

# MERCADOS ENERGÉTICOS CONSULTORES

## ESTUDIO INTEGRAL DE TARIFAS ELÉCTRICAS

**TAREA 4.2.1 INFORME N° 45:  
PROPUESTA DE METODOLOGÍA Y  
EVALUACIÓN DE LA CORRELACIÓN  
ENTRE EL INGRESO DE LOS HOGARES Y  
SU GASTO EN ENERGÍA ELÉCTRICA**

Preparada para:



## ESTUDIO INTEGRAL DE TARIFAS ELÉCTRICAS

### TAREA 4.2.1 INFORME N° 45: PROPUESTA DE METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN DE LA CORRELACIÓN ENTRE EL INGRESO DE LOS HOGARES Y SU GASTO EN ENERGÍA ELÉCTRICA

#### CONTENIDO

<b>GLOSARIO .....</b>	<b>4</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>5</b>
1. INTRODUCCIÓN .....	8
1.1. OBJETIVO DEL PRESENTE INFORME.....	8
1.2. MARCO GENERAL .....	8
2. ANÁLISIS PRELIMINAR DE CONSISTENCIA DE LOS DATOS DE LA ENIGH 2008.....	13
3. METODOLOGÍA PROPUESTA.....	20
3.1. INFORMACIÓN A UTILIZAR .....	20
3.2. METODOLOGÍA .....	22
4. RESULTADOS OBTENIDOS.....	26
4.1. ANÁLISIS AGREGADO DEL INGRESO Y EL GASTO EN ELECTRICIDAD DE LOS HOGARES POR DECIL DE INGRESO .....	26
4.2. ANÁLISIS MICROECONÓMICO DE LA CORRELACIÓN ENTRE INGRESOS Y GASTOS DE LOS HOGARES.....	31
5. CONCLUSIONES .....	40
<b>ANEXO I – ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS ENCUESTAS DEL INEGI .....</b>	<b>44</b>
ENIGH 2006 .....	44
ENIGH 2005 .....	45
ENIGH 2004 .....	46
ENIGH 2002 .....	47
ENIGH 2000 .....	48

## ÍNDICE DE GRÁFICAS Y TABLAS

Gráfica 1 Relación porcentual entre gasto corriente monetario trimestral e ingreso corriente monetario, por decil de ingresos y según encuesta.....	11
Gráfica 2 Porcentaje de gasto corriente monetario destinado a energía eléctrica y alimentos, por decil de ingresos y según encuesta.....	12
Gráfica 3 Evolución de facturación, ventas y precio de la energía correspondiente a usuarios domésticos – Año 2008.....	19
Gráfica 4 Distribución del ingreso corriente trimestral total – Año 2008.....	27
Gráfica 5 Composición de hogares urbano – rurales por decil – Año 2008.....	28
Gráfica 6 Distribución del ingreso corriente trimestral por hogar en áreas urbanas y rurales - Año 2008.....	29
Gráfica 7 Distribución del gasto corriente trimestral en energía eléctrica por hogar – Año 2008.....	30
Cuadro 1 Usuarios y facturación – Sector doméstico – Año 2008.....	15
Cuadro 2 Porcentaje de hogares conectados y con gasto nulo en energía. Gasto mensual, por usuario y total, en energía eléctrica – Año 2008.....	17
Cuadro 3 Producto, ventas y precio de la energía correspondiente a usuarios domésticos - Año 2008.....	18
Cuadro 4 Comparación entre producto y gasto en energía eléctrica – Año 2008.....	19
Cuadro 5 Estratificación según tamaño de la localidad.....	23
Cuadro 6 Ejemplo de funciones estimadas.....	26
Cuadro 7 Tamaño de la muestra.....	31
Cuadro 8 Tamaño de la muestra.....	31
Cuadro 9 Resultados: coeficientes estimados.....	33
Cuadro 10 Resultados: Elasticidades-ingreso.....	36

## **ESTUDIO INTEGRAL DE TARIFAS ELÉCTRICAS**

### **TAREA 4.2.1 INFORME N° 45: PROPUESTA DE METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN DE LA CORRELACIÓN ENTRE EL INGRESO DE LOS HOGARES Y SU GASTO EN ENERGÍA ELÉCTRICA**

#### **GLOSARIO**

BT: Baja Tensión

CFE: Comisión Federal de Electricidad

CRE: Comisión Reguladora de Energía

DAC: Doméstica de Alto Consumo

EE: Energía Eléctrica

ENIGH: Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares

INEGI: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática

PIB: Producto Interno Bruto

kWh: kilo-watt hora

LFC: Luz y Fuerza del Centro

MWh: Mega-watt hora

SENER: Secretaría de Energía

TdR: Términos de Referencia del presente servicio de consultoría

\$Mx: Pesos Mexicanos

---

## **ESTUDIO INTEGRAL DE TARIFAS ELÉCTRICAS**

### **TAREA 4.2.1 INFORME N° 45: PROPUESTA DE METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN DE LA CORRELACIÓN ENTRE EL INGRESO DE LOS HOGARES Y SU GASTO EN ENERGÍA ELÉCTRICA**

#### **RESUMEN EJECUTIVO**

Este informe forma parte de la Tarea 4 – Análisis de subsidios, la cual consiste en un análisis detallado de los subsidios implícitos en las tarifas eléctricas que se otorgan a los sectores doméstico y agrícola, y en el planteamiento de diversas alternativas para la asignación y canalización de los subsidios a los usuarios de una manera más eficiente que la actual.

En particular, el presente informe, que responde al punto 4.2.1 de los TdR: Análisis de correlación entre ingreso y gasto en electricidad, propone la metodología para analizar la correlación entre el ingreso y el gasto de los hogares, considerando una estratificación por tamaño de la localidad, clasificación tarifaria de la localidad y acceso al servicio eléctrico.

Los resultados presentados en este informe respecto a la correlación entre ingreso y gasto en electricidad -junto con los resultados de la correlación entre consumo y gasto en energía eléctrica, y los análisis de las facturas medias de los usuarios de cada tarifa doméstica<sup>1</sup>- serán tenidos en cuenta al analizar el esquema actual de asignación de los subsidios al sector doméstico y proponer alternativas (actividades posteriores del presente estudio de consultoría).

Considerando que los datos provenientes de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares realizada en el año 2008 (ENIGH 2008) por el Instituto Nacional de

---

<sup>1</sup> Los cuales se presentan en otros informes correspondientes a la tarea de subsidios.

Estadística, Geografía e Informática (INEGI) es la fuente de información principal en la que se basa la metodología a utilizar, se realizó una evaluación preliminar a los efectos de analizar la consistencia de los valores de gasto en energía eléctrica que surgen de la misma.

En este informe se presentan los resultados de un ejercicio referencial cuyo objetivo fue verificar la consistencia de los datos de gasto en energía eléctrica de la ENIGH 2008 para representar la facturación real del mercado; es decir la consistencia entre los resultados de gasto en electricidad de la encuesta y la información estadística de CFE y LFC.

Dicho ejercicio permitió concluir que el gasto total en energía eléctrica parece congruente con el gasto reportado por los Organismos, si se realizan dos ajustes: (i) asumir que el gasto en energía eléctrica declarado por los hogares de la ENIGH 2008 es bimestral; e (ii) imputar a los hogares que cuentan con servicio público de energía eléctrica pero reportaron gasto nulo, un gasto en energía eléctrica igual al gasto promedio de los hogares en el mismo decil de ingresos.

Sin embargo, cabe destacar que en el análisis de correlación que se efectuó se optó por no considerar en las regresiones la imputación del gasto de los hogares que declararon gasto cero, ya que no es adecuado desde el punto de vista estadístico incluir en el análisis de regresión datos estimados. Dichas observaciones fueron eliminadas de la muestra considerada para las regresiones.

La propuesta metodológica contenida en este informe para analizar la correlación entre el gasto en energía eléctrica y el ingreso de los hogares está basada en un análisis microeconómico, el cual mediante modelos econométricos de regresión lineal, permite estimar una función del gasto en electricidad que realizan los hogares, considerando la siguiente información:

- i. Datos de ingreso monetario, gasto monetario en energía eléctrica, dotación de electrodomésticos y otras características de los hogares; provenientes de la base de microdatos de la ENIGH 2008.
- ii. Información comercial de los Organismos CFE y LFC. En particular se requiere asignar una categoría tarifaria a cada hogar -usuario- entrevistado en la ENIGH 2008, para lo cual la base de datos de la encuesta deberá ser vinculada con

información comercial sobre los usuarios del servicio eléctrico proveniente de los Organismos.

En este marco, el presente documento incluye los resultados del análisis de correlación considerando la base de microdatos de la ENIGH 2008 y utilizando modelos de regresión lineal que describen el gasto en energía eléctrica de los hogares como una función del ingreso monetario y de la dotación de determinados electrodomésticos, estratificados por tamaño de localidad y categoría tarifaria de la misma, los cuales permiten encontrar posibles efectos diferenciales en la correlación entre ingreso y gasto según quintiles de ingreso de los hogares. Tal como ya se mencionó, dichos resultados serán tenidos en cuenta al analizar el actual esquema de asignación de subsidios y proponer alternativas.

En términos generales, se encontró que el gasto en energía eléctrica responde al ingreso de los hogares de ingresos medios, principalmente en el caso de las zonas más urbanas. No se aprecian efectos diferencias generalizados en la elasticidad-ingreso de los hogares más pobres y más ricos, aunque si algunos casos particulares: la elasticidad-ingreso del quintil de hogares más ricos es significativamente más alta (son más elásticos) en el caso de las tarifa 1 y 1D en las zonas muy urbanas; y el gasto en energía eléctrica del quintil de ingresos más pobre es más inelástico (elasticidad más baja, casi 0) al ingreso en las zonas urbanas de la tarifa 1 y 1A. En el caso de las zonas rurales de la tarifa 1F, solamente el quintil más pobre tiene elasticidad-ingreso significativa, estimada en 0.45.

---

# ESTUDIO INTEGRAL DE TARIFAS ELÉCTRICAS

## TAREA 4.2.1 INFORME N° 45: PROPUESTA DE METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN DE LA CORRELACIÓN ENTRE EL INGRESO DE LOS HOGARES Y SU GASTO EN ENERGÍA ELÉCTRICA

### 1. INTRODUCCIÓN

#### 1.1. OBJETIVO DEL PRESENTE INFORME

Este informe, que forma parte de la Tarea 4, Actividad 4.2.1: Análisis de la correlación entre ingreso y gasto en electricidad, tiene como objetivo plantear la metodología para el análisis de la correlación entre el ingreso de los hogares y su gasto en energía eléctrica. Tal como expresan los TdR, el análisis deberá basarse en la ENIGH, elaborada por el INEGI; y deberá considerar una estratificación que considere la combinación de al menos los siguientes tres criterios: tamaño de la localidad, clasificación tarifaria de la localidad y acceso al servicio eléctrico.

#### 1.2. MARCO GENERAL

La metodología y los análisis efectuados en el presente informe forman parte de la Tarea 4 – Análisis de subsidios, la cual consiste en un análisis detallado de los subsidios implícitos en las tarifas eléctricas que se otorgan a los sectores doméstico y agrícola, y en el planteamiento de diversas alternativas para la asignación y canalización de los subsidios a los usuarios de una manera más eficiente que la actual.

Específicamente, este informe corresponde a la actividad 4.2 de los TdR: Análisis de los subsidios en las tarifas domésticas. A los efectos de cumplir con esta actividad, los TdR proponen la realización de las siguientes tareas:

- Análisis de la correlación entre ingreso y gasto de los hogares, sobre la base de la información disponible en la ENIGH, y considerando una estratificación basada en la combinación de al menos tres criterios: tamaño de la localidad, clasificación tarifaria de la localidad y acceso al servicio eléctrico.
- Análisis por deciles de consumo: sobre la base de las estadísticas comerciales y de los histogramas de usuarios, se deberán analizar las facturas medias de los



---

usuarios de cada tarifa, agrupados por deciles en función de su nivel de consumo mensual, considerando una regionalización que refleje las variaciones climáticas.

- Análisis de la correlación entre ingreso de los hogares, equipamiento electrodoméstico y consumo de energía eléctrica: sobre la base tanto de la información de las bases comerciales de los Organismos y de los histogramas de usuarios, como de la información de la ENIGH 2008. Deberá considerarse una regionalización por condiciones climáticas y una clasificación de los hogares por deciles de ingreso.
- Análisis de la asignación de subsidios: se analizará el esquema vigente de subsidios a usuarios domésticos, y se estimarán los mismos sobre la base de la regionalización y clasificación que resulte de los puntos anteriores. Adicionalmente, se deberán plantear diversas alternativas para la asignación de los subsidios, que resulten más eficientes que la actual. Finalmente, se elaborará un análisis comparativo de diversas alternativas para el financiamiento de los subsidios.

A los efectos de cumplir con estas actividades, se dispone de la siguiente información:

1. Estadísticas comerciales:

- i. Información mensual agregada de consumo, facturación y número de usuarios por división y zona para cada categoría tarifaria, correspondiente a los usuarios de CFE y LFC.
- ii. Histogramas de usuarios para las ocho tarifas residenciales (1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 1F y DAC). Los mismos contienen datos de usuarios y consumos de energía por estratos de consumo, y servirán de base para estimar los subsidios implícitos en cada categoría tarifaria, y derivar los mismos por estrato de consumo<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Este tema será retomado con detalle en el Informe N° 46 – “Propuesta de metodología de agrupación por consumo de energía eléctrica correspondiente a usuarios de cada tarifa y la correspondiente evaluación”. Dicho informe deberá plantear la metodología y el correspondiente análisis de las facturas medias de los usuarios de cada tarifa, agrupados por deciles en función de su nivel de consumo mensual, considerando una regionalización que refleje las variaciones climáticas.

