



Centro de Estudios de las Finanzas Públicas

Situación Actual del Sector Eléctrico en México

CEFP / 122 / 2009

CEFP

Palacio Legislativo de San Lázaro, diciembre de 2009

Índice

PRESENTACIÓN.....	2
Situación Actual del Sector Eléctrico en México.....	3
Introducción.....	3
1. Situación Actual.....	5
1.1 Marco Jurídico.....	5
1.1.1 Instrumentos de regulación.....	8
1.2 Estructura del SEM.....	9
1.3 Situación Operativa.....	12
1.3.1 Comparativo internacional de la demanda per cápita de electricidad.....	12
1.3.2 Capacidad Instalada y Generación de Electricidad.....	13
1.3.3 Infraestructura del Sistema Eléctrico Nacional.....	16
1.3.4 Consumo Nacional de Electricidad.....	16
1.4 Inversión Impulsada en el Sector Eléctrico.....	19
1.4.1 Pidiregas.....	19
1.5 Situación Financiera.....	20
1.5.1 Análisis de Razones Financieras.....	22
2. Pronóstico de demanda de electricidad.....	25
2.1 Marco Teórico.....	25
2.2 Antecedentes.....	25
2.3 Resultados del Modelo.....	26
Consideraciones Finales.....	29
Anexo Estadístico.....	30
Anexo Metodológico.....	37
Fuentes de Información.....	41

Presentación

El Centro de Estudios de las Finanzas Públicas de la Cámara de Diputados, en su carácter de órgano técnico de asesoría en economía y finanzas públicas, con la finalidad de contribuir a la función legislativa mediante el análisis, seguimiento y evaluación técnica de las políticas de gobierno y el apoyo directo a Grupos Parlamentarios, Órganos y C. Legisladores de una manera objetiva y no partidista, se elaboró el documento “Situación Actual del Sector Eléctrico en México” con el objeto de ofrecer un diagnóstico actualizado del sector eléctrico y de la Comisión Federal de Electricidad.

El sector eléctrico en México al ser considerado constitucionalmente, como un sector estratégico para el desarrollo económico y la competitividad de la economía; las reformas al sector han buscado acelerar la modernización de la infraestructura eléctrica, mejorar la calidad del servicio, diversificar las fuentes primarias de generación y ampliar su cobertura, por lo que se persigue dar una semblanza de la situación y perspectiva del sector en el mediano plazo con el fin de ofrecer elementos de análisis en este tema.

Situación Actual del Sector Eléctrico en México *¹

Introducción

A partir de los intentos de reforma estructural del sector eléctrico a finales de la década de los noventa, el sector eléctrico mexicano (SEM) ha presentado un cambio estructural importante desde el punto de vista del sector institucional que genera el fluido eléctrico, es decir, en el último quinquenio se observa una importante participación del sector privado en la capacidad instalada y generación de energía eléctrica. Recientemente con la desaparición de Luz y Fuerza del Centro, el sector eléctrico continuará presentando modificaciones al interior de su estructura.

El objeto de este estudio es analizar las principales variables del Sector Eléctrico Mexicano, estudiar el marco regulatorio actual y la situación financiera actual que presenta la paraestatal, Comisión Federal de Electricidad (CFE), con el fin de determinar su sostenibilidad en el largo plazo.

Este documento se divide en dos partes, la primera abarca la situación actual del sector. Dentro de este capítulo, el primer apartado expone el marco jurídico vigente que rige al SEM y se comentan los principales ordenamientos jurídicos, así como aquellos aspectos considerados en la Reforma Energética aprobada en 2008. El segundo apartado da una semblanza teórica de la transición del SEM de un modelo de monopolio natural a uno de comprador único, dejando a una reflexión el actual acontecimiento sobre la extinción jurídica de Luz y Fuerza del Centro como segunda empresa paraestatal dentro de este sector, y un tercer apartado en el que se describe la parte operativa, que incluye un comparativo internacional del consumo per cápita, así como la evolución del desempeño de la capacidad, generación y demanda de energía eléctrica.

El cuarto y quinto apartado se refieren a la inversión y situación financiera de la Comisión Federal de Electricidad dando una breve semblanza de su situación actual, el esquema de inversión a través de los

¹ Palabras clave: sector eléctrico, demanda, oferta, prospectiva, generación de electricidad, reforma energética, monopolio.
JEL: E21, G12, H44, L22, L98, Q48

Pidiregas y su implicación en la generación de pasivos y un análisis de los principales indicadores financieros de la empresa.

La segunda parte se refiere a la prospectiva de demanda del sector eléctrico al 2012, en la que se desarrolla una estimación de mediano plazo con la finalidad de observar el comportamiento de la demanda.

Con lo anterior, se pretende ofrecer elementos actuales de análisis del sector con base en la información disponible, abarcando los principales tópicos que competen al desempeño del sector eléctrico.

1. Situación Actual

1.1 Marco Jurídico

El objetivo de este apartado es analizar el marco jurídico actual en el que se desenvuelve el sector eléctrico y en particular la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Brevemente se comentan los artículos constitucionales que rigen al sector, así como las principales modificaciones que ha tenido el sector en esta materia, en particular aquellas orientadas al fortalecimiento del sector privado en esta actividad a partir de las reformas de 1992; y los instrumentos de regulación de la industria. Asimismo, se comentan aquellos aspectos que atañen al sector con base a la Reforma Energética aprobada en 2008.

El fundamento jurídico de la reglamentación en materia de energía eléctrica está definido por los artículos 25, 26, 27 párrafo sexto y 28 constitucionales. Algunos autores como F. Treviño (1997) incluyen los artículos 73, 74, 90, 108, 110, 123 y 134 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), debido a que se refieren a los aspectos organizativos y administrativos que como empresa paraestatal conciernen a CFE.

En el artículo 25 de la CPEUM se establece la rectoría del Estado en el desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable en las actividades económicas estratégicas reservadas al Estado, en las que se incluye la electricidad, conforme al artículo 28. Asimismo, permite la participación de los diferentes sectores de la sociedad (público y privado) en las actividades productivas en beneficio del desarrollo económico.

El artículo 26 establece el principio de la planeación del desarrollo. En el caso del sector eléctrico el Estado es el único facultado para mantener y planear el desarrollo de la industria eléctrica nacional. Este artículo establece la obligación de sujetar al Plan Nacional de Desarrollo los programas de la administración pública federal, entre los que se incluyen los programas institucionales de la CFE.

El artículo 27 en su párrafo sexto, establece los límites y alcances de la propiedad privada, indicando que: *“Corresponde exclusivamente a la Nación generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto la prestación de servicio público. En esta materia no se otorgarán concesiones a los particulares y la Nación aprovechará los bienes y recursos naturales que se requieran para dichos fines”*. Mientras que en el párrafo cuarto del artículo 28 de la CPEUM se incluye a la generación de energía nuclear; y a la electricidad dentro de las “áreas estratégicas” en que las funciones del Estado no son consideradas como monopólicas, dando la rectoría al Estado, así como el control sobre los organismos y empresas que requiera para el manejo de las áreas estratégicas a su cargo y en las actividades de carácter prioritario en las que podrán participar los sectores social y privado.

El artículo 73 se refiere a la facultad del congreso para legislar sobre energía eléctrica, y establecer gravámenes sobre ésta; mientras que el artículo 74 da facultad exclusiva a la Cámara de Diputados para examinar, discutir y aprobar el presupuesto en el que se incluye a la CFE.

Los artículos 90, 108, 123 y 134 se refieren a la parte que regulan los aspectos administrativos que se vinculan con la organización de las empresas paraestatales; la disciplina de la función pública de los servidores públicos que se desempeñan en los organismos del sector; la jurisdicción bajo la que se encuentran los trabajadores de la industria eléctrica, respectivamente. El artículo 134 establece el principio de adquisición de bienes, servicios y obra pública a través de licitaciones públicas.

Dentro de los ordenamientos legales, la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica (LSPEE) es la que regula la prestación del servicio público de suministro de energía eléctrica, así como faculta a la CFE como la entidad autorizada para aprovechar los bienes y recursos naturales que se requieren para llevar a cabo las actividades de generación, conducción, transformación, distribución y abastecimiento de energía eléctrica.

En 1992 se efectuaron diversas reformas y adiciones a la LSPEE en la que se definieron diversas modalidades de generación que *no se consideran servicio público*, como son la generación de energía eléctrica para autoabastecimiento, cogeneración o pequeña producción; la producción independiente de energía para venta a CFE; la exportación, derivada de cogeneración, producción independiente y pequeña producción; la importación destinada exclusivamente al abastecimiento para usos propios². Ello dio lugar a las modificaciones en el Reglamento de la LSPEE en 1993 con objeto de regular las nuevas modalidades de generación, las cuales podrán ser realizadas por particulares, siempre y cuando cumplan las siguientes condiciones: que la venta de energía sea exclusiva para CFE; que se satisfagan las necesidades de energía eléctrica de una persona física o moral, de copropietarios de instalaciones eléctricas o una sociedad de autoabastecimiento; o se trate de exportación o importación de energía.

Por otra parte, la Comisión Reguladora de Energía (CRE) que funge como entidad reguladora de CFE, tiene como objetivo promover el desarrollo eficiente de la industria eléctrica, del gas natural y gas LP, mediante una regulación que permita salvaguardar la prestación de servicios, fomentar la competencia, proteger los intereses de los usuarios, propiciar una adecuada cobertura nacional y atender la confiabilidad, estabilidad y seguridad en el suministro y prestación de los servicios. Sus principales atribuciones en materia de energía eléctrica que se establecen en la *Ley* que lleva el nombre de la Comisión³, son entre otros:

- Participar en la determinación de tarifas para el suministro y venta de energía eléctrica.
- Aprobar los criterios y las bases para determinar costos de conexión.
- Verificar que en la prestación del servicio público de energía eléctrica, se adquiera la de menor costo.
- Aprobar las metodologías para el cálculo de las contraprestaciones por los servicios de

² Artículo 3º de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, reformado mediante decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de diciembre de 1992.

³ Artículo 3º de la Ley de la Comisión Reguladora de Energía, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 1995.

conducción, transformación y entrega de energía eléctrica.

- Opinar sobre la conveniencia de que la CFE ejecute los proyectos o que los particulares sean convocados para suministrar la energía eléctrica y, en su caso, sobre los términos y condiciones de las convocatorias y bases de licitación correspondientes.

Por otra parte, con relación a las leyes aprobadas en la Reforma Energética de octubre de 2008, la *Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética*, tiene como objeto regular el aprovechamiento de fuentes de energía renovables y tecnologías limpias para la generación de electricidad que no estén contempladas en la prestación del servicio público de energía eléctrica, en otras palabras, esta ley está orientada a fomentar la participación de particulares en la producción independiente en proyectos de generación de electricidad a partir de energías alternas. Asimismo, con base en el artículo 21 de esta ley, los proyectos que cuenten con una capacidad mayor de 2.5 Megawatts deberán orientarse al apoyo de las comunidades con fines de promover el desarrollo social y la sustentabilidad en las comunidades donde se desarrollen dichos proyectos.

La Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía contempla la participación de los sectores público, privado y social en el diseño y aplicación de programas en esa materia⁴, incentivar los sistemas de transportes eléctricos.

1.1.1 Instrumentos de regulación

El marco regulatorio cuenta con instrumentos mediante los cuales los permisionarios pueden solicitar la interconexión al Sistema Eléctrico Nacional (SEN). Los instrumentos de regulación consideran tanto fuentes de energía firme como renovable y constan de contactos de interconexión para permisionarios de importación como de compraventa de energía eléctrica.

En materia de regulación tarifaria, la LSPEE establece, en su artículo 31, que la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, con la participación de la Secretaría de Energía, de Economía y a

⁴ Artículo 5 de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía.

propuesta de la CFE, fijará las tarifas aplicables al servicio público de energía eléctrica, su ajuste o reestructuración.

