

INFORME NACIONAL DE MONITOREO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE GUATEMALA • 2018



Informe nacional de monitoreo de la eficiencia energética de Guatemala • 2018



El presente documento fue preparado para la República de Guatemala, presidida por el C. Jimmy Morales Cabrera, por el Ministerio de Energía y Minas (MEM) a través de la Unidad de Planeación Energético-Minero (UPEM) con el apoyo de la Dirección General de Energía. El Ministerio de Energía y Minas (MEM) es encabezado por Luis Alfonso Chang Navarro y es apoyado por el Viceministro del Área Energética, Rodrigo Estuardo Fernández Ordóñez, el Viceministro de Minería e Hidrocarburos, Julio Salvador Contreras Amaya y el Viceministro de Desarrollo Sostenible, Edwin Aroldo Rojas Domingo. La preparación del documento estuvo a cargo de Gabriel Velásquez y Cristian Samayoa de la Unidad de Planeación Energético-Minero (UPEM) con el apoyo de Rubén Hernández, Jaime Bardales y Felipe Robles de la Dirección General de Energía, cuya directora es Lucía José Estrada Barrientos.

Este documento se realizó en el marco del programa regional Base de Indicadores de Eficiencia Energética (BIEE) y del proyecto "Fortalecimiento de la capacidad de los países de América Central en la elaboración de políticas y estrategias de energía sostenible" (Proyecto ROA 312-9A-14/15BD), financiado por la Cuenta de Desarrollo de las Naciones Unidas. La iniciativa BIEE ha sido impulsada por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) que ha contado con apoyo de la Agencia Alemana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (GIZ) y la Agencia Francesa de Medio Ambiente y Gestión de la Energía (ADEME). Por parte de la CEPAL participaron la División de Recursos Naturales e Infraestructura (DRNI) y la Sede Subregional de la CEPAL en México, por medio de los funcionarios Manlio Coviello, Víctor Hugo Ventura, José Manuel Arroyo y Rubén Contreras Lisperguer. En una primera fase del BIEE también colaboraron Andrés Schuschny y Ryan Carvalho, exfuncionarios de la CEPAL.

Se agradece a los funcionarios que participaron como puntos focales de las instituciones que apoyaron el proceso de revisión de la información primaria y secundaria, sin cuyos aportes no hubiera sido posible la realización de la Base de Indicadores de Eficiencia Energética (BIEE), utilizada para la elaboración del presente informe.

Los consultores Erick Cabrera y Edgar Tuquer contribuyeron en la elaboración de la primera versión del informe y en su actualización, cuyo alcance fueron los datos oficiales publicados hasta 2016.

Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la Organización.

Publicación de las Naciones Unidas

LC/TS.2018/49

LC/MEX/TS.2018/11

Distribución: Limitada

Copyright © Naciones Unidas, junio de 2018. Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Ciudad de México • 2018-017

S.18-00541

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Publicaciones y Servicios Web, publicaciones@cepal.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

Índice

Resumen	5
Prólogo	7
Introducción	11
A. La energía y la eficiencia energética en el contexto de la nueva agenda global de desarrollo.....	11
B. Objetivos y contenido	11
C. Las fuentes de los datos	13
I. Antecedentes vinculados a la eficiencia energética	15
A. Organización del sector energético con énfasis en el subsector eléctrico	15
1. Marco institucional y legal del subsector eléctrico	15
2. Marco regulatorio del subsector eléctrico.....	16
3. Mercado eléctrico	16
B. Antecedentes del subsector eléctrico en Guatemala.....	17
C. Perspectivas de las políticas públicas en materia de eficiencia energética	19
1. La eficiencia energética en la Política Energética 2013-2027	19
2. Propuesta de Ley de Eficiencia Energética.....	20
D. Contexto económico	20
E. Cobertura eléctrica	21
F. Tendencias de la oferta de energía	22
1. Oferta de energía	22
II. Tendencias generales del consumo de energía y de la eficiencia energética	27
A. Demanda de energía	27
B. Tendencias de la eficiencia energética a nivel nacional	30
III. Tendencias del consumo de energía por sector	33
A. Consumo de energía en el sector industrial	33
B. Consumo de energía en el sector transporte.....	33
C. Consumo de energía en el sector residencial.....	34
D. Consumo de energía en el sector servicios	35
E. Consumo de energía en el sector de la agricultura, silvicultura y pesca.....	37
IV. Conclusiones y recomendaciones	39
A. Conclusiones.....	39
B. Recomendaciones.....	40
Bibliografía	41
Abreviaturas	43

Cuadros

Cuadro I.1	Agentes del mercado guatemalteco.....	17
Cuadro I.2	Cobertura eléctrica, 2016	21
Cuadro I.3	Producción de energía, 2016	25
Cuadro I.4	Producción de energía por tipo de tecnología, 2016	25
Cuadro I.5	Consumo de combustible para la generación de energía eléctrica del Sistema Nacional Interconectado, 2010-2016	26
Cuadro II.1	Resumen del consumo de energía, 2016	29

Gráficos

Gráfico I.1	Marco legal del subsector eléctrico de Guatemala	16
Gráfico I.2	Estructura eléctrica nacional	17
Gráfico I.3	Antecedentes del subsector eléctrico.....	18
Gráfico I.4	Ejes de la Política Energética 2013-2027	19
Gráfico I.5	Producto interno bruto, 2001-2016.....	21
Gráfico I.6	Composición de la oferta de energía primaria, 2016	23
Gráfico I.7	Transformación de la energía primaria, 2016	23
Gráfico I.8	Capacidad instalada del sistema nacional interconectado, hasta diciembre de 2017	24
Gráfico I.9	Generación de energía eléctrica, 2001-2017	24
Gráfico II.1	Demanda de energía y producto interno bruto, 2001-2016	27
Gráfico II.2	Demanda de energía eléctrica, 2007-2016.....	28
Gráfico II.3	Consumo de energía eléctrica por sector, 2016	28
Gráfico II.4	Consumo de derivados del petróleo, 2016	29
Gráfico II.5	Consumo de energía por sector, 2016.....	30
Gráfico II.6	Intensidad energética, 2001-2016.....	31
Gráfico III.1	Consumo de energía en el sector industrial, 2010-2016	33
Gráfico III.2	Consumo de energía en el sector transporte, 2010-2016.....	34
Gráfico III.3	Existencias de automóviles, 2005-2016.....	34
Gráfico III.4	Consumo de energía en el sector residencial, 2010-2016.....	35
Gráfico III.5	Consumo de energía en el sector servicios, 2010-2016.....	35
Gráfico III.6	Consumo de electricidad del sector público, 2001-2010	36
Gráfico III.7	Consumo de electricidad del sector comercial, 2001-2016	36
Gráfico III.8	Consumo de energía de hoteles y restaurantes, 2001-2010.....	37
Gráfico III.9	Consumo de energía del sector agricultura, silvicultura y pesca, 2001-2010	37

Diagramas

Diagrama 1	Fuentes de información consideradas para el informe	13
------------	---	----

Mapas

Mapa I.1	Cobertura eléctrica municipal, 2016.....	22
----------	--	----

Resumen

1. Antecedentes del programa Base de Indicadores de Eficiencia Energética (BIEE)

El programa regional Base de Indicadores de Eficiencia Energética (BIEE) fue lanzado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en 2011 con el apoyo financiero de la Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GIZ) y con el apoyo técnico de la Agencia para el Medio Ambiente y la Gestión Energética (ADEME) de Francia y la consultora internacional ENERDATA. Como parte del programa BIEE se realizaron distintas actividades en diferentes países de América Latina y el Caribe, que incluyeron talleres técnicos para capacitar a los equipos nacionales en el uso de la plantilla del programa BIEE diseñada para armonizar las estadísticas, recopilar datos estadísticos y elaborar reportes nacionales. En el caso de Guatemala, el programa inició formalmente en 2011.

Mediante el trabajo realizado por Guatemala con el programa BIEE, se realizó un análisis tendencial del consumo de energía a nivel nacional y para los distintos sectores de consumo: energético, industrial, transporte, comercial-servicios, residencial y agropecuario. Los resultados que se muestran en el presente informe corresponden solamente a aquellos que tienen respaldo en fuentes oficiales de información, sin que haya estimaciones en la información de base.

2. Tendencias del consumo de energía y de la intensidad energética en Guatemala

De 2007 a 2016 la demanda de energía eléctrica ha crecido en un 30,9%. En 2016, el sector con mayor consumo de energía eléctrica es el industrial con un 32% del total. Le siguen el sector residencial con un 30%, el sector de comercio y servicios con un 20% y el consumo propio con 6%. En el período 2001-2016, la intensidad energética primaria presentó una tasa de crecimiento promedio anual de -1,69%, mientras que la intensidad energética de consumo final tuvo una tasa de crecimiento de -0,15%. Ambas intensidades presentaron una ligera tendencia a la baja.

3. Políticas y programas de eficiencia energética en Guatemala

En la Política Energética 2013-2027 se plantean los lineamientos que actualmente está siguiendo Guatemala en materia de eficiencia energética. En lo que respecta al ahorro y uso eficiente de energía se pretenden alcanzar los siguientes objetivos: i) crear los mecanismos para el uso eficiente y productivo de la energía, y ii) lograr que el 30% de las instituciones del sector público utilicen

eficientemente la energía. El Ministerio de Energía y Minas (MEM) de Guatemala, a través de su Unidad de Planificación Energético Minera (UPEM), está trabajando en la propuesta de la Ley de Eficiencia Energética, en la creación de comités de eficiencia energética cuyo objetivo sea desarrollar capacidades técnicas de las instituciones públicas en la gestión para el ahorro y uso eficiente de la energía, y en el Programa Regional para el Establecimiento e Implementación de Reglamentos Técnicos Centroamericanos de Eficiencia Energética para Equipo Consumidor de Electricidad.

Prólogo

El desarrollo económico con mayores niveles de eficiencia energética resulta ser un paso fundamental hacia el sendero de la sostenibilidad para los países de América Latina y el Caribe. Si se asume una perspectiva de mediano plazo, entre los principales factores que movilizan la promoción de la eficiencia energética están la seguridad en el suministro de la energía, la mayor eficiencia en el gasto y el alto potencial de producir ahorros energéticos, las preocupaciones por mitigar los impactos ambientales de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) —que incluye el fenómeno del cambio climático— y las limitaciones que pudieran generarse en relación con la inversión orientada a expandir la oferta energética en los países en desarrollo. En efecto, el enorme potencial de producir ahorros y mejoras de eficiencia en todas las etapas de producción y uso de la energía es ampliamente reconocido, pero alcanzar este potencial sigue siendo un desafío que demanda la formulación de políticas que, sobre bases informadas, prioricen y focalicen los presupuestos siempre limitados hacia la formulación de programas con mayor potencial de ahorro de energía y recursos.

Luego de haber analizado las fortalezas y debilidades de los programas que los países de la región han venido realizando en materia de eficiencia energética, la CEPAL ha podido concluir que uno de los principales inconvenientes ha sido la falta de información e indicadores que faciliten analizar la evolución de tales políticas en forma cuantitativa, completa e integrada con miras a realizar intervenciones de política sobre bases informadas. En los países de América Latina y el Caribe, la calidad de las estadísticas e indicadores de desempeño que permiten cuantificar los resultados de los programas nacionales de eficiencia energética han sido insuficientes.

Para llenar este vacío, la CEPAL articuló el programa regional BIEE (Base de Indicadores de Eficiencia Energética para América Latina y el Caribe). Con el objetivo de producir un conjunto de indicadores específicos metodológicamente consistentes que permitan medir la evolución de los programas nacionales de eficiencia energética, analizar los resultados en el tiempo y, en consecuencia, tomar las decisiones de políticas que correspondan, la CEPAL ha tomado la labor de capacitar y coordinar la acción de los países de la región con miras a desarrollar una herramienta común que facilite esta labor siguiendo el proceso técnico-político y la lógica de funcionamiento del programa de análisis y medición de la eficiencia energética más exitoso del mundo, el proyecto ODYSSEE¹. Este proyecto fue desarrollado por la Comisión Europea y gestionado por la agencia francesa ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie, Agencia Francesa para la Energía y el Ambiente).

