



GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE
GUATEMALA
MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS

PLAN NACIONAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

2019 - 2032

Ministerio de Energía y Minas



PLAN NACIONAL DE

EFICIENCIA ENERGÉTICA

UPPEM

Unidad de Planeación
Energético Minero

Dirección General de Energía

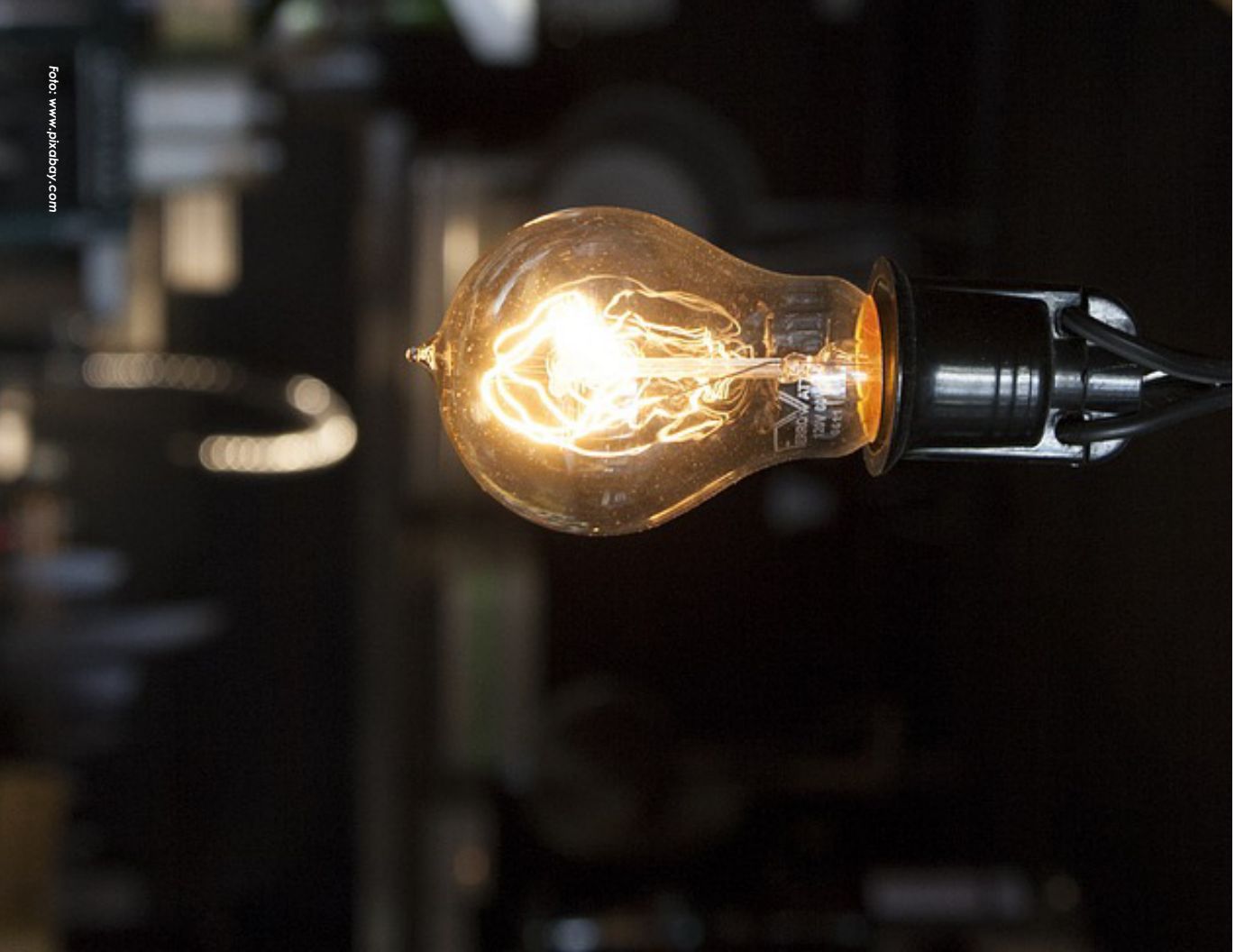


Foto: www.pixabay.com

PLAN NACIONAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA 2017

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS

MINISTRO

Luis Alfonso Chang Navarro

VICEMINISTRO DEL ÁREA ENERGÉTICA

Rodrigo Estuardo Fernández Ordóñez

VICEMINISTRO DE ENERGÍA Y MINAS

Julio Salvador Contreras Amaya

VICEMINISTRO DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Edwin Aroldo Rojas Domingo

DIRECTORA GENERAL DE ENERGÍA

Lucía José Estrada Barrientos





Foto: www.pixabay.com

**UNIDAD DE PLANEACIÓN ENERGÉTICO MINERO
-UPEM-**

Director Técnico

Ing. Gabriel Armando Velásquez Velásquez

Equipo de Trabajo

Cristian Iván Samayo Chávez
Marvin Yovani López y López
Jesús Fernando Álvarez Perén
Fredy Alexander Lepe Millian
Giancarlo Alexander Guerrero Isem

Dirección General de Energía

María del Rosario Gomez Consuegra

Con el apoyo de:

USAID / DESARROLLO CON BALAS EMISIONES
Ing. Luis Miguel Lepe Diaz



PRESENTACIÓN

El crecimiento de la sociedad y los procesos productivos del país, impactan directamente en la demanda y uso final de la energía. Cada día aumenta la producción y utilización de todo tipo de productos para distintas aplicaciones, lo que conlleva a una mayor utilización de los recursos necesarios para producirlos y utilizarlos para distintos propósitos.

Por lo tanto, la implementación de acciones de eficiencia energética es la forma más rápida y con mejor relación de costo-beneficio para garantizar la seguridad energética, mejorar las condiciones económicas y la reducción de impactos ambientales.

Optimizar la intensidad en los consumos de energía representa un gran reto en todos los ámbitos de su utilización, principalmente si no se controlan los desperdicios energéticos.

De tal manera, que el Ministerio de Energía y Minas a través de esta unidad técnica promueve e impulsa las acciones de eficiencia y ahorro energético a través de la transparencia y gestión energética responsable para todos los sectores de consumo.

