



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y ECONÓMICO
ADMINISTRATIVAS

**Impacto de la eliminación del subsidio al consumo de la
energía eléctrica, en el nivel de bienestar de los hogares en
Quintana Roo 2008-2015**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
Maestro en Economía del Sector Público.**

P R E S E N T A :

Lic. Julian Antonio Llanos Sosa

DIRECTOR DE TESIS:

**Dr. Rene Leticia Lozano Cortes
Chetumal, Quintana Roo, agosto de 2017**

UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

División de Ciencias Sociales y Económico Administrativas

Impacto de la eliminación del subsidio al consumo de la energía eléctrica, en el nivel de bienestar de los hogares en Quintana Roo
2008-2015

Tesis

Para obtener el grado de:

MAESTRÍA EN ECONOMÍA DEL SECTOR PUBLICO

Presenta

Julián Antonio Llanos Sosa

Director de Tesis

Dr. Rene Leticia Lozano Cortes



Chetumal, Quintana Roo, México, Julio 2017.



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

TRABAJO DE TESIS ELABORADO BAJO LA SUPERVISIÓN DEL COMITÉ DE ASESORÍA Y

APROBADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRO EN ECONOMÍA DEL SECTOR PÚBLICO

COMITÉ:

DIRECTOR: _____

Lozano
DRA. RENÉ LETICIA LOZANO CORTÉS

ASESOR: _____

Cabrera
DR. LUIS FERNANDO CABRERA CASTELLANOS

ASESOR: _____

Olvera
M.C. CITLALLI LUCELY OLVERA CALDERON

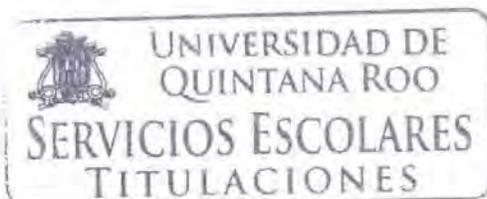
ASESOR: _____

Esparza
DR. JOSÉ LUIS ESPARZA AGUILAR

ASESOR: _____

Roura
M.C. NAIBER JOSÉ BARDALES ROURA

CHETUMAL, QUINTANA ROO JULIO DE 2017.





Agradecimientos

Le agradezco a dios y el arcángel Miguel por haberme permitido lograr terminar la maestría y guiar mis pasos durante toda mi vida, por ser mi fortaleza en todo momento, por darme salud y perseverancia para poder concluir mis estudios.

A mis padres Luis Antonio Llanos May y María Eugenia Sosa Moreno por apoyarme en todo momento y darme todos los consejos que me forman como persona, por la motivación constante que me han permitido llevar a cabo todos los logros que me he propuesto, por todo el sacrificio que han hecho para poderme dar una educación de calidad a mí y mis hermanos.

A mi directora de tesis la Doctora Rene Lozano Cortez por su gran apoyo durante la realización de esta tesis, por todos sus consejos y por compartir sus conocimientos, gracias por todo Doctora Rene.

A la universidad de Quintana Roo por permitirme lograr una meta más en la vida.

A mis compañeros del departamento de medición de la zona Chetumal, por todos los conocimientos y consejos durante esta tesis.

A todas las personas que hicieron posible este sueño, GRACIAS.



ÍNDICE

1	Introducción	8
	Capítulo I Política de precios y subsidios energéticos	10
1.1	Teoría del subsidio	10
1.2	Distribución de los subsidios	11
1.3	Teoría de la economía del bienestar	17
1.4	Teoría del excedente del consumidor	18
1.5	Teoría de la elasticidad de la demanda.....	19
1.6	Teoría del monopolio.....	20
2	Capítulo II Subsidio al consumo eléctrico en México	25
2.1	Historia del sector eléctrico en México	25
2.1.1	1879–1910: Dominación de las Compañías Mexicanas En el último cuarto del siglo diecinueve, existió un surgimiento de máquinas eléctricas.....	26
2.1.2	1910–1934: Dominación de la industria eléctrica por capitales extranjeros, principalmente provenientes de los Estados Unidos, Canadá y Alemania.....	27
2.1.3	1934–1960: La Creación y Crecimiento de la CFE	29
2.1.4	1960–1992: Nacionalización de la industria eléctrica y la expansión del sistema de la CFE	31
2.1.5	1992–2008: Inicio de las reformas que permite al sector privado una participación en la industria eléctrica	34
2.1.6	2008: Promulgación de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética.....	35
2.1.7	2009: Cierre de la Luz y Fuerza del Centro.	36
2.1.8	2014: implementación de la Reforma energética.....	36
2.2	Servicio de electricidad como monopolio en México.	38
2.3	Modelos de monopolio de la industria eléctrica.....	40
2.3.1	Modelo 1 – Nacional integrado	40
2.3.2	Modelo 2 Área integrada	41
2.3.3	Modelo 3.- Generación y Transmisión Centralizada	42
2.3.4	Modelo 4.- Generación y transmisión centralizada con competencia en la generación	43
2.3.5	Modelo 5.-Transmisión centralizada	44



2.4 Tipos de tarifas eléctricas en México. 47

2.5 Tarifas para los hogares..... 54

2.6 Comparación de precios internacionales de la energía eléctrica para el sector doméstico. 55

2.7 El consumo de electricidad en el Estado de Quintana Roo..... 57

2.8 Tarifas en Quintana Roo 57

2.9 Estructura de las tarifas por municipio 60

2.10 Promedio de tarifas domésticas para Quintana Roo 61

2.11 Usuarios de consumo doméstico en Quintana Roo 64

2.12 Consumo eléctrico en Quintana Roo..... 68

2.13 Determinación del subsidio que se aplica para los hogares..... 70

2.14 Erogación del gobierno federal en los subsidios 71

2.15 Distribución del subsidio doméstico por tipo de tarifa 72

2.16 Porcentaje de distribución del subsidio eléctrico en tarifa doméstica..... 73

2.17 Subsidio eléctrico en México, por entidad federativa del año 2014 (millones de pesos) 74

2.18 Experiencias internacionales en la reducción de los subsidios 76

 2.18.1 Armenia: 76

 2.18.2 Brasil..... 79

 2.18.3 Filipinas 82

 2.18.4 Kenia 84

 2.18.5 Turquía 86

3 Capítulo III Eliminación del subsidio a la energía eléctrica en Quintana Roo y su efecto en el bienestar de los hogares. 89

 3.1 El bienestar 89

 3.2 La eficiencia del equilibrio de mercado 89

 3.3 La fijación de precios mínimos y máximos 90

 3.4 Coeficiente de GINI 90

 3.5 Cálculo del coeficiente de Gini en el ingreso corriente trimestral para Quintana Roo 2014..... 91

 3.6 Calculo de la Elasticidad-Precio de la Demanda por Electricidad para el sector doméstico en Quintana Roo..... 94

Cuadro 7 Resultados del modelo econométrico. 95



3.7 Simulación de los posibles escenarios de eliminación y/o Reducción del subsidio eléctrico en Quintana Roo..... 98

3.8 Clasificación del consumo de energía eléctrica por tipo de hogar en Quintana Roo..... 106

3.9 Excedente del consumidor en Quintana Roo. 112

 3.9.1 Calculo del excedente del consumidor. 112

Conclusiones..... 115

4 Bibliografía..... 119

Índice De Tablas

Tabla 1.Comparación De Precios Internacionales 55

Tabla 2.Límites De Consumo En Kwh..... 58

Tabla 3.Precios Medios En Quintana Roo En Pesos Mexicanos. 61

Tabla 4.Usuarios De Consumo Doméstico En Quintana Roo. 64

Tabla 5.Usuarios Anuales De La Tarifa Doméstica En Quintana Roo(Número De Usuarios). 66

Tabla 6.Consumo Eléctrico En Quintana Roo En (Kwh). 68

Tabla 7.Subsidio Eléctrico Por Entidad Federativa. 74

Tabla 8.Listado De Estados Por Distribución Del Subsidio. 75

Tabla 9 Coeficiente De Gini En Quintana Roo. 91

Tabla 10.Subsidio Por Kwh En Quintana Roo..... 98

Tabla 11 Situacion Actual Sin Reducción Del Subsidio De La Tarifa Doméstica En Quintana Roo..... 99

Tabla 12 Simulación De Eliminación Y/O Reducción Del 25% Del Subsidio 100

Tabla 13 Simulación De Eliminación Y/O Reducción Del 50% Del Subsidio Eléctrico Doméstico En Quintana Roo. 101

Tabla 14 Simulación De Eliminación Y/O Reducción Del 75% Del Subsidio Eléctrico Doméstico En Quintana Roo. 102

Tabla 15 Simulación De Eliminación Del Subsidio Eléctrico Doméstico En Quintana Roo. 103



Tabla 16 Impacto En El Porcentaje Del Ingreso Por Reducción Y/O Eliminación Del Subsidio Eléctrico Doméstico En Quintana Roo.	104
Tabla 17 Vivienda Del Nivel Socio Económico E En Quintana Roo.	106
Tabla 18 Vivienda Del Nivel Socio Económico D En Quintana Roo.	107
Tabla 19 Vivienda Del Nivel Socio Económico C En Quintana Roo.	108
Tabla 20 Vivienda Del Nivel Socio Económico B En Quintana Roo.	109
Tabla 21. Vivienda Del Nivel Socio Económico A En Quintana Roo.	110
Tabla 22 Excedente Del Consumidor.	113

Índice De Figuras

Figura 1. Distribución De Subsidios Energéticos Y Programas De Transferencias Dirigidas Y Protección Social Universal.	11
Figura 2. Pérdida Social De Un Monopolio Natural.	22
Figura 3. Monopolio En Competencia Perfecta.	24
Figura 4. Mercado Eléctrico.	38
Figura 5. Sistema Eléctrico Mexicano.	40
Figura 6. Límite de consumo.	59

Índice De Gráficas

Gráfica 1. Comparación Del Precio Internacionales De Electricidad Para Los Hogares (Mwh) En Dólares 2015.	56
Gráfica 2. Precios Medios En Q. Roo.	62
Gráfica 3. Precio Promedio Anual Por Cada Kwh En Quintana Roo.	63
Gráfica 4. Crecimiento De Usuarios En El Estado De Quintana Roo.	65
Gráfica 5. Usuarios De Tarifa Doméstica Y De Alto Consumo.	66
Gráfica 6. Porcentaje De Usuarios De Tarifa Doméstica En Q. Roo.	67
Gráfica 7. Distribución Del Consumo Eléctrico Por Municipio En Términos Porcentuales.	69
Gráfica 8. Subsidio Eléctrico En México Vs Subsidio A Consumidores Domésticos. .	71



Gráfica 9.Distribución De Los Subsidios Eléctricos 72
Gráfica 10.Distribución Del Subsidio Eléctrico En Tarifa Doméstica 73
Gráfica 11.Curva De Lorenz..... 92
Gráfica 12.Transferencia Corriente Al Ingreso 93
Gráfica 13.Impacto En Los Deciles Por Reducción Y/O Eliminación Del Subsidio
Eléctrico Residencial Sin Iva. 105

Índice De Mapas

Mapa 1.Estructura De Las Tarifas Por Municipio 60

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Modelo nacional integrado..... 41
Cuadro 2. Modelo área integrada..... 42
Cuadro 3. Modelo de generación y transmisión centralizada..... 43
Cuadro 4. Modelo generación y transmisión centralizada con competencia en la
generación 44
Cuadro 5. Modelo de transmisión centralizada 45
Cuadro 6. Pool competitivo 46
Cuadro 7. Resultados del modelo econométrico..... 95



Introducción

Esta investigación tiene como objetivo determinar el efecto que tiene la reducción y/o eliminación del subsidio eléctrico en el estado de Quintana Roo, el sector eléctrico representa un monopolio natural, debido a que no existe competencia sobre la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica.

La energía eléctrica es un bien indispensable para el desarrollo de las actividades del estado de Quintana Roo, sin embargo, el 98% de los consumidores en el estado son de tarifa doméstica, por lo tanto, ante una eliminación del subsidio eléctrico, el sector más afectado sería precisamente las tarifas domésticas.

Durante muchos años las autoridades nacionales como internacionales han sugerido al gobierno mexicano, la eliminación del subsidio eléctrico para el sector doméstico, sin considerar el impacto que tendría para los usuarios de las tarifas domésticas, por lo tanto, es de gran importancia medir el grado de afectación que tendría este efecto en Quintana Roo.

La tesis consta de tres capítulos, de los cuales se describen a continuación:

El primer capítulo hace referencia al marco teórico de la investigación, en este capítulo se describen las teorías y aspectos más relevantes sobre las que se basa esta investigación, se presentan las principales teorías que permite justificar la importancia de realizar la investigación del impacto de la reducción y/o eliminación del subsidio eléctrico para la tarifa doméstica en el Estado de Quintana Roo dentro de las cuales podemos mencionar la teoría del subsidio, la teoría del excedente del consumidor, así mismo la teoría del monopolio, la teoría de la economía del bienestar así como las principales aportaciones de los autores.

El segundo capítulo se presenta una descripción de la industria eléctrica en México comenzando con la historia de la industria eléctrica en México, así como las principales características del sector de la electricidad, los países con experiencias en la reducción de los subsidios esto con la finalidad de conocer los posibles entornos en los que podría estar nuestro país si se decide eliminar este tipo de subsidio, las tarifas



que integran el sector eléctrico mexicano, así como los diferentes tipos de monopolios que existen dentro del sector eléctrico.

En el tercer capítulo se presentan los resultados de las metodologías para la determinación del excedente del consumidor, así como las estimaciones de elasticidad precio de la demanda, de igual manera se presentan el consumo de energía eléctrica por tipo de vivienda y el coeficiente de Gini en el cual se puede observar la desigualdad de cada decil en la curva de Lorenz, se lleva a cabo la simulación de la reducción y/o eliminación del subsidio eléctrico para el estado de Quintana Roo de manera progresiva y se realiza el cálculo de la elasticidad de precio de la energía eléctrica.

Capítulo I Política de precios y subsidios energéticos.

1.1 Teoría del subsidio

Para empezar con en análisis de estas teorías, es importante, conocer las conceptualizaciones más importantes de los subsidios en general, y posteriormente específicamente de los subsidios energéticos. Tomando como referencia a varios autores importantes y organismos internacionales, dentro de los cuales podemos mencionar los siguientes:

Un subsidio económico mide la diferencia entre el valor del bien en su uso productivo, su costo de oportunidad y su precio real. Por lo tanto, los subsidios tienen como idea primordial afectar el precio de un bien y/o servicio ya sea para beneficiar a los productores, a los consumidores o a ambos. No obstante lo que importa es su incidencia, la cual está determinada por la elasticidad precio relativa de las curvas de oferta y demanda (Rodríguez Sánchez, 2003)

Para mostrar cómo se calcula el exceso de gravamen de una subvención otorgada por el gobierno federal. (Varian, 1994)

$$(1 - s) P_m$$

Donde s es igual al subsidio y P_m es igual al precio de mercado.

Para algunos economistas los subsidios a los energéticos son regresivos ya que consideran que los subsidios al consumo de energía eléctrica representan una alta carga fiscal para el gobierno federal y generan externalidades negativas al medio ambiente. Los subsidios energéticos son parte de la política social se consideran regresivos por que las transferencias de ingreso las reciben mayormente en los hogares de recursos económicos medios y altos (Scott, 2013).



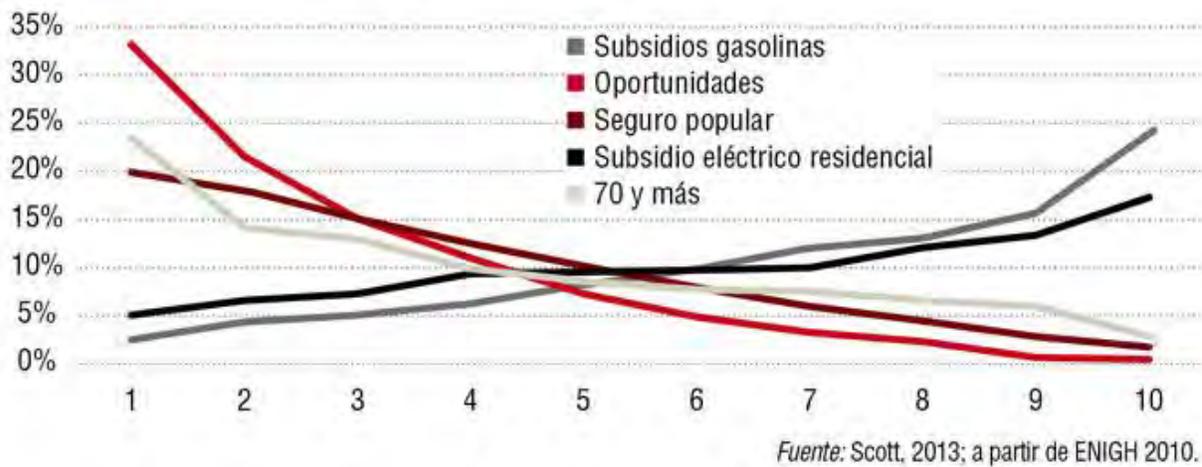
1.2 Distribución de los subsidios

De acuerdo a John Scott la distribución de los subsidios parece ser regresivo, en México los subsidios energéticos han alcanzado niveles que los colocan entre los más altos del mundo. A menudo se les justifica como instrumentos que protegen a los sectores más vulnerables frente a los aumentos de precio, pero no logran proteger a los hogares más vulnerable por su carácter regresivo.

Por diseño, los subsidios energéticos parecen ser regresivos en términos absolutos (se concentran principalmente en los estratos de mayores ingresos), ya que se distribuyen en función de la capacidad de consumo de los hogares. Esto es así especialmente en un contexto de alta desigualdad del ingreso, como es el caso de México.

Figura 1. Distribución de subsidios energéticos y programas de transferencias dirigidas y protección social universal.

Gráfica 2. Distribución de subsidios energéticos y programas de transferencias dirigidas y protección social universal: 2010-2012



Dada la distribución y el tamaño de los subsidios energéticos frente a las transferencias dirigidas, estos subsidios anulan y revierten la progresividad absoluta de las transferencias (Scott, 2013)

En la figura 1 se puede observar cómo están distribuidos los subsidios energéticos en México en el periodo de 2010 al 2012, los subsidios energéticos en la modalidad de



tarifas residenciales es la segunda más alta en la gráfica y se distribuyen en la capacidad económica de los hogares, es decir que los deciles más altos se les subsidia más, esto causa una desigualdad, en el eje de las X se describen los deciles y se observa que el decil 10 recibe más del 15 por ciento de los subsidios, mientras que los más pobres, es decir los del decil I, reciben solo el menos del 5 por ciento.

Los subsidios comprenden todas las medidas que mantienen el precio para los consumidores debajo del nivel de mercado o para los productores, por encima de él; o que reducen el costo para los consumidores o productores otorgándoles un soporte indirecto (Riedy, 2001). Conjunto de pagos no requeridos hechos por el gobierno a las empresas, sobre la base del total de su producción o de su valor de ventas (Clements, Benedict, Rodríguez, & Gerd, 1998)

Los subsidios generalizados son un instrumento del gobierno que operan como un mecanismo de redistribución fiscal, permiten expandir la cobertura y asegurar los hogares de menores recursos puedan acceder a los servicios y bienes en condiciones de mercado no puedan adquirir (Komives, 2005)

En el contexto de desigualdad del ingreso que impera en México, los subsidios generalizados al consumo resultan altamente ineficientes como instrumentos de protección social aun respecto a instrumentos de gasto no focalizados (Scott, 2013)

Para algunos los subsidios a los energéticos no son una política progresiva que ayude a la población de menor ingreso, por lo contrario, aumentan la diferencia de ingreso en la población, ya que benefician principalmente a los individuos con mayor riqueza¹; en este mismo sentido se consideran que los subsidios a las tarifas eléctricas se entregan en mayor parte a consumidores y productores de alto ingreso, lo que eleva la disparidad del ingreso en el país. En el caso del consumo residencial, el gasto en electricidad se concentra en la población con mayores recursos, debido a que esta porción de la población cuenta con un número mayor de aparatos electrónicos e iluminación en su hogar. Tan sólo el 1.25% de los usuarios residenciales pagan una tarifa no subsidiada, por lo que gran parte del subsidio se otorga a individuos con alto

¹Agency International Energy, World Energy Outlook. 2011.



poder adquisitivo que realmente no lo necesitan. La distorsión de precios generada por el subsidio a la electricidad afecta directamente al mercado de energía renovable. (Mata, 2004). No es recomendable continuar incentivando la ineficiencia de una empresa paraestatal, mediante un subsidio perpetuo. Una política pública eficiente implicaría redistribuir los recursos del subsidio a la electricidad en otros rubros que beneficien en mayor medida a la población. Para ello, el gobierno podría considerar las mejores prácticas internacionales para la remoción de subsidios a los energéticos. Para lo cual sería conveniente una remoción gradual de los subsidios a la electricidad, que considere un horizonte de largo plazo para reducir el efecto inflacionario, y establecer al mismo tiempo una política que compense a los consumidores por el alza en precios, utilizando los recursos liberados, y comunicando dicha estrategia de manera clara a la población. (Mata, 2004)

Un objetivo de un subsidio es restaurar los beneficios de producir un bien para lograr que haya disponibilidad en cantidad y calidad que de otra manera no se podrá dar. Por lo que establecer un subsidio puede ayudar a que ciertas actividades o sectores inicien y se desarrollen (Fabbri, 1996). Otro de los propósitos esenciales para el uso de subsidios es proteger a los grupos más desprotegidos de la población, puesto que los subsidios redistribuyen los recursos económicos a esos grupos. Asimismo, los subsidios pueden ayudar a corregir fallas de mercado (Sttenblik, 1998)

Los subsidios son como un generador de más altos ingresos, pues compone un incremento en la disponibilidad de obtener más recursos económicos del consumidor, y por, ende un elevado aumento en su renta monetaria; y una reducción del precio en el bien o servicio para los consumidores beneficiados del subsidio, pues aumenta su poder adquisitivo de compra; ya que el precio es inferior al precio de mercado (Cuellar, 2004).

Analiza la relación del consumo de energía con variables propias del crecimiento económico, concluyendo que el consumo de electricidad es un factor determinante en el crecimiento de la economía de un país, y este hecho se refleja en el beneficio social, esta misma idea es reforzada por el estudio econométrico (Burney, 1995)



Los subsidios energéticos provocan distorsión en el mercado porque generan mayor inflación, pero los administradores públicos enfrentan el dilema de eliminarlos porque el aumento de los precios de los combustibles presenta una repercusión negativa en el costo de la vida de la población en el corto plazo (saboohi, 2001).

En el caso de los hogares, los subsidios ayudan a reducir el costo de los bienes y servicios que ellos compran. Se utilizan en muchos países para subsidiar el precio de los productos y servicios con la finalidad de aumentar el bienestar de las familias de más bajos ingresos. (Rutherford, 1992).

Pocos son los estudios que consideran el impacto en las tarifas vía eliminación o reducción del subsidio. Se evidencia en un marcado desconocimiento acerca del impacto de las reformas, eficiencia económica sobre la distribución del ingreso vía cambio en las tarifas y calidad del servicio (Vargas, 2002).

Transferencia de un recurso económico del Gobierno al comprador o vendedor de un bien o servicio que tiene el efecto de reducir el precio pagado, incrementar el precio recibido o reducir el costo de producción de un bien o servicio. El efecto neto de este subsidio es estimular la producción o consumo de un bien o servicio que de otro caso no se consumirían en ese nivel².

Aquellas asignaciones de recursos federales previstas en el presupuesto de egresos que a través de las dependencias y entidades otorgan a los diferentes sectores de la sociedad a las entidades federativas o municipios para fomentar el desarrollo de actividades sociales o económicas prioritarias de interés general³

Los subsidios energéticos comprenden los subsidios a los productores y consumidores. Pues en el primer caso describe que precios que cobran los proveedores están por encima de un precio de referencia o cuando los productores pierden dinero al precio de referencia y en el segundo caso surge cuando los precios que pagan los consumidores son inferiores a un precio de referencia⁴

² Energy Information Administration, 2015

³ Secretaría de Hacienda y Crédito Público decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación, 2006.

⁴ Organización Latinoamericana de Energía, 2013.



La teoría de los subsidios ha sido objeto de estudio durante largo tiempo y por diversas corrientes de pensamiento económico que explican sus teorías acerca de los subsidios.

Los subsidios energéticos se otorgan a los productores y a los consumidores. Los subsidios a los productores surgen cuando los precios que cobran los proveedores están por encima de un precio de referencia o cuando los productores pierden dinero al precio de referencia. Los subsidios a los consumidores surgen cuando los precios que pagan los consumidores son inferiores a un precio de referencia.⁵

Algunos autores consideran que los subsidios son costosos de financiar para los gobiernos y, por ende, para los contribuyentes y pueden obstaculizar los esfuerzos por reducir los déficits presupuestarios y apoyar directamente a los pobres. Asimismo, compiten con otros gastos públicos prioritarios en redes viales, escuelas y atención de la salud. Todos los consumidores tanto ricos como pobres se benefician de los subsidios porque los precios que pagan son más bajos. Los subsidios promueven un consumo energético excesivo, que acelera el agotamiento de los recursos naturales. También reducen los incentivos para invertir en otras formas de energía más limpia. (Carlo Cottarelli, 2013)

Cualquier acción del gobierno enfocada al sector de la energía para reducir el costo de la producción de energía, aumentar el precio percibido por los productores o disminuir el precio pagado por los consumidores (Birol & Keppler, 2000)

Expresa la comprensión del comportamiento de la demanda de energía para los hogares, al considerar el consumo de electricidad como una variable linealmente dependiente del gasto total, el tamaño de la casa, edad, el nivel de educación y los miembros del hogar, dicha consideración conlleva a tomar con cautela medidas políticas como son cambio en la tarifa de la electricidad, pues estas pueden tener efectos significativos en el bienestar de la población (al, 2001)

⁵ Reforma de los subsidios energéticos, International Monetary Found, 2012.



En lo que respecta a sus efectos distributivos, un subsidio al consumidor o productor tiene como efecto la reducción del precio de la electricidad, generando un consecuente aumento de demanda y, por lo tanto, cambios en la distribución de recursos en la economía. En el caso de un consumidor, se generan un efecto renta y un efecto sustitución ya que el individuo dispone, luego del cambio en los precios relativos, de un mayor ingreso que puede ser gastado en mayores cantidades de otros bienes o del bien en cuestión. En el caso de los subsidios cruzados, la interacción de las elasticidades-precio de los grupos de usuarios implicados determinará el impacto distributivo total. En términos generales, el consumo del grupo subsidiado debería aumentar de acuerdo con su elasticidad mientras que la demanda del grupo que subsidia debería disminuir. Cuando los subsidios cruzados forman parte de un plan nacional para uniformar tarifas, también existen consideraciones distributivas en cuanto el costo de la electricidad difiera según la región y la facilidad con la que se acceda a ella. En términos macroeconómicos, por lo general, los subsidios son transferencias que realiza el gobierno a partir de su presupuesto o de partidas específicas. Si la carga del subsidio aumenta el déficit presupuestario público, entonces habrá que ver como se está financiando y cuál es el costo que tendrá en el futuro. Independientemente de la fuente de financiación, la aplicación de este instrumento repercutirá de una forma u otra sobre el consumo, la inversión y el ahorro. Cualquier estructura de precios que se utilice y que difiera de aquella que normalmente determinaría el mercado, tendrá implicancias sobre el consumo, la inversión y el ahorro. Como consecuencia, la magnitud del subsidio y el peso que tiene sobre el presupuesto público, o de la entidad que lo imparte, impactará directamente en su efecto sobre las variables macroeconómicas asociadas, así como también sobre las variables distributivas que están en juego.⁶

⁶ Subsidios eléctricos en América Latina y el Caribe: Análisis comparativo y recomendaciones de política, Carla Pantanali Juan Benavides Banco Interamericano de Desarrollo Washington, D.C. Departamento de Desarrollo Sostenible, diciembre 2006.



1.3 Teoría de la economía del bienestar

Para llevar a cabo el análisis de ésta teoría, es importante, referirnos en primera instancia a una definición subjetiva del bienestar social y económico así tenemos que el bienestar social es el conjunto de factores que participan en la calidad de la vida de la persona y que hacen que su existencia posea todos aquellos elementos que den lugar a la tranquilidad y satisfacción humana. El bienestar social es una condición no observable directamente, sino a partir de juicios como se comprende y se puede comparar de un tiempo o espacio a otro (Inglehat, 2000)

Bienestar Económico es conocido también con el nombre de bienestar social y éste representa el valor de los cambios en utilidad de las personas expresados en términos monetarios. Es sinónimo de utilidad que representa la satisfacción de las personas derivada del consumo de bienes y servicios ofrecidos en la economía (Just, 2004)

El objetivo primordial del bienestar económico es identificar la suficiencia del ingreso de las personas para satisfacer sus necesidades, tanto alimentarias como no alimentarias.⁷ El bienestar económico entonces involucra la capacidad de las personas de consumir más y mejores bienes y servicios dentro de una economía.

Satisfacer las necesidades significa vivir y desarrollarse. Preocuparse por la satisfacción de nuestras necesidades equivale, por consiguiente, a preocuparse por nuestra vida y nuestro bienestar. Es el más importante de todos los esfuerzos humanos, ya que es el presupuesto y fundamento de todos los restantes (Carl (Menger, 2004).

Las decisiones de consumo del gobierno pueden generar un impacto en los precios de equilibrio, por ejemplo, ante la ejecución de políticas de emergencia que aumentan inesperadamente la asignación de recursos a ciertos sectores es esperable un incremento de la demanda de bienes específicos y, consecuentemente, de su precio en la medida que no exista capacidad para responder por el lado de la oferta.

⁷ Medición de la pobreza bienestar económico, publicación informativa de la subsecretaria de prospectiva, planeación y evaluación núm. 4 julio de 2011, Secretaria de Desarrollo Social.



Asimismo, existen sectores, como la vivienda, cuya variación de inversión afecta el nivel de empleo. Otros factores económicos como la deuda pública o el déficit fiscal también son afectados por el gasto social en forma directa (Martínez, 2012)

La política social abarca el conjunto de actividades relacionadas con el diseño e implementación de estrategias orientadas a mejorar la calidad de vida de la población de un país, región o localidad. Incluyen todas aquellas intervenciones que tienen como objetivo último solucionar o minimizar los efectos de los problemas sociales, sean estos una carencia o restricción para el desarrollo de las capacidades individuales, una situación de conflicto entre distintos grupos o la conculcación de uno o más derechos (Martínez & Collinao, 2010).

1.4 Teoría del excedente del consumidor

La razón por la cual se estudia esta teoría, se debe a que nos permite entender de mejor manera de cómo medir cuantitativamente el bienestar de los consumidores ante incrementos en los precios de cualquier tipo de bienes en este caso ante la eliminación del subsidio al consumo de la energía eléctrica.