A partir de 2011 se consolidó la experiencia que la CEPAL ha venido capitalizando en la materia y se inició el programa BIEE gracias a la contribución de la Agencia de Cooperación Alemana GIZ y al apoyo técnico de la ADEME, en el marco de la IPEEC (International Partnership for Energy

¹ Véase [en línea] <<http://www.odyssee-mure.eu/>>.

Efficiency Cooperation)². Si bien inicialmente se trató de una iniciativa orientada a apoyar a los países del Mercosur y sus asociados, actualmente participan en la iniciativa 17 países de América Latina: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana y Uruguay; participan también como observadores el Sistema de Integración Centroamericana (SICA) y la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE).

La coordinación operativa del programa está a cargo de la CEPAL y la gestión técnica se realiza con la ADEME y los consultores internacionales especializados de ENERDATA, quienes fueron responsables técnicos de la realización del proyecto ODYSSEE. Hasta el presente se han realizado 12 talleres de capacitación técnica, una gira técnica a Europa para compartir experiencias con instituciones especializadas en la temática y una reunión técnica regional. Asimismo, desde el año 2012 se ha realizado una sesión especial para mostrar los avances y logros alcanzados en los Diálogos Políticos Regionales sobre Eficiencia Energética que la CEPAL ha organizado durante los últimos años con la participación de altos funcionarios del área energética.

El objetivo primordial del programa ha sido generar una base de indicadores que midan el desempeño de las políticas de eficiencia energética de los países participantes. Considerando que este es un primer paso importante hacia la medición de la eficiencia energética de los países de la región y teniendo en cuenta las limitaciones encontradas a lo largo del proceso de construcción de la base de datos, especialmente en lo que se refiere a la disponibilidad de información básica sectorial, tanto en los niveles de actividad como en los consumos energéticos por tipo de fuente, este primer informe de medición y monitoreo de la eficiencia energética de Guatemala es fruto de la intensa labor realizada por el equipo nacional en el marco del programa regional BIEE.

Las actividades del programa BIEE se realizaron por etapas. En primer lugar, se procede a mostrar el tipo de indicadores sectoriales que pueden llegar a obtenerse y cómo pueden ser aprovechados, se presenta luego en detalle la plantilla de información realizada en formato Excel y se promueve un proceso de recopilación de información básica (estadísticas de actividad y producción e indicadores de consumos energéticos) que debe ser realizado por el equipo nacional a través de la estrecha comunicación con el respectivo punto focal del proyecto en el país que se considere. Una vez finalizada la etapa de recolección de información básica, se procede a identificar los indicadores de eficiencia energética (intensidades y ratios de eficiencia) para los siete sectores considerados: macroeconómico (incluyendo el balance energético nacional), residencial, industrial, servicios, agricultura, transporte y energético.

Finalmente, se capacita a los funcionarios en la interpretación y uso de tales indicadores e indicadores avanzados. En general, se trata de ratios o intensidades energéticas que vinculan el consumo energético de las unidades de análisis respecto de sus niveles de actividad medidos, según el caso, en términos económicos (unidades de valor), físicos (unidades de producción o consumo físico) o sociodemográficos. La construcción de la base de datos involucró el uso y tratamiento de información a nivel agregado, proveniente de las cuentas nacionales y los balances energéticos, así como la recopilación de información a niveles sectoriales. Se busca que todas las actividades del programa queden reflejadas en los informes nacionales de monitoreo de la eficiencia energética que cada país debe realizar cerrando, en esta etapa, el ciclo de actividades del programa. Asimismo, los principales

² La Alianza Internacional para la Cooperación en Eficiencia Energética (IPEEC, por sus siglas en inglés) es una asociación autónoma de países fundada en 2009 por el Grupo de los 8 (G8, grupo de países con las economías más industrializadas del planeta) para promover la colaboración en eficiencia energética. Sus miembros incluyen 17 de las economías del Grupo de los 20 (G20, grupo de 19 países más la Unión Europea), que representan más del 80% del uso de la energía global y más del 80% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero. Desde el inicio de IPEEC, sus miembros han estado trabajando conjuntamente y se han asociado con otras organizaciones internacionales y entidades privadas para identificar e implementar políticas que aceleren el despliegue de las mejores prácticas en eficiencia energética.

indicadores forman parte del Data Mapper, una herramienta de visualización de los indicadores principales calculados³.

Actualmente, el proceso de formación de capacidades que promueve el programa está aprovechando los diversos grados de avance de los distintos países para promover la cooperación sur-sur, de manera tal que aquellos países que poseen un mayor nivel de conocimiento, fruto de haberse incorporado antes al proyecto, contribuyan a capacitar a los recién llegados y con menos conocimientos adquiridos. Asimismo, se ha aprovechado la red de cuadros técnicos que el proyecto fue generando para presentar otras iniciativas que viene desarrollando la CEPAL, como el Inventario Regional de Proyectos en Eficiencia Energética, cuyo diseño permitirá generar el vínculo necesario para conectar la oferta regional de financiamiento con la demanda local de los distintos agentes que operan en el mercado real.

Considerando que este es un primer paso hacia la medición de la eficiencia energética de los países de la región, y teniendo en cuenta las limitaciones encontradas a lo largo del proceso de construcción de la base de datos —especialmente en lo que se refiere a disponibilidad de información básica sectorial, tanto en los niveles de actividad como en los consumos energéticos por tipo de fuente— este primer informe de medición y monitoreo de la eficiencia energética es fruto de la intensa labor realizada por los equipos nacionales en el marco del programa regional BIEE.

A pesar de la mayor o menor disponibilidad de información básica por parte de los países, la metodología propuesta para el desarrollo de la base de datos de indicadores de eficiencia energética se ha podido aplicar y adaptar a cada uno de los países participantes. A medida que se fueron incorporando nuevos países al programa, y considerando la complejidad del proceso de capacitación y la coexistencia de países con mayor o menor grado de avance en el proceso, se ha logrado organizar con éxito el proyecto. El intercambio de experiencias e información ha demostrado ser muy valioso, ya que la mayoría de los participantes se ha encontrado con obstáculos similares durante el proceso de realización de la base de datos.

En tal sentido, y como fue considerado en varias ocasiones durante los debates realizados en los talleres, la coordinación con los proveedores de datos básicos provenientes de distintas unidades sectoriales en los países permite facilitar el acceso a más información, continuar la labor de armonizar y actualizar con cierta frecuencia la base de datos obtenida y, de ser posible, incrementar la cantidad de información contenida en la base de datos con miras a profundizar la capacidad de detalle en el monitoreo y análisis de la evolución de la eficiencia energética.

Desde la CEPAL felicitamos al país por este enorme esfuerzo y logro, esperando que este primer informe nacional de monitoreo de la eficiencia energética de Guatemala y la base de datos que le da origen sean frecuentemente actualizados por parte del país y se conviertan en una herramienta vital no solo para sensibilizar a las autoridades nacionales sobre el tema de la eficiencia energética, sino que se constituyan también en una herramienta analítica que facilite la identificación de sectores y subsectores con altos potenciales de ahorro energético y permitan focalizar los presupuestos, políticas y programas hacia tales actividades. Asimismo, la base de indicadores de eficiencia energética puede servir como herramienta auxiliar en el monitoreo de algunos de los compromisos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero del país.

Es deseo de la CEPAL que el presente documento se difunda ampliamente, en especial con las diversas instituciones que colaboraron para conformar la base de indicadores de eficiencia energética de Guatemala. Ello resulta importante dada la complejidad y el carácter multisectorial y transdisciplinario de la temática.

³ Véase versión preliminar [en línea] <<http://www.biee-cepal.enerdata.eu/>>.

Introducción

A. La energía y la eficiencia energética en el contexto de la nueva agenda global de desarrollo

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en septiembre de 2015), constituye la nueva estrategia que regirá los programas de desarrollo mundiales en el período 2015. Esta agenda implica un compromiso común y universal que reconoce que cada país enfrenta retos específicos en su búsqueda del desarrollo sostenible. Los Estados tienen soberanía plena sobre su riqueza, recursos y actividad económica, y cada uno fijará sus propias metas nacionales, apegándose a los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Por su papel y aporte al desarrollo sostenible, por primera vez se reconoce que la energía es una parte fundamental del programa de desarrollo sostenible mundial del sistema de las Naciones Unidas, y figura como el ODS 7 de la Agenda 2030. La eficiencia energética es uno de los ejes de este objetivo (los otros ejes están relacionados con el acceso, las energías renovables y los medios de implementación). El acceso a una energía asequible, confiable, sostenible y moderna para todos es fundamental para el desarrollo humano.

La energía está intrínsecamente vinculada a muchos ODS, por ejemplo, a la erradicación de la pobreza, la seguridad alimentaria, el agua potable y el saneamiento, el transporte y la movilidad sostenibles (comunidades y ciudades sostenibles), la salud, la educación, la prosperidad, la creación de empleo, el empoderamiento de los jóvenes y las mujeres y el cambio climático. Sobre este último tema, debe enfatizarse que el cambio hacia soluciones de energía sostenible también es esencial para la consecución del Acuerdo de París aprobado por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y para lo que la eficiencia energética podría jugar un papel primordial.

Tanto el informe como la plantilla de la Base de Indicadores de Eficiencia Energética (BIEE) son herramientas útiles para focalizar políticas, presupuestos y programas, además de identificar las áreas de oportunidad de ahorro energético y de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en diferentes sectores, por lo que podrán ser de utilidad para el seguimiento del ODS 7 en el país.

B. Objetivos y contenido

El programa Base de Indicadores de Eficiencia Energética (BIEE) comenzó formalmente en Guatemala en 2011 y hasta octubre de 2013 se habían realizado cinco talleres de capacitación técnica dirigidos al equipo nacional, expertos internacionales y funcionarios de ADEME y CEPAL. Asimismo, se realizó una visita técnica a Europa en la que los equipos nacionales tuvieron la oportunidad de conocer las

experiencias de países como Alemania, Francia y Holanda, que han desarrollado bases de datos de indicadores que miden el desempeño de las políticas de eficiencia energética.

En América Latina se realizaron tres talleres regionales en el marco del programa BIEE: en San José, Costa Rica, del 24 al 26 de febrero de 2014, en la ciudad de Cartagena de Indias, Colombia, del 11 al 13 de junio de 2014, y en Ciudad de Panamá los días 22 y 23 de mayo de 2017. También se llevó cabo un taller subregional para los países de Mesoamérica, el cual se desarrolló durante los días 11 y 12 de abril de 2013 en la Ciudad de México⁴. El propósito de estos talleres fue el de evaluar el avance del programa BIEE con respecto a los datos recopilados e identificar los problemas existentes y las formas de resolverlos. Estos talleres también permitieron la coordinación de acciones conjuntas para continuar con el proceso de formación de capacidades técnicas y promover la conformación de una base regional de indicadores de eficiencia energética.

La coordinación técnica del programa BIEE está a cargo del Grupo de Coordinación Técnica (GCT), conformado por funcionarios de la CEPAL y de ADEME, un experto europeo en el programa ODYSSEE y los coordinadores nacionales de los países participantes. Las funciones del GCT son:

- a) desarrollar las metodologías para la recopilación de datos, encuestas y cálculo de indicadores;
- b) realizar capacitaciones;
- c) llevar a cabo el apoyo técnico a los equipos nacionales;
- d) desarrollar y gestionar una base de datos armonizada y producir indicadores;
- e) llevar a cabo un informe sobre las tendencias regionales de la eficiencia energética; y
- f) preparar los documentos técnicos de los talleres.

Guatemala, como la mayor parte de los países de América Latina, presentó deficiencias en la generación de indicadores de eficiencia energética. Aunque existe información, se encuentra dispersa y, en muchos casos, restringida. Este es el caso de varias instituciones privadas y públicas que restringen el acceso a la información por motivos comerciales o por recelo institucional, a pesar de la Ley de Acceso a la Información Pública. El objetivo principal del programa Base de Indicadores de Eficiencia Energética (BIEE) es desarrollar un sistema de indicadores para evaluar tendencias y políticas de eficiencia energética, tanto a nivel nacional como por sector. Esto permitirá evaluar los logros nacionales de manera sustentada y consistente.