- 
2. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH): básicamente, información de la encuesta elaborada por el INEGI en 2008, la cual proporciona un panorama estadístico del comportamiento del ingreso y gasto de los hogares en cuanto a su monto, procedencia y distribución. La ENIGH 2008 también contiene, adicionalmente, información sobre las características tanto ocupacionales y sociodemográficas de los integrantes del hogar, como de la infraestructura de la vivienda y el equipamiento del hogar.

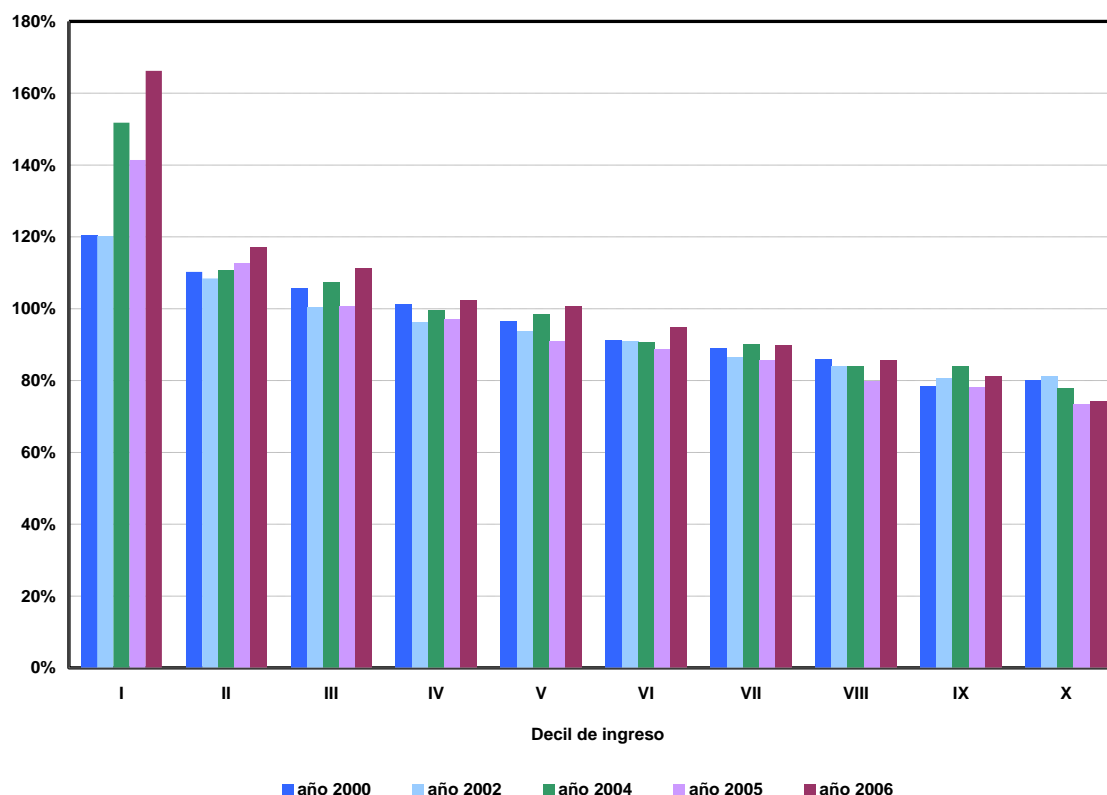
### **1.3. LA ENIGH Y LA EVOLUCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LOS INGRESOS Y GASTOS DE LOS HOGARES**

Respecto a la ENIGH cabe mencionar que los TdR especifican que el “Consultor analizará las bases de datos de la encuestas levantadas por el INEGI en los años 2000, 2002, 2004 y 2006, y determinará cual es la que podría ser utilizada en el estudio”.

A los efectos del presente análisis se consideró conveniente realizar las estimaciones utilizando los datos más actuales, es decir, los correspondiente a la ENIGH 2008, recientemente publicada por el INEGI. Esta decisión se basó en las siguientes consideraciones:

1. En primer lugar, tal como se observa en la Gráfica siguiente, la relación entre gasto corriente e ingreso corriente por decil de ingresos se mantiene relativamente constante en las distintas encuestas:

**GRÁFICA 1 RELACIÓN PORCENTUAL ENTRE GASTO CORRIENTE MONETARIO TRIMESTRAL E INGRESO CORRIENTE MONETARIO, POR DECIL DE INGRESOS Y SEGÚN ENCUESTA**

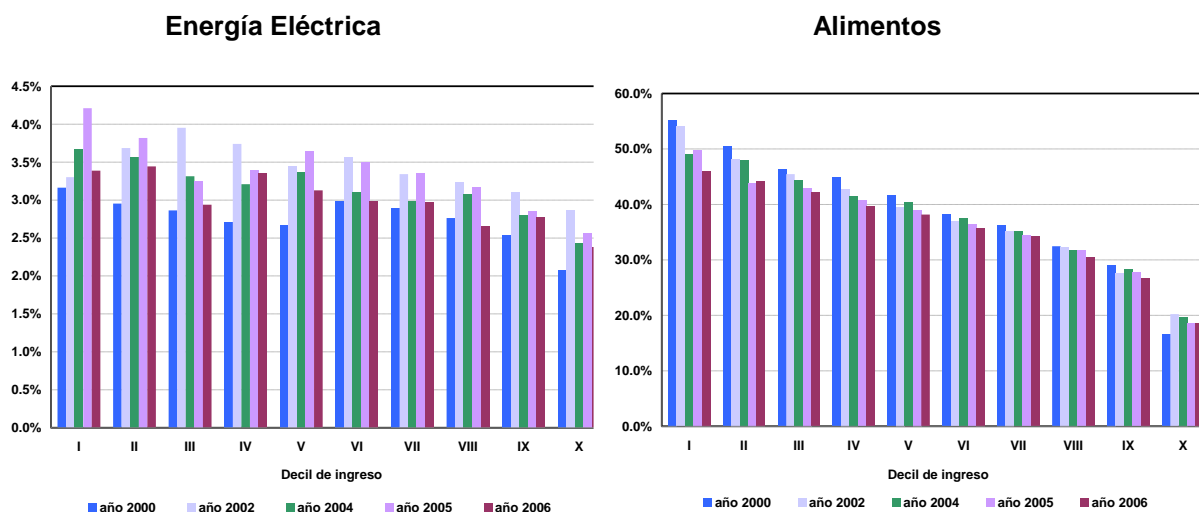


Fuente: elaboración de MEC sobre la base de las ENIGH de los años 2000, 2002, 2004, 2005 y 2006 (INEGI)

Excepto en el decil I, en el resto de los deciles los resultados se muestran estables entre las distintas encuestas. La mayor variabilidad observada en el decil I tiene relación con el hecho de que en general cualquier cambio en las condiciones macroeconómicas del país puede tener un gran impacto en los hogares más pobres.

2. En segundo lugar, en términos generales se aprecia que la estructura de gastos tampoco presenta variabilidades importantes en las distintas encuestas. En las dos Gráficas siguientes se muestra el porcentaje del gasto corriente destinado a energía eléctrica y el porcentaje de gasto corriente destinado a alimentos en cada una de las encuestas:

**GRÁFICA 2 PORCENTAJE DE GASTO CORRIENTE MONETARIO DESTINADO A ENERGÍA ELÉCTRICA Y ALIMENTOS, POR DECIL DE INGRESOS Y SEGÚN ENCUESTA**



Fuente: elaboración de MEC sobre la base de las ENIGH de los años 2000, 2002, 2004, 2005 y 2006 (INEGI)

Se muestra el porcentaje de gasto corriente destinado a alimentos dado que este es uno de los rubros de gasto más relevante para los hogares. En efecto, se puede esperar que grandes cambios en la composición de los ingresos y gastos de los hogares, así como en la distribución del ingreso, afecten el gasto en alimentos.

El gasto en alimentos por decil de ingresos se muestra bastante estable según los resultados de las distintas encuestas, observándose mayor variabilidad en el primer decil. La evolución en el período 2000-2006 de la incidencia de la pobreza en México muestra el mismo comportamiento que se aprecia en el decil I: el valor más alto se registra en el año 2000, al que le sigue una tendencia decreciente con un nuevo aumento en el año 2005.

El porcentaje de gasto corriente destinado a energía eléctrica representa una porción marginal del gasto corriente monetario total, por lo que puede esperarse mayor variabilidad a lo largo del tiempo. Sin embargo, es posible advertir de la Gráfica que el mismo decrece a medida que aumenta el decil de ingresos.

3. Por último, cabe esperar que las modificaciones en la estructura de gastos e ingresos de los hogares, así como en la distribución del ingreso, estén relacionadas con variaciones macroeconómicas del país. En este contexto, se entiende que la última encuesta disponible resulte la más representativa de las condiciones existentes, y por tanto la que tendrá mayor valor para obtener conclusiones afines a la actualidad del país.

---

En el ANEXO I – ANALISIS COMPARATIVO DE LAS ENCUESTAS DEL INEGI, se presentan los Cuadros con la estructura del gasto por decil de ingresos para cada encuesta previa.

Por último, para mayor detalle sobre la información estadística disponible requerida para el análisis ver “Informe N° 44 – Información preliminar para el análisis de los subsidios”.

## **2. ANÁLISIS PRELIMINAR DE CONSISTENCIA DE LOS DATOS DE LA ENIGH 2008**

Para estimar el efecto del ingreso de los hogares sobre su gasto en energía eléctrica y evaluar el actual esquema de subsidios, una de las principales variables a tener en cuenta es la que surge de la pregunta referida al gasto en energía eléctrica<sup>3</sup>. La ENIGH 2008 pregunta respecto al gasto mensual de energía eléctrica del entrevistado, y procesa los datos de forma de obtener el gasto trimestral.

Para poder realizar este análisis detallado por tipo de tarifa es preciso vincular los datos de la ENIGH 2008<sup>4</sup> con la información comercial de los Organismos. A continuación se efectúa una comparación de los datos agregados provenientes de ambas fuentes para comprobar la coherencia entre las mismas.

En primer término cabe destacar que el período de referencia empleado en la ENIGH 2008 para preguntar a los hogares sobre el gasto en electricidad es el mes anterior a la visita del encuestador. El problema que surge en este caso es que los hogares usuarios del servicio reciben una factura de pago por el consumo bimestral de electricidad mientras que la pregunta de la encuesta se refiere al gasto mensual. Esto genera inconvenientes en la recolección de la información dado que es esperable que los hogares recuerden

---

<sup>3</sup> Pregunta 1 de la sección II, apartado 2.5, página 41 del cuestionario.

<sup>4</sup> El diseño de la muestra de la ENIGH es probabilístico (en consecuencia los resultados obtenidos de la encuesta se generalizan a toda la población), bietápico, estratificado y por conglomerados, donde la unidad última de selección es la vivienda y la unidad de observación es el hogar. Para definir el tamaño de la muestra se fijó un nivel de confianza de 90%, un efecto de diseño de 3.3, un error relativo máximo aceptable de 4%, y una tasa de no respuesta de 15%.

---

cuanto pagaron por la última factura de luz y probablemente al momento de responder no dividan ese monto por dos para informar el valor mensual.

Por otro lado, la referencia mensual en la pregunta de la ENIGH 2008 provoca que algunos hogares respondan que el gasto efectuado fue igual a cero en aquellos casos que el ciclo de facturación coincida con el mes de entrevista del hogar. Por ejemplo, consideremos un hogar seleccionado para participar de la ENIGH 2008 y que el encuestador lo visita en el mes de julio. En este caso, la pregunta que efectúa el encuestador es *“Durante el mes de junio, ¿Cuánto pagó en concepto de energía eléctrica?”* Si este hogar recibe la factura bimestral de energía con vencimiento en los meses impares del año, en el mes de junio no habrá efectuado ningún gasto por este servicio. Si bien la respuesta del hogar es correcta, puede traer problemas al momento de estimar el gasto total en electricidad para el conjunto de la población, ya que el valor cero reportado por el hogar es tomado en cuenta en el proceso de expansión y estimación de resultados. Por el contrario, si la pregunta de la ENIGH 2008 tuviera una referencia bimestral, no importaría en que ciclo de facturación se encuentra cada hogar usuario del servicio ya que en casi todos los casos se obtendría la información de gasto deseada.

A continuación se presenta un Cuadro que resume la información proveniente de ambas fuentes:

---

**CUADRO 1 USUARIOS Y FACTURACIÓN – SECTOR DOMÉSTICO – AÑO 2008**

---

<b>Origen de la información</b>	<b>Usuarios</b>	<b>Facturación [Mill. de \$Mx]</b>
CFE	23,201,246	42,404
LFC	5,389,348	7,981
<i>Total Organismos</i>	<i>28,590,594</i>	<i>50,385</i>
<b>Origen de la información</b>	<b>Hogares con Energía Eléctrica</b>	<b>Gasto anual en Energía Eléctrica [Miles de \$ Mx]</b>
<i>ENIGH 2008</i>	<i>18,188,112</i>	<i>66,336</i>
<i>Relación</i>	<i>0.64</i>	<i>1.32</i>

*Fuente:* elaboración de MEC sobre la base de estadísticas proporcionadas por CFE y LFC, y la ENIGH 2008 (INEGI).

*Nota:* a los datos de gasto en EE de la ENIGH 2008 se le descontó el 15% correspondiente al IVA, a los efectos de compararlo con los datos de facturación de los Organismos, que no incluyen el IVA.