1.2 Estructura del SEM

El análisis de la estructura del sector inicia con una breve descripción teórica de la transición del Sector Eléctrico Mexicano (SEM) de un modelo de monopolio natural a un modelo de comprador único, para luego describir la situación operativa, es decir, cómo se encuentra actualmente el sector con base a sus indicadores de operación.

El SEM ha sido objeto de diversos cambios en su estructura. A lo largo de su desarrollo se pueden identificar tres etapas:

La primera, comprende desde las primeras inversiones en electricidad en el último cuarto del siglo XIX hasta la creación de la CFE en 1937. La segunda etapa corresponde a la expansión de CFE, que incluye su nacionalización en 1960 y la unificación e interconexión del sistema en 1976 hasta conformar un sector integrado, en ella se observa la presencia de un modelo monopólico integrado verticalmente. La tercera etapa inicia a partir de las modificaciones al marco jurídico en 1992 con la apertura a la participación privada en la generación de electricidad hasta la extinción de Luz y Fuerza del Centro, este último hecho permite vislumbrar una nueva etapa en la estructura de este sector.

En la primera etapa se reconoce la existencia de un modelo de libre competencia en el que comienzan a instalarse las primeras empresas privadas, extranjeras principalmente, y que llegaron a conformar el 70 por ciento de la capacidad instalada del país, alrededor de 1930⁵. Sin embargo, algunas deficiencias como la escasa cobertura del servicio, así como las diferencias entre voltajes y frecuencia derivó en baja calidad del servicio y altas tarifas, llevando a la nacionalización de la industria eléctrica.

⁵ Diario Oficial de la Federación, Decreto por el que se extingue el organismo descentralizado Luz y Fuerza del Centro, 11 de octubre de 2009.

Es durante la segunda etapa de desarrollo de este sector que se consolida un sistema eléctrico para el país. Inicialmente y debido a las características físicas de la industria eléctrica el modelo de monopolio se adopta en la mayoría de los países, creándose empresas que conforman monopolios regionales, principalmente propiedad del Estado (Rosenzweig, 2007). No obstante, este tipo de estructura de *monopolio natural* permitió el desarrollo de la infraestructura necesaria para la integración, expansión y operación de la industria eléctrica, y garantizar una cobertura a nivel nacional, que requería de inversiones elevadas con periodos de maduración de largo plazo que difícilmente hubiese podido efectuar la iniciativa privada.

Entre las principales características de un modelo de monopolio de Estado destaca una planeación centralizada, donde el Estado determina la política del sector eléctrico y los planes de expansión del sistema; asimismo, define las tarifas para el suministro de energía eléctrica mediante un órgano regulador o una secretaría del ramo, características que cubrió el modelo mexicano desarrollado en la etapa indicada.

Un monopolio natural es una estructura de mercado en la cual hay un único vendedor regional de un determinado bien (Díaz Bautista y Romero, 2007). En el caso mexicano, una vez nacionalizada la industria eléctrica en 1960, se adoptó una estructura monopólica, donde la prestación del servicio público de energía eléctrica fue una actividad exclusiva del Estado a través de CFE y LFC⁶. En esta etapa CFE se consolida como una empresa única, que lleva a cabo todas las etapas del proceso de los sistemas eléctricos: generación, despacho eléctrico, transmisión y distribución de electricidad, integrándose, de ese modo de manera vertical, que responde a una de las características del modelo de monopolio natural.

Con la modificación al marco jurídico en 1992 se permite la participación del sector privado en la generación de electricidad, con la condición de que la energía generada por este sector se destine al autoconsumo, a la exportación, o bien vender el excedente de energía a CFE, en otras palabras, cumplir con la condición de que el destino de la energía generada por particulares no se destine a

⁶ Rosenzweig Mendialdúa, Francisco L., El Sector Eléctrico en México, Evolución, Regulación y Tendencias, Ed. Porrúa-Universidad Panamericana, México, 2007, p. 47.

servicio público, de tal manera que CFE continúa como el organismo responsable de la prestación del servicio público de energía eléctrica en su totalidad.

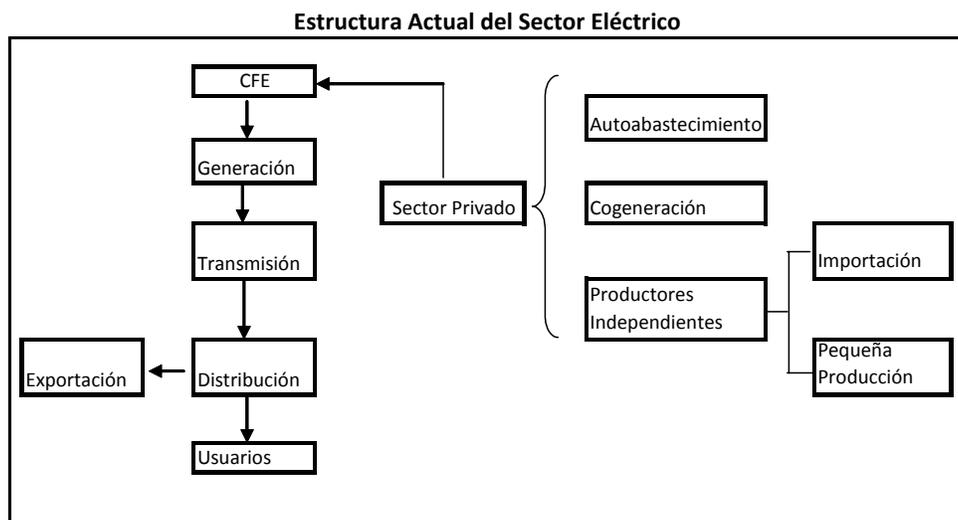
Este tipo de funcionamiento en el sector se le conoce teóricamente como modelo de *comprador único*, el cual se caracteriza dentro de la industria eléctrica por que se permite la participación de diferentes empresas en la generación de electricidad, mientras que existe un solo comprador, que adquiere la energía y se encarga de distribuirla y comercializarla⁷.

Recientemente con la extinción de LFC puede abrirse una nueva reestructuración en el sector eléctrico, y aunque la actividad principal de esa empresa era la distribución y el despacho económico⁸, la empresa contaba con activos de generación y transformación. Con base a la ley vigente, como se trató en el apartado anterior, existe la posibilidad de que la actividad de generación que tenía a su cargo LFC pueda ser concesionada a productores independientes, o bien, pasen a formar parte de los activos de CFE.

⁷ Idem.

⁸ El despacho económico que realizaba LFC era mediante el Centro Nacional de Control Eléctrico (CENACE).

Esquema 1



Fuente: Elaboración propia. Centro de Estudios de las Finanzas Públicas de la H. Cámara de Diputados.

1.3 Situación Operativa

1.3.1 Comparativo internacional de la demanda per cápita de electricidad

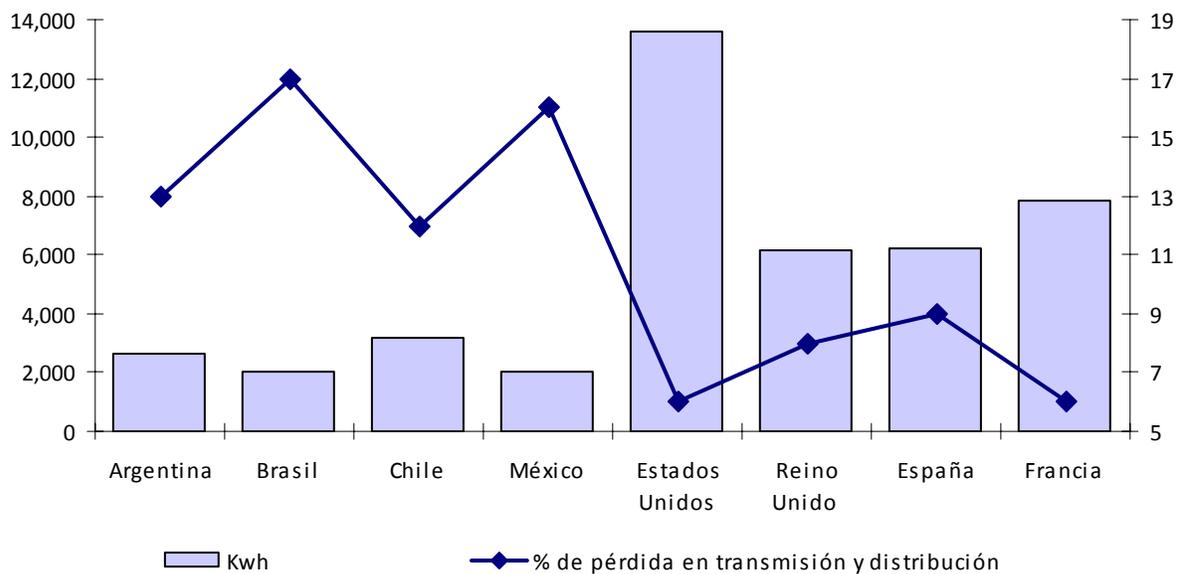
Generalmente los países más desarrollados consumen una cantidad de electricidad mayor debido a que tienen un aparato industrial más grande y su población cuenta con una serie de satisfactores y utensilios domésticos que requieren de electricidad para funcionar. Estados Unidos presentó en 2006 un consumo anual per cápita de electricidad de 13 mil 564 kilowatts hora (kwh) de electricidad, mientras que países como España e Inglaterra mantienen consumos de 6 mil 206 y 6 mil 185 kwh respectivamente. Por su parte, los países menos desarrollados presentan un menor consumo de electricidad, en América Latina por ejemplo, Chile presenta un consumo per cápita de 3 mil 207 kwh, mientras que el mismo indicador para el caso de México es de 2 mil kwh.

Otra de las características de los sistemas eléctricos en los países desarrollados es su eficiencia. En 2006, mientras en América Latina economías como la brasileña o la mexicana presentaron pérdidas en transmisión y distribución de electricidad de alrededor de 17.0 y 16.0 por ciento respectivamente, países como Estados Unidos y Francia presentaron pérdidas por apenas el 6.0 por ciento de su producción.

La existencia y la calidad de la infraestructura de la economía es un elemento importante en la toma de decisiones de inversión. La producción y el consumo de electricidad son indicadores básicos del tamaño y el nivel de desarrollo de una economía; por lo que el incremento en su producción para satisfacer una demanda de zonas urbanas cada vez más grandes y del sector industrial sin incrementar los costos sociales, económicos y ambientales es uno de los retos más importantes para las economías en desarrollo (Banco Mundial, 2009).

Gráfica 1

**Consumo per cápita de electricidad y pérdida en transmisión y distribución,
2006 (Kwh y porcentajes)**



Fuente: Elaborado por el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas de la Cámara de Diputados con datos de los Indicadores de Desarrollo del Banco Mundial, 2009.

1.3.2 Capacidad Instalada y Generación de Electricidad

A partir de la reforma de 1992, con la que se permitió la participación del sector privado en el sector eléctrico mexicano se ha presentado un cambio estructural importante desde el punto de vista del sector institucional que genera el fluido eléctrico.

Entre el año 2000 y 2008 se observa un crecimiento significativo de la participación del sector privado en la capacidad instalada y en la generación de energía eléctrica. Lo anterior se puede observar en las tasas medias de crecimiento anual que presentan estos indicadores:

La capacidad instalada del sector paraestatal disminuyó su ritmo de crecimiento de 5.6 por ciento a tasa media anual en el periodo de 1980-1990 a 3.8 por ciento entre 1990 y 2000, no obstante que se incrementó 4.2 por ciento en el periodo de 2000-2008, ésta permaneció en niveles moderados de crecimiento acorde a su evolución. Por su parte, la capacidad instalada del sector privado⁹ muestra el comportamiento contrario, es decir, después de haber registrado tasas medias de crecimiento de 2.9 y 2.5 en los periodos 1980-1990 y 1990-2000 respectivamente, la capacidad instalada en el periodo 2000-2008 tuvo un crecimiento medio anual de 10.3 por ciento.