Índice General

1. RESUMEN ELECTIVO	13
2. SIGLAS Y ACRÓNIMOS	15
3. CONTEXTO POLÍTICO Y REGULATORIO	17
3.1 Política Energética 2013-2027.....	17
3.2 Plan Nacional de Energía.....	18
3.3 Subsector Eléctrico Nacional.....	19
3.3.1 Ley General de Electricidad.....	20
3.3.2 Ministerio de Energía y Minas -MEM.....	21
3.3.3 Comisión Nacional de Energía Eléctrica -CNEE.....	21
3.3.4 Administrador del Mercado Mayorista -AMM.....	21
4. LÍNEA BASE ENERGÉTICA DE GUATEMALA	16
5. OBJETIVOS DEL PLAN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	23
5.1 Escenario Tendencial -BAU.....	28
5.2 Escenario de Eficiencia Energética -EE.....	28
5.3 Otros Escenarios.....	29
6. ENERGÍA EVITADA	31
6.1 Meta de Energía Evitada.....	31
7. Regulación y normalización de la eficiencia energética en Guatemala	35
7.1 Ley de Eficiencia Energética, Reglamento y Normalización.....	35
8. Principios Rectores del Plan	39
8.1 Legislación.....	39
8.2 Normalización.....	39
8.3 Cultura.....	39
9. Ejes Sectoriales de Acción	41
9.1 Servicios Públicos.....	41
9.1.1 Promoción de Normativas Voluntarias de Eficiencia Energética.....	41
9.1.2 Premio Nacional a la Eficiencia Energética.....	42
9.1.3 Auditorías Energéticas.....	42
9.1.4 Sistemas de Gestión de la Energía.....	43
9.1.5 Certificados de Eficiencia Energética.....	45
9.2 Industria.....	47
9.2.1 Modelos de Negocio ESCO.....	47
9.3 Comercio y Servicios.....	48
9.3.1 Cultura de Ahorro y Consumo Energético.....	49
9.4 Transporte.....	51
9.4.1 Reforzar los Sistemas de Transporte Colectivo Urbano.....	51
9.4.2 Impulsar el Uso de Combustibles Alternos y Tecnologías Híbridas en el Sector Transporte.....	52
9.4.3 Impulsar la Inclusión de Vehículos Eléctricos en el Sector Transporte.....	53
9.4.4 Residencial.....	55
9.5.1 Código de Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión.....	56
9.5.2 Identificación de Productos Etiquetados de Eficiencia Energética.....	57
9.5.3 Sensibilización a los Usuarios Residenciales sobre las Buenas Prácticas de Eficiencia Energética.....	57



9.5.4 Estufas Eficientes y Ahorradoras de Leña.....	58
9.5.5 Migrar de Estufas Convencionales de Leña y GLP a Estufas Eléctricas de Inducción.....	58
9.6 Academia.....	59
9.6.1 Sensibilización a Estudiantes sobre Eficiencia Energética.....	59
10. MARCO ESTRATÉGICO	61
11. Referencias	65

Índice de Gráficas

Gráfica 1: Evolución del consumo energético nacional por sectores.....	23
Gráfica 2: Evolución del consumo energético por tipo de recurso a nivel nacional.....	24
Gráfica 3: Proyección de los consumos energéticos en su escenario tendencial.....	28
Gráfica 4: Proyección de los consumos energéticos en el escenario de eficiencia energética.....	29
Gráfica 5: Escenarios de Máxima y Mínima Demanda Energética.....	29
Gráfica 6: Reducción de los consumos energéticos del país.....	31
Gráfica 7: Proyección de la energía evitada por sector de consumo.....	32
Gráfica 8: Comparación proporcional de energía consumida por transportar una persona durante 100 km.....	39

Índice de Tablas

Tabla 1: Evolución de los consumos energéticos por tipo de recurso en TI.....	24
---	----

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Ejes de la Política Energética 2013-2027.....	17
Ilustración 2: Plan Nacional de Energía 2017-2032.....	18
Ilustración 3: Marco Jurídico Nacional del Subsector Eléctrico.....	19
Ilustración 4: Composición del Subsector Eléctrico Nacional.....	20
Ilustración 5: Orden jerárquico para la Eficiencia Energética del país.....	36
Ilustración 6: Ciclo evolutivo de la aplicación de Auditorías Energéticas.....	43
Ilustración 7: Esquema de un sistema de gestión energética.....	44
Ilustración 8: Ciclo de vida de un proyecto de certificado energético.....	46
Ilustración 9: Factores susceptibles a la aplicación de medidas de Eficiencia Energética.....	49
Ilustración 10: Modelos de Eficiencia Energética que no implican cambios tecnológicos.....	50
Ilustración 11: Caracterización del sector transporte presentados en el Plan Nacional de Energía.....	51
Ilustración 12: Cuadro comparativo de eficiencia de vehículos gasolina y eléctricos.....	54
Ilustración 13: Aplicaciones energéticas en el sector Residencial.....	55
Ilustración 14: Objetivos de la Eficiencia Energética a nivel Residencial.....	56
Ilustración 15: Hábitos culturales de consumo de energético en el sector residencial.....	57
Ilustración 16: Combustibles utilizados como energéticos en el sector residencial.....	58



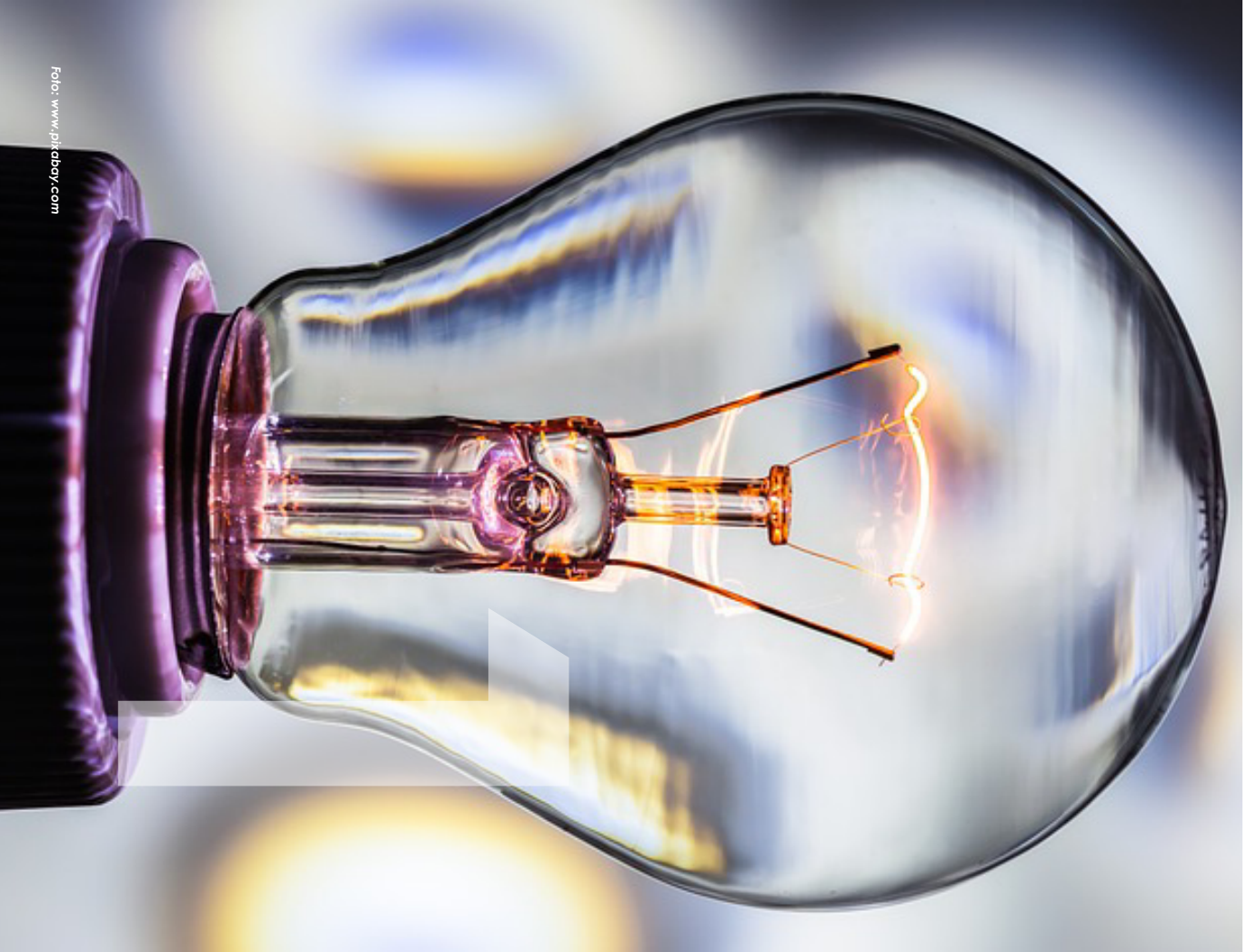


Foto: www.pictoboy.com

1 | RESUMEN EJECUTIVO

Para el Ministerio de Energía y Minas, como ente rector en asuntos relacionados al uso y explotación de la energía en Guatemala, es primordial dar cumplimiento a las metas de desarrollo energético con énfasis en la cultura del ahorro y eficiencia energética. Razón por la cual, presenta este Plan Nacional de Eficiencia Energética establecido en el 4to eje de la Política Energética 2013-2027.