El excedente del consumidor se define como el área por debajo de la demanda y por encima del precio de equilibrio del mercado y surge de la diferencia entre lo que está dispuesto a pagar el consumidor y lo que realmente paga en el mercado por éste.

En este concepto se puede comprender como se integra la definición del excedente del consumidor. La ganancia neta que un comprador logra por la compra de un bien se denomina excedente del consumidor individual, se denomina excedente total del consumidor a la suma de los excedentes de los consumidores individuales. En economía se utiliza el término excedente del consumidor para referirse tanto al excedente del consumo individual como al total. (Paul R. Krugman, 2006)

La teoría del Excedente del consumidor explica que los cambios en los precios pueden provenir de tres fuentes: Como primera pueden surgir de las medidas de política que logren diseñar o emprender el gobierno y, por ende, que repliquen en los precios distintos al precio real (costo marginal del bien). Citando varios ejemplos de estas



medidas son los esquemas de impuestos o subsidios en los sectores de la economía (Nicholson, 2004)

Finalmente como última causa, los precios pueden variar por los shocks exógenos no esperados que provocan perturbaciones en el ciclo de productivo de un conjunto de bienes (Kreps, 1995)

1.5 Teoría de la elasticidad de la demanda

Medida de la sensibilidad de la cantidad demandada o de la cantidad ofrecida a uno de sus determinantes. Un descenso en el precio eleva la cantidad demandada. La elasticidad de precio de la demanda (Mankiw, 2002).

Las variaciones en el precio de un bien, provocan cambios en la cantidad adquirida y la elasticidad del precio pretende medir esta respuesta (Nicholson, Teoría Microeconómica, 2004)

Es el gasto total en cualquier bien es el producto del precio del bien, por la cantidad elegida, utilizando el concepto de la elasticidad precio de la demanda es posible analizar como varía el gasto total cuando cambia el precio de un bien. Puesto que la cantidad elegida está en función del precio del bien (Nicholson, Teoría Microeconómica, 2004)

La elasticidad es una medida que nos permite obtener un cálculo de la respuesta en la cantidad demandada ante cambios en el precio de un bien, el ingreso o el precio de los otros bienes. La elasticidad precio de la demanda es la variación porcentual de la cantidad dividida por la variación porcentual del precio (Varian, 1994)

La elasticidad precio de la oferta mide cómo la variación del precio de una bien afecta a la cantidad ofrecida de ese bien, cuando todos los demás factores permanecen constantes. Se calcula dividiendo el cambio porcentual en la cantidad ofrecida por el cambio porcentual del precio.

La elasticidad ingreso de la demanda, llamada a veces elasticidad demanda-renta, mide cómo afectan las variaciones de la renta o ingresos de los consumidores a la cantidad demandada de un bien. El coeficiente de elasticidad ingreso de la demanda



se calcula dividiendo la variación porcentual de la demanda por la variación porcentual de la renta.

Bienes normales: Son aquellos cuyo coeficiente de elasticidad ingreso es positivo. Esto significa que cuando aumentan los ingresos del consumidor, la demanda de los bienes normales también aumenta. Pueden ser:

Bienes de lujo: Su coeficiente de elasticidad ingreso es mayor que 1. Es decir, cuando los ingresos del consumidor aumentan, la demanda crece en una proporción mayor.

Bienes básicos: Su coeficiente de elasticidad ingreso es positivo y menor que 1. Es decir, cuando los ingresos del consumidor aumentan, la demanda crece en una proporción menor.

Bienes inferiores: Su coeficiente de elasticidad ingreso es negativo. Por tanto, cuando los ingresos del consumidor aumentan, la demanda de estos bienes disminuye porque el consumidor puede optar por otros productos de mayor calidad

1.6 Teoría del monopolio

Al igual que otras actividades consideradas tradicionalmente como monopolios naturales, el sector eléctrico está experimentando durante los últimos años, en un plano internacional, un profundo cambio conceptual y organizativo con importantes y profundas consecuencias tanto en su regulación como en su estructura.

Por lo que se refiere al sector eléctrico este cambio regulador ha puesto una diferenciación básica entre las actividades de red que sustentan el transporte y distribución de la electricidad, por un parte, y las actividades de generación y comercialización de la misma, por otra. Las primeras se consideran, generalmente, que mantienen sus características de monopolio natural, organizándose, por lo tanto, bajo un régimen regulado de concesión. (Romero, 1999)

En la teoría económica y en la experiencia internacional está demostrado que la cantidad de un bien o servicio que produce o vende un monopolio es menor a la que prevalece en un mercado competitivo y, por tanto, los precios de los bienes o los



servicios serán mayores o su calidad será menor en perjuicio del consumidor o usuario a los que habría con la competencia.⁸

El caso de un monopolio, es decir un solo vendedor de un bien. De las distintas razones que explican la existencia de monopolios, concentremos nuestra atención en la que es más compleja desde el punto de vista de las políticas públicas: la presencia, en rangos amplios de producción, de “economías de escala”. Un proceso productivo exhibe economías de escala cuando aumentar la producción de un cierto porcentaje requiere aumentar la contratación de insumos es una producción inferior, con precios de factores productivos fijos, los costos medios y marginales de producción son decrecientes para todo el rango de producción relevante, estamos frente a lo que se denomina “monopolio natural”.⁹

El monopolio es una forma de organización que ilustra muy bien la razón por la cual la información es un bien crucial para el desempeño económico. Pero también, y al mismo tiempo ilustra porque la información es incompleta y se distribuye desigualmente, es decir, el monopolio conservará para sí la información relevante tanto tiempo como sea necesario o pueda hacerlo. Los monopolios incluso buscarán evadir las regulaciones económicas que los obligan a proporcionar la información.¹⁰

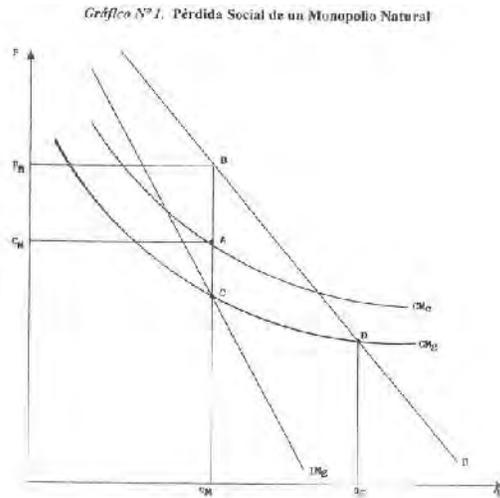
La existencia de economías de escala en el rango de producción relevante: entre mayores sean las economías de escala, menos eficiente resulta que exista competencia a través de muchos proveedores. Recuérdese que en teoría es posible que se genere competencia en la adjudicación a privados del monopolio (Demsetz, 1968).

⁸ Apertura del Sector Eléctrico, BBVA Bancomer núm. 21 junio de 2002.

⁹ Fallas de mercado y políticas públicas, con especial énfasis en aplicaciones a las políticas sociales, Pablo González Investigador Asociado Centro de Economía Aplicada y consultor UNICEF, Doctor en economía, Universidad de Cambridge.

¹⁰ Ayala, José, Instituciones y economía. Una introducción al neo institucionalismo económico, FCE, México, 1999, p. 143.

Figura 2. Pérdida social de un monopolio natural



El equilibrio del monopolio es ineficiente: el monopolista iguala ingreso marginal a costo marginal, cobra el precio P_M , y obtiene utilidades $P_M C_M A B$. La pérdida social está dada por el triángulo BCD . La recomendación tradicional ha sido la fijación de precios, de tal como que este precio fijado por una agencia reguladora se transforma en el ingreso marginal relevante para el monopolista. En el caso de los monopolios naturales, sin embargo, la fijación de un precio igual al que elimina la pérdida social (donde demanda y costos marginales se cortan) producirá pérdidas al monopolio, lo que lo llevaría a desaparecer. Las alternativas son subsidiar al monopolista (lo que es poco presentable políticamente y tiene el problema de generar distorsiones entre otros sectores debido a la necesidad de recaudar impuestos para financiar el subsidio) o establecer un precio que permita al monopolista cubrir su costo de oportunidad del capital, es decir establecer un precio igual al costo medio. También es posible fijar un cobro de variables igual al costo marginal y un cargo fijo que, sumado entre todos los usuarios, permita cubrir las pérdidas resultantes de un cobro variable por todos los usuarios permita cubrir las pérdidas resultantes de un cobro variable por debajo del costo medio de producción. La regulación sobre la base de los costos tiene el problema de reducir los incentivos a controlarlos o inducir a las empresas a abultarlos. (González, 2000)

El fallo del mercado más importante que ha llevado a la producción pública de bienes privados es la inexistencia de competencia en los mercados. Esta constituye, al menos



en parte, la razón por la que el Estado produce servicios de correos, telecomunicaciones, agua, puertos, electricidad, etc. (Stiglitz, 2003). Las industrias en las que los rendimientos crecientes son tan importantes que los debe haber una empresa se denominan monopolios naturales. (Stiglitz, 2003)

Existe un monopolio natural cuando los costos de producción son tales que para los demandantes del mercado es más barato obtener la producción de unas empresas que de muchas. En esta situación es óptimo desde el punto de vista de costos, de que exista una empresa (Tschirhart, 1998)

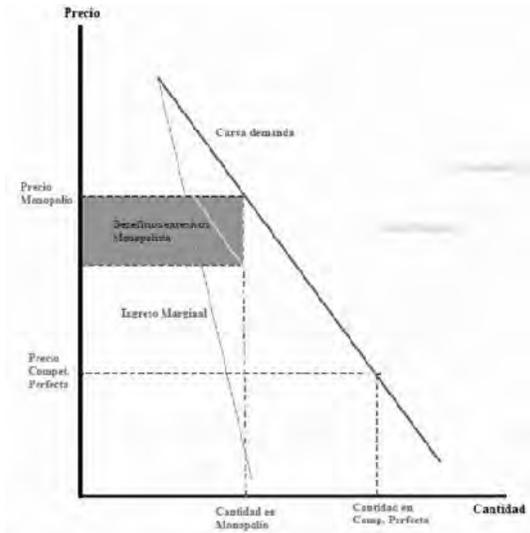
Decimos que existe un monopolio cuando en el mercado de un bien o servicio hay un único productor o vendedor Microeconomía (Velasco, 2015)

Se dice que emerge un monopolio natural cuando la tecnología de producción, como por ejemplo costos fijos elevados, provoca que los costos totales en el largo plazo declinen al aumentar la producción. En tales industrias, dice tal teoría, un solo productor eventualmente será capaz de producir a un costo más bajo que cualquier otro par de productores, por lo tanto, creándose un monopolio "natural". El resultado serán precios más altos si más de un productor sirve a ese mercado. (DiLorenzo, 1996).

Esta empresa vende un bien para el cual no hay sustitutos cercanos (Salvatore, 1983)

El monopolio se presenta cuando la oferta de este bien o servicio está concentrada en una sola empresa. A diferencia de lo que ocurre con competencia, el monopolista enfrenta el solo la curva de la demanda del mercado (pendiente negativa) y en consecuencia la decisión sobre el precio o cantidad a producir no es independiente de la demanda. El monopolio se refiere a una estructura de la industria en la que solo hay una empresa (Varian, 1994)

Figura 3. Monopolio en competencia perfecta



En este grafico se puede observar el precio y cantidades en el caso de un monopolio y el precio cuando hay competencia perfecta.



Capítulo II Subsidio al consumo eléctrico en México.

En este capítulo se presenta una descripción de la industria eléctrica en México comenzando con la historia de la industria eléctrica en México, así como las principales características del sector de la electricidad, la erogación del gobierno federal en los subsidios eléctricos, una comparación de la nueva reforma con la antigua ley con el objetivo de analizar los principales cambios en el sector eléctrico, de igual manera conocer quiénes son los principales impulsores de la eliminación del subsidio eléctrico, los países con experiencias en la reducción de los subsidios esto con la finalidad de conocer los posibles entornos en los que podría estar nuestro país si se decide eliminar este tipo de subsidio, de igual manera se realiza una descripción de la política tarifaria del sector eléctrico en México, la tarifa que se aplica para el estado de Quintana Roo así como la cantidad de usuarios y el cálculo del subsidio que se le otorga a la tarifa eléctrica de consumo doméstico.

Para entender mejor al sector eléctrico es importante conocer la historia de nuestro país, para conocer las distintas etapas que se han desarrollado en México.

2.1 Historia del sector eléctrico en México

La historia de la industria eléctrica de México puede dividirse en siete fases, de la siguiente manera¹¹ y de manera actualizada se puede agregar la reforma energética:

-) 1879–1910: Compañías Mexicanas dominaban la industria con capital extranjero como complemento;
-) 1910–1934: Dominación de la industria eléctrica por capitales extranjeros, principalmente provenientes de los Estados Unidos, Canadá y Alemania;
-) 1934–1960: La creación y crecimiento de la CFE;
-) 1960–1992: Nacionalización de la industria eléctrica y la expansión del sistema de la CFE;

¹¹ Una guía de la industria eléctrica en México, Center for Energy Economics Bureau of Economic Geology, The University of Texas at Austin e Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, segunda edición año 2013.



-) 1992–2008: Inicio de las reformas que permite al sector privado una participación en la industria eléctrica;
-) 2008: Promulgación de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética, y;
-) 2009: Cierre de la LFC
-) 2014: implementación de la reforma energética en México

2.1.1 1879–1910: Dominación de las Compañías Mexicanas En el último cuarto del siglo diecinueve, existió un surgimiento de máquinas eléctricas

La generación de energía eléctrica inició en México a fines del siglo XIX. La primera planta generadora que se instaló en el país (1879) estuvo en León, Guanajuato, y era utilizada por la fábrica textil “La Americana”. Casi inmediatamente se extendió esta forma de generar electricidad dentro de la producción minera y, marginalmente, para la iluminación residencial y pública.

En 1889 operaba la primera planta hidroeléctrica en Batopilas (Chihuahua) y extendió sus redes de distribución hacia mercados urbanos y comerciales donde la población era de mayor capacidad económica. Al mismo tiempo, el gobierno mexicano vendió concesiones lucrativas para la electrificación de ciudades; la primera de éstas fue vendida a la compañía Mexicana de Gas y Luz eléctrica en 1881 para proveer servicios eléctricos a la Ciudad de México. El sobrante de electricidad no utilizado por la industria se le vendió a comerciantes y residencias en zonas colindantes.

Algunas compañías internacionales con gran capacidad vinieron a crear filiales, como “The Mexican Light and Power Company”, de origen canadiense, en el centro del país; el consorcio “The American and Foreign Power Company”, con tres sistemas interconectados en el norte de México, y la “Compañía Eléctrica de Chapala”, en el occidente.

Para 1899, México tenía una capacidad generadora de 31 MW de la cual 39 por ciento era de origen hidroeléctrico y 61 por ciento termoeléctrico. Al principio, la generación eléctrica, la transmisión y la distribución fueron controladas exclusivamente por



compañías privadas mexicanas integradas verticalmente. Desde 1890 hasta 1905, casi la totalidad de las compañías eran nacionales. Al principio, estas compañías eran muy pequeñas y geográficamente dispersas, acumulándose solo en las áreas más ricas y más industrializadas, dejando sin servicio a las zonas rurales. Entre 1887 y 1910 se establecieron más de un centenar de compañías de electricidad, casi todas en la región central de México.

2.1.2 1910–1934: Dominación de la industria eléctrica por capitales extranjeros, principalmente provenientes de los Estados Unidos, Canadá y Alemania

A partir de 1910 se inició un influjo continuo de capital extranjero, principalmente de Canadá, los Estados Unidos y Alemania, los cuales desplazaron completamente al capital mexicano para los años treinta. En 1935, el capital canadiense representaba más del 50 por ciento de la inversión total en el sector (aproximadamente \$175 millones de dólares), seguido por los Estados Unidos con \$90 millones de dólares, mientras que la inversión alemana se concentró en equipos eléctricos.

Para 1910 eran 50 MW, de los cuales 80% los generaba “The Mexican Light and Power Company”, con el primer gran proyecto hidroeléctrico: la planta Necaxa, en Puebla. Las tres compañías eléctricas tenían las concesiones e instalaciones de la mayor parte de las pequeñas plantas que sólo funcionaban en sus regiones.

En ese período se dio el primer esfuerzo para ordenar la industria eléctrica con la creación de la Comisión Nacional para el Fomento y Control de la Industria de Generación y Fuerza, conocida posteriormente como Comisión Nacional de Fuerza Motriz.

Prácticamente tenía un monopolio absoluto sobre la generación eléctrica en la zona central del país, alrededor de la Ciudad de México; Impulsora controlaba tres sistemas interconectados en el norte, y la CEC controlaba el sistema eléctrico del occidente. Estas tres compañías adquirieron los activos de las pequeñas y dispersas compañías privadas y extendieron sus redes de transmisión y distribución hasta penetrar los mercados más atractivos económicamente, en las ciudades en las que operaban.



La Constitución de 1917, promulgada al final de la revolución mexicana, abrió la posibilidad de una intervención estatal y la regulación de la economía, incluyendo al sector eléctrico. Sin embargo, la regulación estatal del sector eléctrico creció muy lentamente. El período de 1920–1938 se caracterizó por la consolidación de los monopolios (p.ej., las compañías más importantes se transformaron en sociedades de control absorbiendo varias pequeñas compañías de distribución) y por el aumento en las tarifas a los consumidores.

El primer esfuerzo para regular la industria eléctrica fue la creación de la Comisión Nacional para el Fomento y Control de la Industria de Generación en 1922. Este primer intento regulador fue en respuesta a la presión de los consumidores que protestaban por las tarifas arbitrarias y monopolísticas de las compañías. En 1926, esta comisión fue reestructurada como la Comisión Nacional de Fuerza Motriz la cual trató de prevenir los peores abusos monopólicos mientras continuaba tratando de atraer a la inversión privada.

También en 1926, con la promulgación del Código Nacional Eléctrico se declaró que la electricidad era un servicio público y se le confió al Congreso de la Unión los derechos de legislar en asuntos relacionados con la electricidad. Inicialmente, este código casi no tuvo impacto debido a la debilidad del gobierno federal mientras que la regulación de los monopolios eléctricos locales era administrada por los gobiernos locales y los grandes consumidores industriales de electricidad. Las normas locales para los monopolios eran impredecibles.

En algunas áreas, tales como en la ciudad de México, el reglamento arbitrario sobre tarifas estableció las bases para una falta de inversión perpetua en el sector eléctrico. En otras áreas, la arbitrariedad y corrupción local resultaron en prácticas que favorecieron a los monopolios.



2.1.3 1934–1960: La Creación y Crecimiento de la CFE

Al principio de los años treinta, En 1937 México tenía 18.3 millones de habitantes, de los cuales únicamente siete millones contaban con electricidad, proporcionada con serias dificultades por tres empresas privadas.

En ese momento las interrupciones de luz eran constantes y las tarifas muy elevadas, debido a que esas empresas se enfocaban a los mercados urbanos más redituables, sin contemplar a las poblaciones rurales, donde habitaba más de 62% de la población. La capacidad instalada de generación eléctrica en el país era de 629.0 MW.

Para dar respuesta a esa situación que no permitía el desarrollo del país, el gobierno federal creó, el 14 de agosto de 1937, la Comisión Federal de Electricidad (CFE), que tendría por objeto organizar y dirigir un sistema nacional de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, basado en principios técnicos y económicos, sin propósitos de lucro y con la finalidad de obtener con un costo mínimo, el mayor rendimiento posible en beneficio de los intereses generales. (Ley promulgada en la Ciudad de Mérida, Yucatán el 14 de agosto de 1937 y publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de agosto de 1937).

La CFE comenzó a construir plantas generadoras y ampliar las redes de transmisión y distribución, beneficiando a más mexicanos al posibilitar el bombeo de agua de riego y la molienda, así como mayor alumbrado público y electrificación de comunidades.

Como resultado de esto, el gobierno mexicano asumió la función de proporcionar la electricidad a través de la creación de la CFE en 1934–1937. La naciente CFE tenía dos objetivos principales:

1. operar como una agencia reguladora y mediadora entre las empresas privadas extranjeras y el gobierno
2. proporcionar el servicio de electricidad a aquellas áreas no consideradas rentables por las compañías privadas extranjeras.



Los primeros proyectos de generación de la CFE se localizaron en los estados de Guerrero, Michoacán, Oaxaca y Sonora; la electricidad generada se vendía a las compañías privadas para su reventa.

En 1936, el SME se declaró en huelga contra Impulsora y sus siete subsidiarias. Los problemas laborales, aunados a las tarifas bajas reglamentarias en servicios clave, tuvieron como consecuencia una reducción de inversión en México de parte de las compañías privadas extranjeras. Desde 1937 hasta 1943 las inversiones privadas crecieron menos del 1 por ciento debido a la incertidumbre sobre el papel de la CFE y la fuerza de los sindicatos.

En 1938, el Congreso de la Unión promulgó el Acta de Servicio Público de la Electricidad que establecía una fuerte regulación federal del sector eléctrico. En respuesta a la subinversión en el sector eléctrico, se inició un “proceso oscilante de nacionalización”: la CFE recibió instrucciones de comprar (a precios bajos) los activos eléctricos existentes y construir nuevos activos para la generación, transmisión y distribución de electricidad financiados con recursos públicos.

En 1944 la CFE compró a la CEC, la tercera compañía privada extranjera más grande, y construyó su primera planta generadora de gran escala, Ixtapantongo. Durante los años cuarenta y cincuenta, la CFE adquirió y consolidó cientos de monopolios de electricidad regionales y los convirtió en una sola empresa con estándares técnicos uniformes.

En 1938 CFE tenía apenas una capacidad de 64 kW, misma que, en ocho años, aumentó hasta alcanzar 45,594 kW. Entonces, las compañías privadas dejaron de invertir y CFE se vio obligada a generar energía para que éstas la distribuyeran en sus redes, mediante la reventa.

De 1939 a 1950, el 82 por ciento de la inversión total en el sistema eléctrico provino de recursos públicos y se utilizó en la expansión del sistema de la CFE; solo el 18 por ciento de la inversión total vino de las compañías privadas durante el mismo período.



2.1.4 1960–1992: Nacionalización de la industria eléctrica y la expansión del sistema de la CFE

En 1960, la CFE aportaba ya el 54% de los 2,308 MW de capacidad instalada, la empresa Mexican Light el 25%, la American and Foreign el 12%, y el resto de las compañías 9%.

A partir de entonces se comenzó a integrar el Sistema Eléctrico Nacional, extendiendo la cobertura del suministro y acelerando la industrialización. El Estado mexicano adquirió los bienes e instalaciones de las compañías privadas, las cuales operaban con serias deficiencias por la falta de inversión y los problemas laborales.

Para 1961 la capacidad total instalada en el país ascendía a 3,250 MW. CFE vendía 25% de la energía que producía y su participación en la propiedad de centrales generadoras de electricidad pasó de cero a 54%.

En esa década la inversión pública se destinó en más de 50% a obras de infraestructura. Se construyeron importantes centros generadores, entre ellos los de Infiernillo y Temascal, y se instalaron otras plantas generadoras alcanzando, en 1971, una capacidad instalada de 7,874 MW.

Habiendo completado la nacionalización del sector eléctrico de hecho, el gobierno reconoció oficialmente este arreglo en 1960 al modificar la Constitución Mexicana (Artículo 27, párrafo 6) que estableció:

“Es la responsabilidad exclusiva de la nación generar, transmitir, transformar, distribuir y proporcionar la electricidad que se utilizará como servicio público. Por lo tanto, no se darán concesiones a individuos privados y la nación utilizará sus recursos naturales y los activos requeridos para tal propósito”. Durante los años sesenta, más del cincuenta por ciento de la inversión pública total se dedicó a proyectos de infraestructura.



Las plantas generadoras más grandes fueron construidas con estos recursos, incluyendo Infernillo y Temascal. La capacidad de generación instalada alcanzó la cifra de 17,360 MW para 1980 y de 26,797 MW para 1991.

Además de aumentar significativamente la capacidad de generación del país, la CFE estandarizó las normas técnicas y económicas del sistema eléctrico. También estandarizó los voltajes de operación e interconectó los sistemas de transmisión que no estaban conectados a la red. Durante los años setenta, todos los sistemas de transmisión fueron interconectados, excepto los sistemas eléctricos de Baja California y Yucatán. En 1990, el sistema de Yucatán fue incorporado al Sistema Eléctrico Nacional (SEN). En 1976, la frecuencia eléctrica de 60 Hertz fue adoptada en todo el país.

Esto se hizo a pesar de los obstáculos técnicos, sociales y oposición sindical que se resistían a la conversión del equipo eléctrico que estaba operando a 50 Hertz.

Durante este período la CFE se adhirió a dos principios básicos:

- 1) satisfacer la demanda creciente de electricidad
- 2) mantener los precios de la electricidad bajos para promover la competitividad de bienes manufacturados en México en el comercio internacional.

El éxito contundente de la CFE en conectar a millones de personas a la red eléctrica, y casi obteniendo servicio universal en todo el país, es una de las razones por las cuales muchas personas en México apoyan la idea de que las centrales eléctricas estén bajo el control del gobierno. Además, la idea de justicia social fue expandida para incluir una gama de subsidios en los precios de la electricidad para los consumidores residenciales y agrícolas, lo que ultimadamente resultó en un sistema caracterizado por pérdidas financieras crecientes.

En 1975, este proceso de nacionalización y consolidación del control estatal de la industria eléctrica fue reconocido oficialmente con la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica (LSPEE) la cual nombró a la CFE y la LFC como proveedores públicos de electricidad. “Se pensaba que el monopolio controlado por el estado era esencial para asegurar el manejo de la electricidad en tiempo real. Solo a una empresa



estatal se le podría confiar una tecnología que tiene grandes economías de escala y, por lo tanto, tendencias naturales al monopolio.

Además, los generadores privados buscaban mercados rentables, dejando una gran parte de la población sin electricidad. Se supuso que sólo una empresa estatal podría ofrecer el servicio eléctrico de una manera más equitativamente. Este sistema funcionó bien durante los años setenta. La demanda creció rápidamente, y a su vez, la capacidad instalada. De hecho, durante ésta época era común un exceso de márgenes de reserva rebasando la demanda de más de un 30 por ciento de la capacidad de generación.

Durante las décadas de los años 1970's y 1980's, los combustóleos se convirtieron en los combustibles de generación más utilizados. Los recursos acuíferos en el norte del país eran escasos y los factores de carga en las plantas hidroeléctricas eran bastante bajos. A medida que México se convirtió en uno de los diez principales productores de petróleo en el mundo, fueron cambiando las plantas de generación que utilizaban carbón y gas por plantas de generación a base de combustóleo construidas principalmente con equipo doméstico, un paso lógico para una nación rica en petróleo. Sin embargo, es importante notar que PEMEX, durante este período, vendió combustóleos al sector eléctrico al 30 por ciento de su costo de oportunidad. Este precio tan bajo del combustóleo se tradujo en un subsidio considerable al sector eléctrico de un promedio de aproximadamente \$1.5 billones de dólares por año durante el período de 1974–1989 (utilizando una tasa de cambio de dólares constantes del año 2001)¹⁶. El precio artificialmente bajo de los combustóleos para la generación eléctrica creó tarifas eléctricas que no cubrían completamente los costos.

En general, hasta 1973, la política sobre tarifas del sector eléctrico mexicano parece haber cubierto ampliamente los costos. Posteriormente, las tarifas fueron reducidas gracias a los ingresos del petróleo.

En los primeros años de la década de los ochenta, México entró en un período económico caracterizado por crisis financieras, aumento de la deuda pública e



hiperinflación. El precio del combustóleo para la generación eléctrica se incrementó, al igual que las tarifas eléctricas para los consumidores comerciales e industriales.

Sin embargo, las tarifas residenciales y agrícolas, sectores más sensibles políticamente, se mantuvieron fijas bajo la premisa que la industria podría pagar un precio más alto por la electricidad. El subsidio cruzado de los consumidores industriales y de consumidores a las otras clases de clientes creció en los años siguientes. Es importante notar que desde el 1982 cada nueva crisis financiera crea límites estrictos en la deuda pública. De hecho, la crisis financiera de 1994–1995 tuvo como resultado un acuerdo negociado con los acreedores de México que incluyó la prohibición a las compañías paraestatales de contraer más deudas. Esta serie de crisis financieras y sus consecuencias limitaron la habilidad de la CFE para obtener el capital necesario para construir nuevas plantas y poder satisfacer la nueva demanda. En contraste a los años setenta, desde 1982 hasta el presente, el crecimiento del suministro y la demanda de electricidad se volvieron más impredecibles y los márgenes de reserva variaron ampliamente dada a una inversión insuficiente en capacidad que no cubría el aumento en la demanda. Adicionalmente, el Tratado de Libre Comercio de América del Norte - TLCAN (NAFTA) impulsó el crecimiento económico en México y aumentó la demanda por electricidad la cual creció.

2.1.5 1992–2008: Inicio de las reformas que permite al sector privado una participación en la industria eléctrica

Como resultado de estos factores, reformas de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica (LSPEE) fueron llevadas a cabo en 1992 para permitir la participación privada en el sector de generación eléctrica para mitigar la amenaza de crisis en el suministro de electricidad causado por la falta de capital de la CFE de financiar la inversión requerida. Actualmente, las entidades privadas solo pueden participar en el sector como generadores de electricidad; su producción

Sólo puede ser usada para su propio consumo, para exportaciones, o para venta a un solo cliente, la CFE. Esta reforma de 1992 y otras tentativas de reforma subsecuentes



en 1999 y posteriormente al año 2000 serán discutidas en más detalle en el capítulo de Reglamentos y Directivas.

Por otra parte, se tomaron medidas para aumentar las tarifas y reducir los costos operacionales de la CFE con el propósito de restaurar en alguna medida la sustentabilidad del sector. Sin embargo, ha resultado políticamente muy difícil el aumentar las tarifas residenciales y agrícolas. Similarmente, es difícil reducir los costos de la CFE porque esto significaría un enfrentamiento con los sindicatos de trabajadores de la CFE y la LFC. Estos sindicatos han formado una coalición para bloquear tanto la inversión privada en el sector como reformas a las tarifas. Si tanto los consumidores como los sindicatos se oponen a reformas significativas, es muy riesgoso políticamente respaldar cualquier otra reforma a la industria eléctrica.

2.1.6 2008: Promulgación de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética

El Congreso de la Unión promulgó la Ley de Energía Renovable (LER) a fines del 2008 con el fin de reducir la dependencia del país en combustibles fósiles por medio de:

1. fomento del desarrollo de la energía renovable
2. proporcionar los instrumentos de financiación para tal desarrollo
3. reemplazar combustibles fósiles por combustibles renovables en la generación de electricidad.

La Ley de Energía Renovable (LER) también complementa el programa especial para cambios climáticos el cual prevé reducir las emisiones de gas de efecto invernadero a un 50% a partir de los niveles en el 2000 para el año 2050.