La evolución de la capacidad instalada del sector eléctrico a nivel nacional ha respondido al crecimiento de la demanda de energía eléctrica. Entre 1980 y 1990, registró un incremento promedio anual de 5.3 por ciento, disminuyendo su ritmo de crecimiento a 3.7 por ciento a tasa promedio anual en la década de 1990 a 2000 y en el periodo 2000-2008 se observó una tasa media de crecimiento anual (tmca) de 4.9 por ciento.

Cuadro 1

Evolución de la Capacidad Instalada por Sector Institucional, 1980-2008

(Tasas Medias de Crecimiento Anual)

Periodo	TOTAL NACIONAL	SECTOR PARAESTATAL			PERMISIONARIOS
		TOTAL	CFE	LFC	
1980-1990	5.3	5.6	6.0	-0.7	2.9
1990-2000	3.7	3.8	3.9	-0.5	2.5
2000-2008	4.9	4.2	4.2	4.5	10.3

Fuente: Elaborado por el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas de la H. Cámara de Diputados con base a datos del Informe de Gobierno varios años.

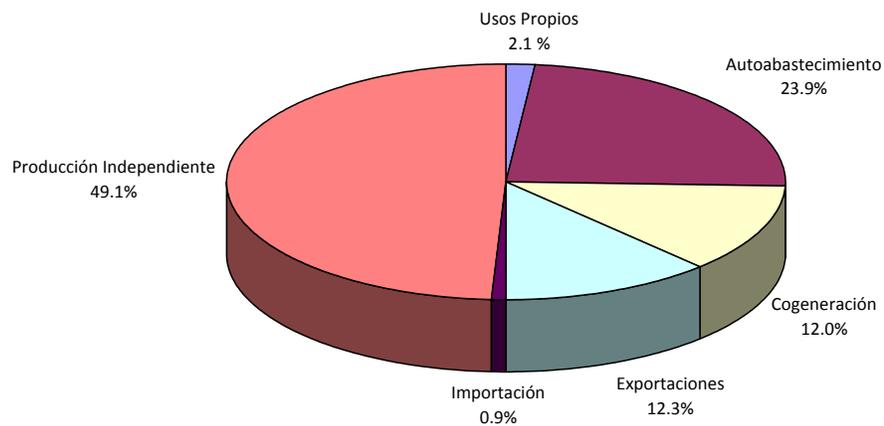
⁹ Actualmente, la participación del sector privado en la industria eléctrica se da a través de concesiones cuyos titulares de permisos de generación, exportación o importación de energía eléctrica se denominan *permisionarios*.

La participación del sector privado (únicamente permisionarios) representó en 2008 el 14 por ciento respecto de la capacidad instalada para generación total con un total de 8 mil 326 MW. Para ese año, la capacidad instalada total ascendió a 59 mil 432 MW, lo que representa 3.5 veces la capacidad con la que se contaba en 1980. Se estima que para 2009 ésta ascienda a 60 mil 217 MW¹⁰.

A julio de 2009, la capacidad instalada autorizada a los permisionarios, que se encuentra en operación, ascendió a 27 mil 413 MW, destacando la producción independiente que alcanza 49.1 por ciento del total de los *permisos* administrados vigentes, que redujo su porcentaje de participación debido al incremento que observó la modalidad para exportación la cual pasó de 9.0 por ciento del total de los permisos en 2007 a 12.3 por ciento en julio de 2009. El autoabastecimiento representa 23.9 por ciento y la modalidad de cogeneración 12.0 por ciento.

Gráfica 2

Capacidad de los Permisos Autorizados por Modalidad, 2009*
(MW)



*Con base en cifras al 31 de julio de 2009.

Fuente: Elaborado por el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas con información de la Comisión Reguladora de Energía.

¹⁰ Cifra presentada en el III Informe de Gobierno, 2009, Anexo estadístico, p.

En 2008, la generación bruta de energía eléctrica del sector paraestatal ascendió a 234 mil 96 Gigawatts-hora (Gwh), mientras que la energía eléctrica generada por los permisionarios fue de 33 mil 600 Gwh, casi 6.6 veces más comparado con los 5 mil 88 Gwh que se generaban a través del servicio privado y mixto en 1980. La tasa media de crecimiento anual de la generación bruta producida por permisionarios fue de 14.2 por ciento entre 2000 y 2008. Las cifras oficiales prevén que la generación bruta total nacional al cierre de 2009 a 286 mil 739 Gwh. (Cuadro 2 del anexo).

1.3.3 Infraestructura del Sistema Eléctrico Nacional

El Sistema Eléctrico Nacional (SEN) está integrado por líneas de transmisión, subtransmisión y distribución de CFE y de LFC, éste tuvo una tasa de crecimiento de 2.5 por ciento promedio anual entre 1990 y 2008. Se estima que en 2008, el SEN cuenta con un total de 763 mil 398 kilómetros (kms).

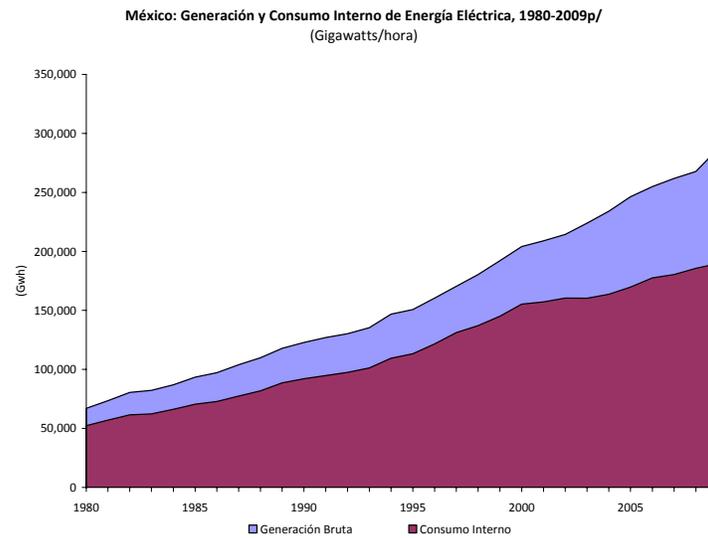
Al cierre de 2008, la red de transmisión y distribución total de CFE se integró por 729 mil 299 kms 49 mil 4 kms, entre líneas de 400, 230 y 161 kV; y 47 mil 283 kms de líneas de subtransmisión con niveles de tensión de 138, 115, 85 y 69 kilovolts (kV), el sistema cuenta con una capacidad total de 190 mil 443 Megavatios (MVA) a septiembre de 2009¹¹. Las líneas de transmisión y distribución de electricidad cubren casi la totalidad del territorio nacional y se estima que son 25 mil 934 localidades las que cuentan con electricidad.

1.3.4 Consumo Nacional de Electricidad

Uno de los componentes del consumo de energía eléctrica son las ventas internas, que actualmente incluye a los productores independientes de energía. Las ventas internas tuvieron un crecimiento medio de 4.0 por ciento entre 1990 y 2008.

¹¹ CFE en <http://www.cfe.gob.mx/es/LaEmpresa/queescfe/Estadisticas/consultado> el 15 de octubre de 2009.

Gráfica 4

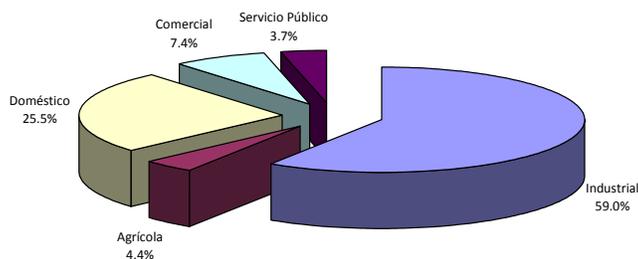


Fuente: Elaborado por el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas con base a Informes de Gobierno, varios años.

La estructura de la demanda no ha registrado cambios significativos desde 1980, siendo el sector industrial el principal consumidor de energía eléctrica, por lo que el comportamiento de la demanda de ésta última tiene estrecha relación con la evolución de la actividad económica.

El sector industrial es el principal consumidor de energía eléctrica en el país. En 2008 representó el 59.1 por ciento de las ventas internas totales, seguido por el sector residencial con 25.5 por ciento, ambos sectores concentran 84.6 por ciento de las ventas internas de energía eléctrica.

Gráfica 5

México: Estructura Porcentual del Consumo Interno de Energía Eléctrica, 2008
(porcentajes)

Fuente: Elaborado por el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas con datos de la Secretaría de Energía, Prospectiva del Sector Eléctrico, 2008-2017.

La desaceleración económica, en particular la del sector industrial a partir de 2001, ocasionó una disminución de la demanda de energía eléctrica, lo cual redujo la presión en la demanda total que se preveía. En el año 2000 se pronosticó que la demanda de electricidad crecería en un promedio anual de 6.6 por ciento, entre 2000 y 2009. Sin embargo, en este periodo se identifican varias contracciones económicas que han llevado a un ajuste a la baja en los pronósticos de demanda de energía eléctrica. Así, entre el año 2000 y 2008 el consumo de energía eléctrica a nivel nacional registró una tmca de 2.2 por ciento, cuatro puntos porcentuales de lo que se pronosticaba a inicios de la década del 2000, mientras que la generación bruta de electricidad total nacional (incluida la de PIE's), aumentó 3.8 por ciento y la del sector paraestatal lo hizo en 2.4 por ciento, en el mismo periodo.

En 2008, el consumo interno de energía eléctrica ascendió a 183 mil 913 Gigawatts-hora (GWh), con lo que el consumo nacional de electricidad creció a una tasa promedio anual de 2.1 por ciento en el periodo 2000-2008; tasas menores casi hasta en 1.8 puntos porcentuales a lo observado entre 1990-2000; mientras que la capacidad instalada creció a una tmca de 4.9 por ciento y la generación bruta total registró una tmca de 3.4 por ciento.

El otro componente del consumo nacional es el autoabastecimiento el cual ha presentado un mayor ritmo de crecimiento en los últimos diez años. En el periodo 1997-2007 tuvo una tmc anual de 10.2 por ciento¹². Adicionando ambos componentes, el consumo interno total de energía eléctrica en 2007 fue de 203 mil 638 Gwh, lo que representó 11.4 por ciento del consumo nacional total.

1.4 Inversión Impulsada en el Sector Eléctrico

Se estima que para el cierre de 2009, la inversión total impulsada de CFE y lo que se consideraba para LFC ascienda a 77 mil 919.1 millones de pesos, de ese total la inversión física presupuestaria se estima en 33 mil 163.1 millones de pesos, lo que representa 42.6 por ciento del total de inversión impulsada, mientras que la inversión financiada representa 65.6 por ciento de ese total, lo que equivale a 51 mil 103.0 millones de pesos.

Del total de la inversión impulsada aproximadamente el 91.8 por ciento corresponde a inversión de CFE, incluyendo inversión presupuestaria y financiada y el restante 8.2 por ciento correspondía a LFC. Cabe aclarar que la inversión que correspondía a LFC era únicamente presupuestaria.

1.4.1 Pidiregas

Una de las consecuencias de la inversión financiada es su impacto en las finanzas públicas del país y en los registros contables de las empresas concernientes, en este caso en relación a CFE¹³.

Los pasivos directos asociados a los Proyectos de Inversión Diferidos del Gasto (Pidiregas)¹⁴ a septiembre de 2009 fueron de 5 mil 642.2 millones de pesos. El pasivo contingente¹⁵ de CFE se

¹² Cifra presentada en la Prospectiva del Sector Eléctrico, 2008-2017, p. 79, Secretaría de Energía.