El Plan Nacional de Eficiencia Energética considera caracterizar los sectores de demanda de energía del país, tales como el sector residencial, industrial, transporte, comercio y servicios; buscando demostrar los puntos de mayor demanda de energía y de la misma forma identificar los mayores índices de crecimiento de esta.

Las acciones planteadas pretenden lograr una mejora en los hábitos de consumos de energéticos convencionales; a través de la correcta aplicación de una legislación energética, la adaptación de normativas que den forma al mercado de consumidores y un cambio de conducta cultural hacia la utilización final de la energía.

La meta de energía evitada proyectada para este Plan Nacional de Eficiencia Energética es de 69,790 TJ [Tera-Jouls] para el año 2032, respecto al escenario tendencial -BAU-. Esta reducción de 69,790 TJ, representa una disminución de los consumos energéticos del país en un 15.1 %.

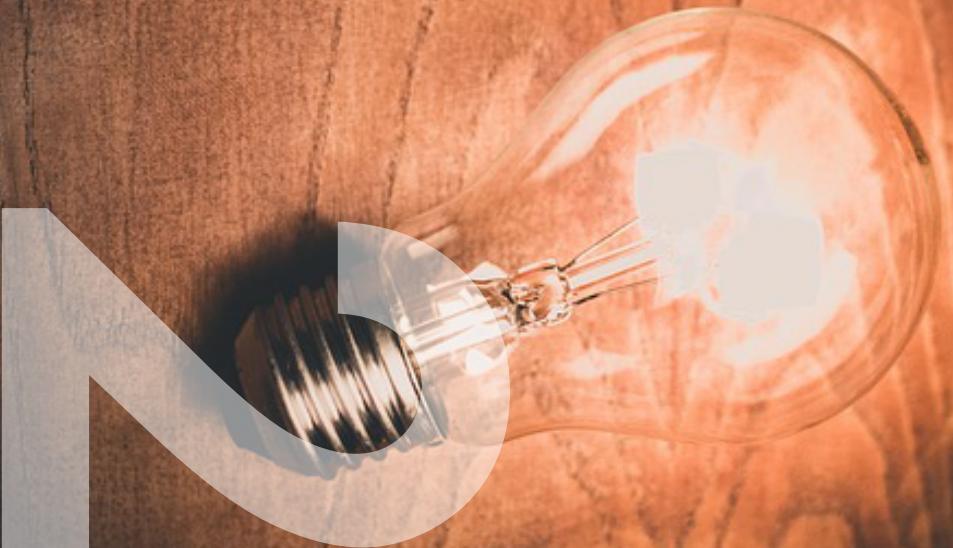
Los planteamientos y acciones propuestas en este plan, tienen la finalidad de dar apoyo y soporte a las medidas que el sector energético del país debe tomar para dar los siguientes pasos hacia el desarrollo sostenible y el uso eficiente de la energía.



13

2 | ACRÓNIMOS Y SIGLAS

A/C	Aires Acondicionados
AG	Acuerdo Gubernativo
AMM	Administrador del Mercado Mayorista
BAU	Business As Usual
BE	Balance Energético
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CNEE	Comisión Nacional de Energía Eléctrica
EE	Eficiencia Energética
ESCOS	Empresas de Servicios Energéticos
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GLP	Gas Licuado de Petróleo
GT	Guatemala
IEn	Indicadores Energéticos
ISO	International Organization for Standardization
LEDS	Low Emission Development
MEM	Ministerio de Energía y Minas
OIL	Combustible
SNI	Sistema Nacional Interconectado
TJ	Tera Joules
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional



3 | CONTEXTO POLÍTICO Y REGULATORIO DE GUATEMALA

Este Plan Nacional de Eficiencia Energética, surge en cumplimiento a lo descrito en la Política Energética 2013-2027, del Ministerio de Energía y Minas; indicado en una de las acciones del cuarto eje “Ahorro y Uso Eficiente de la Energía”.

3.1 Política Energética 2013-2027

La Política Energética 2013-2027 es un instrumento de carácter público, elaborado por el Ministerio de Energía y Minas, aprobado bajo el Acuerdo Gubernativo 80-2013, con el objetivo de contribuir al desarrollo energético sostenible del país con equidad social y respeto al medio ambiente. (Ministerio de Energía y Minas, 2017).

Ilustración 1: Ejes de la Política Energética 2013-2027.



Fuente: Plan Nacional de Energía 2017-2032, Ministerio de Energía y Minas.

El cuarto eje de la Política Energética está enfocado en crear los mecanismos para el uso eficiente y productivo de la energía, además que buscar el cumplimiento del objetivo operativo que consiste en lograr que el 30% de las instituciones del sector público utilicen eficientemente la energía. (Ministerio de Energía y Minas, 2017)

Una de las acciones que manda este cuarto eje de la política es implementar un plan nacional para el ahorro y uso eficiente de la energía.



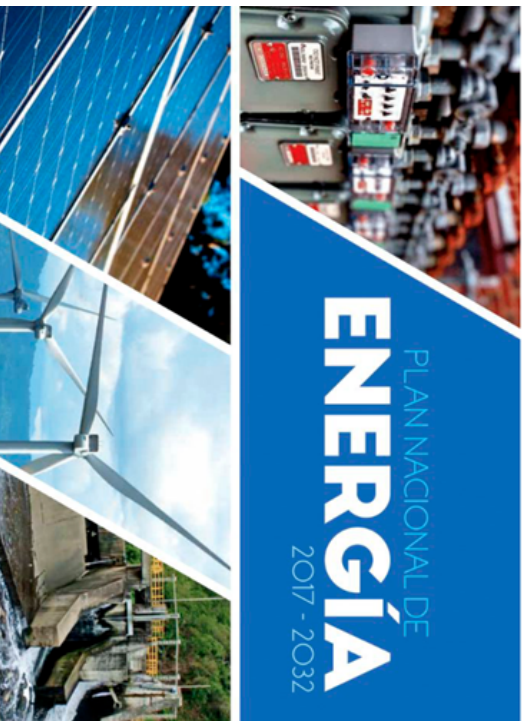
3.2 Plan Nacional de Energía

El objetivo principal del Plan Nacional de Energía, es apoyar los esfuerzos de país para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) promoviendo el uso de tecnologías para la eficiencia y el ahorro energético; priorizando el uso de fuentes de energía renovable de manera sostenible para diversificar la matriz de generación de energía eléctrica, así como la sustitución del uso de leña por nuevas fuentes energéticas y tecnológicas, de tal manera que se obtengan beneficios para mejorar las condiciones ambientales utilizando fuentes con bajas emisiones de GEI.

