

INFORME NACIONAL DE MONITOREO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE NICARAGUA



NACIONES UNIDAS

CEPAL



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS

ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie



cooperación
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Informe nacional de monitoreo de la eficiencia energética de Nicaragua



El Gobierno de la República de Nicaragua a través del Ministerio de Energía y Minas (MEM) inició en febrero de 2014, con el apoyo de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), el programa regional BIEE (Base de Indicadores de Eficiencia Energética para América Latina y el Caribe), con la contribución de la Agencia de Cooperación Alemana (GIZ) y el apoyo técnico de la Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) en el marco de la International Partnership for Energy Efficiency Cooperation (IPEEC).

Este informe ha sido desarrollado por la consultora Lic. Elizabeth Membreño, Consultora, bajo la coordinación de Shu-Yan Delgado, Directora de la Dirección de Eficiencia Energética del Ministerio de Energía y Minas (MEM), también se recibió el apoyo de Francisco Somarriba, Analista en Eficiencia Energética y Juan Eliezer Blandón, Especialista en Eficiencia Energética. Se agradece a Andrés Schuschny, Coordinador del Programa BIEE y funcionario de la Unidad de Recursos Naturales y Energía de CEPAL, y Bruno Lapillone, Consultor Internacional de Enerdata. Se agradece a los funcionarios que participaron como punto focal de las instituciones que apoyaron el proceso de revisión de información primaria y secundaria, sin cuyos aportes en dichas instancias del programa no hubiera sido posible la realización de la base de datos BIEE y la elaboración del presente informe. Se reitera la necesidad de continuar con el proceso de actualización de estos resultados.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de las organizaciones participantes.

Índice

Prólogo	7
Resumen Ejecutivo	9
I. El sector energético en Nicaragua.....	13
A. Estructura organizativa del sector eléctrico	13
B. Estructura organizativa del sector hidrocarburos.....	14
C. Planificación del sector energético.....	14
D. Eficiencia energética en Nicaragua.....	16
1. Eficiencia Energética a nivel institucional.....	16
2. Eficiencia Energética a nivel normativo.....	17
3. Promoción y difusión de la eficiencia energética	18
II. Introducción al proyecto y revisión de fuentes de información.....	21
A. Descripción del proyecto.....	21
B. Revisión de fuentes de información utilizadas.....	22
III. Contexto de la eficiencia energética.....	25
IV. Macro tendencias de la eficiencia energética.....	31
V. Tendencias de la eficiencia energética en el sector energía.....	35
VI. Tendencias de la eficiencia energética en sector industrial	41
A. Industria manufacturera	41
B. Industria de la minería y canteras	42
C. Industria de la construcción	43
VII. Tendencias de la eficiencia energética en el sector residencial.....	47
A. Consumo de energía.....	48
B. Consumo de electricidad.....	49
VIII. Tendencias de la eficiencia energética en el sector transporte.....	53
IX. Tendencias de la eficiencia energética en el sector servicios y comercio	57
X. Tendencias de la eficiencia energética en el sector de la agricultura	61
XI. Conclusiones y recomendaciones	63
A. Principales resultados sectoriales.....	63

1.	Sector macroeconómico.....	65
2.	Sector energía	66
3.	Sector industrial.....	66
4.	Sector terciario (comercio, servicios y gobierno central)	66
5.	Sector transporte	67
6.	Sector residencial	67
7.	Sector de la agricultura.....	67
B.	Fortalezas, amenazas y debilidades en relación a la eficiencia energética.	67
C.	Oportunidades de inversión en eficiencia energética	68
	Bibliografía.....	73
	Anexos	77
	Anexo 1 Instituciones involucradas e indicadores brindados según la disponibilidad de datos.....	78
	Anexo 2 Marco legal referentes al sector energético, sub sector eléctrico y sub sector hidrocarburos.....	80
	Siglas y abreviaturas	81
	Glosario	83

Cuadros

Cuadro 1	Actividades implementadas por parte de la Dirección de Eficiencia Energética	18
Cuadro 2	Indicadores según nomenclatura.....	23
Cuadro 3	Consumo de electricidad	50
Cuadro 4	Resumen de principales indicadores estimados para los distintos sectores económicos	64

Gráficos

Gráfico 1	Evolución prevista de la matriz de generación eléctrica.....	15
Gráfico 2	Evolución del Índice de Cobertura Eléctrica 1994-2017.....	15
Gráfico 3	Indicadores macroeconómicos principales.....	26
Gráfico 4	Tendencias de crecimiento del PIB, consumo final y consumo primario de energía	27
Gráfico 5	Tendencias de crecimiento del consumo primario y final.....	28
Gráfico 6	Desagregación de consumo primario por quinquenio	28
Gráfico 7	Consumo final de energía por fuente	29
Gráfico 8	Consumo final de energía por sector económico	29
Gráfico 9	Evolución de la estructura económica nicaragüense con el peso sectorial en el PIB y tasa de crecimiento	31
Gráfico 10	Evolución de la intensidad energética primaria y final.....	32
Gráfico 11	Tendencia de crecimiento de la intensidad energética primaria y final	33
Gráfico 12	Intensidad del consumo final de energía por sector económico	33
Gráfico 13	Tendencia de crecimiento de la intensidad energética final por sectores económicos	34
Gráfico 14	Energía primaria suministrada a Centros de Transformación	36
Gráfico 15	Capacidad instalada efectiva por tipo de fuente.....	36
Gráfico 16	Principales consumidores de energía eléctrica por bloques económicos.....	38
Gráfico 17	Principales indicadores de eficiencia en el sector energía.....	38
Gráfico 18	Oferta de transformación de la refinería versus la producción total por la refinería	39
Gráfico 19	Desagregación comparativa de la industria manufacturera de 1994 y 2012	41

Gráfico 20	Desglose del Índice de Producción Industrial.....	42
Gráfico 21	Evolución de minería metálica (en miles de onzas troy)	43
Gráfico 22	Indicadores de crecimiento del valor bruto de producción de la industria de la construcción	44
Gráfico 23	Consumo final de energía del sector industrial.....	45
Gráfico 24	Tendencia de evolución económica y energética del sector industrial.....	46
Gráfico 25	Variación de consumo de energía industrial e intensidad energética industrial	46
Gráfico 26	Índices del crecimiento del consumo de energía, consumo de electricidad, consumo privado de los hogares y número de hogares	48
Gráfico 27	Consumo promedio de energía en el sector residencial	48
Gráfico 28	Variaciones del consumo promedio de electricidad y precio promedio del sector residencial	50
Gráfico 29	Equipos eléctricos con mayor consumo en sector residencial	51
Gráfico 30	Índices de crecimiento del sector transporte	53
Gráfico 31	Consumo final de energía del sector transporte vs. Intensidad energética del sector transporte	54
Gráfico 32	Clasificación del parque automotor nicaragüense del año 2012.....	54
Gráfico 33	Desagregación comparativa de los subsectores del sector terciario para los años 1994 y 2012.....	57
Gráfico 34	Evolución del valor agregado del sector terciario	58
Gráfico 35	Indicadores de crecimiento de consumo de energía del sector terciario, intensidad energética y valor agregado correspondiente.....	58
Gráfico 36	Consumo final de energía del sector terciario	59
Gráfico 37	Consumo final de energía por el sector de agricultura e Intensidad de energía	62

Diagramas

Diagrama 1	Estructura institucional del sector eléctrico nicaragüense.....	13
Diagrama 2	Estructura organizativa del sub sector hidrocarburos	14
Diagrama 3	Capacidad instalada nominal por sistemas del año 2012	37
Diagrama 4	Acumulación de combustibles y aparatos en función del ingreso.	47

Prólogo

La energía contribuye al bienestar económico y social mediante la generación de riqueza y creación de empleo. En la actualidad, el sector energético se enfrenta a desafíos como disminuir el consumo de energía (KWh) por fuentes fósiles; a partir del fomento de energías renovables y desarrollo de tecnologías de baja emisión de carbono (CO₂) en un escenario donde la inversión es limitada y las necesidades innumerables.

Según (CEPAL, 2010), los pilares centrales de una política energética sustentable se enmarcan en un pilar económico donde se establece que una mayor eficiencia en la producción y uso de la energía procura mayor cantidad de servicios por unidad de energía consumida. El pilar social permite incrementar la cobertura de los requerimientos básicos de energía esencial para reducir las brechas de la inequidad social. El pilar ambiental, procura una explotación racional de los recursos naturales energéticos (explotación de recursos renovables, utilización de tecnologías limpias) y un cuarto pilar referente a la praxis política, donde la afirmación de seguridad energética y reducción de las vulnerabilidades se debería dar en el marco de la promoción de la participación y respeto a la voluntad ciudadana.

El concepto general de la eficiencia energética depende, ciertamente, de las conductas individuales y del uso racional de la energía por parte de los consumidores. De la misma manera, involucra los cambios que se originan por la disminución de cantidad de energía utilizada para producir una unidad de actividad económica (por lo que su medición utiliza como referencia indicadores macroeconómicos como el producto interno bruto y el valor agregado) para satisfacer las demandas energéticas de los agentes económicos. Es así que la eficiencia energética se asocia a cambios tecnológicos, económicos y sociales a partir de una gestión óptima del servicio energético considerando el proceso de mejoras continuas según los avances en investigación y desarrollo con el fin último de reducir y mantener las pérdidas energéticas en un nivel mínimo aceptable.

Debido a limitaciones financieras en la mayoría de los casos provocados por altos precios de la energía, los agentes económicos pueden reducir su consumo de energía a partir de una medida inmediata de reducción en sus demandas energéticas, pero no necesariamente se traduce en mejoras en la eficiencia energética total, por consiguiente evaluar la eficiencia energética significa medir el impacto de las acciones relacionadas a la eficiencia económica. En consecuencia, la elaboración de políticas precisa de estimaciones estadísticas sobre la evolución del consumo de energía a nivel micro y macroeconómico con el objetivo de medir el impacto de ciertas intervenciones públicas, tales como: fijación de precios, marcos institucionales, regulaciones e incentivos económicos.

Al referir el concepto de eficiencia energética a nivel nacional, es necesario construir una base de datos que permita identificar el desempeño y los resultados de las diferentes políticas implementadas en materia energética, fortalecer el cálculo y análisis del balance energético nacional e investigar el aporte del sector de la energía eléctrica para los distintos sectores económicos del país.

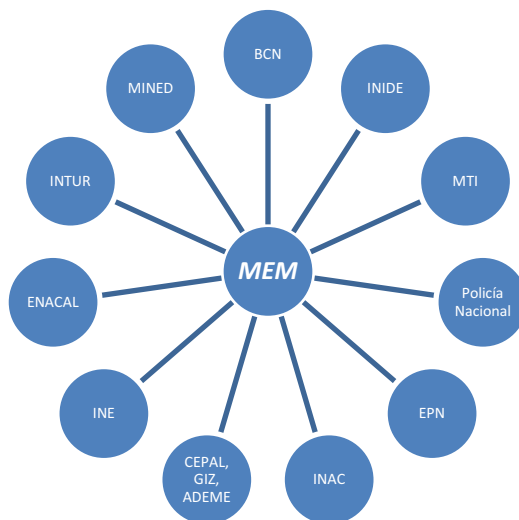
Para contribuir a superar estos desafíos, el Gobierno de la República de Nicaragua a través del Ministerio de Energía y Minas (MEM) ha iniciado con el apoyo de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), el programa regional BIEE (Base de Indicadores de Eficiencia Energética para América Latina y el Caribe); con la contribución de la Agencia de Cooperación Alemana (GIZ) y el apoyo técnico de la Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) en el marco de International Partnership for Energy Efficiency Cooperation (IPEEC).

El programa regional BIEE, tiene como objetivo apoyar a los países participantes a mejorar la calidad de las estadísticas en eficiencia energética y construir indicadores de desempeño que permitan cuantificar resultados. El programa utiliza como marco de referencia el funcionamiento del Programa ODYSSEE de la Comisión Europea, con la expectativa de generar un conjunto de indicadores específicos que permitan determinar el grado de evolución de los programas nacionales en materia de eficiencia energética, analizar dichos resultados y como consecuencia seleccionar las decisiones de políticas públicas correspondientes.

No obstante, el programa BIEE desarrolla un lenguaje común para la evaluación de las tendencias nacionales y políticas regionales en materia de eficiencia energética enfatizando el uso final de la energía por sectores económicos: industrial, residencial, servicios, transporte, agricultura y energía. Para cada sector se precisan datos generales y específicos para su posterior estimación a partir de los datos recopilados. Cabe destacar que se utiliza como referencia la serie de tiempo 1990-2012, sin embargo los indicadores a presentar estarán en dependencia de su disponibilidad.

El aporte de este informe es presentar los principales resultados del proceso de recopilación de indicadores y construcción de una base de datos donde se identifican los consumos e intensidades energéticas por sectores económicos. En consecuencia, se busca generar una aproximación al monitoreo de los indicadores de eficiencia energética con el fin de medir el desempeño de las políticas de eficiencia energética implementadas, fortalecer las acciones prioritarias e identificar las posibles oportunidades de inversión en este ámbito.

Se realiza un especial agradecimiento a los organismos internacionales involucrados por su aporte técnico y financiero en el programa BIEE, sin el cual el equipo de trabajo de Nicaragua no hubiera logrado la realización del presente informe. De la misma manera, se agradece a las instituciones públicas involucradas en el proceso de recopilación de información y análisis de indicadores de eficiencia energética por sectores económicos. Para visualizar la lista de indicadores brindados por las instituciones participantes en este estudio, ver Anexo 1.



Resumen ejecutivo

La evolución del consumo de energía está en dependencia de los cambios ocurridos en la actividad económica (valor agregado, población, área construida, toneladas por kilómetros transportadas, entre otras) y de la estructura económica (desagregación industrial, modos de transporte, demanda de aparatos eléctricos, inversiones en infraestructura y mantenimiento) como indicadores referentes a condiciones propicias para la implementación de estándares de eficiencia energética.

A partir del análisis realizado por el equipo de trabajo en Nicaragua en el marco del programa BIEE (Base de Indicadores de Eficiencia Energética), se realizó un exhaustivo rastreo de indicadores existentes en materia de consumo energético por sectores económicos, así como una depuración de los posibles vacíos que podrían convertirse en futuras oportunidades de inversión en investigación y desarrollo referente al tema de la eficiencia energética. Los resultados que se muestran en el presente informe corresponden a los indicadores que poseen relevancia a escala nacional. Con estos resultados se establece un punto de partida para una actualización constante de indicadores de monitoreo de la eficiencia energética.

Sector macroeconómico, se confirma que en el período 1995-2005 la intensidad energética aunque oscila se mantuvo relativamente constante, sin embargo a partir del año 2006 se visualiza un punto de inflexión donde la intensidad energética presentó una tendencia decreciente y el crecimiento económico es superior al consumo de energía primaria y final. Es por ello que en el periodo 2007-2012 la intensidad energética primaria ha disminuido en -6.4% y la intensidad energética final en -5.2%. En el caso nicaragüense se evidencia una reducción en la brecha entre intensidad primaria e intensidad final de 0.77 TEP en 1995 a 0.010 TEP en 2012, la cual se explica por el incremento de producción de energías con fuentes renovables y ciertas intervenciones para reducir las pérdidas en transformación. En consecuencia se ha reducido la cantidad de energía consumida por cada millón de córdobas de producto interno bruto producidos a precios constantes.

Por otro lado, la intensidad energética final desagregada por sectores de consumo entre 1995 hasta 2012, indica que el sector industrial y residencial son las más representativas, seguido por el sector terciario. Sin embargo el sector transporte es 4 veces inferior al sector industrial. Cabe destacar que, de la menor representatividad de la intensidad energética del sector de la agricultura respecto a los demás sectores, a partir del año 2005 ha presentado un considerable incremento.

La tendencia de los indicadores anteriores responde a efectos coyunturales como el impacto de la sequía y huracanes los cuales inciden en la producción hidroeléctrica y fluctuaciones de los precios internacionales de materias primas. Debido al aprovechamiento parcial del potencial

energético nacional y alta dependencia de las importaciones de los derivados del petróleo, como respuesta se ha establecido un proceso de reversión de la matriz de generación de energía eléctrica promoviendo la utilización de fuentes de energías renovables.

Sector energía, la energía primaria promedio enviada a los centros de transformación en el período 2007-2012, osciló a 1,154.53 TEP de las cuales corresponde a 64% petróleo crudo, 22% residuos vegetales, 7% geo-energía, 4% hidroenergía, 3% leña y 1% eolo-energía. Asimismo, para el año 2012, se reportó que la energía primaria total enviada, 51% fue recibida por la refinería, 45% por centrales eléctricas y 3% por pequeñas carboneras. Un indicador de eficiencia relevante se considera las pérdidas en distribución y transmisión las cuales presentan una tendencia decreciente de -19.2%% en el período 2007-2012, producto de una mejoría en la eficiencia de la transportación de energía. Cabe señalar, del total de electricidad producida, casi un 28% se pierde en las redes, de los cuales a transmisión le corresponde 2% y a distribución 26%, incluyendo esta última las pérdidas técnicas 8% y no técnicas 18%.

Aunado a los indicadores de eficiencia energética referentes al período 2007-2012, primeramente la eficiencia en la transformación de energía se ha incrementado en un 1%, la eficiencia en el sector eléctrico se ha incrementado en un 14% y la eficiencia de energía térmica ha mejorado en 16%. Lo anterior responde al cambio de matriz energética, inversiones en generación de energía renovable mantenimiento de las principales plantas térmicas de generación.

Sector industrial, el consumo energético del sector industrial respecto al consumo final representó 279.9 miles de TEP o el equivalente a 12.8% en el total de consumo por sectores económicos para el año 2012. Asimismo, el consumo por tipos de energéticos correspondiente al mismo año, se presenta 32% electricidad, 22% biomasa y 46% derivados del petróleo (donde 47% corresponde a consumo de diesel, 23% heavy fuel, 22% otros derivados y 8% gas licuado). Asimismo, la intensidad energética industrial en promedio ha oscilado 0.39 (kep/M\$00). Se identifica una notable reducción de la intensidad energética industrial en 49%, básicamente por el incremento del valor agregado en 70% en comparación con la tendencia constante que ha presentado el consumo de energía con un crecimiento del 13% respecto al año 2000.

En consecuencia, representa una mejoría en la eficiencia energética del sector industrial por dos factores: primero, por un menor consumo de energía principalmente de derivados de petróleo a cambio de un incremento considerable de electricidad; paralelamente se asume que este sector se han incorporado medidas de uso eficiente de la energía eléctrica al incorporar maquinarias de menor consumo de petróleo y derivados.

Sector terciario (comercio, servicios y gobierno central), referente al consumo energético del sector terciario respecto al consumo final representó 270 miles de TEP o el equivalente a 12% en el total de consumo por sectores económicos para el año 2012. Asimismo, el consumo por tipos de energéticos correspondiente al mismo año, presentó un consumo de 30% electricidad, 13% biomasa y 58% derivados del petróleo (donde 73% corresponde a otros derivados y 27% gas licuado).

La intensidad promedio de este sector durante el período 2007-2012 fue de 0.075 TEP, con una reducción considerable de -7%. No obstante, el consumo promedio de energía osciló en 269.7 TEP con un incremento del 9%, donde se destaca el consumo de leña, derivados de petróleo y electricidad. En contraste, el valor agregado terciario se ha incrementado en un 17% para el mismo período. Lo que representa un leve avance en la eficiencia energética del sector terciario debido a que el incremento del valor agregado ha sido en mayor proporción que el incremento del consumo de energía eléctrica, por esta razón impactando en una reducción de la intensidad energética.

Sector transporte, el consumo de energía por el sector transporte durante el período 1995-2012 ha presentado una tendencia creciente. Sin embargo, un análisis comparativo para el período 2007-2012, indica que el consumo de derivados del petróleo se ha incrementado en un 14%, producto del incremento en el consumo de gasolina en 21%, diesel 11% y una contracción en el consumo de jet fuel en -5%. Referente al transporte terrestre representa aproximadamente el 90% del modo de transporte relevante para el país donde por tipo de combustible del motor el parque automotor se

clasifica en 25% diesel, 75% gasolinas y por distribución del tipo de transporte, casi el 82% corresponde a vehículos livianos, 10% transporte de carga y 8% a transporte de pasajeros. Por último, la intensidad promedio del sector transporte durante el período 2007-2012 fue de 0.076 TEP, con una reducción de -0.5%.

Sector residencial, la intensidad energética promedio del sector residencial durante el período 2007-2012 fue de 0.154 TEP, con una reducción del -11%. En contraste, el consumo promedio de energía ha sido 1,008.10 con un incremento del 19%, cabe destacar que el incremento del consumo de gas licuado propano fue de un 32% y del consumo de leña en un 4% en comparación a un incremento del consumo de electricidad en 35% (el cual se caracteriza por un consumo promedio de 6% MWh/clientes y un incremento del 50.3% del precio promedio en U\$/KWh para el periodo 2007-2012). Por consiguiente, la intensidad de electricidad de este sector se ha incrementado considerablemente entre los años 2007-2012 desde 30.44 TEP hasta 42.01 TEP. Por último, entre las intervenciones de eficiencia energética se propone enfatizar aquellas relacionadas a moderar el consumo de electricidad de los aparatos eléctricos con énfasis en refrigeración e iluminación los cuales representan el 37% y 11% del consumo total del sector residencial.

Sector de la agricultura, la intensidad promedio del sector residencial durante el período 2007-2012 fue de 0.037 TEP, con un incremento de 33%. En contraste, el consumo promedio de energía ha sido 35.98 TEP con incremento duplicado desde 20.4 hasta 51.9 TEP en 2012. Cabe destacar que, el crecimiento acelerado del consumo de leña y residuos vegetales, el cual representaba el 20% del consumo de la energía total para el año 2007 y para el año 2012 ascendió a 63%.

A lo largo de este documento, se pone el énfasis en el consumo eficiente de la energía como factor indispensable para el desarrollo económico del país sobre bases sostenibles lo que, como consecuencia, requiere un cambio en los modelos tradicionales de producción y consumo de la energía y supone fomentar el uso racional de los recursos escasos para la satisfacción de las necesidades energéticas de todos los agentes de la economía. Por tal motivo, los indicadores que miden el desempeño de la eficiencia energética son una herramienta estratégica importante para determinar los aportes y potenciales ahorros de cada sector económico, e identificar las fortalezas, debilidades y oportunidades de inversión en cada uno de ellos. Por eso, el principal reto en esta materia, será la actualización periódica de la base de datos generada para el debido monitoreo de la eficiencia energética y su relevancia en la planificación energética nacional.

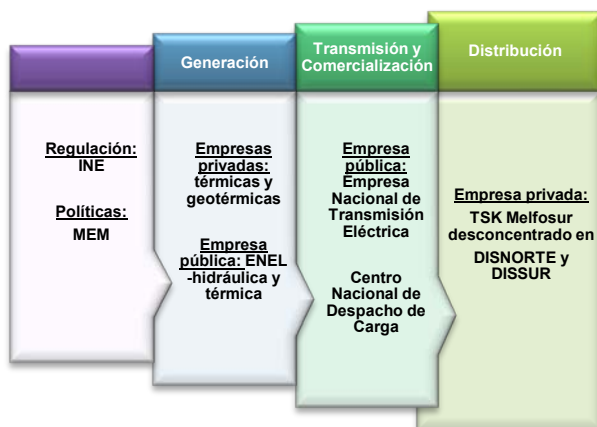
I. El sector energético en Nicaragua

A. Estructura organizativa del sector eléctrico

El desarrollo del sector eléctrico inicia con la instalación de la planta eléctrica Central American Power en 1941, con una capacidad instalada de 2.2 MW. En la década de los años cincuenta inicia el proceso de electrificación de la zona del Pacífico. Posteriormente entre 1980 y 1990 se crean diferentes instituciones estatales en dependencia de sus funciones, se genera una evolución del marco normativo, se promueven inversiones en la capacidad instalada nacional hasta la aplicación de las reformas estructurales de la década del año 2000.

Luego del proceso de reformas que se han ejecutado en el sector energético, las funciones de la industria eléctrica se encuentran segmentadas por dependencias. Actualmente la función de generación está clasificada en 80% por agentes generadores privados y 20% públicos, representando un total de 13 generadores. La red de transmisión es estatal y su competencia está a cargo de la Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica (ENATREL) que administra el Sistema Interconectado Nacional (SIN) en conjunto al Centro Nacional de Despacho de Carga (CNDC); referente al sistema de distribución, se privatizó desde el año 2000 y la empresa encargada fue Unión Fenosa, actualmente bajo el empresa distribuidora es TSK-MELFOSUR bajo la desconcentración en DISNORTE-DISSUR.

Diagrama 1
Estructura institucional del sector eléctrico nicaragüense



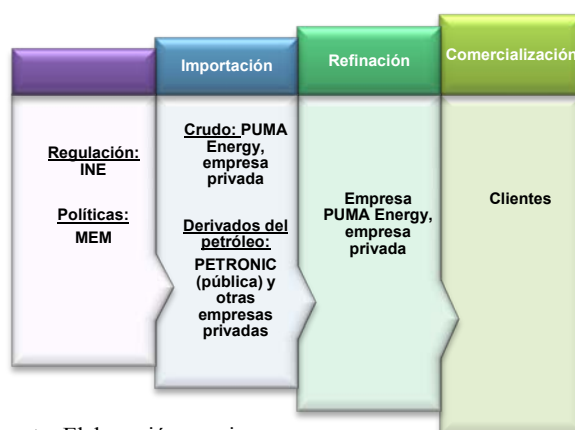
Fuente: Elaboración propia.

B. Estructura organizativa del sector hidrocarburos

Nicaragua no produce hidrocarburos, por consiguiente debe importar la totalidad de los derivados necesarios para abastecer principalmente a los sectores: transporte y eléctrico. Sin embargo, su legislación, Ley No. 277, Ley de Suministro de Hidrocarburos promueve la libre competencia en todas las etapas de comercialización de hidrocarburos con la excepción de la elaboración de contratos de exploración/explotación de hidrocarburos en su territorio nacional (importación, exportación, refinación, transporte, almacenamiento, comercialización y servicios).

En la actualidad existe una refinería instalada en la ciudad de Managua con una capacidad de 20,000 barriles al día y controlada por la empresa privada Puma Energy desde el año 2011 quien le compró las operaciones a ESSO Standard Oil. No obstante, existen cinco empresas distribuidoras de productos derivados y cuatro de gas licuado propano.

Diagrama 2
Estructura organizativa del sub sector hidrocarburos



Fuente: Elaboración propia.