¹³ Actualmente CFE es la única entidad que mantiene este esquema con las modalidades citadas, debido a que en noviembre de 2008 se dio reconocimiento de los pasivos pidiregas de PEMEX como deuda directa para este último, conforme a los párrafos sexto y séptimo del artículo 17 de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria.

¹⁴ Los proyectos de inversión financiada, denominados Pidiregas, se agrupan en dos: a) los Pidiregas de inversión directa, comprenden aquellos proyectos que en el tiempo constituirán inversión pública y que, por lo tanto, suponen adquirir obligaciones financieras que son registradas de conformidad con el artículo 18 de la Ley General de Deuda Pública y b) los de inversión condicionada, que son aquellos proyectos propiedad del sector privado que no implican un compromiso inmediato de inversión por parte de la entidad pública, sino compromisos comerciales, es decir la compra de los bienes y servicios producidos con activos propiedad de la empresa privada. Únicamente bajo ciertas condiciones explícitas en los contratos, principalmente asociadas a incumplimientos de pago o causas de fuerza mayor, la entidad pública estaría obligada a adquirir dichos activos, sólo esa adquisición condicionada es la que es susceptible de tener el tratamiento de Proyectos de Infraestructura Productiva de Largo Plazo.

¹⁵ Obligaciones relacionadas con transacciones que involucran un cierto grado de incertidumbre y que pueden presentarse como consecuencia de un suceso futuro.

estimó en 28 mil 348.5 millones de pesos, de ese modo el pasivo total de CFE ascendió a 33 mil 990.7 millones de pesos.

En moneda extranjera, el pasivo directo ascendió a 760.3 millones de dólares y el pasivo contingente se estimó en 1 mil 663.7 millones de dólares, lo que acumula un pasivo total de 2 mil 424.0 millones de dólares.

Cuadro 2

CFE: Proyectos de Infraestructura Productiva de largo Plazo de Inversión Directa
(Cifras al 30 de septiembre de 2009)

Registro de Acuerdo a NIF-09-A			Saldo de Financiamientos Obtenidos por Terceros Vigente ^{1/}
Pasivo Directo	Pasivo Contingente	Pasivo Total	
Millones de dólares			
760.3	1,663.7	2,424.0	4,514.7
Millones de pesos			
5,642.2	28,348.5	33,990.7	33,990.7

1/ El saldo del financiamiento obtenido por terceros corresponde a los compromisos acumulados en los proyectos de inversión con base en los avances de obra y en los contratos respectivos. Estos compromisos se reflejan en los balances de la entidad una vez que los proyectos son terminados y recibidos a satisfacción de ésta.

Fuente: Elaborado por el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas de la Cámara de Diputados con datos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Informes sobre la Situación Económica, las Finanzas Públicas y la Deuda Pública, III Trimestre de 2009.

1.5 Situación Financiera

Con relación a los estados contables de la empresa, en el balance general de CFE correspondiente al ejercicio 2008, se registró un incremento de 2.7 por ciento anual en el activo total, el cual ascendió a 784 mil 794.6 millones de pesos después de haber observado un incremento de 6.5 por ciento en 2007.

El pasivo total de la empresa que venía observando una tendencia creciente desde 1995 registró una disminución de -4.6 por ciento. Ello se debió a una reducción de 29.8 por ciento en la deuda documentada a corto plazo, de 19.8 por ciento en impuestos y derechos por pagar y de 13.4 por ciento en otras cuentas por pagar, todas ellas a corto plazo. En contraste, se registró un

incremento de 80.7 por ciento en arrendamiento de equipo, plantas, instalaciones y pidieregas de corto plazo.

El pasivo a largo plazo aumentó 29.4 por ciento, destacando un incremento de 136.8 por ciento en la deuda documentada después de que registró disminuciones por cuatro años consecutivos. Así, el pasivo total de la empresa fue de 368 mil 676.8 millones de pesos, lo que significó una disminución de 4.6 por ciento respecto a 2007.

El activo fijo neto (plantas, instalaciones y equipos en operación menos depreciación acumulada), que representó 81.6 por ciento del activo total, tuvo una disminución de 0.1 por ciento en 2008 respecto a 2007; esto último debido al efecto de una mayor depreciación acumulada que redujo el valor neto del rubro en cuestión.

El pasivo laboral que llegó a presentar un incremento anual de hasta 49 por ciento en 2002, moderó sus tasas de crecimiento en los años subsecuentes entre 10 y 15 por ciento, sin embargo en 2008 se registró una disminución de 21.1 por ciento respecto a 2007, con un monto de 190 mil 488 millones de pesos. Cabe mencionar que en dicho año se abre un rubro denominado *Provisión por demandas laborales y otras* con un monto de 2 mil 604.1 millones de pesos, que incluye 145 millones de pesos para reconocimiento de antigüedad de los trabajadores¹⁶.

En 2008, el patrimonio acumulado de la empresa fue de 429 mil 351.9 millones de pesos que con el efecto de aportaciones recibidas y la aplicación del déficit neto por el resultado del ejercicio, el patrimonio total de la empresa fue de 416 mil 117.8 millones de pesos, no obstante ello significó un incremento de 10.3 por ciento respecto a 2007. (Cuadro 6 del anexo).

Con relación al estado de resultados, los ingresos de la paraestatal ascendieron en 2008 a 269 mil 682 millones de pesos, cifra superior en 19.5 por ciento los ingresos obtenidos en 2007.

¹⁶ CFE, Estados Financieros Dictaminados al 31 de diciembre de 2008 y 2007, nota 15a al Balance General, p.47.

Los costos y gastos totales de explotación, que se componen de servicios personales, costo de energéticos, depreciación y obligaciones laborales, aumentó a 287 mil 329 millones de pesos, mayor en 28.3 por ciento al del año anterior, derivado del incremento en los precios de los energéticos un aumento en el costo de las obligaciones laborales del periodo al retiro de los trabajadores¹⁷.

Al incluirse contablemente las obligaciones laborales en los costos de explotación, el resultado de operación o remanente de explotación fue de 17 mil 646 millones de pesos, adicionando la depreciación se obtuvo un remanente neto de explotación de (-)43 mil 807 millones de pesos.

El subsidio a tarifas fue de 77 mil 11 millones de pesos que compensado con 55 mil 767 millones de pesos por concepto de aprovechamiento al Gobierno Federal se obtuvo una insuficiencia de éste último sobre las transferencias para complementar tarifas deficitarias por 21 mil 244 millones de pesos, lo que impactó negativamente el patrimonio de la entidad con una pérdida neta de 19 mil 510 millones de pesos. (Cuadro 7 del anexo).

1.5.1 Análisis de Razones Financieras

Del análisis de las principales razones financieras destaca lo siguiente:

Se estima que la vida útil remanente de los activos fijos en operación equivale a 56.0 por ciento de la vida probable y su depreciación promedio es de 2.3 por ciento, lo que significa una garantía de alrededor de 24.3 años de capacidad instalada para generar energía eléctrica y ventas similares a las de 2008¹⁸.

Los gastos administrativos representan 1.9 por ciento de las ventas totales, lo que significa que el nivel de ventas cubre este tipo de gastos. Sin embargo, al evaluar el costo total respecto a los ingresos por ventas, el primero rebasó la totalidad de los ingresos en los años 2000, 2001, de 2003 a 2005 y en 2008 por lo que los ingresos son insuficientes para financiar la totalidad de los costos,

¹⁷ De acuerdo con el Informe Anual de CFE, este incremento se debió principalmente por el cambio en utilizar tasa nominal en lugar de real, lo que origina un mayor impacto en los resultados del ejercicio en contraste con años anteriores. Consultado en http://www.cfe.gob.mx/informe2008/capitulo5_2.html, el 23 de noviembre de 2009.

¹⁸ CFE, Informe Anual 2008, http://www.cfe.gob.mx/informe2008/capitulo5_3.html, consultado el 23 de noviembre de 2009.

es decir, al incluir costos administrativos, laborales y depreciación. No obstante sin incluir dichos rubros, los costos han sido generalmente altos; pasando de 73.7 por ciento en 2000 a 79.0 por ciento en 2008. Incluyendo las partidas mencionadas, el margen de operación presentó cifras negativas desde 2003 de manera consecutiva hasta 2005, después tuvo una relación positiva en 2006 y 2007 para registrar nuevamente un margen negativo de 6.5 por ciento.

Uno de los indicadores que utiliza CFE para asegurar que cuenta con una estructura financiera sana es que los activos fijos netos representan más del 80 por ciento del activo total, indicador que en 2008 fue de 81.6 por ciento, y los productos de explotación que alcanzaron 42.1 por ciento, el mayor registrado históricamente. El patrimonio de la empresa respecto al activo total fue de 53.0 por ciento en 2008, indicador que a pesar de ser adecuado ha disminuido, ya que en 2000 fue de 73.9 por ciento.

Los indicadores de liquidez son adecuados, el índice de solvencia inmediata derivada de la relación entre el activo circulante y el pasivo a corto plazo es de 2.04 veces, lo que significa que por cada peso que CFE tiene comprometido dispone de 2.0 pesos para cumplir con sus compromisos menores a un año.

El índice de rentabilidad muestra que los resultados netos del ejercicio respecto al patrimonio de la empresa son bajos. Asimismo, el margen de utilidad neta disminuyó, presentando cifras negativas en 2007 de 3.3 por ciento y en 2008 de 7.2 por ciento, de igual manera, el índice de rentabilidad de la inversión en activos fijos es baja, registrando un resultado de -0.01 y -0.03 en 2007 y 2008, respectivamente. Lo anterior se debe por los altos costos de explotación que afectan el margen operativo, ya que representan 79.0 por ciento de los ingresos por ventas.

El índice de endeudamiento se incrementó, pasando de 26.1 por ciento en 2000 a 47.0 por ciento en 2008; mientras que el índice de apalancamiento, que es la razón del pasivo a largo plazo respecto al patrimonio de la empresa se mantiene en niveles de alrededor de 27.7 por ciento. Ambos índices muestran un nivel de endeudamiento en niveles aceptables para la empresa.

De manera general, la empresa presenta una situación financiera sana en el corto plazo. Los focos rojos se ubican en los costos de explotación que representan poco más de tres cuartas partes de los ingresos totales y que sumando el costo laboral representan casi el 95 por ciento de esos, considerando todos los costos de explotación se reduce el resultado neto de operación, y en consecuencia el margen de utilidad afectando los índices de rentabilidad.

2. Pronóstico de Demanda de Electricidad¹⁹

En este apartado se presentan los resultados de un ejercicio econométrico para evaluar el nivel de la demanda de energía eléctrica y estimar algunos pronósticos de mediano plazo.

2.1 Marco Teórico

Para este ejercicio se consideró conveniente la elaboración de un modelo de demanda convencional donde la cantidad demandada es una función lineal del precio, del ingreso y de un término estocástico (Intriligator, 1990). En ese sentido se consideró en primer instancia el PIB, sin embargo resultó ser más significativo el índice de actividad industrial, asimismo se consideró la tarifa media del sector como variable representativa del precio, bajo el supuesto de que la estructura de la relación entre consumo y sus variables no se modificarán en el futuro (O’Ryan, 2008).

2.2 Antecedentes

A partir de las propuestas de reforma del sector eléctrico se argumentaba sobre la insuficiencia de abastecer la creciente demanda del fluido eléctrico con los recursos que entonces ofrecían las empresas paraestatales, dicho argumento se basaba en el mayor crecimiento económico con el que se estimaba una demanda de energía eléctrica con tasas de crecimiento por arriba del 6.0 por ciento. Sin embargo, la desaceleración económica en 2001 llevó a ajustar la demanda de energía eléctrica a la baja. Posteriormente se observaron tasas de crecimiento menos dinámicas. Con la crisis de 2008, la actividad económica presentó una contracción mayor a la esperada, siendo el sector industrial uno de los sectores más afectados, al mismo tiempo que es el principal consumidor de este insumo. Aunque se espera que la demanda de energía eléctrica no disminuya al mismo ritmo que la economía, el modelo planteado en este trabajo muestra un reducción de la demanda, toda vez que se encuentra estrechamente ligada a la actividad industrial.