De acuerdo a las cifras de la tabla anterior, mientras que las dos distribuidoras de energía abastecieron a casi 29 millones de usuarios del sector doméstico, los resultados de la ENIGH 2008 indican que algo más de 18 millones de hogares efectuaron pagos en concepto de energía eléctrica (dado que el total de hogares con gasto corriente monetario según la ENIGH 2008 es igual 26,714,362, se desprende que 8,526,250 hogares no tuvieron gasto en energía eléctrica). Dado que la cantidad de usuarios es relativamente estable a lo largo de todo un año, ambos resultados deberían ser similares. Sin embargo se observa que la ENIGH 2008 subestima un 36% la cantidad de hogares usuarios del servicio.

Por otro lado, si se compara el monto total producido por los Organismos durante el mismo año en comparación al gasto anual<sup>5</sup> en energía eléctrica estimado a través de la

---

<sup>5</sup> Si bien la ENIGH 2008 informa gastos trimestrales, se calculó el gasto anual multiplicando el primero por 4. Este factor se puede mejorar si se consideran precios medios mensuales del trimestre y volumen de ventas del trimestre, y se los compara con el precio medio anual y las ventas totales. Adicionalmente se puede hacer corrección por el ciclo de facturación: el lapso medio transcurrido entre consumo y facturación; sobre el cual se abunda más adelante.

---

ENIGH 2008 resulta que esta última sobreestima la facturación de los Organismos en un 32%.

Con base en lo anterior, la comparación entre los datos provenientes de la ENIGH 2008 y de los Organismos requeriría dos ajustes. Por un lado se debería estimar el gasto de aquellos hogares que reportaron gasto nulo en energía eléctrica (esta estimación habitualmente se la denomina imputación), y por el otro se deberán ajustar las respuestas de los hogares para expresarlas en términos mensuales.

Con respecto al primer ajuste, se podría asumir que el ciclo de facturación por el consumo bimestral de energía de cada hogar usuario del servicio no está relacionado con el mes de visita de la ENIGH 2008 a los hogares seleccionados por muestreo como así tampoco con sus características. De este modo la probabilidad de que un hogar –usuario- reporte un gasto en electricidad igual a cero debería ser similar para los distintos subgrupos de hogares en la muestra.

En este marco, en el presente análisis se asumió que la probabilidad de que un hogar reporte gasto nulo en energía eléctrica no depende de características observables del mismo, de forma que la imputación del gasto puede realizarse con base en el promedio observado en los hogares que reportan gastos estrictamente positivos. Este supuesto implica que los hogares que reportan un gasto nulo en energía son similares a aquellos que reportan un gasto mayor a cero y por lo tanto estos últimos son representativos del comportamiento en términos del gasto de los primeros.

Por otro lado, dado que el gasto en energía eléctrica depende del nivel de ingreso de los hogares, la imputación de gasto que se efectuó consiste en estimar el gasto de los hogares que respondieron gasto nulo utilizando el gasto promedio registrado para el conjunto de los hogares que pertenecen al mismo decil de ingreso.



**CUADRO 2 PORCENTAJE DE HOGARES CONECTADOS Y CON GASTO NULO EN ENERGÍA. GASTO MENSUAL, POR USUARIO Y TOTAL, EN ENERGÍA ELÉCTRICA – AÑO 2008**

Decil de ingreso	Porcentaje de hogares		Gasto (3)	
	Conectados al Servicio de EE [%]	Gasto en EE=0 [%]	Por hogar [\$Mx / hogar]	Total [Miles \$Mx] (1)
I	87%	41%	138.0286	320,190
II	93%	44%	174.7950	433,638
III	95%	40%	211.5705	535,033
IV	95%	37%	244.0179	620,720
V	96%	34%	268.0298	689,074
VI	98%	32%	304.8891	796,809
VII	98%	31%	351.3689	917,947
VIII	99%	32%	389.9356	1,033,419
IX	99%	29%	526.9717	1,399,549
X	100%	25%	792.3019	2,107,992
<i>Total</i>				8,854,371
<i>Total SIN IVA (2)</i>				7,699,453

Fuente: elaboración de MEC sobre la base de datos de la ENIGH 2008 (INEGI).

Nota (1): este total incluye la imputación de gasto en energía eléctrica para aquellos hogares que reportaron gasto igual a 0.

Nota (2): a los datos de gasto en EE de la ENIGH 2008 se le descontó el 15% correspondiente al IVA, a los efectos de compararlo con los datos de facturación de los Organismos, que no incluyen el IVA.

Nota (3): estas dos columnas representan (i) el gasto medio por hogar expandido, considerando los hogares que tienen gasto en EE positivo y la imputación de gasto en EE de los hogares que declararon gasto nulo; (ii) el producto del gasto medio por hogar según la definición anterior, por el total de hogares (con gasto positivo y gasto nulo).

Si se considera como válida la hipótesis de que los hogares responden cuanto pagaron por su última factura bimestral a pesar de que la pregunta de la ENIGH 2008 toma como referencia el mes anterior, es posible calcular el gasto anual en energía eléctrica y compararlo con el producto anual de los Organismos durante el año 2008.

Si además se asume que los hogares informan su gasto bimestral en energía eléctrica, se obtiene que el gasto (incluyendo la imputación) estimado a partir de la ENIGH 2008 subestima alrededor de un 8% el producto tarifario de los Organismos. Si bien existe esta discrepancia entre los datos de ambas fuentes, se confirma la sospecha de que los hogares informan su gasto bimestral.

Para finalizar, otro aspecto a tener en cuenta es el momento del año elegido para la realización de la ENIGH 2008. En efecto, la misma fue realizada durante el tercer trimestre del año 2008, por lo tanto las estimaciones anuales de gasto que se efectúen a

partir de las estimaciones trimestrales o mensuales que arroja la encuesta no toman en cuenta posibles fluctuaciones estacionales.

A modo de ejemplo, si se analiza la evolución mensual de las ventas, facturación y precio de la energía eléctrica para el sector doméstico durante el año 2008 se observa que durante los meses relevantes de la encuesta (abril, mayo, junio y julio)<sup>6</sup> hay un incremento del consumo acompañado de un incremento en la facturación de esos meses (ver Cuadro 3 y Gráfica 3).

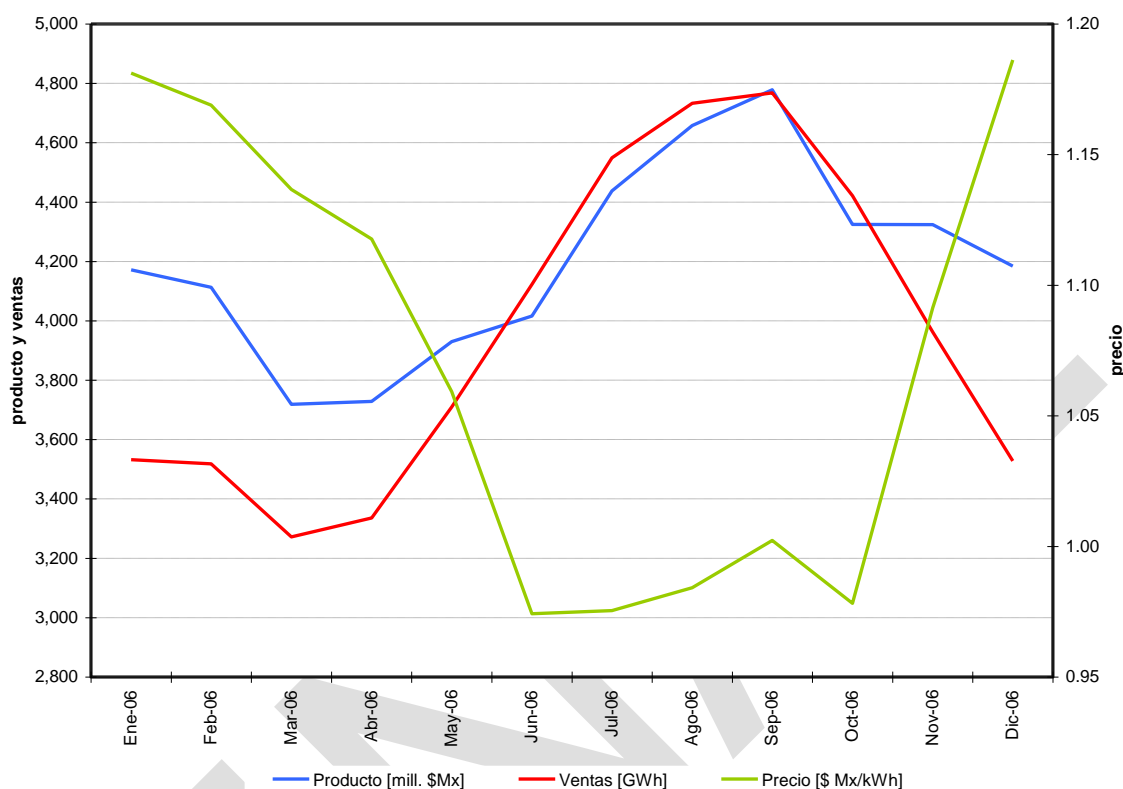
**CUADRO 3 PRODUCTO, VENTAS Y PRECIO DE LA ENERGÍA CORRESPONDIENTE A USUARIOS DOMÉSTICOS - AÑO 2008**

Período	Facturación [miles de \$Mx]	Ventas [MWh]	Precio Unitario [\$Mx / kWh]
Ene-08	4,172	3,532	1.18
Feb-08	4,113	3,518	1.17
Mar-08	3,719	3,272	1.14
<b>Abr-08</b>	<b>3,728</b>	<b>3,336</b>	<b>1.12</b>
<b>May-08</b>	<b>3,930</b>	<b>3,710</b>	<b>1.06</b>
<b>Jun-08</b>	<b>4,016</b>	<b>4,122</b>	<b>0.97</b>
<b>Jul-08</b>	<b>4,437</b>	<b>4,549</b>	<b>0.98</b>
Ago-08	4,658	4,733	0.98
Sep-08	4,779	4,768	1.00
Oct-08	4,325	4,421	0.98
Nov-08	4,324	3,962	1.09
Dic-08	4,185	3,528	1.19
<b>TOTAL 2008</b>	<b>50,385</b>	<b>47,451</b>	<b>1.06</b>

Fuente: elaboración de MEC sobre la base de SENER (estadísticas publicadas en la página web: <http://www.sener.gob.mx/>)

<sup>6</sup> Por ejemplo, si la pregunta se llevó a cabo en julio, considerando los plazos de facturación, se trataría de energía consumida durante los meses de abril y mayo.

**GRÁFICA 3 EVOLUCIÓN DE FACTURACIÓN, VENTAS Y PRECIO DE LA ENERGÍA CORRESPONDIENTE A USUARIOS DOMÉSTICOS – AÑO 2008**



Fuente: elaboración de MEC sobre la base de SENER (estadísticas publicadas en la página web: <http://www.sener.gob.mx/>)

El Cuadro 4 presenta una comparación entre el gasto trimestral estimado a partir de la ENIGH 2008 (que incluye la imputación de gasto para los hogares que reportaron gasto nulo y asumiendo que los hogares reportan el gasto bimestral en energía eléctrica) con respecto al producto tarifario de los Organismos acumulado durante el tercer trimestre de 2008:

**CUADRO 4 COMPARACIÓN ENTRE PRODUCTO Y GASTO EN ENERGÍA ELÉCTRICA – AÑO 2008**

Facturación trimestral de los Organismos (mill. de \$ Mx):	12,084
Gasto trimestral según ENIGH 2008 (mill. de \$ Mx):	11,549
Diferencia entre estimaciones:	-4%

Fuente: elaboración de MEC sobre la base de estadísticas proporcionadas por CFE y LFC, y la ENIGH 2008 (INEGI)

Nota 1: el valor de 12,084 Mill. \$Mx de los Organismos fue estimado considerando los datos de abril a julio, y ajustando linealmente para considerar 3 meses en vez de 4.

---

Nota 2: a los datos de gasto en EE de la ENIGH 2008 se le descontó el 15% correspondiente al IVA, a los efectos de compararlo con los datos de facturación de los Organismos, que no incluyen el IVA.

En este último caso, se observa que el gasto trimestral estimado a partir de la ENIGH 2008 subestima alrededor de un 4% la facturación realizada por los Organismos durante el tercer trimestre de 2008.

Cabe destacar que la información de ambas fuentes tiene naturaleza diferente: mientras los datos de los Organismos son de tipo contable, la información de la ENIGH 2008 proviene de una encuesta por muestreo, cuyos resultados están expuestos a errores muestrales y no muestrales.

Por último cabe destacar que el análisis efectuado en esta sección tiene como único objetivo verificar la consistencia de los datos de gasto en energía eléctrica de la ENIGH para representar la facturación real del mercado. En este marco, para el análisis de correlación que se efectuará en el presente informe no se considerará en las regresiones la imputación del gasto de los hogares que declararon gasto cero, ya que no es adecuado desde el punto de vista estadístico incluir en el análisis de regresión datos estimados. Por lo tanto, dichas observaciones serán excluidas del análisis de correlación efectuado.

### **3. METODOLOGÍA PROPUESTA**

En esta sección se presenta la propuesta metodológica para analizar la correlación existente entre el ingreso de los hogares y su gasto en energía eléctrica. Tal como se especifica en los TdR, dicha correlación debe basarse en una estratificación que combine al menos los siguientes tres criterios: tamaño de la localidad, clasificación tarifaria de la localidad y acceso al servicio eléctrico.

En primer lugar se describe la información que se utilizará para el análisis. A continuación se presenta la propuesta metodológica para la medición de la relación entre el ingreso y el gasto en energía eléctrica de los hogares.