C. Planificación del sector energético

El Plan Nacional de Desarrollo Humano 2012-2016, establece como uno de sus lineamientos estratégicos: Infraestructura social, de transporte, energéticos y productivos para la transformación de Nicaragua. Específicamente se determina la planificación del sector energético tomando en consideración la "política de infraestructura energética", que incluye los siguientes ejes de acción:

- Transformación de la matriz eléctrica.
- Aumento de la generación de energía eléctrica para disminuir el déficit de electricidad.
- Expansión de la red de transmisión de energía eléctrica y distribución eléctrica a nivel nacional.
- Ampliación de la red de electrificación urbana y rural.
- Electrificación en la Costa Caribe.
- Ahorro y eficiencia energética.
- Impulsar la industria de hidrocarburos.
- Impulsar la exploración petrolera.

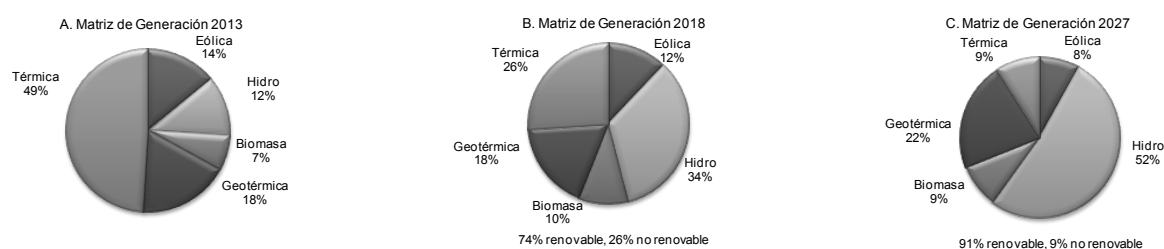
Para ello, en el marco del Programa Económico Financiero 2014-2018 y el Programa de Inversión Pública mencionan las acciones implementadas y futuras intervenciones complementarias a

las políticas macroeconómicas orientadas para asegurar un crecimiento económico sostenido y reducción de la pobreza, en el cual el sector eléctrico es considerado un sector priorizado.

Específicamente, a nivel sectorial se pretenden realizar las siguientes intervenciones al sector eléctrico durante el período 2014-2019, establecidas en el Plan Indicativo de Expansión de la Generación Eléctrica¹ (MEM, 2014):

- **Ampliación y transformación:** se proyecta un incremento de la capacidad instalada de generación en 559 MW, de los cuales 419 MW serán a base de fuentes renovables y 140 MW mediante combustibles fósiles; se espera que en el año 2018 Nicaragua alcance 74% y para el año 2027 alcance 91% de generación a base de fuentes renovables, tanto por los proyectos vigentes como por la entrada de nuevos proyectos eólicos, hidroeléctricos y geotérmicos, tal como se puede apreciar en el gráfico 1.

Gráfico 1
Evolución prevista de la matriz de generación eléctrica

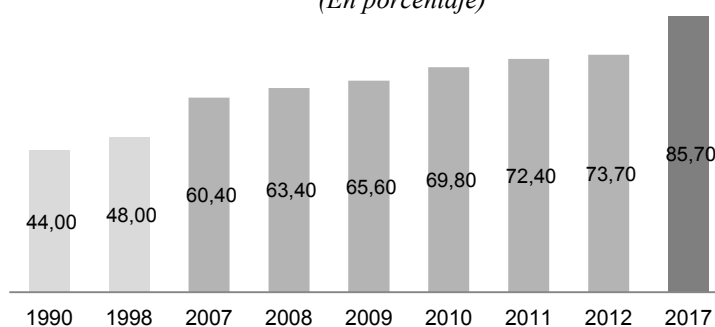


Fuente: Plan indicativo de expansión de generación de energía eléctrica 2013-2027. MEM, ENATREL & CDC, 2012.

Asimismo, esta ampliación de la matriz de generación cuenta previamente con actualizaciones del “Programa de mantenimiento de las plantas de generación actualizado al año 2013” y su respectivo cronograma de mantenimiento de las plantas hidroeléctricas entre 2014-2015 y la demanda de energía proyectada según la información oficial presentada por el Centro Nacional de Despacho de Carga.

De igual forma, se continuará impulsando la electrificación rural mediante proyectos del Fondo para el Desarrollo de la Industria Eléctrica Nacional (FODIEN) y el Programa Nacional de Electrificación Sostenible y Energía Renovable (PNESER), lo que incrementará el índice de cobertura eléctrica desde 74% en 2012, hasta 86% en 2017 tal como se aprecia en el gráfico 2. Actualmente, Nicaragua se encuentra por debajo del índice de electrificación medio para la región centroamericana, el cual oscila en 85.8%.

Gráfico 2
Evolución del índice de cobertura eléctrica 1994-2017
(En porcentaje)



Fuente: Información obtenida de series históricas 1990-2013, Ministerio de Energía y Minas.

¹ Muestra la expansión del Sistema Interconectado Nacional considerando restricciones o condiciones como: costos de inversión de los proyectos, costos de operación del sistema, tipos y costos de combustibles, entrada de operación de los nuevos proyectos de generación, proyecciones de demanda de energía y potencia, entre otros.

La tendencia creciente en el precio del petróleo implicará desafíos importantes para el sector durante los años venideros a fin de asegurar la solvencia financiera de las empresas que conforman el sector eléctrico. Por su parte, el GRUN continuará garantizando a través de Presupuesto General de la República, los subsidios para el consumo de energía de clientes con tarifa social que son aquellos usuarios con un consumo menor a los 150 Kwh., beneficiando a la población de menores ingresos.

Se espera entre en operación la planta hidroeléctrica Larreynaga con una capacidad de 17 MW. ENEL realizará la repotenciación de las plantas Carlos Fonseca (50 MW) y Centroamérica (50 MW), lo cual se tiene previsto a realizar entre los años 2016-2017 con el fin de que estas plantas puedan seguir generando energía de forma confiable.

Lo anterior fue posible por la entrada en operación comercial de proyectos como los eólicos Blue Power (39.6 MW), Eolo (44 MW) y ALBA Rivas (40 MW), y el proyecto hidroeléctrico Hidropantasma (12 MW). Esto en adición a otros proyectos de fuentes renovables que ya se encontraban generando energía eléctrica, como los eólicos Amayo I y II (63 MW) y el geotérmico San Jacinto Tizate (72 MW). (Ministerio de Energía y Minas, 2013).

D. Eficiencia energética en Nicaragua

En esta sección se abordan los avances y limitantes en materia de eficiencia energética en Nicaragua desde tres niveles: institucional, normativo, difusión de capacidades y promoción de medidas de ahorro eficiente.

1. Eficiencia Energética a nivel institucional

A nivel nacional, el Ministerio de Energía y Minas a través de la Dirección de Eficiencia Energética (DEE); es la institución responsable de formular normativas, políticas, estrategias, planes y programas nacionales de eficiencia energética para el incentivo del "Uso y Ahorro Eficiente de la Energía" en todos los sectores de consumo energético de Nicaragua para contribuir en las decisiones de política energética.

De manera general, coordina actividades en todos los sectores del consumo energético nacional, promoviendo auditorías energéticas en los sectores industriales y comerciales, asesoría a instituciones del sector público y privado, organizando campañas de capacitación, orientación e información sectorial en especial atención al sector residencial, entre otras actividades.

El Ministerio de Fomento, Industria y Comercio (MIFIC), es el ente responsable de fomentar la implementación de las Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses (NTON) y promueve el desarrollo de procesos industriales utilizando equipos eficientes. En la actualidad existen 14 Normas Técnicas Obligatorias de eficiencia energética referentes a lámparas incandescentes y fluorescentes de uso doméstico, motores eléctricos para industria mayor y menor, equipos de aire acondicionado y de refrigeración, asimismo existen dos Normas Técnicas para el sistema de gestión energética y auditorías energéticas.

Cabe destacar que el proceso de formulación y discusión de normas se realiza en el "Comité técnico en eficiencia energética" donde participan las siguientes instituciones: Instituto Nicaragüense de Energía, DISNORTE-DISSUR, Cámara de Industrias de Nicaragua, Cámara de Comercio de Nicaragua, Universidad Nacional de Ingeniería, Dirección General de Aduanas y algunas empresas privadas.

Actualmente, fomentar la implementación del etiquetado propuesto a los aparatos eléctricos según lo estipulado en las normas técnicas (NTON) vigente se considera una asignación pendiente. Este etiquetado es indispensable para crear y proveer de información más completa a los consumidores sobre los consumos eléctricos de los dispositivos electrodomésticos y contribuir a una toma de decisiones de consumo que promueva el ahorro de energía con costos de ciclo de vida menor, así como fomentar una homologación con las normas técnicas internacionales con cierto criterio de adaptación a la realidad nacional.

Además, no se presenta un inventario de aparatos eléctricos importados por categoría de etiquetas de eficiencia energética, aunado a este panorama no se realiza una evaluación ex post de la calidad ahorrativa y variación de las existencias que respondan a las necesidades de los involucrados e incorporen costos de reciclaje o reutilización, por ejemplo, en el caso de las bujías ahorrativas.

Otra institución relevante es el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, el cual es un participante primordial del "Comité técnico en eficiencia energética" y promotor del componente de adaptación al cambio climático a nivel nacional, el cual incorpora en sus acciones la temática de la eficiencia energética a través del aprovechamiento de los Mecanismos de Desarrollo Limpio.

Otro actor clave se considera el Centro de Producción más Limpia, que promueve el desarrollo sostenible y brinda soluciones técnicas a las empresas para mejorar su competitividad y reducir los impactos ambientales. A partir del financiamiento del Fondo Nórdico para el Desarrollo en conjunto con la Corporación Financiera Nórdica de Ambiente (NEFCO), se ha ejecutado el proyecto "Fortalecimiento de las Capacidades Nacionales en Eficiencia Energética" el que tiene como propósito contribuir a mejorar la competitividad de los sectores: industrial, comercio y servicios a partir de realizar actividades de asistencia técnica, capacitación en eficiencia energética y promoción de la inversión en prácticas y tecnologías más eficientes.

En conclusión, la transferencia e implantación de tecnologías limpias y prácticas de eficiencia energética en las pequeñas y medianas empresas representa un desafío nacional por el alto costo de maquinarias y equipos, financiamiento especializado en eficiencia energética, divulgación de los beneficios ambientales y económicos y voluntad empresarial para promover la cultura de ahorro energético de cara a mejorar la competitividad empresarial.

2. Eficiencia Energética a nivel normativo

En primer lugar, el término eficiencia energética tiene sustento en la Política Energética Nacional, a través del Decreto Presidencial 13-2004 "Establecimiento de la Política Energética Nacional" publicado en La Gaceta No. 45 de fecha cuatro de marzo del año 2004. Este marco legal garantiza el aprovechamiento óptimo de los recursos energéticos, estableciéndose en una guía para las acciones desarrolladas por el GRUN a través del MEM y tiene por finalidad elaborar los planes estratégicos del sector energético, establecer las políticas y estrategias específicas para los diferentes sub-sectores energéticos, promover el desarrollo sostenible y las inversiones en el sector.

La Política Energética Nacional integró los siguientes objetivos específicos:

- Establecer la coordinación con el *Plan Nacional de Desarrollo Humano (PNDH)*.
- Garantizar los requerimientos de energía del país, referente a cantidad y calidad.
- Establecer incentivos de inversiones que produzcan costos aceptables, un suministro diversificado, generación limpia y uso eficiente de la energía.
- Impulsar el buen desempeño y eficiencia de todos los actores nacionales y privados del sector energético nacional.

El marco legal imperante en materia energética conlleva medidas de austeridad y ahorro en instituciones públicas hasta la normalización técnica y certificación de calidad de productos y servicios (Ver Anexo 2.)

Actualmente se encuentra en proceso de discusión el Anteproyecto de Ley y Reglamento de Eficiencia Energética, el cual será consensuado con todos los sectores económicos, con el propósito de implementar acciones para fomentar el uso eficiente de las energías renovables enfocadas a la eficiencia energética. Sin embargo, se debe reiterar la necesidad de vincular este instrumento jurídico con las acciones de mitigación y adaptación al cambio climático. Para lograr resultados positivos precisa de un acompañamiento de un programa nacional que plantee proyectos e intervenciones vinculadas a la realidad nacional y se establezcan los mecanismos financieros necesarios para su sostenibilidad.

3. Promoción y difusión de la eficiencia energética

Con el objetivo de promover el uso eficiente de la energía en todos los sectores, la Dirección de Eficiencia Energética ha realizado actividades en conjunto con diferentes instituciones y organismos:

- Centro de Producción Más Limpia (CPmL), Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) y Embajada de Finlandia bajo el marco del proyecto de Fortalecimiento de las Capacidades en Eficiencia Energética.
- BUN-CA, bajo el marco del programa Regional en Eficiencia Energética para los sectores industrial y comercial en América Central (PEE), Asociación Renovable de Nicaragua y el Instituto Nicaragüense de Turismo.

Durante el año 2012 se logró capacitar en materia de eficiencia energética y uso eficiente de la energía a un promedio de 3.164 personas mediante la participación en ferias y el desarrollo de eventos de capacitación. Las principales actividades implementadas por parte de la Dirección de Eficiencia Energética fueron las siguientes:

Cuadro 1

Actividades implementadas por parte de la Dirección de Eficiencia Energética

Indicadores	Actividades desarrolladas
17	Asistencias técnicas (iluminación, climatización)
9	Auditorías energéticas gratuita en instituciones públicas
9	Auditorías energéticas en el sector privado (Comercio, industria y servicio) con un subsidio en el costo de un 80%
25	Consultas a la población en general (exoneraciones de lámparas fluorescentes compactas, iluminación, refrigeración)
20	Talleres y seminarios en materia de Eficiencia Energética
4	Proyectos de sustitución de iluminación (2 finalizados y 2 en desarrollo)
8	Participación en Ferias

Fuente: Memoria Anual de la Dirección de Eficiencia Energética, 2012.

Las intervenciones han sido favorables y afirman la voluntad institucional y política de fomentar el tema de la eficiencia energética, sin embargo existen diversos obstáculos que frenan la participación de inversionistas debido a ciertas barreras para el desarrollo de proyectos de inversión en eficiencia energética ya sea a pequeña y mediana escala. A continuación se enuncian los principales obstáculos a superar en esta materia:

- En primer lugar, se requiere aumentar las asignaciones exclusivas a eficiencia energética para que la gestión pública presente crecientes avances y tenga mayor incidencia a nivel nacional.
- Así mismo, es necesaria mayor divulgación del impacto económico, social y ambiental que conlleva implementar acciones en materia de eficiencia energética. Una oportunidad sería fortalecer la participación a través de mesas de trabajo nacional donde participen las instancias gubernamentales, sector privado y demás involucrado como factor de éxito para alcanzar la sostenibilidad de la misma.
- Incrementar el desarrollo de capacidades por el personal técnico, el cual dificulta la promoción de un sistema de monitoreo deseado.
- Insuficiente promoción de la eficiencia energética como un mecanismo oportuno para fomentar el ahorro energético y divulgación de una cultura amigable con el medio ambiente.
- Limitado acompañamiento de la eficiencia energética en todas las etapas de las cadenas productivas que se traduzcan en productos finales competitivos. Aunado a esta situación, se considera el elevado costo de las maquinarias y equipos dirigidos a fomentar la eficiencia energética, donde las pequeñas y medianas empresas se encuentran limitadas.

- Reducida inversión en investigación y desarrollo para enfatizar las problemáticas que respondan a la necesidad de estimar indicadores necesarios para un monitoreo continuo y construcción de una planificación energética dinámica.
- No relegar la tarea de la eficiencia energética sólo a las instancias gubernamentales, en consecuencia debe crearse conciencia nacional en todos los involucrados si se desea optimizar la generación y consumo de energía por todos los sectores económicos.
- Falta de divulgación de los tipos de recursos financieros en materia de eficiencia energética. Por consiguiente, tal como plantea (Dufresne, Langlois, Couture-Roy, Flamand, & Nour, 2012), entre las barreras de índole financiera, se encuentran: el alto costo de las opciones de financiamiento, la ausencia de participaciones de capital de los usuarios finales, la falta de disponibilidad de préstamos comerciales o leasing para inversiones de eficiencia energética, el desinterés de instituciones financieras locales en el negocio de la eficiencia energética así como la alta percepción del riesgo financiero implicado y las fallas al establecer el valor de los ahorros en energía cuando se estructura un programa de eficiencia energética, entre otras barreras.

En consecuencia desde la perspectiva de los usuarios finales de energía las opciones para financiar proyectos de eficiencia energética son las siguientes: i) financiamiento de participaciones de capital, ii) préstamo, iii) leasing, iv) donación de un tercero (subsidios), v) financiamiento mezzanine² y vi) contratos de servicios energéticos por desempeño; donde el uso de estos instrumentos pueden ser individuales o combinados pero adecuado para características particulares de inversión en eficiencia energética.

Por último, se reitera que un mercado de eficiencia energética exige la vinculación activa de todos los actores económicos involucrados especialmente al sector privado y gobierno. Por tal razón, se debe incentivar a promover la atracción de inversiones hacia proyectos de eficiencia energética y mantener dicha actividad de manera sostenible. Donde los beneficios de la transición a una política nacional de eficiencia energética significan impactos a largo plazo en la mitigación al cambio climático, reducción del atraso tecnológico, disminución de gastos de energía y reducción en el déficit comercial, mejora en la competitividad de la economía y contribución a la seguridad energética nacional.

² Se trata de instrumentos de deuda, sin garantía real y con amplios períodos de gracia, lo que permite a los tomadores de crédito conservar efectivo y utilizarlo, por ejemplo, para crecimientos acelerados.

II. Introducción al proyecto y revisión de fuentes de información

A. Descripción del proyecto

Desde el año 2012, se realiza el lanzamiento del Programa Regional BIEE (Base de Indicadores de Eficiencia Energética) coordinado por la CEPAL (Comisión Económica para América Latina y El Caribe) y que cuenta con apoyo técnico de ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) y el apoyo financiero de GIZ-BMZ (Agencias de Cooperación Técnica del gobierno de Alemania) y el Proyecto de la Cuenta del Desarrollo (Towards a low-carbon economy in Latin America: policy options for energy efficiency).

El objetivo principal del proyecto es desarrollar una herramienta común para la evaluación de tendencias y de las políticas nacionales de eficiencia energética en los países de la región; tanto a nivel nacional como sectorial. Cuyo fin es evaluar sus logros nacionales de una forma consistente, homogénea y comparable con otros países de la región, a partir de la utilización de instrumentos analíticos y herramientas de evaluación; contribuyendo al logro de una planificación robusta en políticas energéticas sostenibles.

Los países participantes en una primera etapa fueron: República Argentina, el Estado Plurinacional de Bolivia, la República Federativa del Brasil, la República de Chile, la República del Paraguay, la República Oriental del Uruguay. Posteriormente y en función de los recursos disponibles para ejecución del Programa se han incorporado: la República de Costa Rica, República de El Salvador, República de Guatemala, República de Panamá, República Dominicana, República del Perú, República del Honduras; recientemente, República de Ecuador, República de Colombia, República Bolivariana de Venezuela y la República de Nicaragua.

Nicaragua participa en este proyecto a partir de febrero del año 2014. En respuesta a las actividades implementadas por el programa, los funcionarios delegados por el MEM, han participado en el Encuentro Regional del Programa BIEE realizado en la ciudad de Cartagena en el mes de junio, en el Taller de trabajo técnico realizado en la ciudad de Santo Domingo, República Dominicana y en el reciente V Diálogo Político Regional sobre Eficiencia Energética realizado en la ciudad de Lima, Perú en el mes de octubre (todas estas actividades hacen referencia al año 2014).

B. Revisión de fuentes de información utilizadas

Los resultados de los indicadores que se presentarán en apartados subsecuentes corresponden aquellos provenientes de fuentes oficiales de información. A continuación, se mencionan las referencias sectoriales claves para este informe:

Información del nivel macroeconómico: la principal fuente de información es el Banco Central de Nicaragua para indicadores del sector real, tipo de cambio, empleo y construcción, publicados en los anuarios estadísticos.

Energía: la información oficial referente al sector energía se presenta en el Balance Energético Nacional³, procesado por la Dirección de Políticas y Planificación Energética del Ministerio de Energía y Minas⁴; el cual presenta una síntesis de la información proveniente de fuentes como Instituto Nicaragüense de Energía, Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica, Refinería y Centro Nacional de Despacho de Carga. Así como otros informes tales como: Anuario Estadístico Eléctrico, Anuario de Hidrocarburos, Encuesta Nacional de Leña, Guía del Inversionista del sector energético, Índice de Cobertura Eléctrica, entre otros.

Sector Industrial: el desglose del valor agregado, producción física e Índice de Producción Industrial, pueden obtenerse de los anuarios estadísticos, específicamente en el sector real, publicados por el Banco Central de Nicaragua. Sin embargo, no se cuenta con una desagregación, análisis u aproximaciones de los consumos energéticos por industrias acorde a la Clasificación Internacional Uniforme de las actividades económicas (Rev. 3). Por lo tanto, la recolección de mayor detalle por industrias y actividades económicas ya sea de indicadores de consumo de energía e intensidad energética por valor agregado son indispensables para una desagregación deseada no sólo para la industria manufacturera sino incorporar estimaciones respectivas para la industria de la minería e industria de la construcción.

Sector Transporte: existe disponibilidad estadística parcial y limitada del parque automotor. Sin embargo, en términos generales no se dispone de estudios y encuestas que reporten el consumo energético por modo de transporte. Por consiguiente, el sector transporte presenta escasez de información oficial y estimaciones estadísticas.

Sector Residencial: los datos referentes a este sector son indicadores provenientes de los Censos poblacionales⁵ (1998 y 2005), Encuesta de Medición del Nivel de Vida 2009 y Encuesta de Leña de 2006. Es necesario enfatizar, que no se dispone de una encuesta de hogares con fines energéticos con periodicidad continua.

Sector Servicios: la información referente a este sector es proveniente de los anuarios estadísticos de INIDE. Otros indicadores del sector servicios, valor agregado y edificios del sector servicios hacen referencia a los anuarios estadístico del Banco Central de Nicaragua.

En relación, a los cálculos realizados en el estudio: Caracterización de la curva de demanda de carga en Managua 2009, se identificaron ciertas limitantes entre ellas: se analizan solamente cinco industrias, el universo para llevar a cabo la muestra fue la ciudad capital por considerarse la ciudad con mayor representatividad en consumo eléctrico, respecto al sector residencial no se validó con una

³ Se utilizó como referencia principal el balance energético calórico presentado en unidad de medida Toneladas Equivalentes de Petróleo. No se realizaron conversiones salvo en aquellos indicadores que se justifique.

⁴ A través de la Dirección de Políticas y Planificación Energética, en cumplimiento a la Ley No. 612, Ley de Reforma y Adición a Ley No. 290, Ley de Organización, Competencia y Procedimientos del Poder Ejecutivo, artículo 4; el Ministerio de Energía y Minas elabora el Balance Energético Nacional (BEN), desde el año 2007. Cabe destacar que el BEN fue elaborado por el Instituto Nicaragüense de Energía en el periodo 1990-1999, posteriormente por la Comisión Nacional de Energía, hasta el año 2006.

⁵ Los datos correspondientes a periodos de corte transversal, se completó la serie por interpolación lineal.

encuesta de hogares con fines energéticos y solamente se consideró el consumo de electricidad como fuente de energía.

Agricultura, no se cuenta con información de consumo de energía. Solamente el consumo de energía por bombeo y número de bombas. Se utilizó como fuente los datos reales del sector de la agricultura presentados por el Banco Central de Nicaragua e indicadores del Censo Agropecuario 2011, MAGFOR.

Otros documentos como la Tabla de Capacidades de Consumos Promedios de Equipos Eléctricos, (Resolución INE No. 600-03-2009), anuarios estadísticos 2000-2011 presentados por INIDE, informe de energía solar elaborado por MEM, anuarios estadísticos del sector minero, boletines estadísticos del sector turismo, entre otros, también otorgaron un aporte bibliográfico relevante a la elaboración del presente informe.

En este apartado se realizará un esbozo de los indicadores según su nomenclatura, en este reporte según lo publicado en el BEN y solicitado por BIEE:

Cuadro 2
Indicadores según nomenclatura

Sector	Desglose BIEE y BEN
Energéticos	Hidroenergía, geoenergía, energía eólica, biomasa (leña), derivados del petróleo.
Transporte	Terrestre, acuático, aéreo Tipo de combustible: diesel y gasolina, fuel oil.
Residencial	Consumo: gas licuado, biomasa, electricidad, aire acondicionado.
Industrias	Alimentos, bebidas, tabaco; papel; textiles, químicos, cemento, minería Construcción, otras manufacturas, azúcar.

Fuente: Elaboración propia.

Por último, los documentos utilizados como referencia metodológica son los siguientes: Guía metodológica para la plantilla de datos - BIEE, 2014. CEPAL; Informe Nacional de Monitoreo de la Eficiencia Energética de la República de Chile y la República de Argentina, 2014. CEPAL, ADEME, GIZ.

III. Contexto de la eficiencia energética

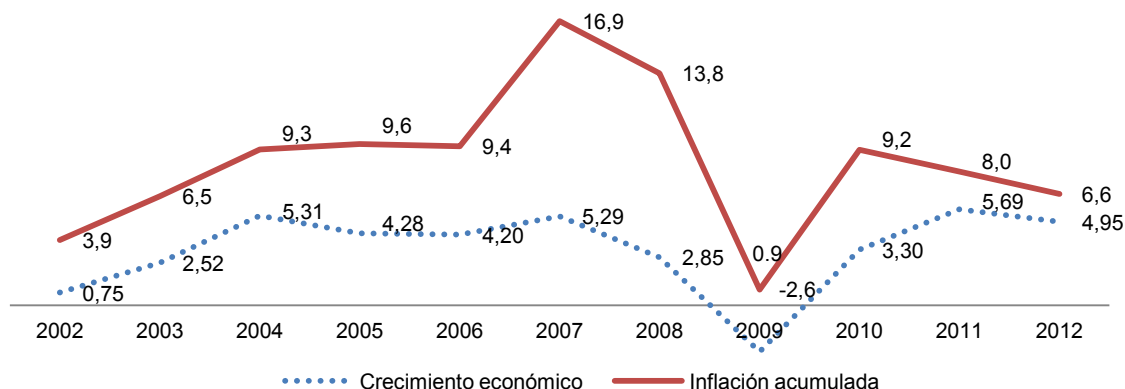
En el presente capítulo, se presenta un breve contexto macroeconómico, posteriormente se aborda la evolución del consumo de energía primario y final por sectores económicos enfatizando la relación entre estos consumos con el crecimiento económico del país, representado por el producto interno bruto (PIB).