En cumplimiento con esta legislación, Secretaria de energía aunada con otros participantes del Poder Ejecutivo, desarrollaron en el 2010 la Estrategia Nacional para la Transición de Energía y el uso sostenible de la Energía (Estrategia Nacional de Energía o NES). Uno de los objetivos incluye el aumentar la capacidad de generación eléctrica de fuentes renovables no-hidráulicos de cerca del 3 por ciento al 7.6 por ciento (4,500 MW) para el 2012. Se calcula que la capacidad de generación eléctrica



de todos los combustibles “limpios” (todas las fuentes renovables además de energía nuclear y proyectos con secuestro de carbono) alcanzará el 35% de la producción total de energía para el 2025.

Durante el período del 2009 al 2011 se creó un Fondo de Energía Renovable financiado con \$220 millones para proveer garantías financieras y apoyo directo para promover la eficiencia energética y los combustibles renovables. Se crearon nuevos reglamentos en 2010, incluyendo reducciones en los cargos de transmisión para promotores privados de energía renovable. Actualmente se están desarrollando nuevos modelos de contratos de interconexión y acuerdos para proyectos de generación de energía a pequeña escala.

2.1.7 2009: Cierre de la Luz y Fuerza del Centro.

El 11 de octubre del 2009, el Presidente Felipe Calderón emitió un decreto ordenando la extinción del LFC y ordenando a la CFE asumir sus operaciones. En el 2008, LFC representaba un 19 por ciento del total de clientes del Sistema Eléctrico Nacional y un 17 por ciento del total de ventas de electricidad del Sistema Eléctrico Nacional Luz y Fuerza del Centro también reportó pérdidas de electricidad del sistema de operación de aproximadamente 33 por ciento.

La razón dada por el gobierno del cierre de la LFC es que ésta era insostenible económicamente e ineficiente operacionalmente. Entre el 2003 y el 2008, la LFC produjo pérdidas financieras de aproximadamente \$21 billones. Si hubiera continuado operando, el gobierno federal proyectó que para el año 2012, éste hubiera tenido que transferir a la LFC, más de \$18 billones en fondos adicionales.

El gobierno federal absorbió las deudas de los planes de pensión de la LFC. El sindicato de electricistas, protestó el cierre ya que el gobierno solo garantizó trabajo a 10,000 de los 55,000 trabajadores de la LFC



2.1.8 2014: implementación de la Reforma energética

De acuerdo a la reforma energética se presenta de forma resumida los principales cambios en los artículos constitucionales.

El 21 de diciembre de 2013 se promulgó en México una reforma energética histórica. El 5 de agosto de 2014 se aprobaron las leyes secundarias y el 13 de agosto presentaron la Rondas Cero y Uno.

Los principales cambios de la Reforma Energética Constitucional son los siguientes:

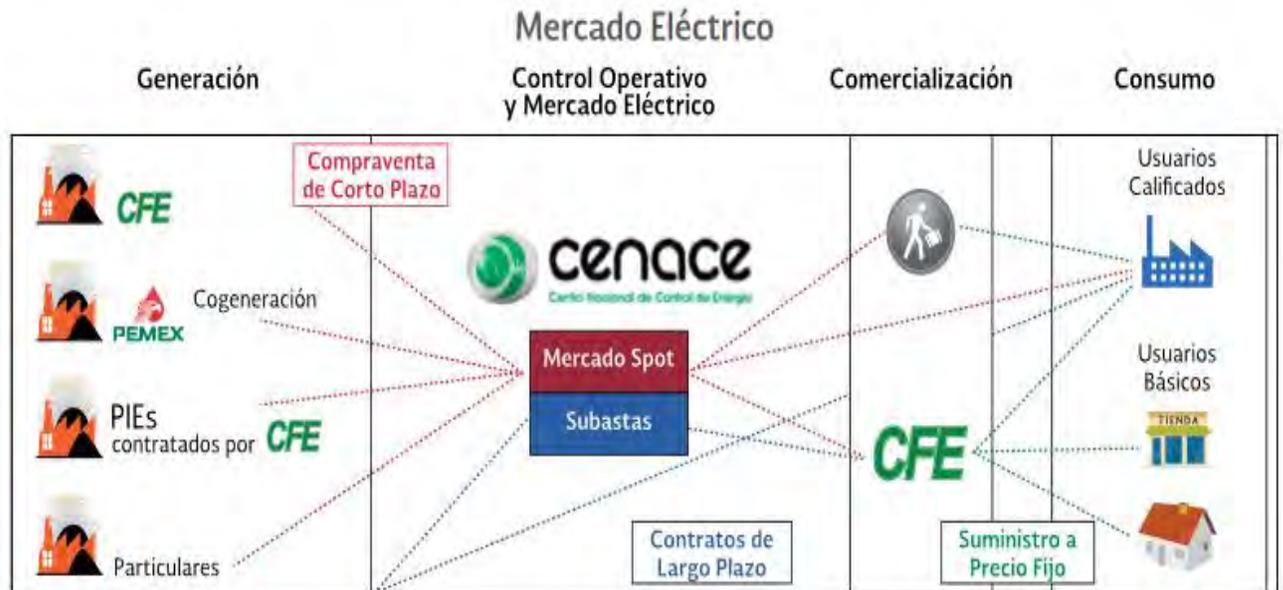
En el Artículo 25 Constitucional: Se establece la categoría de Empresas Productivas del Estado para que la CFE pueda consolidarse como una empresa con altos estándares de competitividad.

En el Artículo 27 Constitucional: Se establece que la planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de electricidad son áreas exclusivas del Estado. Se mantiene la prohibición expresa de otorgar concesiones en estas áreas y se permite que el Estado celebre contratos con particulares. De esta forma, por cuenta de la Nación se pueden llevar a cabo actividades para el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica.

En el Artículo 28 Constitucional: Se establece que la planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional y el servicio público de transmisión y distribución de electricidad son áreas exclusivas del Estado.

La CFE y particulares podrán realizar actividades de generación de electricidad de forma libre, con una regulación sólida y eficiente. La CFE mantiene las actividades de generación eléctrica que realiza desde antes de la reforma, y podrá construir nuevas plantas, modernizando su base de generación. Los particulares podrán instalar nuevas plantas sin requerir que CFE decida incluirlas dentro de la planeación de la empresa. El Centro Nacional de Control de Energía (CENACE), que formaba parte de CFE se constituirá como un organismo público descentralizado encargado del control operativo del SEN.

Figura 4. Mercado Eléctrico



Fuente: CENACE

El mercado eléctrico establecerá precios spot para la compraventa de energía a corto plazo entre los participantes mayoristas (generadores, comercializadores y usuarios calificados).

2.2 Servicio de electricidad como monopolio en México.

De acuerdo con un estudio de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) considera que en el caso clásico de monopolio natural ocurre cuando los costos unitarios de producción son más bajos para una única empresa monopolista, de lo que serían para varias empresas, en competencia entre sí. En esos casos, el costo unitario decrece con el aumento del nivel de producción, por lo menos hasta el límite del impuesto por la demanda, lo que define una condición suficiente para la caracterización de un monopolio natural.

Un ambiente competitivo no perduraría, una vez que la mayor empresa puede, por medio del aumento de su nivel de producción, reducir sus costos unitarios y obligar a sus competidores a cerrar actividades. La presencia obligada de más empresas en la



industria causaría una evidente pérdida de eficiencia económica debido al aumento en los costos de producción.

La prestación de los servicios de electricidad y la industria de energía eléctrica pueden ser analizadas en tres niveles verticales: generación, transmisión y distribución.

El nivel de distribución, si es operado como una empresa independiente, es típicamente un caso de monopolio natural clásico. Evidentemente economías a escala tomarían ineficiente la actividad de dos empresas sirviendo la misma área. Por otro lado, la expansión horizontal de una empresa de distribución no conduce a relevantes economías a escala.

El sistema de transmisión consiste en la extensión vertical del sistema de distribución, cubriendo áreas mayores y presentando características similares al de monopolio natural. Por otro lado, las líneas que se conectan a las fuentes generadoras a la red están directamente asociadas a las centrales. Sin embargo, la optimización del sistema eléctrico exige interconexión de centrales y centros de carga entre sí, formando una red que minimiza la capacidad necesaria para hacer frente a las variaciones de carga y en la generación.

Por eso en general, no es posible clasificar las líneas de acuerdo con su función. La red de transmisión también presenta, por tanto, características de monopolio natural. No obstante, en grandes sistemas interconectados, la inexistencia de varias empresas cubriendo áreas adyacentes de usual y, en general, no contribuye a aumentar los costos.

El sistema de generación, responsable por la mayor parte de los costos no representa las características de un monopolio natural.

En esta imagen se puede apreciar el proceso para que la energía pueda llegar al consumidor final, los cuales son la generación, transmisión y distribución.

Figura 5. Sistema eléctrico mexicano.



Fuente: Frente de Trabajadores de la energía de México.

2.3 Modelos de monopolio de la industria eléctrica

De entre los varios modelos existentes o propuestos, se describen a continuación seis grupos básicos, los cuales, de forma combinada o no, vienen siendo o serán utilizados en diversos países (Moscote, 1993)

Los tipos presentados difieren básicamente en relación con la forma como son tratadas las transacciones de energía eléctrica en los diversos segmentos de la industria eléctrica generación, transmisión y distribución.



2.3.1 Modelo 1 – Nacional integrado

Este modelo presupone la existencia de una única empresa o entidad prestadora de servicios de electricidad, la cuales responsable por la generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica. Modelos de este tipo fueron adoptados en Francia, Italia, Países de Este europeo, Portugal hasta 1990 e Inglaterra hasta 1989 y también en América Latina y el Caribe.

Cuadro 1. Modelo Nacional Integrado

MODELO NACIONAL INTEGRADO

Iniciales	Significado
G	Generación
T	Transmisión
D	Distribución
C	Consumidores



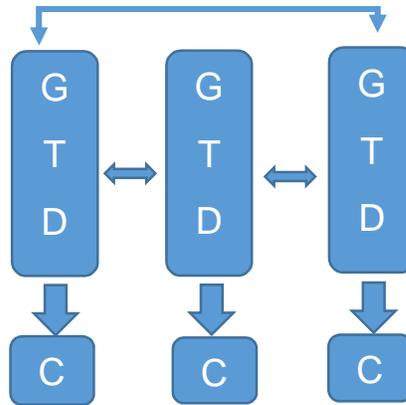
Este modelo ha sido aplicado en México hasta antes de la reforma energética siendo el encargado de generar, transmitir y distribuir el suministro eléctrico la Comisión Federal de electricidad, funcionando como un auténtico monopolio natural facultado por la autoridad para ser el único proveedor del servicio de energía eléctrica hasta antes de la reforma energética en 2014.

2.3.2 Modelo 2 Área integrada

En este modelo existen empresas que son las únicas y responsable por la generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica en las áreas determinadas, En esas áreas, se presentan un monopolio completo de generación, transmisión y distribución. Pueden existir intercambios entre las diversas empresas, pero el consumidor solamente puede ser abastecido por la empresa que atiende su área.

Cuadro 1. Modelo Área Integrada

MODELO AREA INTEGRADA



Ese era el modelo existente hace poco tiempo en Estados Unidos, Alemania y España (hasta 1988). Un modelo similar inició su implantación en Brasil en los años 70, más nunca llegó a consolidarse. Canadá adopta un modelo de este tipo.

Este modelo se aplicó en México durante 1910 a 1934 cuando dominaban la industria eléctrica por capitales extranjeros, principalmente provenientes de los Estados Unidos, Canadá y Alemania 3 empresas extranjeras las principales proveedoras de la generación, transmisión y distribución como le vio anteriormente en la historia del sector eléctrico, “The Mexican Light and Power Company”, de origen canadiense, el consorcio “The American and Foreign Power Company”, y la “Compañía Eléctrica de Chapala” son las empresas que funcionaron con este tipo de monopolio.

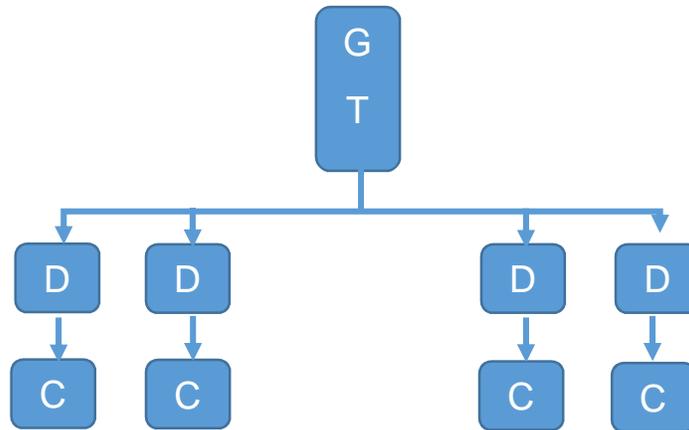
Esos dos primeros grupos de modelos vienen sufriendo modificaciones importantes principalmente en la última década. Fue el caso de Estados Unidos, que adoptó una política de estímulo a la autogeneración y a la cogeneración, creando competitividad a nivel de generación y a la cogeneración, creando competitividad a nivel de generación y quebrando el concepto de monopolio rígido a nivel de generación.

2.3.3 Modelo 3.- Generación y Transmisión Centralizada

Este modelo tiene como característica principal la generación y transmisión centralizada a nivel nacional o regional, con la distribución por área en régimen de monopolio.

Cuadro 2. Modelo Generación Y Transmisión Centralizada

MODELO GENERACIÓN Y TRANSMISIÓN CENTRALIZADA



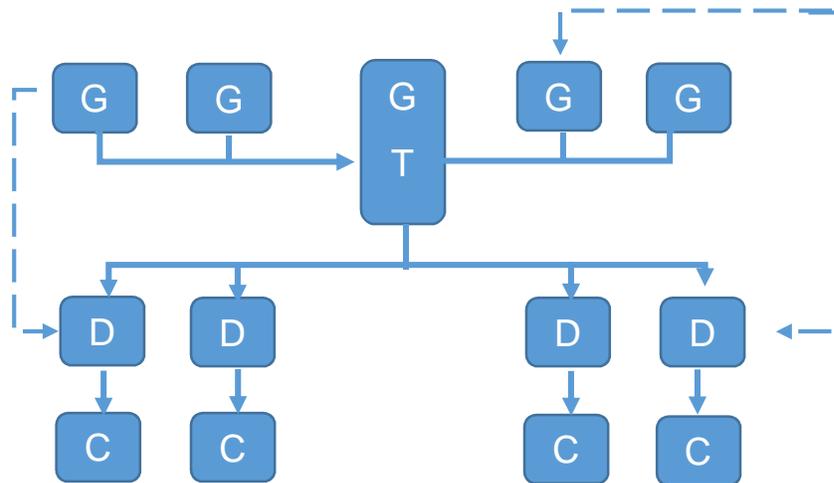
En este modelo se puede apreciar que la generación y la transmisión lo realiza una sola empresa, sin embargo, la distribución lo pueden realizar una empresa distinta dependiendo del área en donde se realice el servicio.

2.3.4 Modelo 4.- Generación y transmisión centralizada con competencia en la generación

Este modelo puede ser considerado una evolución del modelo anterior en que se incentiva la competencia en la generación. De esa forma, empresas independientes de generación o auto productores pueden proveer energía eléctrica a las empresas distribuidoras, si sus precios de venta fueren inferiores a los de la empresa de generación/transmisión centralizada. Naturalmente, la energía vendida directamente de generadores independientes a empresas distribuidoras es gravada por el peaje de transmisión pagado a la empresa central de generación y transmisión.

Cuadro 3. Modelo Generación y Transmisión Centralizada con competencia en la Generación.

**GENERACIÓN Y TRANSMISIÓN CENTRALIZADA
CON COMPETENCIA EN LA GENERACION**



En este caso podemos observar que existe competencia entre empresas generadoras de energía pueden vender sus excedentes de energía directamente a los distribuidores considerando el costo de transporte de la energía eléctrica, en esta situación existe un monopolio en la transmisión de energía.

2.3.5 Modelo 5.-Transmisión centralizada

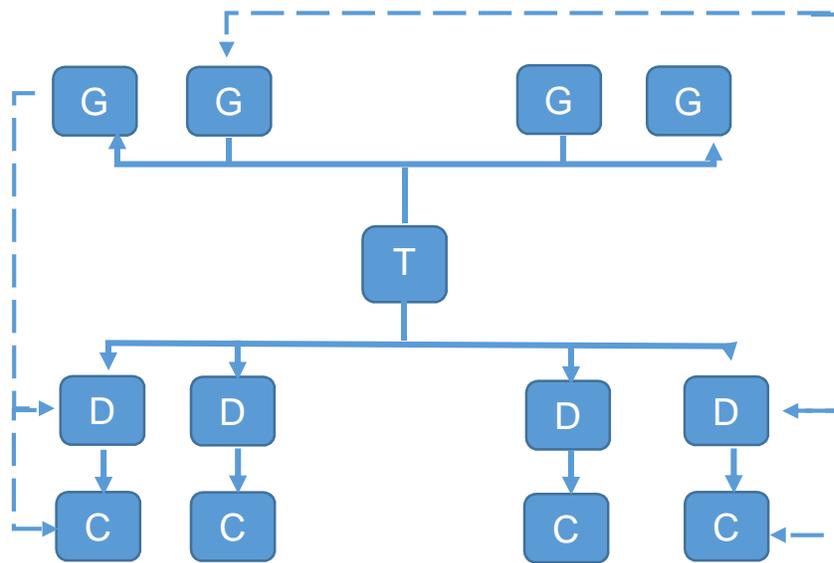
Este modelo tiene como característica básica la libre competencia en la generación, con una transmisión nacional o regional centralizada y una distribución por área en régimen de monopolio.

La empresa de transmisión centralizada controla toda la red de transmisión, pero no tiene la responsabilidad de comprar y vender toda la energía. Las empresas de generación pueden vender directamente a las empresas de distribución y a los grandes consumidores de energía eléctrica.

Las empresas de transmisión pueden ser independiente o de propiedad de un consorcio de empresas distribuidoras. Si existe participación de empresas

generadoras en los activos de la empresa de transmisión, serán necesarios mecanismos de regulación que garanticen el acceso de todos los generadores, propietarios o no, a la red de transmisión.

Cuadro 4. Modelo de Transmisión Centralizada



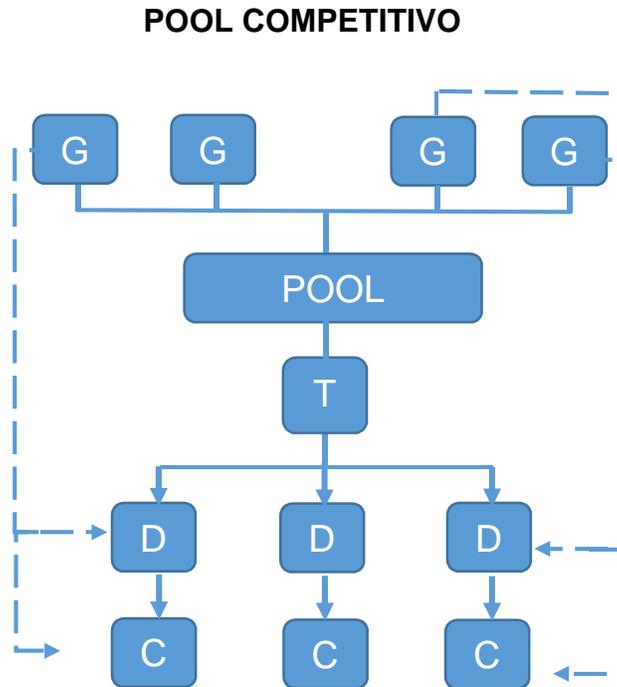
Modelo 6.- POOL competitivo

Este modelo presenta generación competitiva, transmisión nacional o regional y monopolios de distribución por área. Su característica principal es la existencia de una entidad que controla la transmisión y la interconexión, y también es responsable por la optimización de la operación y la planificación de la expansión (Pool Competitivo). Esa entidad no comercializa, esto es, no compra o vende energía eléctrica.

Las empresas de distribución compran energía de las empresas generadoras y la distribuyen a los consumidores finales, que también pueden comprar energía directamente de las empresas de generación. El sistema de transmisión puede organizarse en una única empresa, como en el modelo anterior, o componerse de activos de propiedad de diversas empresas, especializadas o no en transmisión.

En cualquier caso, los propietarios del sistema de transmisión tendrán derecho a un peaje. El Pool garantiza el acceso de todos los productores a la red de transmisión. Un modelo de este tipo viene siendo utilizado por Inglaterra.

cuadro 5. Generación y transmisión centralizada con competencia en la generación.



Es importante señalar que el modelo más adecuado para cada país es aquel que mejor se adapta a las condiciones locales, lo que envuelve consideraciones de naturaleza técnica, económica, social, política y coyuntural.

En México se puede considerar que la industria del servicio público de energía eléctrica se constituye como un monopolio público en los años que se analizan en esta investigación, la ley del servicio público del sector eléctrico dice que es propiedad de la Nación, siendo el Gobierno Federal el encargado de administrar y garantizar el abasto de electricidad para los propósitos de desarrollo económico, seguridad, bienestar, otorgando a la comisión Federal de electricidad la exclusividad de generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica.



2.4 Tipos de tarifas eléctricas en México.

Las tarifas eléctricas se clasifican de la siguiente manera¹²:

1. Tarifas de Uso Específico

-) Domésticas (1 a 1F y DAC)
-) Alumbrado Público (5 y 5A)
-) Bombeo de Aguas Potables o Negras (6)
-) Servicio Temporal (7)
-) Bombeo de Agua para Riego Agrícola (9, 9-M, 9-CU y 9-N)
-) Instalaciones Acuícolas (EA)

2. Tarifas de Uso General

-) Baja Tensión (2 y 3)
-) Media Tensión (O-M, H-M y H-MC)
-) Alta Tensión, Nivel Subtransmisión (H-S y H-SL)
-) Alta Tensión, Nivel Transmisión (H-T y H-TL)
-) Servicio Interrumpible en Alta Tensión (I-15 y I-30)
-) Servicio de Respaldo para Falla y Mantenimiento en Media y Alta Tensión (HM-R, HM-RF, HM-RM, HS-R, HS-RF, HS-RM, HT-R, HT-RF y HT-RM).

Tarifas domesticas

Las tarifas domésticas abarcan 7 tarifas generales y una tarifa para alto consumo (DAC). Estas tarifas se aplican a nivel de localidad según los registros de temperatura media en los meses de verano, con la siguiente clasificación:

-) **Tarifa 1:** clima templado
-) **Tarifa 1A:** temperatura media en verano > 25°C
-) **Tarifa 1B:** temperatura media en verano > 28 °C
-) **Tarifa 1C:** temperatura media en verano > 30 °C
-) **Tarifa 1D:** temperatura media en verano > 31 °C

¹² Estudio sobre tarifas eléctricas y costos de suministro, junio de 2008, Secretaria de Energia.



-) **Tarifa 1E:** temperatura media en verano > 32 °C
-) **Tarifa 1F:** temperatura media en verano > 33 °C
-) **Tarifa DAC:** alto consumo

Tarifas para Servicios

Alumbrado Público:

-) **Tarifa 5:** Servicio de alumbrado público en baja y media tensión en las zonas conurbadas del Distrito Federal, Monterrey y Guadalajara.
-) **Tarifa 5A:** Servicio de alumbrado público en baja y media tensión en el resto del país.

Estas tarifas contienen un cargo por la energía consumida y se aplican, por lo general, con base en el número y características de las luminarias que conforman las redes de alumbrado público.

Bombeo de Aguas Potables o Negras:

-) **Tarifa 6:** Servicio público de bombeo de aguas potables o negras. Esta tarifa contiene un cargo fijo y un cargo por la energía consumida. Se aplica al suministro tanto en media como en baja tensión.

Servicio Temporal:

-) **Tarifa 7:** Servicio temporal con duración de hasta 30 días. Esta tarifa contiene un cargo por demanda y un cargo por la energía consumida.

Tarifas para Servicios

Alumbrado Público:

Tarifa 5: Servicio de alumbrado público en baja y media tensión en las zonas conurbadas del Distrito Federal, Monterrey y Guadalajara.

Tarifa 5A: Servicio de alumbrado público en baja y media tensión en el resto del país.

Estas tarifas contienen un cargo por la energía consumida y se aplican, por lo general, con base en el número y características de las luminarias que conforman las redes de alumbrado público.

Bombeo de Aguas Potables o Negras:

Tarifa 6: Servicio público de bombeo de aguas potables o negras. Esta tarifa contiene un cargo fijo y un cargo por la energía consumida. Se aplica al suministro tanto en media como en baja tensión.

Servicio Temporal:

Tarifa 7: Servicio temporal con duración de hasta 30 días. Esta tarifa contiene un cargo por demanda y un cargo por la energía consumida.

En el Cuadro 3 y en la Gráfica 5 se muestra el precio medio por nivel de consumo en las diferentes tarifas de servicios, en junio de 2007, que resulta de la aplicación de la estructura tarifaria vigente.

Tarifas Agrícolas y Acuícolas

Tarifas Normales:

Tarifa 9: Bombeo de agua para riego agrícola en baja tensión.

Tarifa 9M: Bombeo de agua para riego agrícola en media tensión.

Se aplican a los usuarios del sector agrícola que no son beneficiarios de las tarifas de estímulo, así como al consumo adicional que exceda la cuota energética establecida por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

(SAGARPA). Las tarifas 9 y 9-M tienen cargos por consumo de energía en cuatro bloques de consumo, los cuales aumentan en forma progresiva en los bloques de mayor consumo.

Tarifas de Estímulo:

Tarifa 9-CU: Bombeo de agua para riego agrícola en baja y media tensión.

Tarifa 9-N: Bombeo de agua para riego agrícola en baja y media tensión en horario nocturno.

Tarifa EA: Instalaciones acuícolas.

Se aplican a los usuarios del sector agrícola y de instalaciones acuícolas que son beneficiarios de los estímulos establecidos en la Ley de Energía para el Campo, por el consumo registrado dentro del límite de la cuota energética establecida por la SAGARPA. Las tarifas 9-CU y 9-N tienen cargos únicos por la energía consumida que se mantienen fijos a lo largo del año. El cargo de la tarifa EA es del 50 por ciento de los cargos que resulten con la tarifa correlativa de uso general de aplicación normal.

Tarifas No Horarias de Uso General

Las tarifas no horarias se aplican a usuarios con demanda mensual de hasta 100 kW, y se clasifican de la siguiente manera:

Baja Tensión (120 a 440 V):

Tarifa 2: Utilización general para usuarios con demanda mensual de hasta 25 kW.

Tarifa 3: Utilización general para usuarios con demanda mensual superior a 25 kW.

Se aplican por lo general a pequeños establecimientos comerciales y de servicios.

Media Tensión (1 a 35 kV):

Tarifa O-M: Utilización general para usuarios con demanda mensual de hasta 100 kW. Se aplica por lo general a pequeñas industrias y establecimientos medianos.

Los cargos que se aplican a estas tarifas son los siguientes:

Tarifa 2: Cargo fijo mensual y cargo por energía consumida.

Tarifa 3: Cargo por demanda máxima medida y cargo por energía consumida.

Tarifa O-M: Cargo por demanda máxima medida y cargo por energía consumida.

En el Cuadro 5 y la Gráfica 7 siguientes se muestra el precio medio en las diferentes tarifas no horarias de uso general, en junio de 2007, que resulta de la estructura tarifaria vigente, el cual varía en las tarifas 3 y OM en función del factor de carga (demanda máxima / demanda promedio).

Tarifas Horarias de Uso General

Las tarifas horarias se aplican a usuarios con demanda mensual superior a 100 kW, y se clasifican de la siguiente manera:

Media Tensión (1 a 35 kV):

Tarifa H-M: Esta tarifa se aplica a los servicios que destinen la energía a cualquier uso, suministrados en media tensión, con una demanda de 100 kilowatts o más.

Tarifa H-MC: Esta tarifa se aplica a los servicios que destinen la energía a cualquier uso, suministrados en media tensión en las regiones Baja California y Noroeste, con una demanda de 100 kilowatts o más, y que por las características de utilización de su demanda soliciten inscribirse en este servicio, el cual tiene vigencia mínima de un año.

Alta Tensión, nivel subtransmisión (66 a 169 kV):

Tarifa H-S: Esta tarifa se aplica a los servicios que destinen la energía a cualquier uso, suministrados en alta tensión, nivel subtransmisión, y que por las características de utilización de su demanda soliciten inscribirse en este servicio, el cual tiene vigencia mínima de un año.



Tarifa H-SL: Esta tarifa se aplica a los servicios que destinen la energía a cualquier uso, suministrados en alta tensión, nivel subtransmisión, y que por las características de utilización de su demanda soliciten inscribirse en este servicio, el cual tiene vigencia mínima de un año.

Alta Tensión, nivel transmisión (220 ó 400 kV):

Tarifa H-T: Esta tarifa se aplica a los servicios que destinen la energía a cualquier uso, suministrados en alta tensión, nivel transmisión, y que por las características de utilización de su demanda soliciten inscribirse en este servicio, el cual tiene vigencia mínima de un año.

Tarifa H-TL: Esta tarifa se aplica a los servicios que destinen la energía a cualquier uso, suministrados en alta tensión, nivel subtransmisión, y que por las características de utilización de su demanda soliciten inscribirse en este servicio, el cual tiene vigencia mínima de un año. Se aplican por lo general a industrias grandes.

Los cargos que se aplican en las tarifas horarias son los siguientes:

-) Cargo por demanda facturable
-) Cargo por energía consumida en periodo de base
-) Cargo por energía consumida en periodo intermedio
-) Cargo por energía consumida en periodo de semipunta (solo Baja California en alta tensión)
-) Cargo por energía consumida en periodo de punta Las mediciones de demanda y energía se obtienen mediante medidores con registros horarios. Hasta diciembre de 2007, se tuvieron cargos diferentes en las 8 regiones tarifarias en que se divide el país: Central, Noroeste, Norte, Noreste, Sur, Peninsular, Baja California y Baja California Sur. A partir de enero de 2008, se igualaron los cargos en las 6 regiones del Sistema Interconectado Nacional (SIN) en las tarifas horarias de alta tensión (HS, HS-L, HT, HT-L) por lo que en la actualidad



solo varían en las regiones de Baja California y Baja California Sur respecto al SIN. En media tensión se mantuvo sin cambio la diferenciación regional. El cargo por demanda facturable se aplica a la demanda máxima registrada durante el mes y toma en cuenta la demanda máxima ocurrida en los periodos de base, intermedio y punta. Si la demanda máxima ocurre en el periodo de punta, el cargo por demanda se cubre en su totalidad, pero si la demanda máxima se presenta en los periodos intermedio o de base, el cargo por demanda se reduce de acuerdo a los factores FRI y FRB establecidos para cada tarifa. Este procedimiento permite reflejar en favor del usuario un beneficio económico por trasladar la demanda máxima fuera del periodo de punta. Los cargos por energía se aplican directamente al consumo registrado en cada uno de los periodos horarios (base, intermedio y punta). Los cargos por energía de los periodos de base e intermedio se acercan entre sí, pero el cargo del periodo de punta se eleva en relación a los periodos de base e intermedio, ya que contiene una parte importante del costo de capacidad que no está incorporado en el cargo por demanda.