#### **3.1. INFORMACIÓN A UTILIZAR**

A los efectos de analizar la correlación entre el ingreso y el gasto de los hogares considerando la estratificación propuesta en los TdR, esto es, teniendo en cuenta el tamaño de la localidad y la clasificación tarifaria del hogar –usuario-, es necesario basarse en dos fuentes de información que deberán complementarse:

- Las bases de datos comerciales de los Organismos cuentan con información de consumos, usuarios, precios y tarifas para cada zona de distribución y por

Informe N° 45: Análisis de la correlación entre ingreso y gasto en electricidad. 7762

---

categoría tarifaria. Sin embargo, no es posible asignar a cada usuario de esta base de datos un nivel de ingreso.

- La base de datos de la ENIGH 2008 cuenta con información de ingresos y gasto en energía eléctrica de los hogares, pero no es posible conocer los datos de consumo eléctrico de cada hogar, ni su clasificación tarifaria.

Así, el análisis deberá basarse en ambas fuentes de información y tratar de relacionarlas entre sí.

De la base de microdatos de la ENIGH 2008 se extraerá para el análisis de la correlación entre el ingreso y el gasto de los hogares, la siguiente información, para cada hogar:

- i. Ingresos corrientes monetarios.
- ii. Gasto corriente en energía eléctrica.
- iii. Cantidad de habitantes de la vivienda
- iv. Ubicación geográfica del hogar (Entidad Federativa, Municipio, según la información incluida en la base de datos)
- v. Acceso al servicio eléctrico
  - Si posee luz eléctrica
  - Como obtiene la luz eléctrica (servicio público u otra fuente)
- vi. Tamaño de la localidad.
- vii. Equipamiento en electrodomésticos

Por otro lado, se dispone de información específicamente preparada por CFE en el marco de este estudio, sobre el tipo de tarifa doméstica que se aplica a nivel de cada municipio<sup>7</sup>.

Esta información fue incluida en la base de microdatos de la ENIGH 2008, de forma tal que a cada hogar de la muestra se le asignó un tipo de tarifa doméstica, según la localidad en donde el hogar está ubicado.

---

<sup>7</sup> Cabe mencionar que en algunos municipios (una minoría) se aplica más de un tipo de tarifa doméstica, existiendo poblaciones dentro del mismo municipio que tienen distintas categorías tarifarias. En estos casos se consideró la tarifa más representativa del municipio (la que se aplica en la mayoría de las localidades).

---

### 3.2. METODOLOGÍA

Para estimar la relación entre el ingreso de los hogares<sup>8</sup> y su gasto en energía eléctrica, considerando una estratificación que combine tamaño de la localidad y clasificación tarifaria de la misma, para aquellos hogares que tienen acceso al servicio público de energía eléctrica, se propone utilizar un enfoque microeconómico, mediante modelos de regresión lineal considerando información de cada hogar de la base de microdatos de la ENIGH 2008, así como información de CFE que permite asignarle a cada hogar una de las siete categorías tarifarias de uso doméstico (1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E 1F).

Cabe mencionar que se han realizado estimaciones con distintas especificaciones de modelos de regresión a los efectos de determinar la relación entre el ingreso y el gasto de los hogares considerando la estratificación requerida.

El modelo que se propone en este informe corresponde a aquel con el cual se han obtenido los mejores resultados.

En particular, se propone estimar distintas funciones de gasto en energía eléctrica, según el tamaño de la población (4 estratos, según la agrupación realizada por el INEGI que se muestra en el Cuadro 5) y el tipo de tarifa doméstica del hogar (siete categorías tarifarias), utilizando variables *dummies* o dicotómicas para diferenciar el primer quintil de ingresos (el 20% más pobre de los hogares), el último quintil de ingresos (el 20% más rico de los hogares) y los hogares de ingreso medios (el 60% restante).

En el Cuadro siguiente se muestran los cuatro estratos definidos de tamaño de localidad según la clasificación propuesta por el INEGI en la ENIGH 2008:

---

<sup>8</sup> Definición de Hogar (ENIGH): "Conjunto formado por una o más personas que residen habitualmente en la misma vivienda y se sostienen de un gasto común principalmente para alimentarse y pueden ser parientes o no. Hogar principal es aquel del que forma parte el dueño de la vivienda; si es rentada, con el que se haya hecho contrato escrito o verbal del arrendamiento; al que le prestan la vivienda, o que la recibió como prestación por parte de su trabajo."

Alternativamente, la definición de Vivienda (ENIGH) es "Espacio delimitado por paredes y techos de cualquier material de construcción donde una o más personas viven, duermen, preparan alimentos, comen y se protegen de las inclemencias del tiempo. La entrada debe ser independiente, es decir, los ocupantes pueden entrar o salir de ella sin pasar por el interior de otra vivienda."

---

**CUADRO 5 ESTRATIFICACIÓN SEGÚN TAMAÑO DE LA LOCALIDAD**

Estrato	Tamaño de la localidad
E <sub>1</sub>	100,000 habitantes y más
E <sub>2</sub>	15,000 a 99,999 habitantes
E <sub>3</sub>	2,500 a 14, 999 habitantes
E <sub>4</sub>	Menos de 2,500 habitantes

Fuente: INEGI

La estratificación propuesta para reflejar las distintas funciones de gasto de los hogares de la muestra según el nivel de ingresos surgió luego de encontrar que los hogares con ingresos en los extremos de la distribución (los más pobres y los más ricos) son los que muestran las mayores variaciones en la estructura de sus funciones de gasto en energía eléctrica<sup>9</sup>.

La Ecuación propuesta para estimar el gasto en energía eléctrica considera distintas muestras de hogares agrupados según todas las combinaciones posibles de tamaño de localidad y categoría tarifaria, y permitiendo reflejar las diferencias en la elasticidad-ingreso del gasto en energía eléctrica según el nivel de ingresos del hogar. De esta forma, se simularon 32 regresiones, agrupadas en combinaciones de 4 estratos de tamaño de localidad y 8 categorías tarifarias (tarifa 1 correspondiente al área de distribución de LFC, tarifa 1 correspondiente al área de distribución de CFE, y las 6 tarifas de verano: 1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 1F).

**ECUACIÓN 1 FUNCIÓN PARA ESTIMAR EL GASTO EN ENERGÍA ELÉCTRICA DE LOS HOGARES, ESTRATIFICANDO POR TAMAÑO DE LOCALIDAD, CATEGORÍA TARIFARIA Y GRUPO DE INGRESOS**

---

$$G_H^{Ei,Tt} = \alpha + \beta * Y_H^{Ei,Tt} + \sum_{n=1}^N \chi_n * X_{n,H}^{Ei,Tt} + \sum_{q=1}^2 \delta_q * (Q_{q,H}^{Ei,Tt} * Y_H^{Ei,Tt}) + e_H^{Ei,Tt}$$

---

<sup>9</sup> Se simularon funciones desagregadas por decil de ingresos, mediante las cuales se encontró que los cambios más significativos en los coeficientes estimados de la regresión se dan en los extremos de la distribución. En este marco, se decidió mejorar los tamaños de la muestra (que en muchos casos resultaban insignificantes cuando se simulaban las funciones desagregando por decil de ingresos) realizando la agrupación considerando tres grupos de ingresos: el 20% más pobre, el 20% más rico y el resto (ingreso medios).

---

Dónde:

1.  $G_H^{E_i, T_t}$  representa el gasto en energía eléctrica del hogar H, que se encuentra en una localidad perteneciente al estrato  $E_i$  (con  $i=1, \dots, 4$ ), y paga la tarifa  $T_t$  (con  $t=1, \dots, 8$ ), expresado en logaritmos.
2.  $\alpha$  es la ordenada al origen de la recta, y representa el gasto autónomo.
3.  $\beta$  es un parámetro estimado mediante regresión lineal, y representa la respuesta del gasto de energía eléctrica de los hogares ante cambios en su ingreso  $Y$  (este parámetro es comúnmente conocido como elasticidad-ingreso del gasto en energía eléctrica).
4.  $Y_H^{E_i, T_t}$  es el ingreso del hogar H, que se encuentra en una localidad perteneciente al estrato  $E_i$  y que paga la tarifa  $T_t$ , expresado en logaritmos.
5.  $\chi_n$  son  $n$  ( $n=1, \dots, N$ ) parámetros estimados mediante regresión lineal, y representan la respuesta del gasto de energía eléctrica de los hogares ante cambios en las variables  $X$  que representan diversos electrodomésticos del hogar H.
6.  $X_{n,H}^{E_i, T_t}$  son  $n$  variables, las cuales representan distintos electrodomésticos del hogar H, que se encuentra en una localidad perteneciente al estrato  $E_i$  y paga la tarifa  $T_t$ , expresadas en logaritmos.
7.  $\delta_q$ , con  $q=1,2$ ; son 2 parámetros estimados mediante regresión lineal y representan el efecto diferencial en la elasticidad-ingreso del gasto de energía eléctrica de los hogares del quintil de ingresos  $q$  en comparación a la elasticidad-ingreso del gasto en energía eléctrica de los hogares de ingresos medios.
8.  $Q_{q,H}^{E_i, T_t}$  es una variable dicotómica (con valores 0 ó 1) que representa el quintil de ingresos del hogar H ubicado en el estrato  $E_i$  y que paga la tarifa  $T_t$ .

Así, la variable  $Q_1$  se define como:

$Q_1 = 1$  si es quintil I (el 20% más pobre).

$Q_1 = 0$  si no es quintil I.

La variable  $Q_2$  se define como:

$Q_2 = 1$  si es quintil V (el 20% más rico).

$Q_2 = 0$  si no es quintil V.

Finalmente, los tres quintiles de ingreso medios (quintiles II, III y IV) quedan definidos con  $Q_1 = 0$  y  $Q_2 = 0$ .

9.  $e_H^{E_i, T_t}$  es el residuo de la regresión lineal.



---

En particular, la Ecuación 1 postula que la variable dependiente, el gasto en energía eléctrica de los hogares agrupados según el tamaño de la localidad en la que están ubicados y el tipo de tarifa que pagan, es una función lineal del ingreso y del quintil de ingresos del hogar, y de la dotación de determinados electrodomésticos.

Una característica importante para interpretar los resultados del modelo postulado en la Ecuación 1 es que se introdujeron 2 variables dicotómicas - tomando valores 0 ó 1- para representar los 3 grupos de ingresos (los dos quintiles ubicados en los extremos de la distribución, y los tres quintiles representativos de los ingresos medios); además de la constante.

Así, los coeficientes  $\delta_q$  estimados dicen en cuanto difiere el gasto en energía eléctrica de un hogar  $H$  del estrato  $E_i$ , que paga la tarifa  $T_i$  y esta ubicado en el quintil  $Q_q$ , del gasto en energía eléctrica de los hogares de ingresos medios. La elasticidad-ingreso del gasto en energía eléctrica de los hogares ubicados en los quintiles II, III y IV estarán representado por  $\beta$ . La de los hogares del quintil I estarán representados por  $(\beta + \delta_1)$ , mientras la de los hogares del quintil V estarán representados por  $(\beta + \delta_2)$ .

Así, la Ecuación 1, mediante la inclusión de las variables *dummies*, expresará todas las diferencias entre los hogares que están relacionadas con la variable ingresos. Establece que la respuesta del gasto de energía eléctrica de los hogares frente a su nivel de ingresos puede variar dependiendo del quintil de ingresos del hogar.

Por último, nótese que en cada grupo (definido por un estrato de tamaño de localidad y un tipo de tarifa de doméstica) existirán tres funciones de gasto distintas, según el quintil de ingresos del hogar.

Para facilitar la interpretación de la Ecuación 1, a continuación se desarrolla un ejemplo. Para mayor sencillez en la notación no se incluyeron las variables  $X$ 's (que representan la dotación de electrodomésticos del hogar).

En función del quintil de los ingresos ( $Q$ ) se tendrán las siguientes funciones de gasto en función de los ingresos donde se observa que se modifican tanto la ordenada al origen como la pendiente de la recta explicativa:

---

**CUADRO 6 EJEMPLO DE FUNCIONES ESTIMADAS**

---

$$Q_1=1 \quad G_H^{Ei,Tt} = \alpha + (\beta + \delta_1) * Y_H^{Ei,Tt} + \mu_H^{Ei,Tt}$$

Esta recta explica el comportamiento de la función de gasto de los hogares que se encuentran en primer quintil de ingresos, para cada grupo posible de combinación de estrato de tamaño de población y tipo de tarifa doméstica.

$$Q_2=1 \quad G_H^{Ei,Tt} = \alpha + (\beta + \delta_2) * Y_H^{Ei,Tt} + \mu_H^{Ei,Tt}$$

Esta recta explica el comportamiento de la función de gasto de los hogares que se encuentran en el último quintil de ingresos, para cada grupo posible de combinación de estrato de tamaño de población y tipo de tarifa doméstica.

$$Q_1=0 \\ Q_2=0 \quad G_H^{Ei} = \alpha + \beta * Y_H^{Ei,Tt} + \mu_H^{Ei,Tt}$$

Esta recta explica el comportamiento de la función de gasto de los hogares que se encuentran en los quintiles de ingresos II, III y IV para cada grupo posible de combinación de estrato de tamaño de población y tipo de tarifa doméstica.

---

Fuente: elaboración de MEC

Nota:  $\mu$  es el residuo muestral.