A nivel nacional, el consumo de energía está relacionado a indicadores económicos como el crecimiento económico e inflación. En el contexto nicaragüense, durante los años 1990-1999, se recupera la senda de crecimiento económico a partir de una política de estabilización y programas de ajuste estructural que tuvieron como objetivos fundamentales la corrección de los desequilibrios macroeconómicos, eliminar la hiperinflación e incentivar el desarrollo económico del país en un contexto de economía de mercado.

Como se muestra en el gráfico 3., entre los años 2002 y 2012 el crecimiento económico promedio ha oscilado en 3%, sin embargo, la economía doméstica se vio afectada por la crisis bancaria, deterioro de las finanzas públicas, presiones inflacionarias producto del incremento a nivel internacional de los precios de alimentos e incrementos en los precios de la energía y derivados del petróleo (en el año 2007 se reportó una inflación de 16.9%), efectos coyunturales de la crisis financiera internacional impactando en la desaceleración del crecimiento en -2.76% en el año 2009, entre otros.

En contraste a estos shocks, el crecimiento económico ha estado asociado a impulsos en la demanda doméstica (reactivación de la industria de la construcción privada, ejecución del Programa de Inversión Pública y políticas sociales implementadas acorde al Plan Nacional de Desarrollo Humano y sustentadas en el Plan Económico y Financiero) y externa (incremento de los precios de los principales rubros de exportación, flujos de remesas familiares e Inversión Extranjera Directa).

Gráfico 3
Indicadores macroeconómicos principales



Fuente: Indicadores del sector real, Banco Central de Nicaragua.

Según estimaciones realizadas por el BCN, la relación entre las variables inflación y el precio del petróleo es no lineal y depende del régimen en que se encuentre la inflación. Ante un nivel de inflación más alta se genera más incertidumbre afectando las expectativas inflacionarias, lo que provoca, a su vez, que los agentes económicos traspasen en mayor medida el incremento de los costos relacionados al petróleo (Bello, 2013).

En contraste, bajo un escenario donde los precios internacionales del petróleo se encuentren con tendencia a la baja, el impacto económico en países no productores de petróleo como Nicaragua, se consideran: un efecto directo en los precios de los combustibles y derivados del petróleo, reduce las presiones inflacionarias, reduce el monto de importaciones CIF totales y por tanto se reduce el impacto en la balanza de pagos, ante lo cual promueve la competitividad de los principales productos exportables e incide en un clima de inversión positivo. En un escenario opuesto, la relación es inversa.

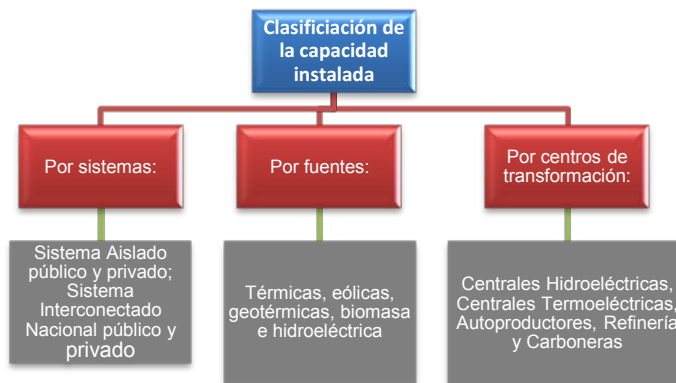
Inicialmente, es imperativo establecer la diferencia conceptual entre consumo primario y consumo final de energía. El término "primario" no indica exclusivamente que los energéticos provienen de la naturaleza sino que se refiere a todos los energéticos que el país dispone para consumir, produce e importa. Los energéticos por fuente utilizados en la economía doméstica son los siguientes: leña, residuos vegetales, otras biomásas, petróleo y derivados, hidroenergía, geoenergía y energía eólica. Este es el consumo que la Agencia Internacional de Energía ha denominado como "Oferta de energía primaria total o Total Primary Energy Supply", según sus siglas en inglés (TPES).

En consecuencia, el consumo de energía del país se puede clasificar en consumo por los centros de transformación y consumo final. El primero se desglosa en centrales hidroeléctricas, centrales termoeléctricas, autoprodutores, refinería y carboneras donde obtienen una fuente de energía primaria y la transforman en una nueva mediante transformaciones físicas, químicas o mecánicas, pero este proceso no está absuelto de presentar pérdidas de energía primaria en transformación. Por consiguiente, el consumo final de energía a partir de los usuarios finales los cuales reciben la energía transformada por los centros de transformación y la convierten como energía útil, se dividen por sectores económicos⁶: residencial, terciario (comercio, servicios y gobierno central), industrial, transporte, agropecuario y energía.

Cabe destacar que la capacidad instalada de la energía se clasifica por sistemas, fuentes y centros de transformación, tal como se puede visualizar en la siguiente ilustración.

⁶ Cabe destacar que, según la presentación de la nomenclatura de las estadísticas oficiales elaboradas por el INE se definen como principales consumidores de electricidad a los sectores residencial, comercial, industrial, irrigación, bombeo y alumbrado público.

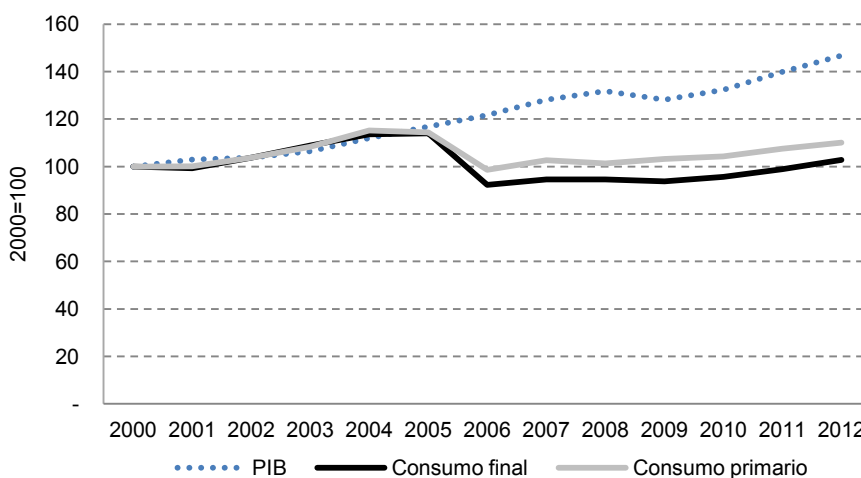
Diagrama 3
Capacidad instalada



Fuente: Elaboración propia en base a clasificación oficial del BEN.

Una primera aproximación al análisis del nivel de consumo de energía del país está relacionada al crecimiento económico, como se muestra en el gráfico 4. Se puede visualizar la correlación existente entre el consumo de energía, tomando el año 2000 como base de referencia. Entre los años 2000 y 2005 se manifiesta una alta correlación entre el consumo de energía y el crecimiento económico; sin embargo, a partir del año 2006 se percibe un desacople entre el consumo de energía y el crecimiento económico debido a una desaceleración en el crecimiento del consumo de energía tanto primaria como final y el crecimiento económico. A pesar de los efectos coyunturales y la desaceleración económica, desde el año 2009 se presenta una senda de crecimiento que oscila en torno a una tasa promedio anual del 3%. Esto significa que por cada unidad de valor económico producida en Nicaragua se traduce en un menor costo en términos energéticos para el país.

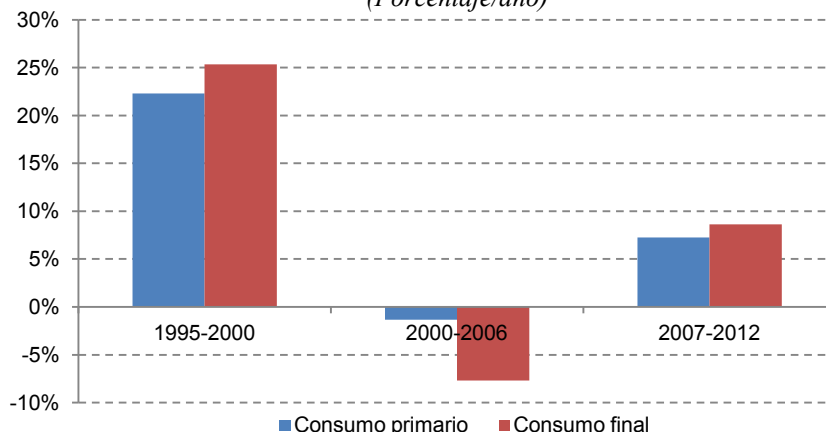
Gráfico 4
Tendencias de crecimiento del PIB, consumo final y consumo primario de energía
(2000=100)



Fuente: Elaboración propia tomando como referencia datos oficiales del BEN y BCN.

Por otro lado, el crecimiento del consumo final y primario está estrechamente relacionado, como se evidencia en el gráfico 5. La tendencia del consumo primario y final presenta una alta correlación explicado por la generación de electricidad por búnker y con fuentes renovables, las cuales pueden ser afectadas por externalidades como variabilidad climática, así como un alto consumo de biomasa para generar energía.

Gráfico 5
Tendencias de crecimiento del consumo primario y final
(Porcentaje/año)



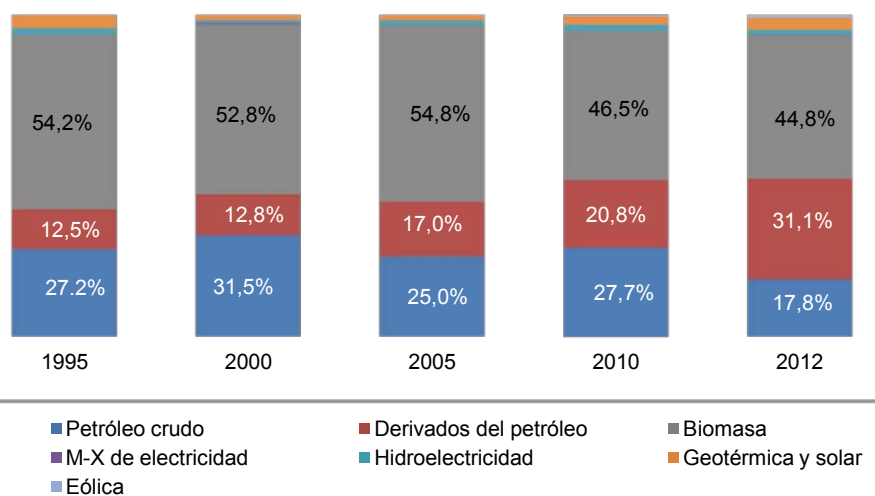
Fuente: Balance Energético Nacional 1995-2012, MEM & INE.

Evidenciar el avance en materia de eficiencia energética conlleva a realizar análisis subjetivos relacionados con los cambios de la matriz energética, la incorporación de tecnologías más eficientes, el consumo racional de la energía por parte de los agentes económicos y los cambios en los gustos y hábitos de consumo de los aparatos electrodomésticos por parte de los distintos grupos sociales. Por consiguiente, el presente informe abordará los indicadores energéticos relevantes y su evolución en el período 1990-2012 (según su disponibilidad).

En el gráfico 6, se puede evidenciar la desagregación del consumo primario por periodos desde 1995 hasta 2012, la cual muestra una tendencia de reducción en el consumo de petróleo crudo en el último quinquenio y una considerable reducción del consumo de biomasa (leña) debido al cambio de la matriz energética y políticas de consumo racional de leña. Sin embargo, se observa un considerable incremento en el consumo de derivados del petróleo.

En referencia a la producción hidroeléctrica se ha presentado una tendencia constante, así como en la producción geotérmica y solar las cuales se han incrementado a partir del año 2006. Cabe destacar que la producción de energía eólica se incrementó a partir del funcionamiento del proyecto eólico Amayo, cuya primera y segunda fase del proyecto, generaron 40 y 23.1 MW respectivamente.

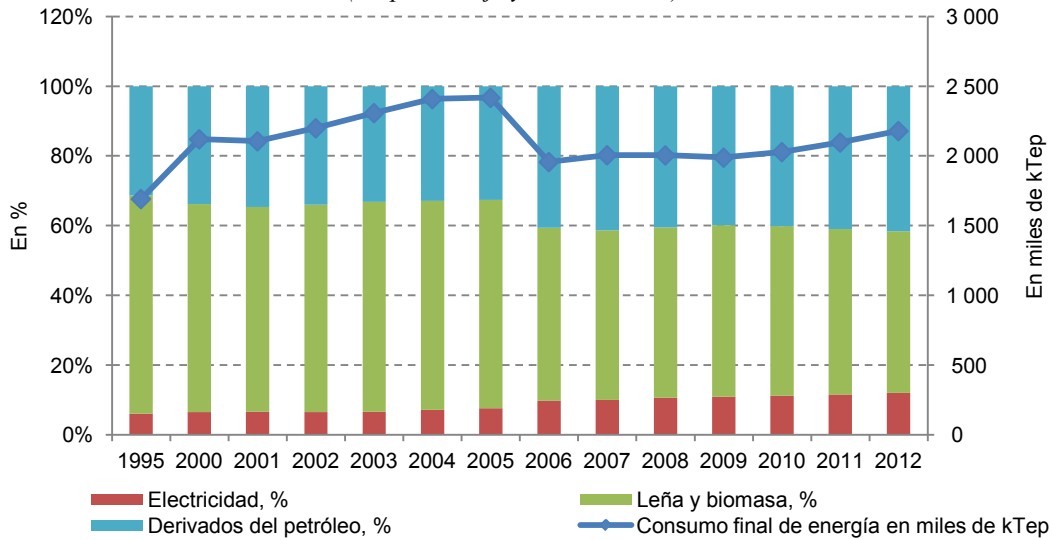
Gráfico 6
Desagregación de consumo primario por quinquenio
(En porcentaje)



Fuente: Balance Energético Nacional 1995-2012, MEM & INE.

En el gráfico 7, se puede evidenciar la desagregación del consumo final por fuente desde el año 2007 hasta 2012. Se puede apreciar una marcada tendencia de crecimiento del consumo final por fuente debido al incremento del consumo de electricidad y derivados del petróleo.

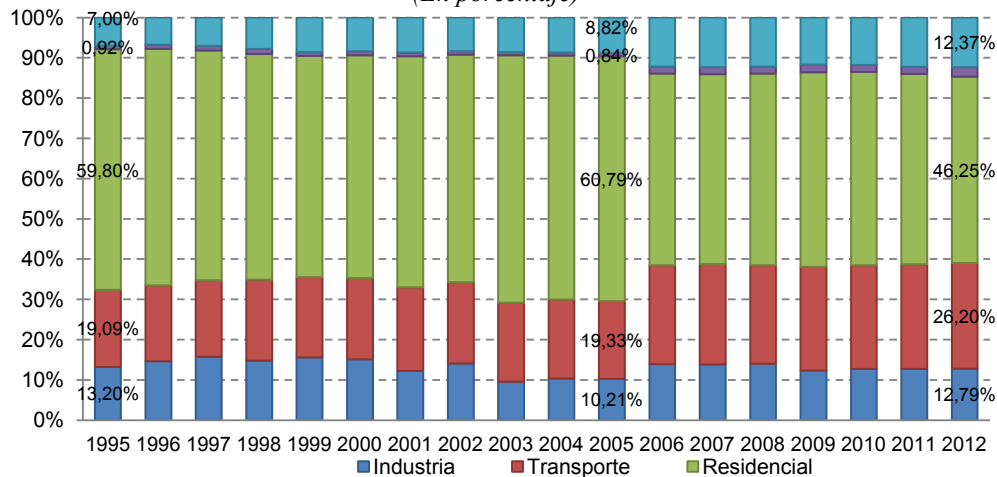
Gráfico 7
Consumo final de energía por fuente
(En porcentaje y miles de TEP)



Fuente: Indicadores calculados en plantilla BIEE, a partir de los datos obtenidos del Balance Energético Nacional, MEM.

Por otro lado, el consumo final de energía por sector económico según el gráfico 8., ha presentado una evolución promedio estable a lo largo del período de estudio. Por nivel de importancia, el sector residencial ha representado una participación promedio de 54% causado por el alto consumo de leña como energético; seguido por el sector transporte con 21.90%, donde el consumo se ha incrementado a partir del año 2006 por el incremento de demanda de gasolinas, diesel oil y kero turbo; el sector industrial 13.19%, utilizando como principales fuentes los derivados del petróleo y leña; el sector terciario (comercio, servicios y sector público) con 9.65%, cuya principal fuente energética son los derivados del petróleo, leña y electricidad; y finalmente el sector agropecuario con 1.33%, el cual destaca con un alto consumo de residuos vegetales (oscila en 40%) y en menor proporción derivados del petróleo.

Gráfico 8
Consumo final de energía por sector económico
(En porcentaje)



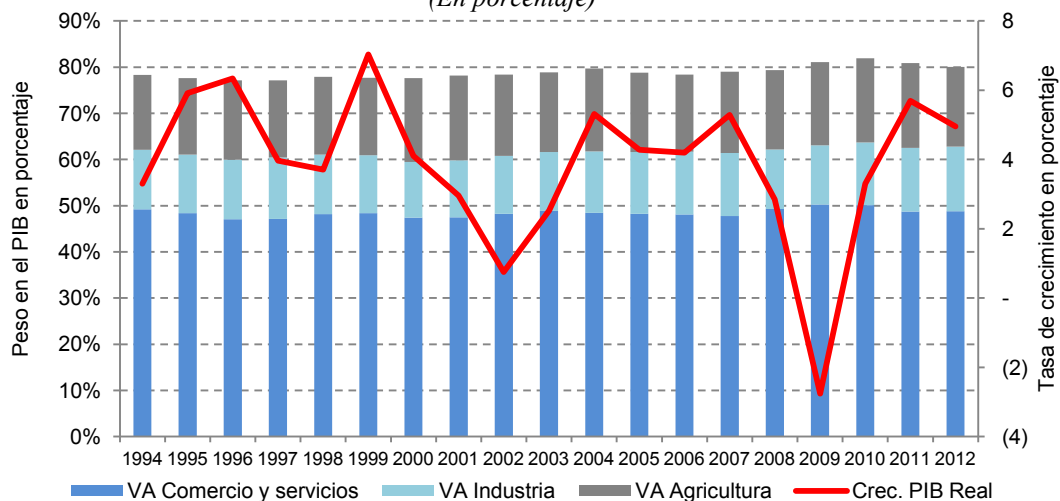
Fuente: Balance Energético Nacional, MEM y Estadísticas de INE.

IV. Macro tendencias de la eficiencia energética

La eficiencia energética es un concepto transversal en la medida en que impacta a todos los sectores de cualquier economía del mundo. Las iniciativas de políticas más recientes, dirigidas al sector energético, tanto en los países de la OCDE como en los que no pertenecen a la misma, han sido diseñadas para mejorar la competitividad y la seguridad energética, combatir el cambio climático y abordar otros problemas ambientales mediante una transición a combustibles con menos carbono y una mejor producción de energía de origen local (IEA, 2007).

La evolución de la estructura económica de Nicaragua se presenta en el gráfico 9, donde se observa que para el año 2000 representó 47% terciario, 12% industrial y 18% agropecuario. En contraste, para el año 2012 ha cambiado referente a 49% para terciario, 14% industrial y 17% agropecuario, se infiere que el cambio responde al desarrollo de la producción manufacturera debido al incremento de las exportaciones de bienes manufacturados en el marco de la apertura comercial.

Gráfico 9
Evolución de la estructura económica nicaragüense según las participaciones sectoriales en el PIB y la tasa de crecimiento
(En porcentaje)



Fuente: Elaboración propia en base a indicadores elaborados por Banco Central de Nicaragua.

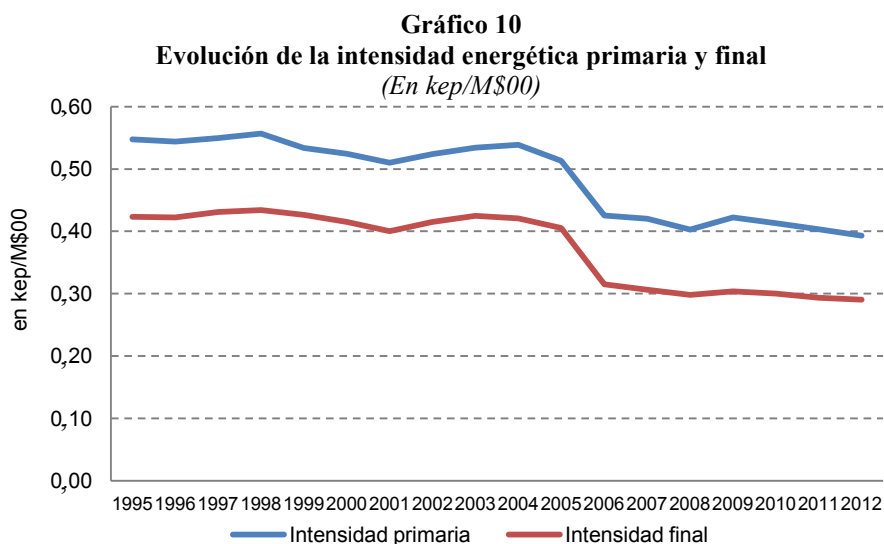
Un indicador relevante para analizar los requerimientos energéticos de un país es la intensidad energética del consumo de energía, el cual se determina por el cociente entre el consumo de energía (primario o final, según sea el caso) sobre el PIB. De esta manera, este indicador puede interpretarse como la cantidad de energía que el país consume por cada unidad monetaria de PIB producida.

Cabe destacar que las intensidades energéticas totales, ya sea que se refieran a energía primaria o final, captan todos los factores que contribuyen a los cambios en la cantidad de energía requerida para producir una actividad económica o producto final, incluyendo factores técnicos, administrativos y económicos. En este sentido, los cambios en la estructura económica contribuyen a las variaciones en las intensidades energéticas totales aunque este fenómeno pueda no ser el resultado de la aplicación de políticas de eficiencia energética. (Comisión Nacional de Energía, 2004)

Tal como lo muestra el gráfico 10, que presenta la intensidad energética primaria y final de Nicaragua entre 1995 y 2012, expresada en kilogramos de petróleo equivalente por miles de dólares del año 2000, se puede visualizar que las intensidades energéticas están acorde a la tendencia presentada en el acápite anterior (ver gráfico 4) sobre la relación entre el consumo de energía primaria y final con el crecimiento económico del país.

Se confirma pues, que en el período 1995-2005 la intensidad energética aunque osciló se mantuvo relativamente constante, sin embargo a partir del año 2006 la intensidad energética ha presentado una tendencia decreciente y el crecimiento económico ha sido superior al consumo de energía primaria y final. Es por ello que en el periodo 2007-2012 la intensidad energética primaria ha disminuido en -6.4% y la intensidad energética final en -5.2%.

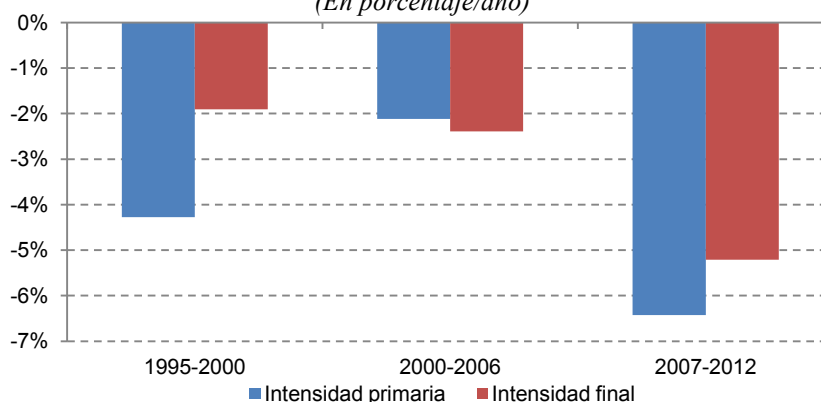
Asimismo, el análisis anterior se complementa con las tasas de crecimiento por ciertos periodos donde en el gráfico 11, se puede visualizar una tendencia decreciente desde 1995 hasta 2012, cuya intensidad energética final disminuyó hasta -5.2% en el período 2007-2012 y la intensidad energética primaria en -6.4%, comparado al período 1995-2005 donde los incrementos oscilaron en 22 y 25% en ambas intensidades.



Fuente: Elaboración propia en base a indicadores oficiales de la plantilla BIEE.

Esta tendencia responde a la disminución del consumo de biomasa en 19% e hidroelectricidad, en contraste con el crecimiento del consumo de petróleo que se incrementó 0.9% (producto de mayor demanda en diesel por el sector transporte y fuel oil en la industria; BEN, 2006), geo electricidad y producción de energía eólica a partir del año 2009. En el caso nicaragüense se evidencia una reducción en la brecha entre intensidad primaria e intensidad final de 0.77 TEP en 1995 a 0.010 TEP en 2012, la cual se explica por el incremento de la producción de energías a partir de fuentes renovables.

Gráfico 11
Tendencia de crecimiento de la intensidad energética primaria y final
(En porcentaje/año)

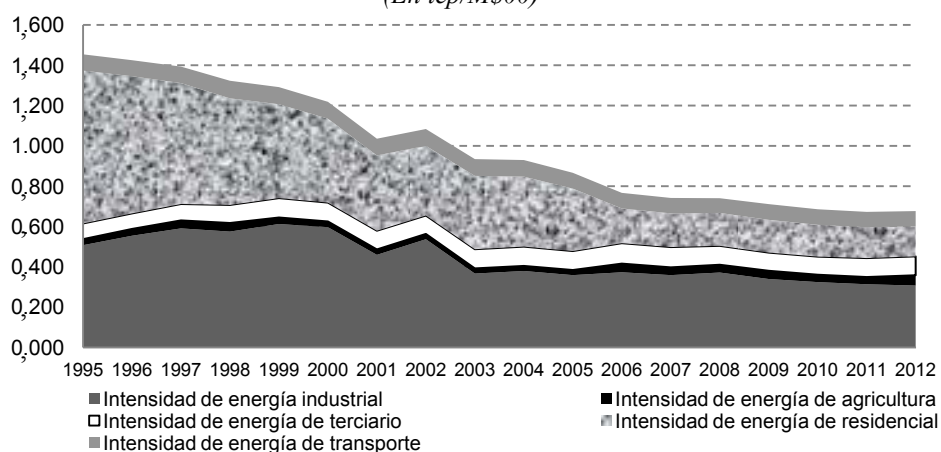


Fuente: Plantilla BIEE tomando como referencia indicadores oficiales del BEN y BCN.

