de alineación, balanceo y frenos de vehículos, livianos y pesados.
  
- e) **Dos canchas de papi fútbol:** Ofrece el servicio de alquiler de canchas de grama sintética por hora.

Entre los recursos humanos se mencionan 14 empleados en los siguientes puestos:

- 1 administrador
- 1 asistente
- 8 encargados de bombas (dos en cada turno)
- 2 Cajero (uno en cada turno)
- 1 contador
- 1 auxiliar de contabilidad

### **3.5.1. Venta de combustibles en la gasolinera Nuevo Milenio**

En la gasolinera Nuevo Milenio se distribuyen principalmente tres combustibles los cuales son: gasolina superior, gasolina regular y diesel. En el período 2008 a 2013 las ventas se ha incrementado en promedio 4.8%, siendo el 2008, cuando las ventas decayeron 16.3%. La tasa de crecimiento de la demanda de gasolina superior ha sido en promedio del 5.4%, la de gasolina regular 7.2% y la de diesel 4.1%. La divergencias entre la demanda de gasolina superior y regular son fáciles de advertir debido a que son sustitutos dado ya que los fabricantes de algunos vehículos recomienda utilizar cualquiera de estos dos combustibles, además en los últimos años ha existido una diferencia considerable en el precio de ambas, la gasolina regular se vende alrededor de Q 0.73 más baja que la gasolina superior. El siguiente cuadro muestra las ventas de combustibles de esta gasolinera.

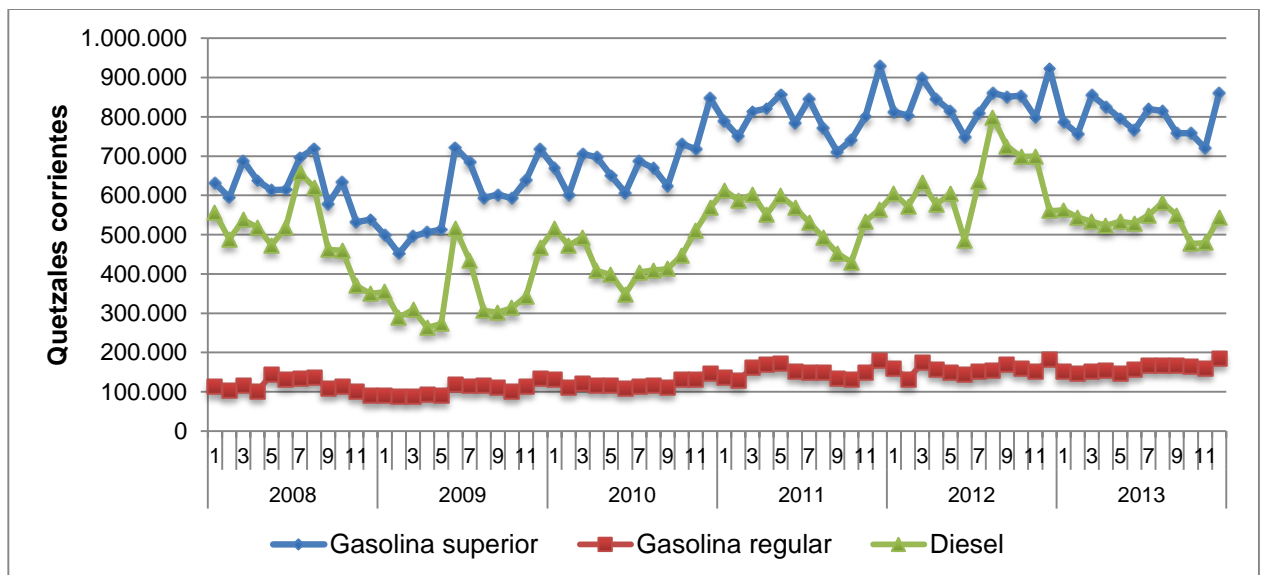
**Cuadro 9**  
**Ventas de combustibles de la gasolinera Nuevo Milenio 2008-2013**

Año	Gasolina superior			Gasolina regular		
	Precio (Q)	Galones	Ventas (Q)	Precio (Q)	Galones	Ventas (Q)
2008	33.24	226,998	7,477,658.8	32.56	42,891	1,391,635.2
2009	26.25	266,424	7,015,783.2	25.60	49,006	1,256,597.3
2010	30.47	269,178	8,206,691.7	29.68	48,941	1,452,889.1
2011	36.05	267,178	9,612,838.1	35.41	51,136	1,809,241.7
2012	37.40	268,207	10,018,728.0	36.77	51,341	1,884,299.5
2013	36.82	258,594	9,517,807.9	35.82	53,520	1,916,313.6

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos provistos por la gasolinera Nuevo Milenio.

Por otra parte, la estacionalidad en la venta de combustibles se evidencia en la Gráfica 25, ya que a pesar de las variaciones de los precios, las épocas de mayor consumo de combustibles son durante abril a marzo (Semana Santa) y diciembre.

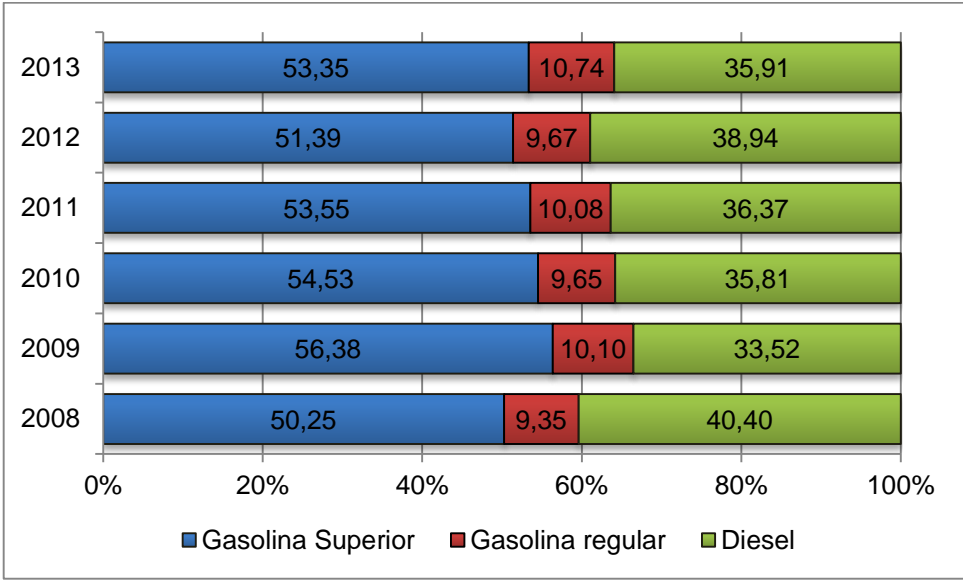
**Gráfica 25**  
**Ventas mensuales de la gasolinera nuevo milenio 2008-2013**  
**Precios corrientes**



**Fuente:** Elaboración propia con base en datos provistos por la gasolinera Nuevo Milenio.

En la Gráfica 26 se puede observar la importancia de la gasolina superior, ya que representó más de la mitad de la venta de combustibles en la gasolinera Nuevo Milenio durante el período 2008 a 2013. Asimismo, se cuantifico por medio de los registros contables que a la gasolinera acuden un aproximado de 4,000 clientes mensuales, de los cuales 2,200 consumen la gasolina superior.

**Gráfica 26**  
**Porcentaje de las ventas anuales de combustibles en la gasolinera Nuevo Milenio**  
**Años: 2008-2013**

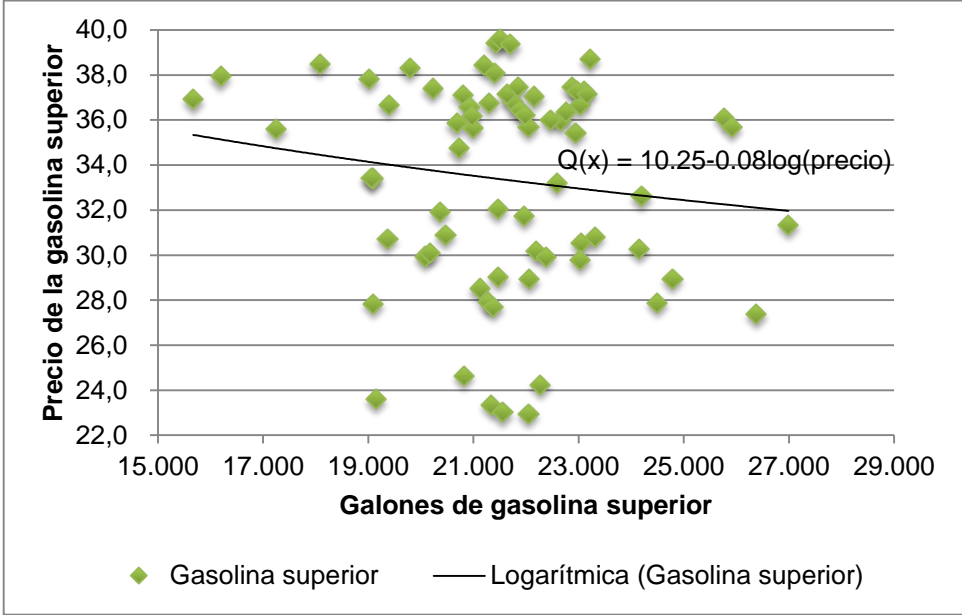


**Fuente:** Elaboración propia con base en datos provistos por la gasolinera Nuevo Milenio.

El precio de los combustibles es un determinante muy importante de la ventas de gasolina superior, como se muestra en el siguiente diagrama, a medida que aumenta el precio la cantidad demandada se reduce en 0.08%. Esta pequeña variación muestra que las ventas de gasolina son sumamente inelásticas con relación al precio ya que este bien se constituye en fundamental para la movilidad humana y su precio no afecta significativamente su demanda. En la próxima sección se realizará un análisis más exhaustivo, utilizando un análisis econométrico de datos de corte transversal, de otros determinantes que influyen en el consumo de este carburante, así como una breve descripción del perfil de los clientes de esta gasolinera.



**Gráfica 27**  
**Diagrama de dispersión de la demanda de gasolina superior**



**Fuente:** Elaboración propia con base en datos provistos por la gasolinera Nuevo Milenio.

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS DE LA CURVA DE DEMANDA DE GASOLINA SUPERIOR**

La presente investigación pretende constituirse en un antecedente para cuantificar la demanda de gasolina superior a nivel microeconómico en Guatemala, ya que no existe actualmente un instrumento para medir y comparar la demanda en las distintas regiones del país, además de cómo se contrasta la demanda a nivel microeconómico con respecto al nivel macroeconómico (a nivel de país). Es importante resaltar que se realizaron las indagaciones con las autoridades encargadas del sector de hidrocarburos (Ministerio de Energía y Minas), sin embargo no existen estudios económicos de acceso público sobre el mercado microeconómico de los hidrocarburos en Guatemala lo que implica importantes retos en la realización de modelos econométricos que permitan estimar y analizar los determinantes que influyen en la demanda de combustibles en Guatemala y por lo tanto que contribuyan a la formulación de la política energética del país dado que es significativo hacer abstracción que los mercados de los combustibles se diferencian de una región a otra, dada las condiciones objetivas (precio e ingreso) y subjetivas (gustos y preferencias). Además, la competencia entre los oferentes de combustible beneficia a los consumidores en sus elecciones, de tal manera es muy importante también para la Dirección de Atención y Asistencia al Consumidor (Diac) el monitoreo de estos determinantes, ya que las fluctuaciones en los precios afectan o benefician en alguna medida a los consumidores.

Dado el contexto anterior, se desarrolló un instrumento para obtener información de las principales variables que la teoría económica y estudios antecedentes señalan como los principales determinantes económicos que inducen a los consumidores a demandar gasolina superior. El estudio se llevó a cabo en una de las principales gasolineras de la ciudad de Jutiapa, como un estudio de caso, que si bien constituye solamente una pequeña porción del universo del mercado de los combustibles, se considera como una buena aproximación que posteriormente puede ser expandida o segmentar el mercado para obtener información más extendida, no obstante se exige que sea un esfuerzo llevado de manera

institucional (gobierno) ya que los recursos de esta investigación son limitados y es necesario contar con un flujo de información periódico para tomar decisiones.

Con la información se dispone considerar el capítulo en dos partes: a) análisis descriptivo de las variables socioeconómicas que inducen a los consumidores a demandar gasolina superior en la gasolinera Nuevo Milenio de la ciudad de Jutiapa y b) estimación de un modelo econométrico para obtener los coeficientes de elasticidad de la demanda de gasolina superior en esa misma gasolinera.

#### **4.1. Características socioeconómicas de los clientes de la gasolinera Nuevo Milenio**

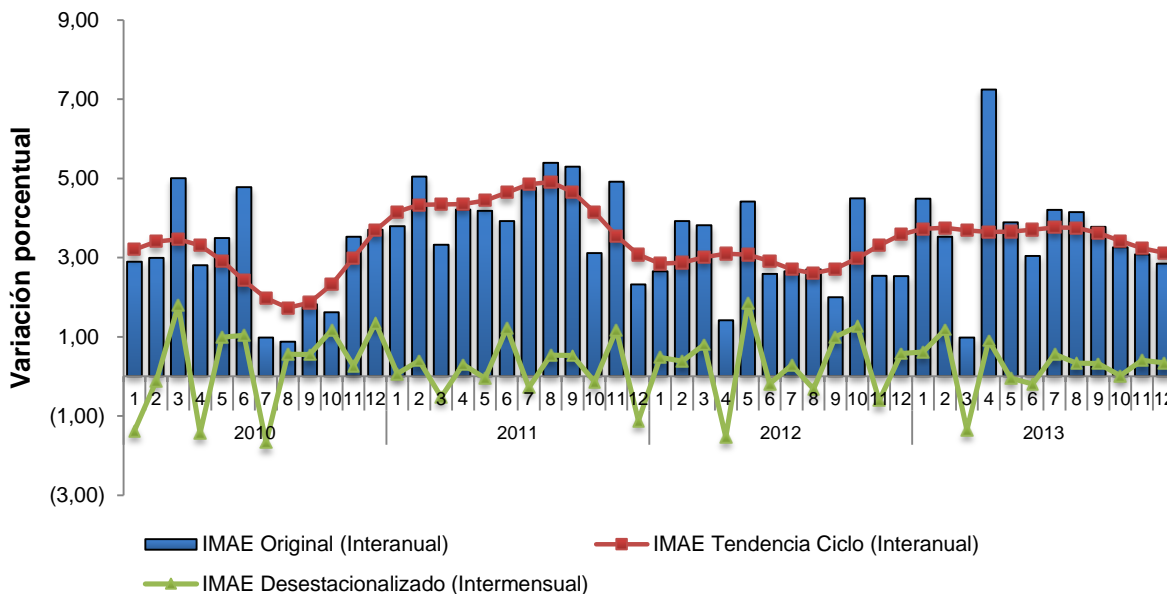
Dado los registros estadísticos del número de clientes que realizan compras en la gasolinera Nuevo Milenio de la Ciudad de Jutiapa se realizó un *muestreo aleatorio simple*<sup>52</sup> al momento que los clientes efectuaban la compra de gasolina superior, si se trataba de otro tipo de combustible se descartó capturar la información. Para este tipo de investigación lo óptimo es el levantamiento de información durante un año pero por limitaciones de recursos humanos, físicos, financieros, entre otros, el análisis se delimitó a un período de tres meses (junio a agosto), lo cual representa el 25% de un año. Es importante remarcar que los meses seleccionados marcan una de las épocas de mayor consumo y liquidez en la economía nacional, julio con el pago del *Bono 14*<sup>53</sup>. Según cifras del Banguat, el tercer trimestre representó durante 2010 a 2013, en promedio, el 25.8% del consumo de los hogares (Q 45,950.7 millones), siendo solamente superado por el último trimestre del año (26.5%). Asimismo, el Índice Mensual de la Actividad Económica (IMAE) mostró un marcado dinamismo en la economía durante junio, julio y agosto.

---

<sup>52</sup> Al seleccionar una muestra de  $n$  mediciones de una población finita de  $N$  mediciones, si el muestreo se lleva a cabo de forma que todas las muestras posibles de tamaño  $n$  tenga la misma probabilidad de ser seleccionadas, el muestreo se llama aleatorio y el resultado es una muestra aleatoria simple.

<sup>53</sup> Según el Artículo 1 del Decreto 42-92, Ley de bonificación anual para trabajadores del sector privado y público, se establece con carácter de prestación laboral obligatoria para todo patrono, tanto del sector privado como del sector público, el pago a sus trabajadores de una bonificación anual equivalente a un salario o sueldo ordinario que devengue el trabajador.

**Gráfica 28**  
**Índice Mensual de la Actividad Económica**  
**Variaciones porcentuales interanuales e intermensuales**  
**Años: 2010-2013**



**Fuente:** Elaboración propia con base en Banco de Guatemala.

En la misma línea, el diseño de la boleta y la prueba piloto para evaluar la consistencia de las preguntas contenidas, facilitaron la detección de elementos que sirvieron en la determinación de la muestra. En total se obtuvieron 334 encuestas de clientes de la gasolinera válidas que representan la muestra (n) con un nivel de confianza del 95%.

#### 4.1.1. Datos utilizados

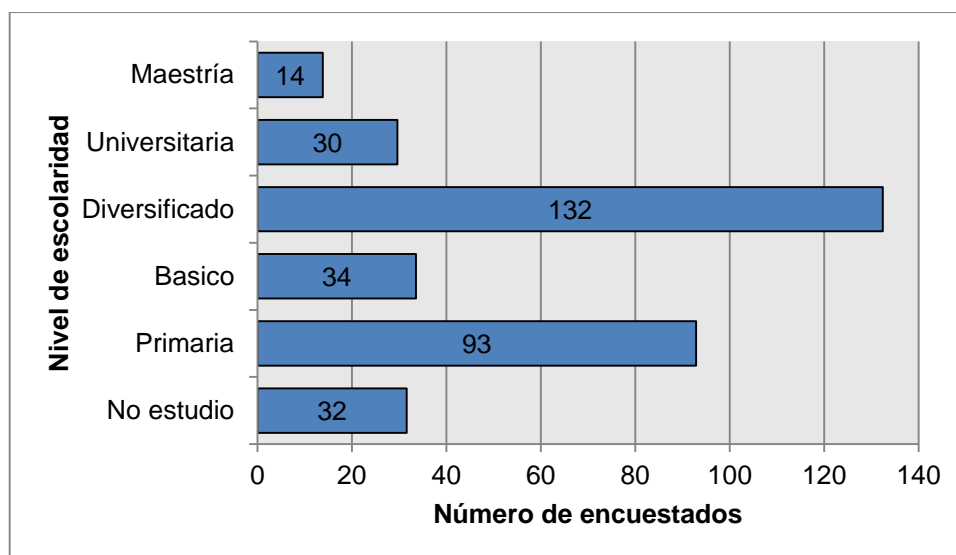
Los procesos de recolección de datos para la obtención de información para la caracterización de las variables que determinan la demanda de gasolina superior se realizaron mediante una boleta de encuesta (ver: **¡Error! No se encuentra el rigen de la referencia.7**) que se realizó a los clientes en el momento que efectuaron la compra del hidrocarburo. El cuestionario presentó dos fases, destinadas a comprobar las hipótesis planteadas en el Plan de Investigación, en la primera fase se obtuvo información general de variables socioeconómicas de los

clientes, tales como: edad, nivel educativo, nivel de ingresos, entre otras. Y en la segunda, se determinó la relación de los principales determinantes económicos que inducen a los consumidores a demandar gasolina superior en la *gasolinera* Nuevo Milenio, estos datos consecuentemente fueron insumos para realizar el análisis de la demanda.