Este modelo permite dar un acercamiento al análisis de la demanda del sector, *no pretende sustituir los pronósticos oficiales*, únicamente se diseñó con el fin de pronosticar la tendencia de la

¹⁹ En el anexo metodológico se presenta mayor detalle sobre los apartados de este capítulo.

demanda de energía eléctrica en el mediano plazo y observar su comportamiento respecto a la actividad económica.

2.3 Resultados del Modelo²⁰

La ecuación de mejor ajuste fue

$$\text{Logcons} = 2.4515 + 0.00287 * \text{ACTIND} - 0.01744 * \text{TARIF} + 0.00821 * \text{VIV2} + 0.70778 * \text{logcons}_{t-1}$$

(4.209519) (3.644620) (-0.555988) (3.277922) (10.00568)

Donde:

Logcons= logaritmo del consumo

ACTIND= Actividad Industrial

VIV2= porcentaje de viviendas con electricidad

Logcons_{t-1}= logaritmo del consumo rezagado un periodo

La forma funcional es:

$$C = e^{B_0 + B_1 \text{ACTIND} + B_2 \text{TARIF} + B_3 \text{VIV2}} + e^{B_4}_{t-1}$$

De acuerdo con los resultados del modelo, se observa una relación positiva entre el consumo, la actividad industrial y las viviendas con electricidad y el consumo de un periodo atrás, en este caso del año inmediato anterior; ello significa que el consumo actual de energía eléctrica se explica por la presión del consumo del año anterior. Respecto a las tarifas, se observa una relación inversa entre consumo y precio, que se cumple debido a que existen sectores que ajustan su demanda ante el crecimiento de las tarifas, como es el caso del sector industrial; sin embargo, estadísticamente esta variable resultó ser no significativa, lo que se explica por el hecho de que al tratarse de un precio administrado por el Gobierno Federal, los cambios o fluctuaciones en las tarifas no explican el crecimiento de la demanda de energía.

Con base en la ecuación anterior, la elasticidad de la cantidad demanda respecto a la actividad industrial es inelástica, esto es que por cada punto porcentual en que crezca la actividad industrial

²⁰ En el anexo metodológico se incluyen las notas sobre la estimación del modelo y se presentan los resultados estadísticos y pruebas estadísticas aplicadas al modelo.

el consumo aumenta 0.24 por ciento. Respecto a la vivienda existe una relación positiva y significativa, ya que en medida de que aumenta la vivienda se requiere mayor energía eléctrica.

Los resultados del pronóstico de demanda de energía eléctrica son menores a los proyectados oficialmente, esto responde en primera instancia a que se consideraron tasas de crecimiento menores. La actividad industrial representó ser una variable con mayor ajuste que el PIB, debido a que el sector industrial es el mayor consumidor de energía eléctrica, en cambio el PIB incluye otros sectores no tan representativos como consumidores de energía eléctrica. Asimismo, se consideró el consumo observado de 2008 que fue de 183 mil 913 Gwh a diferencia de los 185 mil 817 Gwh estimados en la Prospectiva del Sector Eléctrico 2008-2017²¹, la tasa observada del índice de actividad industrial de 2008 que fue de 0.5 por ciento, y un pronóstico a la baja al cierre de 2009 de dicho indicador de -8.2 por ciento²², a diferencia de las cifras oficiales que estimaron 2008 con un crecimiento del PIB de 1.8 por ciento y de 2.3 por ciento para 2009 en adelante²³, lo que hace que el comportamiento estimado sea menor al ritmo de crecimiento que se venía observando antes de la crisis de 2008. No obstante estos resultados, la recuperación en la actividad económica será una variable que incida en el incremento de la demanda de energía eléctrica.

Cuadro 3

Proyecciones de Estimación de la Demanda de Energía Eléctrica
(Gigawatts-hora)

Año	Prospectiva 2008	CEFP
2009	189,655.0	184,558.6
2010	195,400.0	185,538.7
2011	201,325.0	187,852.0
2012	209,272.0	191,225.5

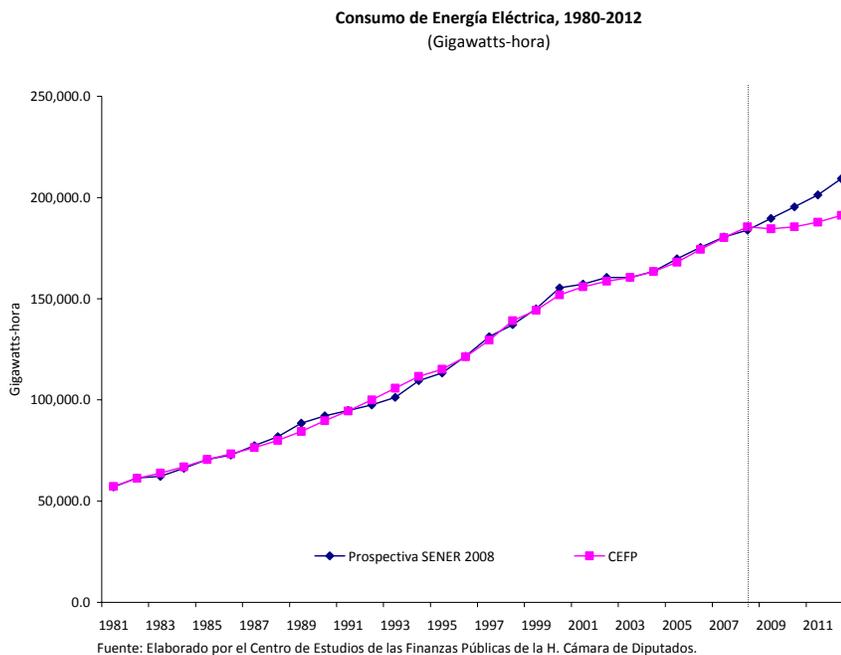
Fuente: Elaborado por el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas de la H. Cámara de Diputados con base a datos de la Secretaría de Energía y CFE.

²¹ Se refiere a la Prospectiva del Sector Eléctrico 2008-2017 de la Secretaría de Energía, las de la prospectiva responden a estimaciones anteriores bajo escenarios macroeconómicos considerados en 2008 que resultan mayores a estimaciones macroeconómicas más actuales.

²² Banamex, Perspectiva Semanal, Pronósticos, no.709, 30 de noviembre de 2009.

²³ Secretaría de Energía, Prospectiva del Sector Eléctrico 2008-2017, p.191.

Gráfica 6



La disminución en el ritmo de la cantidad demandada de energía eléctrica disminuiría las presiones sobre el incremento en la capacidad instalada de generación misma que se consideraba, (con las proyecciones de la Prospectiva), en un incremento de 4 mil 464 MW respecto a los 51 mil MW observados en 2008, por lo que habría margen suficiente incluso para nuevas consideraciones en adiciones y reprogramaciones de modernización de plantas, considerando que actualmente se está operando con márgenes de reserva altos respecto a los niveles medios recomendados internacionalmente, en el mediano plazo existe capacidad instalada suficiente para satisfacer la demanda.

Consideraciones Finales

El menor ritmo de crecimiento en la actividad industrial ejercería una menor presión en el consumo entre 2009 y 2010, para posteriormente reactivarse a los niveles que se presentaban en 2006. Considerando que actualmente el Sistema Interconectado Nacional (SIN) está operando con márgenes de reserva por arriba de la media internacional, (41.0 por ciento respecto a la media de 27.0 por ciento y de 17.3 por ciento por arriba del 6.0 por ciento con relación al margen operativo de reserva) indica que no habría una presión adicional para satisfacer la demanda de corto y mediano plazo. Asimismo, se tiene contemplado que la capacidad instalada de generación eléctrica en el servicio público se incremente a 55 mil 580 MW en 2012, lo que significa un incremento de 4 mil 474 MW respecto a la capacidad instalada observada al cierre de 2008.

Por otra parte, si bien los activos fijos cuentan con una garantía de alrededor de 24.3 años de capacidad instalada para generar energía eléctrica y ventas similares a las de 2008, la modernización de la infraestructura es un tópico relevante para la eficiencia en el funcionamiento del sistema, la planeación de la capacidad adicional necesaria para satisfacer la demanda de energía eléctrica estimada para los próximos años, se realiza con base a la evaluación técnica y económica de cada proyecto con el menor costo posible en el largo plazo, así, con las estimaciones actuales se cuenta con una holgura por la disminución en la presión de la demanda y con márgenes suficientes para el momento en que se reactive la actividad económica y con ello la demanda del fluido eléctrico.

ANEXO ESTADISTICO

Cuadro 1
México: Capacidad Instalada por Tipo de Planta y Sector 1980-2009e^{1/}
 (Megawatts)

Periodo	Total Nacional	Total Sector Paraestatal (SEN)	CFE ^{2/}	Luz y Fuerza del Centro	Permisarios ^{3/}	Productores Independientes de Energía (PIE) ^{4/}
1980	16,862	14,625	13,692	933	2,237	
1981	19,772	17,396	16,466	930	2,376	
1982	21,450	18,390	17,520	870	3,060	
1983	22,091	19,004	18,134	870	3,087	
1984	22,608	19,360	18,489	871	3,248	
1985	24,069	20,807	19,936	871	3,262	
1986	23,868	21,266	20,395	871	2,602	
1987	25,755	23,145	22,274	871	2,610	
1988	26,428	23,554	22,683	871	2,874	
1989	27,402	24,439	23,568	871	2,963	
1990	28,261	25,293	24,422	871	2,968	
1991	30,069	26,798	25,927	871	3,271	
1992	30,448	27,068	26,197	871	3,380	
1993	32,533	29,204	28,333	871	3,329	
1994	35,221	31,649	30,778	871	3,572	
1995	35,437	33,037	32,166	871	2,400	
1996	37,281	34,791	33,920	871	2,490	
1997	37,458	34,815	33,944	871	2,643	
1998	38,440	35,255	34,384	871	3,185	
1999	38,983	35,666	34,839	827	3,317	
2000	40,503	36,696	35,869	827	3,807	484
2001	42,474	38,519	37,692	827	3,955	1,455
2002	45,690	41,184	40,350	834	4,505	3,495
2003	51,005	44,561	43,727	834	6,443	6,756
2004	53,561	46,552	45,687	864	7,009	7,265
2005	53,860	46,534	45,669	864	7,326	8,251
2006	56,438	48,897	47,857	1,039	7,541	10,387
2007	59,007	51,029	49,854	1,174	7,978	11,457
2008	59,432	51,106	49,931	1,174	8,326	11,457
2009e/	60,217	51,269	50,095	1,174	8,948	11,457

Nota: De 1980-1989. INEGI con base en el Compendio estadístico del sector energía. e/ cifras programadas para diciembre de 2009.

1/ Se refiere a la potencial real.

2/ A partir de 2000 incluye energía entregada por productores independientes o Productor Externo de Energía (PEE). Se refiere a la capacidad demostrada de generación neta facturada y la puesta en servicio.

3/ Hasta el año 2000 se presentaba como Sector Privado y Mixto. La categoría de permisionarios incluye las modalidades de autoabastecimiento, cogeneración, usos propios continuos y exportación.

4/ Cifras proporcionadas por CFE en <http://www.cfe.gov.mx/LaEmpresa/queescfe/Estadísticas>, consultado el 17 de noviembre de 2009.

Fuente: Elaborado por el CEFEP de la H. Cámara de Diputados con datos de Informes de Gobierno, varios años.