Cabe destacar que la intensidad de la energía primaria muestra una tendencia decreciente en la mayoría de las regiones del mundo, como resultado del impacto de las fluctuaciones de los precios de la energía a pesar de las crisis internacionales en los precios del petróleo; como respuesta a los programas de conservación de energía y recientemente a las políticas de disminución de dióxido de carbono. Aunado a este panorama, la intensidad primaria total cambia más rápidamente que la intensidad primaria de las energías convencionales a causa de la sustitución de energías modernas por combustibles tradicionales. (Consejo Mundial de la Energía, 2004).

Por otro lado, en el gráfico 12 se presenta la intensidad energética final⁷ desagregada por sectores de consumo entre 1995 hasta 2012. Todas las intensidades energéticas se obtuvieron mediante el cociente de los consumos energéticos finales por sectores económico presentadas en el Balance Energético Nacional y el PIB. Específicamente, la intensidad energética del sector industrial y residencial son las más representativas, seguido por el sector terciario. Sin embargo el sector transporte es 4 veces inferior al sector industrial. Cabe destacar que, a pesar de la baja intensidad energética del sector de la agricultura respecto a los demás sectores, a partir del año 2005 ha presentado un considerable incremento.

Gráfico 12
Intensidad del consumo final de energía por sector económico
(En tep/M\$00)

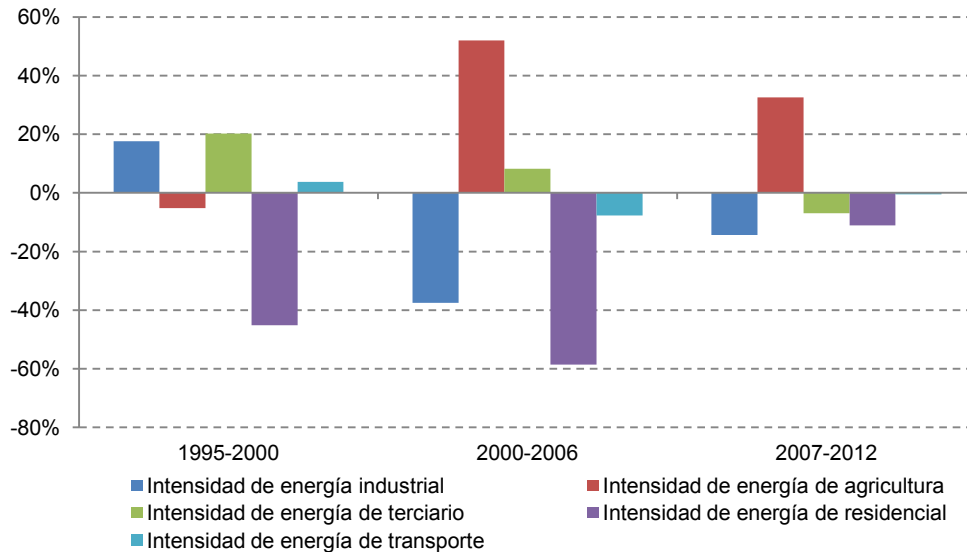


Fuente: Plantilla base tomando como referencia indicadores oficiales del BEN y BCN.

⁷ Por definición, la intensidad energética final debe ser menor que la intensidad energética primaria debido a las pérdidas que se producen en la transformación.

Según el gráfico 13., se puede visualizar la tendencia de crecimiento de la intensidad del consumo final de energía desglosada por sectores económicos donde el sector residencial ha presentado un decrecimiento considerable entre 2007-2012 de -11%; en detrimento el sector industrial ha reducido su intensidad energética, para los años 2007-2012 en -14% su reducción no fue tan significativa. Cabe destacar el incremento de la intensidad energética del sector de la agricultura en un 32% para el periodo 2007-2012; se asume que el crecimiento del consumo de energía ha sido mayor en comparación al dinamismo económico de este sector. Otros sectores como terciario y transporte han presentado reducciones de -7% y 0.5% respectivamente.

Gráfico 13
Tendencia de crecimiento de la intensidad energética final por sectores económicos
(En porcentaje/año)



Fuente: Plantilla BIEE a partir de indicadores oficiales obtenidos del BEN y BCN.

En conclusión, se asume que los sectores económicos: industrial y terciario han realizado inversiones para reducir su intensidad energética, a partir de equipos con mayor cantidad de tecnologías intensivas en consumo de energía como climatización y usos de motores más eficientes y consumo de biomasa; ante lo cual se necesita realizar un levantamiento de información oficial para validar este supuesto. Sin embargo, el sector residencial reporta una considerable participación, por ende, éste debería ser prioritario para enfocar las estrategias de reducción de intensidad energética y la consiguiente promoción de la eficiencia energética.

V. Tendencias de la eficiencia energética en el sector energía

Nicaragua es un país con un gran potencial en cuanto a recursos naturales, muchos de los cuales no se aprovechan en su pleno potencial. Según la Guía del Inversionista del sector eléctrico en Nicaragua (MEM, 2010), se cuenta con un potencial para generación de energía eléctrica superior a los 5,000 MW distribuidos en recursos geotérmicos, hídricos, eólicos y bioenergéticas (excluyendo el potencial solar).

El potencial hidráulico se encuentra distribuido en forma irregular, la vertiente del Atlántico cuenta con el 94% donde las cuencas con mayores capacidades son: río Grande de Matagalpa, río Coco, río San Juan y río Escondido; en cambio la vertiente del Pacífico es en la que se encuentra la mayor parte de la población, cuenta con el 6%.

En cambio, el potencial geotérmico, está ligado al contexto geológico regional relacionado a la zona de subducción formada por la Placa de Cocos y Caribe originando la cordillera volcánica Los Maribios, la cual se extiende por la costa del Pacífico y es compuesta por 7 volcanes activos. Los estudios geo científicos se remontan desde 1950 y se extienden hasta el 2001, cuyos resultados han sido consolidados en el Plan Maestro de Recursos Geotérmicos, definen un potencial ponderado de 1,518 MW.

Por su posición geográfica Nicaragua dispone en algunas zonas de buena captación del recurso eólico. De acuerdo a los resultados del proyecto "Solar and Wind Energy Assesment, 2006" se estima un potencial aproximado de 22,000 MW, sin embargo este se reduce debido a las restricciones de infraestructura existente y disponibilidad de terreno lo que impide el aprovechamiento hasta de 800 MW.

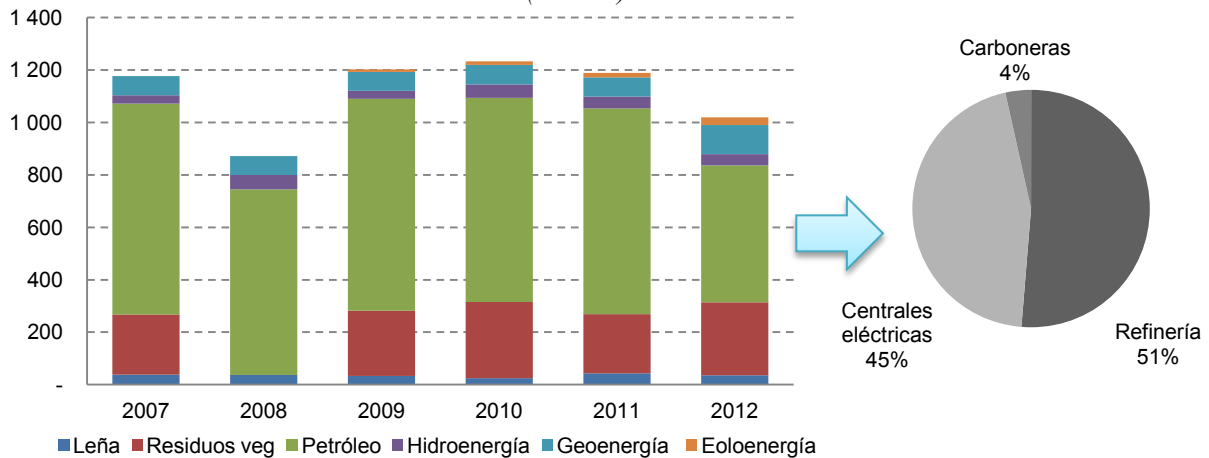
Referente al potencial de biomasa, los desechos y productos secundarios de la producción agrícola y forestal son fuentes de combustibles potenciales y actualmente se están aprovechando tales desechos en dos ingenios azucareros: Ingenio Monterrosa e Ingenio San Antonio suministran aproximadamente 30 MW cada uno al sistema interconectado, a partir de la combustión de bagazo y del eucalipto cosechado para la producción de vapor y generación de electricidad.

Tal como ha sido mencionado en acápite anteriores, los centros de transformación existentes en Nicaragua son los siguientes: centrales hidroeléctricas, centrales termoeléctricas, autoprodutores, refinería y carboneras.

Los mayores consumos energéticos de los centros de transformación se han originado por el consumo de petróleo crudo por parte de la refinería y el consumo de energéticos primarios para la generación de electricidad tanto en centrales eléctricas como de autoprodutores.

Los centros de transformación reciben energía para su proceso ya sea de fuentes primarias como secundarias. La energía primaria promedio enviada a los centros de transformación en el período 2007-2012, osciló a 1,154.53 TEP de las cuales corresponde a 64% petróleo crudo, 22% residuos vegetales, 7% geoenergía, 4% hidroenergía, 3% leña y 1% Eolo-energía. Asimismo, para el año 2012, se reportó que la energía primaria total enviada, 51% fue recibida por la refinería, 45% por centrales eléctricas y 3% por pequeñas carboneras.

Gráfico 14
Energía primaria suministrada a Centros de Transformación
(En TEP)



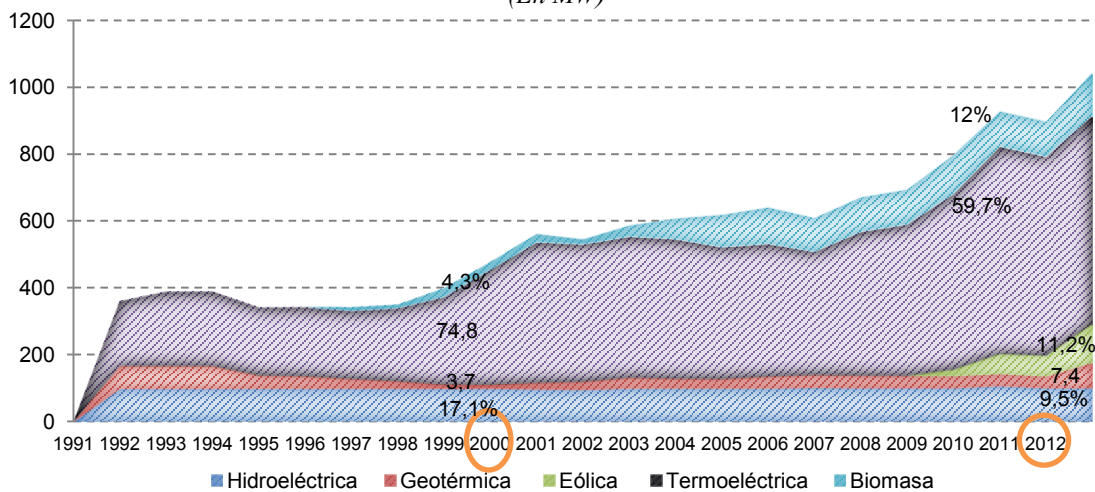
Fuente: Balance Energético Nacional, MEM y Estadísticas de INE

Se reporta para el año 2012 una disminución de 14% del total de energéticos enviados a los centros de transformación debido a un menor volumen de petróleo crudo utilizado para refinamiento.

Referente a la energía secundaria promedio, enviada a los centros de transformación en el período 2007-2012, osciló a 526.6 TEP de las cuales corresponde 96% de fuel oil y 4% a diesel oil, donde se consideran los combustibles utilizados en centrales térmicas para la generación de energía eléctrica.

Según el gráfico 15., la capacidad instalada efectiva por tipo de fuente, se ha incrementado considerablemente ya sea por la reducción de la producción termoeléctrica en contraste del incremento de la producción generada por fuentes biomasa, eólica y geotérmica.

Gráfico 15
Capacidad instalada efectiva por tipo de fuente
(En MW)



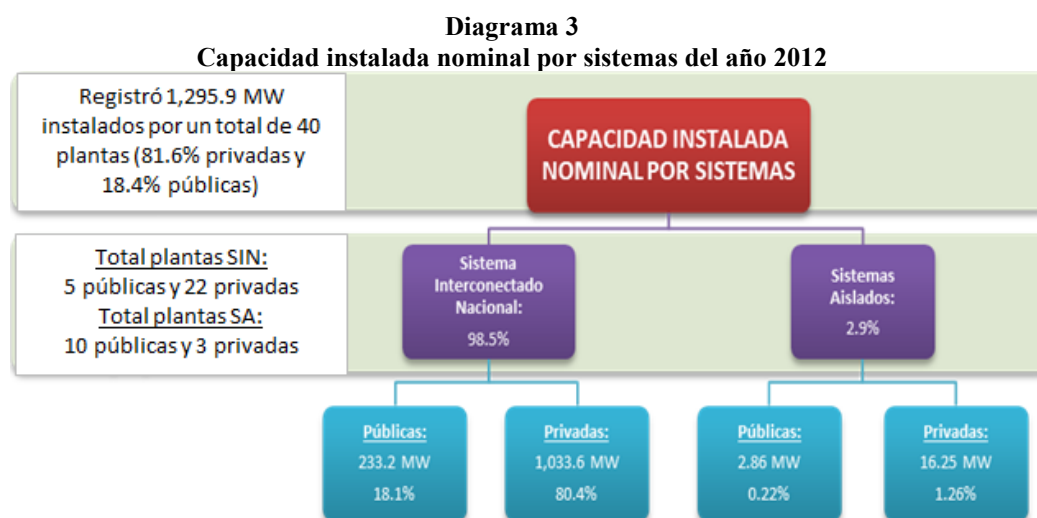
Fuente: Estadísticas, INE. Datos suministrados por cada empresa eléctrica.

Nota: Térmicas incluye fuel oil y diesel oil.

Cabe destacar que, durante el año 2007, la disponibilidad efectiva de generación de energía eléctrica descendió a menos de 500 MWh, debido al escaso régimen de lluvias que limitó el uso de las plantas hidroeléctricas y por las fallas en las plantas de generación más antiguas, ocasionando sustanciales racionamientos que afectaron la coyuntura nacional (BEN, 2007). Para enfrentar esta crisis, el GRUN decidió con carácter de urgencia la instalación de 60 MW en motores de combustión a base de diesel y en el año 2008 se instalaron 60 MW a base de búnker.

Por consiguiente la capacidad nominal de 2012, aumentó en 177.6 MW respecto al 2011 (1,108.3 MW) con un crecimiento de 16.0% debido principalmente a la instalación adicional en el SIN por la entrada en operación comercial de: i) 77 MW de la planta geotérmica San Jacinto Tizate I y II de la empresa Polaris Energy Nicaragua S.A, cuya primera fase de 38.5 MW fue instalada en el año 2011 y su operación comercial inició en 2012, la segunda fase de 38.5 MW inició operación comercial en diciembre 2012; ii) 39.6 MW de la planta eólica de la empresa Blue Power & Energy S.A y iii) 43.1 MW de la planta eólica de la empresa Eolo de Nicaragua S.A. Así mismo el incremento en la capacidad nominal de 20 MW de la planta de biomasa de la empresa Nicaragua Sugar Estates Limited.

Por el contrario la capacidad instalada por sistema se clasifica por Sistema Interconectado Nacional y Sistemas Aislados públicos y privados. Referente al año 2012 se clasificó de la siguiente forma:

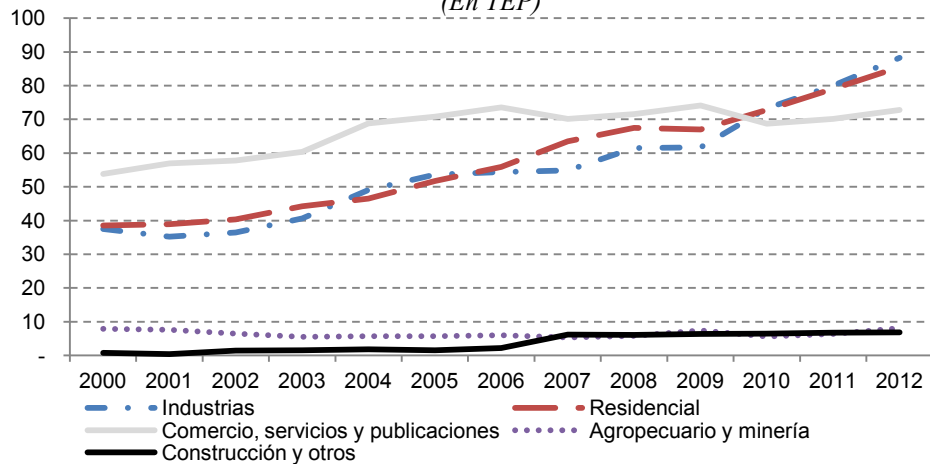


Fuente: Elaboración propia utilizando información del Anuario Estadístico Eléctrico 2012, MEM.

Por su parte, los principales países importadores de petróleo crudo son: Venezuela, Ecuador, México y Perú. Las importaciones de derivados de petróleo a partir del año 2007 han mostrado una tendencia decreciente principalmente por la reducción de consumo de diesel oil producto de la entrada en operación de las plantas de Generación Che Guevara I, II y III a base de fuel oil; en 2009 por la no importación de coque, reducción en 28.4% de recursos no energéticos.

Por otro lado, la red de transmisión del SIN está constituida por líneas de alta tensión, subestaciones y transformadores necesarios para trasladar la energía producida por las empresas generadoras hasta los diferentes puntos de entrega para la extracción en el mercado eléctrico de las diferentes distribuidoras. Asimismo, las líneas de transmisión se encuentran distribuidas por niveles de voltaje de 230 kV, 138 kV y 69 kV. Por consiguiente, en el año 2012 se contabilizaron 78 subestaciones que tienen una capacidad de transformación de 3,471 MV. (MEM, 2012). En el gráfico 16, se encuentran los principales consumidores de electricidad por bloques económicos según la nomenclatura del Balance Energético Nacional consolidado, en el cual se indica que los sectores industrias y residencial presentan una tendencia creciente a partir del año 2009, con un crecimiento del 61% y 35% respectivamente. Cabe destacar un detrimento del 4% en el sector comercio y servicios entre los años 2007-2012. Por último, a partir del año 2007 los sectores agropecuarios-minas y otros han presentado un considerable crecimiento del 53% y 11% respectivamente.

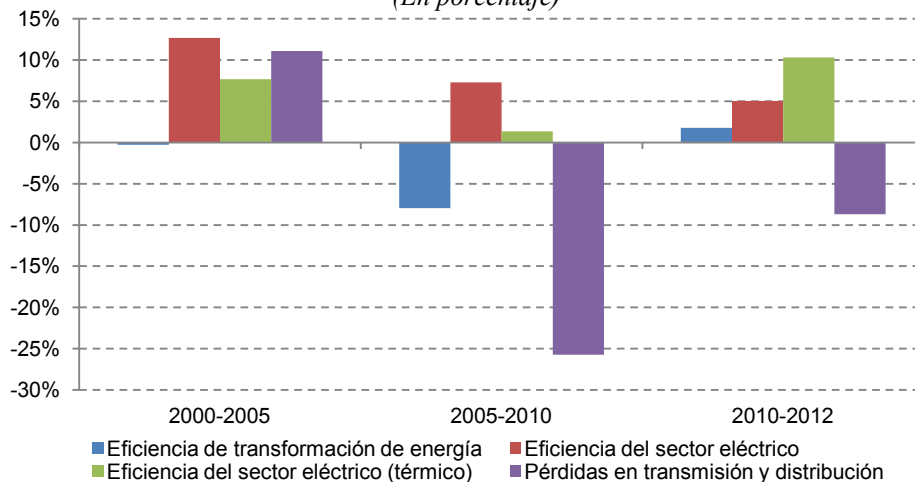
Gráfico 16
Principales consumidores de energía eléctrica por bloques económicos
(En TEP)



Fuente: Balance Energético Nacional consolidado 2000-2012, MEM.

En el gráfico 17., las pérdidas en distribución y transmisión⁸ presentan una tendencia decreciente del -19.2% en el período 2007-2012, producto de una mejora en la eficiencia de la transportación de energía. Cabe destacar que, del total de electricidad producida, casi un 28% se pierde en las redes, de los cuales a transmisión le corresponde 2% y a distribución 26%, incluyendo esta última las pérdidas técnicas⁹ 8% y no técnicas¹⁰ 18% (BEN, 2012). En consecuencia, el MEM y demás instituciones competentes pretenden unificar intervenciones para reducir este indicador comparado a estándares internacionales.

Gráfico 17
Principales indicadores de eficiencia en el sector energía
(En porcentaje)



Fuente: Cálculos realizados en plantilla BIEE a partir de datos obtenidos del Balance Energético Nacional y Estadísticas INE.

⁸ Ratio entre T&D pérdidas y la electricidad enviada por la rejilla (grid) (producción importaciones-exportaciones).

⁹ Según su taxonomía se clasifican en fijas y variables; las fijas responden a causas de deficiencias físicas y son proporcionales al voltaje e independientes del flujo de electricidad por lo tanto dependen de la calidad de la línea. Por su parte las variables, se trata de las pérdidas relacionadas con el transporte de la energía y son proporcionales a la resistencia de los conductores.

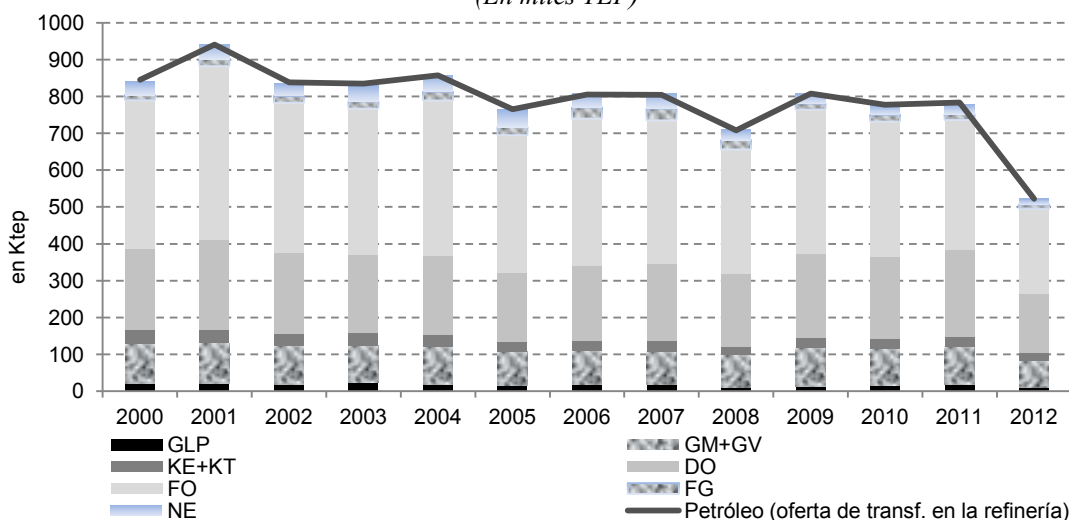
¹⁰ Es la electricidad entregada pero no pagada por los usuarios provocando pérdidas financieras a la empresa distribuidora de electricidad, estas son causadas por factores externos tanto climatológicos, económicos y sociales; pueden ser atribuidas a robo, fraude, electricidad no contabilizada y problemas de gestión.

América Latina y el Caribe como región tiene uno de los ratios más altos de pérdidas eléctricas en el mundo, aproximadamente 17% del total de la electricidad producida se pierde en transmisión y distribución (si se incluye Haití sería 19%), más del doble que Europa y América del Norte. Cabe destacar que, los costos financieros de las pérdidas de electricidad en ALC oscilaron entre U\$ 11 y 17 mil millones en 2012, equivalentes al 0.19 y 0.3% del PIB regional. Según estimaciones para el caso nicaragüense, las pérdidas oscilan 0.95 y 1.16% del PIB. Lo anterior indica el riesgo de la sostenibilidad financiera de las empresas de electricidad ya que reduce su capacidad para realizar inversiones y mejorar la infraestructura general del sistema. (Serebrisky, Jiménez, & Mercado, 2014)

Aunado a los indicadores de eficiencia energética referentes al período 2007-2012, primeramente la eficiencia en transformación de energía se ha incrementado en un 1.3%, la eficiencia en el sector eléctrico se ha incrementado en un 14.5% y la eficiencia de energía térmica ha mejorado en 16%. Lo anterior responde al cambio de matriz energética, a inversiones en generación de energía renovable y al mantenimiento de las principales plantas térmicas de generación.

La oferta de transformación de la refinería, es decir el consumo del petróleo crudo importado ha disminuido en 31.7% para el período 2005-2012. Este petróleo enviado a la refinería se transforma en energéticos, de los cuales la producción del año 2012 corresponde de la siguiente manera: 44.2% a fuel oil, 30.5% a diesel oil, 13.7% a gasolinas, 4.5% a kero turbo (incluye kerosene), 3.0% a no energéticos, 2.1% a gas de refinería y 1.9% a gas licuado. Sin embargo, la producción de la refinería presenta ciertas pérdidas en transformación que han oscilado en promedio a 0.79% en el período 2000-2012.

Gráfico 18
Oferta de transformación de la refinería (petróleo) versus la producción total por la refinería
(En miles TEP)



Fuente: Balance Energético Consolidado 2000-2012, MEM.

VI. Tendencias de la eficiencia energética en sector industrial

A nivel mundial, el sector industrial se caracteriza por ser uno de los mayores motores del desarrollo económico y uno de los principales consumidores de recursos energéticos. Según estimaciones de la Agencia Internacional de Energía, en 2008 el consumo final mundial de energía de la industria fue de 27.8%, lo que convirtió el sector como el mayor consumidor energético y uno de los principales agentes generadores de emisiones de gases de efecto invernadero (AEI, 2009).

Desde décadas pasadas la industria nicaragüense se ha caracterizado por la transformación de productos tradicionales de exportación como café, carne bovina, productos lácteos, azúcar y otros productos básicos. A partir de la apertura comercial, la industria nicaragüense se ha diversificado en los sectores tales como servicios y comercio, y empresas bajo el régimen de Zonas Francas.