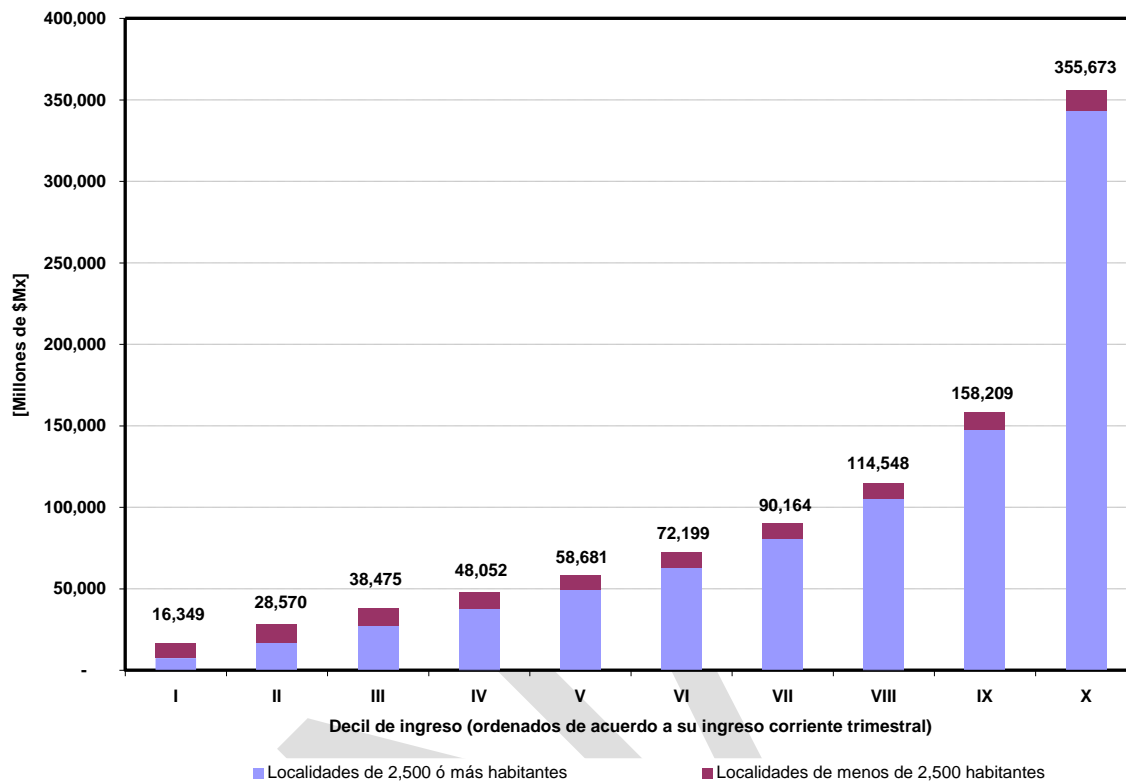
## 4. RESULTADOS OBTENIDOS

En esta sección se presentan algunas evaluaciones realizadas sobre la base de los resultados de la ENIGH 2008.

### 4.1. ANÁLISIS AGREGADO DEL INGRESO Y EL GASTO EN ELECTRICIDAD DE LOS HOGARES POR DECIL DE INGRESO

En la Gráfica siguiente se muestra la distribución del ingreso corriente total por decil de ingreso de los hogares desagregando para las localidades de 2,500 o más habitantes (áreas urbanas) y las localidades con menos de 2,500 habitantes (rurales).

**GRÁFICA 4 DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO CORRIENTE TRIMESTRAL TOTAL – AÑO 2008**



Fuente: elaboración de MEC sobre la base de la ENIGH 2008 (INEGI)

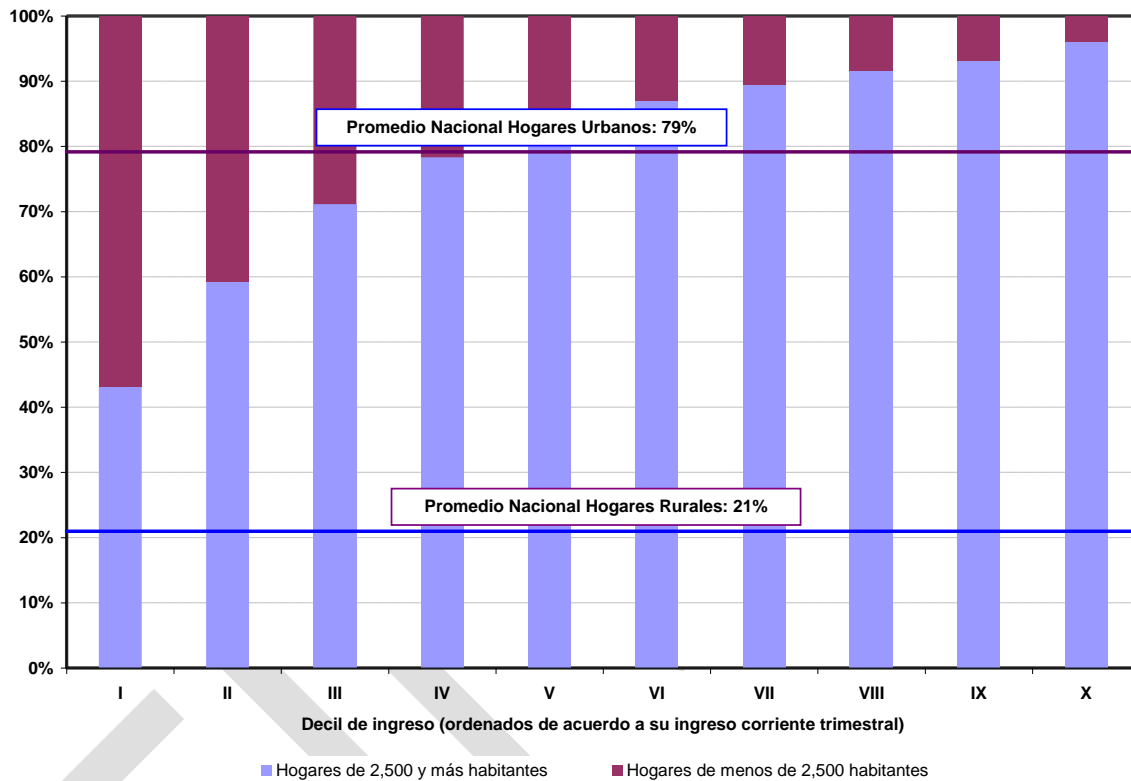
De la Gráfica pueden extraerse las siguientes conclusiones:

- El primer decil que constituye el 10% de los hogares, tiene una participación del 1.7% en los ingresos corrientes totales; mientras el último decil participa con un 36.3% de los ingresos.
- La brecha de ingresos (la relación entre los ingresos del decil de hogares más ricos y el decil de hogares más pobres) es igual 22. Esto es, el 10% de los hogares más ricos tienen ingresos 22 veces superiores al 10% de los hogares más pobres.
- Conforme aumentan los deciles de ingresos, disminuye la participación de las localidades rurales (con menos de 2,500 habitantes) en los ingresos del decil.
- En efecto, en el decil I los hogares en localidades rurales participan en un 54.8% en los ingresos totales de dicho decil. En el decil X, sin embargo, dicha participación cae a 3.5%.

En la Gráfica 5 se muestra la composición de los hogares urbano – rural en cada decil. Allí es posible observar como cae el porcentaje de hogares rurales cuanto más alto es el

decil de ingresos, lo que explica la menor participación en los ingresos totales de los hogares rurales en el decil de hogares más ricos en relación a su participación en el decil de hogares más pobres.

**GRÁFICA 5 COMPOSICIÓN DE HOGARES URBANO – RURALES POR DECIL – AÑO 2008**

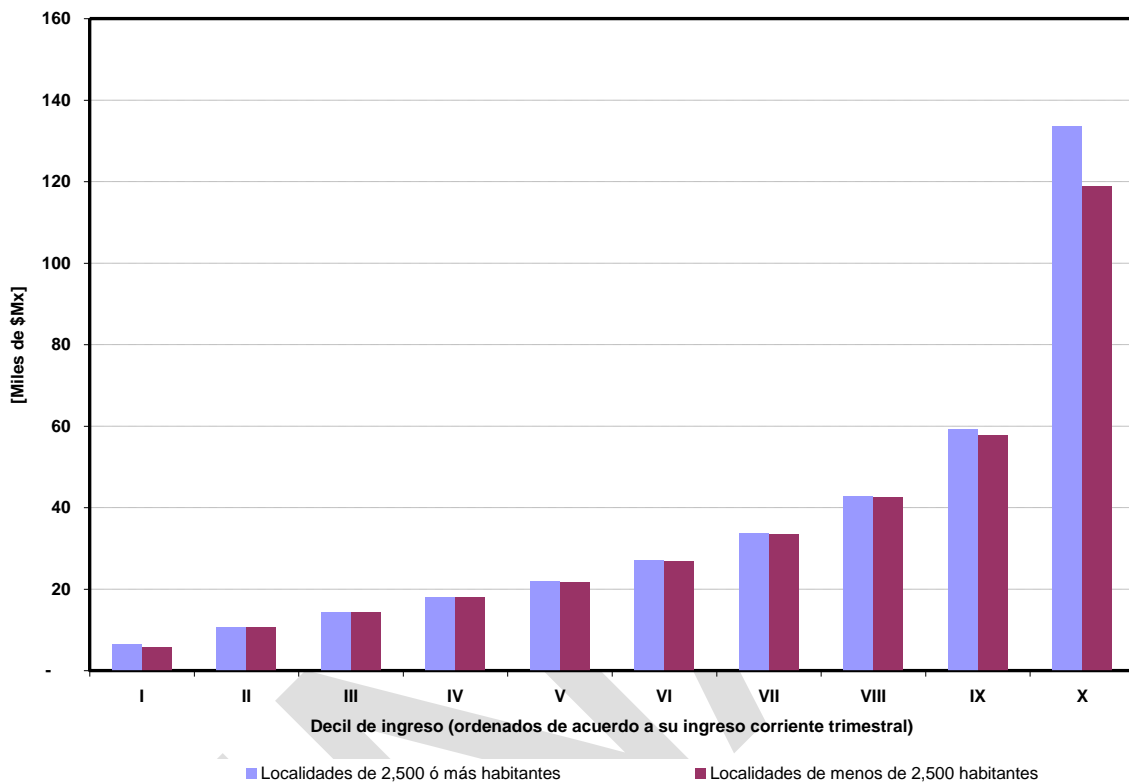


Fuente: elaboración de MEC sobre la base de la ENIGH 2008 (INEGI)

En el decil I los hogares en localidades rurales representan el 56.9% de los hogares totales. Dicha participación cae a mayores deciles de ingreso, siendo que en el decil X los hogares rurales representan sólo el 3.9% del total de hogares.

En la Gráfica siguiente se muestra el ingreso corriente por hogar para los hogares en zonas urbanas y rurales:

**GRÁFICA 6 DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO CORRIENTE TRIMESTRAL POR HOGAR EN ÁREAS URBANAS Y RURALES - AÑO 2008**



Fuente: elaboración de MEC sobre la base de la ENIGH 2008 (INEGI)

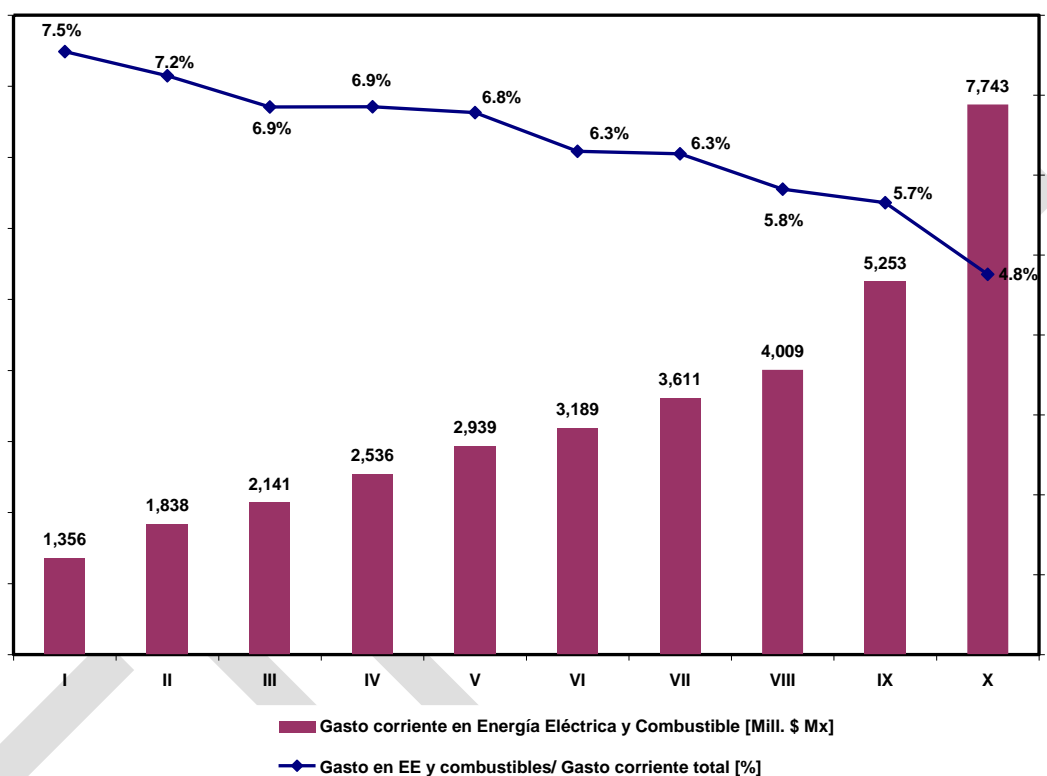
De las gráficas es posible observar:

- El 10% de los hogares más pobres en zonas urbanas recibe el 1.7% de los ingresos; y el 10% más rico el 36.3%.
- En zonas rurales, el primer decil participa en un 2.0% de los ingresos totales; mientras el decil X recibe el 34.0% de estos últimos.
- La brecha de ingresos es igual a 21 en hogares ubicados en zonas urbanas, y se reduce a 17 en hogares ubicados en zonas rurales.
- El coeficiente de Gini es igual a 0.51<sup>10</sup>.