El programa también propone reforzar las capacidades de las oficinas nacionales encargadas de la eficiencia energética, como la UPEM, que es la unidad de apoyo del Despacho Superior del Ministro de Energía y Minas de Guatemala. Se pretende lograr esto a través de la utilización de instrumentos analíticos y herramientas de evaluación, que contribuyen a una planificación más robusta de políticas energéticas sostenibles.

La importancia de este proyecto estriba en su utilidad para realizar futuras revisiones de las políticas energéticas del país y para los procesos de formulación de políticas específicas como, por

⁴ Estos talleres fueron organizados por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) a través de su División de Recursos Naturales e Infraestructura (DRNI) y de su Unidad de Energía y Recursos Naturales de la Sede Subregional en México. Contaron con la cooperación de la Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GIZ), la Agencia Francesa del Medio Ambiente y la Gestión de la Energía (ADEME) y las instituciones oficiales del sector energía de los países sede de los talleres: la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) de Colombia, el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) de Costa Rica y la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) de México. A estos talleres asistieron representantes de ministerios y secretarías de energía de los 17 países que participan en el programa BIEE: Argentina, Bolivia (Estado Plurinacional de), Brasil, Colombia, Costa Rica, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana y Uruguay. Asimismo, se contó con la participación de funcionarios de la CEPAL, de ADEME, del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA) y de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), y de especialistas de la consultora internacional ENERDATA.

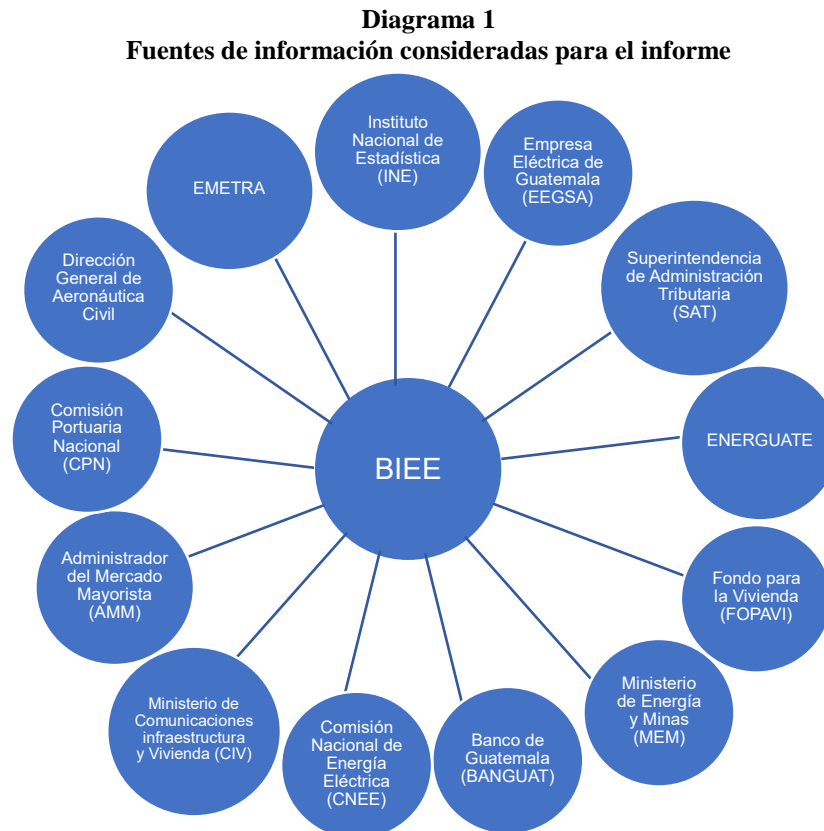
ejemplo, las relacionadas con el uso de energías limpias y eficientes y la posibilidad de contar con una ley de eficiencia energética. La estructura operativa del programa en Guatemala incluyó al denominado “equipo nacional”, que estuvo a cargo de las siguientes actividades:

- i) recopilar datos sobre consumo energético (global y sectorial);
- ii) determinar los coeficientes técnicos y económicos; e
- iii) interpretar detalladamente los indicadores y relaciones de eficiencia energética utilizados para la evaluación del desempeño.

El equipo nacional también deberá llevar a cabo un seguimiento de publicaciones, estudios e informes sobre eficiencia energética en Guatemala en coordinación con las instituciones públicas a cargo del mantenimiento de bases de datos con información económica y energética, tales como el Banco de Guatemala (BANGUAT) y el Instituto Nacional de Estadística (INE). A través del programa BIEE, coordinado por la CEPAL, se desarrolló una plantilla de indicadores de eficiencia energética en la que se recopila la información de los sectores macroeconómico, energía, industria, transporte, residencial, servicios y agricultura. Una parte de esta información fue utilizada para integrar este informe.

C. Las fuentes de los datos

Toda la información presentada en este informe corresponde a datos oficiales. La Unidad de Planeación Energético-Minero (UPEM) del Ministerio de Energía y Minas (MEM) compiló la información en la plantilla desarrollada para el programa BIEE. Las fuentes de los datos consideradas para este informe se presentan en el diagrama 1.



Fuente: Elaboración propia.

I. Antecedentes vinculados a la eficiencia energética

A. Organización del sector energético con énfasis en el subsector eléctrico

Los subsectores eléctrico e hidrocarburos conforman el sector energético de Guatemala y su rectoría le corresponde al Ministerio de Energía y Minas (MEM). La rectoría del MEM sobre el sector hidrocarburos está consignada en la Ley de Hidrocarburos y su reglamento, mientras que la rectoría del subsector eléctrico está señalada en la Ley General de Electricidad y su reglamento. En el caso del subsector eléctrico se responsabiliza al MEM de la formulación y coordinación de las políticas, elaboración de planes de Estado y programas indicativos relativos al subsector y de la aplicación de la ley para dar cumplimiento a sus obligaciones.

1. Marco institucional y legal del subsector eléctrico

El marco institucional del subsector eléctrico contempla tres entidades descritas en la Ley General de Electricidad: el Ministerio de Energía y Minas (MEM), que actúa como ente rector del sector energético, la Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE), que actúa como ente regulador, y el Administrador del Mercado Mayorista (AMM), que es el ente operador del sistema eléctrico y del mercado eléctrico y que está encargado de coordinar las transacciones entre los agentes y participantes del denominado mercado mayorista de electricidad. En el gráfico I.1 se presenta el marco legal del subsector eléctrico de Guatemala.

Gráfico I.1
Marco legal del subsector eléctrico de Guatemala



Fuente: Elaboración propia.

2. Marco regulatorio del subsector eléctrico

El marco regulatorio se refiere al ordenamiento jurídico que rige las actividades del subsector eléctrico, esto es, la Ley General de Electricidad y su Reglamento, el Reglamento del Administrador del Mercado Mayorista, el Acuerdo AG-110-2002, el Acuerdo Gubernativo Núm. 244-2003, la Ley de Incentivos para el Desarrollo de Proyectos de Energía Renovable y su reglamento, los acuerdos ministeriales emitidos por el MEM, las normas y resoluciones emitidas por la CNEE y el AMM, y la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (Decreto Número 68-86).

3. Mercado eléctrico

El mercado eléctrico es el medio por el que se realizan las transacciones comerciales (compra y venta de potencia y energía) del subsector eléctrico. Su importancia radica en que determina cuantitativamente la dimensión del sistema eléctrico. La Ley General de Electricidad determina que el mercado de energía está constituido por los mercados regulado y el mayorista (mercado libre). Los participantes, que componen la estructura eléctrica nacional, se muestran en el gráfico I.2.

Gráfico I.2
Estructura eléctrica nacional



Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro I.1 se muestra la cantidad de agentes del mercado mayorista y grandes usuarios que cuentan con inscripción ante el MEM.

Cuadro I.1
Agentes del mercado guatemalteco

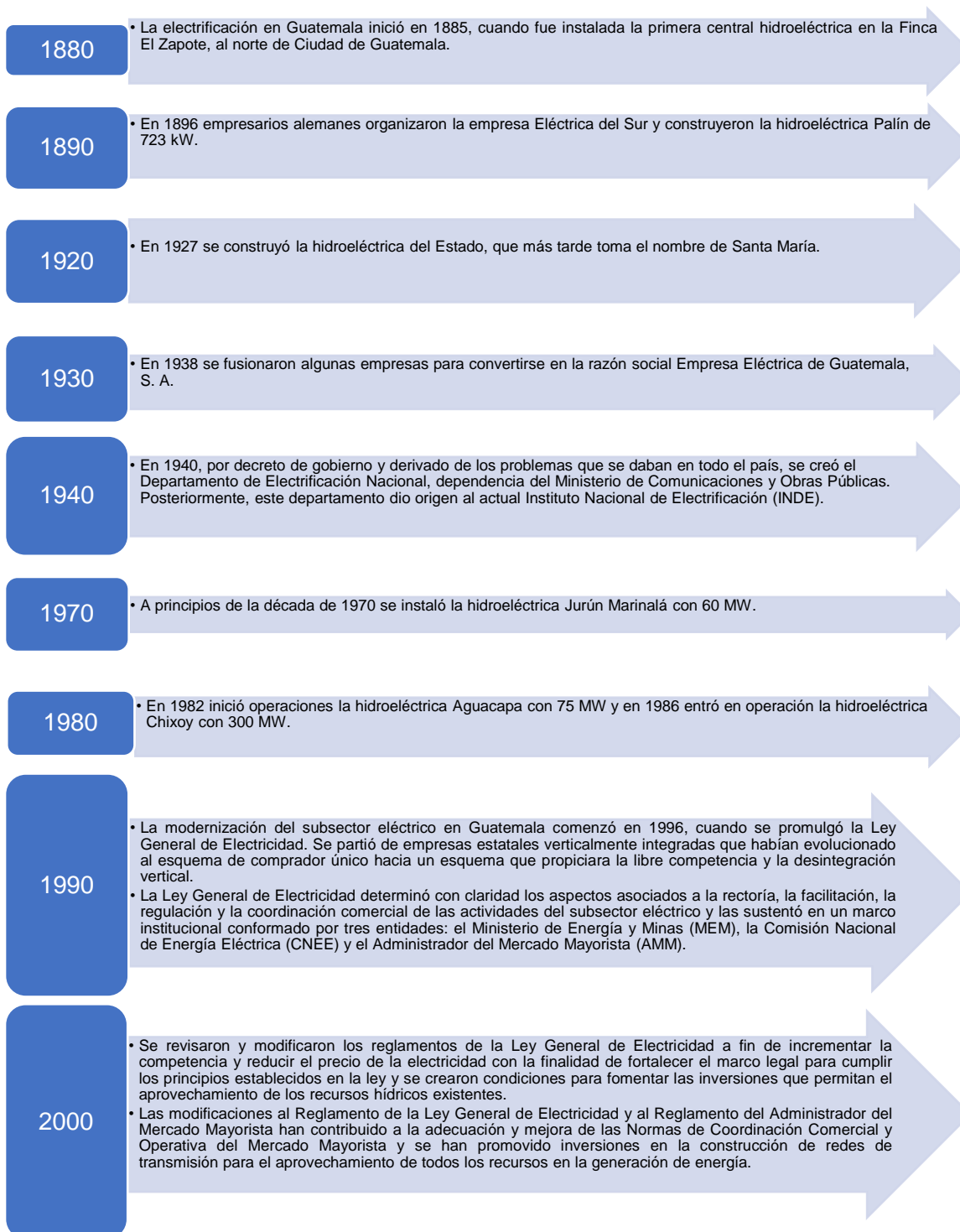
Agentes y grandes usuarios	Cantidad
Agente generador	81
Agente transportista	12
Agente comercializador	46
Agente distribuidor	4
Grandes usuarios	1 211

Fuente: Secretaría General del MEM (06/05/2016).

B. Antecedentes del subsector eléctrico en Guatemala

Los antecedentes del subsector eléctrico en Guatemala se remontan al siglo XIX, pasan por una amplia modernización en 1996, y llegan a las profundas reformas que se están llevando a cabo desde que comenzó el siglo XX. En el gráfico I.3 se presentan dichos antecedentes.