A. Industria manufacturera

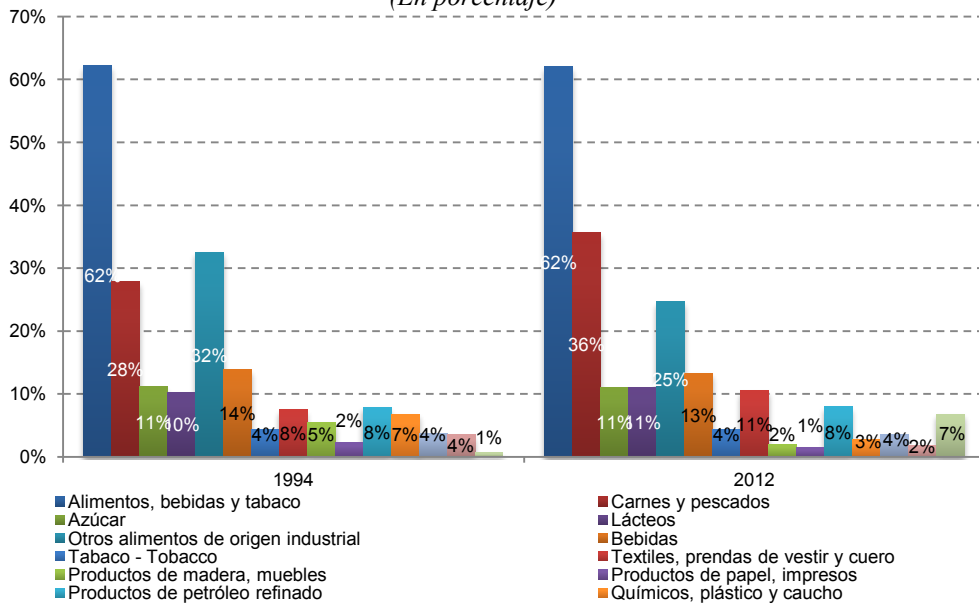
En el gráfico 19, se refleja la desagregación de la industria manufacturera, donde la industria de los alimentos, bebidas y tabaco representa 62% donde el rubro carnes y pescados presentaron el mayor incremento en el peso dentro de esta industria, desde 28% a 36%, los otros rubros no presentaron cambios en sus pesos. Otras industrias incrementaron su representatividad tales como textiles con un incremento de 8% a 11% e industria maquinaria y equipos de 1% a 7%, el restante de las industrias presentan los mismos pesos respecto al año 1994.

En el gráfico 20, se presenta la evolución del Índice de Producción Industrial¹¹. Primeramente las industrias que han presentado un crecimiento en el período 2007-2012 han sido: industria de alimentos, bebidas y tabaco con 22%, principalmente por el dinamismo del sector carne

¹¹ El Índice de Producción Industrial muestra la tendencia de la actividad productiva en el sector industrial, es por tanto un instrumento útil para dar seguimiento a este sector, permite identificar los productos que inciden positiva o negativamente en el comportamiento de cada rama de actividad industrial. Se utiliza para realizar análisis económico de coyuntura del sector industrial válido para la actualización de las estimaciones de las cuentas nacionales. El IPI es un índice compuesto de volumen, con periodicidad mensual, año base 1994, cuya fuente primaria de información es la encuesta mensual de grandes establecimientos. (BCN, 2001).

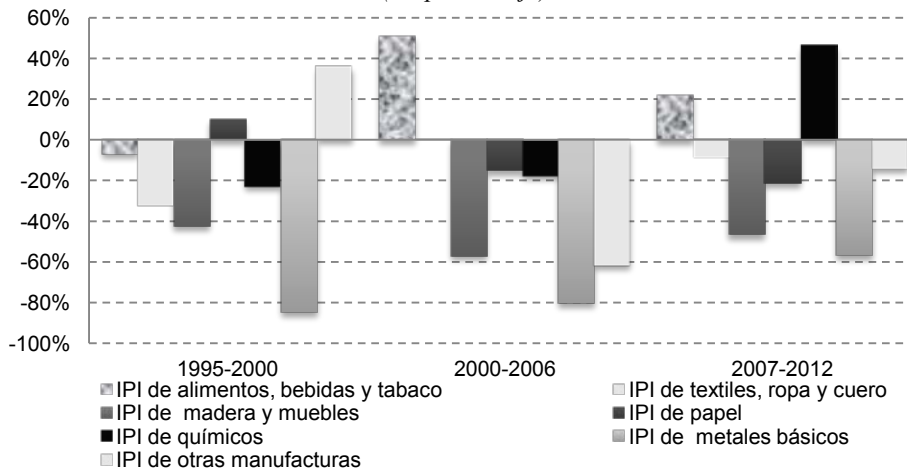
bovina, lácteos y azúcar; químicos y derivados del petróleo con 46% y minería no metálica con 6% por la producción de arena, caliza y piedra cantera. En consecuencia, otras industrias han presentado una contracción considerable, tal es el caso textiles, ropa y cuero con -9%, industria madera y muebles con -47%; papel e imprenta con -21%; y otras manufacturas con -14%.

Gráfico 19
Desagregación comparativa de la industria manufacturera de 1994 y 2012
(En porcentaje)



Fuente: Elaboración propia tomando en consideración indicadores del sector real, BCN.

Gráfico 20
Desglose del Índice de Producción Industrial. Índice 1994=100
(En porcentaje)



Fuente: Elaboración propia a partir de los indicadores del Banco Central de Nicaragua.

B. Industria de la minería y canteras

Para el caso nicaragüense, la industria de la minería se clasifica en industria minera no metálica (destinada sobre todo a la explotación de materiales de construcción tales como arenas, gravas, piedra

de cantera, yeso, roca caliza, caolín y arcillas para la fabricación de ladrillos de construcción) y la industria minera metálica destinada sobre todo a la explotación de mineral aurífero.

Referente a la producción de minería no metálica se contabilizan 133 concesiones mineras (incluye explotación, exploración, prospección e inactivas) ubicadas en distintas zonas del país y en el caso de la explotación de roca caliza y ladrillos de barro, se pueden encontrar actividades de este tipo a nivel artesanal, sobre todo en las localidades de San Rafael del Sur y La Paz Centro. La producción de arenas para la construcción se localiza principalmente en la mina de arenas del cerro Motastepe ubicado en la periferia de la ciudad de Managua.

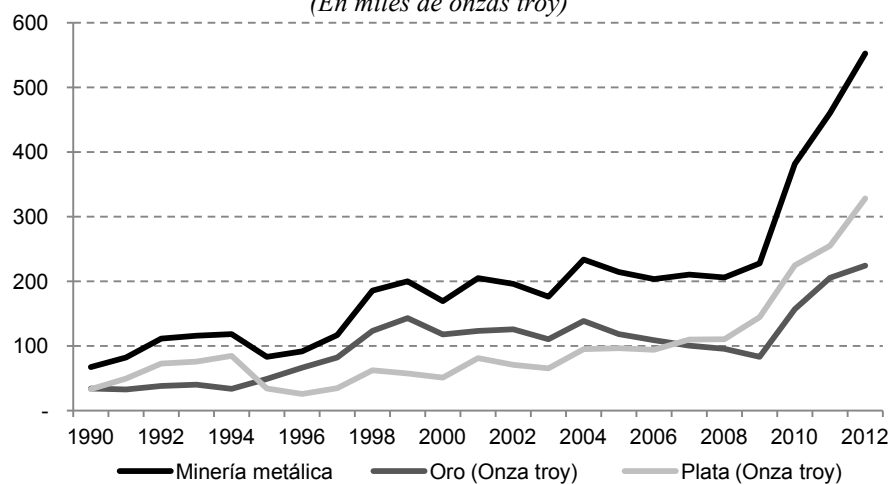
Asimismo la explotación de roca caliza se realiza sobre todo en la localidad de Sapoá, ubicada al sur del departamento de Rivas y en la localidad de San Rafael del Sur, existiendo también otros centros de producción en la zona de San Isidro, Matagalpa. Referente a los principales yacimientos de piedra cantera se encuentran en las localidades de Diriamba, Carazo y en Las Banderas, Managua.

La producción de minería no metálica se considera que ha presentado una tendencia con un crecimiento del 49% entre 2000 y 2012. El repunte del dinamismo de esta industria es por el rubro piedra cantera el cual se considera el 95% de la producción total de minería no metálica, 2.3% arena y el restante 2.15% lo representa hormigón, cal, yeso y piedra caliza.

Por otro lado, referente a la producción de minería metálica se contabilizan existen 167 concesiones mineras (incluye explotación y exploración) ubicadas en distintas zonas del país, entre las más importantes se encuentran en los distritos mineros tales como Mina El Limón, León; Mina La Libertad, Chontales y el Distrito Minero de Bonanza.

Referente a la evolución de la producción de minería metálica, especialmente el oro se considera uno de los rubros importantes para la generación de divisas. Solamente para el año 2012, la minería metálica obtuvo el tercer puesto por importancia en los sectores que incidieron al resultado exportador, donde se alcanzaron ventas de 436.1 millones de dólares en el año y un crecimiento de 19.6 por ciento interanual, impulsada principalmente por la comercialización de oro (BCN, 2012).

Gráfico21
Evolución de minería metálica
(En miles de onzas troy)



Fuente: Banco Central de Nicaragua, indicadores del sector real 1990-2012.

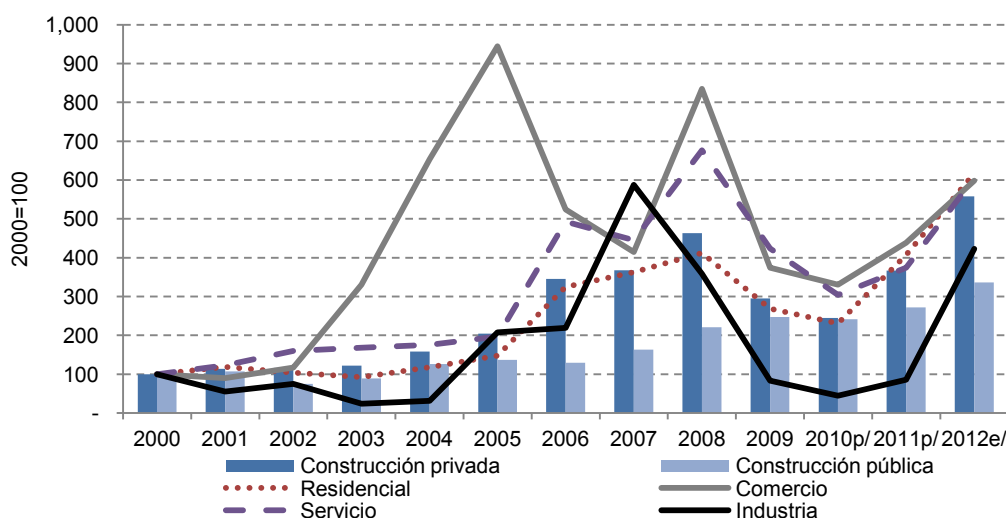
C. Industria de la construcción

El sector de la construcción privada evidenció un crecimiento considerable hasta el año 2008, entre los años 2009-2011 presentó una fuerte contracción debido al impacto de la crisis financiera internacional retomando sus sendas de crecimiento para el año 2012. Del total de la construcción privada, las

construcciones de los sectores: residencial, servicios e industrial representan el 61%, 23% y 3% respectivamente. Cabe destacar que la construcción de nuevas edificaciones del sector privado depende principalmente de los precios de los insumos y las materias primas utilizadas, tasas de interés de los financiamiento y préstamos, así como del acceso al crédito, por consiguiente su relación con el sector financiero es fundamental.

En contraste, la construcción pública depende tanto del nivel de ingresos del Estado, como de la decisión de invertir en nuevas infraestructuras según la planificación en el Plan de Inversión Pública. Asimismo, desde el año 2008 la construcción pública ha presentado un considerable crecimiento respecto a los años anteriores, esto responde a los programas sociales y de inversión pública ejecutados, incluyendo los proyectos de expansión de la red eléctrica nacional. Este sector está caracterizado por un 25% de edificaciones públicas y 75% por obras de ingeniería civil.

Gráfico 22
Indicadores de crecimiento del valor bruto de producción de la industria de la construcción.
(2000=100)



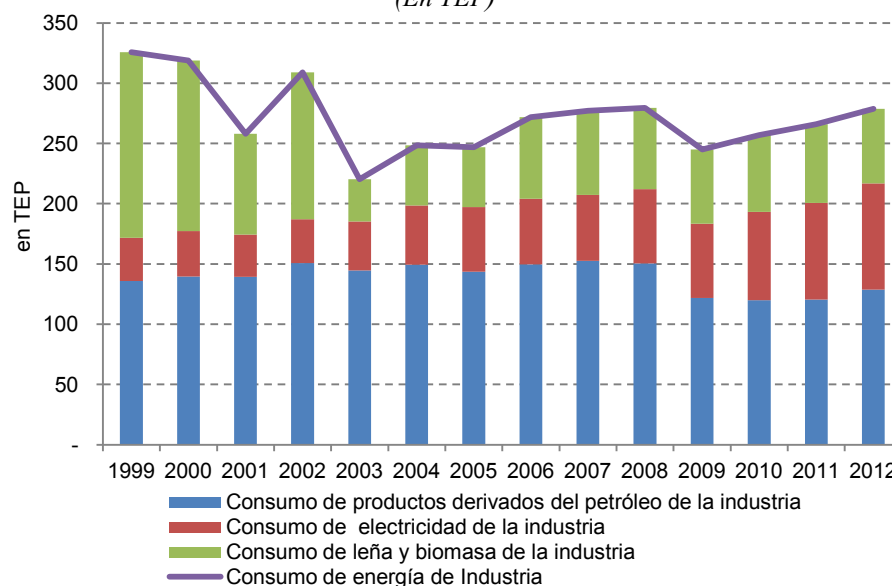
Fuente: Elaboración propia tomando como referencia los indicadores del Banco Central de Nicaragua.

En relación al consumo energético del sector industrial¹² respecto al consumo final representó 279.9 miles de TEP o el equivalente a 12.8% en el total de consumo por sectores económicos para el año 2012. Asimismo, el consumo por tipos de energéticos correspondiente al mismo año, se presenta 32% electricidad, 22% biomasa y 46% derivados del petróleo (donde 47% corresponde a consumo de diesel, 23% heavy fuel, 22% otros derivados y 8% gas licuado).

Cabe destacar que, si se realiza un análisis comparativo entre los años 2007- 2012, tal como se presenta en el gráfico 23, resulta que el consumo de derivados del petróleo ha presentado una contracción de -0.6%, principalmente por la reducción en consumo de heavy oil en -27% y otros derivados en -43%, en detrimento del crecimiento del consumo de diesel en 11%. En contraste, se percibe un crecimiento del 61% en el consumo de electricidad y una contracción del -11% del consumo de leña y biomásas.

¹² Cuando se mencione un enunciado referente al consumo e intensidad energética industrial, se asume que incorpora a la industria manufacturera, industria minera e industria de la construcción. Asimismo, en el balance energético no desglosa un análisis por rama de actividad económica.

Gráfico23
Consumo final de energía del sector industrial
(En TEP)

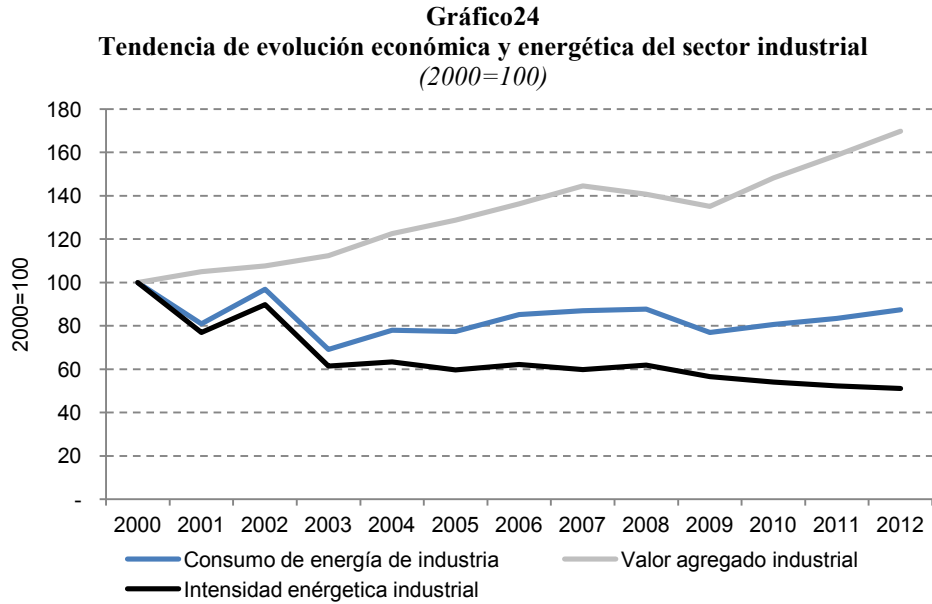


Fuente: Datos obtenidos del Balance Energético Nacional, MEM.

Tomando en consideración el estudio de curva de demanda de carga para la ciudad de Managua, las industrias con mayor demanda de electricidad para el año 2009¹³ según el período punta diurno son: industria de los alimentos, bebidas y tabaco con 38%; seguidamente la industria del papel, cartón, caucho y plástico y textil entre el 10-12% cada una. En contraste, en el período nocturno, la industria de alimentos y bebidas; caucho y plástico; y textil, cuero y calzado con 65%, 13% y 10% de participación respectivamente. Cabe recalcar, la industria de alimentos y bebidas casi duplica su participación en el período punta nocturno respecto al período punta diurno. En cuanto a los usos finales en el sector industrial para consumos mayores de 1,000 Kwh. /mes se presenta un incremento en la participación de la fuerza electromotriz (55%), seguido del sistema de aire acondicionado (11%). (Estudio curva de demanda de carga de Managua, 2012)

Por otro lado en el gráfico 24, se revisa la evolución de la intensidad energética del sector industrial, el consumo de energía y su valor agregado en el período 2000-2012. A nivel macroeconómico, el dinamismo de la industria manufacturera incide directamente en el crecimiento económico del país, ya sea por generar fuentes de empleo como divisas. Asimismo, la intensidad energética industrial en promedio ha oscilado 0.39 (kep/M\$00). Se identifica una notable reducción de la intensidad energética industrial en 49%, básicamente por el incremento del valor agregado en 70% en comparación con la tendencia constante que ha presentado el consumo de energía con un crecimiento del 13% respecto al año 2000.

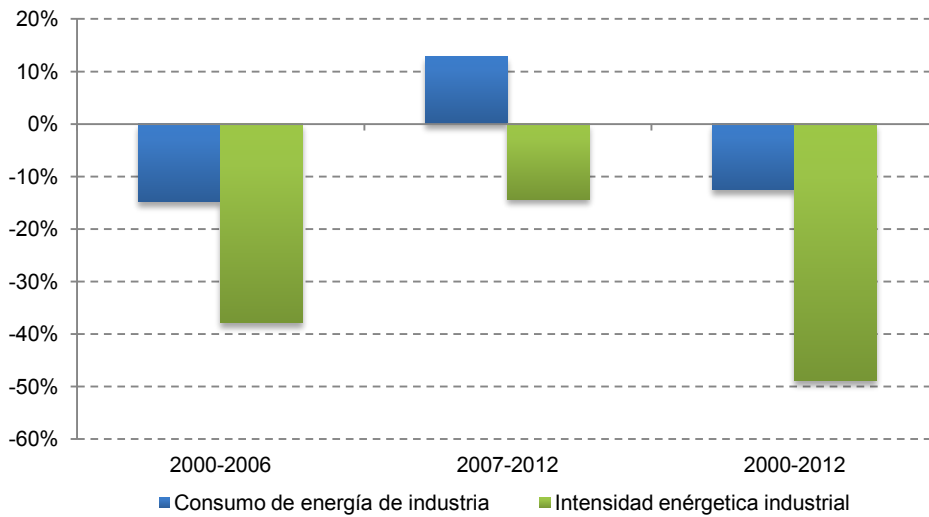
¹³ Única estimación del consumo de electricidad por industrias.



Fuente: Plantilla BIEE, tomando como referencia los indicadores del BEN y BCN.

Por otro lado, la tendencia decreciente de la intensidad de energía por el sector industrial en el periodo 2000-2012, se debe por la contracción del 40% entre 2000-2006 en contraste a la contracción del 14% para 2007-2012. En conclusión, a pesar de la reducción en la intensidad energética industrial, la cual se traduce implícitamente en incremento de la eficiencia industrial en este sector, es preciso fomentar estrategias para continuar con la reducción de la intensidad energética respectiva.

Gráfico 25
Variación de consumo de energía industrial e intensidad energética industrial
(En %/año).



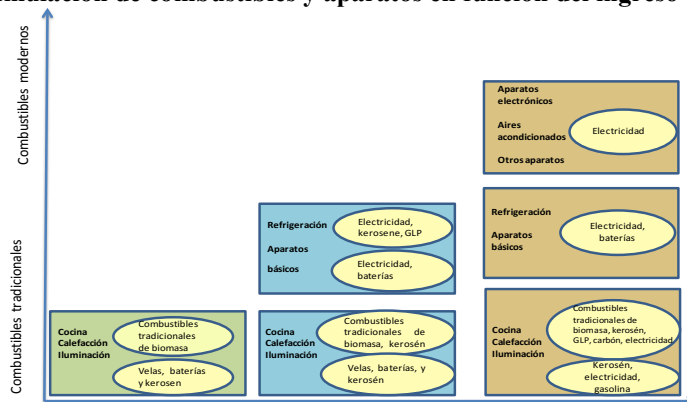
Fuente: Elaboración propia en base a indicadores de la plantilla BIEE.

VII. Tendencias de la eficiencia energética en el sector residencial

El sector residencial es el tercer consumidor de energía a nivel mundial con una participación del 24% y a nivel nacional se considera el principal consumidor de energía¹⁴. Existen varios factores a priori que podrían explicar la tendencia creciente en el consumo de energía, tales como: el incremento de viviendas, considerable consumo de leña para cocción de alimentos, mayor diversidad en la demanda e incremento de los aparatos eléctricos en los hogares. Por lo tanto, es una necesidad para alcanzar el desarrollo, elaborar y monitorear estadísticas que permitan entender los comportamientos de los agentes económicos.

Existe una serie de determinantes económicos (nivel de pobreza e ingreso disponible, avances tecnológicos, crecimiento poblacional y urbanización) y culturales asociados a los patrones de consumo de energéticos para cocción de alimentos en el hogar. Tal como se muestra en la ilustración el nivel de ingreso es determinante para el consumo de combustibles y acumulación de aparatos eléctricos en los hogares, donde el estrato pobre consume combustibles tradicionales principalmente leña como fuente energética.

Diagrama 4
Acumulación de combustibles y aparatos en función del ingreso



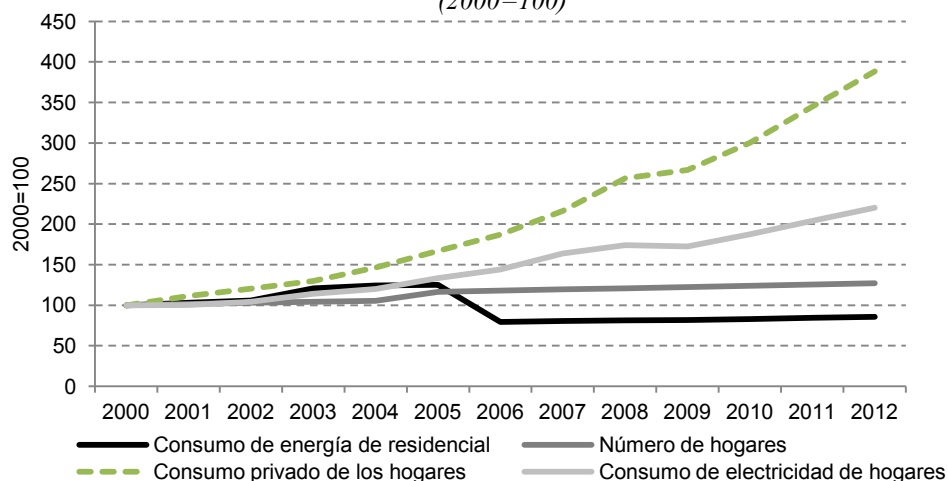
Fuente: Kowsari y Zerriffi, 2011.

¹⁴ El análisis sobre el consumo de energía en el sector residencial se integra por las actividades de uso final: calentamiento de agua, cocción de alimentos, enfriamiento del espacio, iluminación, refrigeración y uso de equipos domésticos. El consumo de combustible para la transportación de los miembros del hogar se contabiliza en el sector transporte.

A. Consumo de energía

Siguiendo el gráfico 26 se evidencia la reducción del consumo de energía en 19% para el periodo 2007-2012, en contraste del incremento del consumo de electricidad en 35% para el mismo periodo. Por otro lado, el número de hogares crece en 6% y el consumo privado de los hogares crece en mayor proporción que las demás variables y efectivamente se debe por la incidencia del peso del gasto de los hogares a la economía nacional.

Gráfico 26
Índices del crecimiento del consumo de energía, consumo de electricidad, consumo privado de los hogares y número de hogares
(2000=100)



Fuente: Indicadores de la plantilla BIEE tomando como referencia datos del BCN y MEM.

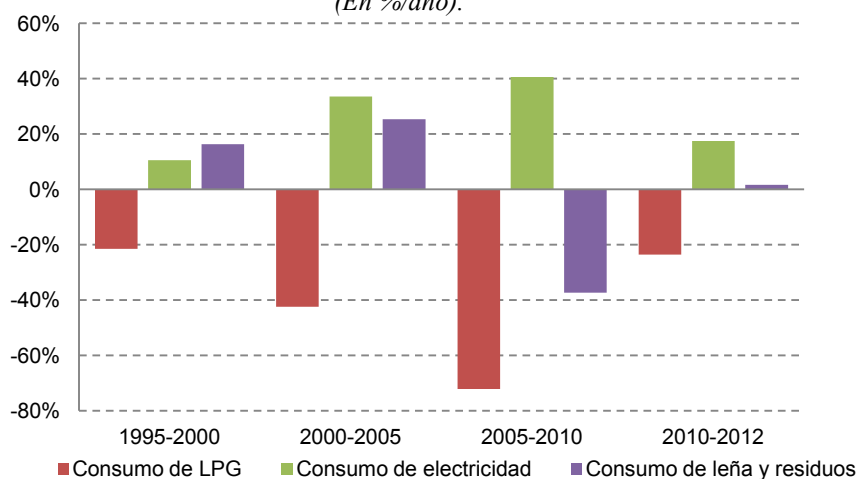
En Nicaragua, el consumo de energéticos en el sector residencial es de relevancia al relacionarse con las condiciones socioeconómicas, en especial atención a los niveles de pobreza y su distribución territorial. Dadas las características de un país en vías de desarrollo, el consumo de biomasa es alto principalmente en este sector. Según datos obtenidos del Censo 2005, aproximadamente 6 de cada 10 familias utilizan leña para cocción de alimentos (INIDE, 2005). El estrato de pobres extremos y pobres no extremos consumen leña en 98% y 90% respectivamente. Por otro lado, el consumo de gas licuado de petróleo envasado en cilindros se ha incrementado en las últimas décadas, sin embargo la concentración de este energético se presenta en las zonas urbanas.