#### **4.1.2. Resultados de la encuesta**

La encuesta se realizó durante los meses de junio a agosto de 2013, los clientes encuestados están representados por el 13.0% de género femenino y el 87.0% de género masculino; el 90.5% de los encuestados respondió que lee y escribe, aunque no todos asistieron a un centro educativo formal, de esa cuenta el 9.5% no cuenta con grado de escolaridad, el 27.8% cursó el nivel primario, el 10.1% alcanzó el nivel básico, 39.6% llegó a diversificado y 13.0% con estudios a nivel universitario y superiores (maestrías y doctorados). La importancia del nivel educativo puede ser matizada por medio de la teoría de capital humano desarrollada por Becker (1962) que establece una relación directa entre educación e ingresos afirmando que, en promedio, los individuos educados o cualificados ganan más que los que no lo son, de manera que las diferencias salariales reflejan las diferencias en capital humano, es decir, que la permanencia durante más años en el sistema escolar garantizará el acceso a puestos mejor remunerados y por lo tanto mejores ingresos.

**Gráfica 29**  
**Nivel de escolaridad la población encuestada**

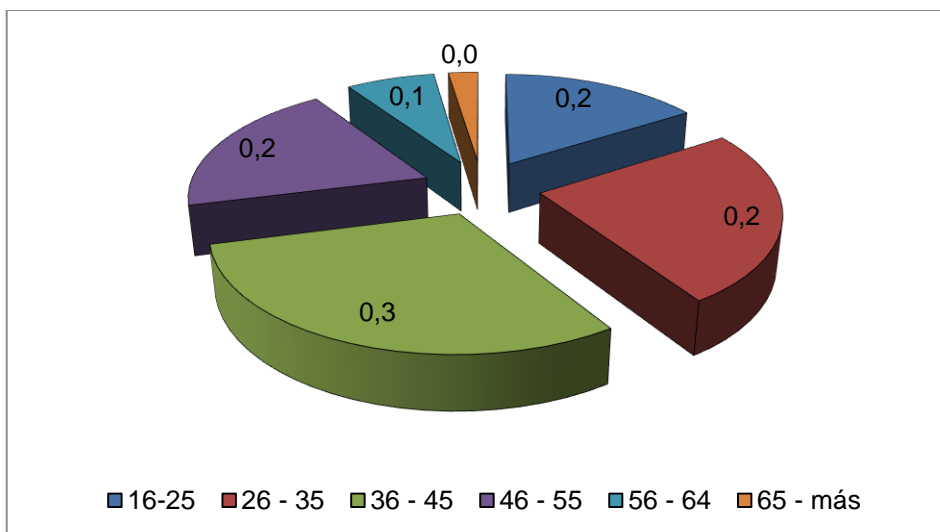


**Fuente:** Elaboración propia con datos obtenidos en encuesta realizada en la gasolinera Nuevo Milenio de la ciudad de Jutiapa. Junio-agosto 2013.

Con respecto a la distribución de la edad de los clientes, el grupo de personas que más visita la gasolinera es aquel comprendido entre los 36 a 45 años que representan el 30.2%, seguido de quienes tienen 26 a 35 años con el 24.9%, 46 a 55 años con el 19.5%, 16 a 25 años con el 16.0%, 56 a 64 años con el 7.1% y el resto con el 2.4%. Los clientes de la gasolinera se encuentran en el segmento de juventud adulta y adultos en su mayoría. Sin embargo, se debe tener cautela ya que existen muchas divergencias en las oportunidades hacia los jóvenes, según la Enju 2011 el 9.5% de jóvenes<sup>54</sup> están desempleados, indicador muy superior al desempleo general, el cual se ubicó en 4.5%. (ENEI, 2011) Lo anterior se remarca ya que el empleo es un determinante fundamental del ingreso, una de las variables del presente estudio que impacta la demanda de gasolina.

<sup>54</sup> La Política Nacional de Juventud en Guatemala considera joven a la población comprendida entre 13 hasta los 30 años de edad.

**Gráfica 30**  
**Distribución por edad de la población encuestada**

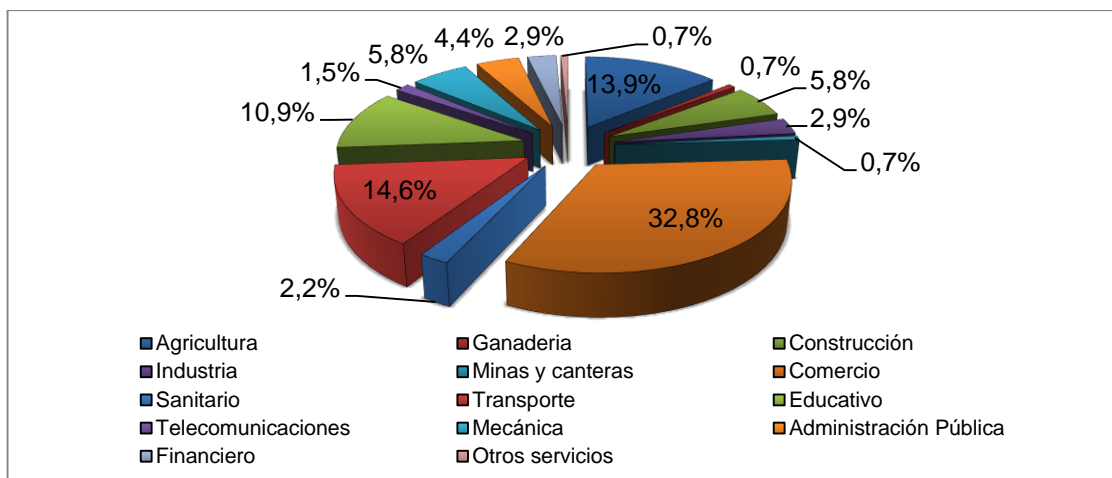


**Fuente:** Elaboración propia con datos obtenidos en encuesta realizada en la gasolinera Nuevo Milenio de la ciudad de Jutiapa. Junio-agosto 2013.

Respecto al empleo, el 81.1% de los encuestados posee trabajo; se desempeñan en un 61.5% en el sector de los servicios, seguido por el primario con 11.8% y finalmente el 7.7% en la industria. Estas cifras parecen corroborar el argumento de que la mayoría de servicios se concentra en los centros urbanos<sup>55</sup>. El resto de los encuestados (18.9%) no posee trabajo estable por lo que representan el sector más afectado de la economía nacional ya que carecen de ingresos fijos para mantener sus niveles de consumo garantizados.

<sup>55</sup> <http://www.analistasindependientes.org/2012/04/lo-urbano-como-indicador-de-desarrollo.html>

**Gráfica 31**  
**Empleo por sector económico de la población encuestada**



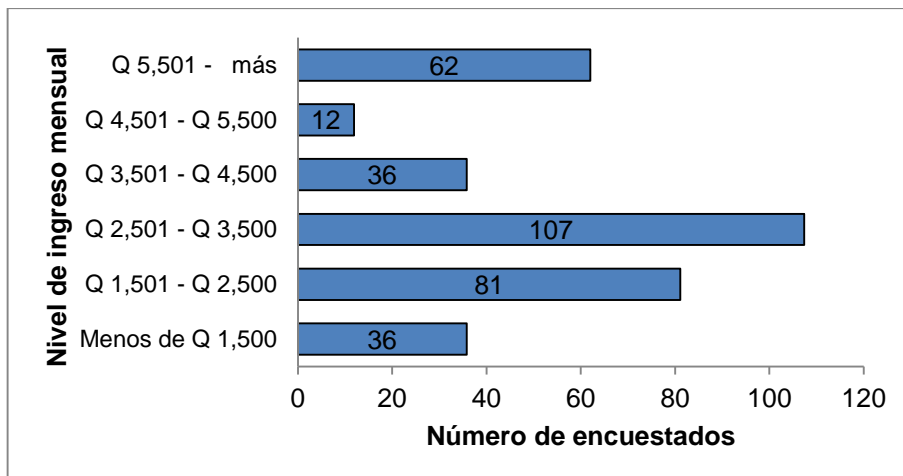
**Fuente:** Elaboración propia con datos obtenidos en encuesta realizada en la gasolinera Nuevo Milenio de la ciudad de Jutiapa. Junio-agosto 2013.

El ingreso de los clientes de la gasolinera se caracteriza de la siguiente manera: el 35.0% obtiene ingresos inferiores a Q 2,500.00 mensuales, es decir, perciben ingresos menores al mínimo requerido para adquirir la Canasta Básica Alimentaria (CBA)<sup>56</sup>, lo que los ubica por debajo de la línea de pobreza. El 32.1% percibe ingresos entre Q 2,501.00 y Q 3,500.00; el 10.7% ingresos entre Q 3,501.00 y Q 4,500.00; el 3.6% ingresos entre Q 4,501.00 y Q 5,500.00. El resto (18.6%) percibe ingresos superiores a Q 5,001.00. La importancia del ingreso es total como determinante de la demanda de bienes y servicios, mostrando una relación directa con la cantidad demandada. Sin embargo, Grosskopf (1998) señala que existe amplio consenso en que los datos de ingresos tomados de encuestas tienen un sesgo significativo que tiende a subestimar su valor verdadero. Los sesgos pueden ser originados por problemas relativos al muestreo (mala calidad o desactualizados del marco muestral, cobertura, rechazo, variabilidad estadística, etc.) y otros derivados de aspectos ajenos al muestreo (errores o falta de respuesta, intencionalidad del informante, problemas del cuestionario, etc.).

<sup>56</sup> La CBA se determina en función de los hábitos de consumo de la población, tomando en cuenta los requerimientos normativos kilocalóricos y proteicos para una familia de cinco miembros, la cual debe además cubrir durante un mes esas necesidades. Tuvo un costo de Q 2,900.1, según el informe del Instituto Nacional de Estadística (INE), divulgado en diciembre de 2013.



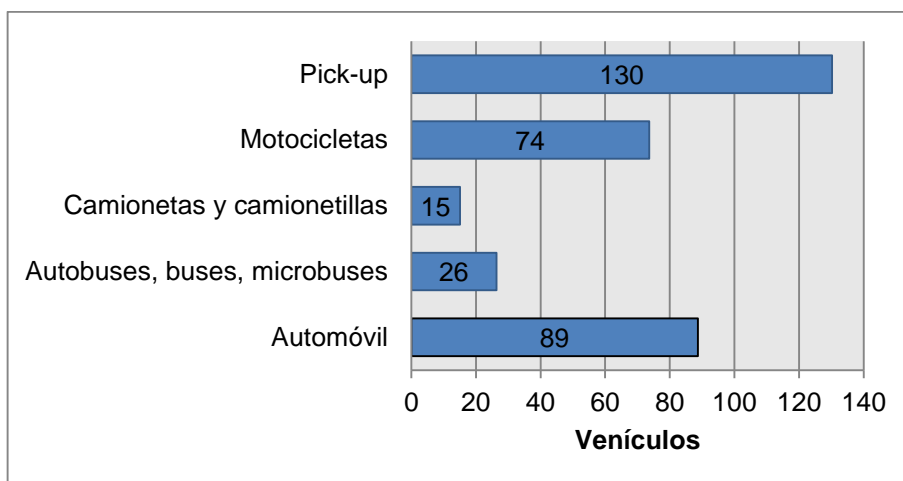
**Gráfica 32**  
**Ingresos mensuales de la población encuestada**



**Fuente:** Elaboración propia con datos obtenidos en encuesta realizada en la gasolinera Nuevo Milenio de la ciudad de Jutiapa. Junio-agosto 2013.

En cuanto al tipo de vehículo de los encuestados, 130 clientes (39.0%) conducían pick-up; 89 (26.6%) automóvil, 74 (22.0%) motocicletas y tuc-tuc; 26 (7.9%) autobuses, buses, microbuses y el resto camionetas y camionetillas.

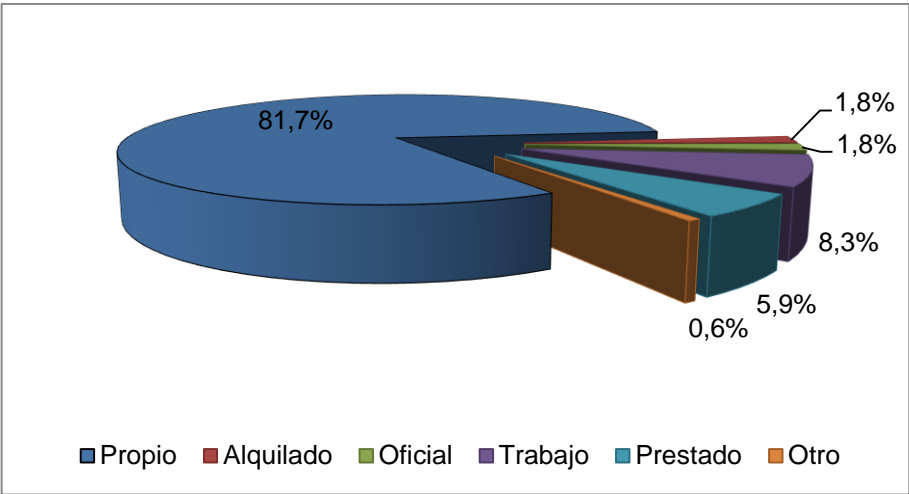
**Gráfica 33**  
**Tipo de vehículos de la población encuestada**



**Fuente:** Elaboración propia con datos obtenidos en encuesta realizada en la gasolinera Nuevo Milenio de la ciudad de Jutiapa. Junio-agosto 2013.

Con respecto a la pertenencia de los vehículos el 81.7% indicó que eran propietarios del vehículo, el 8.3% del trabajo, el 5.9% prestado y el resto (4.1%) repartido entre alquilado, oficiales, otros.

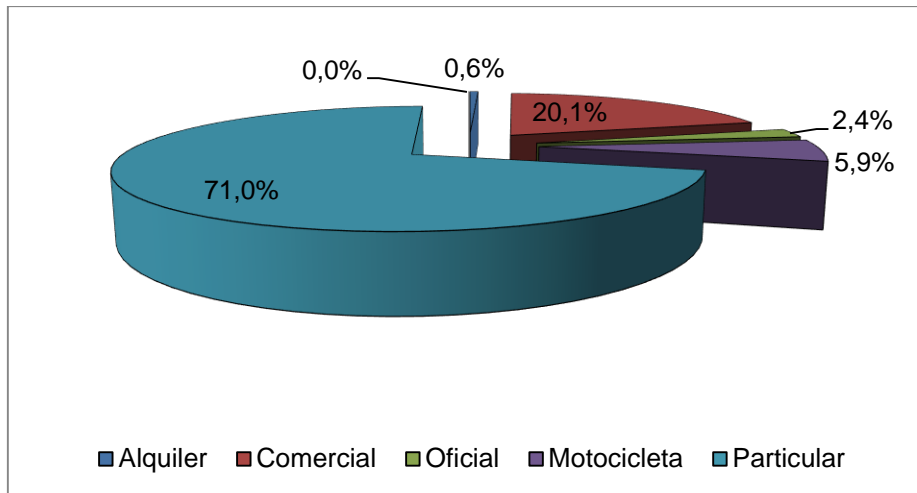
**Gráfica 34**  
**Propiedad de vehículos de la población encuestada**



**Fuente:** Elaboración propia con datos obtenidos en encuesta realizada en la gasolinera Nuevo Milenio de la ciudad de Jutiapa. Junio-agosto 2013.

En el uso de los vehículos, los clientes indicaron en su mayoría que es particular en un 71.0%, el 20.1% comercial, el 5.9% motocicleta y el resto para uso oficial y alquiler (taxi). Esta pregunta puede determinar en gran medida la demanda de gasolina, tal como lo señala Mattas y Raymond (1997), la elasticidad respecto al precio varía en función del motivo de viaje, siendo rígida para los viajes obligados (trabajo y negocios) y más elástica para la movilidad no obligada.

**Gráfica 35**  
**Uso de vehículos de la población encuestada**



**Fuente:** Elaboración propia con datos obtenidos en encuesta realizada en la gasolinera Nuevo Milenio de la ciudad de Jutiapa. Junio-agosto 2013.

Los clientes provienen en un 93.5% de Jutiapa, el 4.7% de Santa Rosa y el resto de Guatemala y Sacatepéquez.