Cuadro 2
México: Generación Bruta de Energía Eléctrica, 1980-2009^{p/}
 (Gigawatts-hora)

AÑOS	Total	Total	CFE	LFC	Permisosarios ^{1/}
	Nacional	Sector Paraestatal			
1980	66,956	61,868	59,197	2,671	5,088
1981	73,490	67,879	65,066	2,813	5,611
1982	80,578	73,225	70,783	2,442	7,353
1983	82,272	74,831	72,274	2,557	7,441
1984	86,971	79,507	77,211	2,296	7,464
1985	93,404	85,352	83,249	2,103	8,052
1986	97,241	89,383	87,117	2,266	7,858
1987	104,002	96,310	94,037	2,273	7,692
1988	109,862	101,905	99,777	2,128	7,957
1989	117,744	110,101	108,575	1,526	7,643
1990	122,757	114,325	112,424	1,902	8,432
1991	126,962	118,412	116,614	1,798	8,550
1992	130,283	121,697	120,131	1,566	8,586
1993	135,316	126,566	125,083	1,483	8,750
1994	146,722	137,522	135,807	1,715	9,200
1995	150,738	142,344	140,820	1,524	8,394
1996	160,494	151,889	149,971	1,918	8,605
1997	170,519	161,385	159,831	1,554	9,134
1998	180,491	170,982	168,981	2,001	9,509
1999	192,234	180,917	179,069	1,848	11,317
2000	204,206	192,630	191,200	1,430	11,576
2001	209,074	196,554	194,918	1,636	12,520
2002	214,383	200,339	198,876	1,463	14,044
2003	223,893	202,568	200,939	1,629	21,325
2004	233,984	207,018	205,386	1,632	26,966
2005	246,267	217,159	215,630	1,529	29,108
2006	254,911	223,568	221,900	1,668	31,343
2007	261,760	230,927	228,487	2,439	30,834
2008	267,696	234,096	231,396	2,700	33,600
2009/p	286,739	251,999	248,447	3,552	34,740

p/ Cifras programadas al cierre de 2009 con cifras reales al mes de junio, con información de CFE y LFC, presentadas en el III Informe de Gobierno, 2009.

1/ Comprende lo reportado a la Comisión Reguladora de Energía por los permisionarios en operación. Excluye la generación de los permisionarios en la modalidad de Productor Independiente, debido a que esta se considera en la generación de CFE.

Fuente: Elaborado por el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas de la Cámara de Diputados con datos de los Informes de Gobierno, 2005-2009.

Cuadro 3
Líneas de Transmisión y Distribución del Sector Eléctrico Paraestatal, 1990-2009p/
(kilómetros)

Año	Sector Paraestatal				CFE ^{1/}	LFC
	Total	Transmisión	Subtransmisión	Distribución		
1990	489,887	27,433	38,616	423,838	467,838	22,049
1991	509,544	28,343	38,430	442,771	484,908	24,636
1992	524,886	28,794	38,542	457,550	499,955	24,931
1993	540,500	29,617	38,568	472,315	515,210	25,290
1994	553,757	30,412	39,022	484,324	527,805	25,952
1995	564,600	30,791	39,470	494,339	538,223	26,377
1996	579,042	31,495	39,656	507,891	552,073	26,969
1997	599,727	32,183	40,124	527,420	572,188	27,539
1998	615,486	33,442	41,541	540,503	587,476	28,010
1999	629,634	34,458	42,168	553,007	601,030	28,604
2000	643,930	35,650	43,023	565,257	614,653	29,277
2001	661,986	37,237	44,227	580,522	632,018	29,968
2002	675,429	39,599	46,087	589,743	644,927	30,502
2003	689,034	41,631	46,830	600,573	658,063	30,971
2004	707,940	44,341	48,010	615,589	676,439	31,501
2005	720,610	46,156	48,697	625,757	688,421	32,189
2006	733,606	47,874	49,993	635,739	700,676	32,930
2007	746,299	48,955	51,067	646,277	712,790	33,509
2008	763,398	49,393	50,435	663,570	729,299	34,099
2009p/	768,677	49,440	49,661	669,577	734,228	34,449

1/ Las cifras correspondientes a CFE para 2009 son al mes de septiembre.

p/ Cifras programadas al cierre de 2009 con cifras reales al mes de junio, con información de CFE y LFC.

FUENTE: Elaborado por el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas de la Cámara de Diputados con datos de la Secretaría de Energía, CFE y LFC.

Cuadro 4
México: Consumo Interno de energía eléctrica, 2000-2009/sep
 (Gigawatts-hora)

Año	Total	Industrial	Agrícola	Doméstico	Comercial	Servicio Público
1980	52,371	29,190	3,749	9,995	5,842	3,595
1981	57,044	32,244	3,843	11,212	5,838	3,908
1982	61,457	33,783	4,801	12,511	6,162	4,201
1983	62,216	34,903	4,440	12,980	6,023	3,870
1984	66,233	38,080	4,646	13,410	6,216	3,881
1985	70,615	40,232	4,962	14,285	7,020	4,116
1986	72,828	41,428	5,413	15,079	6,590	4,318
1987	77,449	44,594	6,005	15,712	6,643	4,495
1988	81,885	47,384	6,409	16,825	6,823	4,444
1989	88,538	50,772	7,217	18,813	7,309	4,428
1990	92,123	52,214	6,707	20,389	8,284	4,529
1991	94,768	52,986	6,498	21,984	8,595	4,705
1992	97,571	53,704	5,671	24,051	9,245	4,900
1993	101,278	55,106	5,920	25,511	9,502	5,239
1994	109,532	60,050	6,551	27,781	9,863	5,287
1995	113,366	63,280	6,690	28,462	9,648	5,286
1996	121,574	71,112	7,543	28,482	9,391	5,046
1997	131,253	78,979	7,651	29,642	9,885	5,096
1998	137,210	82,089	7,744	31,689	10,511	5,177
1999	144,993	87,233	7,996	33,370	10,961	5,433
2000	155,348	93,755	7,901	36,128	11,689	5,875
2001	157,204	93,257	7,463	38,345	12,185	5,954
2002	160,487	95,051	7,660	39,134	12,508	6,134
2003	160,385	94,229	7,337	39,862	12,826	6,131
2004	163,552	96,633	6,968	40,749	12,928	6,274
2005	169,757	99,720	8,067	42,532	13,007	6,431
2006	177,586	104,445	8,185	44,518	13,824	6,614
2007	180,469	106,632	7,804	45,835	13,388	6,809
2008	183,913	107,651	8,109	47,451	13,645	7,057
2009/sep	137,156	76,603	7,735	36,663	10,202	5,953

Fuente: Elaborado por el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas de la Cámara de Diputados con datos de la Secretaría de Energía, con información de Comisión Federal de Electricidad y Luz y Fuerza del Centro en http://www.sener.gob.mx/webSener/res/PE_y_DT/ee/Ventas_Internas.xls, consultado el 30 noviembre de 2009.

Cuadro 5
Inversión Impulsada en la Industria Eléctrica, 1990-2009e/
(millones de pesos corrientes en flujo de efectivo)

Año	Inversión Física Presupuestaria								Inversión fuera de Presupuesto
	Total Impulsada ^{1/}	Comisión Federal de Electricidad							Inversión financiada de CFE ^{3/}
		Total ^{2/}	Inversión Física	Amortizaciones			Luz y Fuerza del Centro		
				Total	PIDIREGAS	BLT's ^{4/}			
A=B+I-E	B=C+H	C=D+E	D	E=F+G	F	G	H	I	
1990	5,281.0	5,281.0	4,734.0	4,734.0				547.0	
1991	6,654.2	6,654.2	6,003.5	6,003.5				650.7	
1992	6,214.3	6,214.3	5,604.8	5,604.8				609.5	
1993	6,675.6	6,675.6	6,135.3	6,135.3				540.3	
1994	6,557.8	7,080.2	6,373.1	5,850.7	522.4		522.4	707.1	
1995	6,098.2	7,501.8	6,677.8	5,274.2	1,403.6		1,403.6	824.0	
1996	7,931.3	8,901.5	7,737.1	6,766.9	970.2		970.2	1,164.4	
1997	13,638.7	13,604.8	12,044.8	9,500.0	2,544.8		2,544.8	1,560.0	2,578.7
1998	21,526.2	15,755.3	13,688.6	12,932.0	756.6		756.6	2,066.7	6,527.5
1999	23,464.7	18,195.7	15,313.5	12,203.1	3,110.4	375.5	2,734.9	2,882.2	8,379.4
2000	30,719.7	20,403.0	17,096.3	13,508.7	3,587.6	768.1	2,819.5	3,306.7	13,904.3
2001	35,116.5	17,819.4	14,481.7	11,893.6	2,588.1	1,000.4	1,587.7	3,337.7	19,885.2
2002	36,543.8	23,613.8	20,285.5	12,256.4	8,029.1	1,669.1	6,360.0	3,328.3	20,959.1
2003	38,338.4	23,008.4	18,347.9	13,941.9	4,406.0	2,695.2	1,710.8	4,660.5	19,736.0
2004	36,774.2	23,227.6	18,865.1	13,054.7	5,810.4	4,179.7	1,630.7	4,362.5	19,357.0
2005	39,463.7	22,556.0	17,179.3	9,160.9	8,018.4	5,100.9	2,917.5	5,376.7	24,926.1
2006	41,480.9	26,789.8	21,843.9	14,342.2	7,501.7	5,963.6	1,538.1	4,945.9	22,192.8
2007	32,982.7	27,530.0	23,145.1	15,603.9	7,541.2	7,271.0	270.2	4,384.9	12,993.9
2008	42,195.2	30,591.2	26,733.7	18,232.0	8,501.7	8,327.6	174.1	3,857.5	20,105.7
2009e/	77,919.1	39,531.1	33,163.1	20,448.1	12,715.0	12,685.8	29.2	6,368.0	51,103.0

e/ Cifras programadas a 2009.

1/ Excluye amortizaciones.

2/ De 1990 a 1992, datos rectificadas por la Secretaría de Energía.

3/ Datos publicados en la Cuenta Pública. La inversión financiada son obras cuya ejecución se encomienda a empresas de los sectores privado y social, previa licitación pública. Dichas empresas sociales y privadas llevan a cabo las inversiones respectivas.

4/ BLT's por sus siglas en inglés. Building-Leasing-Transfer, se refiere a Construcción-Arrendamiento-Transferencia: esquema de financiamiento para la ampliación de infraestructura energética con participación privada.

Fuente: Elaborado por el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas de la H. Cámara de Diputados, con base en información presentada en el III Informe de Gobierno, 2009.