La duración de los periodos horarios varía en las diferentes temporadas del año (verano y fuera de verano) y en las distintas regiones del país, pues está 33 determinada por las curvas de carga que se presentan en el sistema eléctrico en función de los patrones de consumo de los usuarios. En las regiones que forman parte del SIN, durante el verano el periodo de base tiene una duración de 6 horas, el intermedio de 16 horas y el de punta de 2 horas, esto de lunes a viernes. La duración de dichos periodos horarios en sábados y domingos cambia, aumentando el de base y reduciéndose el intermedio y el de punta. Durante la temporada fuera de verano, se modifica la duración de los periodos intermedio y de punta de lunes a viernes, reduciéndose a 14 horas el intermedio y aumentando a 4 horas el de punta.



2.5 Tarifas para los hogares

La estructura de esta tarifa está basada en bloques de consumo de acuerdo con la región, la temperatura, la estación y el tipo de tarifa que corresponda al área geográfica, el límite de consumo se podrá conocer más a detalle en los siguientes temas.

La tarifa doméstica se puede dividir en tres secciones, la primera sección es el bloque de consumo básico, el cual recibe la mayor parte del subsidio, La segunda sección es el bloque intermedio el cual fija un límite de consumo por mes adicionales recibe un subsidio menor que el consumo básico, en algunos casos se puede dividir el consumo intermedio en dos partes, el consumo intermedio básico y el consumo intermedio alto, el tercer bloque es el excedente, cuando se sobrepasa el límite establecido en las tarifas del consumo mensual promedio de los últimos 12 meses se aplica la tarifa de alto consumo (DAC) el cual ya no cuenta con subsidio.

La tarifa DAC fue establecida con objeto de que los usuarios con niveles de consumo altos, que por lo general pertenecen al sector de la población de altos ingresos, no reciban subsidio a consumo de energía eléctrica. La tarifa DAC se aplica a los usuarios que registran niveles de consumo, promedio móvil del consumo de los últimos doce meses, por arriba del límite establecido para cada tarifa general. (SENER, 2008)

El costo de suministrar electricidad depende de muchos factores, incluyendo la cantidad de electricidad generada, los combustibles y tecnologías utilizadas, los factores de carga, la capacidad de las líneas de transmisión y distribución, los niveles de voltaje demandados, así como la ubicación de la demanda. La asignación de este costo entre los diferentes tipos de consumidores debe buscar condiciones de equidad, lo cual puede lograrse en la medida que a cada tipo de consumidor se carguen los costos marginales que su demanda impone al sistema.¹³

¹³ Instituto Mexicano para la competitividad, estudio sobre las tarifas eléctricas en México. Hacia una estructura tarifaria eficiente que apoye la competitividad de la economía, 2006.

2.6 Comparación de precios internacionales de la energía eléctrica para el sector doméstico.

En la siguiente tabla se puede observar los precios internacionales y se enlista del menor a mayor con subsidio.

Tabla 1. Comparación de precios internacionales

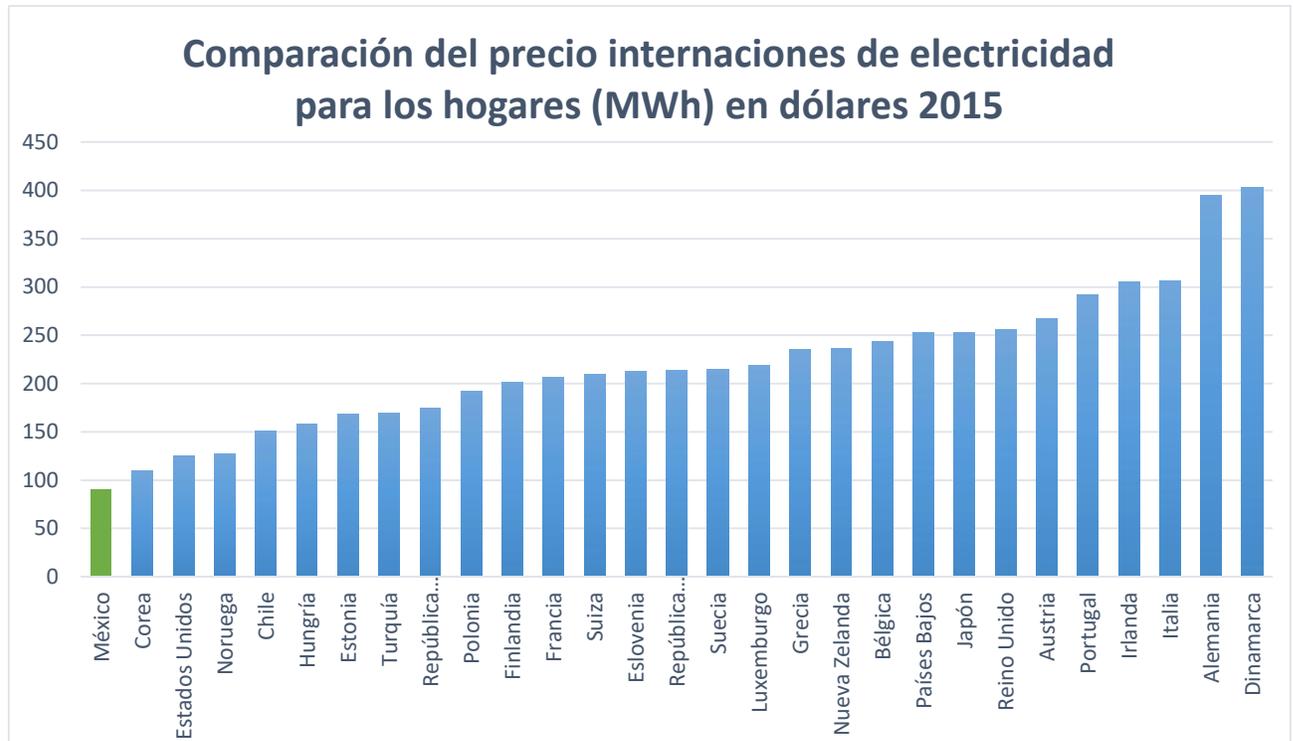
País	electricidad para los hogares (MWh) en dólares
México	90.08
Corea	109.61
Estados Unidos	125.02
Noruega	127.1
Chile	151.44
Hungría	158.21
Estonia	168.9
Turquía	169.59
República Checa	174.44
Polonia	192.15
Finlandia	201.35
Francia	207.12
Suiza	209.29
Eslovenia	212.72
República Eslovaca	213.98
Suecia	214.45
Luxemburgo	218.39
Grecia	235.64
Nueva Zelanda	236.05
Bélgica	243.86
Países Bajos	252.43
Japón	253.26
Reino Unido	255.66
Austria	266.93
Portugal	291.56
Irlanda	305.27
Italia	306.82
Alemania	395.05
Dinamarca	403.12

Fuente: Elaboración propia con información de International Energy Agency.



Entre los países que tienen el menor precio medio para el sector residencial se encuentra México, Corea, y Estados Unidos, por otro lado, entre los países en los que la energía es más cara para el sector residencial se encuentran Dinamarca, Alemania, e Italia.

Gráfica 1. Comparación del precio internaciones de electricidad para los hogares (MWh) en dólares 2015.



Fuente: elaboración propia con datos de International Energy Agency.

En la comparación de precios medios internacionales se puede observar en la gráfica que México es el país que para el 2015 tiene el precio más bajo para el sector doméstico con un precio medio de 90.08 dólares por MWh (megawatts/hora), esto debido a que el consumo que tienen los hogares es subsidiado en gran parte por el gobierno federal, sin embargo, Dinamarca es el país que tiene el precio más alto para el sector residencial superan con 403.12 dólares por cada MWh esto de acuerdo con un estudio del OLADE se debe a que los países de la unión europea cuentan con mayores impuestos por lo tanto el precio medio es mayor , esto representa un 447.51% mayor con respecto al precio que pagan los hogares en México.



2.7 El consumo de electricidad en el Estado de Quintana Roo

La Zona de Distribución Peninsular de la CFE comprende los estados Quintana Roo, Yucatán y Campeche, cuenta con 1,606,092 usuarios para el año 2014 esto representa el 4.18 % del total de usuarios de la CFE, la electricidad vendida de acuerdo con datos de la secretaria de energía es de 637,213.32 Mwh lo cual representa un 4.10% en ventas en México.

El estado de Quintana Roo cuenta con 573,173 usuarios en 2014 de los cuales poco más del 90% son usuarios con tarifa doméstica, con un consumo de 3'269,639 MWh, Quintana Roo se encuentra en el lugar 17 en ventas solo detrás del estado de Sinaloa. De acuerdo con el Censo Nacional de Población y Vivienda 2010 (INEGI), el estado de Quintana Roo cuenta con una cobertura poco más del 96% del servicio de energía eléctrica, por debajo de la media nacional (97%) esto sin tomar en cuenta que este censo se lleva a cabo con una periodicidad de 5 años por lo tanto las cifras actuales se aproximan al 98% de cobertura en todo el estado.

2.8 Tarifas en Quintana Roo

La comisión federal de electricidad en el caso del estado de Quintana Roo contempla 5 tarifas domésticas para sus municipios, estas tarifas van de acuerdo con la temperatura media mínima en verano, es decir que se calcula de distinta manera dependiendo de la zona geográfica en que se encuentren los usuarios, el motivo de la diversidad de tarifas se debe a que en los lugares con temperaturas más altas se utiliza más electricidad, por lo cual la CFE otorga mayor subsidio a estas regiones.

El estado de Quintana Roo dentro de sus municipios aplican las tarifas 1A, 1B, 1C, 1D y DAC (tarifa de alto consumo). La tarifa de alto consumo mejor conocida como la tarifa DAC, no depende de la temperatura en donde se encuentre el usuario, este depende del nivel de consumo que se tenga de acuerdo a la zona geográfica de los municipios en Quintana Roo, esta tarifa se aplica cuando el usuario excede el límite establecido en las tarifas del consumo mensual promedio de los últimos 12 meses.

En la Tabla siguiente podemos observar que cada con cada bloque de consumo que se alcance el subsidio es menor hasta llegar a la tarifa DAC sin subsidio.

Tabla 2. Límites de Consumo en Kwh.

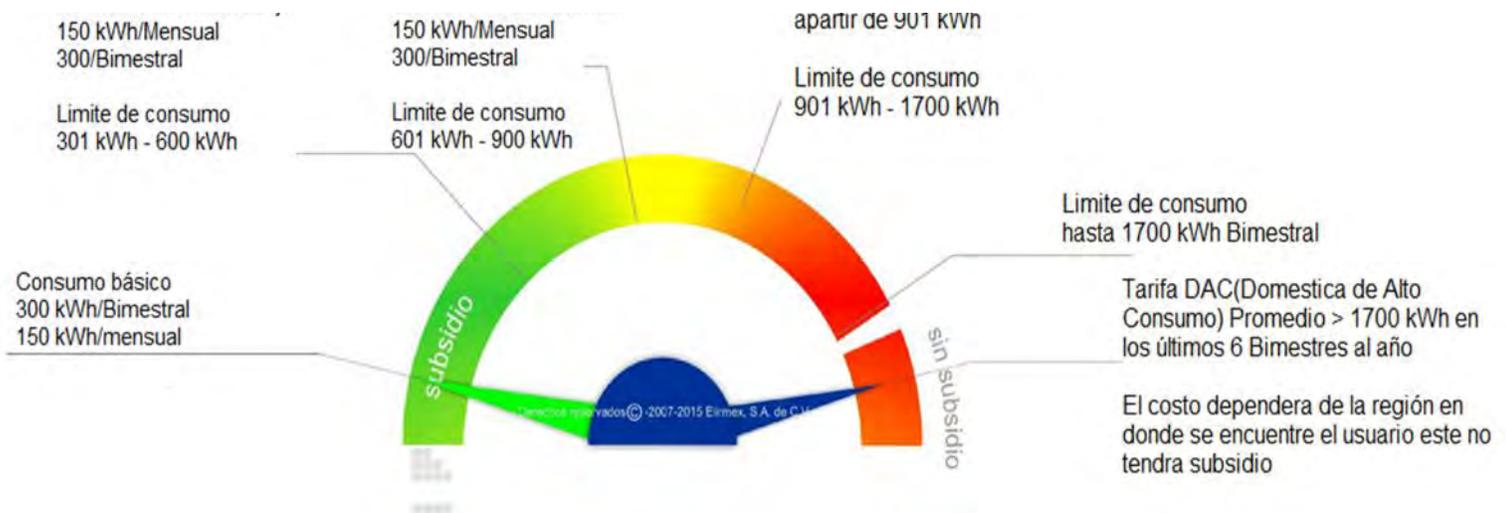
Límites De Consumo 2015								
Tarifa	Temperatura	Tipo De Consumo	Consumo Mínimo Mensual	Verano		Fuera De Verano		Límite De Consumo Bimestral Por 6 Bimestres
				Límite De Consumo Mensual	Límite De Consumo Bimestral	Límite De Consumo Mensual	Límite De Consumo Bimestral	
1 A	25°C Grados	Consumo Básico	25	100	0-200	75	0-150	600
		Consumo Intermedio		50	201-300	75	151-300	
		Consumo Excedente		Excedente	301-600	Excedente	301-600	
1 B	28 ° Grados	Consumo Básico	25	125	0-250	75	0-150	800
		Consumo Intermedio		100	251-450	100	151-350	
		Consumo Excedente		Excedente	451-800	Excedente	351-800	
1 C	30 ° Grados	Consumo Básico	25	150	1-300	75	0-150	1700
		Consumo Intermedio Bajo		150	301-600	75	151-300	
		Consumo Intermedio Alto		150	601-900			
		Consumo Excedente		Excedente	901-1700	Excedente	301-1700	
1 D	31 ° Grados	Consumo Básico	25	175	0-350	75	75-150	2000
		Consumo Intermedio Bajo		225	351-800	125	151-400	
		Consumo Intermedio Alto		200	801-1200			
		Consumo Excedente		Excedente	1200-2000	Excedente	401-2000	

Fuente: elaboración propia con datos de CFE.

En la tabla anterior podemos observar cómo se clasifican las tarifas domésticas en el estado de Quintana Roo, de las cuales en cada tarifa el límite de consumo aumenta de acuerdo a la temperatura de la zona en la que se ubique, con esta grafica se puede determinar que la tarifa que más impacta en el gasto de los hogares en Quintana Roo es la tarifa 1 A , esta tiene un límite de consumo tres veces menor a la tarifa 1 D, es importante señalar que el precio de la energía eléctrica aumenta cada vez que se pasa de un bloque de consumo a otro ya que el subsidio va disminuyendo, es decir que si el límite de consumo es muy reducido, el precio de la energía eléctrica aumenta más rápidamente, las autoridades justifican estas tarifas ya que en las zonas donde hay mayor temperatura se requiere más el uso de aparatos eléctricos como climas, ventiladores, etc. Que en las zonas donde hace más frio y no se requiere el uso de estos aparatos que consumen grandes cantidades de energía eléctrica.

Una vez determinado los límites de consumo por categoría se puede representar en la siguiente gráfica, la cual se ejemplifica la tarifa 1C

Figura 1.Límite De Consumo



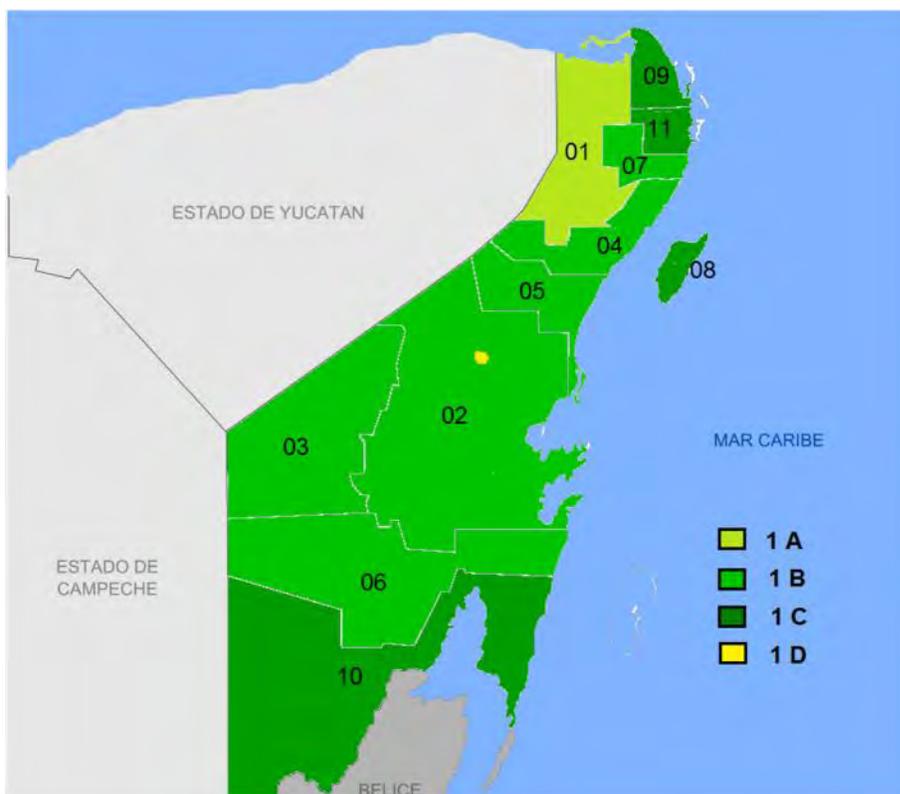
Fuente: elaboración propia con información de CFE.

En la gráfica se puede observar que conforme se pasa de un bloque de consumo a otro el subsidio disminuye y por lo tanto el precio por Kwh de la energía eléctrica aumenta.

2.9 Estructura de las tarifas por municipio

En el siguiente mapa se puede ubicar que tarifa tiene cada municipio en el estado de Quintana Roo, se puede observar que el municipio que tiene la tarifa más alta para el año 2014 es el municipio de Lázaro Cárdenas y también podemos observar que la tarifa más baja, es decir, la tarifa 1 D se encuentra en un poblado llamado el señor que se encuentra en el municipio de Carrillo Puerto, esto debido al grado de marginación con el que cuenta este poblado.

Mapa 1. Estructura de las tarifas por municipio



Fuente: elaboración propia con datos de CFE

Municipio	tarifa	Municipio	tarifa
01 Lázaro Cárdenas	1a	07 Puerto Morelos	1b
02 Felipe Carrillo Puerto	1b	08 Cozumel	1c
03 José María Morelos	1b	09 Isla Mujeres	1c
04 Solidaridad	1b	10 Othón P. Blanco	1c
05 Tulum	1b	11 Benito Juárez	1c
06 Bacalar	1b	Felipe Carrillo Puerto(comunidad el señor)	1d



2.10 Promedio de tarifas domésticas para Quintana Roo

La siguiente tabla fue elaborada con datos obtenidos del SENER en el cual se puede observar las variaciones que existen entre los años 2008 al 2015 de los cuales se está analizando.

Tabla 3. Precios Medios En Quintana Roo en Pesos Mexicanos.

Tipo de Tarifa Domestica	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1A Doméstico de 25°C	0.88	0.91	0.94	0.99	0.99	0.98	1.02	1.05	1.05
1B Doméstico de 28°C	0.90	0.95	0.97	1.02	1.01	1.00	1.05	1.08	1.09
1C Doméstico de 30°C	0.98	1.02	1.05	1.12	1.12	1.10	1.15	1.18	1.23
1D Doméstico de 31°C	0.96	1.01	1.03	1.10	1.11	1.08	1.15	1.16	1.26
Promedio anual	0.93	0.97	1.00	1.06	1.06	1.04	1.09	1.12	1.16

Fuente: elaboración propia con datos del SENER.

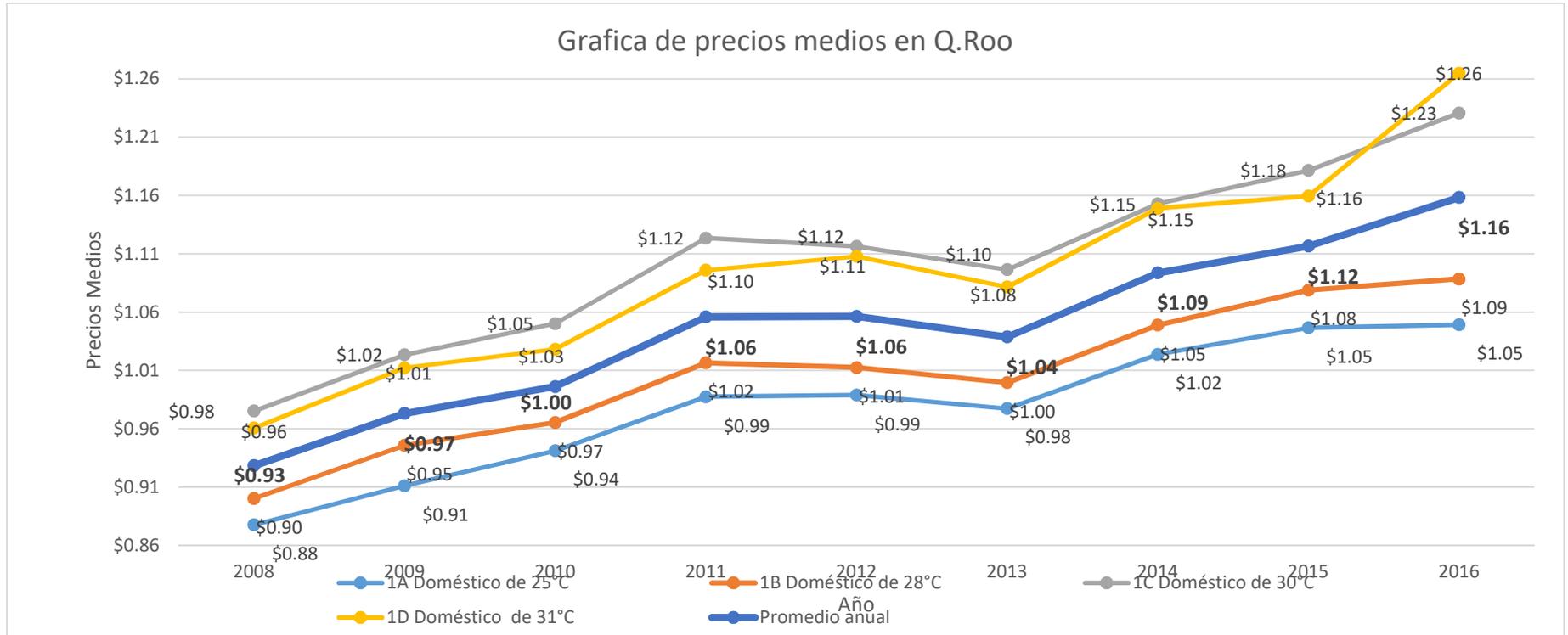
Se puede observar que a pesar de la implementación de la reforma energética el precio ha estado subiendo año tras año, esto deja en duda el objetivo principal de los cambios que se pretendían.

Para poder observar de manera más clara esta situación se elaboraron 2 gráficas la primera se puede observar la evolución anual de los precios medios de las tarifas que hay en Quintana Roo en sus diferentes municipios.

Se puede observar que en el periodo de 2008 al 2011 el precio promedio anual en Quintana Roo crecía año con año, sin embargo durante el año 2011 al 2012 el precio promedio se mantuvo constante es importante mencionar que para el periodo 2011 al 2013 el precio promedio por kWh desciende antes de la reforma energética, sin embargo durante la implementación de la reforma energética en el año 2014 el precio de Kwh aumenta por lo tanto la reforma energética no cumple con el objetivo de la reducción del precio de kWh en Quintana Roo y en nuestro país.



Gráfica 2. Precios Medios En Q. Roo.

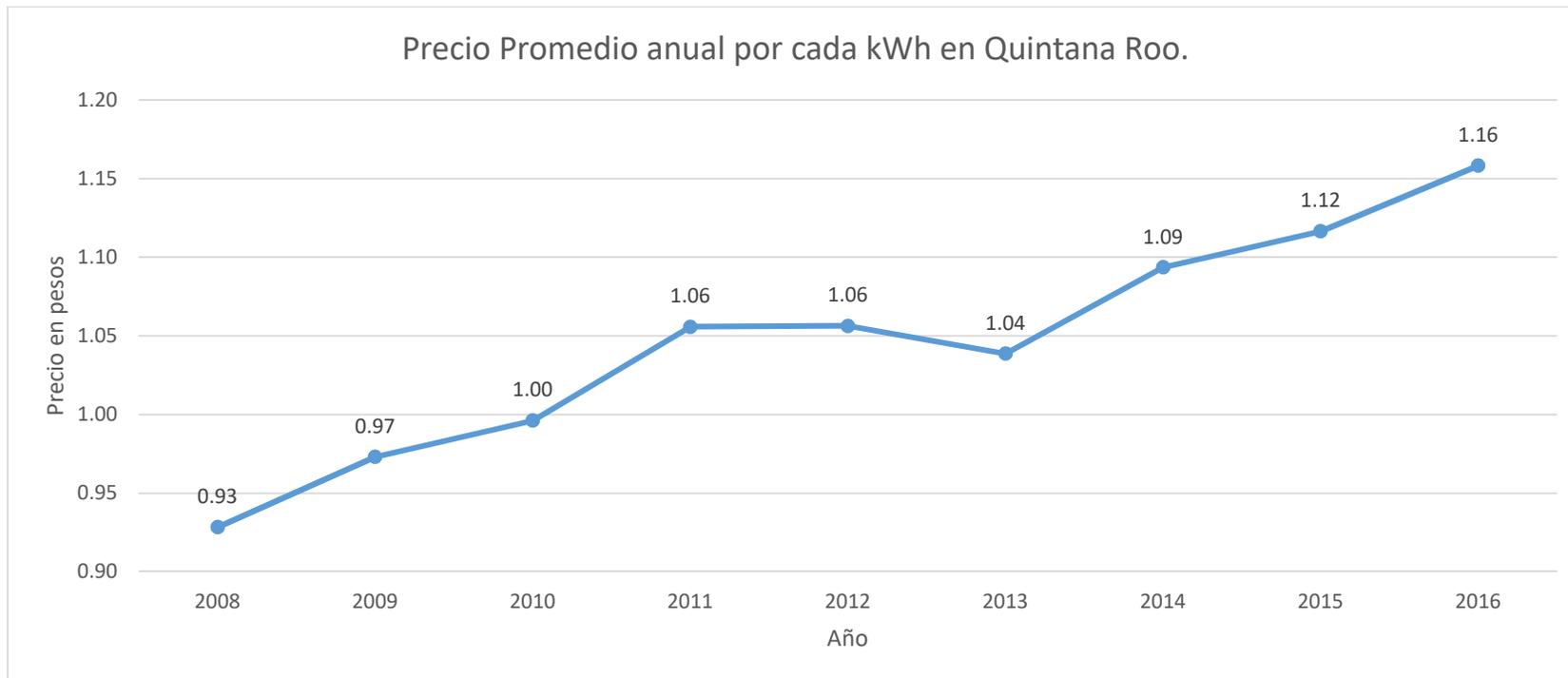


Fuente: Elaboración propia con datos de CFE

Evolución anual de los precios aplicados en tarifas de consumo eléctrico en Quintana Roo. Se puede observar en la gráfica que las tarifas 1 A, 1 B y 1 D descienden por dos años consecutivos en el periodo 2011-2013 siendo el único periodo en que las tarifas bajan, sin embargo, en Quintana Roo la única tarifa que aumenta durante 2011-2013 es la tarifa 1 D.



Gráfica 3. Precio Promedio anual por cada kWh en Quintana Roo.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

En la gráfica se puede observar el comportamiento del promedio de las distintas tarifas que hay en Quintana Roo en el periodo 2008-2011, el cual tiene aumento cada año excepto para el periodo 2012- 2013 cuando el precio promedio desciende



2.11 Usuarios de consumo doméstico en Quintana Roo

Para conocer la cantidad de usuarios totales en el estado de Quintana Roo se usaron datos del INEGI, y del portal de la Secretaría de energía, de los cuales se clasificaron por municipio para obtener un análisis más detallado acerca del crecimiento de los usuarios por cada año.

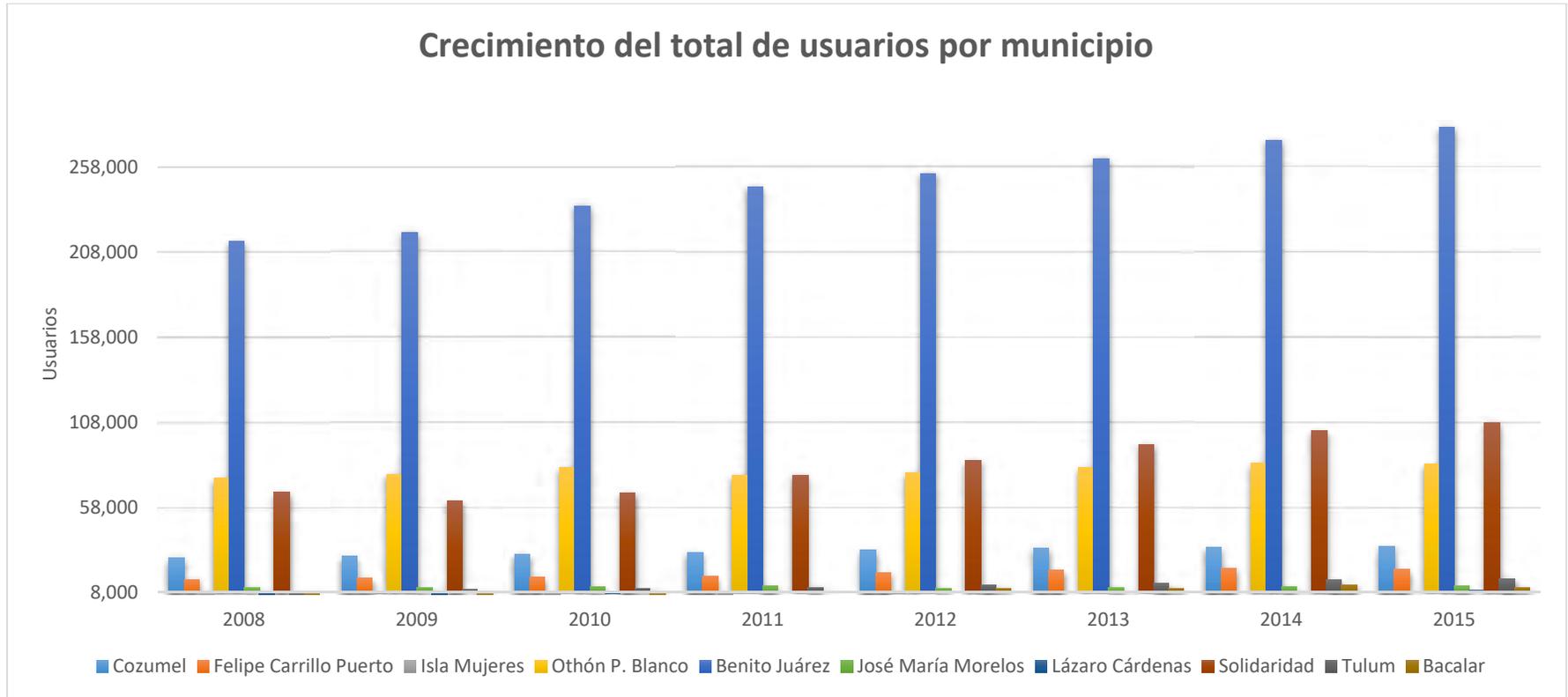
Tabla 4. Usuarios de consumo doméstico en Quintana Roo.

municipio	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Cozumel	28,467	29,158	30,514	31,513	32,745	34,101	34,373	34,951
Felipe Carrillo Puerto	15,656	16,219	16,925	17,588	19,580	20,882	22,244	21,622
Isla Mujeres	5,208	7,163	6,940	7,109	7,326	7,881	8,240	8,748
Othón P. Blanco	75,252	77,579	81,273	76,621	78,164	81,301	83,815	83,314
Benito Juárez	214,456	219,348	235,223	246,237	254,131	263,146	273,436	281,360
José María Morelos	10,656	10,969	11,367	12,006	10,318	10,635	11,494	11,623
Lázaro Cárdenas	6,878	7,061	7,548	7,912	8,092	8,631	8,788	9,017
Solidaridad	67,171	61,971	66,662	76,979	85,398	94,801	102,969	107,901
Tulum	ND	9,514	10,308	11,078	12,578	13,106	15,352	16,162
Bacalar				8,385	10,351	10,538	12,462	10,999
suma	423,744	438,982	466,760	495,428	518,683	545,022	573,173	585,697

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI y SENER.