<sup>10</sup> El coeficiente de Gini es una medida de la desigualdad, siendo 0 una indicación de perfecta igualdad, y 1 de perfecta desigualdad.

Finalmente, en la Gráfica siguiente se muestra la distribución del gasto corriente en energía eléctrica y combustibles por hogar, y la participación del gasto en electricidad y combustibles en el ingreso corriente total, por decil de ingresos:

**GRÁFICA 7 DISTRIBUCIÓN DEL GASTO CORRIENTE TRIMESTRAL EN ENERGÍA ELÉCTRICA POR HOGAR – AÑO 2008**



Fuente: elaboración de MEC sobre la base de la ENIGH 2008 (INEGI)

Se observa que para los hogares de ingresos más bajos el gasto trimestral en energía eléctrica y combustibles es del orden de \$ Mx 1,356 . A medida que se incrementa el ingreso de los hogares también se incrementa el gasto en electricidad y combustibles, llegando a un gasto promedio de \$ Mx 7,743 para los hogares de más altos ingresos.

En términos generales, a medida que se incrementa el ingreso de los hogares, también lo hace el gasto en energía eléctrica y combustibles en términos absolutos. En términos relativos, la incidencia del gasto en electricidad y combustibles expresado como porcentaje del gasto total disminuye con el nivel de ingreso. En contraste, el porcentaje de ingreso destinado al gasto en electricidad y combustibles también disminuye a medida que aumenta el nivel de ingreso.

Informe N° 45: Análisis de la correlación entre ingreso y gasto en electricidad. 7762

#### 4.2. ANÁLISIS MICROECONÓMICO DE LA CORRELACIÓN ENTRE INGRESOS Y GASTOS DE LOS HOGARES

En esta sección se presenta un ejercicio de correlación entre ingresos y gastos de los hogares, considerando la base de microdatos de la ENIGH 2008, utilizando el modelo de regresión lineal especificado en la Sección 3.2.

En el Cuadro siguiente se presenta la muestra (registros de hogares) con la cual se hicieron los análisis de regresión:

**CUADRO 7 TAMAÑO DE LA MUESTRA**

Concepto	Tamaño de la muestra (cantidad de registros ENIGH 2008)
<b>Total Hogares (1+2)</b>	<b>29,468</b>
1) Hogares con gasto positivo en energía eléctrica	20,613
1.1) <i>Servicio Público</i>	20,114
1.1.1) Loc. de 100,000 habitantes y más	10,547
1.1.2) Loc. de 15,000 a 99,999 habitantes	3,280
1.1.3) Loc. de 2,500 a 14, 999 habitantes	2,267
1.1.4) Loc. de menos de 2,500 habitantes	4,020
1.2) <i>Otra fuente (planta particular, otra, no tiene luz eléctrica)</i>	499
2) Hogares con gasto cero de energía eléctrica	8,855

Fuente: Elaboración de MEC sobre la base de datos de la ENIGH 2008 (INEGI)

Por otro lado, en el Cuadro debajo se presentan los tamaños de la muestra cuando los hogares con gasto positivo en energía eléctrica y acceso al servicio público se desagregan por tipo de tarifa doméstica y tamaño de la población:

**CUADRO 8 TAMAÑO DE LA MUESTRA**

ESTRATO	1 - LFC	1 - CFE	1A	1B	1C	1D	1E	1F	TOTAL
1	2,804	3,366	475	414	1,590	359	300	1,239	<b>10,547</b>
2	208	1,310	295	739	346	81	167	134	<b>3,280</b>
3	127	1,041	163	579	162	21	130	44	<b>2,267</b>
4	128	1,819	303	895	407	141	203	124	<b>4,020</b>
Total	3,267	7,536	1,236	2,627	2,505	602	800	1,541	<b>20,114</b>

Fuente: Elaboración de MEC sobre la base de datos de la ENIGH 2008 (INEGI) y de información proporcionada por CFE.

Nota: las celdas en gris corresponden a casos no significativos debido al tamaño de la muestra.

Nótese que en el caso de las tarifas 1D y 1F en el estrato 3 los tamaños de la muestra quedan muy pequeños, por lo que no será posible extraer conclusiones válidas en estos

---

dos casos.

Específicamente, a los efectos de simular los modelos de regresión que se presentan a continuación, se consideraron los 20,114 hogares (registros de la ENIGH 2008) que tienen energía eléctrica proveniente del servicio público, ya que esta es la información relevante para el análisis de subsidios.

Con esta muestra se simuló la Ecuación 1 considerando los siguientes electrodomésticos (variables  $X_n$ ): TV color, refrigerador y aire acondicionado.

Los aparatos electrodomésticos incluidos en la regresión como variables explicativas del gasto en energía eléctrica se seleccionaron de acuerdo a la intensidad de consumo mensual y la frecuencia relativa en la muestra de la ENIGH 2008.

La información respecto a la intensidad del consumo se obtuvo de la sección Ahorro de Energía en el sitio *web* de CFE, donde se publica un listado de aparatos electrodomésticos para una casa habitación, dividido en consumo bajo, medio y alto, con su potencia promedio, el tiempo de uso al día en períodos típicos, el tiempo de uso al mes y el consumo mensual de energía eléctrica [kWh]. De esta lista, se seleccionaron los electrodomésticos de consumo alto que figuran en la lista de la ENIGH 2008: refrigerador, aparato de aire acondicionado y aparato calefactor; y uno de consumo medio, pero de uso intensivo en los hogares, la TV color.

Por otro lado, se complementó la información precedente con la frecuencia relativa de estos aparatos electrodomésticos en la muestra de la ENIGH 2008, para realizar una selección más representativa de los mismos como determinantes del consumo de energía eléctrica en un hogar medio. Sobre esta base, los aparatos electrodomésticos que se consideraron como variables explicativas en el modelo de regresión contra el gasto en energía eléctrica son el TV color, el refrigerador y el aire acondicionado, mientras que el calefactor se dejó de lado por tener una representación menor en la muestra.

La Ecuación 1 se simuló 32 veces, para una combinación de 4 estratos, según tamaño de la localidad y 8 tipos de tarifas domésticas (tarifa 1 LFC, tarifa 1 CFE, y 6 tarifas de verano).



En el Cuadro 9 se presentan, para cada combinación de tarifa y tamaño de localidad, los coeficientes representativos de la elasticidad-ingreso estimados de cada función de consumo. En cursiva se indican los valores de los estadísticos *t* de significación individual y entre paréntesis los resultados de los test de significación individual<sup>11</sup>:

**CUADRO 9 RESULTADOS: COEFICIENTES ESTIMADOS**

Tarifa	Tamaño de la localidad	Elast.-ingreso	Q1	Q5	Tarifa	Tamaño de la localidad	Elast.-ingreso	Q1	Q5
1 LFC	1	0.31	0.04	0.29	1 CFE	1	0.27	-0.01	0.27
		<i>7.59</i>	<i>0.29</i>	<i>4.01</i>			<i>4.87</i>	<i>-0.05</i>	<i>3.28</i>
		(sig. al 1%)	(no sig.)	(sig. al 1%)			(sig. al 1%)	(no sig.)	(sig. al 1%)
	2	0.33	-0.35	-0.19	2	0.29	-0.11	0.13	
		<i>2.06</i>	<i>-1.97</i>	<i>-0.61</i>		<i>3.48</i>	<i>-0.80</i>	<i>0.69</i>	
		(sig. al 5%)	(sig. al 5%)	(no sig.)		(sig. al 1%)	(no sig.)	(no sig.)	
	3	0.13	-0.13	-0.21	3	0.18	0.06	0.09	
		<i>0.52</i>	<i>-0.27</i>	<i>-0.23</i>		<i>2.09</i>	<i>0.43</i>	<i>0.52</i>	
		(no sig.)	(no sig.)	(no sig.)		(sig. al 5%)	(no sig.)	(no sig.)	
	4	0.00	0.15	2.70	4	0.30	-0.12	-0.38	
		<i>0.01</i>	<i>0.38</i>	<i>0.55</i>		<i>4.35</i>	<i>-1.47</i>	<i>-1.90</i>	
		(no sig.)	(no sig.)	(no sig.)		(sig. al 1%)	(no sig.)	(no sig.)	
1A	1	0.26	-0.16	0.22	1B	1	0.54	-0.06	-0.02
		<i>2.17</i>	<i>-0.79</i>	<i>1.37</i>			<i>4.88</i>	<i>-0.24</i>	<i>-0.10</i>
		(sig. al 5%)	(no sig.)	(no sig.)			(sig. al 1%)	(no sig.)	(no sig.)

<sup>11</sup> En los modelos de regresión lineal estimados mediante la técnica de Mínimos Cuadrados Ordinarios, los estadísticos *t* proporcionan una prueba de la hipótesis de irrelevancia de las variables: que el parámetro poblacional verdadero, pero desconocido, es cero y, en consecuencia, que la variable correspondiente no contribuye con algo al modelo de regresión, pudiendo entonces omitirse.

	0.47	-0.38	-0.45		0.37	-0.27	-0.04
2	2.95	-2.12	-1.76	2	2.33	-1.31	-0.13
	(sig. al 1%)	(sig. al 5%)	(no sig.)		(sig. al 5%)	(no sig.)	(no sig.)
3	0.09	0.14	0.35	3	0.41	-0.36	0.03
	0.32	0.40	0.88		3.58	-1.58	0.06
	(no sig.)	(no sig.)	(no sig.)		(sig. al 1%)	(no sig.)	(no sig.)
4	0.13	0.06	1.45	4	0.46	-0.39	-0.35
	0.55	0.20	1.44		2.56	-1.89	-1.00
	(no sig.)	(no sig.)	(no sig.)		(sig. al 5%)	(no sig.)	(no sig.)
1	0.38	-0.07	0.02	1	0.16	0.06	0.64
	3.48	-0.39	0.11		1.59	0.28	2.20
	(sig. al 1%)	(no sig.)	(no sig.)		(no sig.)	(no sig.)	(sig. al 5%)
2	0.15	-0.03	0.23	2	0.63	-0.93	-1.52
	1.04	-0.14	0.72		3.17	-1.64	-2.48
	(no sig.)	(no sig.)	(no sig.)		(sig. al 1%)	(no sig.)	(sig. al 5%)
3	0.38	-0.05	0.73	3	-0.21	-0.22	-0.32
	1.62	-0.13	1.15		-0.47	-4.09	-0.40
	(no sig.)	(no sig.)	(no sig.)		(no sig.)	(sig. al 1%)	(no sig.)
4	0.42	-0.38	0.16	4	0.48	0.01	-0.25
	3.10	-1.93	0.45		2.23	0.03	-0.71
	(sig. al 1%)	(no sig.)	(no sig.)		(sig. al 5%)	(no sig.)	(no sig.)

Tarifa	Tamaño de la localidad	Elast.-ingreso	Q1	Q5	Tarifa	Tamaño de la localidad	Elast.-ingreso	Q1	Q5
1E	1	0.35	-0.24	-0.01	1F	1	0.33	-0.24	0.18
		2.26	-1.29	-0.03			3.20	-1.62	1.25
		(sig. al 5%)	(no sig.)	(no sig.)			(sig. al 1%)	(no sig.)	(no sig.)
	2	0.14	-0.40	0.29	2	0.04	-0.07	-0.25	
		0.77	-0.75	1.16		0.16	-0.17	-0.79	
		(no sig.)	(no sig.)	(no sig.)		(no sig.)	(no sig.)	(no sig.)	
	3	0.66	-0.56	0.25	3	0.00	0.10	-0.28	
		1.38	-0.80	0.46		0.00	0.37	-0.45	
		(no sig.)	(no sig.)	(no sig.)		(sig. al 1%)	(no sig.)	(no sig.)	
	4	0.26	0.10	0.85	4	0.00	0.45	-0.17	
		1.18	0.32	1.56		0.00	2.14	-0.44	
		(no sig.)	(no sig.)	(no sig.)		(sig. al 1%)	(sig. al 5%)	(no sig.)	

Fuente: elaboración de MEC sobre la base de la ENIGH 2008 (INEGI) y de información proporcionada por CFE.

Nota: las celdas en gris corresponden a casos no significativos debido al tamaño de la muestra.

Los coeficientes estimados de la regresión representan las respectivas elasticidades, esto es, miden el cambio en porcentaje en el gasto en energía eléctrica de los hogares (la variable dependiente) ante un cambio unitario en porcentaje en las respectivas variables independientes (el ingreso y la cantidad de aparatos electrodomésticos de determinadas características).

Los resultados de la columna "Elast.-ingreso" corresponden al coeficiente que acompaña a la variable ingreso en cada una de las regresiones por tarifa y tamaño de localidad, y representan la elasticidad-ingreso de los hogares de ingresos medios (quintiles II, III y IV). Los coeficientes "Q1" y "Q5" representan efectos diferenciales en la elasticidad ingreso para los hogares en los quintiles I y V respectivamente (con coeficientes estimados utilizando variables *dummies*).

En todos los casos se realizó el test de White para comprobar la hipótesis nula de homocedasticidad<sup>12</sup> y toda vez que se rechazó la hipótesis nula se utilizaron errores estándar robustos para el cálculo de los tests de significación individual de los coeficientes.