Gráfico I.3 Antecedentes del subsector eléctrico



Fuente: Elaboración propia.

C. Perspectivas de las políticas públicas en materia de eficiencia energética

1. La eficiencia energética en la Política Energética 2013-2027

El Ministerio de Energía y Minas (MEM), institución rectora del sector energético, consciente de la importancia de la energía como motor de desarrollo del país, actualizó en 2013 la política pública en materia energética y priorizó la utilización de energías limpias para el consumo nacional, además de impulsar espacios de diálogo interinstitucional que permitan gestionar democráticamente las iniciativas de desarrollo social y económico, con lo que se busca garantizar una visión integral en su implementación, seguimiento y evaluación.

La Política Energética 2013-2027 tiene como objetivo contribuir al desarrollo energético sostenible del país con equidad social y respeto al medio ambiente, y es el resultado de un proceso de revisión técnica, metodológica y política, necesaria para fortalecer la institucionalidad y la rectoría del MEM, así como el conjunto de instituciones públicas vinculadas al sector.

El cuarto eje de la Política Energética 2013-2027 —cuyos ejes se reproducen en el gráfico I.4— se refiere al ahorro y uso eficiente de la energía, y su meta de largo plazo es un ahorro en el consumo de energía de 25% en los sectores industria y comercio. Dicho eje plantea dos objetivos operativos: i) crear los mecanismos para el uso eficiente y productivo de la energía, y ii) lograr que el 30% de las instituciones del sector público utilicen eficientemente la energía. Para conseguir dichos objetivos se plantean seis acciones diferentes:

- a) Institucionalizar la eficiencia energética en las entidades públicas,
- b) presentar y gestionar una iniciativa de ley para el uso racional y eficiente de la energía,
- c) implementar un plan nacional para el ahorro y uso eficiente de la energía,
- d) crear un fondo nacional para el ahorro y uso eficiente de la energía,
- e) promover buenas prácticas en la utilización del uso de la energía, e
- f) implementar tecnologías para el uso eficiente de la energía.

Gráfico I.4
Ejes de la Política Energética 2013-2027



Fuente: Política Energética 2013-2027.

2. Propuesta de Ley de Eficiencia Energética

El Ministerio de Energía y Minas (MEM) ha impulsado la creación de la Ley de Eficiencia Energética con el fin de tener un impacto en la reducción del consumo energético. Para alcanzar dicho objetivo, la ley contempla la creación de los siguientes instrumentos institucionales:

a) Consejo de Eficiencia Energética de Guatemala (CEEG)

Este será un órgano técnico del Ministerio de Energía y Minas y estará encargado de estructurar e implementar el Plan Estratégico de Eficiencia Energética (PEEE) y el Fondo para el Ahorro y Uso Eficiente de la Energía (FAUEE).

b) Plan Estratégico de Eficiencia Energética (PEEE)

Este será implementado por el CEEG e incluirá el análisis de la información de variables energéticas, tecnológicas y económicas relacionada con el uso de la energía.

c) Normas, reglamentos, etiquetados y acreditaciones

Se contempla el establecimiento e implementación de normas, de reglamentos de etiquetado de aparatos de uso residencial (electrodomésticos e iluminación) e industrial (motores, aires acondicionados industriales, etc.).

d) Comité de Eficiencia Energética (COEE)

Este comité estará encargado de las actividades administrativas y técnicas y propondrá acciones que permitan contribuir a la reducción del consumo de energía eléctrica y de combustibles en el sector público, además de impulsar y supervisar los programas de concientización de los trabajadores públicos para que estos los repliquen en sus hogares.

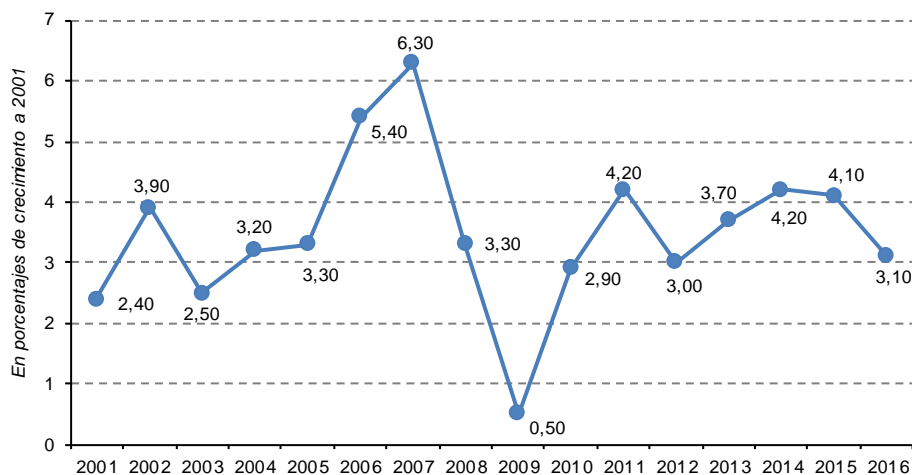
D. Contexto económico

En la década de 1990 el PIB registró, en promedio, una tasa de crecimiento de 4,1%, lo que permitió una mejora relativa del ingreso per cápita de la población y de la economía del país en general. En los años 1992, 1995 y 1998 se registraron tasas de crecimiento relativamente altas, de alrededor de 5%, pero en los años posteriores se registraron tasas de crecimiento moderadas. Una de las desaceleraciones más marcadas de la economía guatemalteca se observó en 1999, en parte debido a la reducción del intercambio comercial de Guatemala con el resto del mundo alrededor de ese año.

En el año 2000 la economía de Guatemala continuó mostrando signos de la desaceleración que se había iniciado en 1999, ya que la tasa del crecimiento del PIB fue de 3,8%, después de que en 1998 el PIB había crecido un 5,0%. La desaceleración económica continuó en los siguientes años, hasta llegar a su punto más bajo en 2003, cuando la economía guatemalteca creció un 2,1%.

En los siguientes dos años la economía se recuperó cuando el PIB presentó un crecimiento del 3,2% en 2004 y de 3,3% en 2005. Para 2006 y 2007, Guatemala presentó un crecimiento del PIB relativamente alto, de 5,4% y 6,3%, respectivamente. Para 2008 se presentó un crecimiento moderado de 3,3%, mientras que para 2009, como consecuencia de la crisis económica mundial, se registró una tasa de crecimiento muy baja, de 0,6%. En los años posteriores a la crisis, Guatemala ha registrado un crecimiento moderado entre 2,9% y 4,2%. En el gráfico I.5 se presenta la evolución de la tasa de crecimiento del PIB de Guatemala durante el período 2001-2016.

Gráfico I.5
Producto interno bruto, 2001-2016
(En porcentajes de crecimiento, año base 2001)



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Banco de Guatemala (BANGUAT).

E. Cobertura eléctrica

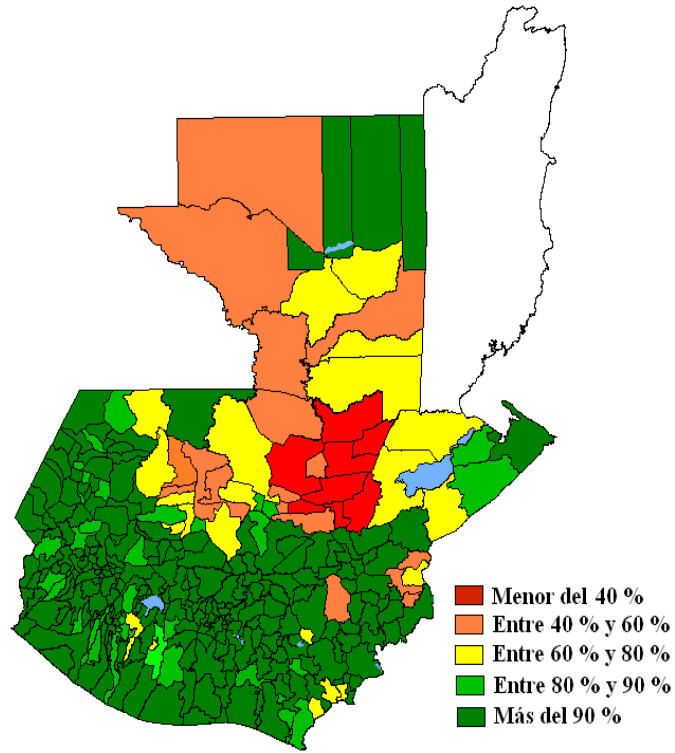
En 2016 la cobertura eléctrica alcanzó un 92,06% a nivel nacional. Catorce departamentos del país presentaron un porcentaje de cobertura por encima del registrado a nivel nacional, mientras que ocho departamentos tuvieron un porcentaje por debajo del nivel nacional. De esos ocho departamentos, seis presentaron una cobertura eléctrica superior al 80%. Los departamentos con la cobertura eléctrica más baja son Petén, con 67%, y Alta Verapaz, con 44,36% (véase cuadro I.2), ambos localizados en la parte norte de Guatemala, donde se presenta la menor cobertura eléctrica del país (véase el mapa I.1).

Cuadro I.2
Cobertura eléctrica, 2016
(En porcentajes)

Departamento	Viviendas	Usuarios	Índice
Alta Verapaz	203 945	90 463	44,36%
Petén	124 183	83 207	67,00%
Baja Verapaz	60 900	50 142	82,33%
Izabal	83 579	71 493	85,54%
Quiché	167 967	146 722	87,35%
Jalapa	68 117	60 286	88,50%
Chiquimula	85 489	75 925	88,81%
Suchitepéquez	111 007	101 031	91,01%
Huehuetenango	222 254	208 490	93,81%
Jutiapa	113 109	106 916	94,53%
Retalhuleu	66 963	63 644	95,04%
San Marcos	203 072	195 853	96,44%
Zacapa	63 989	62 148	97,12%
Escuintla	186 096	181 055	97,29%
Santa Rosa	84 848	82 575	97,32%
Totonicapán	92 242	90 658	98,28%
Sololá	80 357	79 058	98,38%
Chimaltenango	121 128	119 599	98,74%
Quetzaltenango	197 081	195 490	99,19%
El Progreso	45 327	45 102	99,50%
Sacatepéquez	93 983	93 802	99,81%
Guatemala	949 704	949 555	99,98%
Índice a nivel nacional	3 425 340	3 153 214	92,06%

Fuente: Elaboración propia con base en la información de la Encuesta Nacional de Condiciones de Vida (ENCOVI) del Instituto Nacional de Estadística (INE) y del MEM.

Mapa I.1
Cobertura eléctrica municipal, 2016
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia con base en la información de la Encuesta Nacional de Condiciones de Vida (ENCOVI) del Instituto Nacional de Estadística (INE) y del MEM.

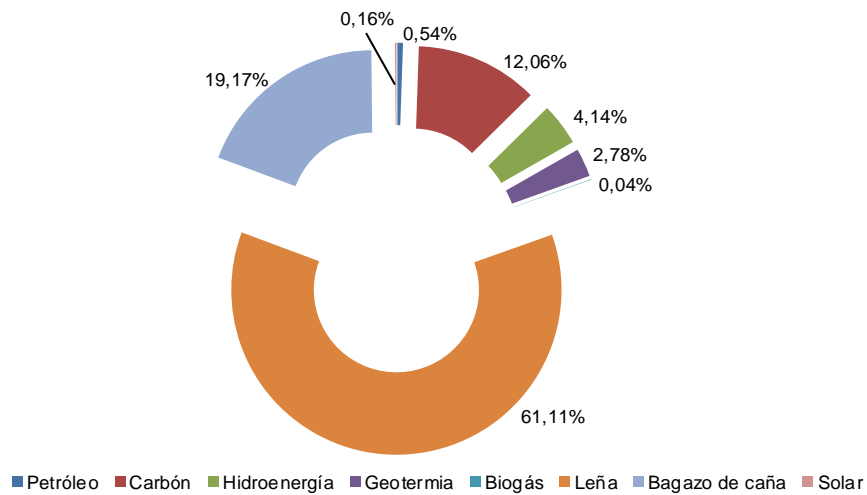
Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

F. Tendencias de la oferta de energía

1. Oferta de energía

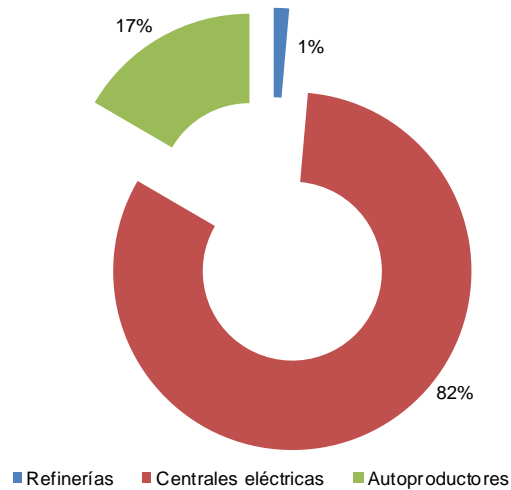
La oferta energética primaria del país, como se puede apreciar en el gráfico I.6, está compuesta en un 60% por leña debido a que una buena parte de la población guatemalteca se encuentra en pobreza y pobreza extrema. La utilización de la leña como energético, dado que se encuentra en los bosques del país, es de uso frecuente, o bien, la compra de leña es más factible que la de otros energéticos. Por otra parte, la transformación de la energía primaria tiene lugar, principalmente, en las centrales eléctricas, que concentran un 82% de dicha transformación (véase el gráfico I.7).