Gráfica 4. Crecimiento de usuarios en el estado de Quintana Roo.



Fuente: Elaboración propia con datos del SENER.

El municipio que representa un mayor crecimiento para el estado de Quintana Roo, es el municipio de Benito Juárez, seguido del municipio de Othón P. Blanco y Solidaridad, esto debido a que en estos municipios se encuentra la mayor concentración de la población en el estado de Quintana Roo, por lo tanto el crecimiento en es mayor cada año.



Usuarios anuales de tarifa doméstica en Quintana Roo.

En la tabla 5 se muestra la cantidad de usuarios con tarifa de alto consumo y los usuarios con tarifa doméstica.

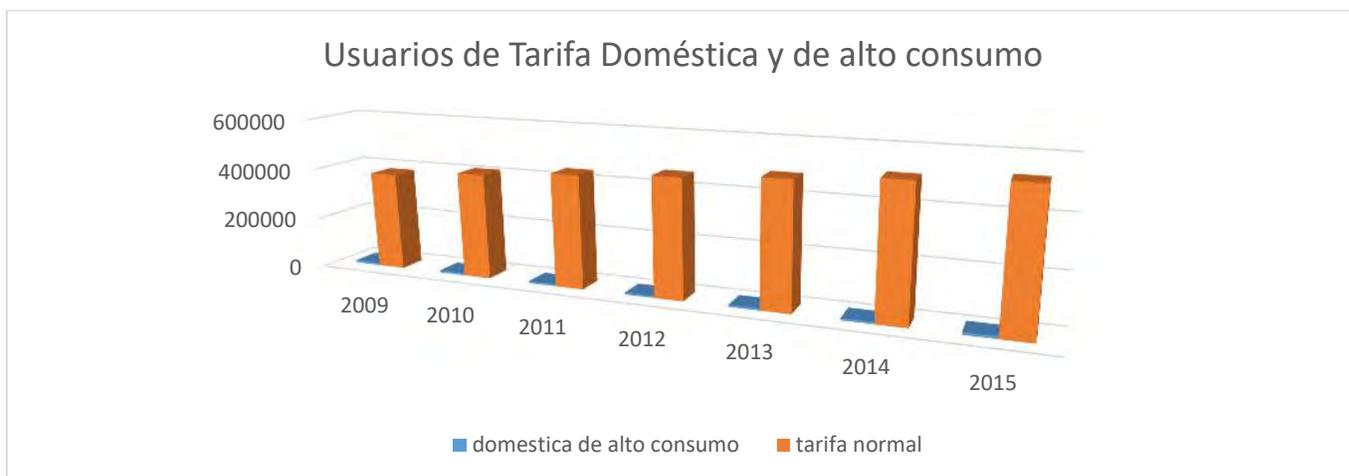
Tabla 5. Usuarios anuales de la tarifa doméstica en Quintana Roo (número de Usuarios).

tipo de tarifa	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Doméstica de Alto Consumo	9,491	7,723	7,886	7,805	8,425	8,319	10,004
Tarifa Domestica	383,488	411,706	438,805	460,062	483,560	509,221	529,388
suma	392,979	419,429	446,691	467,867	491,985	517,540	539,392

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

En la tabla 5 se puede notar que existe una gran diferencia entre la cantidad de usuarios con tarifa doméstica de alto consumo y la de tarifa doméstica, sin embargo, para poder apreciar la gran diferencia que existe entre la tarifa doméstica y la tarifa de alto consumo (DAC) se presenta la gráfica 5 en la cual se puede observar el incremento anual de los usuarios con tarifa doméstica así mismo con los usuarios de tarifa de alto consumo.

Gráfica 5. Usuarios de Tarifa Doméstica y de alto consumo.

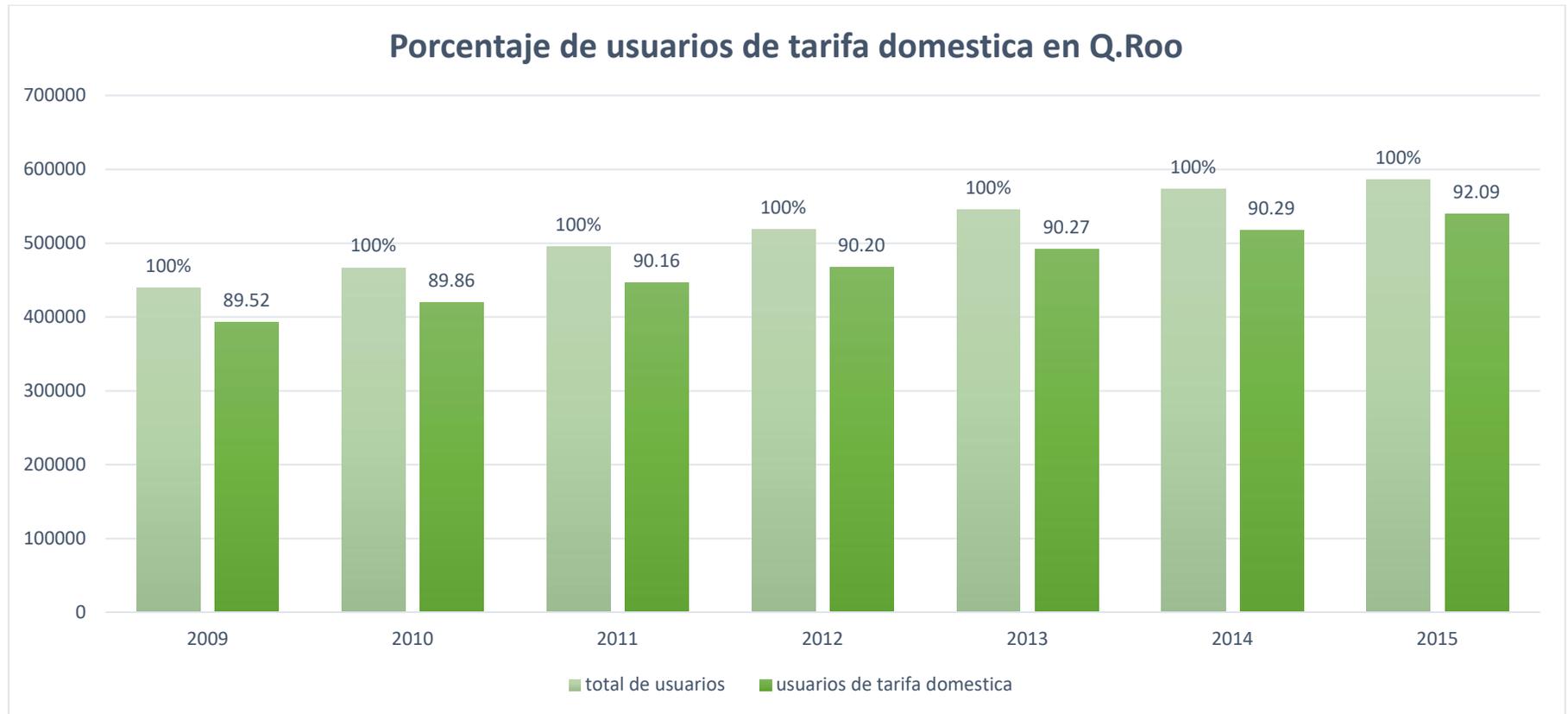


Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

Se puede observar en la gráfica 5 que los usuarios que tienen la tarifa de alto consumo en el estado de Quintana Roo, representa un 1.60 % del total de usuarios domésticos, estos usuarios no cuentan con el subsidio eléctrico.



Gráfica 6. Porcentaje de usuarios de tarifa doméstica en Q. Roo.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

En la gráfica 6 se puede ver que los usuarios de la tarifa doméstica en Quintana Roo representan a partir del año 2011 arriba del 90% del total de los usuarios en Quintana Roo, y la tendencia va en aumento año con año.



2.12 Consumo eléctrico en Quintana Roo

En la siguiente tabla se desglosa el consumo en kilowatt hora del Quintana Roo por cada uno de los municipios, y se puede apreciar que el aumento del consumo año con año se encuentra estrechamente relacionado con el aumento de usuarios en el estado, en el caso del municipio de Bacalar no existe datos en el año 2010 debido a que este pertenecía al municipio de Othón P. Blanco

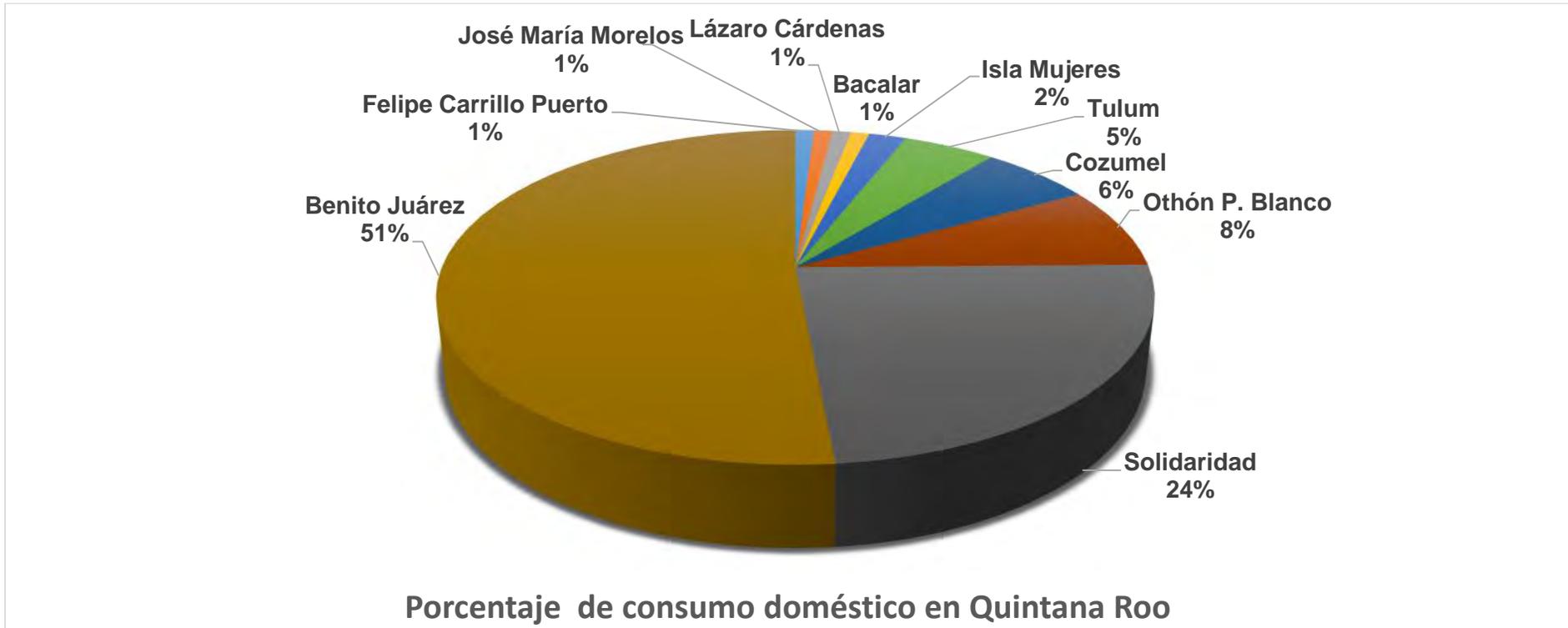
Tabla 6. Consumo eléctrico en Quintana Roo en (kWh).

Municipio	Consumo Total 2010	Consumo Total 2011	Consumo Total 2012	Consumo Total 2013	Consumo Total 2014
Cozumel	247,409,090	220,149,229	229,460,531	238,245,096	253,580,599
Felipe Carrillo Puerto	40,188,473	44,684,002	45,765,422	46,583,364	48,411,436
Isla Mujeres	95,052,741	74,973,809	84,789,390	87,446,853	93,316,034
Othón P. Blanco	327,569,308	337,631,532	333,477,230	340,310,457	336,874,302
Benito Juárez	1,868,395,817	1,931,863,533	2,044,205,105	2,113,445,218	2,188,405,187
José María Morelos	20,968,991	22,001,447	19,961,478	21,173,617	21,306,845
Lázaro Cárdenas	19,064,357	21,377,321	22,487,609	22,250,443	23,516,676
Solidaridad	834,769,816	922,438,096	887,676,326	945,548,794	1,011,470,716
Tulum	171,294,476	171,969,885	188,969,113	193,881,387	208,343,689
Bacalar	0	10,326,509	24,269,327	25,698,408	33,780,838
total	3,624,713,069	3,757,415,363	3,881,061,531	4,034,583,637	4,219,006,322

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.



Gráfica 7. Distribución del consumo eléctrico por municipio en términos porcentuales.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

En la gráfica se puede observar que el municipio de Benito Juárez consume más de la mitad de la energía para el sector doméstico en todo el estado de Quintana Roo, lo cual significa que este municipio consume más energía eléctrica que todos los municipios restantes, debido a que es el municipio con más usuarios y por lo tanto el que consume más, esto representa un consumo del 51%, el segundo municipio que consume más es Solidaridad con el 24% y en tercer municipio es Othón p. Blanco con el 8%.



2.13 Determinación del subsidio que se aplica para los hogares

El subsidio a la electricidad es más complejo que el de cualquier otro energético ya que no depende del mercado internacional sino de lo que nos cuesta generar, distribuir, transmitir y captar la energía eléctrica. A este proceso se le conoce como costos medios de suministro de la energía eléctrica que se provee a los hogares.

No obstante, para entender mejor como se establece el subsidio, hay que comprender el sistema tarifario eléctrico, el cual se analizó anteriormente.

Respecto al subsidio implícito, cabe destacar que este se compone de dos elementos, uno que se refiere al diferencial entre el precio que pagan los usuarios y el costo “eficiente” de proveer el servicio y el otro corresponde a las ineficiencias del organismo suministrador (CFE), propias de un monopolio público, principalmente por los altos costos y pasivos laborales; por lo que, en términos de eficiencia económica, se puede decir que el monto total del “subsidio” se reparte entre el organismo y los consumidores. Sin embargo, al no contar con un acuerdo definido entre las autoridades reguladoras del sector y la propia CFE respecto al nivel de ingreso requerido eficiente, no ha sido posible determinar cuál debería ser el nivel de costos eficiente para operar el sistema eléctrico. Por lo que, el subsidio implícito en las tarifas eléctricas se calcula actualmente como la diferencia entre los costos contables de suministro y el precio medio que pagan los usuarios. Del total de subsidios, aproximadamente el 70% corresponde al sector doméstico.

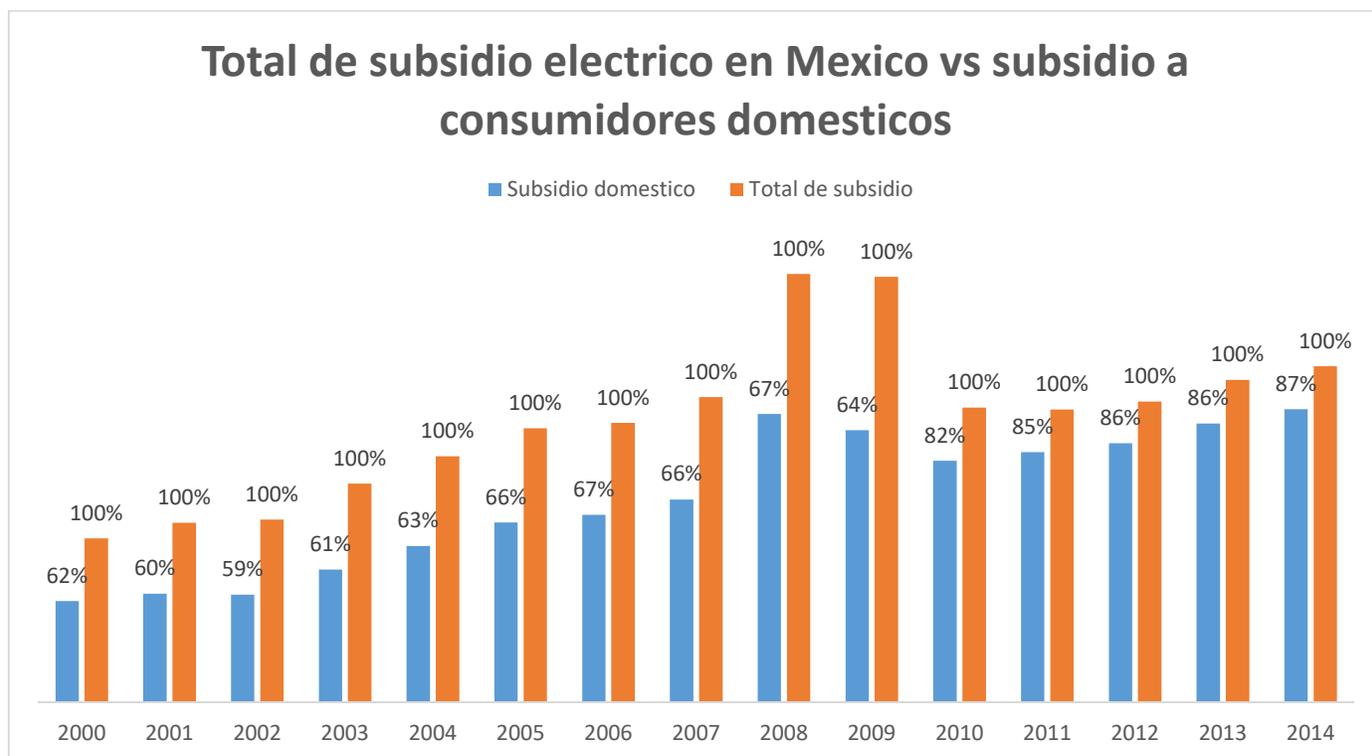
Por otro lado, los subsidios implícitos no solamente distorsionan la señal de precios, sino que, dada la estructura de bloques crecientes, son altamente regresivos, es decir, los usuarios con mayores consumos reciben un menor subsidio en términos relativos, pero en términos absolutos el monto que reciben es mayor.



2.14 Erogación del gobierno federal en los subsidios

En la siguiente gráfica podremos observar la evolución del subsidio del año 2005 al 2014.

Gráfica 8. Subsidio eléctrico en México vs subsidio a consumidores domésticos.



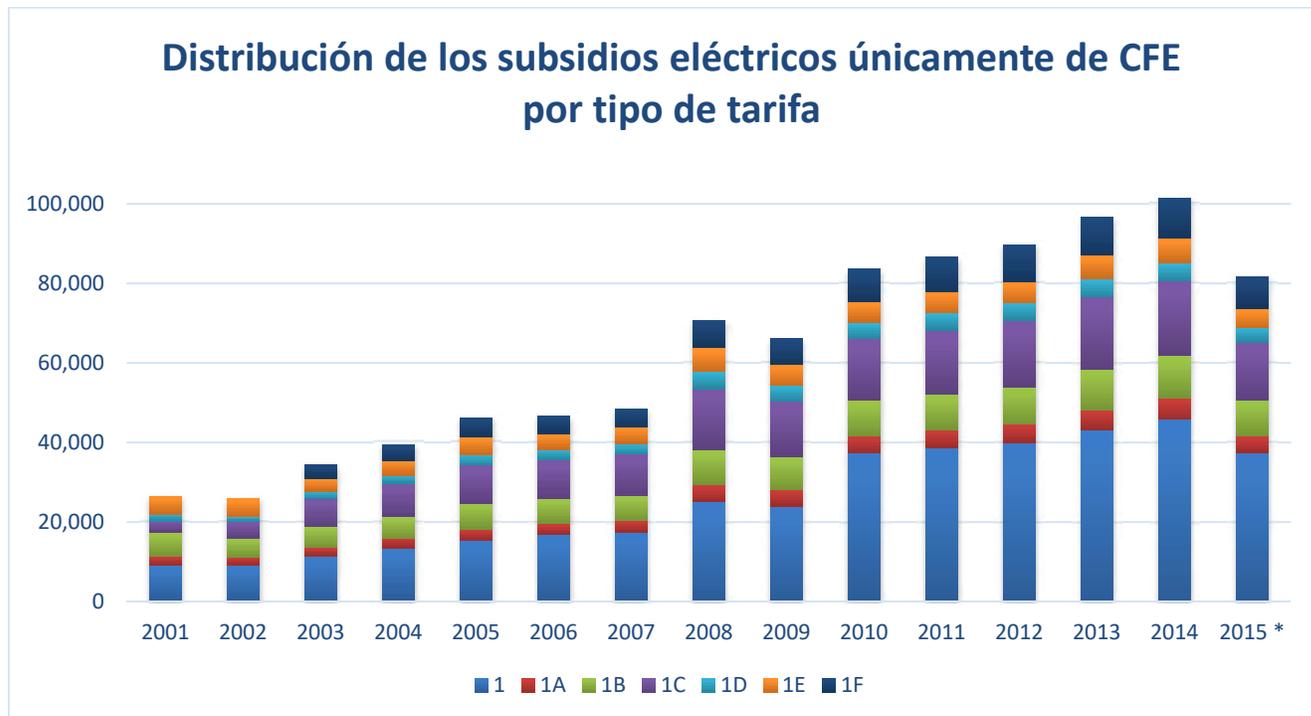
Fuente: Elaboración propia con datos de CFE.

En la gráfica podemos observar que a partir del año 2000 hasta el 2008 el subsidio para el sector doméstico va en aumento año con año, podemos ver en la gráfica que durante el año 2009 el subsidio eléctrico doméstico representa un menor porcentaje del subsidio con respecto al año anterior del total del subsidio eléctrico en México, a partir del año 2010 este subsidio doméstico aumenta de 64% a 82%, sin embargo, el subsidio total en millones de pesos disminuye drásticamente, es importante señalar que aunque el subsidio eléctrico doméstico incrementa en porcentaje no representa un aumento en cantidad, sino todo lo contrario el subsidio eléctrico disminuye para el sector doméstico en cantidad.

2.15 Distribución del subsidio doméstico por tipo de tarifa

En la gráfica de distribución de los subsidios eléctricos se puede observar que la tarifa 1 es la más cara pero también es la que recibe un mayor subsidio, sin embargo, las tarifas más baratas son las que recibe un subsidio eléctrico menor.

Gráfica 9. Distribución de los subsidios eléctricos



Fuente: Elaboración propia con datos CFE.

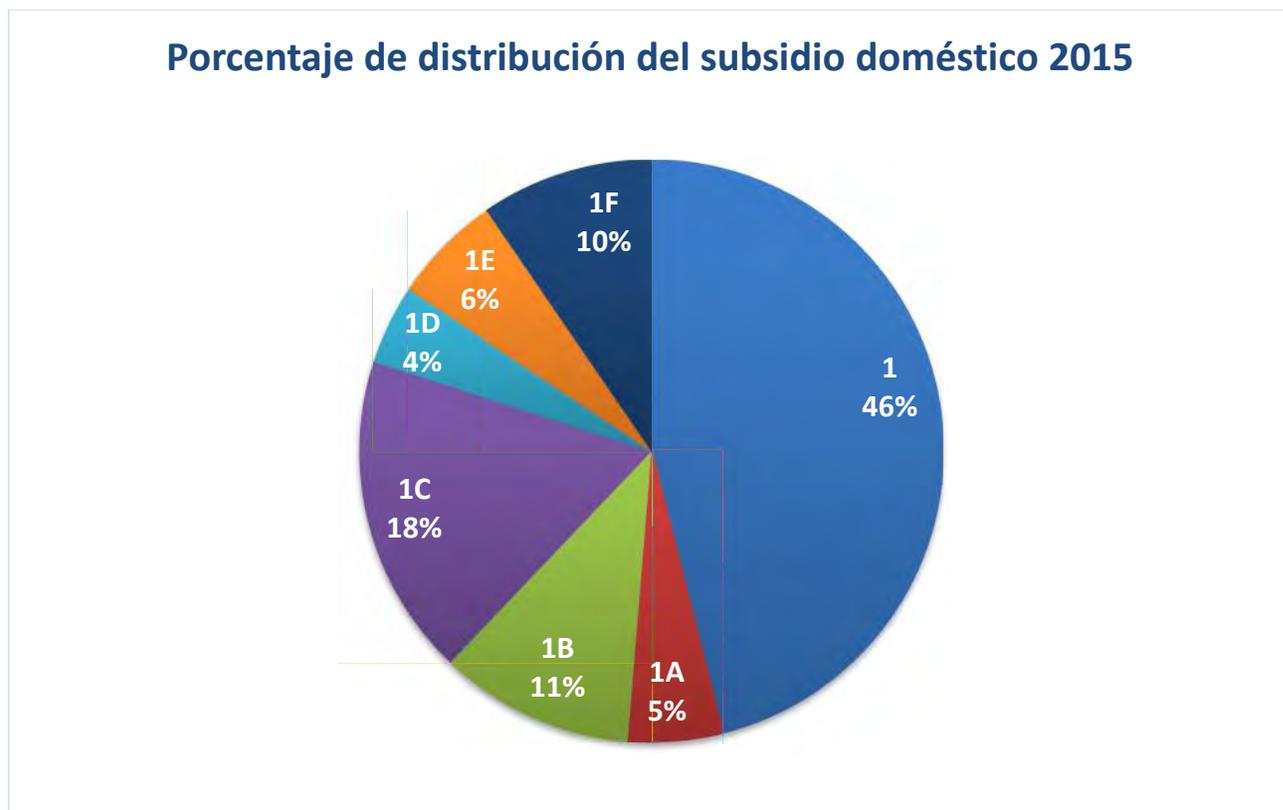
Es importante mencionar que en la gráfica de la distribución de los subsidios eléctricos por tipo de tarifa es únicamente con datos de la Comisión Federal de Electricidad, es decir que no contempla los subsidios otorgados por Luz y Fuerza del Centro que se extingue en el año 2009, a partir del año 2010 los subsidios domésticos coinciden con datos de la tabla del total de subsidios eléctricos en México.

También es importante observar que para el año 2015 el total del subsidio eléctrico disminuyó para todas las tarifas domésticas, por lo tanto, significa que el precio del Kwh por cada tipo de tarifa subió, esto representa un gasto mayor para los usuarios de tarifa doméstica.

2.16 Porcentaje de distribución del subsidio eléctrico en tarifa doméstica

Como complemento de la gráfica de la distribución de los subsidios eléctricos doméstico se muestra cuáles son los porcentajes que representa cada una de las tarifas domésticas, cabe de señalar que no se muestra la tarifa doméstica de alto consumo ya que esta tarifa no recibe ningún tipo de subsidio.

Gráfica 10. Porcentaje en la distribución del subsidio eléctrico en tarifa doméstica



Fuente: Elaboración propia con datos de CFE.

En la gráfica se puede determinar que la tarifa más cara es decir la tarifa 1, recibe el 46% del subsidio total.

La segunda tarifa que recibe más subsidio es la tarifa 1 C con un porcentaje del 18%, seguido de la tarifa 1 B con un porcentaje del 11% cabe señalar que las tarifas con que se aplican en Quintana Roo son la 1 A, 1 B, 1 C y 1 D.

**2.17 Subsidio eléctrico en México, por entidad federativa del año 2014
(millones de pesos)**

En la tabla 7 se muestra la distribución del subsidio eléctrico en por tipo de tarifa y por estado, en el cual Quintana Roo ocupa los lugares más bajos en distribución.

Tabla 7. Subsidio eléctrico por entidad federativa.

Estado	Agrícola	Doméstico	Servicios	Total subsidio	Total (%)
México	38	8,482	316	8,836	7.58%
Sonora	1,348	5,825	62	7,235	6.21%
Chihuahua	3,467	3,417	59	6,943	5.96%
Veracruz	100	6,565	26	6,692	5.74%
Jalisco	691	5,886	98	6,675	5.73%
Distrito Federal	0	6,249	189	6,437	5.53%
Nuevo León	140	5,652	22	5,814	4.99%
Sinaloa	261	5,489	29	5,779	4.96%
Guanajuato	1,740	3,970	62	5,772	4.95%
Baja California	382	5,037	21	5,440	4.67%
Tamaulipas	74	4,604	24	4,703	4.04%
Puebla	358	4,082	40	4,480	3.85%
Coahuila	1,060	3,076	17	4,153	3.56%
Michoacán	453	3,629	51	4,133	3.55%
Chiapas	77	3,366	15	3,458	2.97%
Oaxaca	108	2,772	25	2,905	2.49%
Tabasco	6	2,524	24	2,553	2.19%
Guerrero	9	2,412	51	2,472	2.12%
San Luis Potosí	326	2,068	19	2,413	2.07%
Yucatán	114	2,059	19	2,192	1.88%
Durango	911	1,225	17	2,152	1.85%
Zacatecas	679	1,184	50	1,914	1.64%
Hidalgo	78	1,713	57	1,848	1.59%
Querétaro	251	1,476	51	1,778	1.53%
Morelos	51	1,606	38	1,695	1.45%
Quintana Roo	6	1,663	7	1,676	1.44%
Aguascalientes	351	968	31	1,351	1.16%
Baja California Sur	198	1,051	33	1,282	1.10%
Nayarit	16	1,096	14	1,125	0.97%
Campeche	32	879	11	922	0.79%
Tlaxcala	23	796	20	839	0.72%
Colima	79	744	10	833	0.71%
Suma	13,427.00	101,565.00	1,508.00	116,500.00	1.00

Fuente Elaboración Propia con Datos de CFE.