Cuadro 6

CFE: Balance General al 31 de Diciembre o Situación de Posición Financiera, 2000-2008
(millones de pesos)

Concepto	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
ACTIVO TOTAL	521,649.5	573,608.8	602,435.4	634,782.7	631,035.1	661,390.9	717,563.1	763,981.6	784,794.6
Activo Circulante	42,699.9	44,979.7	54,986.6	56,510.7	51,958.0	64,282.1	77,743.5	93,406.4	123,332.2
Efectivo e inversiones de corto plazo	16,511.0	15,681.8	18,666.6	18,776.7	9,410.2	11,444.4	18,137.5	30,327.5	49,336.2
Cuentas y documentos por cobrar	13,491.9	16,028.1	20,786.7	20,521.9	25,693.0	35,289.2	40,665.4	44,298.0	49,147.7
Consumidores y otros deudores	12,748.6	14,179.7	17,640.6	18,174.0	24,162.4	30,890.5	36,794.3	39,911.5	43,492.3
Luz y Fuerza del Centro	633.8	1,513.0	3,146.2	2,348.0	1,530.6	4,398.7	3,871.0	4,386.4	5,655.4
Materiales para operación	12,697.0	13,269.8	15,533.2	17,212.0	16,854.8	17,548.5	18,940.7	18,780.9	24,848.3
Cuentas por cobrar a largo plazo	1,657.0	1,856.5	1,956.5	2,443.1	2,598.7	2,836.6	2,982.3	3,425.2	4,812.7
Préstamos a trabajadores	1,657.0	1,856.5	1,956.5	2,443.1	2,598.7	2,836.6	2,982.3	3,425.2	4,812.7
Activo Fijo	466,577.8	517,562.8	534,374.6	566,489.7	569,149.8	588,776.9	621,564.7	653,618.8	656,649.7
Otras Inversiones	110.8	0.0	0.0	0.0	0.0	5,819.3	5,621.4	5,395.4	7,406.8
Plantas, Instalaciones y Equipos, neto	464,161.4	515,792.1	529,010.4	565,011.6	568,777.3	581,608.1	609,581.8	641,208.2	640,744.3
Otros activos	2,305.6	1,770.7	5,364.2	1,478.1	372.5	1,349.5	6,361.5	7,015.2	8,498.6
Activo Intangible pendiente de amortizar	10,714.9	9,209.8	11,117.7	9,339.2	7,328.6	5,495.3	15,272.6	13,531.2	0.0
PASIVO Y PATRIMONIO	521,649.5	573,608.8	602,435.4	634,782.7	631,035.1	661,390.9	717,563.1	763,981.6	784,794.6
Pasivo Total	136,276.9	169,522.3	219,530.3	249,703.5	271,897.3	300,779.9	334,459.4	386,604.7	368,676.8
A corto plazo	28,666.6	29,755.8	31,471.9	29,605.5	37,437.4	43,381.5	43,150.5	56,217.8	60,314.7
Deuda documentada	7,064.4	7,025.6	3,358.9	3,642.5	3,767.0	3,548.4	3,244.0	6,550.4	4,597.1
Arrendamiento de equipo/plantas instalaciones y PIDIREGAS ^{1/}	4,553.6	4,648.1	9,212.6	7,768.6	7,840.4	7,133.5	6,888.5	8,073.8	14,586.2
Intereses por pagar	998.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Proveedores y contratistas	11,059.2	10,125.3	9,511.5	7,184.1	12,063.9	16,960.2	16,190.3	19,740.6	21,485.0
Impuesto al valor agregado por pagar	0.0	0.0	914.5	660.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Impuestos y derechos por pagar	1,400.6	1,676.6	1,752.8	2,261.1	2,255.9	2,258.2	1,999.3	2,669.1	2,139.5
Otras cuentas por pagar y pasivos acumulados	1,541.8	3,647.9	3,377.4	4,024.1	6,839.3	8,273.6	8,702.9	10,357.5	8,972.2
Depósitos de usuarios y contratistas	2,048.8	2,632.2	3,344.2	4,064.7	4,671.0	5,207.5	6,125.6	8,826.4	8,534.7
A Largo Plazo	34,813.3	53,746.5	59,895.7	73,024.5	69,638.9	76,054.5	82,577.9	89,144.2	115,309.9
Deuda documentada	15,251.6	14,175.3	18,323.9	23,226.1	22,254.8	22,004.2	21,657.5	18,849.8	44,632.7
Instrumentos financieros	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6,466.3	6,679.5	6,164.6	7,806.1
Arrendamiento de equipo, plantas instalaciones y PIDIREGAS	18,942.9	38,898.4	40,742.8	48,793.5	46,339.7	46,427.1	48,800.5	58,696.8	56,102.0
Otros pasivos	618.8	672.8	829.1	1,004.9	1,044.4	1,156.9	5,440.5	5,433.1	6,769.2
Reserva para jubilaciones, primas de antigüedad y otras compensaciones al retiro de personal	72,797.0	86,020.0	128,162.7	147,073.5	164,821.0	181,343.9	208,730.9	241,242.7	190,448.0
Provisión por demandas laborales y otras									2,604.1
Patrimonio	385,372.6	404,086.5	382,905.1	385,079.2	359,137.9	360,611.0	383,103.7	377,376.9	416,117.8
Patrimonio acumulado	378,797.4	397,210.8	391,230.3	391,773.4	367,786.6	354,122.8	381,357.1	459,880.4	429,351.9
Aportaciones recibidas	1,243.9	2,523.6	2,990.4	3,555.6	3,408.8	4,150.2	4,735.0	5,478.3	6,276.3
Utilidad, (-) Pérdida del ejercicio	5,982.4	6,500.7	-5,735.0	-6,336.8	-8,313.7	4,834.6	2,080.4	-7,457.7	-19,510.4
Superávit ó (-) insuficiencia por actualización	-651.1	-2,148.5	-5,580.6	-3,913.0	-3,743.9	-2,496.5	-5,068.8	-8,007.1	0.0

Fuente: Elaborado por el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas de la Cámara de Diputados con datos de CFE, Informes Anuales, varios años en <http://www.cfe.gob.mx>.

Cuadro 7

CFE: Estado de Resultados, 2000-2008

(millones de pesos, devengado)

CONCEPTO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Total Ingresos	101,222	107,088	122,813	147,020	163,268	183,305	211,531	225,744	269,682
Ingresos por Venta de Energía	101,222	107,088	122,813	147,020	163,268	183,305	211,531	225,744	269,682
Total Costos y Gastos de Explotación	102,388	107,721	117,609	154,637	167,911	193,042	208,691	224,032	287,329
Costo de Explotación	74,629	77,261	82,017	114,982	126,959	148,602	158,928	171,586	212,935
Costo de obligación laborales	8,598	9,781	12,683	15,440	16,152	18,789	22,522	22,679	43,107
Indirectos Of. Nacionales o Gtos. Admvos.	2,452	3,079	3,674	3,667	3,709	3,837	4,682	4,360	5,126
Remanente de Explotación	-1,166	-633	5,204	-7,617	-4,643	-9,737	2,840	1,712	-17,646
Depreciación	16,708	17,601	19,235	20,548	21,091	21,814	22,559	25,407	26,161
Remanente neto de Explotación	-17,874	-18,234	-14,031	-28,164	-25,733	-31,551	-19,718	-23,695	-43,807
Gastos									
Otros productos (-) gastos, netos	687	2,051	-455	-1,237	1,487	-1,428	3,613	-2,136	379
Resultado Integral de Financiamiento	1,172	-341	-12,512	-10,327	-2,643	522	-3,628	-1,973	-22,586
Resultado antes de Impuestos y Subsidios	694	1,076	-7,763	-19,181	-5,798	-10,643	2,825	-2,397	-39,854
Subsidio a tarifas	43,908	46,637	44,181	60,774	60,258	67,158	51,910	55,590	77,012
Total Impuestos	38,620	41,212	42,153	47,930	48,273	51,273	52,655	55,448	56,669
ISR sobre remanente distribuible	0	500	577	842	898	788	872	1,452	901
Aprovechamiento	38,620	40,712	41,576	47,088	47,375	50,485	51,783	53,997	55,767
Resultado antes de Partidas Extraordinarias	5,982	6,501	-5,735	-6,337	6,186	5,242	2,080	-2,255	-19,510
Partida Extraordinaria	0	0	0	0	14,500	0	0	5,203	0
	0	0	0	0	0	-407	0	0	0
RESULTADO NETO	5,982	6,501	-5,735	-6,337	-8,314	4,835	2,080	-7,458	-19,510
Partidas Informativas									
(- Insuficiencia) Exceso del aprovechamiento sobre las transf. Virtuales del Gob. Fed. Para complementar tarifas deficitarias (transf. Netas)	-5,289	-5,925	-2,605	-13,686	-12,883	-16,673	-127	-1,594	-21,244
Subsidios menos total de Impuestos (incluye aprov.)	5,289	5,425	2,028	12,844	11,985	15,885	-745	142	20,343
Subsidios menos aprovechamientos	5,289	5,925	2,605	13,686	12,883	16,673	127	1,594	21,244

Fuente: Elaborado por el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas de la Cámara de Diputados con datos de CFE, Informes Anuales, varios años en <http://www.cfe.gob.mx>.

Cuadro 8
CFE: Razones Financieras, 2000-2008
(Porcentajes)

Razones Financieras	Fórmula		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Costo de Explotación a ventas	Costo de Explotación / Ingresos por ventas	%	73.7	72.1	66.8	78.2	77.8	81.1	75.1	76.0	79.0
Depreciación a Activo fijo	Depreciación / Activo fijo	%	3.6	3.4	3.6	3.6	3.7	3.7	3.6	3.9	4.0
Gastos Of. Nacionales (Indirectos)/ ventas totales	Gastos admvos / ventas totales	%	2.4	2.9	3.0	2.5	2.3	2.1	2.2	1.9	1.9
Costo Total a Ingresos por Ventas	Costo Total / Ingresos por Ventas	%	101.2	100.6	95.8	105.2	102.8	105.3	98.7	99.2	106.5
Activo Fijo Neto a Activo Total	Activo Fijo Neto/Activo Total	%	89.0	89.9	87.8	89.0	90.1	87.9	85.0	83.9	81.6
Productos de Explotación a Activo Fijo Neto	Ingresos por ventas / Activo Fijo Neto	%	21.8	20.8	23.2	26.0	28.7	31.5	34.7	35.2	42.1
Liquidez											
Solvencia Inmediata	Activo Circulante/Pasivo Circulante (Activo Circulante-Inventarios)/Pasivo Circulante	veces	1.5	1.5	1.7	1.9	1.4	1.5	1.8	1.7	2.0
Capacidad Inmediata de pago		veces	1.0	1.1	1.3	1.3	0.9	1.1	1.4	1.3	1.6
Rentabilidad											
Índice de Rentabilidad	Resultado Neto / Patrimonio		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Margen de Utilidad Neta	Resultado Neto / Ingresos por Ventas	%	5.9	6.1	-4.7	-4.3	-5.1	2.6	1.0	-3.3	-7.2
Margen Operativo	Costo de Operación / Ingresos por Ventas	%	-1.2	-0.6	4.2	-5.2	-2.8	-5.3	1.3	0.8	-6.5
Rentabilidad de la Inversión en Activos Fijos	Resultado Neto/ Activo Fijo		0.01	0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.01	0.00	-0.01	-0.03
Patrimonio a Activo Total	Patrimonio / Activo Total	%	73.9	70.4	63.6	60.7	56.9	54.5	53.4	49.4	53.0
Endeudamiento											
Índice de Endeudamiento	Pasivo Total / Activo Total	%	26.1	29.6	36.4	39.3	43.1	45.5	46.6	50.6	47.0
Apalancamiento	Pasivo a Largo Plazo / Patrimonio	%	9.0	13.3	15.6	19.0	19.4	21.1	21.6	23.6	27.7
Pasivo Total a Patrimonio	Pasivo Total / Patrimonio		0.4	0.4	0.6	0.6	0.8	0.8	0.9	1.0	0.9
Patrimonio a Pasivo	Patrimonio / Pasivo	veces	2.8	2.4	1.7	1.5	1.3	1.2	1.1	1.0	1.1

Fuente: Elaborado por el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas de la Cámara de Diputados con datos de CFE, con base a datos tomados de los Informes Anuales, varios años.

Anexo Metodológico

Modelo de Demanda de Energía Eléctrica de Largo Plazo

Para la elaboración de este modelo se consideró que el ajuste del consumo a mediano y largo plazo se basa en variables como la actividad económica, precios, población, tiempo, entre otras, y, bajo el supuesto de que la estructura de la relación entre consumo y sus variables no se modifican en el futuro (O’Ryan, 2008).

Con el objeto de pronosticar la demanda de electricidad para 2012, se buscó que las variables explicatorias fueran conocidas para el período de la proyección. En este caso estas variables fueron el índice de volumen físico de la actividad industrial del INEG, el porcentaje de vivienda con electricidad estimado con base a información censal y las tarifas promedio de electricidad.