Para dar cumplimiento a las metas de reducción de emisiones, dentro del sector energía, el Plan Nacional de Energía, plantea tres ejes estratégicos:

1. Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales.
2. Eficiencia y Ahorro Energético.
3. Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

Ilustración 2: Plan Nacional de Energía 2017-2032.



Fuente: Ministerio de Energía y Minas, 2017.



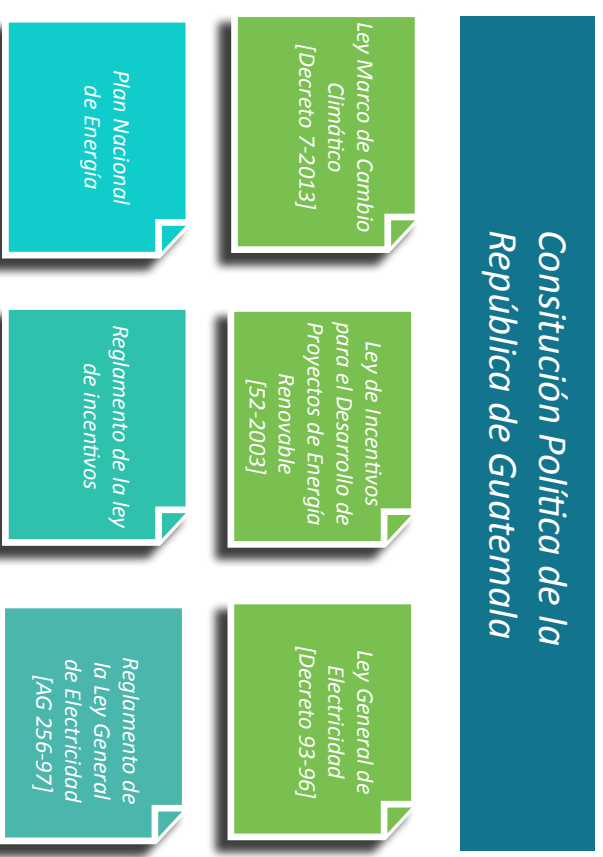
El segundo eje del Plan Nacional de Energía, fortalece los objetivos y acciones del cuarto eje de la Política Energética 2013-2027, para fomentar el uso eficiente de los consumos energéticos en los sectores residencial, comercial, institucional y comercial del país. El plan también hace énfasis en los mecanismos de implementación existentes y nuevas metodologías para el Ahorro y Uso Eficiente de la Energía. (Ministerio de Energía y Minas, 2017).

Adicionalmente, la acción 1 del segundo eje del Plan Nacional de Energía, establece que el Ministerio de Energía y Minas, elaborará el Plan Nacional de Eficiencia Energética con la finalidad proveer los lineamientos que fomenten el ahorro y uso eficiente de la energía.

3.3 Subsector Eléctrico Nacional

El sub sector correspondiente al suministro eléctrico está regido por un marco político y jurídico que comprende leyes, políticas y reglamentos los cuales se muestran en el siguiente esquema:

Ilustración 3: Marco Jurídico Nacional del Subsector Eléctrico.



Fuente: Elaboración propia, Ministerio de Energía y Minas.



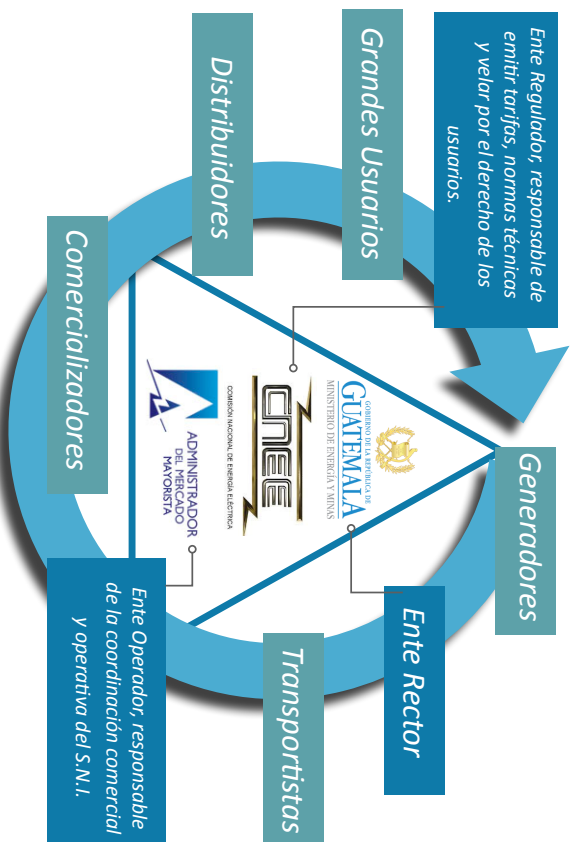
3.3.1 Ley General de Electricidad

La Ley General de Electricidad fue aprobada por medio del Decreto No. 93-96 del Congreso de la República de Guatemala, y fue implementada para el desarrollo y aseguramiento del sistema eléctrico nacional.

Esta ley establece los mecanismos que rigen y monitorean las actividades del mercado eléctrico, que está conformado por las actividades de generación, comercialización, transporte, distribución y consumo de electricidad.

Las instituciones que constituyen el subsector eléctrico en Guatemala y su organización, se muestran en el esquema siguiente:

Ilustración 4: Composición del Subsector Eléctrico Nacional.



Fuente: Ministerio de Energía y Minas 2017.



3.3.2 Ministerio de Energía y Minas -MEM-

Es el órgano del Estado responsable de aplicar la Ley General de Electricidad y su Reglamento para dar cumplimiento a sus obligaciones. De igual forma, es el encargado de exponer y organizar las políticas, planes de estado y programas indicativos relativos al subsector eléctrico y al subsector de hidrocarburos así como la explotación de los recursos Mineros.

3.3.3 Comisión Nacional de Energía Eléctrica -CNEE-

La Comisión Nacional de Energía Eléctrica fue creada por la Ley General de Electricidad, como un órgano técnico del Ministerio de Energía y Minas, con independencia funcional para el ejercicio de sus funciones y atribuciones.

3.3.4 Administrador del Mercado Mayorista -AMM-

El Administrador del Mercado Mayorista es una entidad privada sin fines de lucro, encargada de coordinar las transacciones entre los participantes agentes del Mercado Mayorista. Entre sus funciones destacadas se puede mencionar el establecimiento de precios de mercado de corto plazo para las transacciones de potencia y energía entre sus agentes, cuando estas no corresponden a contratos de largo plazo libremente pactados y garantizar la seguridad y el abastecimiento de energía eléctrica en el país, así como la de crear las disposiciones generales para la operación de los agentes del mercado mayorista.