A los efectos de analizar los resultados obtenidos, en el Cuadro siguiente se muestran las elasticidades-ingreso obtenidas:

**CUADRO 10 RESULTADOS: ELASTICIDADES-INGRESO**

Tarifa	Tamaño de la localidad	Elasticidad ingreso		
		Grupo de Ingresos Medios	Quintil de ingresos más bajos	Quintil de ingresos más altos
1 LFC	1	0.31		0.60
	2	0.33	0.00	
	3			
	4			
1 CFE	1	0.27		0.55
	2	0.29		
	3	0.18		
	4	0.30		
1A	1	0.26		
	2	0.47	0.09	
	3			
	4			
1B	1	0.54		
	2	0.37		
	3	0.41		
	4	0.46		
1C	1	0.38		
	2			
	3			

<sup>12</sup> La homocedasticidad es uno de los supuestos básicos del modelo clásico de regresión lineal. Estadísticamente, se dice que existe homocedasticidad cuando la varianza de los errores estocásticos de la regresión es la misma para cada observación. Esta cualidad es necesaria para que en un modelo los coeficientes estimados sean eficientes (los mejores), lineales e insesgados. Este fenómeno es muy común en datos de corte transversal (como el que nos ocupa en este informe). Por esta razón se realizó el Test de White, el cual sirve para contrastar la hipótesis (comúnmente denominada hipótesis nula) de homocedasticidad en la varianza del residuo de la regresión.

	4	0.42	
1D	1		0.64
	2	0.63	
	3		
	4	0.48	
1E	1	0.35	
	2		
	3		
	4		
	1	0.33	
1F	2		
	3		
	4	0.00	0.45

Fuente: elaboración de MEC sobre la base de la ENIGH 2008 (INEGI) y de información proporcionada por CFE.

Nota: las celdas en gris corresponden a elasticidades-ingreso no significativas.

Se puede observar:

#### 1. Tarifa 1:

- En el estrato 1 (zonas muy urbanas), la elasticidad-ingreso para los hogares de ingresos medios es significativamente distinta de 0, estimada en 0.31 y 0.27 para el caso de LFC y CFE respectivamente. No se encuentran diferencias significativas en la elasticidad-ingreso para los hogares de ingresos bajos con respecto al valor anterior, mientras que para los hogares de ingresos altos la elasticidad es significativamente mayor a la de los hogares de ingresos medios, estimada en 0.60 y 0.55 para LFC y CFE respectivamente<sup>13</sup>.
- En el estrato 2 (zonas urbanas), la elasticidad-ingreso para los hogares de ingresos medios es significativa estadísticamente, igual a 0.33 para LFC y 0.29 para CFE. En el caso de LFC no se observan diferencias significativas en la elasticidad-ingreso de los hogares más ricos, mientras se puede apreciar que el gasto en electricidad de los hogares más pobres no responde al precio (la elasticidad es casi 0). En el caso de CFE, no se observan diferencias significativas en los hogares de ambos extremos de la distribución de ingresos.

<sup>13</sup> Recuérdese que los coeficientes de Q1 y Q5 representan efectos diferenciales en la elasticidad-ingreso para los hogares en el primer y último quintil respectivamente. Así, la elasticidad del quintil V, por ejemplo, debe interpretarse como la suma del coeficiente de elasticidad-ingreso y del coeficiente Q5.

- 
- En el estrato 3 (zonas semi-urbanas), la elasticidad-ingreso de los hogares de ingresos medios es estadísticamente no significativa para el caso de LFC, e igual a 0.18 para CFE, no observándose en este último caso diferencias significativas para los hogares de ingresos más bajos y más altos.
  - En el estrato 4 (zonas rurales), la elasticidad-ingreso de los hogares de ingresos medios es estadísticamente no significativa para el caso de LFC, e igual a 0.30 para CFE, no observándose en este último caso diferencias significativas para los hogares de ingresos más bajos y más altos.

## 2. Tarifa 1A:

- En el estrato 1, la elasticidad-ingreso de los hogares de ingresos medios es estadísticamente diferente de 0, estimada en 0.26. No se observan diferencias significativas tanto en el 20% de hogares más pobres como el 20% de hogares más ricos.
- En el estrato 2, la elasticidad-ingreso de los hogares de ingresos medios es significativa e igual a 0.47. No se observan diferencias significativas en la elasticidad de los hogares más ricos. Sin embargo, en los hogares del primer quintil de ingresos se observa que el gasto es más inelástico, con un coeficiente de alrededor de 0.09.
- En los estratos 3 y 4 la elasticidad-ingreso de los hogares es estadísticamente no significativa, por lo que puede decirse que en las poblaciones más rurales el gasto en electricidad de los hogares no responden a su ingreso monetario.

## 3. Tarifa 1B:

- En el estrato 1, la elasticidad-ingreso de los hogares de ingresos medios es estadísticamente diferente de 0, estimada en 0.54. Se observa que tanto el 20% de hogares más pobres como el 20% de hogares más ricos no presentan respuestas diferentes a los hogares de ingresos medios.
- En los estratos 2, 3 y 4 se observa un comportamiento similar, con elasticidades-ingreso estimadas para los hogares de ingresos medios de 0.37, 0.41 y 0.46 respectivamente.

## 4. Tarifa 1C:

- En el estrato 1, la elasticidad-ingreso de los hogares de ingresos medios es estadísticamente diferente de 0, estimada en 0.38. Se observa que tanto el 20%

---

de hogares más pobres como el 20% de hogares más ricos no presentan respuestas diferentes a los hogares de ingresos medios.

- En los estratos 2 y 3 la elasticidad-ingreso del gasto en energía eléctrica es no significativa estadísticamente (el gasto en energía eléctrica de los hogares no responde a su ingreso).
- En el estrato 4, la elasticidad-ingreso de los hogares de ingresos medios es estadísticamente diferente de 0, estimada en 0.42. Se observa que tanto el 20% de hogares más pobres como el 20% de hogares más ricos no presentan respuestas diferentes a los hogares de ingresos medios.

#### 5. Tarifa 1D:

- En el estrato 1, la elasticidad-ingreso de los hogares de ingresos medios y bajos es no significativa. Sin embargo, el 20% de los hogares más ricos tiene una elasticidad-ingreso positiva, estimada en 0.64.
- En el estrato 2, la elasticidad-ingreso de los hogares de ingresos medios es 0.63. No se observan diferencias significativas en la elasticidad de los hogares del primer quintil. En el caso del 20% de los hogares más ricos se aprecia que la elasticidad estimada tiene un valor negativo, lo cual no parece tener sentido económico.
- Los resultados obtenidos en el caso del estrato 3 no se consideran ya que la muestra es poco significativa (21 hogares) tal como puede observarse en el Cuadro 8.
- En el estrato 4, la elasticidad-ingreso de los hogares de ingresos medios es significativa e igual a 0.48. No se observan diferencias significativas en los coeficientes estimados de los hogares del extremo de la distribución de ingresos.

#### 6. Tarifa 1E:

- En el estrato 1, la elasticidad-ingreso para los hogares de ingresos medios es significativamente distinta de 0, estimada en 0.35. No se encuentran diferencias significativas en la elasticidad-ingreso para los hogares de ingresos más bajos y más altos.
- En los estratos 2, 3 y 4 el coeficiente de elasticidad-ingreso es no significativo.

#### 7. Tarifa 1F:

- 
- En el estrato 1, la elasticidad-ingreso para los hogares de ingresos medios es significativamente distinta de 0, estimada en 0.33. No se encuentran diferencias significativas en la elasticidad-ingreso para los hogares de ingresos más bajos y más altos.
  - En el estrato 2 el coeficiente de elasticidad-ingreso es no significativo.
  - Los resultados obtenidos en el caso del estrato 3 no se consideran ya que la muestra es poco significativa (44 hogares) tal como puede observarse en el Cuadro 8.
  - En el estrato 4 se aprecia que el gasto no es sensible al ingreso para estos hogares, como así tampoco para el 20% de hogares de más altos ingresos. En el caso de los hogares más pobres se aprecia que la elasticidad tiene un valor estimado de 0.45.

## **5. CONCLUSIONES**

Comparando los datos de gasto en energía eléctrica de la ENIGH 2008 con los datos de facturación de los Organismos, se encontró necesario realizar ajustes a los datos provenientes de la encuesta nacional. En particular, parece posible asumir que la gran mayoría de los encuestados podrían estar declarando su gasto bimestral en energía eléctrica; por otro lado, es necesario estimar el gasto en energía eléctrica de los hogares que declararon gasto nulo (imputación) a los efectos de ajustar los resultados de la ENIGH 2008 con los datos contables de facturación de CFE y LFC.

Aún cuando se observan divergencias en los datos, debe recordarse que la información de ambas fuentes tiene naturaleza diferente: mientras los datos de los Organismos son de tipo contable, la información de la ENIGH 2008 proviene de encuestas por muestreo, cuyos resultados están expuestos a errores muestrales y no muestrales.

En este informe se presentan los resultados de un ejercicio referencial, consistente en ajustar los datos de la ENIGH 2008: (i) suponiendo que el gasto en energía eléctrica declarado por los hogares de la ENIGH 2008 es bimestral; e (ii) imputando a los hogares que cuentan con servicio público de energía eléctrica pero reportaron gasto nulo, un gasto en energía eléctrica igual al gasto promedio de los hogares en el mismo decil de ingresos. El gasto total en energía eléctrica parece congruente con el gasto reportado por los Organismos.



---

Este ejercicio tuvo como único objetivo verificar la consistencia de los datos de gasto en energía eléctrica de la ENIGH 2008 para representar la facturación real del mercado.

Sin embargo, cabe destacar que en el análisis de correlación que se efectuó se optó por no considerar en las regresiones la imputación del gasto de los hogares que declararon gasto cero, ya que no es adecuado desde el punto de vista estadístico incluir en el análisis de regresión datos estimados. Dichas observaciones fueron eliminadas de la muestra considerada para las regresiones.

La metodología contenida en este informe para analizar la correlación entre el gasto en energía eléctrica y el ingreso de los hogares, considera, tal como proponen los TdR, una estratificación por tamaño de la localidad, clasificación tarifaria de la misma y acceso al servicio eléctrico del hogar.

En particular, se propone un enfoque microeconómico, mediante modelos de regresión lineal considerando información de cada hogar de la base de microdatos de la ENIGH 2008, así como información de CFE que permite asignarle a cada hogar, una de las siete categorías tarifarias de uso doméstico (1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E 1F)<sup>14</sup>.

Así, se estimaron distintas funciones de gasto en energía eléctrica, según el tamaño de la población (4 estratos, según la agrupación realizada por el INEGI que se muestra en el Cuadro 5) y el tipo de tarifa doméstica del hogar (siete categorías tarifarias), utilizando variables *dummies* o dicotómicas para diferenciar el primer quintil de ingresos (el 20% más pobre de los hogares), el último quintil de ingresos (el 20% más rico de los hogares) y los hogares de ingreso medios (el 60% restante).

De las regresiones efectuadas, se encontraron los siguientes resultados principales:

- En el caso de la Tarifa 1, el gasto en energía eléctrica es elástico a los ingresos en los hogares de ingresos medios tanto en zonas urbanas como rurales (con un valor aproximado de 0.30). No se aprecian diferencias significativas en la elasticidad-ingreso de los hogares de ingresos más bajos, aunque se observa que

---

<sup>14</sup> Los usuarios DAC están incluidos en su respectiva categoría tarifaria, ya que no resulta posible distinguir los hogares entrevistados en la ENIGH 2008 que son usuarios DAC.

---

el gasto del 20% de los hogares más ricos es más elástico al ingreso (alrededor de 0.55).

- En el caso de la Tarifa 1A, el gasto en energía eléctrica responde a los ingresos monetarios en los hogares de ingresos medios en las zonas muy urbanas y urbanas (con una elasticidad-ingreso de 0.26 y 0.47 respectivamente); encontrándose que en las zonas urbanas el gasto en energía eléctrica de los hogares más pobres es más inelástico a los ingresos monetarios que el de los hogares de ingresos medios (0.09). En las zonas semiurbanas y rurales el gasto en energía eléctrica no responde al precio.
- En el caso de la tarifa 1B, se encontró que el gasto en energía eléctrica de los hogares de ingresos medios responde a los ingresos, sin apreciarse diferencias significativas en los hogares de los dos extremos de la distribución de ingresos (en promedio, alrededor de 0.45).
- En el caso de la tarifa 1C, la elasticidad-ingreso es significativa estadísticamente en las zonas muy urbanas (0.46) y en las zonas rurales (0.38). En ambos casos no se aprecian diferencias significativas en la elasticidad-ingreso de los hogares más pobres y más ricos.
- En el caso de la tarifa 1D, se encontró que la elasticidad-ingreso del gasto en energía eléctrica de los hogares de ingresos medios es significativa en los estratos 2 (zonas urbanas) y 4 (zonas rurales), con valores estimados de 0.63 y 0.48 respectivamente. En estos dos estratos, no se encontraron diferencias significativas en la elasticidad-ingreso de los hogares más pobres y más ricos. Sin embargo, en el caso de las zonas muy urbanas, se encontró que el gasto en energía eléctrica del 20% de los hogares responde al precio (0.63).
- En el caso de la tarifa 1E, la elasticidad-ingreso del gasto en energía eléctrica sólo es significativa en las zonas muy urbanas (0.35), no encontrándose diferencias significativas entre los distintos quintiles de ingresos.
- Finalmente, en el caso de la tarifa 1F, se encontró que los hogares de ingresos medios responden al ingreso en las zonas muy urbanas (0.33). En el caso de los hogares de zonas rurales, sólo los hogares más pobres responden al ingreso (0.45).