Gráfico I.6
Composición de la oferta de energía primaria, 2016
(En porcentajes del total)



Fuente: Elaboración propia a partir de la Matriz Energética 2016.

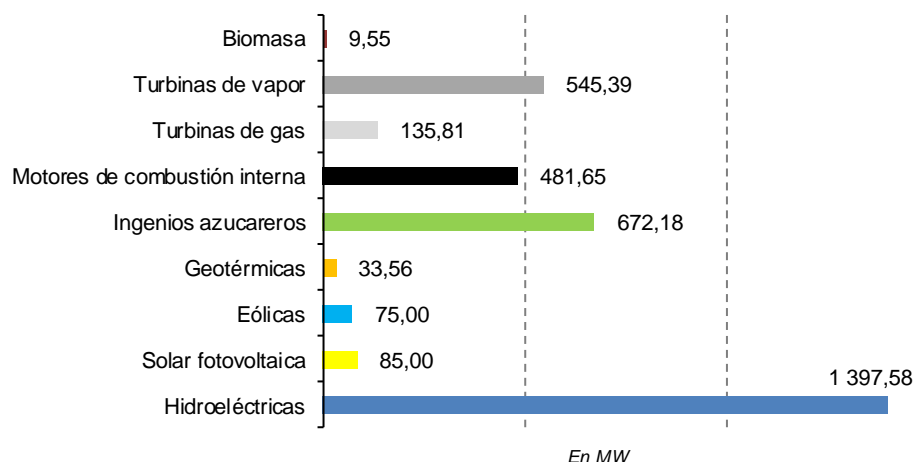
Gráfico I.7
Transformación de la energía primaria, 2016
(En porcentajes del total)



Fuente: Elaboración propia a partir de la Matriz Energética 2016.

En el gráfico I.8 se presenta la capacidad instalada del Sistema Nacional Interconectado (SNI) para la producción de energía eléctrica hasta diciembre de 2017. Un 35% de la capacidad instalada del SNI corresponde a centrales hidroeléctricas, 17% a ingenios azucareros, 14% a turbinas de vapor y 12% a motores de combustión interna.

Gráfico I.8
Capacidad instalada del sistema nacional interconectado, hasta diciembre de 2017
(En MW)

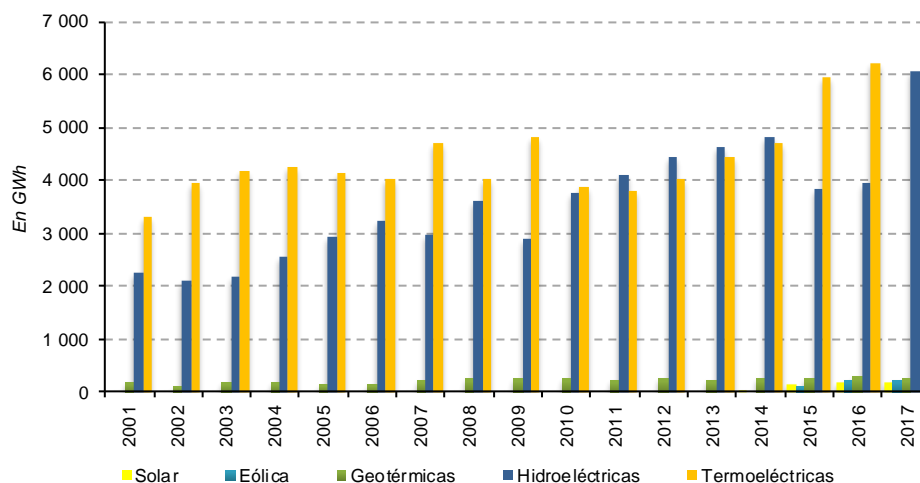


Fuente: Elaboración propia con datos de la Administración del Mercado Mayorista (AMM).

En el gráfico I.9 se muestra el comportamiento de la generación bruta de energía para el Sistema Eléctrico Nacional (SEN), el Sistema Nacional Interconectado, la autoproducción y la generación aislada. La generación máxima de energía eléctrica en el período 2003 a 2010 de las plantas termoeléctricas (turbina de vapor, turbina de gas y motores de combustión interna) se alcanzó en 2009 con 5.717,5 GWh. En el caso de las centrales hidroeléctricas la mayor generación de electricidad se presentó en 2010 con 3.849,1 GWh, mientras que en el caso de las centrales geotérmicas la mayor cifra alcanzada fue de 386 GWh en 2009.

Para el caso de las plantas termoeléctricas, la menor cantidad de energía generada en el período 2003-2010 se registró en 2006, cuando se produjeron 4.699,4 GWh. En lo que respecta a las centrales hidroeléctricas, la menor producción de energía se presentó en 2003, con una generación de 2.186,5 GWh, mientras que la cifra más baja de producción de electricidad para el caso de las centrales geotérmicas se registró en 2006, cuando se produjeron 163,2 GW.

Gráfico I.9
Generación de energía eléctrica, 2001-2017
(En GWh)



Fuente: Elaboración propia con información de la Dirección General de Energía del MEM.

En el cuadro I.3 se presenta el resumen de la producción de energía eléctrica de 2016, que incluye la producción del Sistema Nacional Interconectado (SNI), las importaciones y las desviaciones inadvertidas de importación.

Cuadro I.3
Producción de energía, 2016
(En GWh)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
+ Producción S. N. I.	881,36	785,98	922,85	956,45	964,25	889,11	934,36	909,40	870,07	913,99	927,01	923,08	10 877,91
+ Importación	23,64	59,93	13,25	8,51	10,99	0,96	4,68	85,49	84,24	91,72	78,47	73,86	535,74
+ Desviaciones ^a	17,01	11,18	15,59	14,19	11,83	14,07	16,55	21,00	21,93	23,25	21,90	22,67	211,18
Total	922,01	857,09	951,69	979,15	987,07	904,14	955,59	1 015,89	976,24	1 028,96	1 027,38	1 019,61	11 624,83

Fuente: Elaboración propia con información del Informe Estadístico 2016 de la Administración del Mercado Mayorista (AMM).

^a Desviaciones inadvertidas de importación.

En 2016, el 33,99% de la producción de energía eléctrica se realizó en plantas hidráulicas, el 24,62% mediante turbinas de vapor y el 20,41% mediante cogeneradores (véase el cuadro I.4).

Cuadro I.4
Producción de energía por tipo de tecnología, 2016
(En GWh)

	GWh	%
Cogeneradores ^a	2 373,18	20,41%
Turbinas de gas	5,44	0,05%
Geotérmicas	289,14	2,49%
Plantas hidráulicas	3 951,29	33,99%
Turbinas de vapor	2 862,00	24,62%
Motores reciprocantes	98 9,99	8,52%
Fotovoltaica	19 1,80	1,65%
Eólica	21 5,07	1,85%
Importaciones	53 5,74	4,61%
Desviaciones	2 11,18	1,82%
Total	11 624,82	100%

Fuente: Elaboración propia con información del *Informe Estadístico 2016* de la Administración del Mercado Mayorista (AMM).

^a Turbinas de vapor

En lo que respecta al consumo de combustibles para generación de energía eléctrica, en Guatemala se utilizan *fuel oil*, carbón mineral, *diesel oil*, bagazo de caña y biogás. Como puede observarse en el cuadro I.5, el uso de *fuel oil* como combustible para producir electricidad ha disminuido en los últimos años. El uso de carbón mineral para la generación de electricidad se ha triplicado entre 2010 y 2016, mientras que el biogás ha presentado un crecimiento exponencial y ha pasado de 172.000 m³ en 2013 a 2.250.000 m³ en 2016.

Cuadro I.5
Consumo de combustible para la generación de energía eléctrica
del Sistema Nacional Interconectado, 2010-2016

Combustible	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016 ^a
<i>Fuel oil</i> (en barriles)	2 770 383	2 696 482	2 514 845	1 861 056	1 741 487	2 007 621	1 430 142
<i>Diesel oil</i> (en barriles)	11 238	56 873	26 278	16 204	11 600	23 071	13 162
Bagazo de caña (en ton)	5 584 293	5 359 166	4 222 976	4 616 363	4 764 088	4 891 013	11 318 875
Carbón mineral (en ton)	488 823	492 310	637 548	971 765	1 042 310	1 528 293	1 558 959
Biogás (en m ³)	-	-	-	172 383	921 654	4 335 340	2 250 404

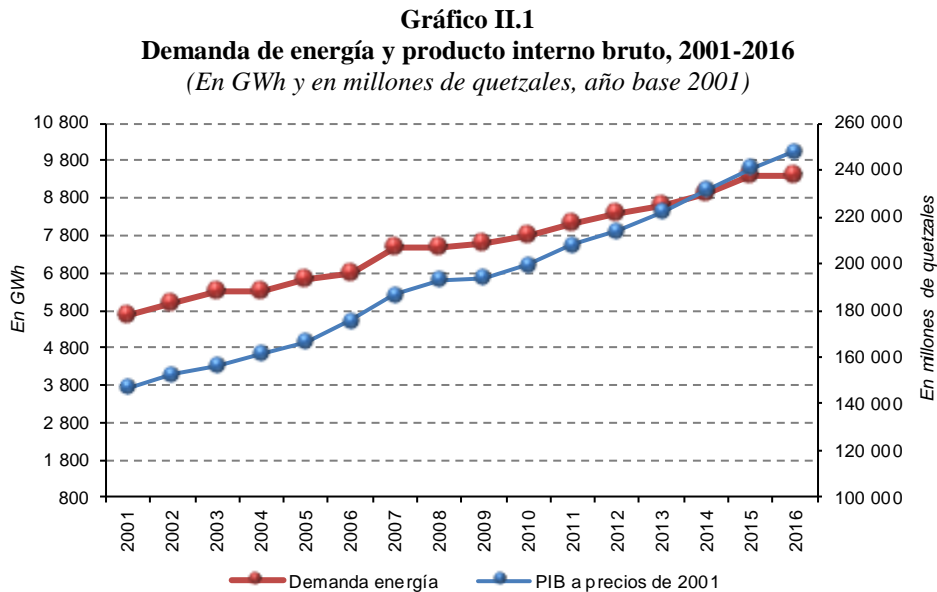
Fuente: Elaboración propia con datos de los agentes del sector eléctrico de Guatemala.

^a Datos preliminares.