Foto: www.pikabay.com

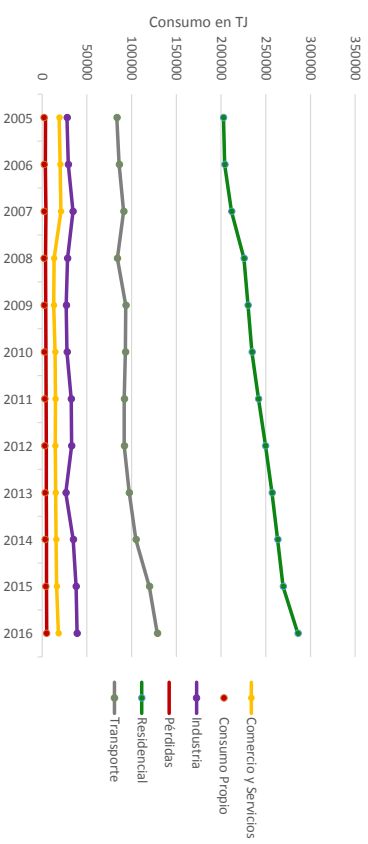
4 | LÍNEA BASE ENERGÉTICA DE GUATEMALA

El consumo energético en Guatemala ha venido aumentando de manera constante a lo largo de los últimos 6 años, utilizados para construir la línea base energética del país. Este crecimiento energético responde al crecimiento económico relacionado con el PIB del país.

El consumo energético del país para el año 2005 fue de 338,913.54 TJ y para el año 2016 fue de 481,862.72 TJ; lo que indica que durante el transcurso de seis años las necesidades energéticas del país han reportado un crecimiento del 142,949.18 TJ, a un crecimiento promedio de 3.35% anual.

Los sectores más demandantes en la utilización de recursos energéticos ha sido el sector residencial, debido al uso mayoritario de la leña como energético, y el sector transporte en la utilización de gasolinas y consumibles.

Gráfica 1: Evolución del consumo energético nacional por sectores.



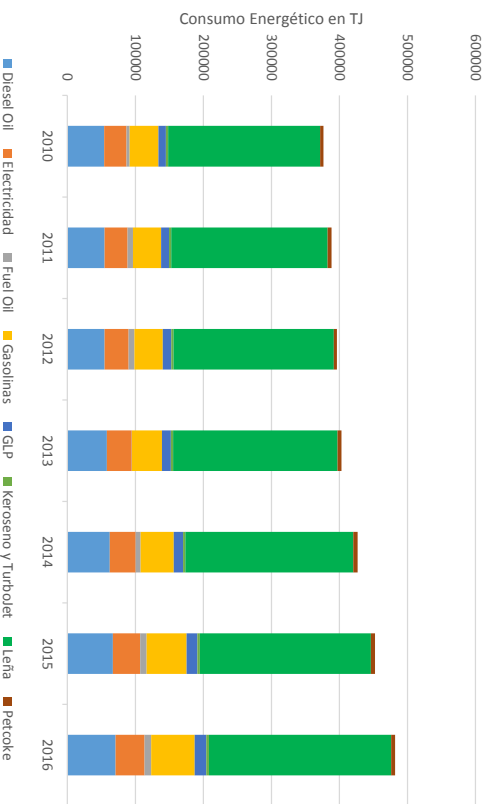
Fuente: : Elaboración propia, con información de los balances energéticos del INEEM.

Las pérdidas de energía indican toda aquella cantidad de energía que se consume o se desperdicia en los sistemas energéticos, sin producir ningún bien o servicio al usuario final.

Así mismo, el consumo energético del país por tipo de recurso se puede observar en la siguiente gráfica:



Gráfica 2: Evolución del consumo energético por tipo de recurso a nivel nacional.



Fuente: Elaboración propia, con información de los balances energéticos del MEM.

Para el año 2016, el consumo de gasolinás para la movilidad en el sector transporte representó el 13.30% y el consumo de Diesel para las actividades del sector industria y de generación de energía eléctrica representó un 14.70%. Mientras que el consumo de energía eléctrica para el año 2016, representó el 8.86% del consumo energético total.

Tabla 1: Evolución de los consumos energéticos por tipo de recurso en TJ.

CONSUMO POR ENERGÉTICO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Diesel Oil	54,273	54,760	54,831	58,028	62,251	66,858	70,826
Electricidad	32,818	33,823	35,209	36,567	38,129	40,242	42,709
Fuel Oil	4,371	7,996	8,556	370	7,470	9,446	9,672
Gasolinás	42,366	41,242	41,731	44,129	48,494	58,608	64,067
GLP	10,938	11,720	12,563	13,110	13,645	15,905	17,006
Keroseno y Turbulet	3,349	3,175	3,383	3,249	3,501	3,658	3,845
Leña	223,433	229,987	235,319	241,731	246,827	251,501	267,853
Petcoke	5,000	5,575	4,808	5,833	6,498	5,957	5,884
CONSUMO ENERGÉTICO	376,549	388,279	396,400	403,016	426,815	452,174	481,863

Fuente: Elaboración propia, con información de los balances energéticos del MEM.



5 | OBJETIVOS DEL PLAN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

La eficiencia energética impulsa el desarrollo responsable y eficiente de los recursos energéticos. La aplicación de medidas de eficiencia energética nos permite reducir el consumo energético manteniendo los niveles de confort y competitividad, al mismo tiempo que nos brinda utilidades económicas y beneficios ambientales.

El concepto de ahorro de energía, indica que se debe limitar el uso de los recursos energéticos, mientras que el concepto de eficiencia energética, implica la optimización en uso final de la energía y los procesos productivos.

Implementar acciones de eficiencia energética en la vida cotidiana de todos participantes del sector, implica que como país, se desarrolle la economía en torno a la sostenibilidad y el uso óptimo de los recursos energéticos que puede convertirse en beneficios de carácter económico y social en el futuro.

El sector residencial, puede lograr una reducción de gastos sin perder calidad de vida mientras que para los sectores productivos y comerciales permite mejorar la productividad al reducir costos de producción. Estas contribuciones evitan y retrasan importantes inversiones en la generación de energía, en los modelos de consumo energético final, en el medio ambiente y reduce las emisiones de gases de efecto invernadero.

💡 El objetivo primordial del Plan Nacional de Eficiencia Energética es obtener una meta de energía evitada para el periodo 2019-2032, priorizando el ahorro energético, limitando la utilización y consumo de energía proveniente de diversas fuentes, a través de la eficiencia energética.

💡 Alcanzar los objetivos de eficiencia energética descritos en el cuarto eje de la Política Energética 2013-2027, "Ahorro y Uso Eficiente de la Energía".

💡 Apoyar los objetivos planteados en el Plan Nacional de Energía, en su segundo eje "Eficiencia y Ahorro Energético" alcanzando la reducción de consumos energéticos y de emisiones de gases de efecto invernadero -GEI- que fueron presentados.

Para la elaboración de las proyecciones de consumo energético por sectores, se realizó un análisis de escenarios, los cuales se describen a continuación:



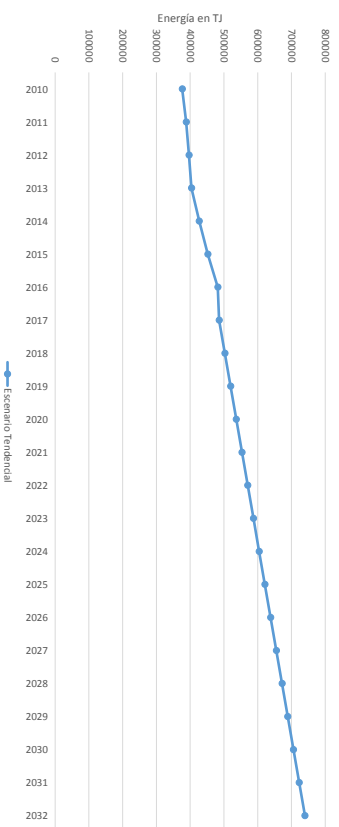
5.1 Escenario Tendencial -BAU-

Este escenario toma como base la demanda y consumos energéticos del país, reportados en sus balances energéticos para los años 2010 al 2016. Esta proyección modela la evolución de los consumos energéticos sectoriales, tomando en cuenta las realidades y susceptibilidades socioeconómicas de los energéticos individuales y su impacto en la demanda energética nacional sin sufrir alteraciones.