Es importante distinguir a los clientes activos –aquellos que en la actualidad están realizando compras o que lo hicieron en un período corto de tiempo-- en dos categorías:

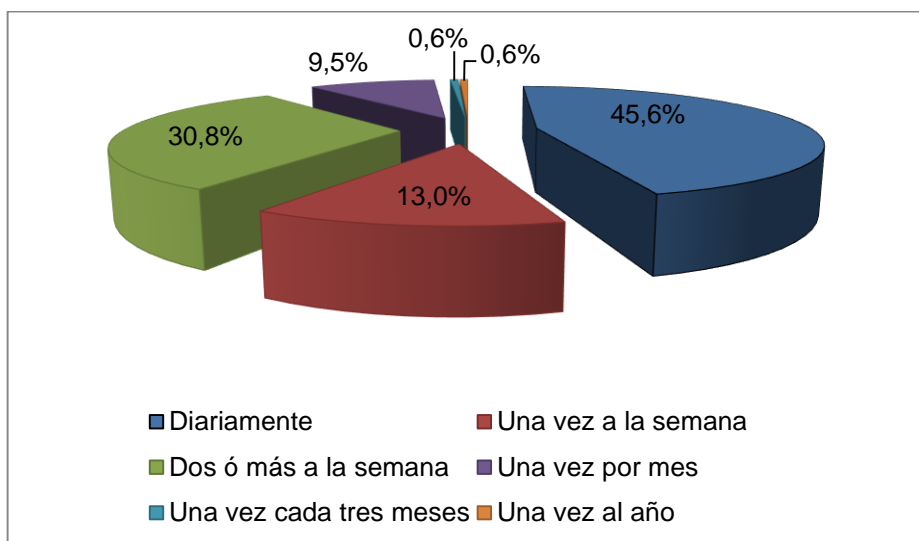
- Clientes de compra frecuente: son aquellos que efectúan compras repetidas regularmente o cuyo intervalo de tiempo entre una compra y otra es más corto. Por lo general, está complacido con los productos y servicios.
- Cliente de compra ocasional: son aquellos que realizan compras de vez en cuando o una única vez. (Viciana, 2011)

De tal manera, los clientes frecuentes en la gasolinera Nuevo Milenio corresponden al 89.3% de los encuestados. Es decir, un alto porcentaje de estos están satisfechos con los servicios de la estación y por lo tanto es fundamental no descuidar las relaciones con ellos y darles continuamente un servicio personalizado que los haga sentir importantes y valiosos para la empresa (Viciana,

2011). El resto (10.7%) no son clientes frecuentes sin embargo es importante indagar el motivo de su alejamiento y cómo se puede remediar esta situación.

En cuanto a la frecuencia con que acuden a la estación, el 45.6% de los encuestados respondieron que visitan la gasolinera diariamente, el 30.8% dos o más veces a la semana, el 13.0% una vez a la semana y el resto con un período más largo de espera.

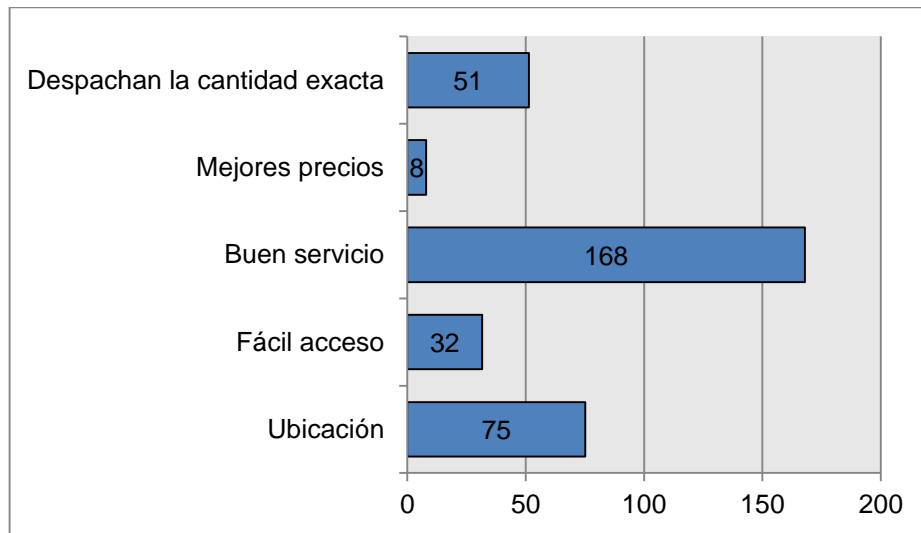
**Gráfica 36**  
**Frecuencia de visita a la gasolinera Nuevo Milenio**



**Fuente:** Elaboración propia con datos obtenidos en encuesta realizada en la gasolinera Nuevo Milenio de la ciudad de Jutiapa. Junio-agosto 2013.

Entre los motivos para consumir en la gasolinera Nuevo Milenio se encuentran: el buen servicio con el 50.3%, ubicación y fácil acceso con el 32.0%, la fiabilidad de despachar la cantidad exacta 15.4% y mejores precios 2.4%. Probablemente, esta última opción sea la menos atractiva para los clientes ya que la mayoría de gasolineras tienen una diferencia infinitesimal en sus precios de hidrocarburos.

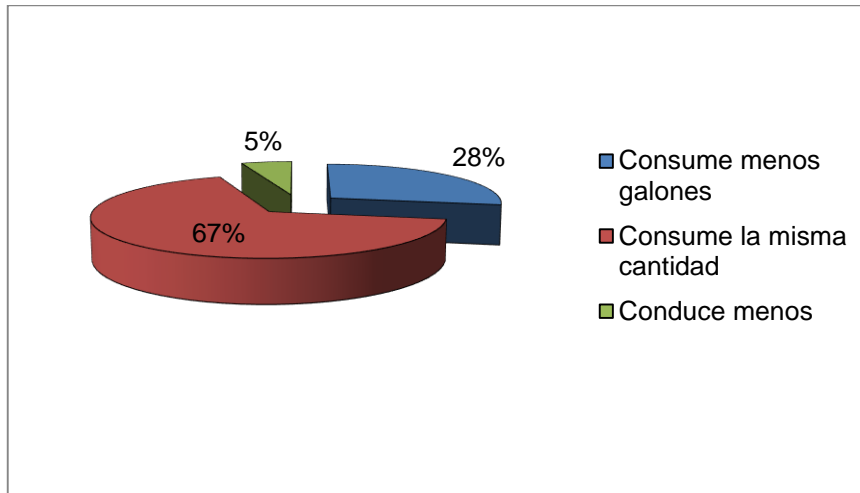
**Gráfica 37**  
**¿Por qué visita la gasolinera Nuevo Milenio?**



**Fuente:** Elaboración propia con datos obtenidos en encuesta realizada en la gasolinera Nuevo Milenio de la ciudad de Jutiapa. Junio-agosto 2013.

La percepción de la demanda de combustibles ante un incremento en los precios, pareciese en una primera aproximación (análisis descriptivo de la muestra) corroborar la teoría y los estudios antecedentes que señalan que: la demanda de gasolina es inelástica con respecto al precio. De esta cuenta ante un aumento de precios, el 66.9% de los clientes siguen consumiendo la misma cantidad de combustible. Contrariamente el 27.8% consume menos galones y el 5.3% conduce menos. La percepción de los clientes será llevada a un análisis más exhaustivo por medio de la econometría ya que se percibe que la demanda-precio es inelástica, pero es necesario corroborar en qué medida y esto se logrará con la elasticidad. Además, que el consumo de la gasolina no cambia significativamente en el corto plazo, sino en el largo plazo ya que la gente maneja menos y/o adquiere vehículos que gastan menos gasolina (Mankiw, 2009).

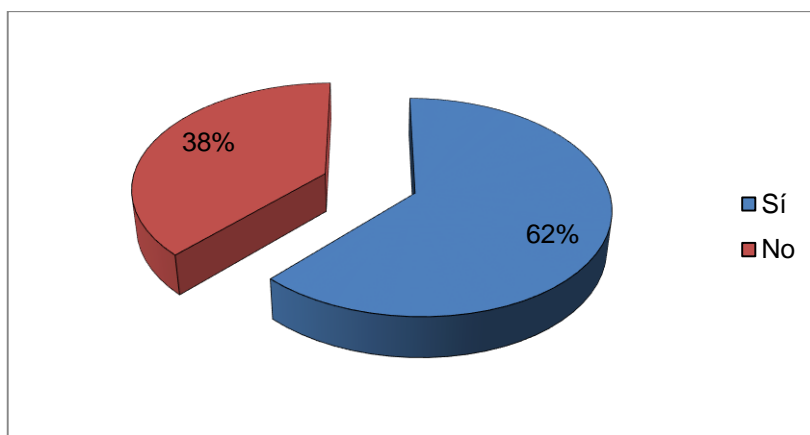
**Gráfica 38**  
**¿Qué sucedería si el precio de los combustibles se incrementará?**



**Fuente:** Elaboración propia con datos obtenidos en encuesta realizada en la gasolinera Nuevo Milenio de la ciudad de Jutiapa. Junio-agosto 2013.

Finalmente, la percepción de los clientes en cuanto a una reducción del precio de la gasolina, el consumo parece aumentar en el 62.1% de los clientes y por el contrario, en el 37.9% el consumo no aumenta. Esto puede aplicar al efecto del ingreso en la demanda, en los estratos de ingreso más altos la demanda aumenta y libera recursos para el consumo de otros bienes también.

**Gráfica 39**  
**¿Consume más combustible cuando los precios se reducen?**



**Fuente:** Elaboración propia con datos obtenidos en encuesta realizada en la gasolinera Nuevo Milenio de la ciudad de Jutiapa. Junio-agosto 2013.

## 4.2. Metodología del modelo econométrico

Con base a la información recabada se utilizó el modelo econométrico planteado por Gujarati (2004) para estimar los parámetros que determinan la demanda de gasolina superior en la gasolinera Nuevo Milenio. Considérese el modelo de regresión exponencial:

$$Y_i = \beta_1 X_{2i}^{\beta_2} X_{3i}^{\beta_3} e^{u_i} \quad (6)$$

Donde:

$Y_i$  = variable dependiente

$X_{2i}$  = variable independiente 1

$X_{3i}$  = variable independiente 2

$u_i$  = término de perturbación estocástico

En el modelo anterior (6), es claro que la relación entre la variable dependiente y las dos independientes es no lineal, sin embargo, si se transforma este modelo, mediante la función *logaritmo natural* (es decir, *logaritmo en base e* y donde  $e=2.718$ )<sup>57</sup>, se obtiene:

$$\begin{aligned} \ln Y_i &= \ln \beta_1 + \beta_2 \ln X_{2i} + \beta_3 \ln X_{3i} + u_i \\ &= \alpha + \beta_2 \ln X_{2i} + \beta_3 \ln X_{3i} + u_i \end{aligned} \quad (7)$$

Donde  $\alpha = \ln \beta_1$ , este modelo es lineal en los parámetros  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  y  $\beta_3$  y por consiguiente es un modelo de regresión lineal. Sin embargo, no es lineal en las variables  $Y$  y  $X$  aunque sí lo es en los logaritmos de éstas. Debido a estas características, es un modelo log-log, doble-log o log-lineal, el equivalente en la regresión múltiple al *modelo log-lineal*<sup>58</sup> con dos variables.

Las propiedades del modelo de regresión múltiple son:

---

<sup>57</sup> En la práctica uno puede utilizar logaritmos comunes, es decir, logaritmos con base 10. La relación entre el logaritmo natural y el logaritmo común es:  $\ln_e X = 2.3026 \log_{10} X$ . Por convención,  $\ln$  significa logaritmo natural y  $\log$  significa logaritmo con base 10: por lo tanto, no hay necesidad de escribir los subíndice  $e$  y 10 explícitamente.

<sup>58</sup> Una característica importante del modelo log-log, que lo hace popular, es que el coeficiente de la pendiente  $\beta_i$  mide la elasticidad de  $Y$  con respecto a  $X$ , es decir, el cambio en  $Y$  ante un pequeño cambio porcentual en  $X$  dado.

1.  $\beta_2$  es la elasticidad parcial de la variable dependiente con respecto a la variable independiente 1, es decir, mide el cambio porcentual en la variable dependiente debido a una variación del 1% en la variable independiente 1, manteniendo constante la variable independiente 2.
2.  $\beta_3$  es la elasticidad parcial de la variable independiente con respecto a la variable independiente 2 manteniendo constante la variable independiente 1.

Debe observarse que cuando se tiene un modelo de regresión log-lineal con cualquier número de variables, el coeficiente de cada una de ellas mide la elasticidad parcial de la variable dependiente  $Y$  con respecto a esa variable. Así, si se tiene un modelo log-lineal con  $k$  variables:

$$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_2 \ln X_{2i} + \beta_3 \ln X_{3i} + \dots + \beta_k \ln X_{ki} + u_i \quad (8)$$

Así, cada uno de los coeficientes de regresión parcial de (8),  $\beta_2$  hasta  $\beta_k$ , es la elasticidad parcial de  $Y$  con respecto a las variables  $X_{2i}$  hasta  $X_{ki}$ .

Cuando se utilizan series de tiempo<sup>59</sup> se supone que estas deben ser estacionarias, un problema que debe evitarse son las regresiones que parecen ofrecer un buen ajuste y predecir una relación estadística significativa entre las variables cuando no existe en absoluto, esto se conoce como regresión espuria (Mahadeva y Robinson, 2009). Para corroborar lo anterior se realizará un análisis previo de las variables a ser consideradas en el modelo con la intención de establecer si las series consideradas son estacionarias<sup>60</sup> y en qué orden de

---

<sup>59</sup> Una serie de tiempo es un conjunto de observaciones sobre los valores que toma una variable en diferentes momentos del tiempo.

<sup>60</sup> Una serie estacionaria según Gujarati (2004), se define como: si su media y su varianza son constantes en el tiempo si el valor de la covarianza entre dos períodos depende solamente de la distancia o rezago entre estos dos períodos de tiempo y no del tiempo en el cual se ha calculado la covarianza.



integración<sup>61</sup> lo son. Para determinar la estacionariedad se realizará las pruebas Dickey-Fuller Aumentada (ADF, por sus siglas en inglés).

Para la estimación de los coeficientes de la serie se utilizará el Método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), observando la no violación de los *supuestos*<sup>62</sup> de éste.

#### 4.2.1. Especificación del modelo econométrico

El modelo tiene por objeto determinar las principales variables económicas que inducen a los consumidores a demandar gasolina superior en la estación de Servicio Nuevo Milenio de la ciudad de Jutiapa. Para el efecto, se desarrolla un modelo econométrico, el cual estudia y analiza la relación de la demanda de gasolina superior con respecto al ingreso (en este caso por no tener el dato oficial se utiliza como variable proxy del ingreso, el IMAE), el precio de la gasolina superior y el precio de la gasolina regular.

El modelo que se utilizará para estimar la demanda de gasolina superior, quedará definido de la siguiente manera:

$$\ln Q_i = \alpha + \beta_1 \ln (Y) - \beta_2 \ln (Ps) + \beta_3 \ln (Pr) + u_t \quad (9)$$

Donde:

$\ln Q_i$  = Logaritmo base diez de la cantidad demandada de gasolina superior

$\alpha$  = Constante o el intercepto

$\beta_1 \ln (Y)$  = Elasticidad de la demanda con respecto al ingreso

---

<sup>61</sup> El orden de integración se refiere al número de veces que se debe diferenciar una serie de tiempo para convertirla en una serie estacionaria. Una serie de tiempo está integrada de orden d, escrita I(d), si después de diferenciarla d veces se convierte en estacionaria.

<sup>62</sup> Estos supuestos son: 1. El modelo de regresión es lineal en los parámetros; 2. Los valores de X son fijos en muestreo repetido; 3. El valor medio de la perturbación  $u_i$ , es igual a cero; 4. Homoscedasticidad o igual varianza de  $u_i$ ; 5. No existe autocorrelación entre las perturbaciones; 6. La covarianza entre  $u_i$  y  $X_i$  es cero; 7. El número de observaciones n deben ser mayor que el número de parámetros por estimar; 8. Variabilidad en los valores de X; 9. El modelo de regresión está correctamente especificado; 10. No hay multicolinealidad perfecta.

$\beta_2 \ln (Ps)$ = Elasticidad de la demanda con respecto al precio de la gasolina superior

$\beta_3 \ln (Pr)$ = Elasticidad de la demanda con respecto al precio de la gasolina regular

Los signos indican la orientación que se espera de los coeficientes a estimar, los cuales corresponden a lo señalado en la teoría y por la evidencia empírica observada en países en desarrollo.

#### 4.2.2. Datos a utilizar en el modelo econométrico

La teoría y los estudios antecedentes sugieren que las variables relevantes para determinar la demanda de gasolina superior son: el precio de esta, el nivel de ingreso y el precio de la gasolina regular. Los datos que se utilizarían originalmente en el modelo serían los datos provistos por la encuesta, no obstante el breve período de tiempo (junio-agosto), aunado a que la recolección se circunscribió a los fines de semana generó poca variabilidad en las variables, especialmente en el componente de precios. En ausencia de estos datos se procedió a utilizar las estadísticas de ventas de la gasolinera diarias para el período 2008 a 2013. Ya que el Instituto Nacional de Estadística (INE) no cuenta con un dato municipal del ingreso mensual, y tras realizar varias consultas con el objeto de investigar que variable (de carácter oficial), podría acomodarse al modelo original y tener un papel de *variable proxy*<sup>63</sup> de ingreso mensual, es decir que permita una aproximación a la realidad mediante datos muestrales.

De acuerdo con algunos expertos en macroeconometría consultados<sup>64</sup>, la variable macroeconómica que podría aproximarse a la realidad del ingreso mensual sería el IMAE en su serie desestacionalizada<sup>65</sup> ya que éste mide el ritmo de la actividad

---

<sup>63</sup> Las variables Proxy se utilizan mucho en los estudios cuantitativos y se definen por ser un instrumento eficaz a la hora de aproximarse a una realidad. Si bien no entregan información exacta de lo medido su función y objetivo es la de aproximarnos a la realidad estudiada.

<sup>64</sup> Entre ellos el Economista Investigador del Instituto Centroamericano de Estudios Fiscales, Walter Figueroa, que posee un posgrado de especialización en economía y finanzas cuantitativas.

<sup>65</sup> El proceso de desestacionalización consiste en sustraer de las series de tiempo originales los efectos de los movimientos estacionales que se producen dentro de un año, las influencias de feriados móviles como la pascua y el número de días laborales y hábiles, así como la composición de días de la semana de cada período. Con esto, se ponen de relieve las tendencias subyacentes y los movimientos a corto plazo de la serie, lo cual permite una comparación razonable entre meses (por ejemplo, variaciones intermensuales). La

económica (siendo el IMAE la variable proxy del ingreso mensual). Asimismo, dado que Jutiapa es un departamento fuertemente orientado hacia la agricultura, se decidió también desagregar el IMAE en su componente agrícola.

De esta manera los datos utilizados en el modelo econométrico se especifican a continuación:

- **Demanda de gasolina superior (Qs):** Cantidad demandada diaria de galones (3.785 lts).
- **Ingreso (Y):** Índice Mensual de la Actividad Económica (IMAE desestacionalizado).
- **Precio de la gasolina superior (Ps):** Precio diario de galón de gasolina superior (95 octanos) en quetzales corrientes.
- **Precio de la gasolina regular (Pr):** Precio del galón de la gasolina regular (89 octanos) en quetzales corrientes.

Con respecto a la relación entre las variables, la matriz de correlaciones indica el grado de asociación lineal entre estas.