II. Tendencias generales del consumo de energía y de la eficiencia energética

A. Demanda de energía

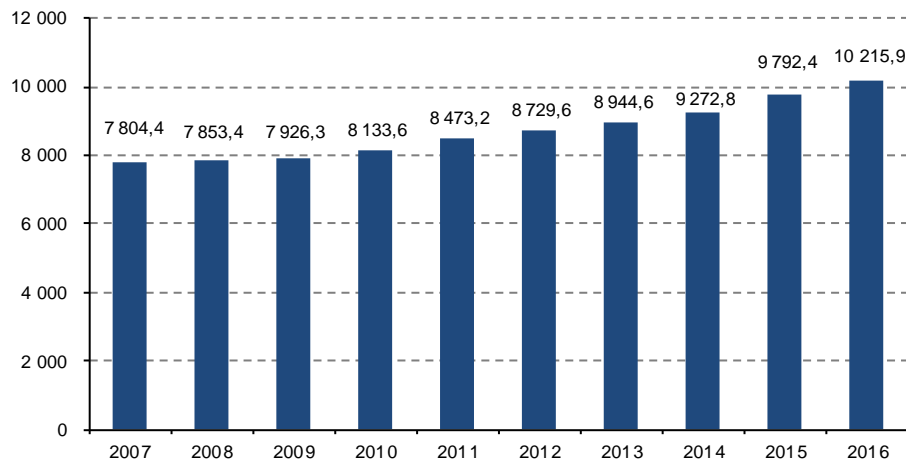
La mayor actividad económica de un país por lo general va aparejada a una mayor demanda de recursos energéticos. Este ha sido el caso de Guatemala, que para el período 2001-2016 presentó un PIB a precios constantes y una demanda de energía eléctrica con tendencias de crecimiento semejantes (véase el gráfico II.1).



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de Guatemala (BANGUAT).

En el gráfico II.2 se observa la evolución de la demanda de energía en el período 2007-2016. La tasa de crecimiento para dicho período fue de 30,89%, con una tasa de crecimiento promedio anual de 3,05%.

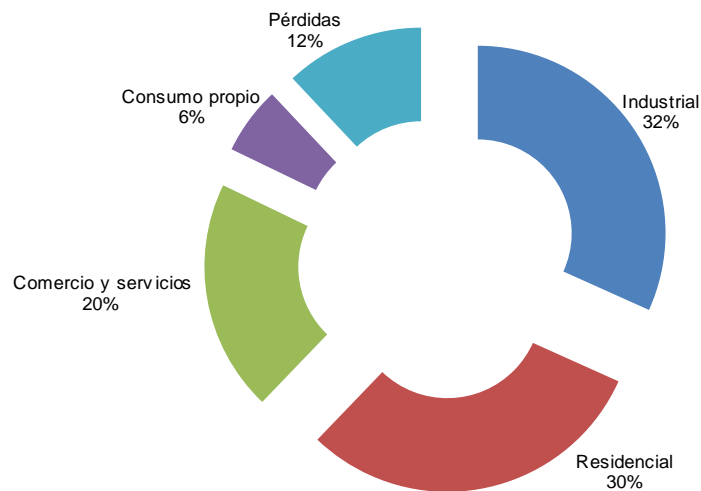
Gráfico II.2
Demanda de energía eléctrica, 2007-2016
(En GWh)



Fuente: Elaboración propia con información de la Dirección General de Energía del MEM.

En lo que respecta al consumo de energía eléctrica por sector, para 2016 los mayores consumidores finales eran el sector industrial con un 32%, el residencial con un 30% y el de comercio y servicios con un 20% (véase el gráfico II.3).

Gráfico II.3
Consumo de energía eléctrica por sector, 2016
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia con información Dirección General de Energía del MEM.

En el cuadro II.1. se presenta el resumen del consumo de energía eléctrica de 2016, que incluye el consumo del Sistema Nacional Interconectado (SNI), las exportaciones, las desviaciones inadvertidas de exportación y las pérdidas.

Cuadro II.1
Resumen del consumo de energía, 2016
 (En GWh)

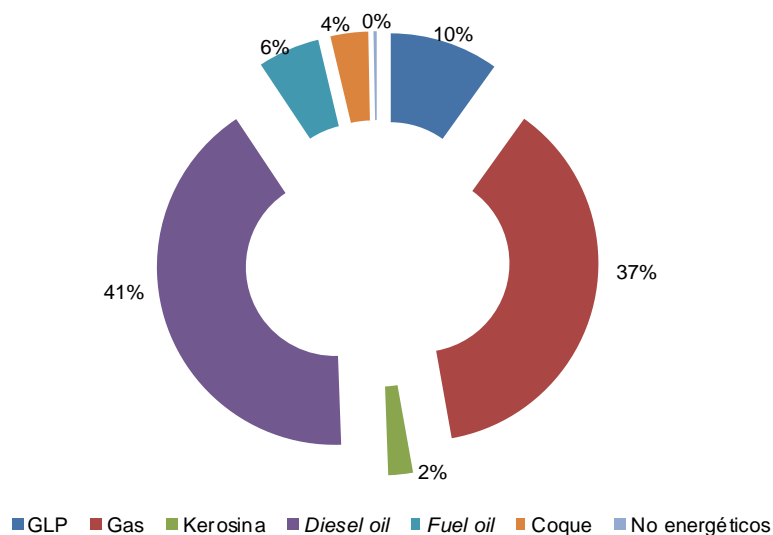
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Consumo S. N. I.	800,61	766,74	833,97	835,61	861,21	812,30	833,42	845,55	812,02	841,81	818,31	845,28	9 906,83
Exportación	75,52	50,17	68,73	93,13	76,19	47,06	74,21	116,59	113,51	133,40	153,75	116,98	1 119,24
Desviaciones ^a	17,34	13,02	15,83	14,83	12,00	14,78	17,03	22,01	20,44	21,97	22,37	23,96	215,58
Pérdidas	28,53	27,17	33,18	35,58	37,67	30,01	30,93	31,75	30,27	31,78	32,95	33,39	383,21
Total	922,00	857,10	951,71	979,15	987,07	904,15	955,59	1 015,90	976,24	1 028,96	1 027,38	1 019,61	11 624,86

Fuente: Elaboración propia con información del *Informe Estadístico 2016* de la Administración del Mercado Mayorista (AMM).

^a Desviaciones inadvertidas de exportación.

En lo que respecta al consumo de derivados del petróleo, en 2016 un 41% del consumo energético de combustible correspondió a *diesel oil*, seguido de la gasolina con un 37% y el gas LP con un 10% (véase el gráfico II.4).

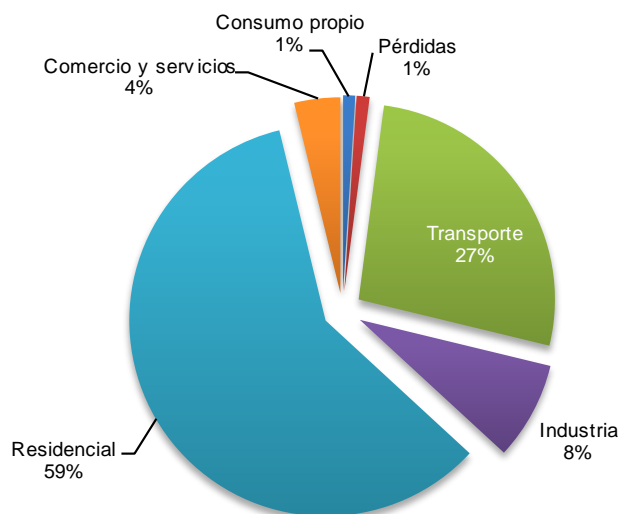
Gráfico II.4
Consumo de derivados del petróleo, 2016
 (En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia a partir de la Matriz Energética 2016.

En el gráfico II.5 se presenta el consumo de energía por sector para 2016, donde se aprecia que el sector que consume mayor energía es el residencial con un 59,3% del total, seguido del sector transporte con un 26,7% y del sector industrial con un 8,1%.

Gráfico II.5
Consumo de energía por sector, 2016
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia a partir de la Matriz Energética 2016.

B. Tendencias de la eficiencia energética a nivel nacional

La eficiencia energética se refiere al conjunto de medidas a través de las que se reduce la cantidad de energía para proveer la misma cantidad de productos y servicios que antes se proveían con una mayor cantidad de energía. En ese sentido, uno de los indicadores más utilizados para medir la eficiencia energética de una economía es la intensidad energética. La intensidad energética es un indicador proxy⁵ de la eficiencia energética. En términos generales señala cuánta energía se está usando para proveer una determinada cantidad de productos y servicios. Al nivel macroeconómico, una baja intensidad energética implicaría que el país está siendo más eficiente en el uso de la energía para la provisión de bienes y servicios, mientras que una alta intensidad energética significaría que el país está siendo menos eficiente en la utilización de sus recursos energéticos para producir bienes y servicios.

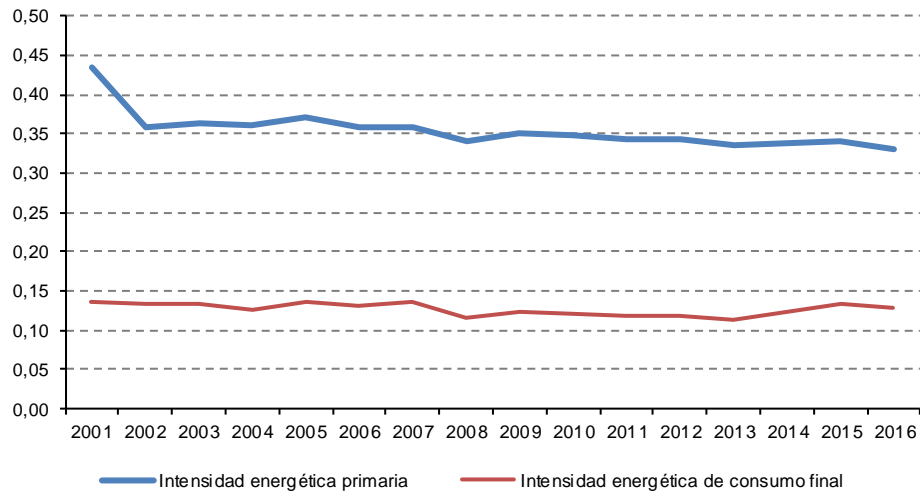
Como indicador proxy de la eficiencia energética, la intensidad energética depende de factores que no necesariamente están contemplados en las variables utilizadas para su cálculo, que son agregaciones de diferentes unidades de medición, en el caso de la energía, y de diferentes sectores, actividades y productos, en el caso de la actividad económica. La intensidad energética, a su vez, es el resultado de condiciones particulares de cada país, como el clima y el grado de desarrollo de la economía, por lo que este indicador debe ser interpretado con cuidado, ya que los niveles alcanzados podrían ser el resultado de cambios estructurales en la economía (por ejemplo, una mayor participación de actividades que consumen menos energía) y no necesariamente de mejoras en la eficiencia energética.

La intensidad energética primaria se interpreta como el consumo primario de energía de un país (medido en unidades equivalentes de petróleo) por cada unidad del producto interno bruto (PIB). La intensidad energética de consumo final se refiere al consumo final de energía de un país (medido en unidades equivalentes de petróleo) por unidad del PIB. En el gráfico II.6 se presenta la evolución de la

⁵ Un indicador proxy es aquel que se utiliza cuando no es posible medir o no se está midiendo algo directamente sino de manera aproximada debido a los muchos factores que hay que tomar en cuenta para realizar una medición directa. Por ejemplo, el PIB per cápita es un indicador proxy muy utilizado para medir la calidad o estándar de vida, ya que para realizar una medición directa se necesitaría considerar factores como costo de vida, seguridad, nivel de servicios, entre otros.

intensidad energética primaria y de la intensidad energética de consumo final. Se observa una serie relativamente plana para ambas intensidades con una ligera tendencia a la baja. Esto ha sido el resultado de un consumo de energía que ha crecido relativamente poco (1,9% promedio anual en el período 2001-2016) con relación a un crecimiento del PIB moderado (3,6% promedio anual en el período 2001-2016). La intensidad energética primaria presentó una tasa de crecimiento promedio anual de 2001 a 2016 de -1,69%, mientras que la intensidad energética de consumo final tuvo una tasa de crecimiento de -0,15% en el mismo período, confirmando la ligera tendencia hacia la baja de ambas intensidades observada en el gráfico II.6

Gráfico II.6
Intensidad energética, 2001-2016
(En miles de toneladas equivalentes de petróleo)



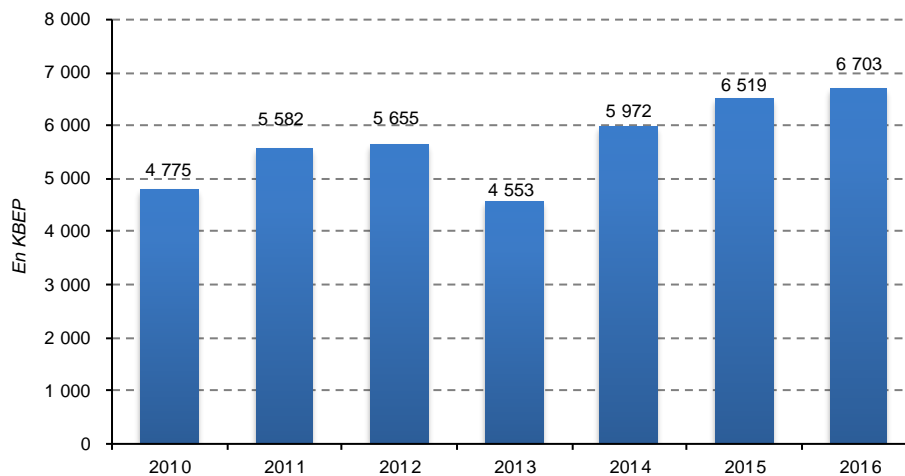
Fuente: Elaboración propia.