La expresión Business As Usual -BAU- que en términos de empresariales significa: “Como Siempre”, “Lo Acostumbrado”, “Igual que Siempre” o “Que todo sigue igual” y se describe como la operación del sistema sin afectar sus patrones y variables de comportamiento.

El escenario tendencial proyecta los consumos actuales teniendo en cuenta las variables determinantes del consumo energético sin plantear cambios significativos dentro de las estructuras de consumo.

Gráfica 3: Proyección de los consumos energéticos en su escenario tendencial.



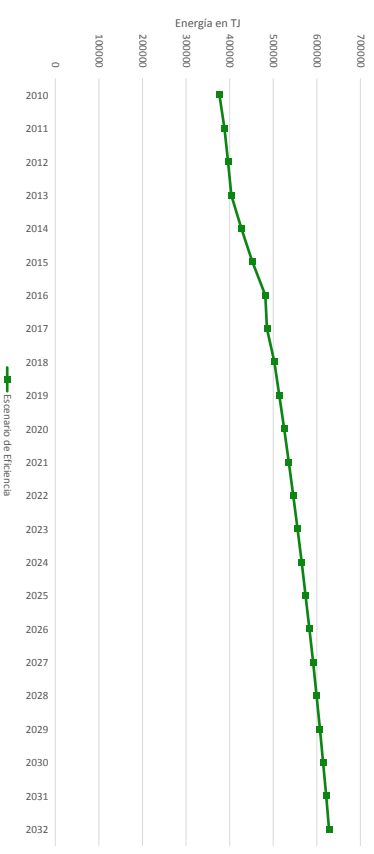
Fuente: Unidad de Planeación Energética Minero, MEM.

5.2 Escenario de Eficiencia Energética -EE-

Este escenario toma como referencia las proyecciones anuales del escenario tendencial, introduciendo medidas de Eficiencia Energética y sus efectos en los consumos energéticos del país.

La cuantificación de los impactos de la implementación de medidas de eficiencia energética, en todos los sectores, establece una reducción en los nuevos patrones de consumo energético que es posible relacionar con las nuevas fuentes de suministro y demanda energética nacional.

Gráfica 4: Proyección de los consumos energéticos en su escenario de eficiencia energética.



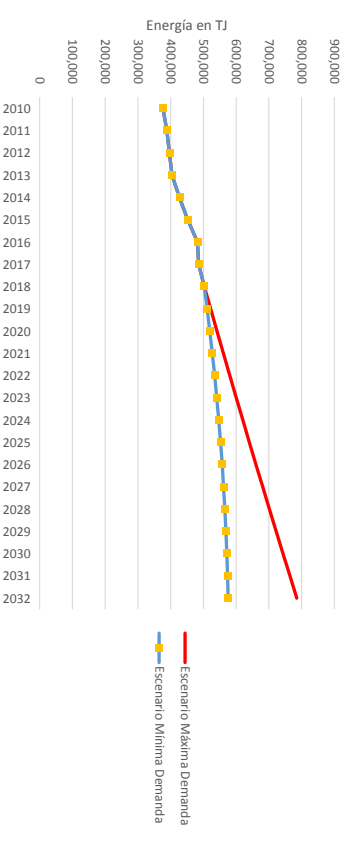
Fuente: Unidad de Planeación Energética Minero, MEM.

5.3 Otros Escenarios

Adicionalmente, fueron analizados otros escenarios de demanda y consumo energético del país; tal escenarios son: Escenario de Máxima Demanda, donde se proyectan los consumos energéticos para un uso mayor de la energía relacionado con el máximo crecimiento energético anual del país de 6.16%, reportado entre los años 2010-2016. (Ministerio de Energía y Minas -MEM-, 2017).

El escenario de Mínima Demanda, proyecta los consumos energéticos suponiendo que existen situaciones externas a las políticas y planes energéticos del país, como el desabastecimiento de combustibles al país, variación súbita de los precios del petróleo, tarifas de energía eléctrica, entre otros.

Gráfica 5: Escenarios de Máxima Y Mínima Demanda Energética.



Fuente: Unidad de Planeación Energética Minero, MEM.





Foto: www.pixabay.com

6 | ENERGÍA EVITADA

Para los efectos de este plan, la Energía Evitada se entiende como aquella energía que No es consumida en consecuencia de la aplicación de medidas de Eficiencia Energética. Toda la energía evitada constituye el ahorro energético en el mediano y largo plazo.

Dicho en otras palabras, es la energía que no fue necesaria para producir bienes y servicios y por lo tanto se interpreta como un posible ahorro energético y económico.

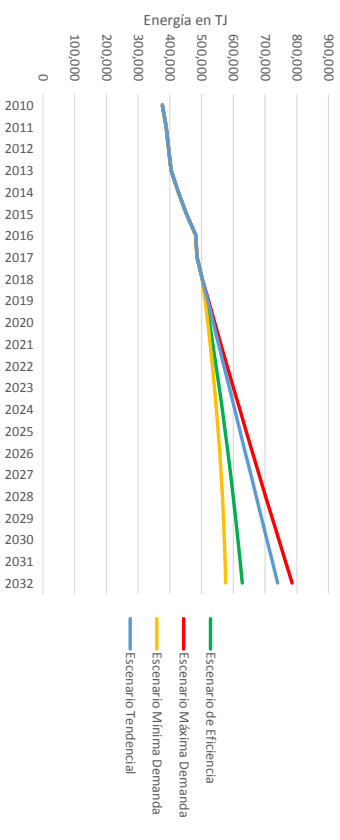
6.1 Meta de Energía Evitada

Esta meta surge al realizar la comparación entre los distintos escenarios evaluados y el escenario de eficiencia energética planteado en este plan, derivado de las acciones sectoriales.

La meta de energía evitada proyectada para este Plan Nacional de Eficiencia Energética es de 69,790 TJ [Tera-Joules] para el año 2032, respecto al escenario tendencial -BAU-.

Esta reducción de 69,790 TJ, representa una reducción de los consumos energéticos del país en un 15.1 %.

Gráfica 6: Reducción de los consumos energéticos del país.