**Tabla 3**  
**Matriz de correlaciones**

Variable	Qs	Y	Ps	Pr
Qs	1.0000	0.0957	-0.0918	-0.0971

**Nota:** Esta tabla suministra lo que se llama matriz de correlación. En la tabla, las entradas de la diagonal principal (que está constituida por los reglones que van desde la esquina superior izquierda hacia la esquina inferior derecha) suministran la correlación de una variable consigo misma, la cual por definición siempre es 1; además, las entradas fuera de la diagonal principal son las parejas de correlaciones entre las variables.

**Fuente:** Elaboración propia con base en Eviews.

La series de demanda de gasolina superior, precio de la gasolina superior y precio de la gasolina regular se obtuvieron de los registros contables de la Gasolinera

---

desestacionalización de las series del IMAE es provista por el Banguat y la realiza por medio del programa X-12 ARIMA, versión 0.3, desarrollado por la Dirección del Censo de los Estados Unidos de América. Para más información consulta:

[http://banguat.gob.gt/Publica/IMAE/metodologia\\_imaef.pdf](http://banguat.gob.gt/Publica/IMAE/metodologia_imaef.pdf)

Nuevo Milenio y la serie del ingreso (del IMAE componente agrícola) de la web Banco de Guatemala (BANGUAT)<sup>66</sup>. Los datos estadísticos abarcarán el periodo que comprende desde el 1 de enero 2008 al 31 de diciembre 2013, aunque no se elimina la posibilidad de ampliar la muestra con el objetivo de lograr mejor estimación en los parámetros.

El análisis econométrico utilizó el logaritmo base 10 de las series cronológicas de cada variable, con el propósito de que las series expresadas presenten varianzas aproximadamente constantes y, expresar las relaciones entre las variables, en términos de elasticidades.

#### 4.2.2.1. Orden de integración

Previo a una prueba formal, la visualización de los *gráficos de las series*<sup>67</sup> indican la posibilidad de que las series Qs y Y son estacionarias en niveles, mientras que las demás series parecen ser integradas de orden uno.

La prueba de raíz Unitaria ADF muestra que las series Qs y Ys son integradas en orden cero, mientras que las primeras diferencias de las series Ps y Pr rechazan la hipótesis nula de no estacionariedad y son, por tanto, integradas en orden uno. Los resultados de las series en nivel y en primeras diferencias<sup>68</sup> figuran en el Cuadro 10. Sin embargo, cuando se realizan pruebas de raíz unitaria, el bajo poder<sup>69</sup> de las pruebas de raíz unitaria, significa que en ocasiones somos incapaces de rechazar la hipótesis nula concluyendo en forma equivocada que la variable tiene raíz unitaria. Las pruebas estadísticas se usan mejor junto con la teoría económica y la comprensión de la economía en cuestión, particularmente cuando el nivel de precios durante el período muestra una gran volatilidad como en el caso del precio de los hidrocarburos (Mahadeva y Robinson, 2009).

---

<sup>66</sup> Disponible en: [www.banguat.gob.gt](http://www.banguat.gob.gt)

<sup>67</sup> Los gráficos de las series pueden ser consultados en **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.9.**

<sup>68</sup> Se utilizara la letra griega delta ( $\Delta$ ) para las series en primeras diferencias.

<sup>69</sup> El poder de una prueba consiste en la probabilidad de rechazar una hipótesis nula falsa, es decir, uno menos la probabilidad de cometer un error tipo II. Las pruebas de raíz unitaria notoriamente tienen muy bajo poder

**Cuadro 10**  
**Prueba de raíz unitaria**

Variable	ADF	Valor Crítico	Orden de Integración
Log(Qs)	-5.26	-3.96 <sup>a/</sup>	I(0)
Log(Y)	-3.59	-3.96 <sup>b/</sup>	I(0)
Log(Ps)	-1.86	-3.96 <sup>a/</sup>	----
Log(Pr)	-1.99	-3.96 <sup>a/</sup>	----
ΔLog(Ps)	-14.23	-3.96 <sup>a/</sup>	I(1)
ΔLog(Pr)	-14.26	-3.96 <sup>a/</sup>	I(1)

a/ Denota significativo al 1%

b/ Denota significativo al 5%

**Fuente:** Elaboración propia con base en estimación del programa econométrico Eviews.

#### 4.2.3. Estimación del modelo econométrico

El objetivo es estimar un modelo para la relación entre la cantidad demandada de gasolinera superior y sus determinantes (precio de la gasolinera superior, el ingreso y el precio de la gasolinera regular). La *estimación*<sup>70</sup> se realizó con el método de mínimos cuadros ordinarios (MCO). Con la intención de demostrar el efecto del precio de la gasolinera regular sobre la demanda, se llevó a cabo una regresión separada considerando sólo estas dos variables, evitando así los problemas de multicolinealidad que se puedan presentar, dada la alta correlación que existe entre los precios (ver: Tabla 3). En tal sentido, el modelo econométrico se plantea de la siguiente manera:

$$\ln Q_s = \alpha + \beta_1 \ln(Y) - \beta_2 \ln(Ps) + u_t \quad (10)$$

<sup>70</sup> Para la estimación de los parámetros del modelo se utilizó el programa econométrico Eviews 5.

Con base a la ecuación (10), se obtuvieron los siguientes resultados mediante el programa *EViews*:

**Cuadro 11**  
**Resultados de la ecuación 10**

Variable	Constante <sup>a/</sup>	LogY <sup>a/</sup>	LogPs <sup>a/</sup>	AR(1) <sup>a/</sup>
Valor	4.5592	0.5805	-0.2412	0.4800
Error estándar	0.4031	0.0969	0.0433	0.0188
Valor t	11.3097	5.9880	-5.5756	25.4778
R <sup>2</sup>	0.2687	Estadístico F		266.4697
R <sup>2</sup> Ajustado	0.2677	Estadístico Durbin-Watson		2.1664

<sup>a/</sup> Denota significativo al 1%

**Fuente:** Elaboración propia con base en estimación del programa econométrico *Eviews*.

En el caso de la ecuación anterior se agregó al modelo un proceso (o esquema) autoregresivo<sup>71</sup> de primer orden y que se representa generalmente por AR(1), con la finalidad de corregir problemas de autocorrelación previamente detectados. Los resultados obtenidos muestran que el 26.9% de los cambios en la demanda de gasolina superior están determinados por el precio de esta y el ingreso, por lo que el ajuste del modelo<sup>72</sup> parece ser bajo y supone que algunas otras condicionantes que se encuentran fuera del modelo contribuyen a la explicación de la demanda. El grado de elasticidad de la demanda de gasolina superior con respecto al ingreso es de 0.58 por lo que según la clasificación establecida, conforme a los postulados de la microeconomía, esta es la elasticidad de un bien normal y necesario; porque la cantidad demandada de la gasolina superior se incrementa, pero menos proporcional al incremento del ingreso. El grado de elasticidad de la demanda con respecto al precio de ésta es -0.24 por lo que según la clasificación es inelástica, ya que los cambios en la variable independiente (precio) producen reducciones significativamente menores en la variable dependiente (cantidad demandada de gasolina superior). El proceso autoregresivo de orden 1 —AR (1)—

<sup>71</sup> Se define como la regresión de  $u_t$  sobre su propio rezago un período. En el Anexo 11 se puede consultar el correlograma de residuos.

<sup>72</sup> Se dice que el ajuste del modelo es “mejor entre más cerca esté  $R^2$  de 1”.

indica que las variables independientes están rezagadas un período, en este caso un día por lo que los ajustes entre el ingreso y el precio con respecto a la demanda son muy rápidos. Además, los parámetros estimados son estadísticamente significativos a un nivel de confianza del 99%.

La elasticidad de la demanda con respecto al ingreso puede interpretarse que por cada uno por ciento que aumenta el ingreso (en este caso la variable independiente está representada por la variable proxy IMAE agrícola) la cantidad demandada de gasolina superior se incrementa en 0.58%, manteniendo constante las demás variables. Y la elasticidad de la demanda con respecto al precio puede interpretarse que por cada uno por ciento que aumente el precio la cantidad demandada de gasolina superior se reduce en 0.24%, manteniendo constantes las demás variables.

El modelo no viola ninguno de los supuestos de MCO. El supuesto ausencia de *multicolinealidad*<sup>73</sup> se cumple ya que la mayoría de coeficientes son significativos y el coeficiente de determinación no es alto. En cuanto a la *autocorrelación*<sup>74</sup> serial, al incorporar el proceso autoregresivo de orden 1 y el estadístico Durbin-Watson cercano a 2 se puede afirmar que existe evidencia estadística para refutar la autocorrelación. Para comprobar la inexistencia de heteroscedasticidad en el modelo se aplicó la *prueba de White*<sup>75</sup>, la cual puede observarse en el Cuadro 12, ésta demostró que existe evidencia estadística para afirmar que en el modelo no hay presencia de heteroscedasticidad.

---

<sup>73</sup> La multicolinealidad se refiere a la existencia de una relación lineal perfecta o exacta entre algunas o todas las variables explicativas de un modelo. La detección corresponde: a) Una  $R^2$  elevada pero pocas razones t significativas; b) Altas correlaciones entre parejas de regresores; c) Examen de correlaciones parciales; d) Regresiones auxiliares.

<sup>74</sup> El término de autocorrelación se puede definir como la correlación entre los miembros de series de observaciones ordenadas en el tiempo. El modelo clásico de regresión lineal supone que no existe tal correlación entre las perturbaciones  $u_t$ . La hipótesis nula para la prueba de auto correlación, es que los residuos no están correlacionados entre sí.

<sup>75</sup> La hipótesis nula para la prueba de heteroscedasticidad es que la varianza es constante.

**Cuadro 12**  
**Prueba White de la ecuación 10**

	$\chi^2$ Calculado	$\chi^2$ Crítico <sup>a/</sup>
Valor	10.6309	13.2767

<sup>a/</sup> Denota significativo al 1%

**Fuente:** Elaboración propia con base en estimación del programa econométrico EViews.

Sustituyendo valores de la ecuación 10 por los resultados obtenidos en el Cuadro 11, obtenemos la siguiente función:

$$\ln Q_i = 4.56 + 0.58 \ln(Y) - 0.24 \ln(Ps) + 0.48 \ln(Qs_{t-1})$$

En el caso de la relación del precio de la gasolina regular sobre la demanda de la gasolina superior esta puede ser expresada por la siguiente ecuación:

$$\ln Q_i = \alpha + \beta_2 \ln(Pr) + u_t \quad (11)$$

Con base a la ecuación (11), se obtuvieron los siguientes resultados mediante el programa *EViews*:

**Cuadro 13**  
**Resultados de la ecuación 11**

Variable	Constante <sup>a/</sup>	LogPr <sup>a/</sup>	AR(1) <sup>a/</sup>
Valor	6.8721	-0.0898	0.5024
Error estándar	0.1244	0.0358	0.0186
Valor t	55.2277	-2.5096	27.0500
R <sup>2</sup>	0.2573	Estadístico F	377.2066
R <sup>2</sup> Ajustado	0.2567	Estadístico Durbin-Watson	2.1864

<sup>a/</sup> Denota significativo al 1%

**Fuente:** Elaboración propia con base en estimación del programa econométrico EViews.

Como en el caso del modelo anterior se agregó al modelo un AR(1)<sup>76</sup>, con la finalidad de corregir problemas de autocorrelación previamente detectados. Los

<sup>76</sup> Para consultar el correlograma de residuos ver: Anexo 14.



resultados obtenidos muestran que el 25.7% de los cambios en la demanda de gasolina superior están determinados por el precio de la gasolina regular, por lo que el ajuste del modelo, al igual que el anterior, parece ser bajo. El grado de elasticidad de la demanda de gasolina superior con respecto al precio de la gasolina regular es de -0.09 por lo que según la clasificación establecida, conforme a los postulados de la microeconomía, esta es la elasticidad de un bien complementario; la cantidad demandada de la gasolina superior se reduce ante un incremento en los precios de la gasolina regular. Sin embargo, se esperaba que el comportamiento fuese el característico de bienes sustitutos. Los coeficientes estimados son estadísticamente significativos a un nivel de confianza del 99%.

La elasticidad de la demanda con respecto al precio de la gasolina regular puede interpretarse que por cada uno por ciento que aumenta el precio de la gasolina regular la cantidad demandada de gasolina superior se reduce en 0.09%. Siendo, la variación sobre la variable independiente minúsculo por lo cual el análisis será ampliado en la sección 4.3

El modelo no viola ninguno de los supuestos de MCO. El supuesto ausencia de *multicolinealidad* se cumple ya que la mayoría de coeficientes son significativos y el coeficiente de determinación no es alto. En cuanto a la *autocorrelación* serial, al incorporar el proceso autoregresivo de orden 1 y el estadístico Durbin-Watson cercano a 2 se puede afirmar que existe evidencia estadística para refutar la autocorrelación. Para comprobar la inexistencia de heteroscedasticidad en el modelo se aplicó la *prueba de White*, la cual puede observarse en el Cuadro 14, ésta demostró que existe evidencia estadística para afirmar que en el modelo no hay presencia de heteroscedasticidad.

**Cuadro 14**  
**Prueba White de la ecuación 11**

	$\chi^2$ Calculado	$\chi^2$ Crítico'
Valor	2.2099	9.2103

<sup>a/</sup> Denota significativo al 1%

**Fuente:** Elaboración propia con base en estimación del programa econométrico Eviews.

Sustituyendo valores de la ecuación 11 por los resultados obtenidos en el Cuadro 14, obtenemos la siguiente función:

$$\ln Q_i = 6.87 - 0.09 \ln(Pr) + 0.50 \ln(Qs_{t-1})$$

#### 4.2.4. Intervalos de confianza

En la presente sección se realizarán pruebas para medir la significancia de los parámetros estimados. De esta manera, el *intervalo de confianza*<sup>77</sup> es la amplitud del intervalo de confianza proporcional al error estándar del estimador. Entre más grande sea el error estándar, más amplio será el intervalo de confianza. Expresado de otra forma, entre más grande sea el error estándar del estimador, mayor será la incertidumbre de estimar el verdadero valor del parámetro desconocido. Así, el error estándar de un estimador es descrito frecuentemente como una medida de la precisión del estimador (que tan preciso mide el estimador al verdadero valor poblacional).

En los siguientes cuadros se estimaron los intervalos de confianza de los parámetros de las ecuaciones que influyen en la determinación de la demanda de gasolina superior, estos utilizan el nivel de confianza al cual obtenga una probabilidad específica  $1-\alpha$  de contener dentro de sus límites el valor verdadero del parámetro, es decir, que mientras mayor sea el nivel de significancia, menor será el nivel de confianza, y por lo tanto la amplitud del intervalo será más amplia.

<sup>77</sup> El intervalos de confianza puede ser estimado por la siguiente fórmula:  $\hat{\beta}_i \pm t_{\alpha/2} ee(\hat{\beta}_i)$

**Cuadro 15**  
**Intervalos de confianza de la ecuación 10**

Variable	Constante	LogY	LogPs	AR(1)
Nivel de Confianza	99%	99%	99%	99%
Límite Inferior	3.5207	0.3308	-0.3526	0.4315
Límite Superior	5.5976	0.8302	-0.1297	0.5285

**Fuente:** Elaboración propia con base en estimación del programa econométrico Eviews.

**Cuadro 16**  
**Intervalos de confianza de la ecuación 11**

Variable	Constante	LogPr	AR(1)
Nivel de Confianza	99%	99%	99%
Límite Inferior	6.5516	-0.1819	0.4546
Límite Superior	7.1927	0.0024	0.5503

**Fuente:** Elaboración propia con base en estimación del programa econométrico Eviews.

De tal manera, todos los coeficientes parecen ser distintos de cero y estar entre los valores de las elasticidades anteriormente descritas.

#### **4.2.5. Prueba para la estabilidad estructural**

Cuando se utiliza un modelo de regresión que involucran series de tiempo este puede estar sujeto a un cambio estructural (que los valores de los parámetros del modelo no permanecen constantes a largo del tiempo). La relación de la cantidad demandada de gasolinera superior y sus determinantes (precio de la gasolina superior y el ingreso) durante el período 2008-2013 supone que la demanda de gasolina superior no ha cambiado mucho durante ese lapso. No obstante, esto puede ser una suposición débil pues diversos factores ocasionan distorsiones en el mercado de combustibles y por ende en el consumo.

El incremento constante del precio del petróleo en 2011, ocasionado por la inquietud sobre los sucesos geopolíticos en el Oriente Medio y la economía

mundial que continúa recuperándose de la crisis económica mundial, provocaron distorsiones en los precios de las gasolineras a nivel internacional y nacional. De tal manera, se plantea si la demanda de gasolina superior en la gasolinera Nuevo Milenio sufrió un cambio estructural con las distorsiones de los precios de 2011.

### **Cuadro 17 Prueba Chow**

	<b>F Calculado</b>	<b>F Critico <sup>a/</sup></b>
Valor	12.7879	3.7800

<sup>a/</sup> Denota significativo al 1%

**Fuente:** Elaboración propia con base en estimación del programa econométrico Eviews.

De la prueba chow se puede afirmar que existe evidencia estadística para afirmar que la demanda sufrió un cambio estructural a lo largo del período en estudio.

### 4.3. Discusión de resultados

La presente sección tiene por objeto analizar cómo se relacionan los resultados empíricos con la teoría de la demanda. En el tiempo diversas fuentes de energía han primado en el desarrollo de las economías y las personas. Desde el descubrimiento del fuego por el *homo erectus* hasta la llegada del motor de combustión interna alimentado con gasolina que marcó el inicio de la supremacía del petróleo sobre el carbón en el siglo XIX.

Con los automóviles, el petróleo adquirió un gran auge convirtiéndose en la principal fuente de energía del planeta tierra. Contraría a lo que pronosticó en 1865 el economista Jevons que la escasez de carbón paralizaría el crecimiento económico antes de que trascurriera un siglo porque no habría ninguna fuente de energía que lo sustituyera; Jevons no sabía cuántas reservas de carbón se descubrirían en los próximos siglos ni que el petróleo sería un sustituto. (CEET, 2008) De esta manera, en las crisis energéticas y episodios de precios altos se acelera el desarrollo tecnológico para la sustitución de fuentes de energía menos eficientes y que rompen con la triada de energía, crecimiento y desarrollo. Mientras se desarrolla una nueva fuente de energía que desplace la supremacía del petróleo, este continuará movilizandando las economías avanzadas y menos desarrolladas, también.

La oferta y demanda determinan los precios del petróleo y sus derivados. No obstante, otros factores son importantes en la determinación del precio de los hidrocarburos tales como el auge/desaceleración de la actividad económica, los conflictos bélicos, la especulación<sup>78</sup>, entre otros. En esta línea el mundo ha visto con horror y estupor la alta volatilidad en los precios del petróleo y sus derivados, los precios lejos de acomodarse muestran una tendencia que difícilmente puede ser pronosticada por los agentes económicos para la toma de decisiones.