III. Tendencias del consumo de energía por sector

A. Consumo de energía en el sector industrial

De 2010 a 2016, el sector industrial ha observado una tendencia creciente en el consumo de energía, ya que, con excepción de 2013, se registraron aumentos año con año (véase el gráfico III.1). La tasa de crecimiento del consumo de energía en el sector industrial de 2010 a 2016 fue de 40%.

Gráfico III.1
Consumo de energía en el sector industrial, 2010-2016
(En miles de barriles equivalentes de petróleo)



Fuente: Elaboración propia. Datos preliminares para 2015 y 2016.

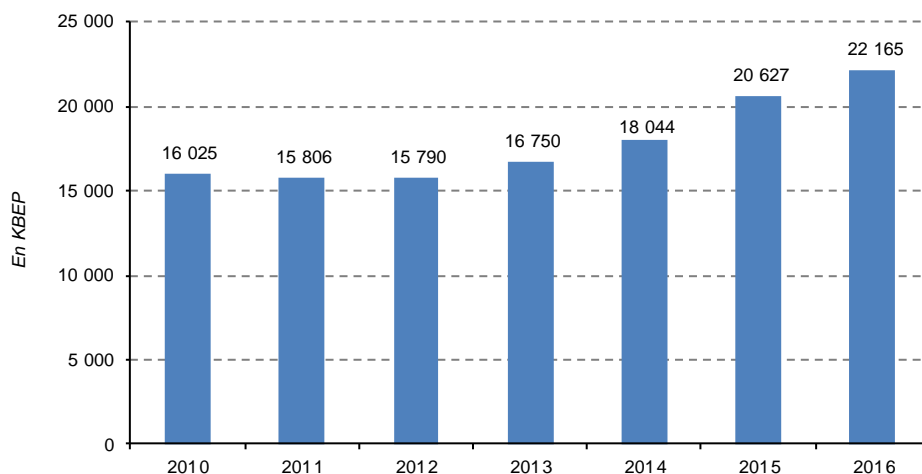
B. Consumo de energía en el sector transporte

La información sobre este sector fue proporcionada por la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT), la Entidad Metropolitana Reguladora de Transporte y Tránsito (EMETRA), la Comisión Portuaria Nacional (CPN) y la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC).

En el gráfico III.2 puede observarse la evolución del consumo de energía del sector transporte en el período 2010-2016. Después de disminuciones entre 2010 y 2012, el consumo de energía en el sector ha presentado aumentos cada año desde 2013. La tasa de crecimiento del consumo de energía en

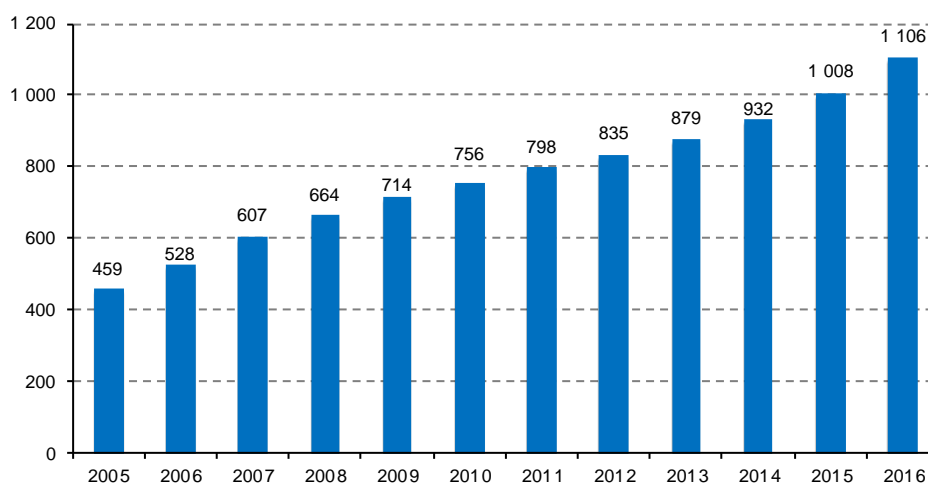
el sector transporte entre 2010 y 2016 fue de 38%. Esta tendencia creciente en el consumo de energía es en parte resultado del aumento del parque vehicular en Guatemala (véase el gráfico III.3), que ha registrado un crecimiento de 46% entre 2010 y 2016 (141% entre 2005 y 2016).

Gráfico III.2
Consumo de energía en el sector transporte, 2010-2016
(En miles de barriles equivalentes de petróleo)



Fuente: Elaboración propia a partir de la Matriz Energética 2016.

Gráfico III.3
Existencias de automóviles, 2005-2016
(En miles)



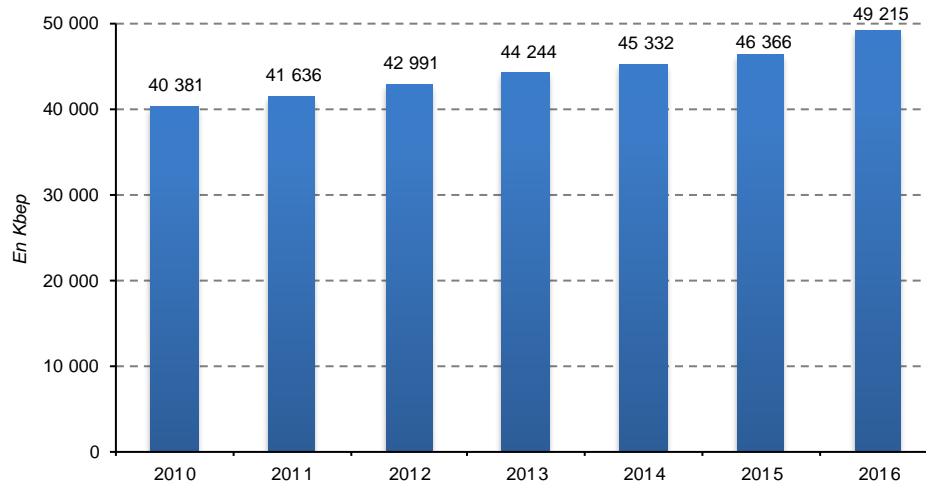
Fuente: Elaboración propia con información de la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT).

C. Consumo de energía en el sector residencial

El sector residencial en Guatemala es el mayor consumidor de energía de todos los sectores (véase el gráfico II.5). Esto se debe a que una buena parte de los hogares guatemaltecos aún utilizan leña como principal combustible para la cocción de alimentos, al no contar con los medios necesarios para la

adquisición de otro tipo de combustibles debido a la pobreza que registran o por la falta de acceso por estar ubicados en zonas rurales. En el gráfico III.4 se presenta la evolución del consumo de energía en el sector residencial en el período 2010-2016. Ahí se observa que el consumo de energía tiene una tendencia claramente ascendente, con una tasa de crecimiento entre 2010 y 2016 de 22%.

Gráfico III.4
Consumo de energía en el sector residencial, 2010-2016
(En miles de barriles equivalentes de petróleo)

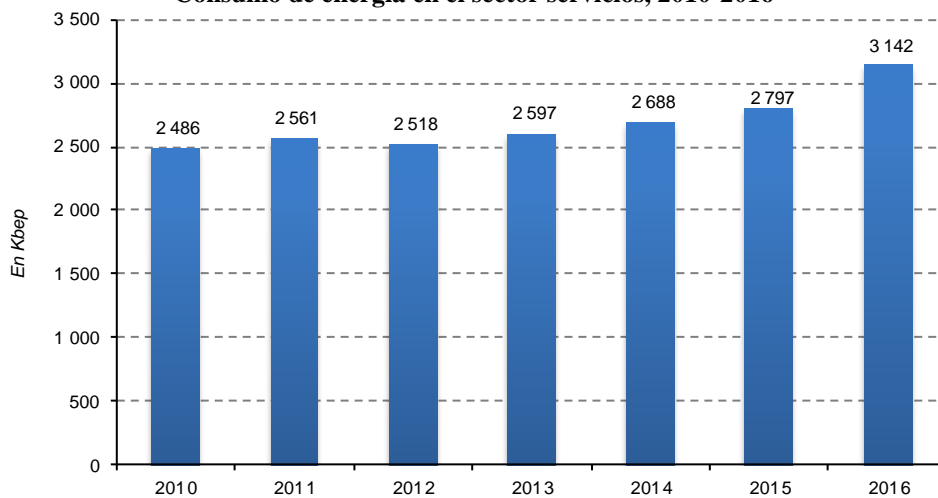


Fuente: Elaboración propia.

D. Consumo de energía en el sector servicios

El consumo de energía en el sector servicios se ha mantenido relativamente constante entre 2010 y 2015 (véase el gráfico III.5). Sin embargo, en 2016 se observa un aumento significativo con respecto al año anterior (un crecimiento de 12%). La tasa de crecimiento entre 2010 y 2016 fue de 26%.

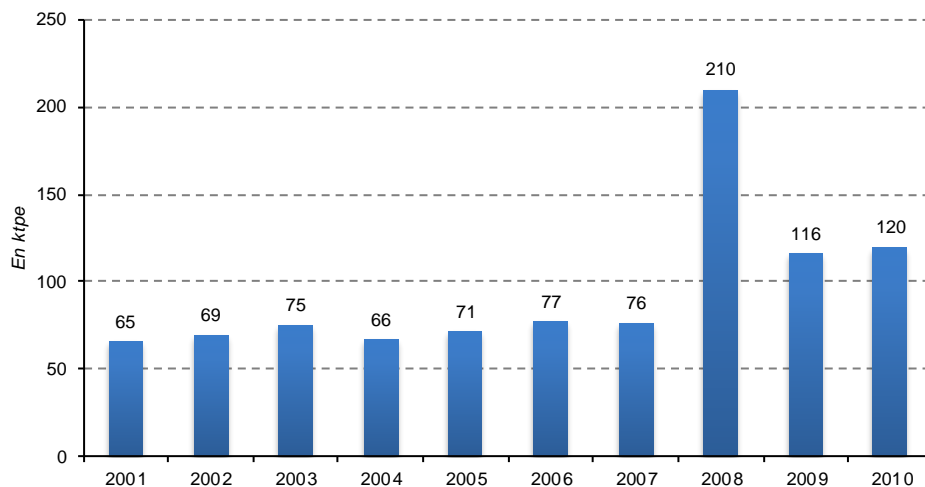
Gráfico III.5
Consumo de energía en el sector servicios, 2010-2016



Fuente: Elaboración propia.

En lo que respecta al consumo de electricidad, se cuenta con información desagregada para el sector público y el sector comercial. En el sector público la tasa de crecimiento promedio anual para el período 2001-2007 fue de 3%. Para 2008 se presentó un crecimiento de 176%, con un consumo moderado en los años sucesivos, pero con niveles mayores que los observados entre 2001 y 2007 (véase el gráfico III.6).