En la tabla 7, podemos observar cómo se distribuye el subsidio eléctrico en México para el año 2014, en la tabla se desglosa la tarifa agrícola, doméstico y servicios, en el cual el Estado de México ocupa el primer lugar en la distribución del subsidio con un 7.58% del total del subsidio y el estado de Quintana Roo ocupa el lugar número 26 con un 1.44% del total del subsidio eléctrico para todas las tarifas.

Tabla 8. Listado de Estados por distribución del subsidio.

Lugar	Estado	Doméstico	Lugar	Estado	Doméstico
1	México	8,482	17	Tabasco	2,524
2	Veracruz	6,565	18	Guerrero	2,412
3	Distrito Federal	6,249	19	San Luis Potosí	2,068
4	Jalisco	5,886	20	Yucatán	2,059
5	Sonora	5,825	21	Hidalgo	1,713
6	Nuevo León	5,652	22	Quintana Roo	1,663
7	Sinaloa	5,489	23	Morelos	1,606
8	Baja California	5,037	24	Querétaro	1,476
9	Tamaulipas	4,604	25	Durango	1,225
10	Puebla	4,082	26	Zacatecas	1,184
11	Guanajuato	3,970	27	Nayarit	1,096
12	Michoacán	3,629	28	Baja California Sur	1,051
13	Chihuahua	3,417	29	Aguascalientes	968
14	Chiapas	3,366	30	Campeche	879
15	Coahuila	3,076	31	Tlaxcala	796
16	Oaxaca	2,772	32	Colima	744
				Suma	101,565

Fuente Elaboración propia con datos de CFE.

En la tabla 8 podemos apreciar que el estado de México también es el primer lugar en la distribución de subsidio eléctrico para el sector doméstico, esto debido a que es el Estado que tiene la mayor concentración de hogares en el país. El Estado de Quintana Roo se encuentra en el lugar número 22 con un total de 1,663 millones de pesos en subsidio eléctrico doméstico, esto representa un 1.63% del total del subsidio eléctrico.



2.18 Experiencias internacionales en la reducción de los subsidios

De acuerdo al Centro de Investigación para el Desarrollo¹⁴ analiza la situación de diversos países en los cuales se eliminó el subsidio al consumo eléctrico dentro de los cuales se puede conocer la situación de los siguientes países:

2.18.1 Armenia:

En el caso de Armenia ilustra muy bien el tipo de beneficios que se pueden obtener de una reforma eléctrica liberalizadora que ha decidido corregir los problemas de las tarifas como parte del rediseño del mercado. Tal y como era el caso de México, en Armenia existía un monopolio público eléctrico que se volvió insostenible al momento que hubo escasez del insumo principal debido a la ineficiencia del sistema. Los problemas para abastecer de hidrocarburos las plantas de generación forzaron a que se hiciera una reforma liberadora que privatizo los activos de la paraestatal. La reforma tenía los objetivos de corregir la situación financiera del sector provocada por las tarifas subsidiadas y las pérdidas no técnicas de energía que se extendía al déficit fiscal que le ocasionaba la para estatal al gobierno por la deuda en que incurría para sostener el esquema tarifario reduciendo el impacto negativo que la reestructura tendría sobre los más vulnerables. Al cabo de seis años, los resultados positivos fueron palpables principalmente por el compromiso que tuvo el gobierno de hacer cumplir la nueva legislación, no dando espacio a la impunidad al mismo tiempo que focalizaba programas para aliviar el costo de levantar el subsidio.

Los variados subsidios eléctricos en Armenia eran cuantiosos pues representaban el 11% del PIB en 1995. Por un lado, existían subsidios directos al no poder cobrarse tarifas por encima de los costos de producción, teniendo que ser la paraestatal la que absorbiera el diferencial pidiendo créditos. Adicionalmente, estas tarifas

¹⁴ CIDAC es un think tank independiente, sin fines de lucro, que realiza investigaciones y presenta propuestas viables para el desarrollo de México en el mediano y largo plazo. Tiene como objetivo contribuir, mediante propuestas de políticas públicas viables, al fortalecimiento del Estado de Derecho y a la creación de condiciones que propicien el Desarrollo Económico y Social de México. <http://cidac.org>



cambiaban según el tipo de consumidor, teniéndose subsidios cruzados que favorecían a los consumidores residenciales. Por otro lado, las grandes pérdidas no técnicas de energía que llegaban al 40% representaban una especie de subsidio implícito ya que el gobierno no podía recuperar una parte importante del costo del servicio.

Esto se exacerbaba cuando una parte importante de las deudas que tenía la paraestatal por estos subsidios era con el mismo gobierno, ya que los préstamos que les concedieron ascendían a 1.5% del PIB. El gran valor de la reforma estribó en que el incremento de las tarifas a niveles cercanos a costos redujo el déficit del sector eléctrico de 21% en 1994 a casi 0% en el año 2004, y el déficit fiscal de 16% a 6.3% en ese mismo periodo.

Con las reformas de mercado, se liberalizaron paulatinamente los subsidios llevando las tarifas a precios muy similares a los costos, además de esencialmente eliminar los subsidios cruzados. Se atacó la regresividad de la tarifa de línea de vida (“lifeline tariff”) donde se les daba una tarifa muy descontada a todos quienes reportaran un consumo muy bajo de electricidad, indistintamente de su nivel de ingresos. Esta situación se había prestado a una enorme colusión entre los hogares y los empleados encargados de la lectura del medidor para amañarlos. Buscando compensar los precios crecientes que enfrentaban los consumidores. Se ampliaron los beneficios del sistema de protección social a los pobres para incluir apoyos por el costo de la electricidad entre otras medidas.

Parte del éxito de las reformas consistió en mitigar el impacto de la subida de los precios a través de varios programas destinados para los pobres, la efectiva campaña que comunico los beneficios después cumplidos de la reforma, y el combate frontal a la corrupción relacionada al cobro de la luz y los medidores. Una de las medidas mitigadoras fue la creación de un programa de transferencia de efectivo (“cash-transfer program”) que, sin estar diseñado explícitamente para compensar la pérdida de bienestar social de los más pobres por el alza en las tarifas, estaba directamente vinculado al servicio eléctrico. Si se consumía por encima de cierto umbral, se consideraba que no se era parte de la pobreza y no se les otorgaba



el apoyo para evitar gorriones. Adicionalmente, existieron otros dos pequeños programas de transferencia de efectivo específicamente diseñados para aminorar el alza de los precios.

Por otro lado, unos años más tarde que utilizaban la separación en el cobro de las tarifas diurnas y las nocturnas para ayudarle a los pobres a que la tarifa tuviera un cobro más eficiente con respecto al distinto costo del servicio por hora del día. En otro tenor similar, el incremento inflacionario causado por la eliminación del subsidio fue controlado a través de una política de estabilización macroeconómica y por los mismos beneficios de una mayor inversión derivada de un mejor servicio eléctrico (menos apagones, menos cambios de voltaje) que facilitaron el crecimiento económico.

Las demás medidas importantes para la transición tarifaria consistieron en una aplicación celosa de la ley que permitiera al gobierno liberar los recursos utilizados en los subsidios para fines más eficientes. Primero que hubo mucha voluntad política para llevar a cabo todas las reformas. Se terminó privatizando la distribución eléctrica pese a que no se tenía contemplado en el planteamiento original de reforma, y se decidió incrementar los precios desde antes de la privatización para así reducir las críticas al momento de llevar a cabo las reformas. Esta decisión mostró el compromiso del gobierno por convencer a la ciudadanía de los impactos positivos que tendría la reforma.

En segundo lugar, se combatió la corrupción existente en el cobro de las tarifas y alteración de los medidores sacándolos a la calle en lugar que estuvieran dentro de los domicilios donde más fácilmente se podían modificar. Además, los pagos se tenían que realizar en las oficinas de las empresas encargadas del servicio o en bancos y ya no podían recibirlos los trabajadores que anteriormente leían los medidores. A esto se le agregó una política estricta de desconexión del sistema a quienes fueran encontrados culpables de corromper los medidores.



Por otro lado, se buscó que las reformas liberalizadoras tuvieran el camino más terso posible para lograr los beneficios más rápido. Se creó un regulador independiente con el mandato de que las tarifas cobradas cubrieran los costos de mediano plazo lo que facilitó la llegada de nuevos inversionistas privados que colaboraran en la reducción de las pérdidas de energía de 40% a 10% para el año 2010.

Complementariamente, se lanzó una fuerte campaña mediática pensada para aumentar el apoyo a las medidas que ciertamente eran impopulares. Parte del apoyo a la iniciativa se originó por la habria apagones.

El caso armenio es muy aleccionador sobre lo necesaria de la convicción política del gobierno para llevar a cabo reformas a los subsidios eléctricos. El crear un regulador que se encargue de tener condiciones de precios competitivos, el lanzamiento de una campaña de difusión que vincule los beneficios del menor robo de electricidad y pago del recibo para un mejor servicio, la aplicación consistente de la amenaza de desconexión para el que robe energía, así como la creación de programas que focalicen los apoyos gubernamentales hacia los consumidores que realmente lo necesitan, ayudan en el ánimo de la ciudadanía hacia el proceso liberador. (CIDAC, 2015)

2.18.2 Brasil

Durante la década de los ochenta, muchas de las economías de los países latinoamericanos se encontraban en una situación deplorable, enfrentando estancamiento y, en muchos casos, hiperinflación. Dentro de este contexto, el sector eléctrico brasileño exhibía los típicos problemas que tienen las industrias donde existe un monopolio estatal ineficiente que distorsiona el mercado por criterios políticos. Un esquema tarifario diseñado para contener la inflación y no para cubrir los costos del capital aunado a un exceso de personal, costos onerosos de construcción de las centrales generadoras y cuantiosas pérdidas de energía derivadas de arreglos corruptos, tenían en jaque a toda la industria eléctrica brasileña.



La mezcla de la política con la economía tan característica de los gobiernos de los setenta había incentivado que el gobierno distorsionara los precios del mercado y, ante una escalada acelerada de los precios por la hiperinflación de los ochenta, las tarifas se utilizaron como ancla que detuviera (un poco) la inflación. Los precios de la electricidad no crecían a la velocidad que lo exigía la inflación y el gobierno tenía que ir incrementando el subsidio. Para finales de los ochenta, el subsidio eléctrico anual de la última mitad de la década había sido de 0.7% del PIB en promedio.

Dado que las que las tarifas que podían cobrar la empresa generadora y las empresas distribuidoras regionales no eran suficiente para cubrir sus costos de capital, se desincentivaba la inversión que mejorara la productividad y tenían que endeudarse para sobrevivir. Para 1993, la deuda de las paraestatales eléctricas representaba el 25% de toda la deuda externa brasileña. Adicionalmente, al ser las entidades federativas los dueños de las empresas de distribución, habían acarreado importantes deudas con el gobierno federal para poder mantenerlas vivas. Este mismo arreglo ineficiente también se veía reflejado en una cobertura poco extendida del servicio impuesto que el gobierno no contaba con los recursos para cubrir la demanda, ya que para principios de la década de los noventa la inversión en infraestructuras eléctrica se había caído a la mitad relativo a la década anterior.

Como parte de las reformas privatizadoras que implemento el gobierno brasileño, se buscó vender todos los activos de la industria para así maximizar los ingresos del erario y eliminar fuentes ineficientes de gastos. De esta forma se desintegró verticalmente toda la cadena de producción, se eliminaron los requerimientos legales para tener tarifas eléctricas únicas a nivel nacional y tener un retorno de 10% al capital. Se comenzó por privatizar la distribución eléctrica dado que aquí estaban las mayores ineficiencias del sector y porque se reestructuración financiera tendría un efecto dominó hacia arriba en la cadena sin empresas de distribución solventes, los generadores eléctricos no podrían subsistir. Con estas piezas en su lugar, la venta de los activos de generación fue más sencilla.



La privatización del sector duró diez años (1993-2003) resultando en un mercado de generación competitivo con varias empresas privadas participando, con empresas ganadoras de las licitaciones de las redes de distribución locales y acceso a terceros a la red, pero con un marco regulatorio débil que mermó el alcance de la reforma y, en algunos momentos, generó incertidumbre sobre el clima de inversión. Uno de los problemas de las reformas brasileñas fue que no se diseñó un marco regulatorio apropiado para la nueva estructura del mercado teniendo consecuencias sobre las inversiones en la infraestructura de distribución durante los primeros años. La combinación de este factor con la sequía que azotó a Brasil en 2001 causó que las reservas hidroeléctricas se vaciaran peligrosamente, forzando al gobierno a permitir a los generadores racionar la electricidad para evitar apagones. Adicionalmente, tuvo que permitirse que los distribuidores incrementaran los precios para compensar las pérdidas generadas debido al racionamiento del recurso, afectando fuertemente el apoyo del público hacia las reformas.

Otro problema que no fue solucionado por las reformas liberalizadoras de Brasil fue que no se eliminaron los subsidios cruzados. Buscando expandir el servicio eléctrico a las zonas rurales donde no llegaba, se permitieron subsidios cruzados para que hogares con bajos ingresos pudieran pagar una tarifa descontada que estuviera pagada en parte por otro tipo de consumidores. Empero, como no se definió con claridad cómo tenía que ser estos subsidios, cada empresa distribuidora pudo desarrollar sus propios esquemas generando una mezcla de tarifas imposibles de cuantificar en términos de eficiencia.

Pese a los problemas descritos en los párrafos anteriores, una de las lecciones derivadas de la experiencia brasileña es que las reformas liberalizadoras fueron exitosas en arreglar la situación financiera de las empresas y en tener mejoras en los precios, principalmente por el incremento notorio en productividad laboral de las otrora paraestatales. La reducción de alrededor de la mitad de los empleados en la empresa eléctrica entre el año 1994 y el 2000 fue un factor decisivo para reducir los costos de producción y traducirlos en beneficios para los consumidores. Adicionalmente, este caso resalta la importancia de un marco regulatorio adecuado



que permita el correcto desarrollo de la industria para así maximizar los beneficios que reciban los ciudadanos. (CIDAC, 2015)

2.18.3 Filipinas

En Filipinas se tenía un sector eléctrico muy parecido al mexicano, operado por Napocor, un monopolio estatal que concentraba la generación, la transmisión y la distribución, y donde se subsidiaban las tarifas eléctricas. La ineficiencia de este arreglo iba en detrimento de las finanzas públicas al ser el gobierno filipino el dueño de facto de la paraestatal, complicando así la expansión del sistema. Como la demanda por electricidad superaba significativamente la capacidad del monopolio paraestatal, complicado así la expansión del sistema. Como la demanda por electricidad superaba significativamente la capacidad del monopolio estatal para cubrir los requerimientos de generación, el gobierno permitió la entrada de la inversión privada a través de un esquema similar al de los Productores Independientes de Energía (PIE) de México. No obstante, Napocor se quedó muy expuesta a los costos volátiles de este esquema volviéndose financieramente insolvente a finales de los noventa.

A raíz de esto, el gobierno filipino impulsó una reforma aperturista donde se privatizaba la generación y transmisión eléctricas, se desagregaban las tarifas para flexibilizarlas, establecer un órgano regulador encargado de la determinación de estas últimas y crear un mercado al mayoreo además de fomentar la competencia al menudeo.

La reforma establecida en el 2001 implicó separar a Napocor en dos compañías: la primera compañía sería la encargada de la generación de electricidad y tendría un proceso lento y gradual de privatización a través de la venta de sus activos; y, la segunda compañía, sería la encargada de transmisión y distribución de electricidad, con la partición del sector privado mediante contratos de concesión o franquicias. Adicionalmente, la comisión Reguladora de Energía como órgano regulador independiente tenía como mandato establecer las tarifas eléctricas estrictamente con un criterio de recuperación de costos.



Sin embargo, la determinación de las tarifas continuó estando sumamente politizada. En los primeros años tras la reforma no hubo voluntad política para incrementar las tarifas que podía cobrar la empresa proveedora del servicio, con lo que esta traspasaba sus costos al gobierno. Para el año 2003, los ingresos fiscales habían caído 4.5% del PIB con relación al nivel máximo alcanzado en 1997, el déficit del sector público rebasaba el 5% del PIB y la deuda Pública era más de 100% del PIB. La proximidad con las elecciones presidenciales del 2004 y las posibles repercusiones electorales en un incremento súbito de los precios eléctricos mantuvo a las tarifas subsidiadas pese a que el déficit se seguía incrementando. No fue hasta que la presidente consiguió su reelección que se implementó un nuevo esquema tarifario, toda vez que contaba con más margen de maniobra para adoptar medidas impopulares.

Para evitar el colapso fiscal, en agosto de 2004 el gobierno de Filipinas aprobó un ambicioso plan hacendario que incluía la remoción de los subsidios a las tarifas eléctricas. Con ello, dichas tarifas se incrementaron en un 30% entre el final de 2004 y principio del 2005, contribuyendo a disminuir el déficit de la Corporación Nacional Eléctrica de un nivel de 1.5% del PIB a 0,2% en ese periodo. El proceso de reforma continuó de forma satisfactoria y se eliminaron casi por completo los subsidios cruzados salvo por las tarifas de “línea de vida” destinadas para los usuarios más pobres y de lugares remotos. La mitigación del impacto del alza del precio en los usuarios más pobres se logró a través de focalizar los subsidios de esta forma ya que los descuentos que recibían oscilaban entre el 5% y el 50% del valor de la tarifa.

El caso de Filipinas resulta muy ilustrativo por los paralelismos que tiene con el caso mexicano además de evidenciar el riesgo latente que enfrenta el sistema eléctrico cuando se busca optimizar criterios políticos por encima de criterios de mercado. La captura del órgano regulador encargado de determinar las tarifas por parte del ejecutivo es similar a lo que sucede en México la Comisión Reguladora de Energía (CRE) determina la mayoría de las tarifas eléctricas, las del servicio básico le corresponde al Gobierno Federal, y hasta el momento no están diseñadas para cubrir los costos. (CIDAC, 2015)



2.18.4 Kenia

El caso keniano es muy interesante puesto que pese a haber realizado una liberación satisfactoria del sector y con ello reducido dramáticamente los subsidios y las pérdidas financieras de las paraestatales de cada tramo del sector no ha logrado crear las condiciones adecuadas que permitan su expansión y con ello generar la suficiente inversión de privados para cubrir la creciente demanda.

El sector eléctrico keniano adolecía de los típicos problemas que afectan a un monopolio estatal cada vez más ineficiente y que tenía un esquema tarifario que no le permitía recuperar sus costos. Esta precariedad financiera hacía prácticamente imposible la expansión del sistema que a mediados de los noventa sólo cubría alrededor del 11% de la población total, esta poca penetración del sistema contribuyó a echar a andar las reformas del mismo con miras a aprovechar mejor los recursos hidroeléctricos del país.

En Kenia, a mediados de los noventa comenzaron las reformas aperturistas del sector eléctrico encaminadas a mejorar la eficiencia. Con ellas, se desintegró verticalmente el sector dando cabida a varios nuevos jugadores privados. Aunque hubo complicadas negociaciones con nuevos consumidores más grandes, las tarifas se liberaron y alcanzaron niveles mucho más cercanos a los costos.

La principal herramienta de persuasión política para el alza de las tarifas vino con la promesa de que el incremento en el precio se vería reflejado en un mejor servicio en término de calidad y cobertura.

El contar con más recursos provenientes del alza en las tarifas facilitaría la expansión del servicio eléctrico y mejoraría la salud financiera de estas empresas permitiendo así la tracción de más inversión privada que diversificara la matriz de generación. (CIDAC, 2015)

Uno de los principales retos que tenía la apertura del sector era evitar los problemas de escasez recurrente derivados de la concentración excesiva en la generación hidroeléctrica.



Los elementos positivos más notorios del caso keniano estriban en que se generó un marco regulatorio propicio para tener tarifas eléctricas mucho más sensatas. De acuerdo al Banco Mundial, el marco regulatorio establecido es suficientemente robusto para evitar la interferencia política en la determinación de las tarifas gracias al órgano regulador.

De esta forma, las tarifas se basan en una fórmula que combina la tarifa de cobro, los costos marginales de largo plazo, un componente de ajuste mensual sujeto al cambio en los costos de los combustibles responsables de la generación eléctrica y el tipo de cambio, además de revisarse cada seis meses dependiendo del nivel inflacionario, con ello las tarifas se incrementaron de manera general alrededor de 170% en un lapso de diez años, aunque se mantuvieron esquemas de tarifas diferenciados según el nivel de ingreso de los consumidores residenciales. Las tarifas en Kenia reflejan los costos de proveer el servicio estando en un esquema de incrementos en bloque (increasing block tariff scheme) donde se cobra muy diferente el costo del bloque barato del bloque caro (828% más caro en el segundo que en el primero). Además, se tienen tarifas lineales según el tipo de consumo, sino del tipo de consumidor que se es. Sin que esto último sea la panacea, si representa una mejora con respecto al punto de partida a mediados de los noventa.

Para poder alivianar el impacto sobre la sociedad que un alza de más del doble en precios podía tener el gobierno no sólo hizo labores de gestión política prometiendo un mejor servicio, sino que también adoptó algunas medidas de mitigación.

La primera de ellas consistió en desarrollar un programa de electrificación rural que incremento el número de usuarios conectados en esas regiones del 650mil a más de 2 millones en diez años. También negoció que fondos donantes financiaran un fondo revolviente que permitieran diferir el pago de las tarifas de interconexión, así como préstamos bancarios para el mismo objetivo. (CIDAC, 2015)

Otra medida que adoptó fue la creación de una tarifa de línea de vida (por debajo de los costos de producción) para los hogares con un consumo eléctrico menor a 50 kWh al mes a través de subsidios cruzados. Pese a que esta última medida no



es la más eficiente en términos de mercado, fue un paso positivo dado que focalizó los subsidios que antes existían de manera general.

No obstante, aunque ya son casi veinte años del inicio de la reforma, sólo se tuvo éxito moderado en lograr cubrir la demanda por electricidad al existir pocos jugadores en el sector y varias empresas dominantes en diversos tramos del mercado.

La paradoja resulta en que a pesar de que se capitalizaron a las empresas del sector, la penetración del servicio apenas supera el 16% de la población, esta ha hecho que los beneficios provenientes de la reforma hayan tardado tanto en llegar. Aunado a esto, las condiciones económicas y políticas de Kenia han afectado y retrasado en varias ocasiones la construcción de ciertos proyectos de infraestructura eléctrica por falta de recursos del gobierno. (CIDAC, 2015)

2.18.5 Turquía

De manera similar a lo que se expuso en el apartado del caso brasileño, durante la década de los ochenta, la economía turca tuvo un vuelco importante hacia una visión más neoclásica donde el gobierno fue liberando las industrias que anteriormente administraba. En el sector eléctrico se tenía a una empresa estatal (TEK) que controlaba la generación y las redes de transmisión y distribución para después separarse en dos monopolios públicos: uno encargado de la generación y las redes de transmisión (TEAS) y otro que se encargaba de las redes de distribución (TEDAS). A raíz de una crisis de balanza de pagos y un golpe de Estado, se inició la apertura de los mercados a través de un conjunto de reformas que incluían la privatización del sector eléctrico.

Las reformas a la industria eléctrica fueron el resultado de la incapacidad financiera de las paraestatales del sector para cubrir la creciente demanda que los orilló a la privatización del sector y a la eliminación de todos los subsidios con miras a fortalecer el erario público. El objetivo que tenía el gobierno turco era atraer inversores, fomentar la competencia y mejorar la eficiencia de la economía a raíz



de las reformas. Adicionalmente, estas medidas aperturistas fueron unas de las condiciones que la Unión Europea le exigía a Turquía para entrar en ella.

Pese a que el proceso de reforma comenzó desde 1984, fue hasta casi 30 años después cuando la apertura del sector pudo consolidar tras una fuerte oposición tanto de los ciudadanos como de los mismos actores políticos. Aunque desde mediados de los ochenta existía el marco legal para permitir la participación de privados, la dominancia del mercado por parte de las paraestatales era tal que no había casi inversión privada. Se intentó ser más atractivo con esquemas de arrendamiento de instalaciones y esquemas similares a los de PIE, pero no se generó mayor competencia con ello. Cuando en 1994 la Corte Constitucional de Turquía echó abajo el intento de vender activos de las paraestatales, se desincentivó aún más la inversión. No fue hasta unas sucesivas reformas de principios del siglo XXI, aceleradas por las crecientes premuras fiscales del gobierno, que se pudo concretar la privatización del sector.

Un intento más ambicioso de reformar liberalizadora se empujó en 2001 cuando ya el gobierno turco tenía poco campo de maniobra con respecto al presupuesto de egresos. Se desintegró a las empresas eléctricas y se creó un mercado mayorista de generación. Con ello se intentaba cubrir la creciente demanda y mejorar sustancialmente en eficiencia del sector. Sin embargo, entre el 2002 y 2007 no se modificaron los subsidios, por lo que se mantuvo el consumo dispendioso que demandaba cada vez más electricidad además de no sanar las finanzas públicas al incrementarse el costo de producción y no el cobro. Naturalmente esta situación seguía afectando la entrada de incrementos graduales trimestrales para llevar los precios a ser costo-eficientes y comenzó el saneamiento de las finanzas públicas y a flui la inversión. A pesar del incremento de casi 50% en el precio en los primeros tres años, este tuvo un impacto negativo limitado en el bienestar ya que el consumo eléctrico no representa un porcentaje grande del gasto familiar.

El caso turco es un gran ejemplo de lo difícil que puede ser empujar una agenda de reformas liberalizadoras cuando no se cuenta con el apoyo del electorado y no se quiere pagar el costo político de hacerlo. El proceso de reformas en Turquía tardo



casi 30 años en dar frutos, y mucho se debió por la falta de disposición del gobierno a tomar medidas impopulares hasta que ya tenían el agua hasta el cuello y no había otra alternativa. Adicionalmente la experiencia truca es muy ilustrativa en señalar cómo, aunque se diseñe un marco legal que permita la inversión privada, ésta no llegara si hay actores dominantes del mercado y si los esquemas de precios no proporcionan la competencia. (CIDAC, 2015)

Capítulo III Eliminación del subsidio a la energía eléctrica en Quintana Roo y su efecto en el bienestar de los hogares.

En este capítulo se presentan los resultados de las metodologías para la determinación del excedente del consumidor, así como las estimaciones de elasticidad precio de la demanda, de igual manera se presentan el consumo de energía eléctrica por tipo de vivienda y el coeficiente de Gini en el cual se puede observar la desigualdad de cada decil en la curva de Lorenz.

3.1 El bienestar

Bienestar social es el conjunto de factores que participan en la calidad de la vida de la persona y que hacen que su existencia posea todos aquellos elementos que den lugar a la tranquilidad y satisfacción humana. El bienestar social es una condición no observable directamente, sino a partir de juicios como se comprende y se puede comparar de un tiempo o espacio a otro (Inglehat, 2000)

3.2 La eficiencia del equilibrio de mercado

El bienestar de la sociedad lo medimos a través del excedente total, que es la suma del excedente del consumidor y del excedente del productor (más la recaudación de impuestos si los hay).

$$ET = EC + EP$$

Una asignación es eficiente si maximiza el excedente total.

El equilibrio de mercado es una asignación eficiente (hace máximo

el excedente total) porque...

-) El mercado libre asigna la oferta de bienes a los consumidores que lo valoran más (tienen mayor disposición a pagar).
-) El mercado libre asigna la demanda de bienes a los productores que producen a un precio más bajo.
-) El mercado libre lleva a una producción de bienes que hace que el excedente total sea máximo.



3.3 La fijación de precios mínimos y máximos

En ocasiones, las autoridades fijan precios mínimos y máximos de algunos bienes.

Ejemplos: Salario mínimo, tarifa eléctrica.

En mercados de competencia perfecta, la fijación de precios máximos y mínimos, en general, disminuye la eficiencia.

Normalmente, estas intervenciones no se realizan en mercados de competencia perfecta, sino en mercados con pocos productores que tienen poder para modificar los precios. A veces también se realizan por motivos de equidad.

3.4 Coeficiente de GINI

Es un índice que mide la concentración del ingreso en la distribución de la renta. Puede definirse a partir de la curva de Lorenz ya que el Gini da cuenta de la proporción que representa el área de concentración (superficie comprendida entre la recta de equidistribución y la propia curva de Lorenz), en relación al área que queda por debajo de la recta de equidistribución. También puede definirse a partir de diversas expresiones matemáticas.

El GINI puede variar entre cero y uno. Cuanto más cercano a cero significa que existe una distribución más igualitaria (la curva de Lorenz se sitúa más cerca de la recta de equidistribución), mientras que un Gini cercano a uno implica una elevada concentración de renta en los deciles superiores de población y, por tanto, mayor desigualdad y una curva de Lorenz más alejada de la diagonal del gráfico. Frecuentemente el Gini se multiplica por cien para facilitar su interpretación. (Yago & Carmona, 2015)



3.5 Cálculo del coeficiente de Gini en el ingreso corriente trimestral para Quintana Roo 2014.

Tabla 9 Coeficiente de Gini en Quintana Roo.