Según el gráfico 27, referente al consumo final de energía del sector residencial¹⁵ para el año 2012, se presentó un incremento respecto al 2007 de 19%, debido al incremento en el consumo de leña, electricidad y derivados de petróleo.

Aproximadamente dos tercios de los hogares nicaragüenses comprende el 53% de la población que usan leña para cocinar, convirtiéndose en el combustible más usado, seguido del gas butano y propano que es usado por el 45% de los hogares. Los otros combustibles no tienen alta demanda, en consecuencia son usados en menor proporción del 1% de los hogares. Este comportamiento muestra un avance con respecto a los resultados de la Encuesta de Nivel de Vida del 2001, donde la leña y el gas butano son usados en 63% y 32% respectivamente. (INIDE, 2009)

¹⁵ Cabe destacar que el consumo de los hogares de leña y carbón se basa en proyecciones resultados de la Encuesta Nacional de Leña 2006. Las proyecciones corresponden únicamente al consumo de leña para cocción, es por esto que el consumo total de leña de los hogares coincide con el consumo para cocción de los hogares. El consumo de leña para cocción de los hogares representa el 98.6% de los hogares mientras el resto es utilizado para otros fines (tales como la iluminación y la elaboración esporádica de alimentos).

Gráfico 27
Consumo promedio de energía en el sector residencial en el periodo 1995-2012
 (En %/año).



Fuente: Balance Energético Nacional, MEM.

En consecuencia al alto consumo de leña como energético, genero la necesidad de elaborar la Estrategia Nacional de Leña y Carbón Vegetal (2011-2020), lo cual pretende incidir en la creciente demanda de leña y menor capacidad de reposición del recurso, para promover eficiencia energética a partir de lineamientos estratégicos entre ellos:

Mejoramiento de la eficiencia energética en la utilización de la leña y del carbón vegetal en todos los ámbitos de la economía nacional, optimizando el consumo final de leña en los hogares e industrias; donde una acción clave es fortalecer los programas sociales para la distribución de cocinas mejoradas en hogares rurales urbanos y peri urbanos.

Desde el año 2001, el organismo no gubernamental Proleña ha promovido el uso de cocinas mejoradas por medio de ventas directas o subsidios parciales por parte del gobierno a los beneficiarios. En este sentido, no se cuenta con un inventario del stock de cocinas mejoradas por hogares rurales, periurbanos y microempresas, ni un impacto económico y ambiental de la sustitución del patrón de cocción de alimentos.

B. Consumo de electricidad

En primer lugar, el Índice de Cobertura Eléctrico¹⁶ se ha incrementado desde 60.4% en el año 2007 hasta 73% en el año 2012, producto de viviendas electrificadas e inclusión de nuevos clientes de las concesionarias de distribución, por consiguiente se ha reducido hasta 26.3% la población sin acceso a electricidad a nivel nacional.

¹⁶ Elaborado anualmente por la Dirección General de Políticas y Planificación Energética del Ministerio de Energía y Minas, con el objetivo de brindar una visión general para aquellas personas y entidades que requieran información sobre el desarrollo de la electrificación a nivel nacional, departamental y municipal en Nicaragua.

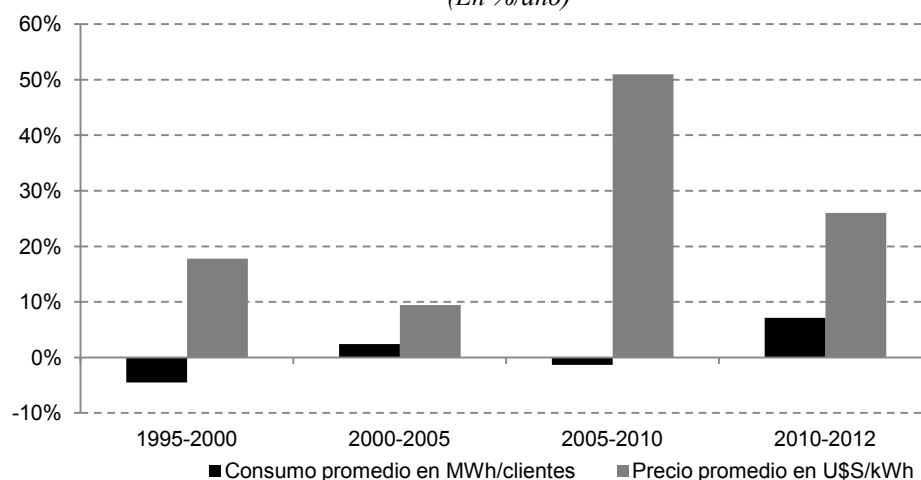
Cuadro 3
Consumo de electricidad

Año	ICE	Beneficiarios directos
2007	60.4%	139 comunidades rurales; 6,333 viviendas; construcción de 463 km de redes; 37,998 habitantes; 80% cobertura en Managua
2008	63.4%	134 comunidades rurales; 7,037 viviendas; construcción de 378 km de redes; 42,222 habitantes; 90% cobertura en Managua
2009	65.6%	241 comunidades rurales; 11,206 viviendas; construcción de 524 km de redes; 66,747 habitantes; 92.4% cobertura en Managua
2010	69.8%	240 comunidades rurales; 12,835 viviendas; construcción de 686 km de redes; 77,010 habitantes; 93.2% cobertura en Managua
2011	72.4%	- comunidades rurales; 10,184 viviendas; construcción de 429 km de redes; 60,858 habitantes; 95% cobertura en Managua

Fuente: Detalle del avance del Índice de Cobertura Eléctrica Nacional elaborado por MEM.

Las comparaciones de las variaciones en el consumo promedio de electricidad y el precio promedio de este sector, tal como se puede apreciar en el gráfico 28., producto del incremento de los precios del petróleo, el precio promedio de la tarifa residencial para el quinquenio 2005-2010 incrementó en 51%, posterior a las medidas implementadas para aminorar el impacto en la economía doméstica, para el período 2010-2012 el precio se logró reducir en 26% y con ello incrementar el consumo promedio en un 7%.

Gráfico 28
Variaciones del consumo promedio de electricidad y precio promedio del sector residencial
(En %/año)



Fuente: Estadísticas INE.

En referencia al consumo de electricidad por hogar presenta una tendencia creciente, representado por una tasa de crecimiento de 3.7% del período 2007-2012. Lo anterior es coherente con el incremento en el índice de cobertura eléctrica y del consumo de energía del sector residencial. Asimismo, en comparación regional, la tendencia ha sido creciente, solamente la proporción de la tasa de crecimiento (en el período de referencia) ha sido inferior México 0.7% y El Salvador 0.5%. (BIEE, 2014).

Cabe destacar que en la actualidad existen dos tipos de subsidios¹⁷ para el consumidor final de energía ante el incremento del precio internacional del petróleo en el año 2005; se congeló la tarifa de

¹⁷ La implementación de subsidios corresponde a medidas tomadas por el gobierno para corregir fallas en el funcionamiento de los mercados de algún bien o servicio. Sin embargo, se debe ser responsable en el diseño y temporalidad de los subsidios así como evaluar los efectos negativos que podrían ocasionar. Principalmente, estos efectos negativos se resumen a los incentivos perversos que propician ineficiencias en los mercados e incorrecta asignación de los recursos, así como el costo financiero para el gobierno en el tiempo debido al el costo político.

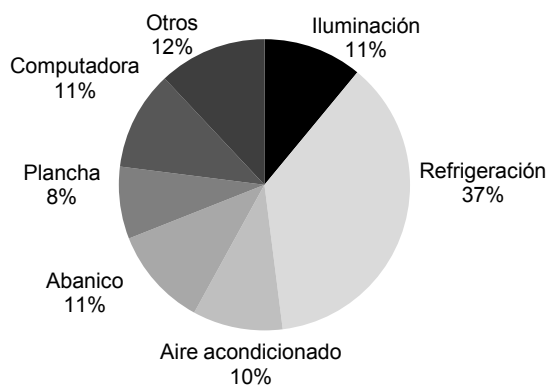
energía eléctrica, de acuerdo con la Ley de Estabilidad Energética, donde todos los usuarios domiciliarios con niveles de consumos menores de 150 KWh reciben un subsidio que establece el INE, en el cual el gobierno asume la diferencia entre la tarifa subsidiada y la tarifa de mercado a través de acreditaciones en las declaraciones del IVA de las Empresas de Distribución Eléctrica.

Tomando en consideración el estudio de curva de demanda de carga para la ciudad de Managua, los usos con mayor demanda de electricidad para el año 2009¹⁸ según el período punta diurno son: iluminación fluorescente compacta (41.4%) en el sector residencial, en detrimento de la iluminación incandescente (11.8%). Esto se debe a que todos los bloques de consumo a excepción de los bloques de hasta 50 Kwh. /mes y mayor de 500 (los extremos), tienen instalado una mayor cantidad de iluminación fluorescente convencional.

Por otro lado, referente a los equipos que más consumen electricidad por un rango de consumo promedio se consideran 11% iluminación, 37% refrigeración, 10% aire acondicionado, 11% abanico, 8% plancha y 11% computadoras y otros equipos. Por consiguiente, los usos finales en el sector residencial, han presentado cambios como: mayor variedad de equipos electrodomésticos en el sector y la participación de la refrigeración y computadoras, comparado a la curva de demanda de carga del año 1992. (Ministerio de Energía y Minas, 2010).

Finalmente, es imperativo elaborar un estudio sobre el consumo energético en este sector con carácter exhaustivo donde se identifique la disposición, uso y características de los equipos y aparatos que utilizan energía en el hogar, dada la diversidad en el equipamiento de los hogares y variabilidad en su utilización y potencia.

Gráfico 29
Equipos eléctricos con mayor consumo en sector residencial



Fuente: Ministerio de Energía y Minas, 2011.

Por consiguiente, conocer la participación de los energéticos es indispensable para analizar el grado de penetración de los aparatos eléctricos por etiquetas de eficiencia y uso de energías renovables, lo que permitirá una reorientación y consolidación de las acciones de eficiencia energética en este sector.

¹⁸ Única estimación del consumo de electricidad por industrias.

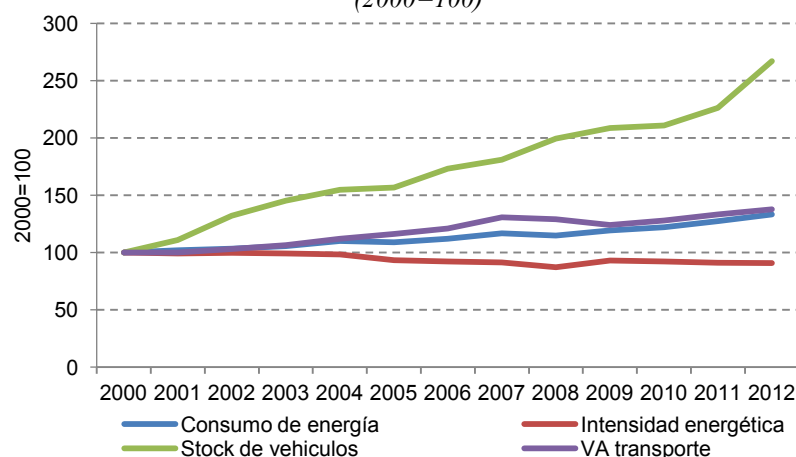
VIII. Tendencias de la eficiencia energética en el sector transporte

De acuerdo al Plan Nacional de Transporte, el modo de transporte terrestre en Nicaragua se caracteriza por presentar 68% de la carga nacional e internacional y el 98% del transporte de pasajeros por tierra.

El transporte marítimo se caracteriza por representar el 31% de carga y 0.3% de pasajeros transportados. Por otro lado, el transporte acuático está bastante limitado solo para el transporte fluvial principalmente para pasajeros en el Lago de Nicaragua. Por último, el transporte aéreo se caracteriza por representar 0.2% de carga y 0.8% de pasajeros transportados también son utilizados el volumen total de carga transportada de productos de consumo en todo el país se estima en 15.85 millones de toneladas en el 2010 (MTI & JICA, 2012).

Respecto a los indicadores generales del sector transporte, en el gráfico 30 se presentan los índices de crecimiento (año 2000 como referencia) del consumo de energía para este sector y su representatividad en la actividad económica. Primeramente, el stock de vehículos se ha duplicado si se compara con el año 2012 por consiguiente el consumo de energía (derivados de petróleo) se ha incrementado en 33.4%, sin embargo la intensidad energética se ha reducido en 9% debido a incremento del valor agregado del sector transporte en 45%.

Gráfico 30
Índices de crecimiento del sector transporte
(2000=100)

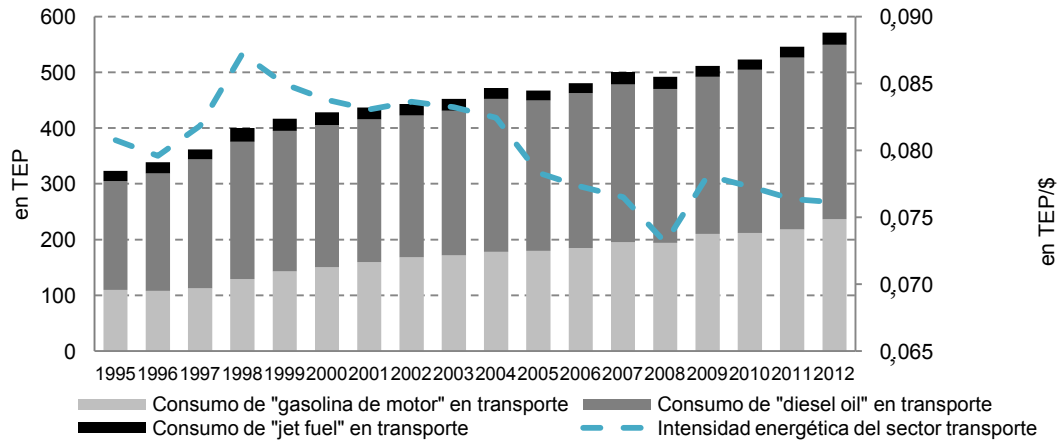


Fuente: Elaboración propia en base a indicadores del BEN y BCN.

En consecuencia la intensidad energética del sector transporte presentó una considerable reducción para el período 2000-2012. En el caso de otros países de la región como El Salvador, México y Panamá también han reducido la intensidad energética en este sector en 0.2%, 0.8% y 0.5% respectivamente.

En el gráfico 31, se evidencia el consumo de energía por el sector transporte durante el período 1995-2012 el cual ha presentado una tendencia creciente. Sin embargo, un análisis comparativo para los años 2000 y 2012, indica que el consumo de derivados del petróleo se ha incrementado en un 33%, producto del incremento en el consumo de gasolina en 57%, diesel 23% y una contracción en el consumo de jet fuel en -5%.

Gráfico 31
Consumo final de energía del sector transporte vs. Intensidad energética del sector transporte
(En TEP y en TEP/\$)

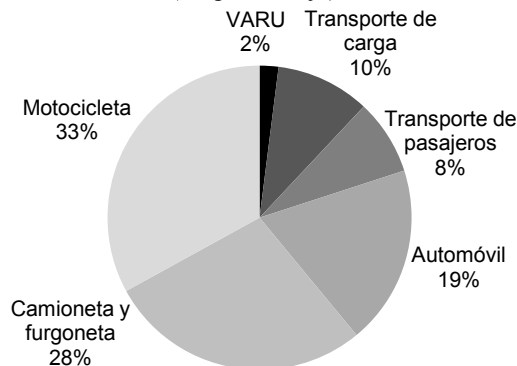


Fuente: Indicadores de plantilla BIEE elaborados a partir de datos obtenidos del Balance Energético Nacional y Estadísticas INE.

En relación a la clasificación del sector transporte, transporte terrestre representa aproximadamente el 90% del modo de transporte relevante para el país, el restante 10% es compartido por transporte aéreo y acuático. Según datos oficiales de la Dirección de Tránsito Nacional, el parque automotor nicaragüense por tipo de combustible del motor se clasifica en 25% diesel, 75% gasolinas y menor al 1% otros combustibles como gas propano, nitrógeno, entre otros.

En el gráfico 32 se observa la clasificación del tipo de vehículo en el parque automotor nacional donde casi el 82% corresponde a vehículos livianos, 10% transporte de carga y el restante 8% a transporte de pasajeros.

Gráfico 32
Clasificación del parque automotor nicaragüense del año 2012
(En porcentaje)



Fuente: Elaboración propia tomando como referencia estadísticas de Tránsito Nacional.

Entre los posibles lineamientos estratégicos del sector transporte en materia de eficiencia energética se consideran:

El sector transporte precisa incrementar las fuentes de información en materia energética, a partir de una encuesta de consumo de combustible por transporte terrestre que incorpore variables como: nivel de ingreso, zona de ubicación, tipo de vehículo, distancia recorrida, entre otros. Además, realizar encuestas de origen-destino para determinar distancias promedios reales recorridas por pasajero con especial énfasis en el transporte público urbano. De esta forma, los indicadores de eficiencia energética del sector transporte son una herramienta necesaria para la consecución del diseño, implementación y evaluación integral de las políticas energéticas sectoriales.

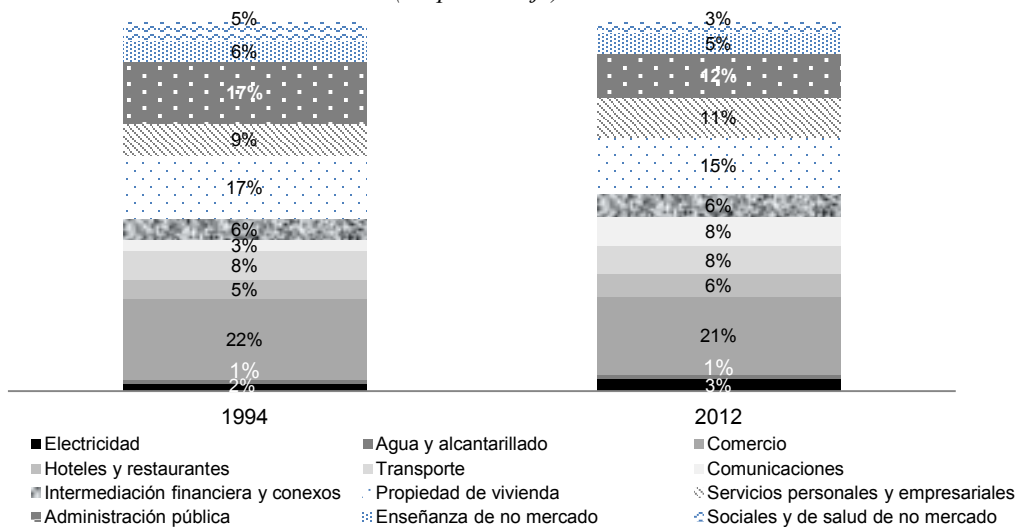
Por consiguiente, se considera imprescindible la cooperación entre dependencias y mesas de trabajo intersectoriales para el desarrollo estadístico de este sector y por ende fortalecer la planificación e intervenciones en materia de proyectos y programas de eficiencia energética; con especial énfasis del control de emisiones de carbono por parte del sector transporte y fomentar acciones de ahorro energético para los distintos modos de transporte.

IX. Tendencias de la eficiencia energética en el sector servicios y comercio

En el gráfico 33, se evidencia la desagregación del sector terciario, el cual incluye comercio, servicios y gobierno central. De manera comparativa, el sector comercio y servicios representaba 73% del sector terciario para el año 1994, para el año 2012 representa el 80%. De igual manera, al sector gobierno central le corresponde 27% para el año 1994 en contraste para el año 2012 representa el 20% del sector terciario.

Asimismo, la desagregación por subsectores muestra que los subsectores que han incrementado su peso sectorial en terciario son comunicaciones, hoteles y restaurantes y servicios empresariales. Otro subsectores como salud, administración pública y propiedad de la vivienda han reducido su aporte, el resto de subsectores se han mantenido invariables.

Gráfico 33
Desagregación comparativa de los subsectores del sector terciario para los años 1994 y 2012
(En porcentaje)

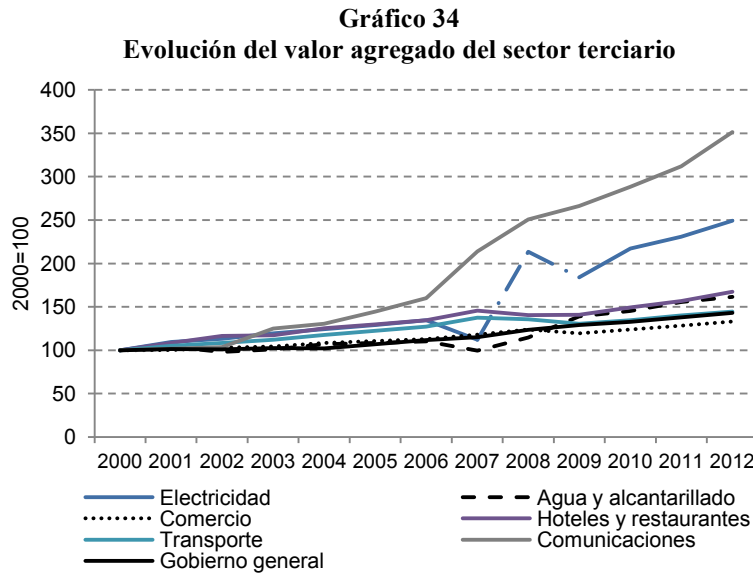


Fuente: Elaboración propia tomando como referencia indicadores del BCN.

Específicamente, entre los años 2010 y 2012 la dinámica económica se ha comportado de la siguiente manera: electricidad con un crecimiento del 14%, principalmente por inversión y aumento en

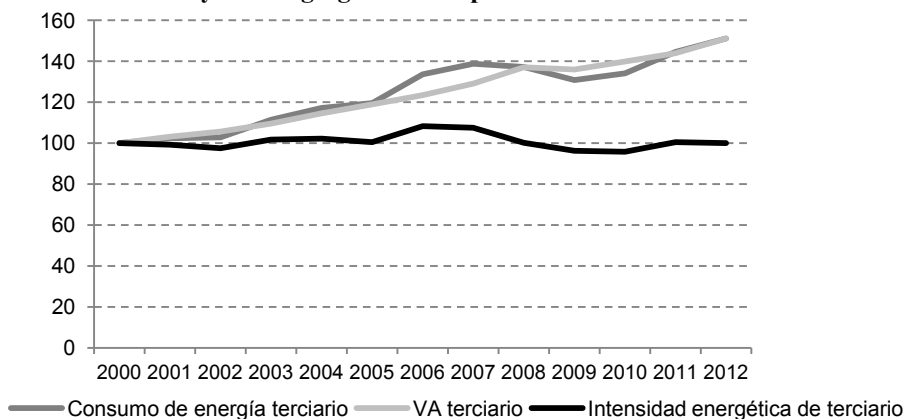
generación eléctrica; y avances en la electrificación rural, agua y alcantarillado con 11% debido al incremento del consumo residencial, comercio con 7% explicado por la comercialización de productos agrícolas e industriales, hoteles y restaurantes con 12% por el incremento de llegada de turistas y apoyo del gobierno en este sector; transporte con 8% explicado por la renovación de la flota de transporte colectivo y la demanda de transporte de carga y pasajeros, comunicaciones con 22%; Gobierno general con 8%, y servicios empresariales con 12%. En consecuencia, otros sub sectores han presentado una contracción considerable, tal es el caso de intermediación financiera con -5% producto de una desaceleración posterior a la crisis financiera internacional pero con mejorías debido a la reactivación del crédito.

En el gráfico 34 se presenta la evolución del valor agregado de los sub sectores que forman parte del sector terciario (comercio, servicios y gobierno central). Primeramente todas las actividades han presentado un crecimiento del sector terciario en 53% en el periodo 2000-2012.



En el gráfico 35 se evidencia el índice de crecimiento del consumo de energía del sector terciario, la intensidad energética y su valor agregado tomando como base de referencia el año 2000. El sector terciario ha presentado un crecimiento del valor agregado en 51.2%, por su parte el crecimiento de energía del sector ha oscilado 51% por consiguiente la intensidad energética ha permanecido casi constante en el periodo de estudio.

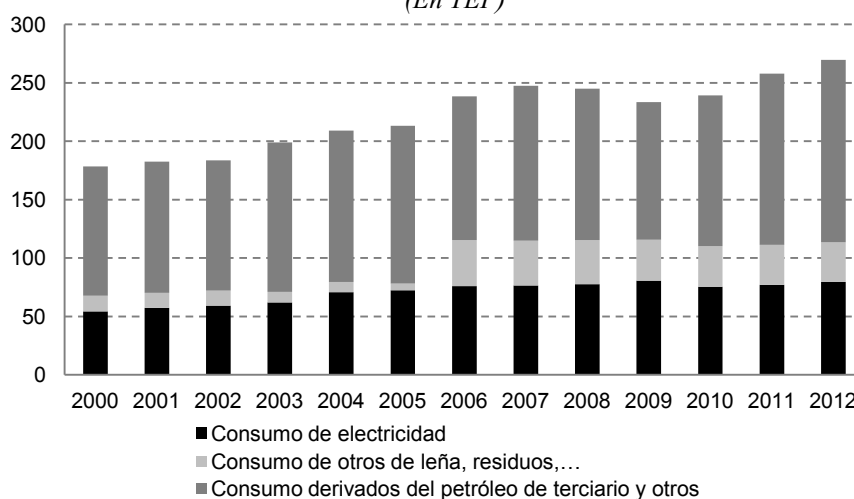
Gráfico 35
Indicadores de crecimiento de consumo de energía del sector terciario, intensidad energética y valor agregado correspondiente



Según el gráfico 36 referente al consumo energético del sector terciario respecto al consumo final representó 270 miles de TEP o el equivalente a 12% en el total de consumo por sectores económicos para el año 2012. Asimismo, el consumo por tipos de energéticos correspondiente al mismo año, presentó un consumo de 30% electricidad, 13% biomasa y 58% derivados del petróleo (donde 73% corresponde a otros derivados y 27% gas licuado).