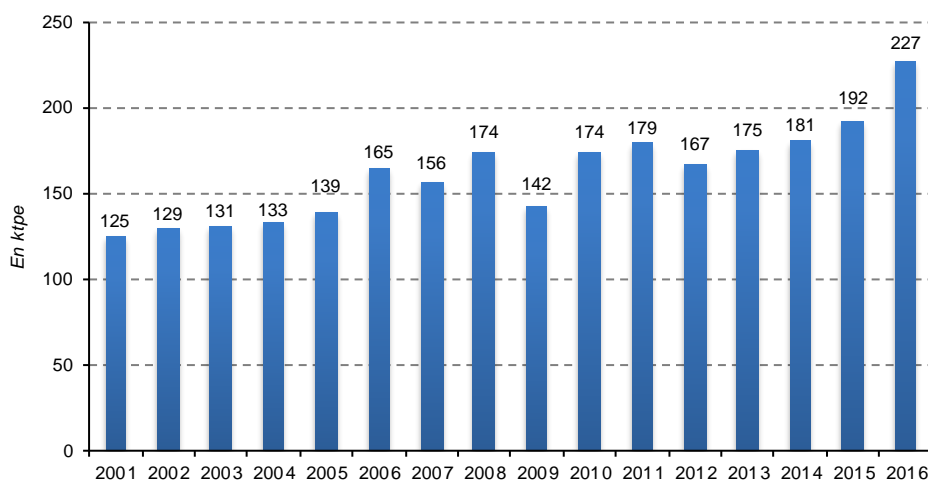
Gráfico III.6
Consumo de electricidad del sector público, 2001-2010
(En miles de barriles equivalentes de petróleo)



Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, el consumo de electricidad en el sector comercial presenta una tendencia al alza con algunas fluctuaciones (véase el gráfico III.7). La tasa de crecimiento promedio anual para el período 2001-2016 es de 5%. El crecimiento del consumo en este sector se explica debido al gran número de centros comerciales que se han venido desarrollando en Guatemala, y que aumentan la demanda de electricidad en el país.

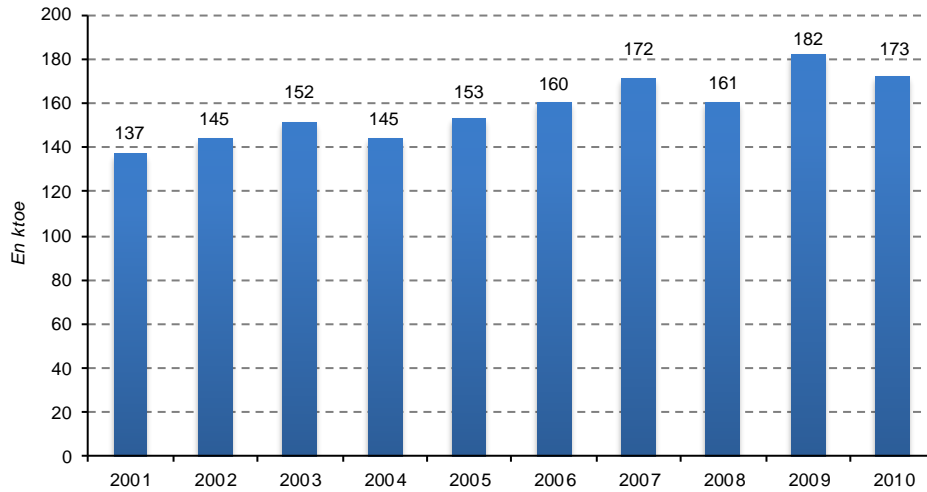
Gráfico III.7
Consumo de electricidad del sector comercial, 2001-2016
(En miles de barriles equivalentes de petróleo)



Fuente: Elaboración propia.

El consumo de energía de hoteles y restaurantes ha sido relativamente constante en el período 2001-2016 (véase el gráfico III.8). La tasa de crecimiento promedio anual para dicho período fue de 2,7%.

Gráfico III.8
Consumo de energía de hoteles y restaurantes, 2001-2010
(En miles de barriles equivalentes de petróleo)

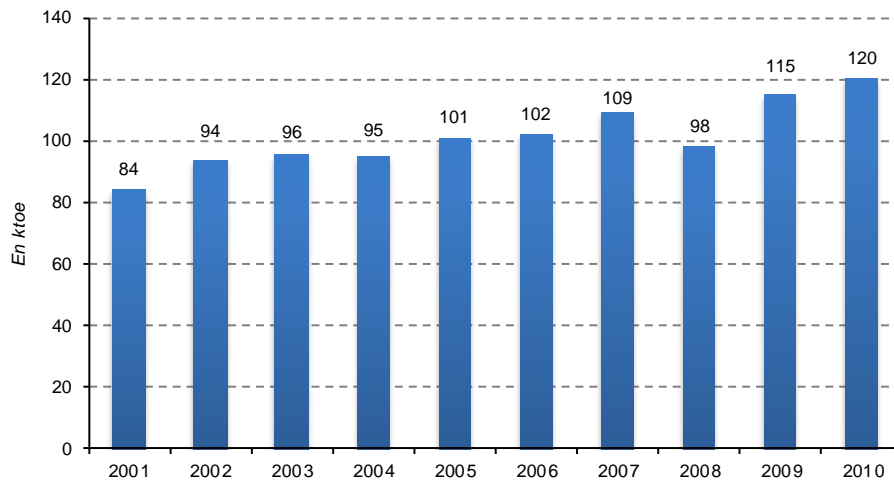


Fuente: Elaboración propia.

E. Consumo de energía en el sector de la agricultura, silvicultura y pesca

El consumo de energía del sector agricultura, silvicultura y pesca —el sector de menor consumo— presenta una tendencia ligeramente ascendente en el período 2001-2010 con ligeras fluctuaciones (véase el gráfico III.9). La tasa de crecimiento promedio anual en ese período fue de 4,3%.

Gráfico III.9
Consumo de energía del sector agricultura, silvicultura y pesca, 2001-2010
(En miles de barriles equivalentes de petróleo)



Fuente: Elaboración propia.

IV. Conclusiones y recomendaciones

A. Conclusiones

- La información económica y energética del país para una base de indicadores de eficiencia energética tiene limitaciones considerables, especialmente de acceso a la misma, tanto en instituciones públicas como privadas.
- Para la producción de estadísticas energéticas falta desarrollar coordinación institucional e interinstitucional a nivel técnico. A esto debe sumarse la carencia de normas jurídicas para la producción de estadísticas energéticas.
- En materia de información energética en general, Guatemala está realizando esfuerzos importantes para mejorar sus instituciones en los ámbitos de producción y análisis de la misma. Asimismo, queda trabajo por hacer en cuanto a las acciones de divulgación. Si no se concretan estas acciones seguirán presentándose complicaciones en los esfuerzos de sistematización de la información estadística de carácter energético.
- En lo referente a la disponibilidad de recursos para la producción de estadísticas energéticas, es importante que se dispongan más recursos para fortalecer las capacidades técnicas del personal de las instituciones públicas encargadas en el manejo sistemático de las estadísticas energéticas debido a la baja asignación presupuestaria y a la poca inversión en equipo y tecnología.
- El valor del programa BIEE para Guatemala radica en la posibilidad de establecer alianzas estratégicas institucionales y de contar con un punto de partida en materia de estadísticas de eficiencia energética con miras a ser incorporada al Sistema Estadístico Nacional (SEN), a las plataformas interinstitucionales de estadística económico-energética oficiales del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) y a la Cuenta de Energía y Emisiones (CEE) del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE).
- Se considera que, si bien la adaptación del BIEE es viable dentro del contexto del sistema de estadística nacional oficial y como parte integral de la CEE de SCAE, aún hay mucho trabajo por hacer para adecuar la metodología propuesta por el BIEE al contexto nacional y a otros sistemas de información energética que actualmente están en uso en el país y que cuentan con series históricas oficiales más amplias. Además, se considera necesario realizar modificaciones de fondo y forma a la plantilla BIEE.
- El proceso de producción de estadísticas energéticas del país, en función de los requerimientos de calidad de información, es aceptable. La información económico-energética producida satisface en buena medida las necesidades de información de los usuarios del sector energético

y de subsectores como el eléctrico. Sin embargo, la falta de información energética de calidad en otros sectores es notoria.

- Las series de tiempo de las estadísticas energéticas del sector transporte no presentan una estructura coherente y ordenada y se encontró que el manejo de inventarios del parque vehicular por parte de la autoridad competente cambia sus rutas de trabajo técnico al cambiar de autoridades gubernamentales.

B. Recomendaciones

- Con respecto al tema de acceso a información estadística en materia energética es necesario tomar medidas significativas para mejorar los procedimientos de comunicación, acceso y divulgación.
- Es necesario mejorar las condiciones políticas, administrativas y técnicas para captar la información y elaborar las estadísticas energéticas, además de mejorar la elección de metodologías.
- Se recomienda fortalecer e institucionalizar el programa BIEE a través de su uso oficial en el país por medio de acuerdo ministerial. Para esto se deberá desarrollar una guía metodológica adaptada a la realidad guatemalteca y normas de recopilación de información, manejo de la base de datos, mecanismos para la actualización y mejoramiento, además de una política de acceso a la información. También es recomendable firmar convenios de cooperación técnica interinstitucional públicos y privados para poder captar una mayor cantidad de información técnica-económica.
- A nivel nacional se recomienda crear una hoja de ruta y guías técnicas para recopilar información relativa a estadísticas energéticas e incluso adoptar modelos internacionales para conseguir que estos procesos no estén sujetos a los cambios de personal en la administración pública.

Bibliografía

CNEE (Comisión Nacional de Energía Eléctrica) (2016), *Matriz energética*.

INE (Instituto Nacional de Estadística) (2016), *Encuesta Nacional de Condiciones de Vida (ENCOVI)*.

MEM (Ministerio de Energía y Minas) (2012), *Política energética 2013-2027*.

_____, *Ley de Hidrocarburos y su Reglamento*.

MEM/CNEE (Ministerio de Energía y Minas/Comisión Nacional de Energía Eléctrica), *Ley General de Electricidad y su Reglamento*.

Abreviaturas

ADEME	Agencia Gubernamental Francesa para Eficiencia Energética y el Medio Ambiente
AMM	Administrador del Mercado Mayorista
BANGUAT	Banco de Guatemala
BIEE	Base de Indicadores de Eficiencia Energética
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CIEE	Cuenta Integrada de Energía y Emisiones
CIG	Cámara de Industria de Guatemala
CNEE	Comisión Nacional de Energía Eléctrica
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
DGE	Dirección General de Energía
EE	Eficiencia Energética
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
GEI	Gases de Efecto Invernadero
IARNA	Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar
INAB	Instituto Nacional de Bosques
INE	Instituto Nacional de Estadística
INFOM	Instituto de Fomento Municipal
INSIVUMEH	Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Panel Intergubernamental de Cambio Climático)
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación

MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
MCD	Ministerio de Cultura y Deportes
MEM	Ministerio de Energía y Minas
MICIVI	Ministerio de Comunicación, Infraestructura y Vivienda
MINFIN	Ministerio de Finanzas Públicas
PIB	Producto Interno Bruto
PIBA PIB	Ajustado Ambientalmente
PIN	Producto Interno Neto
SCAE	Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica
SEGEPLAN	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia
TJ	Terajoules
UNIPESCA	Unidad de Pesca del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
URL	Universidad Rafael Landívar
VA	Valor agregado
WRI	Instituto de Recursos Mundiales (siglas en inglés)

El Informe Nacional de Monitoreo de la Eficiencia Energética de Guatemala fue preparado como parte de las actividades llevadas a cabo por el Ministerio de Energía y Minas (MEM) de Guatemala en el marco del Programa Base de Indicadores de Eficiencia Energética (BIEE), coordinado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) con la contribución de la Agencia Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ) y el apoyo técnico de la Agencia Francesa del Medio Ambiente y la Gestión de la Energía (ADEME).

Este informe analiza las tendencias de la eficiencia energética y el consumo de energía para los sectores industrial, transporte, servicios, residencial y agropecuario en Guatemala. Los indicadores propuestos por el programa BIEE constituyen una herramienta útil para el monitoreo de los programas y el análisis de políticas de eficiencia energética.