Equidad total	Decil	N	Y	CL	TY	Y2	fr N	Fra N	fr Y	Fra Y	Fr Y2	Fra Y2	Y/u	fr N * (Y/u)	qi	qi acum	di	fr N * di
0.0998	I	41,696	2,488.51	202.78	387	2,875.69	0.10	0.10	0.008	0.008	0.008	0.008	0.083	0.008	0.008	0.008	0.992	0.099
0.1996	II	41,696	6,807.15	280.36	475	7,282.17	0.10	0.20	0.021	0.029	0.021	0.029	0.211	0.021	0.029	0.038	0.962	0.096
0.2997	III	41,696	11,355.85	343.20	546	11,901.82	0.10	0.30	0.035	0.064	0.035	0.064	0.345	0.035	0.064	0.093	0.907	0.091
0.3997	IV	41,696	15,381.08	389.77	562	15,942.76	0.10	0.40	0.046	0.110	0.046	0.110	0.463	0.046	0.110	0.174	0.826	0.083
0.4997	V	41,696	19,810.07	453.54	684	20,494.56	0.10	0.50	0.059	0.170	0.059	0.170	0.595	0.059	0.170	0.280	0.720	0.072
0.5996	VI	41,696	24,780.88	487.55	765	25,545.57	0.10	0.60	0.074	0.244	0.074	0.244	0.741	0.074	0.244	0.413	0.587	0.059
0.6997	VII	41,696	30,889.54	560.22	858	31,747.68	0.10	0.70	0.092	0.336	0.092	0.336	0.921	0.092	0.336	0.580	0.420	0.042
0.7997	VIII	41,696	39,633.12	676.47	940	40,572.69	0.10	0.80	0.118	0.454	0.118	0.454	1.177	0.118	0.454	0.790	0.210	0.021
0.8999	IX	41,696	55,071.22	838.32	1,098	56,168.77	0.10	0.90	0.163	0.617	0.163	0.617	1.630	0.163	0.617	1.071	-0.071	-0.007
1.0000	X	416,960	130,396.54	1,431.40	1,712	132,108.80	0.10	1.00	0.383	1.000	0.383	1.000	3.833	0.384	1.001	1.618	-0.618	-0.062

Elaboración propia con datos de ENIGH 2014

Coeficiente de Gini	0.4931
---------------------	--------

Donde

N= Número de Hogares

TY= Transferencia al Ingreso Corriente

Fra N= Frecuencia relativa Acumulada

Fr Y2= Frecuencia relativa del ingreso más transferencia

Y= Ingreso sin Transferencias

Y2= Ingreso más Transferencia

Fr Y= Frecuencia relativa del ingreso

Fra Y2=Frecuencia acumulada del ingreso más transferencia

CL= Consumo de Electricidad sin impuesto

fr N= Frecuencia relativa

Fra Y= Frecuencia acumulada del ingreso

y/u=ingreso más transferencia/ promedio del ingreso mas transferencia

Fr N * (Y/u)=Frecuencia relativa/ y/u

$$q_i = \frac{X \cdot n_1 + X_2 \cdot n_2 + \dots + X}{X \cdot n_1 + X_2 \cdot n_2 + \dots + X}$$

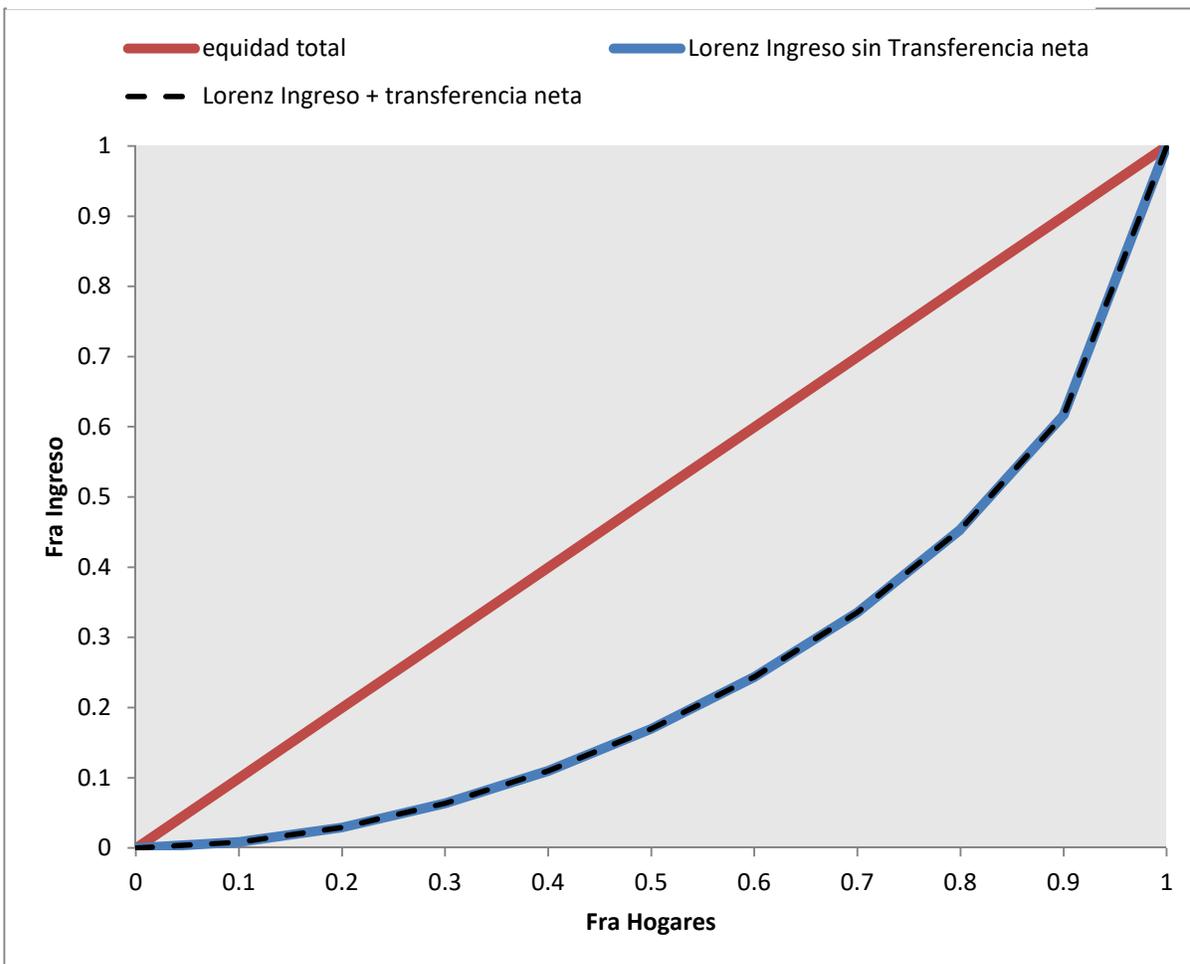
q i acum= $\sum q$

di= (1- qi acum)

Fr N* di=Frecuencia relativa por (1+ qi acum)



Gráfica 1. Curva de Lorenz



Fuente: Elaboración Propia.

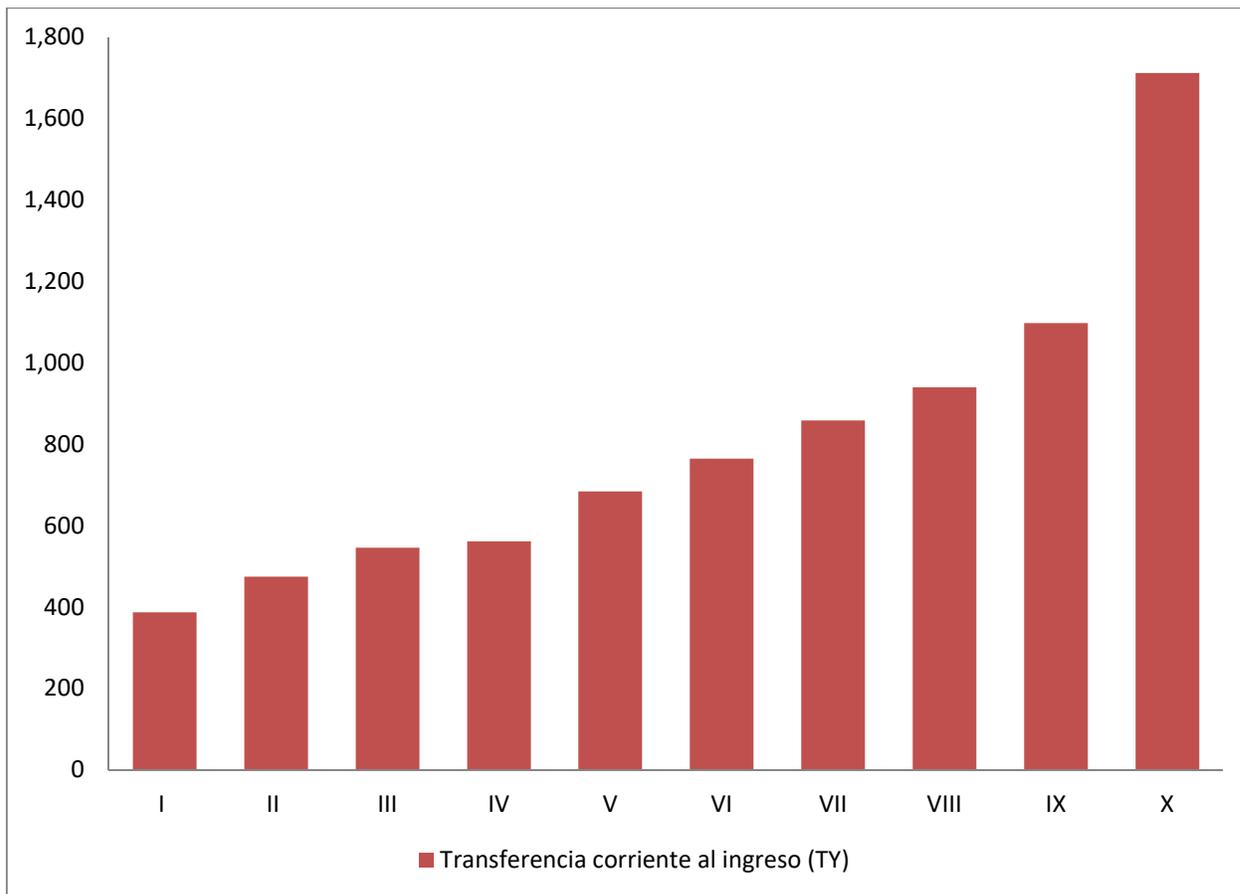
Coefficiente de Gini	0.4931
-----------------------------	---------------

El coeficiente de Gini es muy cercano a .5 lo cual significa que el coeficiente de Gini en Quintana Roo es considerablemente elevado, reflejando la mayor concentración en los deciles más altos

A continuación, en la gráfica 12, se podrá determinar cómo está se distribuye la transferencia corriente en este caso el subsidio para el sector doméstico por deciles de ingreso.



Gráfica 12. Transferencia corriente al ingreso en Quintana Roo.



Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede observar en la gráfica 12 el decil que más aprovecha el subsidio eléctrico doméstico están concentrados en los deciles más altos debido a que el consumo que tienen estos hogares es alto aprovechan gran parte del subsidio eléctrico, es decir que aprovechan el subsidio.

Sin embargo los deciles más bajos son los que menos aprovechan el subsidio eléctrico, por lo tanto existe una gran desigualdad en la distribución de los subsidios eléctricos para el sector doméstico, debido a que los más ricos reciben mayor subsidio mientras los hogares más pobres no aprovechan al máximo el subsidio eléctrico.



3.6 Cálculo de la Elasticidad-Precio de la Demanda por Electricidad para el sector doméstico en Quintana Roo.

El cálculo de elasticidad precio de la demanda de la tarifa eléctrica doméstica en el estado de Quintana Roo es importante ya que permitirá conocer el impacto que tendría un aumento de los precios de este servicio, por lo tanto, para poder llevar a cabo el cálculo de este impacto se elaboró el modelo econométrico que a continuación se presenta, el cual relaciona las variables como el precio medio, usuarios, consumo y el producto interno bruto, el precio medio como un determinante de gran peso en el consumo. El indicador comprende el período de 2004 a 2008, con una periodicidad mensual para el consumo de los usuarios muestra.

La finalidad de realizar este cálculo es probar que existe una relación inversa entre la variación del precio medio de la electricidad con la cantidad demanda por los usuarios, dado que la electricidad es un bien inelástico y sobretodo es un servicio indispensable el aumento o disminución del precio afecta directamente a la demanda de Kwh de este servicio.

Al realizar el cálculo econométrico se comparó y Analizó con Estudios como el Jesús Wenceslao Torres Cantú en el año 2010, el cual realiza el cálculo de la elasticidad precio de la demanda para el estado de Nuevo León, el cual muestra un comportamiento de elasticidad del precio de -0.209 y el estudio de marcos Ochoa Chavarría en el año 2004, el cual realiza el cálculo de la elasticidad del país de Costa Rica, donde el comportamiento del precio -0.0396 , estos estudios usan variables muy similares para realizar el cálculo de la elasticidad del precio de la tarifa de energía eléctrica para el sector doméstico.

La regresión econométrica se realizó en Eviews mediante el método de mínimos cuadrados con datos anuales que constan del año 2004 al año 2014.

Donde

Variable	Concepto	Unidad de medida
LOG(P)	Logaritmo del precio medio	Porcentaje
LOG(PIB)	Logaritmo del Producto interno Bruto	Porcentaje
LOG(DEMPERCAP(-1))	Logaritmo de la demanda per cápita con un rezago	Porcentaje
USUAR(-1)	Usuarios de tarifa doméstica con un rezago	Usuarios de la energía eléctrica

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 7 Resultados del modelo econométrico.

Variable	Valor del Coeficiente	Error Estándar	Probabilidad
C	-8.472535	2.476338	0.0141
LOG(P)	-0.07214	0.023011	0.0202
LOG(PIB)	0.744642	0.206201	0.0112
LOG(DEMPERCAP(-1))	0.939749	0.142613	0.0006
USUAR(-1)	-1.09E-06	3.26E-07	0.0154

Fuente: elaboración propia.

Al realizar la regresión se utilizó el método de mínimos cuadrados, es importante mencionar que el modelo tiene una corrección de heterorasticidad, ya que al momento de realizar la regresión con logaritmos y un rezago en el logaritmo de la demanda el resultado era no significativo por lo que se corrigió a través de un HAC.

El resultado se puede interpretar si precio incrementa en 1% la demanda per cápita se va a reducir -.072% por lo que se verifica que existe una relación inversa entre el precio y la demanda de la energía eléctrica en Quintana Roo, si el PIB incrementa en 1% la demanda va a aumentar en .74%.

El modelo tiene un R2 de .87 lo que explica el 87% por ciento de los casos es decir que el modelo econométrico planteado es aceptable.

En comparación con el estudio de Nuevo León la diferencia entre los resultados es muy notable, sin embargo, es importante conocer las probables razones por la cual existe una gran diferencia.

La causa principal es la característica del tipo de clima con las que cuenta cada Estado, de acuerdo con las características estatales del INEGI el clima de Nuevo León el 68% del Estado presenta clima seco y semi-seco el 20% cálido subhúmedo se encuentra en la región perteneciente a la llanura costera del Golfo norte, el 7 % es templado subhúmedo y se localiza en las partes altas de las sierras y el restante 5% presenta clima muy seco hacia la Sierra madre Occidental.

La temperatura media anual es alrededor de 20°C, la temperatura máxima promedio es de 32°C y se presenta en los meses de mayo a agosto, la temperatura mínima promedio es de 5°C y se presenta en el mes de enero.

El Estado de Quintana Roo el 99% de la superficie del estado presenta clima cálido subhúmedo y el 1% cálido húmedo, localizado en la isla de Cozumel. La temperatura media anual del estado es de 26°C, la temperatura máxima promedio es de 33°C y se presenta en los meses de abril a agosto, la temperatura mínima promedio es de 17°C durante el mes de enero.

La diferencia de temperaturas entre el estado de Quintana Roo y el estado de Nuevo León es un factor importante para el consumo de energía eléctrica ya que el estado de Quintana Roo el clima mayormente el cálido la mayor parte del tiempo por lo tanto el consumo se mantiene constante y no existen variaciones importantes de consumo de energía eléctrica como para dejar de usar por ejemplo los mini Split, por esa razón una reducción o eliminación del subsidio al consumo de energía eléctrica para el sector doméstico no se ve tan afectado en consumo de kWh,

Sin embargo, en el estado de Nuevo León la temperatura varía de acuerdo a las estaciones del año entre 32°C y los 5°C, por lo tanto, existen temporadas en donde el consumo tiende a elevarse y temporadas en donde no es necesario usar aparatos de refrigeración dado que estos consumen mucha energía eléctrica, por lo tanto la electricidad es más inelástica en el estado de Nuevo León y ante un cambio en el



precio de la electricidad en el sector doméstico impacta en mayor proporción a los consumidores.

En Costa Rica el promedio anual de temperatura esta entre 21 y 27 grados Celsius y los meses más fríos del año son noviembre, diciembre y enero. Los meses de marzo hasta mayo, son los meses más calientes del año. ¹⁵

De acuerdo con el estudio de Marcos Ochoa Echeverría en el año 2004 obtuvo un resultado de -.0396, dicho resultado es menor al resultado obtenido en el estado de Quintana Roo, esto debido a que el clima del país de Costa Rica es mucho más estable incluso en la temporada de invierno en comparación del estado de Quintana Roo, por lo tanto, de acuerdo con los resultados de la investigación, es menos inelástico a diferencia con el Estado de Quintana Roo.

¹⁵ <https://www.govisitcostarica.co.cr/travelInfo/climate.asp>



3.7 Simulación de los posibles escenarios de eliminación y/o Reducción del subsidio eléctrico en Quintana Roo.

Para poder determinar el impacto de la eliminación y/o reducción del subsidio eléctrico en Quintana Roo se simulará que efecto de manera progresiva empezando con la reducción del subsidio electro en un 25%, 50%, 75% hasta llegar a la eliminación completa del subsidio, se podrá determinar cómo impacta este tipo de reducción y/o eliminación en cada uno de los deciles, de igual manera se podrá cuantificar en términos de porcentajes cuanto es el impacto de cada uno de estos escenarios simulados. Para la realización de las tablas se utilizó los ingresos trimestrales sin transferencias, este ingreso monetario trimestral se usó porque es el ingreso que no contempla ningún tipo de transferencias ni subsidios dado que para este estudio se utilizó la encuesta nacional de ingresos y gasto de los hogares (ENIGH 2014).

Subsidio por cada Kwh

En la siguiente tabla podremos observar cual es el porcentaje de subsidio por tipo de tarifa doméstica en Quintana Roo para el año 2014.

Tabla 10. Subsidio por Kwh en Quintana Roo.

Precios 2014				
Tarifa	Costo Medio	Precio Medio	Subsidio Por Kwh	Porcentaje
1	3.43	1.09	2.34	31.77
1A	3.36	1.02	2.33	30.45
1B	3.00	1.04	1.96	34.78
1C	2.76	1.13	1.63	40.91
1D	2.72	1.12	1.60	41.08
1E	2.66	0.97	1.69	36.53
1F	2.57	0.94	1.63	145.33
DAC	2.56	3.74	-1.17	53.91

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

En la tabla 10 se puede observar que las tarifas que reciben el mayor porcentaje de subsidio son las tarifas 1 C, 1 D y 1 F, la única tarifa que no está subsidiada y por la que se obtiene una ganancia es la tarifa de alto consumo, ya que el precio es más alto que el costo.



Tabla 11. Situación actual sin reducción del subsidio de la tarifa doméstica en Quintana Roo.

Decil	Número de Hogares	Ingreso Monetario Corriente Trimestral sin transferencias	Gasto en electricidad sin subsidio	subsidio trimestral por hogar	Reducción del subsidio en 0%	Gasto en electricidad Por Hogar	porcentaje del precio final con respecto al ingreso por hogar
I	3,154,405	2,488.51	589.96	387.18	0	202.78	8.15
II	3,159,084	6,807.15	755.37	475.02	0	280.36	4.12
III	3,162,462	11,355.85	889.17	545.97	0	343.20	3.02
IV	3,164,399	15,381.08	951.45	561.68	0	389.77	2.53
V	3,160,497	19,810.07	1,138.03	684.49	0	453.54	2.29
VI	3,161,069	24,780.88	1,252.25	764.69	0	487.55	1.97
VII	3,165,998	30,889.54	1,418.36	858.14	0	560.22	1.81
VIII	3,161,868	39,633.12	1,616.03	939.56	0	676.47	1.71
IX	3,167,100	55,071.22	1,935.87	1097.55	0	838.32	1.52
X	3,166,010	130,396.54	3,143.66	1712.26	0	1431.40	1.10
total	31,622,892	336,614	13,690	8,027		5,664	28

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

En esta tabla 11 se muestra el panorama actual el cual contempla cual sería el gasto trimestral por hogar por deciles de ingreso.

Para el primer decil se puede observar que el gasto sin el subsidio sería de 589.96 pesos, sin embargo, lo que realmente pagan es 202.78, esto significa que lo que gasta el primer decil en energía eléctrica representa el 8.15% del total de su ingreso, por otro lado, podemos observar que en el decil diez el gasto en energía eléctrica sería de 3,143.66 sin el subsidio, sin embargo el decil diez paga la cantidad de 1431.40 esto representa para el decil diez el 1.10% de su ingreso, es importante mencionar que existe un gran diferencia entre lo que representa el gasto en energía eléctrica para el decil uno que paga el decil diez por este mismo concepto, ya que el decil uno paga siete veces más de porcentaje de su ingreso que lo que paga el decil diez.



Tabla 12 Simulación de eliminación y/o Reducción del 25% del subsidio

Decil	Número de Hogares	Ingreso Monetario Corriente Trimestral sin transferencias	Gasto en electricidad sin subsidio	subsidio trimestral por hogar	Reducción del subsidio en 25%	Gasto en electricidad Por Hogar	porcentaje del precio final con respecto al ingreso por hogar
I	3,154,405	2,488.51	589.96	387.18	25	299.58	12.04
II	3,159,084	6,807.15	755.37	475.02	25	399.11	5.86
III	3,162,462	11,355.85	889.17	545.97	25	479.70	4.22
IV	3,164,399	15,381.08	951.45	561.68	25	530.19	3.45
V	3,160,497	19,810.07	1,138.03	684.49	25	624.66	3.15
VI	3,161,069	24,780.88	1,252.25	764.69	25	678.73	2.74
VII	3,165,998	30,889.54	1,418.36	858.14	25	774.75	2.51
VIII	3,161,868	39,633.12	1,616.03	939.56	25	911.36	2.30
IX	3,167,100	55,071.22	1,935.87	1097.55	25	1112.70	2.02
X	3,166,010	130,396.54	3,143.66	1712.26	25	1859.46	1.43
total	31,622,892	336,614	13,690	8,027		7,670	40

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

En esta tabla 12 se muestra el panorama con una reducción del subsidio en un 25%, la cual contempla cual sería el gasto trimestral por hogar por deciles de ingreso.

Para el primer decil se puede observar que el gasto en energía eléctrica representa el 12.04% del total de su ingreso, esto representa un aumento del 4% más en su gasto con respecto a la simulación anterior, por otro lado, podemos observar que en el decil diez el gasto en energía eléctrica representa el 1.43% de su ingreso, esto representa un %.33 más con respecto a sus ingresos de la simulación anterior , por lo tanto ante una reducción del subsidio eléctrico del 25% en precio de la tarifa doméstica para el Estado de Quintana Roo, el primer decil es donde se ve más afectado ante la reducción del porcentaje del subsidio eléctrico ya que para el decil diez no representa realmente una afectación drástica en el ingreso que perciben.



Tabla 13 Simulación de eliminación y/o Reducción del 50% del subsidio eléctrico doméstico en Quintana Roo.

Decil	Número de Hogares	Ingreso Monetario Corriente Trimestral sin transferencias	Gasto en electricidad sin subsidio	subsidio trimestral por hogar	Reducción del subsidio en 50%	Gasto en electricidad Por Hogar	porcentaje del precio final con respecto al ingreso por hogar
I	3,154,405	2,488.51	589.96	387.18	50	396.37	15.93
II	3,159,084	6,807.15	755.37	475.02	50	517.86	7.61
III	3,162,462	11,355.85	889.17	545.97	50	616.19	5.43
IV	3,164,399	15,381.08	951.45	561.68	50	670.61	4.36
V	3,160,497	19,810.07	1,138.03	684.49	50	795.79	4.02
VI	3,161,069	24,780.88	1,252.25	764.69	50	869.90	3.51
VII	3,165,998	30,889.54	1,418.36	858.14	50	989.29	3.20
VIII	3,161,868	39,633.12	1,616.03	939.56	50	1146.25	2.89
IX	3,167,100	55,071.22	1,935.87	1097.55	50	1387.09	2.52
X	3,166,010	130,396.54	3,143.66	1712.26	50	2287.53	1.75
total	31,622,892	336,614	13,690	8,027		9,677	51

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

En esta tabla 13 se muestra el panorama con una reducción del subsidio en un 50%, la cual contempla cual sería el gasto trimestral por hogar por deciles de ingreso.

Para el primer decil se puede observar lo que gasta en energía eléctrica representa el 15.93% del total de su ingreso esto representan un aumento del 7.78% más en su gasto, se puede determinar que mientras más bajo es decil, mayor es el impacto de la eliminación y/o reducción del subsidio electrico, por otro lado, podemos observar que en el decil diez el gasto en energía eléctrica representa el 1.75% de su ingreso, esto representa un %.65, más con respecto a sus ingresos, podemos determinar que aun con la disminución de la mitad del subsidio eléctrico en el último decil no representa un aumento considerable.

Tabla 14 Simulación de eliminación y/o Reducción del 75% del subsidio eléctrico doméstico en Quintana Roo.

Decil	Número de Hogares	Ingreso Monetario Corriente Trimestral sin transferencias	Gasto en electricidad sin subsidio	subsidio trimestral por hogar	Reducción del subsidio en 75%	Gasto en electricidad Por Hogar	porcentaje del precio final con respecto al ingreso por hogar
I	3,154,405	2,488.51	589.96	387.18	75	493.17	19.82
II	3,159,084	6,807.15	755.37	475.02	75	636.62	9.35
III	3,162,462	11,355.85	889.17	545.97	75	752.68	6.63
IV	3,164,399	15,381.08	951.45	561.68	75	811.03	5.27
V	3,160,497	19,810.07	1,138.03	684.49	75	966.91	4.88
VI	3,161,069	24,780.88	1,252.25	764.69	75	1061.07	4.28
VII	3,165,998	30,889.54	1,418.36	858.14	75	1203.82	3.90
VIII	3,161,868	39,633.12	1,616.03	939.56	75	1381.14	3.48
IX	3,167,100	55,071.22	1,935.87	1097.55	75	1661.48	3.02
X	3,166,010	130,396.54	3,143.66	1712.26	75	2715.59	2.08
total	31,622,892	336,614	13,690	8,027		11,684	63

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

En esta tabla 14 se muestra el panorama con una reducción del subsidio en un 75%, la cual contempla cual sería el gasto trimestral por hogar por deciles de ingreso.

Para el primer decil se puede observar lo que gasta en energía eléctrica representa el 19.82% del total de su ingreso esto representan un aumento del 11.67% más en su gasto, por otro lado, podemos observar que en el decil diez el gasto en energía eléctrica representa el 2.08% de su ingreso, esto representa un %.98, más con respecto a sus ingresos.



Tabla 15 Simulación de eliminación del subsidio eléctrico doméstico en Quintana Roo.

Decil	Número de Hogares	Ingreso Monetario Corriente Trimestral sin transferencias	Gasto en electricidad sin subsidio	subsidio trimestral por hogar	Eliminación del subsidio eléctrico	Gasto en electricidad Por Hogar	porcentaje del precio final con respecto al ingreso por hogar
I	3,154,405	2,488.51	589.96	387.18	100	589.96	23.71
II	3,159,084	6,807.15	755.37	475.02	100	755.37	11.10
III	3,162,462	11,355.85	889.17	545.97	100	889.17	7.83
IV	3,164,399	15,381.08	951.45	561.68	100	951.45	6.19
V	3,160,497	19,810.07	1,138.03	684.49	100	1138.03	5.74
VI	3,161,069	24,780.88	1,252.25	764.69	100	1252.25	5.05
VII	3,165,998	30,889.54	1,418.36	858.14	100	1418.36	4.59
VIII	3,161,868	39,633.12	1,616.03	939.56	100	1616.03	4.08
IX	3,167,100	55,071.22	1,935.87	1097.55	100	1935.87	3.52
X	3,166,010	130,396.54	3,143.66	1712.26	100	3143.66	2.41
total	31,622,892	336,614	13,690	8,027		13,690	74

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

En la tabla 15 se muestra el panorama con una eliminación total del subsidio. Para el primer decil se puede observar lo que gasta en energía eléctrica representa el 23.71% del total de su ingreso esto representan un aumento del 15.56% más en su gasto, esto significa que ante una eliminación del subsidio eléctrico para la tarifa doméstica este decil pagaría tres veces más de lo que paga actualmente lo cual representa un 8% de su ingreso, por otro lado, podemos observar en la tabla 13 que en cuanto mayor es el decil es menor el impacto sobre el ingreso, por lo tanto los deciles más bajos serían los más afectados dado que para los deciles más altos el porcentaje del incremento de las tarifas eléctricas no es significativo con respecto a su ingreso. Con la eliminación del subsidio eléctrico doméstico los hogares pagarían el costo real de producción de la energía eléctrica por lo tanto este costo tendrá variaciones de acuerdo a los suministros que se utilicen para la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica en el Estado de Quintana Roo.



Tabla 16 Impacto en el porcentaje del Ingreso por reducción y/o eliminación del subsidio eléctrico doméstico en Quintana Roo.

Impacto en el porcentaje del Ingreso por reducción y/o eliminación del subsidio eléctrico Residencial Sin IVA					
Decil	Sin Reducción	Reducción del 25%	Reducción del 50%	Reducción del 75%	Eliminación del Subsidio
I	8.15	12.04	15.93	19.82	23.71
II	4.12	5.86	7.61	9.35	11.10
III	3.02	4.22	5.43	6.63	7.83
IV	2.53	3.45	4.36	5.27	6.19
V	2.29	3.15	4.02	4.88	5.74
VI	1.97	2.74	3.51	4.28	5.05
VII	1.81	2.51	3.20	3.90	4.59
VIII	1.71	2.30	2.89	3.48	4.08
IX	1.52	2.02	2.52	3.02	3.52
X	1.10	1.43	1.75	2.08	2.41

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

En esta tabla 16 podemos determinar un resumen del grado de impacto que tendría cada una de las situaciones de reducción o eliminación del subsidio eléctrico en tarifas domésticas, podemos observar que los deciles más bajos son los que más se ven perjudicados en cada una de las simulaciones en especial el decil uno, ya que es donde el incremento es mayor, en cambio en los deciles más altos en donde el impacto sería menor ya que el poder adquisitivo con el que cuenta este tipo de hogar es muy alto.