---

En términos generales, se aprecia que el gasto en energía eléctrica responde al ingreso de los hogares de ingresos medios, principalmente en el caso de las zonas más urbanas. No se aprecian efectos diferenciales generalizados en la elasticidad-ingreso de los hogares más pobres y más ricos, aunque si algunos casos particulares: la elasticidad-ingreso del quintil de hogares más ricos es significativamente más alta (son más elásticos) en el caso de las tarifas 1 y 1D en las zonas muy urbanas; y el gasto en energía eléctrica del quintil de ingresos más pobre es más inelástico (elasticidad más baja, casi 0) al ingreso en las zonas urbanas de las tarifas 1 y 1A. En el caso de las zonas rurales de la tarifa 1F, solamente el quintil más pobre tiene elasticidad-ingreso significativa, estimada en 0.45.

## ANEXO I – ANALISIS COMPARATIVO DE LAS ENCUESTAS DEL INEGI

### ENIGH 2006

GRANDES RUBROS	TOTAL	DECILES DE HOGARES								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
<b>GASTO CORRIENTE MONETARIO</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
ALIMENTOS, BEBIDAS Y TABACO	29.4%	46.0%	44.3%	42.1%	39.6%	38.2%	35.7%	34.2%	30.5%	26.7%
VESTIDO Y CALZADO	5.9%	4.4%	4.9%	5.2%	5.2%	6.0%	6.0%	5.9%	6.0%	6.2%
VIVIENDA, SERVICIOS DE CONSERVACIÓN, ENERGÍA ELÉCTRICA Y COMBUSTIBLES	8.9%	9.4%	10.2%	10.6%	10.4%	10.0%	10.1%	9.5%	8.5%	9.1%
<i>energía eléctrica</i>	2.8%	3.4%	3.4%	2.9%	3.4%	3.1%	3.0%	3.0%	2.7%	2.8%
<i>resto de los gastos del rubro</i>	6.1%	6.0%	6.7%	7.6%	7.0%	6.9%	7.1%	6.5%	5.8%	6.3%
LIMPIEZA Y CUIDADOS DE LA CASA, ENSERES DOMÉSTICOS, MUEBLES, CRISTALERÍA, UTENSILLOS DOMÉSTICOS Y BLANCOS	6.4%	6.2%	5.9%	5.8%	5.5%	5.8%	5.8%	5.6%	5.7%	6.1%
CUIDADOS MÉDICOS Y CONSERVACIÓN DE LA SALUD	4.1%	4.7%	4.7%	3.6%	3.9%	3.7%	3.4%	3.9%	4.1%	3.9%
TRANSPORTE, ADQUISICIÓN, MANTENIMIENTO Y ACCESORIOS PARA VEHÍCULOS Y COMUNICACIONES	18.9%	13.7%	13.4%	14.1%	15.8%	16.0%	17.4%	19.0%	20.2%	20.6%
EDUCACIÓN Y ESPARCIMIENTO, PAQUETES TURÍSTICOS Y PARA FIESTAS, HOSPEDAJE Y ALOJAMIENTO	15.5%	5.9%	7.7%	9.1%	9.9%	10.8%	11.9%	12.3%	14.6%	16.6%
CUIDADO PERSONAL, ACCESORIOS Y EFECTOS PERSONALES, OTROS GASTOS DIVERSOS Y TRANSFERENCIAS	10.9%	9.6%	8.9%	9.5%	9.7%	9.5%	9.7%	9.7%	10.4%	10.9%

Fuente: elaboración de MEC sobre la base de ENIGH 2006 (INEGI)

## ENIGH 2005

GRANDES RUBROS	TOTAL	DECILES DE HOGARES								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
<b>GASTO CORRIENTE MONETARIO</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
ALIMENTOS, BEBIDAS Y TABACO	29.8%	49.8%	43.9%	43.0%	40.7%	39.0%	36.3%	34.4%	31.7%	27.8%
VESTIDO Y CALZADO	6.2%	5.4%	5.2%	5.6%	5.8%	5.6%	5.9%	6.2%	6.3%	6.4%
VIVIENDA, SERVICIOS DE CONSERVACIÓN, ENERGÍA ELÉCTRICA Y COMBUSTIBLES	9.8%	11.2%	11.6%	11.8%	11.4%	11.4%	11.0%	10.2%	9.4%	9.0%
<i>energía eléctrica</i>	3.1%	4.2%	3.8%	3.3%	3.4%	3.6%	3.5%	3.4%	3.2%	2.9%
<i>resto de los gastos del rubro</i>	6.7%	7.0%	7.8%	8.6%	8.0%	7.7%	7.5%	6.8%	6.2%	6.1%
LIMPIEZA Y CUIDADOS DE LA CASA, ENSERES DOMÉSTICOS, MUEBLES, CRISTALERÍA, UTENSILLOS DOMÉSTICOS Y BLANCOS	6.6%	6.6%	6.0%	5.7%	5.9%	5.8%	5.7%	5.5%	5.7%	6.2%
CUIDADOS MÉDICOS Y CONSERVACIÓN DE LA SALUD	3.5%	4.0%	4.8%	3.3%	3.2%	3.4%	3.9%	3.5%	3.6%	3.0%
TRANSPORTE, ADQUISICIÓN, MANTENIMIENTO Y ACCESORIOS PARA VEHÍCULOS Y COMUNICACIONES	18.9%	9.7%	12.8%	14.3%	14.9%	16.1%	17.8%	18.7%	20.6%	20.8%
EDUCACIÓN Y ESPARCIMIENTO, PAQUETES TURÍSTICOS Y PARA FIESTAS, HOSPEDAJE Y ALOJAMIENTO	14.8%	5.6%	7.8%	8.2%	9.3%	10.0%	10.8%	12.6%	13.1%	16.0%
CUIDADO PERSONAL, ACCESORIOS Y EFECTOS PERSONALES, OTROS GASTOS DIVERSOS Y TRANSFERENCIAS	10.5%	7.5%	8.0%	8.1%	8.7%	8.7%	8.5%	9.0%	9.7%	10.9%

Fuente: elaboración de MEC sobre la base de la ENIGH 2005 (INEGI)

## ENIGH 2004

GRANDES RUBROS	TOTAL	DÉCILES DE HOGARES								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
<b>GASTO CORRIENTE MONETARIO</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
ALIMENTOS, BEBIDAS Y TABACO	<b>30.8%</b>	49.1%	48.0%	44.4%	41.6%	40.3%	37.4%	35.2%	31.8%	28.2%
VESTIDO Y CALZADO	<b>5.6%</b>	5.2%	4.6%	5.1%	5.4%	5.8%	5.7%	5.8%	6.1%	6.3%
VIVIENDA, SERVICIOS DE CONSERVACIÓN, ENERGÍA ELÉCTRICA Y COMBUSTIBLES	<b>8.9%</b>	10.6%	11.8%	11.3%	10.9%	10.5%	10.5%	9.9%	8.9%	8.2%
<i>energía eléctrica</i>	<b>2.9%</b>	3.7%	3.6%	3.3%	3.2%	3.4%	3.1%	3.0%	3.1%	2.8%
<i>resto de los gastos del rubro</i>	<b>6.0%</b>	6.9%	8.2%	8.0%	7.7%	7.1%	7.4%	6.9%	5.9%	5.4%
LIMPIEZA Y CUIDADOS DE LA CASA, ENSERES DOMÉSTICOS, MUEBLES, CRISTALERÍA, UTENSILLOS DOMÉSTICOS Y BLANCOS	<b>6.3%</b>	6.9%	5.6%	5.9%	5.3%	5.5%	5.6%	5.7%	5.5%	5.9%
CUIDADOS MÉDICOS Y CONSERVACIÓN DE LA SALUD	<b>3.8%</b>	4.0%	3.7%	3.6%	3.7%	3.0%	3.3%	3.7%	4.2%	3.9%
TRANSPORTE, ADQUISICIÓN, MANTENIMIENTO Y ACCESORIOS PARA VEHÍCULOS Y COMUNICACIONES	<b>18.7%</b>	10.1%	10.8%	13.2%	15.1%	16.8%	18.2%	18.3%	19.8%	19.5%
EDUCACIÓN Y ESPARCIMIENTO, PAQUETES TURÍSTICOS Y PARA FIESTAS, HOSPEDAJE Y ALOJAMIENTO	<b>14.7%</b>	6.4%	7.1%	8.1%	8.3%	9.1%	9.9%	11.7%	12.9%	16.3%
CUIDADO PERSONAL, ACCESORIOS Y EFECTOS PERSONALES, OTROS GASTOS DIVERSOS Y TRANSFERENCIAS	<b>11.2%</b>	7.8%	8.4%	8.4%	9.7%	9.0%	9.4%	9.7%	10.9%	11.7%

Fuente elaboración de MEC sobre la base de la ENIGH 2004 (INEGI)

## ENIGH 2002

GRANDES RUBROS	TOTAL	DECILES DE HOGARES								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
<b>GASTO CORRIENTE MONETARIO</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
ALIMENTOS, BEBIDAS Y TABACO	30.7%	54.0%	48.1%	45.5%	42.8%	39.6%	36.9%	35.2%	32.3%	27.6%
VESTIDO Y CALZADO	6.1%	5.4%	5.4%	5.1%	5.5%	5.9%	6.3%	6.4%	6.4%	7.1%
VIVIENDA, SERVICIOS DE CONSERVACIÓN, ENERGÍA ELÉCTRICA Y COMBUSTIBLES	9.7%	9.0%	11.0%	11.7%	10.7%	11.4%	10.8%	10.7%	9.4%	8.9%
<i>energía eléctrica</i>	3.2%	3.3%	3.7%	4.0%	3.7%	3.4%	3.6%	3.3%	3.2%	3.1%
<i>resto de los gastos del rubro</i>	6.4%	5.7%	7.3%	7.7%	7.0%	7.9%	7.2%	7.4%	6.1%	5.8%
LIMPIEZA Y CUIDADOS DE LA CASA, ENSERES DOMÉSTICOS, MUEBLES, CRISTALERÍA, UTENSILLOS DOMÉSTICOS Y BLANCOS	7.0%	7.6%	6.2%	6.1%	6.0%	6.2%	5.9%	5.5%	6.4%	6.5%
CUIDADOS MÉDICOS Y CONSERVACIÓN DE LA SALUD	3.1%	3.1%	2.8%	2.6%	2.9%	3.3%	2.9%	3.4%	2.8%	3.4%
TRANSPORTE, ADQUISICIÓN, MANTENIMIENTO Y ACCESORIOS PARA VEHÍCULOS Y COMUNICACIONES	19.0%	8.2%	10.8%	13.2%	15.0%	15.7%	16.6%	17.9%	20.0%	20.6%
EDUCACIÓN Y ESPARCIMIENTO, PAQUETES TURÍSTICOS Y PARA FIESTAS, HOSPEDAJE Y ALOJAMIENTO	15.0%	4.6%	6.4%	7.0%	8.7%	8.9%	10.7%	11.8%	13.3%	15.7%
CUIDADO PERSONAL, ACCESORIOS Y EFECTOS PERSONALES, OTROS GASTOS DIVERSOS Y TRANSFERENCIAS	9.5%	8.0%	9.3%	8.8%	8.4%	9.1%	9.8%	9.1%	9.4%	10.3%

Fuente: elaboración de MEC sobre la base de la ENIGH 2002 (INEGI)

## ENIGH 2000

GRANDES RUBROS	TOTAL	DECILES DE HOGARES								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
<b>GASTO CORRIENTE MONETARIO</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
ALIMENTOS, BEBIDAS Y TABACO	29.9%	55.2%	50.4%	46.3%	44.8%	41.6%	38.2%	36.3%	32.5%	29.0%
VESTIDO Y CALZADO	5.8%	5.2%	5.4%	5.4%	5.9%	5.8%	5.9%	6.5%	6.9%	6.5%
VIVIENDA, SERVICIOS DE CONSERVACIÓN, ENERGÍA ELÉCTRICA Y COMBUSTIBLES	8.3%	8.8%	9.5%	9.9%	9.9%	9.2%	10.3%	9.2%	9.2%	8.1%
<i>energía eléctrica</i>	2.5%	3.2%	3.0%	2.9%	2.7%	2.7%	3.0%	2.9%	2.8%	2.5%
<i>resto de los gastos del rubro</i>	5.8%	5.7%	6.5%	7.0%	7.1%	6.5%	7.3%	6.3%	6.4%	5.6%
LIMPIEZA Y CUIDADOS DE LA CASA, ENSERES DOMÉSTICOS, MUEBLES, CRISTALERÍA, UTENSILLOS DOMÉSTICOS Y BLANCOS	8.2%	9.0%	7.7%	8.2%	7.7%	7.8%	7.6%	7.9%	8.0%	8.3%
CUIDADOS MÉDICOS Y CONSERVACIÓN DE LA SALUD	3.6%	3.4%	4.2%	3.4%	4.0%	2.9%	3.4%	3.5%	3.5%	4.4%
TRANSPORTE, ADQUISICIÓN, MANTENIMIENTO Y ACCESORIOS PARA VEHÍCULOS Y COMUNICACIONES	17.8%	6.8%	8.5%	10.9%	11.4%	14.1%	15.1%	15.8%	17.1%	18.2%
EDUCACIÓN Y ESPARCIMIENTO, PAQUETES TURÍSTICOS Y PARA FIESTAS, HOSPEDAJE Y ALOJAMIENTO	17.4%	5.1%	7.5%	8.7%	8.3%	10.6%	10.7%	12.2%	14.3%	15.7%
CUIDADO PERSONAL, ACCESORIOS Y EFECTOS PERSONALES, OTROS GASTOS DIVERSOS Y TRANSFERENCIAS	9.1%	6.4%	6.9%	7.2%	8.1%	7.9%	8.8%	8.5%	8.7%	9.7%

Fuente: elaboración de MEC sobre la base de la ENIGH 2000 (INEGI)