---

<sup>78</sup> Según el Congreso de Estados Unidos, "el 30% del precio del petróleo se debe a la especulación de los Fondos de Inversión y grandes bancos", y la consultora Goldman Sachs considera que el impacto de este fenómeno es del 40% en el precio. Disponible en: <http://www.cnnexpansion.com/especiales/2013/08/19/por-que-sube-y-baja-el-precio-del-petro>

Guatemala una economía pequeña e importadora de combustibles derivados de petróleo, es dependiente del suministro y precios de las gasolinas que en buena medida son fijados en el mercado internacional –West Coast Gulf— y afectan el mercado nacional y a los consumidores. Es importante hacer abstracción que esta investigación no abordo los determinantes que influyen en los precios de las gasolinas, que puede ser un tema muy relevante para indagar, *grosso modo* se determinó que el 81% de los cambios en el precio de la gasolina superior en el mercado nacional están explicados por el precio internacional de esta, y que sin embargo deja un gran techo ya que el tiempo con que los precios se ajustan en el mercado nacional no es consecuente con lo observado en el mercado internacional. Diferentes variables económicas y actores podrían estar influyendo en la determinación del precio de los combustibles en el país.

Dado que la gasolina superior es muy importante para la movilidad de las personas y a pesar de los constantes incrementos del precio de la gasolina superior que se constituyen en importantes estimulantes para el ahorro y la eficiencia energética, en Guatemala el consumo e importación de este combustible se ha incrementado, la factura petrolera ascendió a USD 617.3 millones en 2013, lo cual representa una tasa de crecimiento promedio de 8.6% durante 2006 a 2013. Es toral conocer que determina el consumo de los combustibles en el mercado nacional, especialmente la gasolina superior.

El precio de las gasolinas en las distintas regiones de país oscila y dado que el país no existen estudios microeconómicos que expliquen cómo reacciona la demanda de los combustibles ante variaciones de sus determinantes, se decidió abordar el “Análisis de la curva de demanda de gasolina superior en la gasolinera Nuevo Milenio” como un estudio de caso que si bien representa una pequeña porción del mercado de los combustibles, se constituye en un antecedente en la mediciones y análisis de la demanda de combustibles.

Con los resultados obtenidos se rechaza la hipótesis general del trabajo porque la evidencia estadística demostró que solamente el 26.9% de los cambios en la

demanda de gasolina superior de la estación de servicio Nuevo Milenio están explicados por el nivel de ingreso de los consumidores y el precio de ésta. Si bien el ajuste de bondad del modelo es relativamente bajo y allana la posibilidad de que otras variables que no están incluidas en el modelo econométrico sean relevantes para explicar la demanda es adecuado inferir con base en la encuesta realizada a los clientes de la gasolinera, durante junio y agosto de 2013, que otros factores representan mayor importancia, sobre condiciones objetivas, al momento de visitar la gasolinera: el buen servicio con el 50.3%, ubicación y fácil acceso con el 32.0%, la fiabilidad de despachar la cantidad exacta 15.4% y mejores precios 2.4%. En buena medida el precio ya no se convierte en un aliciente dado las pocas variaciones entre las estaciones de servicio.

El grado de elasticidad de la demanda de gasolina superior con respecto al ingreso es de 0.58 por lo que según la clasificación establecida, conforme a los postulados de la microeconomía, esta es la elasticidad de un bien normal y necesario; porque la cantidad demandada de la gasolina superior se incrementa, pero menos proporcional al incremento del ingreso.

El grado de elasticidad de la demanda con respecto al precio de ésta es -0.24 por lo que según la clasificación es inelástica, los cambios en la variable independiente (precio) producen reducciones significativamente menores en la variable dependiente (cantidad demandada de gasolina superior). Este análisis se refuerza por la percepción de la demanda de combustibles de los clientes, quienes señalan ante un aumento de precios, el 66.9% de los clientes siguen consumiendo la misma cantidad de combustible. Contrariamente el 27.8% consume menos galones y el 5.3% conduce menos. En esta parte es importante resaltar que las elasticidades dependen en gran medida del uso del vehículo ya que en viajes obligatorios (trabajo) en contraposición del ocio, las demandas tienen diferentes grados de elasticidad. Además, la conducta de los consumidores no cambia en el corto plazo ante cambios en los precios sino en períodos relativamente largo, es decir, cuando los autos se vuelven más eficientes

En el caso de la relación de la demanda de gasolina superior con respecto al precio de la gasolina regular la evidencia estadística refleja una variación mínima de -0.09% en la demanda como efecto del precio de la gasolina regular, el comportamiento de las series de la gasolina superior y regular tienden a orientarse en la misma dirección (cuando el precio de la superior baja la regular también y viceversa), por lo que el segmento de consumidores entre ambos combustibles es más bien diferenciado en el corto plazo, es decir los segmentos de consumidores entre ambas gasolinas son diferenciados por la calidad, características técnicas de los vehículos, rendimiento, entre otras. No obstante, se abre la posibilidad en la medida con que se cuenten con datos, estudiar el segmento de clientes que debido a variaciones de los precios de los combustibles deciden sustituir el vehículo con otras formas de movilidad tales: como compartir vehículos, el transporte público, etc.

Finalmente, en el Cuadro 18 se consideró realizar una comparación de las estimaciones a nivel microeconómico y macroeconómico<sup>79</sup>. Con base a esta información es posible concluir que existe una relación bastante cercana en ambos modelos, ya que los estimadores y sus intervalos son muy parecidos. No obstante, la relación de la demanda de gasolina superior con respecto al precio de la gasolina regular a nivel macroeconómico el efecto es mayor que a nivel microeconómico. Los valores contribuyen a representar los coeficientes de elasticidad que en buena medida de los casos son instituidos sin conocer sus valores puntuales.

---

<sup>79</sup> Para mayor información de la estimación de este modelo econométrico a nivel macroeconómico se puede consultar el Anexo 17.



**Cuadro 18**  
**Comparación de coeficientes de la demanda de gasolina superior 2008-2013**

Nivel	Microeconómico			Macroeconómico		
	Coeficiente	Límite inferior	Límite superior	Coeficiente	Límite inferior	Límite superior
Ingreso	0.5805	0.3308	0.8302	0.7782	0.3508	1.2055
Precio de la gasolina superior	-0.2412	-0.3526	-0.1297	-0.3587	-0.5060	-0.2114
Precio de la gasolina regular	-0.0898	-0.1819	0.0024	-0.1637	-0.2810	-0.0466

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos de la Gasolinera Nuevo Milenio, Ministerio de Energía y Minas y Banco de Guatemala.

## CONCLUSIONES

1. Los combustibles derivados del petróleo representan actualmente la principal fuente de energía del planeta, y no existe ninguna fuente de energía sustituta que pueda reemplazar a éstos en el corto plazo. En 2013, la demanda global de petróleo crudo alcanzó 90.0 millones de barriles diarios, por su parte, la producción y abastecimiento de petróleo se encuentra constantemente amenazado debido a que el 53.9% de las reservas de crudo del mundo se localiza en la región de Medio Oriente una zona altamente conflictiva.
2. En años recientes la extracción de petróleo de esquisto (Shale Oil) ha representado un auge en el mercado mundial de hidrocarburos dadas las innovaciones tecnológicas. Estados Unidos de América se ha convertido en un creciente productor de gas de esquisto y petróleo de esquisto, según la AIE, en su Pronóstico Mundial de Energía, este país será el principal productor de petróleo antes de 2017. La producción irá creciendo a un ritmo de 3.9 millones de barriles diarios entre el 2012 y 2018, cambiando el panorama energético mundial con fuertes consecuencias económicas y geopolíticas.
3. A pesar de los constantes incrementos del precio de la gasolina superior que se constituyen en importantes estimulantes para el ahorro y la eficiencia energética, en Guatemala el consumo e importación de este combustible se ha incrementado, la factura petrolera ascendió a USD 617.3 millones en 2013, lo cual representa una tasa de crecimiento promedio de 8.6% durante 2006 a 2013.
4. Con los resultados obtenidos se rechaza la hipótesis general del trabajo de que los principales determinantes económicos que inducen a los consumidores a demandar gasolina superior en la estación de servicio Nuevo Milenio de la ciudad de Jutiapa fueron el ingreso y el precio de ésta

porque la evidencia estadística demostró que solamente el 26.9% de los cambios en la demanda de gasolina superior de la estación de servicio Nuevo Milenio están explicados por el nivel de ingreso de los consumidores y el precio de ésta.

5. En el caso de la relación de la demanda de gasolina superior con respecto al precio de la gasolina regular la evidencia estadística refleja una variación mínima de -0.09% en la demanda como efecto del precio de la gasolina regular, el comportamiento de las series de la gasolina superior y regular tienden a orientarse en la misma dirección (cuando el precio de la superior baja la regular también y viceversa), por lo que el segmento de consumidores entre ambos combustibles es más bien diferenciado en el corto plazo, es decir los segmentos de consumidores entre ambas gasolinas son diferenciados por la calidad, características técnicas de los vehículos, rendimiento, entre otras.
6. La elasticidad de la demanda de gasolina superior con respecto al ingreso (el IMAE realiza el papel de la variable proxy del ingreso) es de 0.58 por lo que según la clasificación establecida, conforme a los postulados de la microeconomía, esta es la elasticidad de un bien normal y necesario; porque la cantidad demandada de la gasolina superior se incrementa pero menos proporcional al incremento del ingreso. Por cada uno por ciento que aumenta el ingreso (en este caso la variable independiente está representada por la variable proxy IMAE) la cantidad demandada de gasolina superior se incrementa en 0.58%, manteniendo constante las demás variables
7. La elasticidad de la demanda con respecto al precio es de -0.24 por lo que según la clasificación es inelástica, ya que los cambios en la variable precio producen reducciones significativamente menores en la variable dependiente (cantidad demandada de gasolina superior). Por cada uno por

ciento que aumente el precio la cantidad demandada de gasolina superior se reduce en 0.24%, manteniendo constantes las demás variables

8. La percepción los consumidores de gasolina superior refuerza los resultados de los modelos, ya que ante incrementos en los precios: el 66.9% sigue consumiendo la misma cantidad de combustible, el 27.8% consume menos galones y el 5.3% conduce menos.

## RECOMENDACIONES

1. El aporte realizado por este estudio en la metodología para la estimación y análisis de la demanda de combustibles en Guatemala, se puede considerar el inicio de una vía de investigación para continuar indagando, dado que no se encontraron estudios de acceso público sobre este tema, particularmente a nivel microeconómico. La continuidad de la investigación debe de considerarse fundamental para las autoridades encargadas de las políticas públicas con enfoques integrales que conduzcan al bienestar de la población.
2. En la medida que se allane el acceso, generación y actualización de las estadísticas, principalmente a nivel local, se podrá continuar indagando en variables socioeconómicas que contribuyan a mejorar la estimación y análisis de modelos econométricos que expliquen la demanda de combustibles en Guatemala. En este sentido es importante adicionar agregados a las encuestas de hogares sobre el consumo de gasolinas.
3. El estudio constituye una línea base para la realización de otras investigaciones orientadas al diseño de políticas energéticas, principalmente los determinantes que influyen en los precios de las gasolinas.
4. El análisis de la demanda de combustibles en zonas fronterizas pueden ser convenientes para el diseño de políticas públicas destinadas al control del contrabando y combate a la informalidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Amengual, D. y G. Cubas (2002). **Imposición óptima a las naftas y el gasoil: Un análisis empírico para Uruguay 1988-2001.** XVII Jornada Anual de Economía, Banco Central de Reserva de Uruguay.
2. . Argandoña, Antonio (1996). **Macroeconomía Avanzada I.** Editorial McGraw Hill.Madrid.
3. Becker, Gary (1962). **Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis.** Journal of Political Economy. Vol. 70, No. 5.
4. Castellano, Ariel (2014).**Situación del Mercado Internacional del Petróleo.** Boletín Energético N 14. Comisión Nacional de Energía Atómica Centro Atómico Constituyentes.
5. Centro de Estudios Económicos Tomillo, CEET. (2008). **El petróleo y la energía en la economía: Los efectos económicos del encarecimiento del petróleo en la economía vasca.** Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco, Departamento de Hacienda y Administración Pública.
6. Cheung, K.-Y. y Thomson, E. (2004). **The Demand for Gasoline in China: a Cointegration Analysis.** Journal of Applied Statistics, 31(5): 533-544.
7. Congreso de la República (2009). **Ley de comercialización de hidrocarburos.** Decreto 109-97, 1999.
8. Cordano, A. V. (2005). **La demanda agregada de combustibles líquidos en el Perú.** Documento de Trabajo 12, Organismo Supervisor de la inversión en Energía.

9. Christopherd J. Alaña (2013). **Algunas consideraciones sobre el Precio del Barril de Petróleo.** [consultado el 30/09/2014], formato PDF, disponible en internet: <http://www.aporrea.org/energia/a175921.html>
10. Dornbusch, R. Fischer, S. et. al., (2004). **Macroeconomía.** Séptima edición. McGraw Hill. México.
11. Grosskopf, R. y Roos, p. (1998). **Malmquist productivity indexes: a survey of theory and practice.** Index Numbers: Essays in Honour of Sten Malmquist, R. Färe, S. Grosskopf y R.R. Russell (comps.), Boston, Kluwer Academic Publisher.
12. Gujarati, Damodar N. (2004). **Econometría.** Cuarta edición. Editorial McGraw Hill. México.
13. Haro, R. A. y J. L. Ibarrola (2000). **Cálculo de la elasticidad precio de la demanda de gasolina en la zona fronteriza norte de México.** Gaceta de Economía 11: 237-262.
14. Hernández, Roberto (2006). **Metodología de la Investigación.** Cuarta edición. Editorial McGraw Hill. México.
15. Hirshleifer, Jack (1988). **Microeconomía: Teoría y aplicaciones.** Tercera edición. Prentice-Hall Hispanoamérica. México.
16. Icefi (2008). **Eliminar los impuestos a los combustibles, una solución poco efectiva.** Guatemala.
17. Instituto Nacional de Estadística (2003). **XI Censo Nacional de Población y IV de Habitación 2002.** Guatemala.

- 18.----- (2011a). **Encuesta Nacional de Condiciones de Vida 2011.** Guatemala.
- 19.----- (2011b). **Encuesta Nacional de Empleo e Ingresos 2011.** Guatemala.
- 20.----- (2013). **Mapas de Pobreza Rural en Guatemala 2011.** Guatemala.
21. Internacional Energy Agency (2014). **Oil Market Report.** Paris, France.
22. Internacional Energy Agency (2015). **Medium-Term Market Report 2013: Market Trends and Projections to 2018.** Paris, France.
23. Mahadeva Lavan y Robinson Paul. (2009). **Prueba de raíz unitaria para ayudar a la construcción de un modelo.** Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos. México, D. F.
24. Mankiw, Gregory (2009). **Principios de Economía.** Quinta edición. McGraw Hill Educación.
25. Marriot, Francisco (2000). **Estimación de las elasticidades de la demanda de gasolina en el Ecuador: Un análisis empírico.** Facultad de Economía, ECHE. Ecuador.
26. Mattas, A. y Raymond, L. (1997). **Elasticidad de la Demanda en las Autopistas de Peaje.** Papeles de economía española, ISSN 0210-9107.
27. Ministerio de Educación. (2014). **Anuario Estadístico de la Educación Guatemala 2012.** Dirección de Planificación, Guatemala.
28. Ministerio de Energía y Minas. (1999). **Reglamento de la Ley de**



**comercialización de hidrocarburos.** Acuerdo Gubernativo 522-99.

- 29.----- (2007). **Estadísticas de Hidrocarburos 2006.** Dirección de Hidrocarburos, Departamento de Análisis Económico.
- 30.----- (2008). **Estadísticas de Hidrocarburos 2007.** Dirección de Hidrocarburos, Departamento de Análisis Económico.
- 31.----- (2009). **Estadísticas de Hidrocarburos 2008.** Dirección de Hidrocarburos, Departamento de Análisis Económico.
- 32.----- (2010). **Estadísticas de Hidrocarburos 2009.** Dirección de Hidrocarburos, Departamento de Análisis Económico.
- 33.----- (2011). **Estadísticas de Hidrocarburos 2010.** Dirección de Hidrocarburos, Departamento de Análisis Económico.
- 34.----- (2012). **Estadísticas de Hidrocarburos 2011.** Dirección de Hidrocarburos, Departamento de Análisis Económico.
- 35.----- (2013). **Estadísticas de Hidrocarburos 2012.** Dirección de Hidrocarburos, Departamento de Análisis Económico.
- 36.----- (2014). **Estadísticas de Hidrocarburos 2013.** Dirección de Hidrocarburos, Departamento de Análisis Económico.
37. Morán, F., Zuñiga, J. y Mariott, F. (2011). **Estimación de las Elasticidades de la Demanda de Gasolina en el Ecuador: Un Análisis Empírico.** [consultado el 25/05/2014], formato PDF, disponible en internet: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/472/1/913.pdf>
38. OCDE/AIE (2007). **Manual de Estadísticas Energéticas.** Francia.

39. Organization of the Petroleum Exporting Countries (2015). **Annual Statistical Bulletin 2014**. Vienna, Austria.
40. Organization of the Petroleum Exporting Countries (2011). **World Oil Outlook 2011**. Vienna, Austria.
41. Parkin, Michael (2004). **Economía**. Sexta Edición. Pearson Educación. México.
42. Pérez, Lia (2009). **Análisis de la Demanda de las Cervezas One Way de Cervecería Boliviana Nacional en la Ciudad de Oruro, Aplicando Un Modelo Económico Logit**. Bolivia.
43. Piloña, Gabriel. (2007). **Apuntes de Microeconomía**. 18ª edición. GP editores. Guatemala.
44. Pindyck, R Y Rubinfeld, D. (2009). **Microeconomía**. 7ª edición. Pearson Prentice Hall. España.
45. PNUD (2011). **Cifras de Desarrollo Humano Jutiapa**. Serviprensa: Guatemala.
46. Ramanathan, R. (1999). **Short- and Long-Run Elasticities of Gasoline Demand in India: An Empirical Analysis Using Cointegration Techniques**. Energy Economics 21: 321-330.
47. Rodríguez, Martin. (2006). **Estimación de la demanda de combustibles en República Dominicana**. Secretario Técnico de la Presidencia. Serie: Texto de Discusión No. 6.
48. Salvatore, Dominick (2009). **Microeconomía**. 4ª edición. McGraw Hill. México.
49. Samuelson, P. Y Nordhaus, et. al., (2010). **Microeconomía con aplicaciones**

**a Latinoamérica.** Decima novena edición. McGraw Hill Educación. México, D. F.

50. Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia. (2010). **Plan de Desarrollo Municipal de Jutiapa, Jutiapa.** Guatemala.