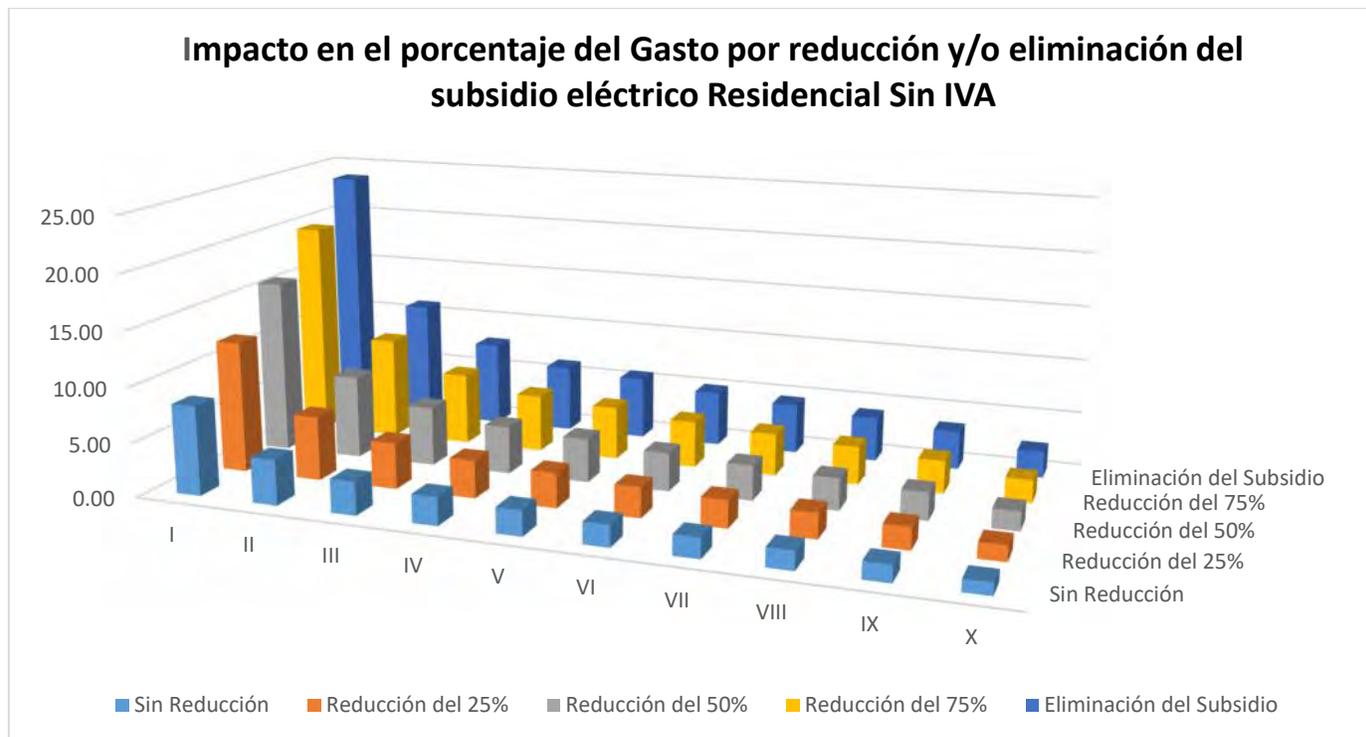
Es importante mencionar que, para esta simulación, de acuerdo a los datos tomados de la (ENIGH 2014) se consideró que los gastos reflejados en las encuestas ya tenían reflejado el IVA, ya que al momento que se realiza la encuesta los usuarios reportan el monto total y no desglosan directamente el impuesto al valor agregado(IVA).



Impacto en los deciles por reducción y/o eliminación del subsidio eléctrico Residencial en Quintana Roo.

En la siguiente grafica se podrá observar el impacto de la reducción o eliminación del subsidio eléctrico doméstico.

Gráfica 13. Impacto en los deciles por reducción y/o eliminación del subsidio eléctrico residencial.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

En esta gráfica 13 se observa que como se había mencionado anteriormente el mayor impacto se refleja en los deciles más bajos ya que el incremento con respecto a su ingreso es mayor, se ve claramente que para el decil uno el impacto es mucho mayor en todas las situaciones analizadas, mientras que en el decil diez el impacto es muy bajo y no representa un gran impacto para los hogares que cuentan con este poder adquisitivo.



3.8 Clasificación del consumo de energía eléctrica por tipo de hogar en Quintana Roo.

Para poder comprender cuales son los niveles socioeconómicos de los hogares se utilizó la guía para calcular el consumo eléctrico domestico del organismo supervisor de la inversión en energía, el cual clasifica los tipos de vivienda en A, B, C, D, y E.

Para cada tipo de vivienda se realizó el cálculo de acuerdo a los aparatos eléctricos que cuenta cada tipo de vivienda, los watts que consume cada aparato, la cantidad de aparatos con los que cuenta, las horas de consumo promedio que tendría en uso la vivienda y los días que se utilizan, con esto se calcula el consumo mensual por cada tipo de vivienda.

Se realizó la actualización de algunos aparatos eléctricos que se usan actualmente y se eliminó los aparatos que ya no usan los hogares para realizar el cálculo del consumo por tipo de vivienda.

Tabla 17 Vivienda del Nivel socio económico E en Quintana Roo.

Característica de la Vivienda	Artefactos eléctricos que utiliza normalmente	Potencia		Cantidad de artefactos	Horas de consumo diario	Días de consumo en un mes	Consumo mensual en kWh
		Watts	Kw				
Vivienda con dos Habitaciones	Foco de 50w	50	0.05	1	2	30	3
	Foco de 75 w	75	0.075	1	5	30	11.25
	Foco de 100 w	100	0.1	1	5	30	15
	Tv de 14"	80	0.08	1	8	30	19.2
	Radio	30	0.03	1	5	30	4.5
	Total de Consumo en Kwh						

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 17 del nivel socio económico las características con la que cuenta este tipo de vivienda es con dos habitaciones, se puede observar los aparatos con los que cuenta una vivienda con este tipo de nivel, los aparatos eléctricos son los más básicos teniendo un consumo de 52.95 kWh mensualmente. Este tipo de viviendas se encuentra mayormente en las zonas rurales y en las zonas urbanas más marginadas.



Tabla 18 Vivienda del Nivel socio económico D en Quintana Roo.

Característica de la Vivienda	Artefactos eléctricos que utiliza normalmente	Potencia		Cantidad de artefactos	Horas de consumo diario	Días de consumo en un mes	Consumo mensual en kWh
		Watts	Kw				
Vivienda con Sala, comedor, baño, cocina, un dormitorio	Foco de 50w	50	0.05	1	2	30	3
	Foco de 75 w	75	0.075	1	5	30	11.25
	Foco de 100 w	100	0.1	1	5	30	15
	Foco ahorrador de 40 w	50	0.05	2	2	30	6
	Plancha	1000	1	1	1	4	4
	Tv de 20"	100	0.1	1	7	30	21
	Refrigerador	250	0.25	1	9	30	67.5
	Radio	30	0.03	1	7	30	6.3

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que la vivienda ya cuenta con más aparatos eléctricos como televisión y refrigerador por lo tanto el consumo aumenta, este tipo de vivienda ya cuenta con sala, comedor, baño, cocina y un dormitorio.

Es importante señalar que al contar con más aparatos eléctricos el consumo de energía eléctrica aumenta de acuerdo a la cantidad de aparatos con los que cuente y de cuanta energía consumen dichos aparatos.

En este caso el consumo es de 134.05 kWh mensualmente, lo cual duplica el consumo del tipo de vivienda E.

Tabla 19. Vivienda del Nivel socio económico C en Quintana Roo.

Característica de la Vivienda	Artefactos eléctricos que utiliza normalmente	Potencia		Cantidad de artefactos	Horas de consumo diario	Días de consumo en un mes	Consumo mensual en kWh
		Watts	Kw				
Departamento con sala, comedor, dos dormitorios, un baño, cocina.	Foco de 50w	50	0.05	2	6	30	18
	Foco de 75 w	75	0.075	1	6	30	13.5
	Foco de 100 w	100	0.1	1	6	30	18
	Foco ahorrador de 40 w	50	0.05	3	6	30	27
	Plancha	1000	1	1	1	8	8
	Tv de 20"	100	0.1	1	5	30	15
	Tv de 14"	70	0.07	1	5	30	10.5
	DVD	20	0.02	1	4	4	0.32
Vivienda con sala, comedor, dos dormitorios, un baño, cocina y patio interior	Equipo de Sonido	80	0.08	1	5	30	12
	Refrigerador	250	0.25	1	10	30	75
	Licuada	300	0.3	1	0.2	30	1.8
	Microondas	1100	1.1	1	0.25	30	8.25
	Computadora	300	0.3	1	2	30	18
	Ducha Eléctrica	3500	3.5	1	0.5	30	52.5
	Total de Consumo en kWh						277.87

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 19 de la vivienda del nivel socio económico C se puede observar que se clasifica en dos características la primera es departamento con sala, comedor, dos dormitorios, un baño, cocina y la segunda característica es una vivienda con sala, comedor, dos dormitorios, un baño, cocina y patio interior. El consumo para este tipo de vivienda es de 277.87 kWh mensualmente esto debido a que ya empieza a contar con aparatos eléctricos que consumen una considerable cantidad de energía eléctrica.

Tabla 20 Vivienda del Nivel socio económico B en Quintana Roo.

Característica de la Vivienda	Artefactos eléctricos que utiliza normalmente	Potencia		Cantidad de artefactos	Horas de consumo diario	Días de consumo en un mes	Consumo mensual en kWh
		Watts	Kw				
Vivienda con sala, comedor, tres dormitorios, dos baños, una cocina, un patio interior, Cochera, sala de estudio, cuarto de servicio.	Foco ahorrador de 40 w	50	0.05	4	6	30	36
	Foco de 25 w	25	0.025	3	4	30	9
	Foco de 75 w	75	0.075	1	5	30	11.25
	Foco de 100 w	100	0.1	2	5	30	30
	Plancha	1000	1	1	1	12	12
	Tv de 14"	80	0.08	1	6	30	14.4
	Tv de 20"	100	0.1	1	4	30	12
	DVD	20	0.02	1	4	8	0.64
	Radio	30	0.03	1	4	30	3.6
	Equipo de Sonido	80	0.08	1	10	30	24
	Refrigerador	350	0.35	1	10	30	105
	Lavadora	500	0.5	1	1	12	6
	Microondas	1100	1.1	1	0.25	30	8.25
	Licudadora	300	0.3	1	0.2	30	1.8
	Batidora	200	0.2	1	0.25	30	1.5
	Olla arrocera	1000	1	1	0.75	20	15
	Waflera	700	0.7	1	0.1	20	1.4
	Cafetera	800	0.8	1	0.25	30	6
	Secadora de cabello	1200	1.2	1	0.1	30	3.6
	Aspiradora	600	0.6	1	1	4	2.4
Ventilador de Techo	65	0.065	2	4	15	7.8	
Mini Split 1 tonelada	1200	1.2	1	4	30	144	
Computadora	300	0.3	1	4	30	36	
Bomba De agua 1/2 HP	373	0.373	1	2	30	22.38	
Total de Consumo en Kwh							514.02

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 20 de la vivienda del nivel socio económico B el nivel económico cuenta con sala, comedor, tres dormitorios, dos baños, una cocina, un patio interior, Cochera, sala de estudio, cuarto de servicio, por lo tanto, requiere muchos más aparatos eléctricos, se puede considerar que ya cuentan con bienes de lujo, como son mini Split, computadoras, microondas etc. El nivel de consumo de este tipo de vivienda consumo requiere diez veces más energía eléctrica mensualmente que el tipo de vivienda E.

Tabla 21. Vivienda del Nivel socio económico A en Quintana Roo

Característica de la Vivienda	Artefactos eléctricos que utiliza normalmente	Potencia		Cantidad de artefactos	Horas de consumo diario	Días de consumo en un mes	Consumo mensual en kWh
		Watts	Kw				
Vivienda con sala, comedor, Cuatro dormitorios, dos baños, una cocina, un patio interior, Cochera, sala de estudio, Pasadizos, piscina, cuarto de servicio.	Foco ahorrador de 40 w	50	0.05	4	6	30	36
	Foco de 25 w	25	0.025	4	4	30	12
	Foco de 75 w	75	0.075	2	5	30	22.5
	Foco de 100 w	100	0.1	3	5	30	45
	Plancha	1000	1	1	1	12	12
	Tv de 14"	80	0.08	1	6	30	14.4
	Tv de 20"	100	0.1	1	4	30	12
	Secadora de ropa	2500	2.5	1	1	8	20
	Tv de 29"	175	0.175	1	4	30	21
	DVD	20	0.02	1	4	8	0.64
	Radio	30	0.03	1	4	30	3.6
	Equipo de Sonido	80	0.08	1	10	30	24
	Refrigerador	350	0.35	1	10	30	105
	Lavadora	500	0.5	1	1	16	8
	Microondas	1100	1.1	1	0.25	30	8.25
	Licuadaora	300	0.3	1	0.25	30	2.25
	Batidora	200	0.2	1	0.25	30	1.5
	Olla arrocera	1000	1	1	0.75	20	15
	Waflera	700	0.7	1	0.1	30	2.1
	Cafetera	800	0.8	1	1	30	24
	Secadora de cabello	1200	1.2	1	0.1	30	3.6
	Aspiradora	600	0.6	1	1	4	2.4
	Modem inalámbrico	12	0.012	1	24	30	8.64
	Boiler eléctrico	1500	1.5	1	3	30	135
	Ventilador de Techo	65	0.065	3	4	20	15.6
	Mini Split 1.5	1800	1.8	2	3	30	324
Computadora	300	0.3	2	6	30	108	
Video Juego	119	0.119	2	3	30	21.42	
Bomba De agua 1 HP	746	0.746	1	2	30	44.76	
Total de Consumo en Kwh							1052.66

Fuente: Elaboración propia



El nivel socio económico A es el más alto nivel, es una vivienda que cuenta con sala, comedor cuatro dormitorios, dos baños, una cocina, un patio interior, cochera, sala de estudio, pasadizos, piscina, cuarto de servicio, este tipo de vivienda cuenta con todos los servicios.

Por la cantidad de habitaciones y espacio requiere de diversos tipos de aparatos eléctricos, el consumo que requiere el nivel socio económico A, es de aproximadamente 1052 kWh esto son veinte veces más consumo eléctrico con el nivel socio económico E.

Con la clasificación de tipo de nivel socio económico de la vivienda se observan como son los consumos en energía eléctrica por tipo de vivienda en Quintana Roo y que tipos de aparatos eléctricos puede contar cada tipo de vivienda, como se pueden observar en las tablas de cada tipo de vivienda, conforme más grande es el tipo de hogar más energía eléctrica consume, sin embargo, los hogares con más aparatos eléctricos reciben mayor subsidio y por lo tanto el beneficio que obtienen es mayor.

Los poblados más marginados de Quintana Roo, los hogares donde hay más pobreza, las casas más pequeñas en las ciudades serán las más afectadas ya que dado el nivel de ingreso que tienen es el tipo de vivienda con la que cuentan, mientras que los hogares donde el nivel socioeconómico es mayor, las casas que tengan la clasificación A la afectación será mínima, esto significa que cada vez que el subsidio eléctrico doméstico disminuya más afectación existe únicamente a los hogares más desprotegidos por lo cual no se cumple lo prometido en la reforma energética implementada por el gobierno de México dado que aunque el precio de producción disminuye el precio sigue aumentando y al aumentar el precio de la energía eléctrica aumenta el precio de los productos de la canasta básica ya que la energía eléctrica es un bien indispensable en la vida cotidiana.



3.9 Excedente del consumidor en Quintana Roo.

Para comprender mejor de que se trata el excedente del consumidor es importante conocer el concepto de los más importantes autores, dentro de los cuales se pueden mencionar los siguientes:

El excedente del consumidor es igual a la disposición de los compradores a pagar por un bien menos la cantidad que efectivamente pagan, y mide los beneficios que obtienen los compradores por participar en el mercado. El excedente del consumidor se calcula encontrando el área debajo de la curva de la demanda y por encima del precio. (Mankiw, 2012)

El excedente del consumidor es el área que se encuentra debajo de la curva de demanda marshalliana y encima del precio de mercado. Muestra lo que un individuo pagaría por el derecho de realizar transacciones voluntarias a este precio. Podemos utilizar las variaciones del excedente del consumidor para medir los efectos que los cambios de precio tienen en el bienestar. (Nicholson, 2005)

3.9.1 Cálculo del excedente del consumidor.

Para el cálculo del excedente del consumidor se tomó en cuenta la cantidad que gastan los hogares de acuerdo a la encuesta nacional de ingreso y gasto de los hogares (ENIGH 2014) en esta encuesta los hogares solamente especifican cual es el monto que gastan en el consumo de energía eléctrica y no especifican que tipo de tarifa pagan ni cuántos son los kilowatts hora que consumen, por lo tanto no se sabe de manera precisa a que bloque de consumo pertenecen, ya que como hemos visto en la tabla de los límites de consumo cada bloque de consumo representa un precio diferente, de igual manera el precio de cada kilowatt varía de acuerdo a la estación de año, por estas razones se utiliza el precio y costo promedio.



Tabla 22 Excedente del consumidor

Decil	Cantidad(base)	costo(A)	precio promedio(B)	A-B(altura)	Excedente del consumidor(base x altura/2)
I	202.78	2.9	1.38	1.52	154.11
II	280.35	2.9	1.38	1.52	213.07
III	343.2	2.9	1.38	1.52	260.83
IV	389.76	2.9	1.38	1.52	296.22
V	453.54	2.9	1.38	1.52	344.69
VI	487.55	2.9	1.38	1.52	370.54
VII	560.21	2.9	1.38	1.52	425.76
VIII	676.47	2.9	1.38	1.52	514.12
IX	838.31	2.9	1.38	1.52	637.12
X	1431.39	2.9	1.38	1.52	1087.86

Fuente: Elaboración propia

El excedente del consumidor se calculó multiplicando la cantidad que gasta cada decil por la diferencia entre el costo promedio de producción por cada kWh y el precio promedio entre dos.

El excedente del consumidor es la parte que corresponde a la aportación del gobierno es decir el subsidio, ya que esto es lo que están dejando de pagar los usuarios de tarifas eléctricas doméstica.

De acuerdo a los resultados de la tabla 22, se puede observar que en la situación actual los deciles más altos son los más beneficiados debido a que cuentan con un excedente del consumidor más alto, esto debido a que aprovechan todo el subsidio de cada bloque de consumo, mientras que los deciles más bajos no logran aprovechar al máximo el subsidio al consumo de energía eléctrica en Quintana Roo, el importante señalar que existe una gran diferencia del excedente del consumidor entre los deciles, es decir que mientras mayor ingreso obtenga cada hogar en Quintana Roo mayor es el excedente del consumidor.

En la tabla 22 se puede observar que para el decil uno el excedente del consumidor representa 154.11 pesos, y de acuerdo al cálculo realizado en la tabla anterior, el excedente es mayor conforme incrementa el ingreso que perciben los hogares en Quintana Roo, sin embargo, existe una gran y notable diferencia entre el excedente del consumidor que tiene el decil uno con respecto al excedente del consumidor que recibe el decil número diez, debido a que el decil número diez tiene un excedente del consumidor de 1087.96 pesos, esto quiere decir que el decil número diez aprovecha un poco más de siete veces el subsidio eléctrico doméstico con respecto al aprovechamiento del decil uno.

Es importante señalar que la suma de los deciles I,II,III,IV,V,VI y VII da como resultado la cantidad de 2,065.22 sin embargo la suma de los últimos deciles es decir los deciles VIII, IX y X da como resultado 2,239.10 por lo cual se puede determinar que tan solo los últimos tres deciles aprovechan en mayor cantidad el subsidio eléctrico en Quintana Roo, mientras que los siete deciles que le anteceden no logran aprovechar la misma cantidad que los deciles más altos, lo que representa una absoluta desigualdad entre los deciles de la tarifa doméstica en Quintana Roo, ya que ante una eliminación y/o reducción de la tarifa eléctrica doméstica en el estado de Quintana Roo mientras más bajo sea el decil al que pertenecen los hogares mayor será la afectación de los deciles más bajos, por otro lado mientras mayor sea el ingreso de los hogares, es decir, mientras más grande sea el decil al que pertenezcan los hogares en Quintana Roo, mayor margen de excedente del consumidor tendrán, por lo tanto ante una eliminación y/o reducción del subsidio eléctrico para la tarifa doméstica en Quintana Roo menor será el impacto en los deciles más altos.



Conclusiones

La presente tesis tuvo como objetivo comprobar que, ante un incremento del precio de la electricidad en las tarifas del sector doméstico, la demanda que los hogares en el estado de Quintana Roo disminuye, dado que los hogares tienen ingresos y gastos diferentes.

Los resultados obtenidos durante esta tesis nos permiten concluir los siguientes puntos.

Conclusión 1

El subsidio eléctrico del sector doméstico en Quintana Roo, cuenta con un subsidio muy considerable, ya que como vimos en la tabla 10 del subsidio por cada Kwh se subsidia, en algunos casos, casi la mitad de lo que cuesta generar, transportar y distribuir la energía eléctrica para que llegue a los hogares de Quintana Roo, sin embargo el subsidio eléctrico cuenta con una gran ineficiencia ya que los hogares que tienen mayores ingresos se benefician mucho más que los hogares con los ingresos más bajos, esto a su vez genera distorsión en la distribución del subsidio eléctrico doméstico en Quintana Roo y en México.

Conclusión 2

En México durante el año 2014 es el país que más subsidia con respecto a los países que se analizan en la tabla 1 se puede observar que las tarifas domésticas están altamente subsidiadas con respecto a las tarifas eléctricas para el sector doméstico de otros países, por lo tanto esto hace que los precios medios de la energía eléctrica en México reduzca, por lo tanto ante esta disminución del precio, hace que los hogares demanden cada vez más energía al aumentar la cantidad de energía eléctrica que consumen en los hogares de igual manera la cantidad de energía eléctrica aumenta ante el crecimiento constante de la población en Quintana Roo esto debido a que el número de usuarios aumenta año tras año, el consumo de energía eléctrica del sector doméstico incrementa debido a que no se paga el costo real de producción por lo que los usuarios tengan un margen de excedente del



consumidor de acuerdo a los Kwh que consumen, ante la creciente demanda de energía eléctrica causa que el gobierno de México tenga perdida en los ingresos a causa del subsidio eléctrico.

Conclusión 3

Un punto muy importante durante el desarrollo de la presente tesis es la tabla de bloques de consumo, ya que esta permite conocer las características de cada tarifa doméstica, de igual manera sirve como una referencia ya que las tarifas tienen variaciones del subsidio en verano y fuera de verano.

Los bloques de consumo permiten conocer cuánto subsidio se va perdiendo conforme se avanza de un bloque de consumo a otro, es importante mencionar que el subsidio es igual para cada una de las tarifas domésticas sin embargo lo que cambia en cada una de las tarifas es el límite de consumo, es decir que si un hogar en Quintana Roo consume por ejemplo 500kWh el monto final que pagara dependerá del tipo de tarifa doméstica que corresponda al municipio en la que se encuentre.

Se concluye que para el año 2014 el municipio en Quintana Roo. Que tiene la tarifa más alta es el municipio de Lázaro Cárdenas ya que este municipio tiene la tarifa 1 A, mientras que la tarifa más baja la tiene el poblado de “El señor” en el municipio de carrillo puerto, el cual tiene la tarifa 1 D donde los límites de consumo son más amplios y por lo tanto el subsidio es mayor.

Conclusión 4

Para realizar la regresión con el método de mínimos cuadrados el modelo econométrico para determinar la elasticidad precio de la demanda de la tarifa doméstica en Quintana Roo, se utilizó el logaritmo del consumo per cápita como variable dependiente, el logaritmo del producto interno bruto, el precio medio como variables explicativas, se usó la serie de datos del año 2002 hasta el año 2014. La elasticidad del precio de la demanda para el sector eléctrico en Quintana Roo, permite conocer la manera en la que reaccionan los usuarios ante un aumento en el precio, este supuesto es bajo el esquema de que ante una reducción y/o

eliminación del subsidio eléctrico los precios aumentan, el cual dio como resultado que el coeficiente de la elasticidad del precio es de -0.072140 , lo que significa que ante un incremento del 1% en el precio medio de cada Kwh para los usuarios de la Tarifa doméstica en el estado de Quintana Roo, la cantidad demandada disminuye en 7.2140% por lo tanto se cumple con la hipótesis planteada que ante un aumento del precio la cantidad demandada disminuye, sin embargo aunque ciertamente el valor es muy bajo con respecto al estudio de Nuevo León donde el resultado de la elasticidad es de -0.20998 , sin embargo, debido a las características del estado de Quintana Roo, en donde el clima es constante incluso en época de invierno no se ve afectado en gran magnitud la demanda del servicio de electricidad para el sector doméstico.

Se puede concluir con lo anterior mencionado que la electricidad consumida en el sector doméstico en el estado de Quintana Roo, presenta muy poca elasticidad al ser un bien indispensable para las familias, esto quiere decir que aunque el precio de la electricidad aumente la reducción del consumo eléctrico del sector doméstico es mínimo ya que los aparatos con los que cuentan son de uso diario e indispensables dadas las condiciones climatológicas con las que cuenta nuestro estado, por lo tanto, la disminución del consumo de energía eléctrica para el sector doméstico por medio de la reducción y/o eliminación del subsidio eléctrico no sería eficiente dado que la elasticidad es muy baja con apenas 7.2140%.

Conclusión 5

Para poder demostrar el impacto por la reducción y/o eliminación del subsidio eléctrico en Quintana Roo, se realizó cinco simulaciones con datos de la encuesta y gasto de los hogares (ENIGH 2014), la primera simulación se plantea el escenario actual en donde se clasifica por deciles de ingreso corriente trimestral sin transferencias, gasto en electricidad, y subsidio por hogar, la segunda eliminación se realizó la reducción del 25% del subsidio eléctrico, y de manera progresiva se realizó la simulación del 50%, 75% y la eliminación total del subsidio eléctrico doméstico, en cada una de las simulaciones se calculó cada el impacto que representa el gasto en energía eléctrica en el ingreso de los hogares.



La primera simulación se contempló el escenario actual en el cual el gasto en electricidad representa en el ingreso el 8.15% para el primer decil, y para el X decil representa el 1.10% de su ingreso, y en el escenario donde se elimina completamente el subsidio eléctrico doméstico el gasto en energía eléctrica aumenta de manera drástica pasando de un 8.15% a 23.71% para el primer decil y para el decil X de 1.10% a 2.41%.

Como conclusión de estas simulaciones dio como resultado que el decil más afectado por la reducción y/o eliminación del subsidio eléctrico doméstico, son los deciles más bajos, esto debido a que ante la reducción y/o eliminación del subsidio eléctrico en Quintana Roo, representa mayor afectación a los hogares con los ingresos más bajos, ya que ante la reducción y/o eliminación del subsidio eléctrico destinarían mayor cantidad de su ingreso para pagar la energía que consumen, dado los resultados de la elasticidad y las condiciones climatológicas la reducción del consumo de energía eléctrica es mínima, sin embargo los deciles más altos que tienen ingresos muy superiores apenas varía en 1% el aumento del gasto con respecto a su ingreso en decir una centésima parte de su ingreso, mientras que los deciles más bajos el aumento sería 23.71%, es decir casi una cuarta parte de su ingreso, por lo tanto la eliminación del subsidio eléctrico no garantiza igualdad entre los deciles, en términos simples se puede concluir que por cada peso de ingreso los deciles más bajos destinarían .23 centavos mientras que los deciles más altos por cada peso de su ingreso destinarían .01 centavos.



Bibliografía

- Agency., I. E. (2011). *World Energy Outlook. 2011*. International Energy Agency.
- al, L. e. (2001). "Micro evidence on household energy consumption."
- BBVA-BANCOMER. (2002). "Apertura del Sector Eléctrico". *Series Propuestas, No. 21*.
- Birol, J., & Keppler, F. (2000). *Prices, technology development and the rebound effect. Energy policy*.
- Burney, N. (1995). *Socioeconomic development and electricity consumption.*
- Carlo Cottarelli, A. M. (2013). ENERGY SUBSIDY REFORM: LESSONS AND IMPLICATIONS. *International Monetary Found, 6*.
- CIDAC. (2015). *Modificar los subsidios Eléctricos para garantizar la eficiencia del sector es posible*.
- Clements, Benedict, Rodríguez, H., & Gerd. (1998). "Economics determinants of goverment Subsidies".
- Demsetz, H. (1968). *Why Regulate Utilities*. Journal of Law and Economics.
- DiLorenzo, T. J. (1996). *The Review of Austrian Economics*.
- Federación, A. S. (s.f.). *Auditoria Superior de la Federación*. Obtenido de <http://www.asf.gob.mx/trans/informes/ir2011i/indice/auditorias.htm>
- Federal, G. (2014). *Reforma energetica*.
- González, P. (2000). *Fallas de mercado y politicas publicas: aplicación de politicas sociales*. CIEPLAN.
- IMC, I. M. (2006). *estudio sobre las tarifas electricas en Mexico. Hacia una estructura tarifaria eficiente que apoye la competitividad de la economia*.
- Inglehat, R. (2000). *Modernización y Pos modernización: El cambio cultural económico y político*. Madrid: Editorial Siglo XXI Madrid.
- Just, R. H. (2004). *The Welfare Economics of Public Policy: A Practical Approach to Project and Policy Evaluation*. Edward Elgar.
- Komives. (2005). *Water, Electricity, and the Poor: Who Benefits from Utility Subsidies?* The world bank.
- Kreps, D. (1995). *Curso de Teoría Microeconómica*. Madrid, España: Mc Graw Hill,.
- Mankiw, N. G. (2012). *Principios de Economía*. CENGAGE learnig.
- Martínez, R. (2012). *Comisión Económica para América Latina y el Caribe* .
- Mata, J. R. (16 de 02 de 2004). *Animal Politico*.



- Menger, C. (2004). *Principios de Economía Cap. Economía y Bienestar Económico Política*. Barcelona: Orbis.
- México, F. d. (16 de Septiembre de 2002). Energía . *Desintegración Eléctrica*.
- MEXICO, P. D. (2002). *Desintegración Eléctrica*.
- Moscote, R. (1993). *importancia de la regulacion del sector electrico.La vision del banco mundial*. Bogota, Colombia: ENERLAC.
- Nicholson, W. (2004). *Teoría Microeconómica*.
- Nicholson, W. (2005). *Teoria Microeconomica principios basicos y aplicaciones*. CENGAGE learning.
- Paul R. Krugman, R. W. (2006). *Introducción a la Economía. Macroeconomía*. Revert S. A.
- republica, u. d. (s.f.). *monopolio natural y regulacion*.
- Riedy, C. (2001). *“Public Subsidies and Incentives to fossil fuel production and consumption in Australia”*. . Draft Discussion Paper Institute for Sustainable Future. Australia.
- Rodríguez Sánchez, J. I. (17 de Febrero de 2003). *El impacto de los subsidios a la electricidad en México: Implicaciones económicas y ambientales mediante un modelo de equilibrio general computable*. Obtenido de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mec/rodriguez_s_ji/portada.html
- Romero, L. R. (1999). *Regulación, estructura y competencia en el sector eléctrico español*. Madrid.
- Salvatore, D. (1983). *Microeconomics*.
- Scott, J. (2012). *¿Quién se beneficia de los subsidios?* CIDE.
- Scott, J. (2013). *“Subsidios regresivos”*. Nexus.
- SENER. (Junio de 2008). ESTUDIO SOBRE TARIFAS ELÉCTRICAS.
- Stiglitz, J. E. (2000). *La economía del sector público*. Antonio Bosch, editor.
- Stiglitz, J. E. (2003). *La economía del sector público*. Antonio Bosch, editor.
- Tschirhart, B. y. (1998). *“Natural Monopoly Regulation.”*. Cambridge University Press .
- Varian, H. R. (1994). *Microeconomía Intermedia*.
- Velasco, M. S. (2015). *Microeconomía de un vistazo*. Granada: Copicentro.
- Yago, M. A., & Carmona, A. L. (2015). *Guía básica para interpretar los indicadores de desigualdad, pobreza y exclusión social*.