Cabe destacar que, si se realiza un análisis comparativo entre los años 2000 y 2012, resulta que el consumo de derivados del petróleo ha presentado un considerable incremento de 41%, principalmente por el incremento en 29% de otros derivados y 88% de gas licuado. En contraste, se percibe un crecimiento del 47% en el consumo de electricidad.

Gráfico 36
Consumo final de energía del sector terciario
(En TEP)



Fuente: Cálculos realizados en plantilla BIEE a partir de datos obtenidos del Balance Energético Nacional, MEM.

Por otro lado, tal como se mencionó, la intensidad de energía por el sector terciario en el período 2000-2012, presenta una tendencia casi constante, sin embargo, respecto a otros países latinoamericanos que forman parte del BIEE, presentan una intensidad de energía menor que Nicaragua oscilando entre 0.02 para Costa Rica y El Salvador y 0.05 para Ecuador. (Indicadores BIEE, 2014). Por consiguiente, es preciso fomentar estrategias para reducir la intensidad energética del sector terciario.

Según el estudio de curva de demanda de carga para la ciudad de Managua, las actividades del sector terciario con mayor demanda de electricidad para el año 2009¹⁹ en el período punta diurno son: Gobierno con 37% y las entidades financieras y comercio al por menor. Durante el período punta nocturno, las actividades que más participan son las de salud y hoteles con 19% respectivamente. Cabe destacar que los principales usos finales en el sector Comercio y Servicios con consumos menores y mayores de 1000 Kwh./mes, participando en el período punta diurno según orden de importancia son: aires acondicionados, refrigeración, computadoras e iluminación y durante el período punta nocturno son: iluminación, computadoras y refrigeración. (Curva de demanda de carga, 2012).

¹⁹ Única estimación del consumo de electricidad por industrias.

X. Tendencias de la eficiencia energética en el sector de la agricultura

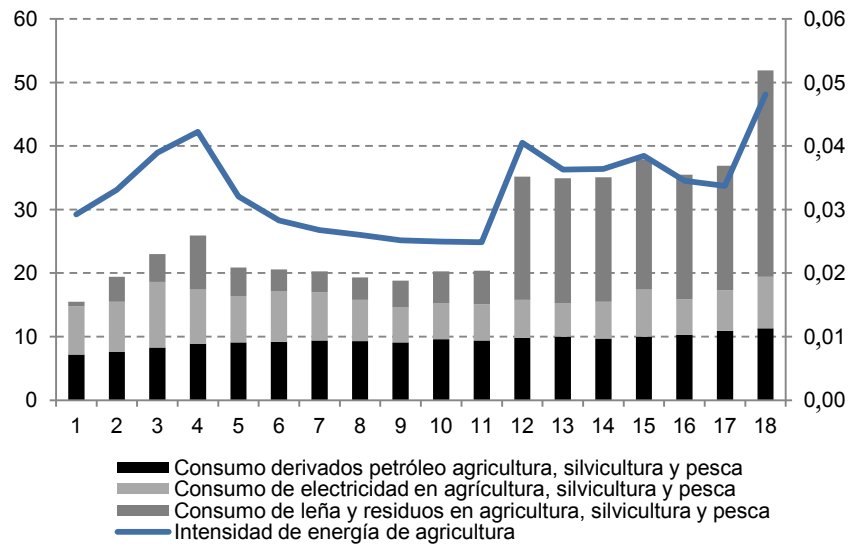
El consumo promedio final del sector de la agricultura en el período de estudio osciló a 27.32 TEP, o el equivalente a 1.33% del consumo final por sector económico. Sin embargo, la evolución del consumo de energéticos se ha incrementado para el año 2012, la estructura porcentual representó 21.7% derivados del petróleo, 15.6% de electricidad y 62.2% de leña y residuos vegetales.

En cuanto al rendimiento en la producción de energía eléctrica en los ingenios, durante el período comprendido entre 2000-2011, el ingenio San Antonio tuvo un rendimiento promedio de 342.38 KWh/ton de bagazo, en tanto para el ingenio Monte Rosa fue 348.39 KWh/ton de bagazo (INE, 2012). No obstante, en el caso de la eficiencia, considerando el empleo integral de la caña de azúcar, para la zafra de 2011-2012, la relación entre KWh generados por tonelada métrica de producción de caña para los ingenios es 93.09 para Monte Rosa, 76.95 para San Antonio, 23.77 para Compañía Azucarera del Sur y 21.73 para ingenio Montelimar (Comisión Nacional de Azucareros de Nicaragua, 2012). Esto indica que, desde el punto de vista del rendimiento en el sistema de cogeneración, el ingenio Monte Rosa es el más eficiente. (Blanco-Orozco, 2013)

Cabe destacar que, si se realiza un análisis comparativo entre los años 2007 y 2012, resulta que el consumo de derivados del petróleo ha presentado un considerable incremento de 13%, principalmente por el incremento en 10% de otros derivados y 40% de gas licuado; también se percibe un incremento del consumo de leña (biomasa) en 66%. En contraste, un crecimiento del 53% en el consumo de electricidad.

Por otro lado, la intensidad de energía por el sector agrícola, silvicultura y pesca en el período 2007-2012, presenta una tendencia creciente con un incremento del 33%, se asume que esta evolución responde a la falta de inversión en nuevas tecnologías eco-eficientes lo que conlleva a un rezago en la productividad, eficiencia y competitividad. Por consiguiente, es preciso fomentar estrategias para monitorear la reducción de la intensidad energética de este sector.

Gráfico 37
Consumo final de energía por el sector de agricultura (en TEP) e Intensidad de energía
(En TEP/\$00)



Fuente: Balance Energético Nacional y Estadísticas INE.

XI. Conclusiones y recomendaciones

El presente informe se considera la primera aproximación en materia de recopilación de indicadores energéticos del período 1990-2012 y sistematización de información como el marco jurídico, evolución, intervenciones y retos a partir del análisis del sector energético tomando en consideración aspectos macroeconómicos y por sectores económicos enfatizando aquellos relacionados al tema de la eficiencia energética.

Por consiguiente este apartado se divide en cuatro bloques, en el primer bloque se hará referencia a los principales resultados por sector económico y en el segundo se enfatizarán las fortalezas, debilidades y amenazas encontradas en el proceso de trabajo del programa BIEE; por último, el tercer bloque define las oportunidades de inversión enfocadas a reducir el déficit de información relacionada a los indicadores de eficiencia energética.

A. Principales resultados sectoriales

Como resultado, el cuadro siguiente resume los principales indicadores estimados extraídos de la plantilla BIEE y citados en el presente informe, donde se visualiza su variación porcentual entre los años 2007-2012 y su valor resultante para el año 2012:

Cuadro 4
Resumen de principales indicadores estimados para los distintos sectores económicos

Indicadores principales	Valor 2012	Unidad	Variación entre 2007-2012 en %/año	Fuente
<i>Ficha país</i>				
Crecimiento económico	4.95	%	-6%	BCN
Inflación acumulada	6.62	%	-61%	BCN
Población	6,071.05	en miles de hab.	6%	BCN
PIB per cápita	1,753.49	US\$	34%	BCN
Sector macroeconómico				
Consumo primario de energía	2,947.70	TEP	7.2%	BEN
Petróleo crudo	525.60	TEP	7.2%	BEN
Derivados del petróleo	917.60	TEP	-34.2%	BEN
Biomasa	1,320.80	TEP	52.6%	BEN
M-X de electricidad	1.40	TEP	6.7%	BEN
Hidroelectricidad	42.80	TEP	-74.5%	BEN
Geotérmica y solar	111.20	TEP	35.0%	BEN
Consumo final de energía	2,179.50	TEP	8.6%	BEN
Intensidad primaria de energía	0.393	TEP	-6.4%	BEN y BIEE
Intensidad final de energía	0.291	TEP	-5.2%	BEN y BIEE
Peso del VA del sector agricultura, ganadería, pesca y sil.	17%	% del PIB	-2.1%	BCN Y BIEE
Peso del VA del sector industrial	14%	% del PIB	2.6%	BCN Y BIEE
Peso del VA del sector terciario	49%	% del PIB	2.2%	BCN Y BIEE
Sector energía				
Eficiencia en transformación de energía	73.94	%	1.3%	BEN Y BIEE
Eficiencia en el sector eléctrico	49.93	%	14.5%	BEN Y BIEE
Eficiencia en el sector eléctrico (térmico)	47.57	%	16.0%	BEN Y BIEE
Pérdidas en transmisión y distribución eléctrica	22.93	%	-19.2%	BEN Y BIEE
Porcentaje de generación hidroeléctrica y eólica en producción de bruta de electricidad	20.58	%	79.8%	BEN Y BIEE
Sector industrial				
Índice de Producción Industrial	200.85	1994=100	16%	BCN
Consumo final de energía por sector industrial	278.80	miles de TEP	1%	BEN
Consumo final de derivados de petróleo	128.60	miles de TEP	0%	BEN
Consumo final de leña y biomasa	62.00	miles de TEP	-11%	BEN
Consumo final de electricidad	88.20	miles de TEP	61%	BEN
Intensidad de energía del sector industrial	0.27	koe/\$00	-14%	BEN y BIEE
Sector transporte				
Consumo final de energía por sector transporte	571.00	miles de TEP	14%	BEN
Consumo de gasolina en transporte	236.30	miles de TEP	21%	BEN
Consumo de diesel en transporte	313.20	miles de TEP	11%	BEN
Consumo de jet fuel en transporte	21.50	miles de TEP	-5%	BEN
Intensidad de energía del sector transporte	0.076	koe/\$00	0%	BEN y BIEE
Sector residencial				
Consumo final de energía por sector residencial	1,008.10	miles de TEP	19%	BEN
Consumo de LPG en residencial	38.30	miles de TEP	32%	BEN
Consumo de electricidad en residencial	85.50	miles de TEP	35%	BEN

Cuadro 5 (conclusión)

Indicadores principales	Valor 2012	Unidad	Variación entre 2007-2012 en %/año	Fuente
Consumo de leña y residuos vegetales en residencial	883.00	miles de TEP	4%	BEN
Intensidad de energía del sector residencial	0.15	koe/\$00	-11%	BEN y BIEE
Intensidad de electricidad del sector residencial	42.01	koe/\$00	38%	BEN y BIEE
Consumo promedio de electricidad	1.17	MWh/clientes	6%	INE
Consumo de energía para cocinar por vivienda	0.90	TEP/vivienda	-1%	BEN y BIEE
Sector terciario				
Consumo final de energía por sector terciario	269.70	miles de TEP	9%	BEN
Consumo de derivados del petróleo en terciario	156.20	miles de TEP	18%	BEN
Consumo de electricidad en terciario	79.60	miles de TEP	4%	BEN
Consumo de leña y residuos vegetales en terciario	33.90	miles de TEP	-12%	BEN
Intensidad de energía del sector terciario	0.074	koe/\$00	-7%	BEN y BIEE
Intensidad de energía del sector servicios	0.004	koe/\$00	-7%	BEN y BIEE
Intensidad de energía del sector comercial	0.010	koe/\$00	-6%	BEN y BIEE
Sector agricultura				
Consumo final de energía por sector agricultura	51.90	miles de TEP	49%	BEN
Consumo de derivados del petróleo en agricultura	11.30	miles de TEP	13%	BEN
Consumo de electricidad en agricultura	8.10	miles de TEP	53%	BEN
Consumo de leña y residuos vegetales en agricultura	32.50	miles de TEP	66%	BEN
Intensidad de energía del sector agricultura	0.048	koe/\$00	33%	BEN y BIEE

Fuente: Elaboración propia a partir de los principales indicadores sectoriales desarrollados en plantilla BIEE.

En resumen los principales resultados por sector económico son los siguientes:

1. Sector macroeconómico

Se confirma que en el período 1995-2005 la intensidad energética aunque oscila se mantuvo relativamente constante, sin embargo a partir del año 2006 se visualiza un punto de inflexión donde la intensidad energética presentó una tendencia decreciente y el crecimiento económico es superior al consumo de energía primaria y final. Es por ello que en el periodo 2007-2012 la intensidad energética primaria ha disminuido en -6.4% y la intensidad energética final en -5.2%. En el caso nicaragüense se evidencia una reducción en la brecha entre intensidad primaria e intensidad final de 0.77 TEP en 1995 a 0.010 TEP en 2012, la cual se explica por el incremento de producción de energías con fuentes renovables y ciertas intervenciones para reducir las pérdidas en transformación. En consecuencia se ha reducido la cantidad de energía consumida por cada millón de córdobas de producto interno bruto producidos a precios constantes.

Por otro lado, la intensidad energética final desagregada por sectores de consumo entre 1995 hasta 2012, indica que el sector industrial y residencial son las más representativas, seguido por el sector terciario. Sin embargo el sector transporte es 4 veces inferior al sector industrial. Cabe destacar que, de la menor representatividad de la intensidad energética del sector de la agricultura respecto a los demás sectores, a partir del año 2005 ha presentado un considerable incremento.

La tendencia de los indicadores anteriores responde a efectos coyunturales como el impacto de la sequía y huracanes los cuales inciden en la producción hidroeléctrica y fluctuaciones de los precios internacionales de materias primas. Debido al aprovechamiento parcial del potencial energético nacional y alta dependencia de las importaciones de los derivados del petróleo, en respuesta

se ha establecido un proceso de reversión de la matriz de generación de energía eléctrica promoviendo la utilización de fuentes de energías renovables.

2. Sector energía

La energía primaria promedio enviada a los centros de transformación en el período 2007-2012, osciló a 1,154.53 TEP de las cuales corresponde a 64% petróleo crudo, 22% residuos vegetales, 7% geo energía, 4% hidroenergía, 3% leña y 1% eolo energía. Asimismo, para el año 2012, se reportó que la energía primaria total enviada, 51% fue recibida por la refinería, 45% por centrales eléctricas y 3% por pequeñas carboneras. Un indicador de eficiencia relevante se considera las pérdidas en distribución y transmisión las cuales presentan una tendencia decreciente de -19.2%% en el período 2007-2012, producto de una mejoría en la eficiencia de la transportación de energía. Cabe señalar que, del total de electricidad producida, casi un 28% se pierde en las redes, de los cuales a transmisión le corresponde 2% y a distribución 26%, incluyendo esta última las pérdidas técnicas 8% y no técnicas 18%.

Aunado a los indicadores de eficiencia energética referentes al período 2007-2012, primeramente la eficiencia en transformación de energía se ha incrementado en un 1%, la eficiencia en el sector eléctrico se ha incrementado en un 14% y la eficiencia de energía térmica ha mejorado en 16%. Lo anterior responde al cambio de la matriz energética, inversiones en generación de energía renovable mantenimiento de las principales plantas térmicas de generación.

3. Sector industrial

El consumo energético del sector industrial respecto al consumo final representó 279.9 miles de TEP o el equivalente a 12.8% en el total de consumo por sectores económicos para el año 2012. Asimismo, el consumo por tipos de energéticos correspondiente al mismo año, se presenta 32% electricidad, 22% biomasa y 46% derivados del petróleo (donde 47% corresponde a consumo de diesel, 23% heavy fuel, 22% otros derivados y 8% gas licuado). Asimismo, la intensidad energética industrial en promedio ha oscilado 0.39 (kep/M\$00). Se identifica una notable reducción de la intensidad energética industrial en 49%, básicamente por el incremento del valor agregado en 70% en comparación con la tendencia constante que ha presentado el consumo de energía con un crecimiento del 13% respecto al año 2000.

En consecuencia, representa una mejoría en la eficiencia energética del sector industrial por dos factores: primero, por un menor consumo de energía principalmente de derivados de petróleo a cambio de un incremento considerable de electricidad; paralelamente se asume que este sector ha incorporado medidas de uso eficiente de la energía eléctrica al incorporar maquinarias de menor consumo de petróleo y derivados.

4. Sector terciario (comercio, servicios y gobierno central)

Referente al consumo energético del sector terciario respecto al consumo final representó 270 miles de TEP o el equivalente a 12% en el total de consumo por sectores económicos para el año 2012. Asimismo, el consumo por tipos de energéticos correspondiente al mismo año, presentó un consumo de 30% electricidad, 13% biomasa y 58% derivados del petróleo (donde 73% corresponde a otros derivados y 27% gas licuado).

La intensidad promedio de este sector durante el período 2005-2012 fue de 0.075 TEP, con una reducción considerable de -0.5%. No obstante, el consumo promedio de energía osciló en 269.7 TEP con un incremento del 26.4%, donde se destaca el consumo de leña, derivados de petróleo y electricidad. En contraste, el valor agregado terciario se ha incrementado en un 51% para el mismo período. Lo que representa un leve avance en la eficiencia energética del sector terciario debido a que el incremento del valor agregado ha sido en mayor proporción que el incremento del consumo de energía eléctrica; impactando en una reducción de la intensidad energética. Este sector ha implementado medidas de ahorro energético principalmente en el gobierno central.

5. Sector transporte

El consumo de energía por el sector transporte durante el período 1995-2012 ha presentado una tendencia creciente. Sin embargo, un análisis comparativo para el periodo 2007-2012, indica que el consumo de derivados del petróleo se ha incrementado en un 14%, producto del incremento en el consumo de gasolina en 21%, diesel 11% y una contracción en el consumo de jet fuel en -5%. Referente al transporte terrestre representa aproximadamente el 90% del modo de transporte relevante para el país donde por tipo de combustible del motor el parque automotor se clasifica en 25% diesel, 75% gasolinas y por distribución del tipo de transporte, casi el 82% corresponde a vehículos livianos, 10% transporte de carga y 8% a transporte de pasajeros. Por último, la intensidad promedio del sector transporte durante el período 2007-2012 fue de 0.076 TEP, con una reducción de -0.5%.

6. Sector residencial

La intensidad energética promedio del sector residencial durante el período 2007-2012 fue de 0.154 TEP, con una reducción del -11%. En contraste, el consumo promedio de energía ha sido 1,008.10 con un incremento del 19%, cabe destacar el incremento del consumo de gas licuado propano en 32% y de consumo de leña en 4% en comparación a un incremento del consumo de electricidad en 35% (el cual se caracteriza por un consumo promedio de 6% MWh/clientes y un incremento del 50.3% del precio promedio en US\$/KWh para el periodo 2007-2012). Por consiguiente, la intensidad de electricidad de este sector se ha incrementado considerablemente entre los años 2007-2012 desde 30.44 TEP hasta 42.01 TEP. Por último, entre las intervenciones de eficiencia energética se propone enfatizar aquellas relacionadas a moderar el consumo de electricidad de los aparatos eléctricos con énfasis en refrigeración e iluminación los cuales representan el 37% y 11% del consumo total del sector residencial.

7. Sector de la agricultura

La intensidad promedio del sector residencial durante el período 2007-2012 fue de 0.037 TEP, con un incremento de 33%. En contraste, el consumo promedio de energía ha sido 35.98 TEP con incremento duplicado desde 20.4 hasta 51.9 TEP en 2012. Cabe destacar que el crecimiento acelerado del consumo de leña y residuos vegetales, el cual representaba el 20% del consumo de la energía total para el año 2007 y para el año 2012 ascendió a 63%.

En conclusión, se hace énfasis en el consumo eficiente de energía como factor indispensable para el desarrollo económico del país, en consecuencia exige un cambio de modelos de producción y consumo de energía tradicional y fomentar el uso racional de los recursos escasos para la satisfacción de las necesidades energéticas de todos los agentes económicos. Por esta razón, los indicadores de eficiencia energética son una herramienta estratégica para determinar aportes, e identificación de fortalezas, debilidades y oportunidades de inversión en cada sector económico. Por ello, el principal reto en esta materia, será la actualización periódica de la base de datos de monitoreo de indicadores de eficiencia energética y su relevancia en la planificación energética nacional.

B. Fortalezas, amenazas y debilidades en relación a la eficiencia energética

Luego de la sistematización y presentación de la información se procede a presentar las fortalezas, oportunidades de inversión, las debilidades y amenazas relacionadas al monitoreo de la eficiencia energética nacional con énfasis en los sectores económicos.

Entre las principales fortalezas se considera la publicación oficial de indicadores macroeconómicos y energéticos, los cuales se presentan en el Balance Energético Nacional, el cual ha sido verificado según las especificaciones de OLADE y por ende cumple los requisitos para su comparación con otras regiones. A nivel institucional se encuentra como rector en la materia el

Ministerio de Energía y Minas a través de la Dirección de Eficiencia Energética, así como otras instituciones MIFIC, MARENA y CPmL quienes están a la vanguardia en promocionar la eficiencia energética a nivel nacional.

Asociado a este proceso se encuentra en discusión el Anteproyecto de Ley de Eficiencia Energética y su Reglamento en consecuencia, se afirma que existe voluntad política y administrativa para fomentar la eficiencia energética a nivel macro y microeconómico. Así como interés de organismos internacionales para sistematizar, monitorear y capacitar a las instituciones involucradas para apoyar las carencias de información estrictamente relacionadas a esta temática.

En contraste, las debilidades y obstáculos que se han encontrado en el proceso de sistematización de información se consideran: la escasez de información oficial relacionada al desglose del consumo energético desagregado por fuente energética, es decir, el balance energético nacional solo presenta el consumo energético agregado por sectores económicos y para un análisis necesario para la planificación energética se precisa una desagregación por subsectores utilizando la Clasificación Internacional Uniforme. Cabe destacar que la deficiente disposición de información por parte de instituciones competentes debido a la falta de estadísticas construidas y depuradas, páginas web desactualizadas o baja celeridad en brindar información. Por último, reducido presupuesto por parte de la Dirección de Eficiencia Energética para incidir en intervenciones y actividades acorde a los lineamientos deseados.

Por otro lado, las principales amenazas que podrían surgir con posterioridad al proceso de sistematización de información se encuentran: no actualizar la plantilla de trabajo BIEE así como los documentos complementarios y el presente informe, recordando que este programa exige una actualización periódica de resultados. No obstante ello, se enfatiza en la necesidad de recibir retroalimentación por parte de funcionarios involucrados en la temática. En paralelo, una amenaza latente será la falta de validación y utilización de estos resultados generados como insumos importantes para la realización de perfiles de proyectos y lineamientos estratégicos por sector de interés por parte del equipo de trabajo de la Dirección de Eficiencia Energética del Ministerio de Energía y Minas.

C. Oportunidades de inversión en eficiencia energética

Siguiendo a lo ya expuesto, las principales oportunidades de inversión focalizadas en respuesta a la escasez de algunos indicadores de eficiencia energética por sectores económicos pueden ser por tres mecanismos: primero fomentar alianzas estratégicas con algunas instituciones de interés, segundo financiamiento interno o externo y tercero cooperación o asistencias técnicas internacionales en temáticas puntuales.

- Primeramente, se procurará establecer alianzas estratégicas con las siguientes instituciones: Banco Central de Nicaragua, Instituto Nacional de Desarrollo, Cámara de Industrias, Ministerio de Fomento, Industrias y Comercio, Policía Nacional, Ministerio de Transporte e Infraestructura; con el objetivo de evitar duplicación de esfuerzos en el proceso de levantamiento y procesamiento de información. Por consiguiente, se debe incorporar en los próximos estudios como: censo agropecuario, censo urbano, encuesta de medición de nivel de vida, encuesta trimestral de construcción, encuesta industrial, censo poblacional, parque automotor, estadísticas de transporte terrestre, encuesta de comercio y servicios, entre otros; acápite referentes al consumo energético con sus respectivas desagregaciones.
- Establecer un convenio con las instituciones relacionadas a temáticas ambientales principalmente con el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales y el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, para construir los indicadores energéticos con correcciones climáticas del sector industrial, hogares y servicios; así como futuras

estimaciones vinculadas a las cuestiones vinculadas con la variabilidad climática y el cambio climático.

- Asimismo, establecer alianzas con empresas, asociaciones, cámaras o gremios interesados en involucrarse en la construcción, publicación y retroalimentación de información, tal es el caso de empresas cuya razón social sea promover la oferta de suministros y equipos que utilizan energía renovable o que cumplan los criterios internacionales de eficiencia energética principalmente.
- *Residencial*. Elaborar una encuesta de hogares con fines energéticos de periodicidad anual o según se considere conveniente; donde se monitoree el consumo de energía por hogar, en el cual se enfatice:

Objetivo de la encuesta	Cuantificar los consumos de las distintas fuentes de energía que se utilizan, identificando su participación en cada uno de los subsectores y usos que se establezcan determinando además las características técnicas y tiempo de utilización de los equipos que consumen energía.
Desagregación	Urbana, rural, semiurbana Departamentos, municipios, comarcas, etc. Por nivel de ingresos de los jefes de hogar Necesidades básicas insatisfechas
Usos energéticos	Cocción de alimentos, refrigeración, iluminación, ventilación (aire acondicionado, ventilación), bombeo, electrodomésticos (plancha, licuadora, etc.) y entretenimiento (televisión, radio, computadora, etc.)
Energéticos a considerar	Electricidad, derivados del petróleo (gas licuado, kerosene), leña y biomásas.
Resultados esperados	Obtener los consumos de energía como la caracterización del comportamiento de los mismos, con base en la identificación de variables explicativas por estratos poblacionales y por estratos de vivienda.

- *Industrial*. Realizar una encuesta de consumo energético industrial de periodicidad anual o según se considere conveniente; utilizando la desagregación CIU, para determinar el consumo e intensidad energética por actividad económica.

Objetivo del estudio	Cuantificar los consumos de las distintas fuentes de energía que se utilizan, desagregados por industrias, actividad económica y usos, determinando las características del equipamiento y consumo en el sector.
Desagregación	Clasificación Internacional Industrial Uniforme (Revisión 3).
Usos energéticos	Refrigeración, iluminación, fuerza motriz (motores eléctricos), bombeo, vapor, aire acondicionado, bombeo, otros.
Energéticos a considerar	Electricidad, derivados del petróleo (gasolina, diesel, fuel oil, gas licuado, kerosene), leña y biomásas y coque de petróleo.
Resultados esperados	Obtener los consumos de energía como la caracterización del comportamiento de los mismos, con base en la identificación de variables explicativas por industria y actividad económica.

- *Terciario*. Realizar una encuesta de consumo energético del sector terciario de periodicidad anual o según se considere conveniente; utilizando la desagregación CIU para determinar el consumo e intensidad energética por actividad económica de los sectores comercio, servicios y gobierno central.