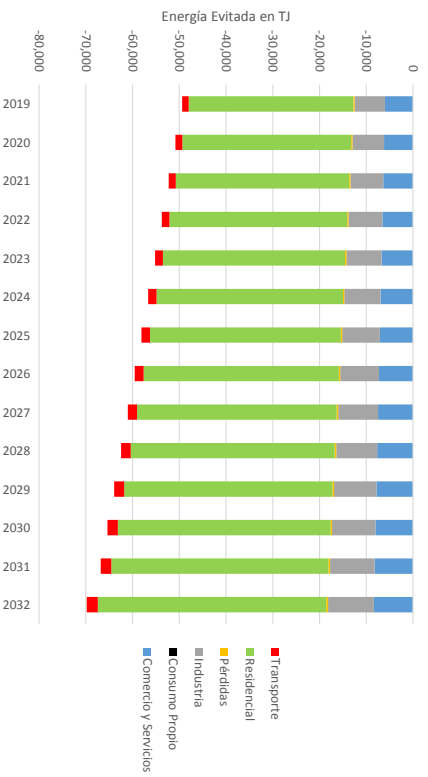
Fuente: Unidad de Planeación Energético Minero, MEF.

La reducción de los consumos energéticos proyectados en este plan y representados por el escenario de eficiencia energética -EE-, representa una significativa reducción de los consumos de electricidad en un 25% en el sector industrial, 18% en el sector residencial, 5% en las pérdidas por transmisión y distribución y 30% en el sector comercio y servicios.

De la misma manera, la reducción de los consumos energéticos de combustibles, GLP y diésel en 25% para el sector industrial, 2% para el sector transporte, 18% para el sector residencial y 30% para el sector comercio y servicios.

La reducción de los consumos energéticos proyectados en el escenario de eficiencia energética, se muestran desagregados por sector:

Gráfica 7: Proyección de la energía evitada por sector de consumo.



Fuente: Unidad de Planeación Energético Minero, MEM.



7 | Regulación y normalización de la eficiencia energética en Guatemala

Guatemala, aun en el 2018, no cuenta con regulación sobre eficiencia energética ya que no existe una Ley, Reglamento o Normalización que especifique rutas o guías para que la eficiencia energética sea prioridad dentro del territorio Nacional.

Para que el País pueda impulsar la eficiencia energética como una medida de ahorro económico y energético, además de impulsar la mitigación de Gases de Efecto Invernadero, se debe iniciar legislando el proceso.

7.1 Ley de Eficiencia Energética, Reglamento y Normalización

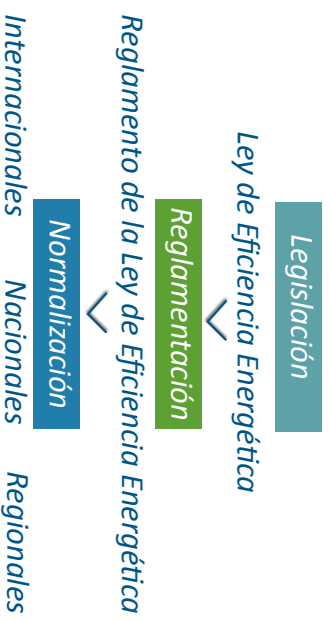
El Ministerio de Energía y Minas plantea como objetivo presentar una propuesta de Ley sobre Eficiencia Energética, y su respectivo Reglamento, buscando darle vida a un brazo técnico especializado en Eficiencia Energética, presidido por el Ministerio de Energía y Minas como ente rector del Sector Energético del país.

El brazo técnico especializado deberá ser el encargado de velar por todos los temas específicos concernientes a la Eficiencia Energética que repercutan en el país, cuidando el cumplimiento de la Ley, Reglamento y Normalización de la misma.

En cuanto al ámbito de Normalización, se propone adoptar normas de carácter nacional e internacional para impulsar su aplicación en los distintos sectores que demandan energía en el país. Toda norma es de carácter voluntario hasta que una parte reguladora la constituya obligatoria.

En el siguiente diagrama se muestra el orden jerárquico de la aplicación regulatoria de Guatemala, haciendo la observación en el ámbito de normalización, donde se aplica el carácter de norma que el órgano especializado del país decida adoptar:

Ilustración 5: Orden Jerárquico para la Eficiencia Energética del país.



Fuente: Unidad de Planeación Energético Minero, MEM.

Es importante que el país desarrolle las condiciones necesarias para que los sectores en conjunto como sociedad, establezcan la necesidad de mecanismos que permitan el acceso a mejores tecnologías de eficiencia energética, así como contar con las capacidades técnicas y culturales que les permita tomar mejores decisiones al momento que realizar propuestas de ahorro energético.

Una Ley sobre Eficiencia Energética, estaría indicando las referencias de las acciones que públicas y privadas para optimizar la demanda de energía sin descuidar el cumplimiento de sus funciones y productividad.





Foto: www.pikabay.com

8 | Principios Rectores del Plan

A continuación se presentan los principios rectores que apuntan a dar resultados positivos en el cumplimiento de las metas de energía evitada para el año 2032, tal como se indica en los objetivos del presente Plan. Los principios rectorre son:

8.1 Legislación

La regulación de eficiencia energética es uno de los primeros pasos, muy importante para Guatemala ante el cumplimiento de los objetivos que se plantean al alcanzar la meta de energía evitada. Este objetivo también contribuirá a alcanzar las metas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero propuestos por el Plan Nacional de Energía y su particular alineación con la Política Energética 2013 – 2027, que dicta en su 4to eje “Ahorro y Uso Eficiente de la Energía”. Por lo tanto, los objetivos de se pretende alcanzar un proceso de legislación son:

- ❏ Crear los mecanismos para el uso eficiente y productivo de la energía en el país.
- ❏ Lograr que el 30% de las instituciones del sector público utilicen eficientemente sus recursos energéticos.
- ❏ Fomentar en el sector industria y comercio el ahorro de consumo de energía equivalente al 25% a nivel nacional.

8.2 Normalización

Existen muchos mecanismos de carácter mundial que velan por Normalizar distintas situaciones y productos de la vida cotidiana, para este plan, se presentan los eventos y situaciones relevantes dentro del ámbito nacional que deben ser normalizados, todo enfocado a lograr la eficiencia energética.

Es importante recordar que todo acto de normalización es de carácter voluntario, hasta que un órgano regulador lo constituya con carácter obligatorio.

8.3 Cultura

Las aplicaciones de eficiencia energética no se basan únicamente en renovar instalaciones de consumos energéticos, o de sustituir equipos de bajo rendimiento por otros más óptimos; para que los proyectos de eficiencia energética sean aprovechados en su rendimiento óptimo y cumplan la función de alcanzar ahorros económicos y energéticos proyectados, se debe hacer conciencia en la importancia de los mismos, así mismo se debe generar una cultura educacional que se vuelva parte del diario vivir de todos los ciudadanos guatemaltecos.



9 | Ejes Sectoriales de Acción

Para la estimación de la meta de energía evitada se han realizado diagnósticos sectoriales que permiten establecer acciones para cada uno de los siguientes sectores:

- o Servicios Públicos
- o Industria
- o Comercio Y Servicios
- o Transporte
- o Residencial
- o Academia

Para cada uno de estos sectores, se plantean metas y acciones orientadas a alcanzar a la contribución de la reducción de consumo de energía.

9.1 Servicios Públicos

Los distintos Ministerios y todas las dependencias del estado que se encuentran bajo la concepción de prestación de servicios públicos, y son actores que pueden representar ejemplos tangibles para la población guatemalteca, sobre aplicaciones de Eficiencia Energética con resultado de ahorros económicos y beneficios ambientales.

9.1.1 Promoción de Normativas Voluntarias de Eficiencia Energética

El Ministerio de Energía y Minas, como ente rector del sector energético del país, en coordinación con otras dependencias de carácter estatal, autónomo y privado pueden promover la creación o adopción de normativas técnicas referentes a los parámetros energéticos de productos y servicios.