51. Viciano, Antonio (2011). **Técnicas de Venta.** IC Editorial. ISBN 9788483648186.

52. Vivancos, Francisco (2011). **Situación Actual y Perspectivas Petroleras 2012.** Mercantil.

## **ANEXOS**

**Anexo 1**  
**Reservas mundiales de petróleo crudo probadas por país**  
**(Millones de barriles)**  
**Años: 2007-2013**

Región/País	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>América del norte</b>	<b>26,122.0</b>	<b>26,129.0</b>	<b>23,446.0</b>	<b>24,884.0</b>	<b>33,085.0</b>	<b>37,893.0</b>	<b>37,893.0</b>
Canadá <sup>1</sup>	5,150.0	4,812.0	4,325.0	4,202.0	4,085.0	4,893.0	4,893.0
Estados Unidos	20,972.0	21,317.0	19,121.0	20,682.0	29,000.0	33,000.0	33,000.0
<b>América Latina</b>	<b>137,421.6</b>	<b>207,842.2</b>	<b>246,645.0</b>	<b>332,476.5</b>	<b>335,698.0</b>	<b>336,819.0</b>	<b>338,289.0</b>
Argentina	2,587.0	2,616.0	2,520.0	2,504.7	2,505.0	2,805.0	2,820.0
Brasil	12,624.0	11,722.0	11,899.0	11,985.0	12,841.0	13,154.0	13,219.0
Colombia	1,510.0	1,510.0	1,362.0	1,360.0	1,900.0	2,200.0	2,377.0
<b>Ecuador</b>	<b>6,368.0</b>	<b>6,511.0</b>	<b>6,511.0</b>	<b>7,206.0</b>	<b>8,235.0</b>	<b>8,235.0</b>	<b>8,832.0</b>
México	12,187.0	10,400.0	10,420.0	10,160.0	10,030.0	10,070.0	10,070.0
<b>Venezuela</b>	<b>99,377.4</b>	<b>172,323.0</b>	<b>211,173.2</b>	<b>296,501.1</b>	<b>297,571.0</b>	<b>297,735.0</b>	<b>298,350.0</b>
otros	2,768.2	2,760.2	2,759.8	2,759.8	2,616.0	2,620.0	2,621.0
<b>Europa del Este y Eurasia</b>	<b>112,810.7</b>	<b>115,794.7</b>	<b>116,555.7</b>	<b>117,309.7</b>	<b>117,314.0</b>	<b>119,881.0</b>	<b>119,877.0</b>
Azerbaiyán	7,000.0	7,000.0	7,000.0	7,000.0	7,000.0	7,000.0	7,000.0
Bielorrusia	198.0	198.0	198.0	198.0	198.0	198.0	198.0
Kazajstán	30,000.0	30,000.0	30,000.0	30,000.0	30,000.0	30,000.0	30,000.0
Rusia	72,970.0	75,954.0	76,650.0	77,403.0	77,403.0	80,000.0	80,000.0
Turkmenistán	600.0	600.0	600.0	600.0	600.0	600.0	600.0
Ucrania	395.0	395.0	395.0	395.0	395.0	395.0	395.0
Uzbekistán	594.0	594.0	594.0	594.0	594.0	594.0	594.0
Otros <sup>2</sup>	1,053.7	1,053.7	1,118.7	1,119.7	1,124.0	1,094.0	1,090.0
<b>Europa Occidental</b>	<b>15,005.5</b>	<b>14,318.1</b>	<b>13,318.1</b>	<b>13,416.1</b>	<b>11,722.0</b>	<b>11,559.0</b>	<b>12,267.0</b>
Dinamarca	1,113.0	1,113.0	1,060.0	812.0	900.0	805.0	805.0
Noruega	8,168.0	7,491.0	7,078.0	7,078.0	5,320.0	5,366.0	5,825.0
Reino Unido	3,593.0	3,590.0	3,100.0	2,800.0	2,800.0	2,800.0	2,979.0
otros	2,131.5	2,124.1	2,080.1	2,726.1	2,702.0	2,588.0	2,658.0
<b>Oriente Medio</b>	<b>750,618.5</b>	<b>752,257.5</b>	<b>752,079.4</b>	<b>794,265.4</b>	<b>796,855.0</b>	<b>798,832.0</b>	<b>803,182.0</b>
<b>Irán</b>	<b>136,150.0</b>	<b>137,620.0</b>	<b>137,010.0</b>	<b>151,170.0</b>	<b>154,580.0</b>	<b>157,300.0</b>	<b>157,800.0</b>
<b>Irak</b>	<b>115,000.0</b>	<b>115,000.0</b>	<b>115,000.0</b>	<b>143,100.0</b>	<b>141,350.0</b>	<b>140,300.0</b>	<b>144,211.0</b>
<b>Kuwait</b>	<b>101,500.0</b>	<b>101,500.0</b>	<b>101,500.0</b>	<b>101,500.0</b>	<b>101,500.0</b>	<b>101,500.0</b>	<b>101,500.0</b>
Omán	5,572.0	5,572.0	5,500.0	5,500.0	5,500.0	5,500.0	5,500.0
<b>Qatar</b>	<b>25,090.0</b>	<b>25,405.0</b>	<b>25,381.9</b>	<b>25,381.9</b>	<b>25,382.0</b>	<b>25,244.0</b>	<b>25,244.0</b>
<b>Arabia Saudita</b>	<b>264,209.0</b>	<b>264,063.0</b>	<b>264,590.0</b>	<b>264,516.0</b>	<b>265,405.0</b>	<b>265,850.0</b>	<b>265,789.0</b>
Rep. Árabe Siria	2,500.0	2,500.0	2,500.0	2,500.0	2,500.0	2,500.0	2,500.0
<b>Emiratos Árabes Unidos</b>	<b>97,800.0</b>	<b>97,800.0</b>	<b>97,800.0</b>	<b>97,800.0</b>	<b>97,800.0</b>	<b>97,800.0</b>	<b>97,800.0</b>
Oriente Medio, Otros	2,797.5	2,797.5	2,797.5	2,797.5	2,838.0	2,838.0	2,838.0
<b>África</b>	<b>122,525.4</b>	<b>123,384.0</b>	<b>123,648.0</b>	<b>125,623.0</b>	<b>126,474.0</b>	<b>128,371.0</b>	<b>128,149.0</b>
<b>Argelia</b>	<b>12,200.0</b>	<b>12,200.0</b>	<b>12,200.0</b>	<b>12,200.0</b>	<b>12,200.0</b>	<b>12,200.0</b>	<b>12,200.0</b>
<b>Angola</b>	<b>9,500.0</b>	<b>9,500.0</b>	<b>9,500.0</b>	<b>9,055.0</b>	<b>9,055.0</b>	<b>9,055.0</b>	<b>9,011.0</b>
Egipto	4,070.0	4,340.0	4,300.0	4,400.0	4,400.0	4,400.0	4,400.0
Gabón	1,995.0	1,995.0	2,000.0	2,000.0	2,000.0	2,000.0	2,000.0
<b>Libia</b>	<b>43,663.4</b>	<b>44,271.0</b>	<b>46,422.0</b>	<b>47,097.0</b>	<b>48,014.0</b>	<b>48,472.0</b>	<b>48,363.0</b>
<b>Nigeria</b>	<b>37,200.0</b>	<b>37,200.0</b>	<b>37,200.0</b>	<b>37,200.0</b>	<b>37,200.0</b>	<b>37,139.0</b>	<b>37,070.0</b>
Sudán	6,700.0	6,700.0	5,000.0	5,000.0	5,000.0	5,000.0	5,000.0
otros	7,197.0	7,178.0	7,026.0	8,671.0	8,605.0	10,105.0	10,105.0
<b>Asia y el Pacífico</b>	<b>44,804.9</b>	<b>46,723.7</b>	<b>47,797.7</b>	<b>49,218.2</b>	<b>49,666.0</b>	<b>50,438.0</b>	<b>50,208.0</b>
Brunéi	1,200.0	1,200.0	1,100.0	1,100.0	1,100.0	1,100.0	1,100.0
China	20,220.0	21,187.0	21,618.0	23,268.0	23,747.0	24,428.0	24,428.0
India	5,314.0	5,651.0	5,673.0	5,673.0	5,549.0	5,571.0	5,654.0
Indonesia	3,989.7	3,989.7	3,989.7	3,989.7	3,885.0	4,030.0	3,590.0
Malasia	5,357.0	5,357.0	5,500.0	5,500.0	5,850.0	5,850.0	5,850.0
Vietnam	3,410.0	4,700.0	4,500.0	4,400.0	4,400.0	4,400.0	4,400.0
Australia	4,158.0	3,428.0	4,239.0	4,061.0	3,872.0	3,872.0	3,872.0
otros	1,156.2	1,211.0	1,178.0	1,226.5	1,263.0	1,187.0	1,314.0
<b>Total mundo</b>	<b>1,209,308.6</b>	<b>1,286,449.2</b>	<b>1,323,489.9</b>	<b>1,457,192.9</b>	<b>1,470,814.0</b>	<b>1,483,793.0</b>	<b>1,489,865.0</b>
<i>De los cuales</i>							

Región/País	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>OPEP</b>	<b>948,057.8</b>	<b>1,023,393.0</b>	<b>1,064,288.1</b>	<b>1,192,727.0</b>	<b>1,198,292.0</b>	<b>1,200,830.0</b>	<b>1,206,170.0</b>
<b>OPEP en%</b>	<b>78.4</b>	<b>79.6</b>	<b>80.4</b>	<b>81.9</b>	<b>81.5</b>	<b>80.9</b>	<b>81.0</b>
<b>OCDE</b>	<b>57,717.5</b>	<b>54,525.0</b>	<b>51,743.9</b>	<b>52,905.8</b>	<b>59,073.0</b>	<b>63,740.0</b>	<b>64,448.0</b>
<b>EX UNIÓN SOVIÉTICA</b>	<b>111,856.0</b>	<b>114,840.0</b>	<b>115,536.0</b>	<b>116,289.0</b>	<b>116,289.0</b>	<b>118,886.0</b>	<b>118,886.0</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la OPEP.

## Anexo 2

### Oferta y demanda mundial de petróleo 2007-2013 (Millones de barriles por día)

Descripción	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Demanda OCDE</b>								
Américas <sup>1</sup>	25.4	25.5	24.2	23.3	23.8	23.9	23.6	24.0
Europa <sup>2</sup>	15.7	15.5	15.4	14.7	14.6	14.4	13.8	13.6
Asia Oceanía <sup>3</sup>	8.5	8.4	8.1	7.7	7.8	8.1	8.6	8.4
<b>Total</b>	<b>49.5</b>	<b>49.3</b>	<b>47.6</b>	<b>45.6</b>	<b>46.2</b>	<b>46.4</b>	<b>46.0</b>	<b>46.1</b>
<b>Demanda No-OCDE</b>								
Ex Unión Soviética	4.0	4.1	4.2	4.2	4.5	4.4	4.5	4.6
Europa	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
China	7.2	7.6	7.7	8.1	9.1	9.2	9.9	10.1
Resto de Asia <sup>4</sup>	9.1	9.6	9.7	10.1	10.4	11.0	11.4	11.7
Latinoamérica <sup>4</sup>	5.4	5.7	6.0	6.0	6.3	6.2	6.4	6.6
Medio Oriente	6.6	6.8	7.2	7.5	7.8	7.4	7.8	8.0
África	2.9	3.1	3.3	3.3	3.4	3.3	3.6	3.7
<b>Total</b>	<b>36.0</b>	<b>37.8</b>	<b>38.9</b>	<b>39.9</b>	<b>42.1</b>	<b>42.4</b>	<b>44.2</b>	<b>45.4</b>
<b>Demanda Total</b>	<b>87.1</b>	<b>86.5</b>	<b>85.5</b>	<b>88.3</b>	<b>88.3</b>	<b>88.8</b>	<b>90.2</b>	<b>91.4</b>
<b>Oferta OCDE</b>								
Américas <sup>1</sup>	13.9	13.8	13.3	13.6	14.1	14.6	15.9	17.2
Europa <sup>2</sup>	5.3	5.0	4.8	4.6	4.2	3.8	3.5	3.3
Asia Oceanía <sup>3</sup>	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5
<b>Total OCDE</b>	<b>19.8</b>	<b>19.5</b>	<b>18.7</b>	<b>18.8</b>	<b>18.9</b>	<b>18.9</b>	<b>19.9</b>	<b>21.0</b>
<b>Oferta No-OCDE</b>								
Ex Unión Soviética	12.3	12.8	12.8	13.3	13.5	13.6	13.7	13.9
Europa	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
China	3.7	3.7	3.8	3.9	4.1	4.1	4.2	4.2
Resto de Asia <sup>4</sup>	3.8	3.6	3.7	3.6	3.7	3.6	3.6	3.5
Latinoamérica <sup>4</sup>	3.6	3.6	3.7	3.9	4.1	4.2	4.2	4.2
Medio Oriente	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5	1.3
África	2.5	2.6	2.6	2.6	2.5	2.6	2.3	2.3
<b>Total No-OCDE</b>	<b>27.8</b>	<b>28.2</b>	<b>28.4</b>	<b>29.1</b>	<b>29.8</b>	<b>29.9</b>	<b>29.5</b>	<b>29.6</b>
Ganancias de procesamiento <sup>5</sup>	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.2
Biocombustibles	0.8	1.1	1.4	1.6	1.8	1.9	1.9	2.0
<b>Total No-OPEP</b>	<b>50.4</b>	<b>50.7</b>	<b>50.6</b>	<b>51.6</b>	<b>52.6</b>	<b>52.8</b>	<b>53.4</b>	<b>54.7</b>
<b>OPEP</b>								
Crudo	30.9	30.7	31.6	29.1	29.5	29.9	31.3	30.5
Procesamiento de Gas Natural	4.3	4.3	4.5	4.9	5.3	5.8	6.3	6.3
<b>Total OPEP</b>	<b>35.2</b>	<b>35.0</b>	<b>36.2</b>	<b>34.1</b>	<b>34.8</b>	<b>35.7</b>	<b>37.6</b>	<b>36.8</b>
<b>Total Oferta</b>	<b>85.6</b>	<b>85.8</b>	<b>86.8</b>	<b>85.6</b>	<b>87.4</b>	<b>88.4</b>	<b>91.0</b>	<b>91.5</b>

<sup>1</sup> Desde 2012, se incluye a Chile.

<sup>2</sup> Desde 2012, se incluye a Estonia y Eslovenia

<sup>3</sup> Desde 2012, se incluye en Asia Oceanía incluye Israel.

<sup>4</sup> Otros países de Asia incluye Indonesia en todo. América Latina excluye Ecuador a lo largo. África Angola excluye todo.

<sup>5</sup> Aumentos de volumen y pérdidas netas de las pérdidas de refinación y el transporte marítimo.

Fuente: Elaboración propia con datos de la AIE.

**Anexo 3**  
**Producción mundial de petróleo por país**  
**(Millones de barriles)**  
**Años: 2006-2013**

Descripción	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>OPEP</b>								
Arabia Saudita	8.93	8.48	8.90	7.89	7.97	9.04	9.51	9.40
Irán	3.91	3.98	3.90	3.74	3.70	3.62	3.00	2.68
Irak	1.90	2.09	2.38	2.43	2.36	2.67	2.95	3.08
UAE	2.62	2.52	2.59	2.27	2.31	2.50	2.65	2.76
Kuwait	2.21	2.16	2.31	2.01	2.03	2.24	2.46	2.55
Zona Neutral	0.58	0.56	0.57	0.54	0.53	0.59	0.54	0.52
Quatar	0.82	0.80	0.84	0.74	0.74	0.74	0.74	0.73
Angola	1.37	1.66	1.85	1.75	1.75	1.66	1.78	1.72
Nigeria	2.24	2.13	1.95	1.82	2.08	2.18	2.10	1.95
Libia	1.71	1.71	1.72	1.55	1.55	0.46	1.39	0.90
Algeria	1.34	1.35	1.33	1.24	1.21	1.18	1.17	1.15
Ecuador	0.54	0.50	0.50	0.47	0.47	0.50	0.50	0.52
Venezuela	2.73	2.74	2.78	2.67	2.53	2.50	2.50	2.50
<b>Total de Petróleo</b>	<b>30.89</b>	<b>30.68</b>	<b>31.62</b>	<b>29.11</b>	<b>29.24</b>	<b>29.88</b>	<b>31.30</b>	<b>30.45</b>
<b>NGLS</b>	<b>4.27</b>	<b>4.30</b>	<b>4.50</b>	<b>4.89</b>	<b>5.38</b>	<b>5.78</b>	<b>6.28</b>	<b>6.33</b>
<b>Total OPEP</b>	<b>35.16</b>	<b>34.98</b>	<b>36.12</b>	<b>33.99</b>	<b>34.62</b>	<b>35.65</b>	<b>37.58</b>	<b>36.79</b>
<b>No OPEP</b>								
<b>OCDE</b>								
<b>Américas<sup>1</sup></b>	<b>13.91</b>	<b>13.83</b>	<b>13.32</b>	<b>13.63</b>	<b>14.11</b>	<b>14.60</b>	<b>15.85</b>	<b>17.20</b>
Estados Unidos	7.02	7.04	6.92	7.43	7.78	8.13	9.17	10.31
México	3.69	3.48	3.17	2.98	2.96	2.94	2.92	2.89
Cánada	3.19	3.30	3.23	3.20	3.36	3.51	3.75	3.99
Chile	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
<b>Europa<sup>2</sup></b>	<b>5.28</b>	<b>4.99</b>	<b>4.77</b>	<b>4.52</b>	<b>4.14</b>	<b>3.77</b>	<b>3.45</b>	<b>3.28</b>
Reino Unido	1.66	1.66	1.57	1.48	1.36	1.11	0.94	0.85
Noruega	2.77	2.55	2.47	2.36	2.14	2.04	1.91	1.84
Otros	0.84	0.78	0.73	0.68	0.65	0.61	0.60	0.59
<b>Asia Oceanía<sup>3</sup></b>	<b>0.57</b>	<b>0.62</b>	<b>0.65</b>	<b>0.65</b>	<b>0.66</b>	<b>0.57</b>	<b>0.56</b>	<b>0.48</b>
Australia	0.52	0.54	0.55	0.55	0.56	0.48	0.48	0.41
Otros	0.05	0.08	0.10	0.10	0.10	0.09	0.08	0.07
<b>Total OCDE</b>	<b>19.77</b>	<b>19.44</b>	<b>18.74</b>	<b>18.79</b>	<b>18.91</b>	<b>18.93</b>	<b>19.87</b>	<b>20.96</b>
<b>No OCDE</b>								
<b>Ex Unión Soviética</b>	12.30	12.81	12.82	13.27	13.53	13.58	13.66	13.88
Rusia	9.85	10.09	10.01	10.21	10.45	10.60	10.73	10.88
Otros	2.44	2.73	2.81	3.06	3.07	2.98	2.93	3.00
<b>Asia</b>	<b>7.50</b>	<b>7.39</b>	<b>7.49</b>	<b>7.45</b>	<b>7.77</b>	<b>7.69</b>	<b>7.82</b>	<b>7.71</b>
China	3.71	3.74	3.81	3.80	4.08	4.10	4.17	4.18
Malasia	0.75	0.76	0.75	0.72	0.72	0.66	0.67	0.66
India	0.81	0.80	0.79	0.80	0.88	0.91	0.91	0.90
Indonesia	1.02	0.97	1.00	0.98	0.97	0.93	0.89	0.84
Otros	1.21	1.13	1.13	1.15	1.12	1.08	1.17	1.14
<b>Europa</b>	<b>0.15</b>	<b>0.15</b>	<b>0.14</b>	<b>0.14</b>	<b>0.14</b>	<b>0.14</b>	<b>0.14</b>	<b>0.14</b>
<b>Latinoamérica</b>	<b>3.58</b>	<b>3.56</b>	<b>3.67</b>	<b>3.87</b>	<b>4.09</b>	<b>4.23</b>	<b>4.18</b>	<b>4.18</b>
Brasil	1.80	1.83	1.89	2.02	2.14	2.19	2.16	2.12
Argentina	0.79	0.77	0.74	0.74	0.72	0.69	0.66	0.63
Colombia	0.53	0.53	0.59	0.67	0.79	0.92	0.95	1.01
Otros	0.45	0.43	0.44	0.44	0.44	0.43	0.41	0.42
<b>Medio Oriente<sup>5</sup></b>	<b>1.74</b>	<b>1.65</b>	<b>1.67</b>	<b>1.72</b>	<b>1.73</b>	<b>1.65</b>	<b>1.46</b>	<b>1.34</b>
Omán	0.74	0.71	0.76	0.81	0.87	0.89	0.93	0.95
Siria	0.42	0.40	0.41	0.40	0.39	0.33	0.17	0.06
Yemen	0.39	0.34	0.31	0.31	0.29	0.23	0.18	0.14
Otros	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.20	0.18	0.19
África	2.54	2.61	2.60	2.57	2.55	2.60	2.27	2.33
Gabón	0.24	0.25	0.24	0.24	0.26	0.25	0.72	0.70
Egipto	0.68	0.70	0.74	0.72	0.73	0.74	0.25	0.24
Otros	1.62	1.66	1.63	1.61	1.57	1.61	1.30	1.40
<b>Total No OCDE</b>	<b>27.80</b>	<b>28.19</b>	<b>28.41</b>	<b>29.02</b>	<b>29.82</b>	<b>29.88</b>	<b>29.52</b>	<b>29.58</b>
Ganancias de procesamiento <sup>6</sup>	2.03	2.02	2.04	2.04	2.08	2.11	2.14	2.18