Objetivo del estudio	Cuantificar los consumos de las distintas fuentes de energía que se utilizan, desagregados por industrias del sector terciario, por actividad económica y usos, determinando las características del equipamiento y consumo en el sector.
Desagregación	Clasificación Internacional Industrial Uniforme (Revisión 3). *Enfatizando el consumo energético en los siguientes sectores: comercio, servicios y gobierno central; y en las siguientes actividades: educación, salud, hoteles y restaurantes y empresarial.
Usos energéticos	Refrigeración, iluminación, fuerza motriz (motores eléctricos), bombeo, vapor, aire acondicionado, bombeo, calentadores solares de agua, otros.
Energéticos a considerar	Electricidad, derivados del petróleo (gasolina, diesel, gas licuado, kerosene) y leña, carbón vegetal y biomásas.
Resultados esperados	Obtener los consumos de energía como la caracterización del comportamiento de los mismos, con base en la identificación de variables explicativas por comercio, servicios y gobierno central y para cada actividad económica.

- *Transporte.* Realizar una encuesta de transporte donde se determine el consumo energético por modo de transporte, principalmente en transporte terrestre. Así como determinar el consumo energético por tipo de motor, antigüedad, y demás características de los vehículos más representativos del parque automotor nacional.

Objetivo del estudio	Cuantificar los consumos de las distintas fuentes de energía que se utilizan, desagregados por modo de transporte, por tipo de motor de los vehículos más representativos del parque automotor nacional determinando las características del equipamiento y consumo en el sector.
Desagregación	Modo de transporte: acuático: marítimo, cabotaje, fluvial aéreo: nacional e internacional terrestre: vehículos livianos, vehículos de pasajeros y vehículos de carga.
Usos energéticos	Fuerza motriz
Energéticos a considerar	Derivados del petróleo: gasolina, diesel, gas licuado, nitrógeno.
Resultados esperados	Obtener los consumos de energía del sector transporte tanto en unidades físicas como calóricas de los consumos de combustibles para cada modo, tipo de servicio y tipo de vehículo.

- *Agropecuaria, pesca y silvicultura.* Realizar una encuesta de consumo energético del sector primario de periodicidad anual o según se considere conveniente; utilizando la desagregación CIIU para determinar el consumo e intensidad energética por actividad económica.

Objetivo del estudio	Cuantificar los consumos de las distintas fuentes de energía que se utilizan, desagregados por industrias del sector primario, por actividad económica y usos, determinando las características del equipamiento y consumo en el sector.
Desagregación	Clasificación Internacional Industrial Uniforme (Revisión 3).
Usos energéticos	Maquinaria agrícola, fumigación, riego, secado, procesamiento, vapor, calor directo, fuerza motriz, refrigeración, iluminación, otros.
Energéticos a considerar	Electricidad, derivados del petróleo (gasolina, diesel, gas licuado, kerosene) y leña, carbón vegetal y biomásas.
Resultados esperados	Obtener los consumos de energía como la caracterización del comportamiento de los mismos, con base en la identificación de variables explicativas por agropecuario, pesca y silvicultura para cada actividad económica.

- *Energía.* Incorporar al Balance Energético Nacional, un capítulo donde se aborden los consumos e intensidades energéticas por cada sector económico y sus respectivas actividades económicas. También se recomienda, elaborar un estudio de caracterización de la demanda de carga y uso final de la energía a nivel nacional, así como identificar los indicadores que deberán actualizarse periódicamente.

Finalmente, la Dirección de Eficiencia Energética del Ministerio de Energía de Nicaragua, luego de concluir este ejercicio agradece a CEPAL, ADEME y GIZ por su aporte al fomento de la construcción de indicadores de eficiencia energética con el objetivo de consolidar una misma base de datos dinámica y actualizada que permita fortalecer las futuras estrategias prioritarias en materia de eficiencia energética.

Bibliografía

- ASPROENEL. (2002). Desarrollo de la industria eléctrica en Nicaragua. Surgimiento del Instituto Nicaragüense de Energía y Creación de ENEL. ASPROENEL, 2, 4-9.
- Banco Central de Nicaragua. (2015). Anuario de Estadísticas Macroeconómicas 2006-2013. Recuperado el 20 de Enero de 2015, de http://www.bcn.gob.ni/publicaciones/periodicidad/anual/anuario_estadistico/index.php
- Banco Central de Nicaragua. (2015). Cuadros de Anuarios de Estadísticas Macroeconómicas 1990-2013. Recuperado el 20 de Octubre de 2014, de http://www.bcn.gob.ni/estadisticas/anuario_estadistico/index.php
- Banco Central de Nicaragua. (2015). Encuesta Anual Industrial 1994-2011. Recuperado el 13 de Enero de 2015, de http://www.bcn.gob.ni/publicaciones/periodicidad/anual/encuesta_industrial/index.php
- Banco Central de Nicaragua. (2015). Estadísticas del Sector Real: Producción, Mercado Laboral, Cuenta Satélite de Turismo y Área Efectivamente Construida de Edificaciones Privadas. Recuperado el 10 de Septiembre de 2014, de http://www.bcn.gob.ni/estadisticas/sector_real/produccion/index.php
- Banco Central de Nicaragua. (2015). Informe Anual 1999-2012. Recuperado el 19 de Noviembre de 2014, de http://www.bcn.gob.ni/publicaciones/periodicidad/anual/informe_anual/index.php
- Banco Central de Nicaragua. (2015). Situación de la Construcción Privada 2004-2012. Recuperado el 10 de Octubre de 2014, de <http://www.bcn.gob.ni/publicaciones/periodicidad/trimestral/construccion/index.php>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2013). Dossier Energético para Nicaragua, No. 8. Recuperado el 14 de Enero de 2015, de <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=37616730>
- Bello, O. (2013). Relación No Lineal entre Precio del Petróleo e Inflación en Nicaragua. Managua: Banco Central de Nicaragua.
- Blanco-Orozco, N. (2013). Uso eficiente de la energía eléctrica en los ingenios azucareros como contribución al desarrollo sostenible de Nicaragua. Recuperado el 26 de Enero de 2015, de <http://www.dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4835721.pdf>
- Comisión Nacional de Energía. (2000). Memorándum de información sobre el sector eléctrico en Nicaragua. Historia SIEPAC. Managua: Centro de Documentación del Ministerio de Energía y Minas, No. 0561.
- Comisión Nacional de Energía. (2004). Balance Energético Nacional 2001-2004. Managua.
- Dirección de Eficiencia Energética. (2013). Memoria Anual 2012. Managua: Ministerio de Energía y Minas.
- Dufresne, V., Langlois, P., Couture-Roy, M., Flamand, S., & Nour, S. (2012). Guía A: Programas de financiamiento de Eficiencia Energética, conceptos básicos. Recuperado el 20 de Enero de 2015, de Banco Interamericano de Desarrollo: <http://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/3725/GUIA%20A%20Programas%20de%20financiamiento%20de%20EE.pdf?sequence=1>

- García, F., Gabriel, H., & Nestor, L. (s.f.). Manual de Estadísticas Energéticas 2011. Recuperado el 12 de Enero de 2015, de Organización Latinoamericana de Energía: http://biblioteca.olade.org/iah/fulltext/Bjnbr/v32_2/old0179.pdf
- Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional. (2015). Plan Nacional de Desarrollo Humano 2012-2016. A seguir Transformando Nicaragua. Recuperado el 13 de Enero de 2015, de <http://www.pndh.gob.ni/>
- Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, Ministerio de Energía y Minas, Instituto Nacional Forestal, & Ministerio de Recursos Naturales y del Ambiente. (2011). Estrategia Nacional de Leña y Carbón Vegetal de Nicaragua, 2011-2020. Managua. Obtenido de http://www.tortillaconsal.com/estrategia_lenha_carbon.pdf
- Instituto Nacional de Información de Desarrollo. (2014). Encuesta Nacional de Medición de Nivel de Vida, 2009. Recuperado el 16 de Diciembre de 2014, de <http://www.inide.gob.ni>
- Instituto Nacional de Información de Desarrollo. (2015). Anuarios Estadísticos 2005-2011 y Compendios Estadísticos 1990-2004. Estadísticas Sociodemográficas. Obtenido de <http://www.inide.gob.ni/>
- Instituto Nacional de Información de Desarrollo. (2015). IV Censo Nacional Agropecuario 2012. Recuperado el 3 de Diciembre de 2014, de <http://www.inide.gob.ni/Cenagro/INFIVCENAGRO/informefinal.html>
- Instituto Nacional de Información de Desarrollo. (2015). VIII Censo de Población y IV de Vivienda, 2005. Recuperado el 28 de Noviembre de 2014, de <http://www.inide.gob.ni/>
- Instituto Nicaragüense de Energía. (2012). Tabla de Capacidades de Consumos Promedios de Equipos Eléctricos. (D. O. La Gaceta, Ed.) Recuperado el 18 de Diciembre de 2014, de http://www.ine.gob.ni/DAC/consultas/Tabla_Consumo_Equipos_actMay12.pdf
- Instituto Nicaragüense de Energía. (2015). Dirección General de Electricidad, Estadísticas Anuales. Recuperado el 12 de Enero de 2015, de <http://www.ine.gob.ni/dge.html>
- Instituto Nicaragüense de Turismo. (2015). Boletín de Estadísticas de Turismo 1998-2012. Recuperado el 17 de Diciembre de 2014, de http://www.intur.gob.ni/DOCS/ESTADISTICAS/Boletin_Estadisticas2012.pdf
- Lapillone, B. (2014). Guidelines for BIEE template. CEPAL & ADEME.
- Michel, N. (2013). Efectos del Subsidio a la Tarifa de Energía a los Hogares Nicaragüenses. Managua: Banco Central de Nicaragua.
- Ministerio de Energía y Minas. (2015). Índice de Cobertura Eléctrica 2007-2013. Recuperado el 10 de Noviembre de 2014, de <http://www.mem.gob.ni/index.php?s=6&idp=652&idt=1>
- Ministerio de Energía y Minas. (20 de Octubre de 2015). Anuarios Estadísticos de Hidrocarburos 2007-2012. Obtenido de <http://www.mem.gob.ni/index.php?s=8&idp=712&idt=1>
- Ministerio de Energía y Minas. (2010). Actualización Estudios Previos sobre Caracterización de la Curva de Demanda y Uso Final de la Energía en la ciudad de Managua, para ser aplicados al desarrollo de proyectos de eficiencia energética. Informe final de Consultoría preparado por la empresa Consultoría Em Engenharia Ltda., Managua.
- Ministerio de Energía y Minas. (2014). Compendio de Energía Solar. Managua.
- Ministerio de Energía y Minas. (2015). Anuario Estadístico del Sector Eléctrico 2011-2012. Recuperado el 7 de Noviembre de 2014, de <http://www.mem.gob.ni/index.php?s=6&idp=650&idt=1>
- Ministerio de Energía y Minas. (2015). Balance Energético Nacional 2005-2012. Recuperado el 15 de Octubre de 2014, de <http://www.mem.gob.ni/index.php?s=6&idp=651&idt=1>
- Ministerio de Energía y Minas. (2015). Estadísticas Mineras 2007-2012. Recuperado el 12 de Enero de 2015, de <http://www.mem.gob.ni/index.php?s=7&idp=819&idt=1>
- Ministerio de Energía y Minas. (2015). Plan Indicativo de Expansión de Generación Eléctrica 2013-2027. Recuperado el 13 de Enero de 2015, de <http://www.mem.gob.ni/index.php?s=6&idp=653&idt=1>
- Ministerio. (2010). Guía del Inversionista, Invirtiendo en el sector eléctrico de Nicaragua. Recuperado el 20 de Enero de 2015, de http://www.renovables.org.ni/media/Documentos/Guia_del_Inversionista_Sector_Electrico_de_Nicaragua_2010_09Sept2010.pdf
- Serebrisky, T., Jiménez, R., & Mercado, J. (2014). Electricidad Perdida. Dimensionando las pérdidas de electricidad en los sistemas de transmisión y distribución en América Latina y el Caribe. (B. I. Desarrollo, Ed.) Recuperado el 02 de Febrero de 2015, de http://publications.iadb.org/handle/11319/6689?locale-attribute=es&scope=123456789/8&thumbnail=false&rpp=5&page=0&group_by=none&etal=0&filtertype_0=author&filter_0=Serebrisky%2C+Tom%C3%A1s&filter_relational_operator_0>equals

Wang, X., Franco, J., Masera, O., Troncoso, K., & Rivera, M. (2013). Banco Mundial . Recuperado el 15 de Enero de 2015, de http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2013/05/02/000445729_20130502165927/Rendered/PDF/762220SPANISH000Cookstove000Spanish.pdf

Anexos

Anexo 1

Instituciones involucradas e indicadores brindados según la disponibilidad de datos

Institución responsable	Datos de interés	Indicadores principales	Status de los datos
SECTORES: MACROECONOMICO, ENERGIA E INDUSTRIA			
Banco Central de Nicaragua	1. Producción física (en miles de unidades): cemento, papel y vidrio 2. Valor Agregado en datos corrientes y constantes, desglosado por sub sectores 3. Total de Ocupados del sector terciario 4. Indicadores macroeconómicos principales: inflación, crecimiento económico, población, etc. 5. Índice de la Producción Industrial 6. Área efectivamente construida por construcción privada	Intensidad primaria Intensidad final Ratio intensidad final/primaria Intensidad de energía por sectores económicos y en estructura constante Consumo unitario por productos intensivos	Incorporados en plantilla. -Excepto el valor agregado a precios corrientes del periodo 1994-2005 desagregado por subsectores (solamente fue brindado del periodo 2006-2012)
Ministerio de Energía y Minas	1. Índice de Cobertura Eléctrica 2. Balance Energético Nacional 3. Anuarios Estadísticos de Hidrocarburos y de Mercado Eléctrico 4. Curva de demanda de carga para la ciudad de Managua, 2009 5. Encuesta Nacional de Leña	Eficiencia en transformación de energía Eficiencia en sector eléctrico (térmico) Eficiencia de la refinería Pérdidas en transmisión y distribución de electricidad Peso de generación bruta de hidroeléctrica y eólica en la producción total	Incorporados en plantilla.
Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales	1. Temperatura al día - Degree days	Convertir indicadores de intensidad de energía con correcciones climáticas	Pendiente
SECTOR RESIDENCIAL			
Instituto Nacional de Información de Desarrollo	1. Número de hogares y viviendas 2. Encuesta de Medición de Nivel de Vida, 2009 3. Censo Nacional Agropecuario, 2012 4. Censo de la vivienda y población, 2005 5. Anuarios Estadísticos	Intensidad de energía del sector residencial Consumo de electricidad por hogares electrificados Consumo de energía por hogares y con correcciones climáticas Consumo de electricidad por aire acondicionado por	Incorporado

Ministerio de Fomento, Industria y Comercio	1. Ventas totales de aparatos eléctricos: refrigeradora, lavadora, abanico, microwave, aire acondicionado	vivienda, por m ² y con correcciones climáticas Consumo de energía para cocción de alimentos Equipos eficientes por categoría	Pendiente
SECTOR TERCIARIO			
Ministerio de Educación	1. Matrícula de estudiantes	Intensidad de energía del sector terciario	Incorporado
Instituto Nicaragüense de Turismo	1. Estancia promedio de turistas	Consumo de energía por empleado y por sectores Consumo de electricidad por alumbrado público per cápita	Incorporado
Instituto Nicaragüense de Energía	1. Consumo de electricidad de alumbrado público 2. Lámparas eficientes de alumbrado público	Consumo de electricidad por aire acondicionado y con correcciones climáticas	Incorporado
SECTOR AGROPECUARIO			
Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados	1. Número de bombas eléctricas	Consumo de electricidad por bombeo	Incorporado
SECTOR TRANSPORTE			
Ministerio de Transporte e Infraestructura	1. Distancias recorridas de vehículos 2. Consumo de combustible por tipo de motor 3. Tráfico de mercancía por carreteras 4. Tráfico de pasajeros referentes a transporte terrestre	Consumo de energía per cápita Intensidad de energía del sector transporte Consumo de energía de transporte terrestre por vehículo Consumo unitario por vehículo equivalente Consumo unitario por vehículo	Pendiente
Asociación Nicaragüense de Distribuidores de Vehículos Automotores	1. Ventas anuales de vehículos - Por tipo de Motor (STOCK)	Consumo de tráfico por unidad Consumo específico de energía de autos, camiones, vehículos livianos en litros por 100 km	Pendiente
Policía Nacional	1. Parque automotor desglosado por tipo de motor y categoría	Movilidad en transporte público per cápita	Pendiente
Empresa Portuaria Nacional	1. Consumo de combustible de transporte acuático	Porcentaje de transporte público por pasajeros	Pendiente
Instituto Nicaragüense de Aeronáutica Civil	1. Tráfico de pasajeros de vuelos domésticos e internacionales 2. Consumo de combustible de vuelos domésticos	Porcentaje de transporte no terrestre por tráfico de mercancía Consumo específico de energía por transporte acuático y aéreo	Incorporado

Anexo 2

Marco legal referentes al sector energético, sub sector eléctrico y sub sector hidrocarburos

SECTOR ENERGETICO	<ul style="list-style-type: none"> • 1985: Decreto 87, Ley INE • 1998: Ley 271 Reforma Ley INE • 2004: Decreto 13-2004 Política Energética Nacional • 2005: Ley 554, Estabilidad Energética • 2007: Ley 612, Org. Poder Ejecutivo • 2007: Decreto 5117, Aprobación del acuerdo bilateral de cooperación energética Petrocaribe, entre Nicaragua y Rep. Bolivariana de Venezuela • 2011: Ley 387, Ley Especial sobre Explotación y Exploración de Minas
SUB SECTOR ELECTRICO	<ul style="list-style-type: none"> • 1994: Decreto 46-94: Ley Creación ENEL • 1996: Ley de Normalización técnica y calidad • 1998: Ley Industria Eléctrica • 2002: Ley 272, Ley Geotérmica y su Reforma Decreto 12-2006 • 2003: Ley promoción hidroeléctricos • 2005: Ley de promoción fuentes renovables y Política de Electrificación Rural • 2008: Segundo Protocolo Mercado Regional • 2008: Ley 661. Ley para la distribución y uso responsable del servicio público de energía eléctrica • 2009: Ley 714, Ley Especial para el desarrollo del proyecto hid. Tumarín y Decreto 2-2009, Medidas de austeridad y ahorro de instituciones públicas • 2010: Ley de Reforma a Ley 272 y 554 • 2014: Ley 883, Ley org. de PETRONIC
SUB SECTOR HIDROCARBUROS	<ul style="list-style-type: none"> • 1998: Ley 277. Ley de Suministro de Hidrocarburos • 1998: Ley 286, Ley de Exploración y Exportación de Hidrocarburos • 2008: Concesión Petrolera de la RAAN • 2011: Ley 272, Ley Reforma a Ley 277 • 2012: Ley 810. Ley Especial para el desarrollo del proyecto Supremo Sueño de Bolívar

Siglas y abreviaturas

ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
ALC	América Latina y el Caribe
BCN	Banco Central de Nicaragua
BEN	Balance Energético Nacional
BIEE	Programa Base de Indicadores de Eficiencia Energética
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y El Caribe
CPmL	Centro de Producción más Limpia
CENAGRO	Censo Nacional Agropecuario
CNDC	Centro Nacional de Despacho de Carga
CNIC	Clasificador de Productos y Actividades de Nicaragua
EE	Eficiencia Energética
EMNV	Encuesta de Medición del Nivel de Vida
ENACAL	Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados
ENATREL	Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica
ENEL	Empresa Nicaragüense de Electricidad
EPN	Empresa Portuaria Nacional
FODIEN	Fondo para el Desarrollo de la Industria Eléctrica Nacional
GRUN	Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional
GWh	Gigavatio-hora
ICE	Índice de Cobertura Eléctrica
IEA	International Energy Agency
INAC	Instituto Nicaragüense de Aeronáutica Civil
IPI	Índice de Producción Industrial
INE	Instituto Nicaragüense de la Energía
INIDE	Instituto Nacional de Información de Desarrollo
INTUR	Instituto Nicaragüense de Turismo
MEM	Ministerio de Energía y Minas
MIFIC	Ministerio de Fomento, Industria y Comercio
MINED	Ministerio de Educación
MW	Mega Vatios
NTON	Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses
OLADE	Organización Latinoamericana de Energía
PN	Policía Nacional

PNDH	Plan Nacional de Desarrollo Humano
PNESER	Programa Nacional de Electrificación Sostenible y Energía Renovable
PIB	Producto Interno Bruto
SIN	Sistema Interconectado Nacional
TEP	Tonelada Equivalente de Petróleo
VA	Valor Agregado

Glosario

Auto productor: agente económico que genera energía eléctrica para suplir parcial o totalmente los requerimientos de sus propias instalaciones industriales o de sus actividades. Para efectos del BEN se toma en cuenta únicamente los ingenios azucareros.

Actividades de oferta del balance energético: actividades que permiten calcular la oferta interna de energía, es decir, la cantidad de energía disponible al interior de un país, ya sea para su consumo final directo o para su transformación en otras fuentes de energía. Se incluyen: producción primaria, importación, exportación, variación de inventarios, no aprovechado, bunker y transferencias.

Actividades de transformación del balance energético: son las fuentes energéticas tanto primarias como secundarias, se modifican en los centros de transformación donde se producen cambios físicos o químicos a dichas fuentes, obteniéndose como resultados productos con propiedades que facilitan su aprovechamiento energético. Las actividades consideradas en esta etapa son: refinerías, centros de tratamiento de gas, centrales eléctricas, autoprodutores, carboneras, coquerías, altos hornos, plantas de biodiesel y otros centros de transformación.

Balance Energético Nacional: síntesis de los resultados obtenidos en toda la cadena energética, desde la oferta de energía, los procesos de transformación de la misma y hasta la demanda final total que el país reflejó durante el año. El Balance energético calórico, permite las comparaciones y agregaciones entre los flujos de diferentes fuentes, es necesario que todas las medidas se encuentren en una unidad común calórica. Cabe destacar que en este informe se utilizó como unidad de medida: Tonelada de Petróleo Equivalente.

Biomasa: materia orgánica vegetal y animal utilizada con fines energéticos como: cascarilla de café, cascarilla de arroz, cascarilla de maní, aserrín y ripios.

Capacidad instalada nominal: capacidades nominales de los grupos de generación que están instalados en una central o conjunto de centrales eléctricas.

Capacidad instalada efectiva: carga máxima que pueden tomar las unidades en condiciones reales de operación y que inhabilitan al generador para producir la potencia nominal.

Central hidroeléctrica: centro de transformación en la cual se convierte la energía hidráulica en energía eléctrica.

Central geotérmica: centro de transformación en la cual se aprovecha directamente el vapor de agua que fluye de los pozos geotérmicos, para mover una turbina de vapor acoplada a un generador eléctrico.

Central térmica: centro de transformación en la cual se produce energía eléctrica a partir de la combustión de carbón, fuel oil o gas en una caldera diseñada para tal efecto.

Consumo final de energía: es toda la energía que se entrega a los sectores de consumo, para su aprovechamiento como energía útil, como electricidad y calor. Se excluyen las fuentes utilizadas como insumo o materia prima para producir otros productos energéticos correspondientes a la actividad transformación. Los sectores de consumo final se han clasificado de acuerdo a la división clásica de los sectores económicos y a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (revisión 3). Están desglosados en varios sectores: industria (excluye usos no energéticos), transporte, residencial, terciario y agropecuario.

Eficiencia global de transformación de energía: ratio entre el consumo final total sobre el consumo primario final de energía.

Energía final: cantidad de fuente energética que se consume en cada uno de sectores económicos y sociales del país, sin importar las eficiencias en los equipos o artefactos consumidores.

Energía útil: cantidad de energía realmente utilizada para cumplir la tarea productiva del equipo o aparato consumidor.

Fuentes de energía primaria: comprende a las fuentes de energía en su estado natural. Es decir que no han sufrido ningún tipo de transformación física o química mediante intervención humana. Se las puede obtener de la naturaleza ya sea: en forma directa como en el caso de la energía hidráulica, solar, leña y otros combustibles vegetales; o después de un proceso de extracción como el petróleo, carbón mineral, geoenergía, etc.

Fuentes de energía secundaria: Son los productos energéticos que se obtienen mediante la transformación de fuentes de origen primario o de otras fuentes secundarias. Las formas de energías secundarias consideradas para el balance energético, se las ha clasificado de acuerdo a la fuente primaria de proveniencia (electricidad; productos petroleros secundarios como el gas licuado propano, gasolinas para motor, nafta, kerosene, jet fuel, diesel y gas oil, fuel oil, coque de petróleo, gas de refinería; productos petroleros no energéticos como asfaltos, solventes, aceites, grasas y lubricantes; derivados de carbón mineral como coque y gas; derivados de biomásas como carbón vegetal y biocombustibles).

Gas licuado de petróleo: consiste en una mezcla de hidrocarburos livianos, que se obtienen como productos de los procesos de refinación, de estabilización del petróleo crudo y de fraccionamiento de líquidos de gas natural.

Gasolinas: mezcla de hidrocarburos líquidos, livianos, obtenidos de la destilación del petróleo y tratamiento del gas natural, cuyo rango de ebullición se encuentra generalmente entre los 30 a los 200 grados centígrados. Dentro de este grupo se incluyen la gasolina de aviación y gasolina automotriz.

Indicadores de Eficiencia Energética: según la clasificación básica de indicadores de Sistema de Información Económica Energética, se consideran: eficiencia en transformación energética, eficiencia en generación eléctrica, factor de utilización de las instalaciones energéticas y factor de pérdidas por transporte y distribución de energía.

Intensidad primaria de energía: ratio entre el consumo total de energía de un país y el PIB a precios constantes. Mide el monto total de energía necesaria para genera una unidad de PIB.

Matriz energética: es el estudio del sector energético en que se cuantifica la oferta, demanda y transformación de cada una de las fuentes energéticas al interior del país, así como al inventario de recursos energéticos disponibles; considerando para estas variables su evolución histórica y

proyección a futuro. Cabe destacar que su análisis es clave para la planificación y abastecimiento energético.

PIB corriente: indica la valoración de los distintos componentes del PIB tomando como los precios vigentes de cada año.

PIB constante: mide la producción efectivamente realizada en la economía sin el efecto que producen los precios.

Refinería de petróleo: instalaciones donde el petróleo crudo se transforma en derivados. En la refinería básicamente se prepara el petróleo crudo en sus diferentes componentes.

Usos finales: aplicaciones útiles de la energía que satisfacen necesidades específicas de una actividad productiva o social como: iluminación, calefacción, refrigeración, aire acondicionado, cocción, calor de procesos, fuerza motriz, entre otros.

Valor agregado: saldo que queda del valor bruto de la producción (VBP) de una actividad, después de restar la demanda o consumo intermedio (CI), corresponde al valor de los insumos que entran en el proceso productivo que genera otros bienes o servicios.



Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)
Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC)
www.cepal.org