Respecto al índice de actividad industrial base 2003 fue necesario realizar un encadenamiento con base a tasas reales de crecimiento de 1980 a 1992 para complementar la serie ya que ésta únicamente está disponible a partir de 1993, para la estimación de 2009 se tomó el pronóstico de Banamex que estima una contracción de 8.2 por ciento y de 3.1 por ciento para 2010 en adelante.

Se utilizó la tarifa media de todo el sector publicada por CFE. Para la estimación de las tarifas se generó un modelo autoregresivo AR(1); por último, se tomó como constante el porcentaje de cobertura de viviendas con electricidad que es de 97.0 por ciento para los años de 2009 a 2012.

Donde:

CONS se refiere al consumo de electricidad, $CONS_{t-1}$ al consumo rezagado un periodo, ACTIND es la actividad industrial; VIV2 porcentaje de la vivienda y TARIF a las tarifas promedio.

Limitaciones

Las limitaciones del modelo radican en la posible falta de incorporación de otro tipo de variables. Asimismo, el periodo de estudio abarca variables de carácter estructural y no analiza la demanda de corto plazo asociada a demandas de hora-punta, razón por la que este estudio no refiere cuestiones asociadas a la saturación de horas pico.

Resultados econométricos

La ecuación de mejor ajuste fue

$$\text{Logcons} = 2.4515 + 0.00287 \cdot \text{ACTIND} - 0.01744 \cdot \text{TARIF} + 0.00821 \cdot \text{VIV2} + 0.70778 \cdot \text{logcons}_{t-1}$$

(4.209519) (3.644620) (-0.555988) (3.277922) (10.00568)

Donde:

Logcons= logaritmo del consumo

ACTIND= Actividad Industrial

VIV2= porcentaje de viviendas con electricidad

Logcons_{t-1}= logaritmo del consumo rezagado un periodo

Tabla 1

Datos Observados y Estimaciones de Consumo de Energía, 1980-2012e/

	Año	Consumo de energía (Gigawatts-hora)	Índice de Volumen Físico de la Actividad industrial (unidades, base 2003= 100)	Viviendas con electricidad (porcentaje)	Tarifasf (pesos/Gwh)
Cifras Históricas	1980	52,371.0	58.7	74.8	0.001
	1981	57,044.2	63.9	76.0	0.001
	1982	61,457.2	62.3	77.2	0.001
	1983	62,215.7	56.1	78.4	0.002
	1984	66,233.2	58.9	79.7	0.005
	1985	70,615.0	62.1	80.9	0.008
	1986	72,827.5	58.5	82.2	0.014
	1987	77,449.1	60.1	83.5	0.036
	1988	81,884.8	61.8	84.8	0.081
	1989	88,537.7	65.6	86.2	0.102
	1990	92,123.0	70.0	87.5	0.132
	1991	94,768.0	72.3	88.0	0.172
	1992	97,571.0	75.5	89.3	0.206
	1993	101,278.0	75.7	91.2	0.215
	1994	109,532.0	79.3	91.8	0.216
	1995	113,366.0	73.1	92.9	0.256
	1996	121,574.0	80.5	94.1	0.332
	1997	131,253.0	88.0	95.3	0.411
	1998	137,210.0	93.5	96.5	0.461
	1999	144,993.0	97.9	93.9	0.523
2000	155,348.0	103.9	95.0	0.602	
2001	157,204.0	100.3	95.0	0.634	
2002	160,487.0	100.2	95.0	0.722	
2003	160,385.0	100.0	95.0	0.848	
2004	163,552.0	103.7	95.0	0.955	
2005	169,756.9	106.4	96.0	1.026	
2006	175,370.6	112.0	96.3	1.138	
2007	180,468.9	114.2	96.5	1.178	
2008	183,913.0	114.8	97.0	1.373	
Cifras Estimadas	2009	184,558.6	105.4	97.0	1.531
	2010	185,538.7	108.7	97.0	1.706
	2011	187,852.0	112.0	97.0	1.901
	2012	191,225.5	115.5	97.0	2.119

Notas: Para la estimación de 2009 a 2012 del índice de volumen físico de la actividad industrial se consideró un pronóstico de crecimiento de -8.2 por ciento para 2009 y de 3.1 por ciento para 2010, considerándose éste último constante para los siguientes años, tomado de Banamex, Perspectiva Semanal, no. 709, 30 de noviembre de 2009. El porcentaje de vivienda se consideró constante en 97.0 por ciento para el periodo estimado. Las tarifas se proyectaron con base a un modelo autoregresivo AR(1).

Fuente: Elaborado por el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas con información de Comisión Federal de Electricidad, Secretaría de Energía, Banamex e Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Las pruebas de los residuos permiten observar que el modelo cumple con los supuestos establecidos en la parte teórica del método de regresión.

Tabla 2

Estadísticos adicionales	
Muestra: 1980-2008	
Estadístico	Resultado
R ²	0.998353
R ² ajustada	0.998155
F estadística	3652.949 (Prob(F-statistic) 0.0000)
Normalidad:	
Jarque-Bera	0.489587 (Prob= 0.782866)
Autocorrelación:	
DW	1.794621
Breush-Godfrey (1)	0.227767 (Prob: 0.637891)
Breush-Godfrey (2)	0.141999 (Prob: 0.868448)
Breush-Godfrey (3)	0.193844 (Prob: 0.899346)
Heterocedasticidad:	
ARCH (1)	0.075011 (Prob: 0.786426)
ARCH (2)	0.019819 (Prob: 0.980393)
White (no cruzada)	0.94566 (Prob: 0.503868)
White (cruzada)	0.779914 (Prob: 0.670010)
Linealidad:	
Ramsey-Reset (1)	0.061823 (Prob: 0.805944)
Ramsey-Reset (2)	0.212018 (Prob: 0.810660)

Fuente: Elaborado por el CEFP de la Cámara de Diputados con información de INEGI, CFE.

Pruebas de Estabilidad

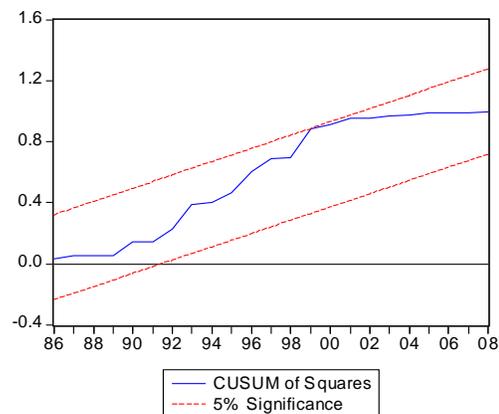
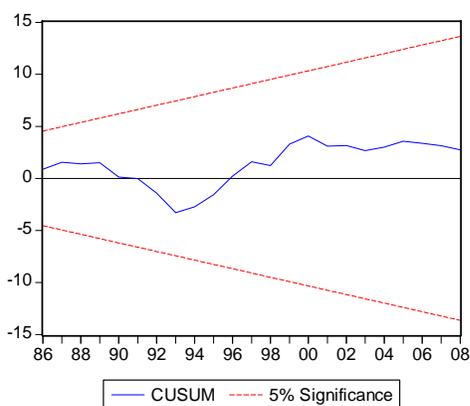


Tabla 3

Pruebas de Raíz Unitaria					
Variable	Pruebas Dickey Fuller aumentada			Phillips-Perron	
		t-estadístico	Probabilidad	t-estadístico	Probabilidad
Consumo	En niveles sin intercepto ni tendencia	2.5322	0.9961	6.0837	1.0000
	En niveles con intercepto y tendencia	-2.2803	0.4297	-1.9368	0.6089
	1a diferencia sin intercepto y tendencia	-1.5589	0.1100	-1.3228	0.1674
	1a diferencia con intercepto y tendencia	-5.2403	0.0010	-3.7158	0.0385
Actividad Industrial	En niveles sin intercepto ni tendencia	2.3522	0.9943	3.2060	0.9993
	En niveles con intercepto ni tendencia	-2.3923	0.3763	-2.4213	0.3624
	1a diferencia sin intercepto y tendencia	-4.6474	0.0000	-4.6474	0.0000
	1a diferencia con intercepto y tendencia	-5.2403	0.0010	-5.2808	0.0009
Tarifias	En niveles sin intercepto ni tendencia	17.1047	1.0000	16.9559	1.0000
	En niveles con intercepto y tendencia	3.4760	1.0000	8.5467	1.0000
	1a diferencia sin intercepto y tendencia	3.9408	0.9999	1.1284	0.9292
	1a diferencia con intercepto y tendencia	-3.8546	0.0267	-3.8025	0.0300
Viv2	En niveles sin intercepto ni tendencia	4.2404	1.0000	2.9009	0.9985
	En niveles con intercepto y tendencia	-0.6920	0.9652	-0.6002	0.9721
	1a diferencia sin intercepto y tendencia	-1.8725	0.0592	-3.3354	0.0016
	1a diferencia con intercepto y tendencia	-6.6354	0.0000		
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-4.6106	0.0000		
Phillips-Perron test statistic		-4.6132	0.0000		

Fuente: Elaborado por el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas de la H. Cámara de Diputados.

Fuentes de Información

Banco Mundial, Indicadores de Desarrollo, 2009.

Comisión Federal de Electricidad, Informes Anuales en <http://www.cfe.gob.mx>, consultado en 17 de noviembre, 2009.

-----, Estados Financieros Dictaminados 2008, consultados el 12 noviembre de 2009

-----, Programa de Inversiones

Gujarati, D. N., *Econometría*, Editorial McGraw-Hill Interamericana, México. 2003.

Intriligator, Michael, "Modelos Económicos": Técnicas y Aplicaciones", Fondo de Cultura Económica, México, 1990.

O'Ryan, Raúl, Diseño de un Modelo de Proyección de Demanda Energética Global Nacional de Largo Plazo, Universidad de Chile, Departamento de Ingeniería Industrial, 2008 en

http://www.cne.cl/cnewww/export/sites/default/05_Public.../texto2.Pdf, consultado el 23 de septiembre de 2009.

Páramo Fernández, Marcelo, La Comisión Reguladora de Energía, La Regulación de la Energía Eléctrica y de la Comisión Federal de Electricidad, Instituto de Investigaciones Jurídicas, regulación del sector energético, Serie E: varios, núm. 85, Primera Edición, 1997, UNAM, en [Http://www.bibliojuridica.org/libros/libro.Htm?L=153](http://www.bibliojuridica.org/libros/libro.Htm?L=153), consultado el 23 de septiembre de 2009.

Presidencia de la República, Informes de Gobierno, varios años en <http://www.presidencia.gob.mx>

Secretaría de Energía, Prospectiva del Sector Eléctrico, 2008-2017 en <http://www.sener.gob.mx>

-----, Estadísticas de Energía en <http://www.sener.gob.mx/webSener/portal/index.jsp?id=71>, consultado en noviembre de 2009.

-----, Sistema de Información Energética en <http://sie.energia.gob.mx/sie/bdiController>, consultado en noviembre de 2009.

Treviño Moreno, Francisco J., La Regulación de la Energía Eléctrica y de la Comisión Federal de Electricidad, Instituto de Investigaciones Jurídicas, regulación del sector energético, Serie E: varios, núm. 85, Primera Edición, 1997, UNAM, en [Http://www.bibliojuridica.org/libros/libro.Htm?L=153](http://www.bibliojuridica.org/libros/libro.Htm?L=153), consultado el 23 de septiembre de 2009.



Centro de Estudios de las Finanzas Públicas
H. Cámara de Diputados
LXI Legislatura
www.cefp.gob.mx

Director General: Dr. Héctor Juan Villarreal Páez
Director de Área: Maestra Lol-be Peraza González
Elaboró: Lic. Ailyana Barragán Álvarez
Dr. José Luis Clavellina Miller