Descripción	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Biocombustibles	0.79	1.06	1.42	1.59	1.83	1.87	1.85	2.00
<b>Total No OCDE</b>	<b>50.39</b>	<b>50.71</b>	<b>50.60</b>	<b>51.44</b>	<b>52.65</b>	<b>52.78</b>	<b>53.38</b>	<b>54.72</b>
<b>Total Oferta</b>	<b>85.55</b>	<b>85.70</b>	<b>86.72</b>	<b>85.43</b>	<b>87.26</b>	<b>88.44</b>	<b>90.96</b>	<b>91.51</b>

<sup>1</sup> Desde 2012, se incluye a Chile.

<sup>2</sup> Desde 2012, se incluye a Estonia y Eslovenia

<sup>3</sup> Desde 2012, se incluye en Asia Oceanía incluye Israel.

<sup>4</sup> Otros países de Asia incluye Indonesia en todo.

<sup>5</sup> Incluye pequeños montos de producción de Jordania y Bahrein.

<sup>6</sup> Aumentos de volumen y pérdidas netas de las pérdidas de refinación y el transporte marítimo.

**Fuente:** Elaboración propia con datos de la AIE.

#### Anexo 4 Producción mundial de petróleo por región (Millones de barriles) Años: 2007-2013

Descripción	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	% variación 13/12
Norte América	6.47	6.35	6.57	6.70	6.91	7.79	8.82	13.20
Latinoamérica	9.84	9.64	9.47	9.63	9.79	9.68	9.68	-0.02
Europa Oriental	12.01	12.05	12.40	12.65	12.61	12.62	12.76	1.05
Europa Occidental	4.32	4.05	3.82	3.53	3.20	2.89	2.72	-5.77
Medio Oriente	22.36	23.14	20.87	21.03	23.00	24.11	23.83	-1.13
África	9.00	9.19	8.47	8.68	7.44	8.20	7.64	-6.78
Asia y Pacífico	7.32	7.41	7.35	7.65	7.47	7.48	7.39	-1.19
<b>Total Mundial</b>	<b>71.31</b>	<b>71.83</b>	<b>68.94</b>	<b>69.87</b>	<b>70.43</b>	<b>72.77</b>	<b>72.84</b>	<b>0.10</b>
<b>OPEP</b>	<b>31.12</b>	<b>32.08</b>	<b>28.93</b>	<b>29.25</b>	<b>30.12</b>	<b>32.42</b>	<b>31.60</b>	<b>-2.53</b>
Porcentaje OPEP	43.65	44.66	41.96	41.87	42.77	44.56	43.39	-2.63
<b>OCDE</b>	<b>14.37</b>	<b>13.73</b>	<b>13.52</b>	<b>13.35</b>	<b>13.13</b>	<b>13.69</b>	<b>14.45</b>	<b>5.59</b>
<b>Ex Unión Soviética</b>	<b>11.86</b>	<b>11.91</b>	<b>12.26</b>	<b>12.52</b>	<b>12.48</b>	<b>12.50</b>	<b>12.62</b>	<b>1.02</b>

**Fuente:** Elaboración propia con datos de la OPEP.



**Anexo 5**  
**Consumo mundial de petróleo por región**  
**(Millones de barriles)**  
**Años: 2007-2013**

Descripción	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	% var. 13/12
Norte América	22.97	21.73	20.94	21.45	21.22	20.82	21.19	1.79
Latinoamérica	8.17	8.31	8.34	8.55	8.81	9.07	9.27	2.11
Europa	20.30	20.23	19.36	19.49	19.21	18.82	18.70	-0.66
Medio Oriente	6.52	6.92	7.10	7.37	7.58	7.87	8.05	2.31
África	3.05	3.18	3.23	3.35	3.38	3.47	3.55	2.43
Asia y Pacífico	25.64	25.76	25.87	27.08	27.89	28.90	29.25	1.19
<b>Total Mundial</b>	<b><u>86.64</u></b>	<b><u>86.14</u></b>	<b><u>84.83</u></b>	<b><u>87.28</u></b>	<b><u>88.08</u></b>	<b><u>88.96</u></b>	<b><u>90.01</u></b>	<b><u>1.18</u></b>
<b>OPEP</b>	<b><u>7.02</u></b>	<b><u>7.42</u></b>	<b><u>7.70</u></b>	<b><u>8.10</u></b>	<b><u>8.34</u></b>	<b><u>8.68</u></b>	<b><u>9.03</u></b>	<b><u>4.07</u></b>
<b>Porcentaje OPEP</b>	<b><u>8.11</u></b>	<b><u>8.61</u></b>	<b><u>9.08</u></b>	<b><u>9.28</u></b>	<b><u>9.47</u></b>	<b><u>9.76</u></b>	<b><u>10.03</u></b>	<b><u>2.86</u></b>
<b>OCDE</b>	<b><u>50.13</u></b>	<b><u>48.41</u></b>	<b><u>46.39</u></b>	<b><u>47.02</u></b>	<b><u>46.47</u></b>	<b><u>45.97</u></b>	<b><u>45.90</u></b>	<b><u>-0.15</u></b>
<b>Ex Unión Soviética</b>	<b><u>4.01</u></b>	<b><u>4.08</u></b>	<b><u>3.98</u></b>	<b><u>4.16</u></b>	<b><u>4.29</u></b>	<b><u>4.41</u></b>	<b><u>4.48</u></b>	<b><u>1.42</u></b>

**Fuente:** Elaboración propia con datos de la OPEP.

Anexo 6  
Mapa de Jutiapa



## Anexo 7 Encuesta

Universidad de San Carlos de Guatemala	boleta <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 15px;"></span> <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 15px;"></span> <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 15px;"></span>
Facultad de Ciencias Económicas	
Escuela de Economía	
Tema: Análisis de la curva de demanda de gasolina superior en la gasolinera Nuevo Milenio de la ciudad de Jutiapa durante los meses de junio a agosto de 2013.	
El propósito de la presente encuesta es realizar una caracterización de la demanda de combustibles en la Estación de Servicio Nuevo Milenio de la ciudad de Jutiapa	
<b>Instrucciones</b>	
La encuesta consta de 20 preguntas, las cuales contienen interrogantes puntuales acerca de determinantes que influye el consumo de gasolina.	
Por favor, marque la opción deseada, solamente sobre el cuadro, con una X (equis), no utilizar círculos o cualquier otro símbolo, solo si es necesario utilizar alguna explicación para alguna pregunta.	
Entrevistador _____	Estado civil Soltero <input type="checkbox"/> Casado <input type="checkbox"/>
Fecha _____	Género M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>

### PRIMERA FASE: INFORMACIÓN GENERAL

01. ¿Su edad se encuentra en el rango de?	02. ¿Nivel de alfabetismo?	03. ¿Qué grado de escolaridad posee?	04. ¿Trabaja actualmente?																					
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">De</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1. 16 - 25</td> <td style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2. 26 - 35</td> <td style="text-align: center;">35</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3. 36 - 45</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4. 46 - 55</td> <td style="text-align: center;">55</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5. 56 - 64</td> <td style="text-align: center;">64</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6. 65 - más</td> <td style="text-align: center;">más</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	De	A		1. 16 - 25	25	<input type="checkbox"/>	2. 26 - 35	35	<input type="checkbox"/>	3. 36 - 45	45	<input type="checkbox"/>	4. 46 - 55	55	<input type="checkbox"/>	5. 56 - 64	64	<input type="checkbox"/>	6. 65 - más	más	<input type="checkbox"/>	¿Sabe leer? 1. Si <input type="checkbox"/> 2. No <input type="checkbox"/>  ¿Sabe escribir? 1. Si <input type="checkbox"/> 2. No <input type="checkbox"/>	1. No estudio <input type="checkbox"/> 2. Primaria <input type="checkbox"/> 3. Básico <input type="checkbox"/> 2. Diversificado <input type="checkbox"/> 3. Universitaria <input type="checkbox"/> 6. Otro, especifique _____	1. Sí <input type="checkbox"/> ¿De que? _____ 2. No <input type="checkbox"/> ¿Por qué? _____
De	A																							
1. 16 - 25	25	<input type="checkbox"/>																						
2. 26 - 35	35	<input type="checkbox"/>																						
3. 36 - 45	45	<input type="checkbox"/>																						
4. 46 - 55	55	<input type="checkbox"/>																						
5. 56 - 64	64	<input type="checkbox"/>																						
6. 65 - más	más	<input type="checkbox"/>																						
05. ¿El rango de su ingresos mensuales se encuentra en?	06. ¿Tipo de vehículo?	07. ¿El vehículo que conduce es?	08. ¿Cuál es el uso del vehículo?																					
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">De</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1. Menos de Q. 1,500</td> <td style="text-align: center;">1,500</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2. Q. 1,501 - Q. 2,500</td> <td style="text-align: center;">2,500</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3. Q. 2,501 - Q. 3,500</td> <td style="text-align: center;">3,500</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4. Q. 3,501 - Q. 4,500</td> <td style="text-align: center;">4,500</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5. Q. 4,501 - Q. 5,500</td> <td style="text-align: center;">5,500</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6. Q. 5,501 - mas</td> <td style="text-align: center;">mas</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	De	A		1. Menos de Q. 1,500	1,500	<input type="checkbox"/>	2. Q. 1,501 - Q. 2,500	2,500	<input type="checkbox"/>	3. Q. 2,501 - Q. 3,500	3,500	<input type="checkbox"/>	4. Q. 3,501 - Q. 4,500	4,500	<input type="checkbox"/>	5. Q. 4,501 - Q. 5,500	5,500	<input type="checkbox"/>	6. Q. 5,501 - mas	mas	<input type="checkbox"/>	1. Automóvil <input type="checkbox"/> 2. Autobuses, buses, microbuses <input type="checkbox"/> 3. Camionetas y camionetas <input type="checkbox"/> 4. Motocicletas <input type="checkbox"/> 5. Pick-up <input type="checkbox"/> 6. Otro, especifique _____	1. Propio <input type="checkbox"/> 2. Alquilado <input type="checkbox"/> 3. Oficial <input type="checkbox"/> 4. Trabajo <input type="checkbox"/> 5. Prestado <input type="checkbox"/> 6. Otro, especifique _____	1. Alquiler <input type="checkbox"/> 2. Comercial <input type="checkbox"/> 3. Oficial <input type="checkbox"/> 4. Motocicleta <input type="checkbox"/> 5. Particular <input type="checkbox"/> 6. Otro, especifique _____
De	A																							
1. Menos de Q. 1,500	1,500	<input type="checkbox"/>																						
2. Q. 1,501 - Q. 2,500	2,500	<input type="checkbox"/>																						
3. Q. 2,501 - Q. 3,500	3,500	<input type="checkbox"/>																						
4. Q. 3,501 - Q. 4,500	4,500	<input type="checkbox"/>																						
5. Q. 4,501 - Q. 5,500	5,500	<input type="checkbox"/>																						
6. Q. 5,501 - mas	mas	<input type="checkbox"/>																						

### SEGUNDA FASE: DEMANDA DE COMBUSTIBLES

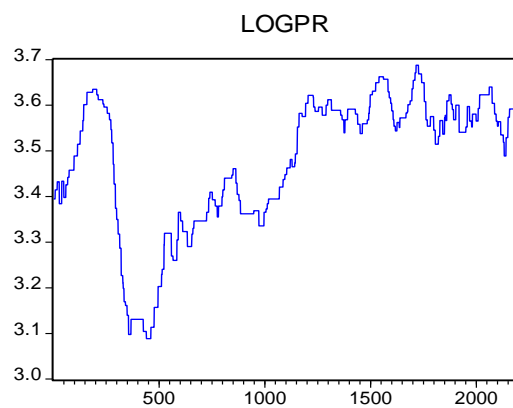
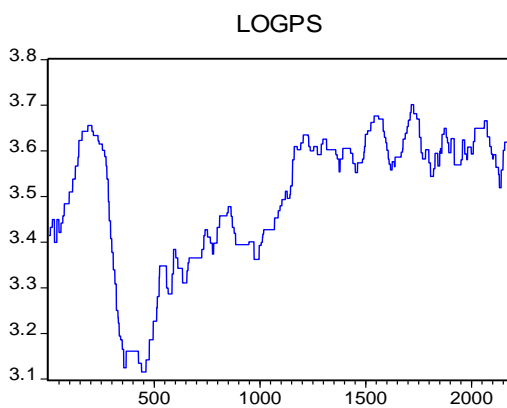
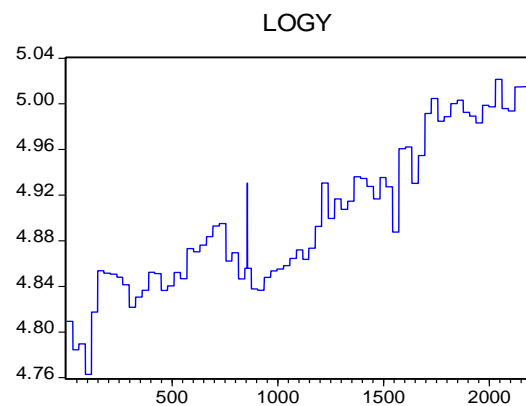
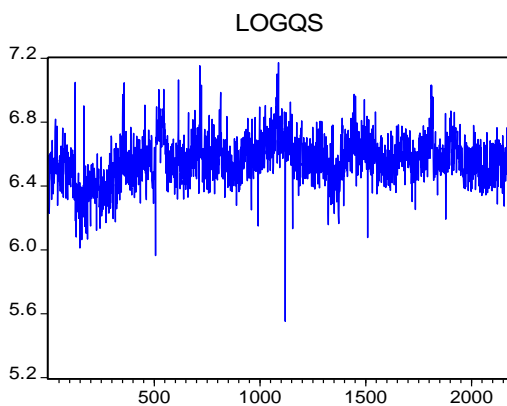
09. ¿Dónde reside actualmente?	09. ¿Es usted cliente frecuente de la gasolinera Nuevo Milenio?	10. ¿Con que frecuencia visita usted la gasolinera?	12. ¿Por qué visita la gasolinera Nuevo Milenio?
_____	1. Si <input type="checkbox"/>  2. No <input type="checkbox"/>  Si la respuesta es negativa, pasar a pregunta # 13	1. Diariamente <input type="checkbox"/> 2. Una vez a la semana <input type="checkbox"/> 3. Dos ó más a la semana <input type="checkbox"/> 4. Una vez por mes <input type="checkbox"/> 5. Una vez cada tres meses <input type="checkbox"/> 6. Una vez al año <input type="checkbox"/>	1. Ubicación <input type="checkbox"/> 2. Fácil acceso <input type="checkbox"/> 3. Buen servicio <input type="checkbox"/> 4. Mejores precios <input type="checkbox"/> 5. Despachan la cantidad exacta <input type="checkbox"/>
13. ¿Cuál es el tipo de combustible que utiliza?	14. Según el manual de su vehículo, ¿cuál es el combustible recomendado para el vehículo?	15. ¿Cuánto galones de combustible comprará?	16. ¿Cuánto pagará por el combustible que comprará?
1. Gasolina Superior <input type="checkbox"/> 2. Gasolina Regular <input type="checkbox"/> 3. Diesel <input type="checkbox"/> 4. Otro, especifique _____	1. Gasolina Superior <input type="checkbox"/> 2. Gasolina Regular <input type="checkbox"/> 3. Diesel <input type="checkbox"/> 4. Otro, especifique _____	_____	a) Por galón Q. _____  b) Total Q. _____
17. ¿Qué sucedería si el precio de los combustibles se incrementará?	18. ¿Cuántos galones de combustible consumirá, si el precio de éstos se incrementa en Q 5?	19. ¿Cuántos galones de combustible consumirá, si el precio se reduce en Q 5?	20. ¿Consumo más combustible cuando los precios se reducen?
1. Consume menos galones <input type="checkbox"/> 2. Consume la misma cantidad <input type="checkbox"/> 3. Conduce menos <input type="checkbox"/> 4. Otro, especifique _____	_____	_____	1. Si <input type="checkbox"/>  2. No <input type="checkbox"/>

Agradezca la atención prestada y el tiempo del entrevistado.

## Anexo 8 Matriz de correlaciones

Variable	QS	Y	PS	PR
QS	1.00000000	0.09568382	-0.09178748	-0.09705715
Y	0.09568382	1.00000000	0.61856905	0.60726060
PS	-0.09178748	0.61856905	1.00000000	0.99898810
PR	-0.09705715	0.60726060	0.99898810	1.00000000

## Anexo 9 Gráficas de series en el tiempo



**Fuente:** Elaboración propia con base en el programa econométrico Eviews.

## Anexo 10

### Resultados de la ecuación 10

Dependent Variable: LOG(QS)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/02/15 Time: 18:20  
 Sample (adjusted): 2 2181  
 Included observations: 2180 after adjustments  
 Convergence achieved after 4 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.559190	0.403122	11.30972	0.0000
LOG(IMAEAD)	0.580476	0.096941	5.987951	0.0000
LOG(PS)	-0.241177	0.043256	-5.575566	0.0000
AR(1)	0.480015	0.018841	25.47782	0.0000
R-squared	0.268672	Mean dependent var	6.559969	
Adjusted R-squared	0.267664	S.D. dependent var	0.144952	
S.E. of regression	0.124045	Akaike info criterion	-1.334516	
Sum squared resid	33.48232	Schwarz criterion	-1.324081	
Log likelihood	1458.622	F-statistic	266.4697	
Durbin-Watson stat	2.166428	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted AR Roots	.48			

## Anexo 11 Correlograma de residuos

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.478	0.478	498.07	0.000
		2	0.365	0.177	788.80	0.000
		3	0.217	-0.015	891.34	0.000
		4	0.212	0.089	989.32	0.000
		5	0.266	0.164	1143.8	0.000
		6	0.375	0.230	1451.3	0.000
		7	0.459	0.239	1912.6	0.000
		8	0.363	0.020	2200.9	0.000
		9	0.255	-0.044	2343.4	0.000
		10	0.190	-0.000	2422.2	0.000
		11	0.169	-0.000	2484.8	0.000
		12	0.253	0.089	2625.6	0.000
		13	0.322	0.076	2853.1	0.000
		14	0.388	0.104	3184.6	0.000
		15	0.304	-0.011	3387.4	0.000
		16	0.240	0.005	3513.7	0.000
		17	0.135	-0.064	3553.8	0.000
		18	0.138	-0.011	3595.9	0.000
		19	0.203	0.037	3686.5	0.000
		20	0.293	0.065	3875.0	0.000
		21	0.350	0.081	4145.0	0.000
		22	0.276	-0.020	4313.4	0.000
		23	0.191	-0.034	4393.8	0.000
		24	0.108	-0.038	4419.6	0.000
		25	0.124	0.021	4453.5	0.000
		26	0.207	0.061	4548.3	0.000
		27	0.264	0.016	4702.2	0.000
		28	0.330	0.066	4943.6	0.000
		29	0.254	-0.008	5086.6	0.000
		30	0.170	-0.028	5150.4	0.000
		31	0.094	-0.025	5169.9	0.000
		32	0.095	-0.021	5189.9	0.000
		33	0.151	-0.008	5240.6	0.000
		34	0.229	0.022	5357.1	0.000
		35	0.251	-0.011	5497.2	0.000
		36	0.186	-0.044	5574.4	0.000

## Anexo 12

### Resultados de la regresión auxiliar de la ecuación 10

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	2.664611	Probability	0.030957
Obs*R-squared	10.63085	Probability	0.031041

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 11/02/15 Time: 18:21

Sample: 2 2181

Included observations: 2180

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-6.456468	4.822109	-1.338930	0.1807
LOG(IMAEAD)	2.635500	1.954913	1.348142	0.1778
(LOG(IMAEAD))^2	-0.272385	0.199094	-1.368127	0.1714
LOG(PS)	0.055439	0.257492	0.215304	0.8296
(LOG(PS))^2	-0.007742	0.037704	-0.205345	0.8373

R-squared	0.004877	Mean dependent var	0.015359
Adjusted R-squared	0.003046	S.D. dependent var	0.038370
S.E. of regression	0.038311	Akaike info criterion	-3.683861
Sum squared resid	3.192344	Schwarz criterion	-3.670817
Log likelihood	4020.408	F-statistic	2.664611
Durbin-Watson stat	1.517537	Prob(F-statistic)	0.030957

### Anexo 13 Resultados de la ecuación 11

Dependent Variable: LOG(QS)  
 Method: Least Squares  
 Date: 03/26/15 Time: 00:25  
 Sample (adjusted): 2 2181  
 Included observations: 2180 after adjustments  
 Convergence achieved after 4 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	6.872120	0.124432	55.22774	0.0000
LOG(PR)	-0.089783	0.035775	-2.509630	0.0122
AR(1)	0.502451	0.018575	27.05002	0.0000
R-squared	0.257355	Mean dependent var	6.559970	
Adjusted R-squared	0.256673	S.D. dependent var	0.144952	
S.E. of regression	0.124972	Akaike info criterion	-1.320076	
Sum squared resid	34.00049	Schwarz criterion	-1.312250	
Log likelihood	1441.883	F-statistic	377.2066	
Durbin-Watson stat	2.186373	Prob(F-statistic)	0.000000	
Inverted AR Roots	.50			



**Anexo 14**  
**Correlograma de residuos**

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.499	0.499	543.97	0.000
		2	0.391	0.189	878.06	0.000
		3	0.249	-0.005	1013.8	0.000
		4	0.244	0.097	1143.8	0.000
		5	0.295	0.169	1334.0	0.000
		6	0.399	0.234	1682.1	0.000
		7	0.479	0.240	2183.9	0.000
		8	0.386	0.020	2511.1	0.000
		9	0.283	-0.043	2687.2	0.000
		10	0.221	0.001	2794.2	0.000
		11	0.201	0.002	2883.0	0.000
		12	0.282	0.091	3057.7	0.000
		13	0.347	0.077	3322.5	0.000
		14	0.411	0.105	3693.0	0.000
		15	0.329	-0.011	3931.1	0.000
		16	0.268	0.006	4089.4	0.000
		17	0.168	-0.062	4151.8	0.000
		18	0.172	-0.008	4217.2	0.000
		19	0.234	0.040	4337.8	0.000
		20	0.320	0.068	4563.7	0.000
		21	0.376	0.084	4874.8	0.000
		22	0.305	-0.017	5080.2	0.000
		23	0.225	-0.030	5191.4	0.000
		24	0.146	-0.034	5238.2	0.000
		25	0.161	0.023	5295.4	0.000
		26	0.241	0.064	5423.9	0.000
		27	0.296	0.020	5617.9	0.000
		28	0.361	0.071	5906.7	0.000
		29	0.288	-0.005	6090.7	0.000
		30	0.209	-0.024	6187.2	0.000
		31	0.136	-0.021	6228.4	0.000
		32	0.138	-0.016	6270.8	0.000
		33	0.192	-0.004	6352.9	0.000
		34	0.268	0.027	6512.1	0.000
		35	0.290	-0.006	6698.8	0.000
		36	0.229	-0.039	6814.9	0.000

## Anexo 15

### Resultados de la regresión auxiliar de la ecuación 11

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	1.104594	Probability	0.331531
Obs*R-squared	2.209989	Probability	0.331213

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 03/26/15 Time: 00:27

Sample: 2 2181

Included observations: 2180

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.337744	0.409588	-0.824594	0.4097
LOG(PR)	0.214655	0.240682	0.891864	0.3726
(LOG(PR))^2	-0.032450	0.035296	-0.919368	0.3580

<b>R-squared</b>	<b>0.001014</b>	<b>Mean dependent var</b>	<b>0.015597</b>
Adjusted R-squared	0.000096	S.D. dependent var	0.039340
S.E. of regression	0.039338	Akaike info criterion	-3.631880
Sum squared resid	3.368849	Schwarz criterion	-3.624053
Log likelihood	3961.749	F-statistic	1.104594
Durbin-Watson stat	1.509514	Prob(F-statistic)	0.331531

## Anexo 16

### Prueba Chow de la regresión auxiliar de la ecuación 11

Chow Breakpoint Test: 2011M01

F-statistic	12.78792	Probability	0.000000
Log likelihood ratio	50.74500	Probability	0.000000

## Anexo 17

### Modelo econométrico de la demanda de gasolina superior a nivel macroeconómico

#### A. Especificación del modelo

El presente modelo tiene por objeto determinar las principales variables macroeconómicas que influyen en la demanda de gasolina superior en Guatemala durante el período 2008 a 2013. De tal manera, se desarrolla un modelo de las principales variables que la teoría señala como determinantes de la demanda de este combustible. Para el efecto, se estudia y analiza la relación de la demanda de gasolina superior con respecto al ingreso (en este caso por no tener el dato oficial se utiliza como variable proxy del ingreso, el IMAE), el precio de la gasolina superior y el precio de la gasolina regular.

El modelo que se utilizará para estimar la demanda de gasolina superior, quedará definida de la siguiente manera:

$$\ln Q_i = \alpha + \beta_1 \ln (Y) - \beta_2 \ln (Ps) + \beta_3 \ln (Pr) + u_t \quad (A)$$

Donde:

$\ln Q_i$  = Logaritmo base diez de la cantidad demandada de gasolina superior

$\alpha$  = Constante o el intercepto

$\beta_1 \ln (Y)$  = Elasticidad de la demanda con respecto al ingreso

$\beta_2 \ln (Ps)$  = Elasticidad de la demanda con respecto al precio de la gasolina superior

$\beta_3 \ln (Pr)$  = Elasticidad de la demanda con respecto al precio de la gasolina regular

Los signos indican la orientación que se espera de los coeficientes a estimar, los cuales corresponden a lo señalado en la teoría y por la evidencia empírica observada en países en desarrollo.

## B. Metodología

Para la estimación de los coeficientes de la serie se utilizará el Método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), observando la no violación de los supuestos de éste.

De esta manera, se desarrolla el modelo de regresión log-lineal con cualquier número de variables, el coeficiente de cada una de ellas mide la elasticidad parcial de la variable dependiente  $Y$  con respecto a esa variable. Así, si se tiene un modelo log-lineal con  $k$  variables:

$$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_2 \ln X_{2i} + \beta_3 \ln X_{3i} + \dots + \beta_k \ln X_{ki} + u_i \quad (\text{B})$$

Así, cada uno de los coeficientes de regresión parcial de (B),  $\beta_2$  hasta  $\beta_k$ , es la elasticidad parcial de  $Y$  con respecto a las variables  $X_{2i}$  hasta  $X_{ki}$ .

## C. Obtención de información

La teoría y los estudios antecedentes sugieren que las variables relevantes para determinar la demanda de gasolina superior son: el precio de esta, el nivel de ingreso y el precio de la gasolina regular. De tal manera los datos utilizados en el modelo econométrico se especifican:

- Demanda de gasolina superior ( $Q_s$ ): Cantidad demandada mensual de galones (3.785 lts).
- Ingreso ( $Y$ ): Índice Mensual de la Actividad Económica (IMAE serie desestacionalizada).
- Precio de la gasolina superior ( $P_s$ ): Precio promedio mensual del galón de gasolina superior (95 octanos) en quetzales corrientes.

•Precio de la gasolina regular (Pr): Precio promedio mensual del galón de la gasolina regular (89 octanos) en quetzales corrientes.

Con respecto a la relación entre las variables, la matriz de correlaciones indica el grado de asociación lineal entre estas.

### Matriz de correlaciones

Variable	Qs	Y	Ps	Pr
Qs	1.0000	0.0198	-0.3946	-0.4014

**Nota:** Esta tabla suministra lo que se llama matriz de correlación. En la tabla, las entradas de la diagonal principal (que está constituida por los reglones que van desde la esquina superior izquierda hacia la esquina inferior derecha) suministran la correlación de una variable consigo misma, la cual por definición siempre es 1; además, las entradas fuera de la diagonal principal son las parejas de correlaciones entre las variables.

**Fuente:** Elaboración propia con base en Eviews.

Las series de demanda de gasolina superior, precio de la gasolina superior y precio de la gasolina regular se obtuvieron de los registros estadísticos del Ministerio de Energía y Minas<sup>80</sup> y la serie del ingreso (la del IMAE) de la web Banco de Guatemala (BANGUAT). Los datos abarcarán el periodo que comprende desde el primer mes del 2008 (enero) al último mes del año 2013 (diciembre).

El análisis econométrico utilizó el logaritmo base 10 de las series cronológicas de cada variable, con el propósito de que las series expresadas presenten varianzas aproximadamente constantes y, expresar las relaciones entre las variables, en términos de elasticidades.

#### D. Estimación del modelo econométrico

El objetivo es estimar un modelo para la relación entre la cantidad demandada de gasolinera superior y sus determinantes (precio de la gasolina superior, el ingreso y el precio de la gasolina regular). La estimación se realizó con el método de

<sup>80</sup> Disponible en <http://www.mem.gob.gt/>

mínimos cuadros ordinarios (MCO). Con la intención de demostrar el efecto del precio de la gasolina regular sobre la demanda, se llevó a cabo una regresión separada considerando sólo estas dos variables, evitando así los problemas de multicolinealidad que se puedan presentar, dada la alta correlación que existe entre los precios. En tal sentido, el modelo econométrico se plantea de la siguiente manera:

$$\ln Q_i = \alpha + \beta_1 \ln(Y) - \beta_2 \ln(Ps) + u_t \quad (C)$$

Con base a la ecuación (C), se obtuvieron los siguientes resultados mediante el programa *EViews*:

### Resultados de la ecuación C

Variable	Constante <sup>a/</sup>	LogY <sup>a/</sup>	LogPs <sup>a/</sup>
Valor	10.3167	0.7782	-0.3587
Error estándar	0.6897	0.1659	0.0572
Valor t	14.9578	4.6909	-6.2715
R <sup>2</sup>	0.3634	Estadístico F	19.6962
R <sup>2</sup> Ajustado	0.3450	Estadístico Durbin-Watson	2.5645

<sup>a/</sup> Denota significativo al 1%

**Fuente:** Elaboración propia con base en estimación del programa econométrico *Eviews*.

El modelo no viola ninguno de los supuestos de MCO. El supuesto ausencia de multicolinealidad se cumple ya que la mayoría de coeficientes son significativos y el coeficiente de determinación no es alto. En cuanto a la autocorrelación serial, el estadístico Durbin-Watson cercano a 2 se puede afirmar que existe evidencia estadística para refutar la autocorrelación. Para comprobar la inexistencia de heteroscedasticidad en el modelo se aplicó la prueba de White, la cual puede observarse en el cuadro siguiente, ésta demostró que existe evidencia estadística para afirmar que en el modelo no hay presencia de heteroscedasticidad.

### Prueba White de la ecuación C

	$\chi^2$ Calculado	$\chi^2$ Crítico <sup>a/</sup>
Valor	2.2996	13.2767

<sup>a/</sup> Denota significativo al 1%

**Fuente:** Elaboración propia con base en estimación del programa econométrico Eviews.

Sustituyendo valores de la ecuación C por los resultados obtenidos, se tiene la siguiente función:

$$\ln Q_i = 10.31 + 0.78 \ln(Y) - 0.36 \ln(Ps)$$

En el caso de la relación del precio de la gasolina regular sobre la demanda de la gasolina superior esta puede ser expresada por la siguiente ecuación:

$$\ln Q_i = \alpha + \beta_2 \ln(Pr) + u_t \quad (D)$$

Con base a la ecuación (D), se obtuvieron los siguientes resultados mediante el programa *EViews*:

### Resultados de la ecuación D

Variable	Constante <sup>a/</sup>	LogPr <sup>a/</sup>	
Valor	13.4775	-0.1638	
Error estándar	0.1519	0.0441	
Valor t	88.6999	-3.7164	
R <sup>2</sup>	0.1648	Estadístico F	13.8117
R <sup>2</sup> Ajustado	0.1529	Estadístico Durbin-Watson	2.0662

<sup>a/</sup> Denota significativo al 1%

**Fuente:** Elaboración propia con base en estimación del programa econométrico Eviews.

El modelo no viola ninguno de los supuestos de MCO. El supuesto ausencia de multicolinealidad se cumple ya que la mayoría de coeficientes son significativos y el coeficiente de determinación no es alto. En cuanto a la autocorrelación serial,

con el estadístico Durbin-Watson cercano a 2 se puede afirmar que existe evidencia estadística para refutar la autocorrelación. Para comprobar la inexistencia de heteroscedasticidad en el modelo se aplicó la prueba de White, la cual puede observarse en el cuadro siguiente, ésta demostró que existe evidencia estadística para afirmar que en el modelo no hay presencia de heteroscedasticidad.

### Prueba White de la ecuación D

	$\chi^2$ Calculado	$\chi^2$ Crítico'
Valor	0.5976	9.2103

<sup>a/</sup> Denota significativo al 1%

**Fuente:** Elaboración propia con base en estimación del programa econométrico Eviews.

Sustituyendo valores de la ecuación D por los resultados obtenidos, se tiene la siguiente función:

$$\ln Q_i = 13.48 - 0.16 \ln(Pr)$$

### E. Intervalos de confianza

En los siguientes cuadros se estimaron los intervalos de confianza de los parámetros de las ecuaciones que influyen en la determinación de la demanda de gasolina superior:

#### Intervalos de confianza de la ecuación C

Variable	Constante	LogY	LogPs
Nivel de Confianza	99%	99%	99%
Límite Inferior	8.5399	0.3508	-0.5060
Límite Superior	12.0934	1.2055	-0.2114

**Fuente:** Elaboración propia con base en estimación del programa econométrico Eviews.



### Intervalos de confianza de la ecuación D

Variable	Constante	LogPr
Nivel de Confianza	99%	99%
Límite Inferior	13.0733	-0.2810
Límite Superior	13.8817	-0.0466

**Fuente:** Elaboración propia con base en estimación del programa econométrico Eviews.