La adopción e implementación voluntaria de normativas de eficiencia energética, establecen un punto de partida importante para comenzar a cerrar la brecha entre el uso convencional y el ahorro energético.

Apoyar al Comité Técnico Nacional de Electrotecnia (CTNE) y a los sectores públicos y privados para la adopción de normativas voluntarias de eficiencia energética.

Las normativas impulsadas por el MEM de forma voluntaria estarán relacionados con:

- 1) Sistemas de Gestión de la Energía
- 2) Auditorías Energéticas
- 3) Eficiencia Energética en la Construcción
- 4) Equipos de Consumo Energético Eficiente.

9.1.2 Premio Nacional a la Eficiencia Energética

El Ministerio de Energía y Minas, como ente rector en políticas energéticas del país, apoyará la iniciativa de implementar el “Premio Nacional a la Eficiencia Energética” en conjunto con otras entidades del sector público y privado, con la finalidad de reconocer los proyectos de implementación de eficiencia y ahorro energético a nivel nacional.

Este premio tendrá como finalidad, reconocer públicamente los esfuerzos y logros alcanzados por las organizaciones en torno al ahorro y uso eficiente de la energía.

El Premio Nacional a la Eficiencia Energética, se constituirá como un reconocimiento a los planes y estrategias de las organizaciones para alcanzar sus metas de ahorro y uso eficiente de la energía.

Acciones a llevar a cabo:

1. Cada año, el MEM en conjunto con otras entidades del sector energético, organizarán el evento acompañado de autoridades nacionales y medios de comunicación, para dar a conocer los proyectos postulados para dar a conocer a los ganadores por categoría.
2. Elaboración de material informativo que resume las principales fortalezas y resultados de los proyectos presentados.
3. Entrega de reconocimiento físico e imagen digital que puede ser utilizada en sitios web, redes sociales y productos desarrollados, y otros insumos para facilitar a las organizaciones la difusión de sus logros.
4. El MEM realizará la difusión de los proyectos exitosos a través de distintos canales y herramientas de comunicación

De esta manera, se pretende dar visibilidad a las organizaciones públicas y privadas para el desarrollo de nuevos proyectos en términos de la Eficiencia Energética, impulsando así, el compromiso institucional y el desarrollo de la sociedad¹.

9.1.3 Auditorías Energéticas

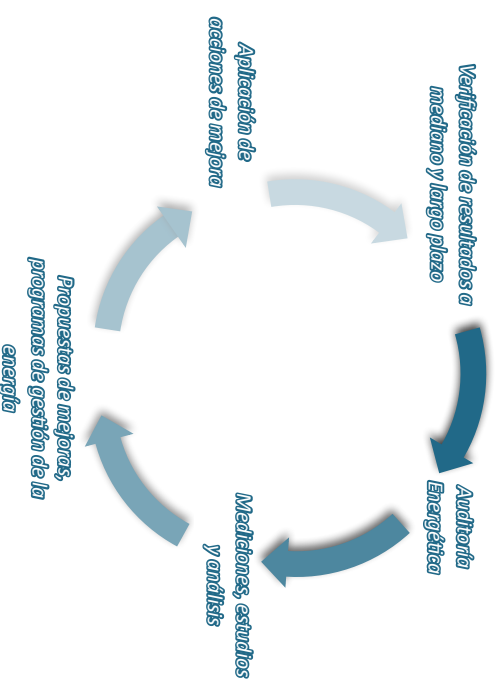
Las auditorías energéticas consisten en hacer mediciones y estudios sobre la demanda de los distintos tipos de energéticos que una institución demanda, demostrando puntos a favor y puntos de mejora sobre lo que se proyecte con base a los resultados adquiridos; proponiendo a partir de esto último, acciones de mejora y la búsqueda de reducción de gastos y consumos energéticos.

Todo lo descrito anteriormente debe ser realizado por una persona debidamente especializada en el tema, creando cronogramas de actividades y promoviendo planes de gestión de energía con fechas propuestas para percibir resultados positivos.

El ciclo que a continuación se muestra, representa el proceso a mediano y largo plazo sobre la aplicación de auditorías energéticas en el sector público:

1 *(Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM), 2018) - Uruguay*

Ilustración 5: Reducción de los consumos energéticos del país.



Fuente: Unidad de Planeación Energético Minero, MEM.

Existen muchas normas que presentan excelentes hojas de ruta para realizar auditorías energéticas en el sector público.

El Ministerio de Energía y Minas, propone fijar como meta 2 años para que con la ayuda de trabajos interinstitucionales, Guatemala ya pueda contar con normas de carácter internacional sobre Auditorías Energéticas que sirvan como aplicación en el sector público, dándole seguimiento de esta forma al cuarto eje de la Política Energética 2013 – 2027, citado anteriormente.

9.1.4 Sistemas de Gestión de la Energía

Los sistemas de gestión de energía son guías administrativas de suma importancia para orientar las decisiones institucionales en cuanto a la aplicación de nuevos proyectos de eficiencia energética. Importante: si una institución no cuenta con un sistema de gestión de energía, entonces debe realizar como primera acción una auditoría energética, a partir de la cual surgirá la primera planificación energética con metas alcanzables para dicha institución.

Los sistemas de gestión de energía consisten en el desarrollo de cuatro pasos:

- Planificación.
- Estudio de posibles acciones.
- Evaluación de las acciones.
- Ejecución de acciones.



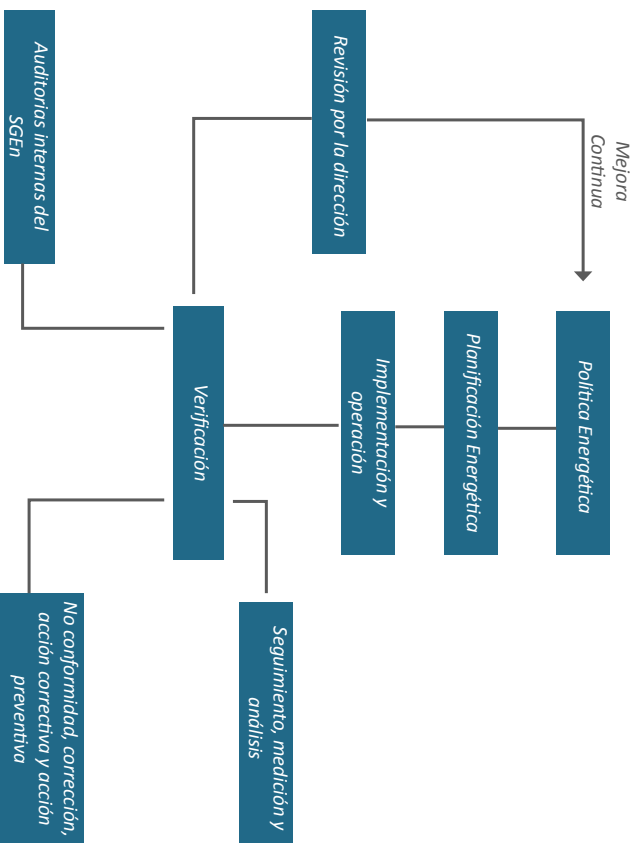
La planificación del sistema de gestión de energía debe tener como conocimientos previos: la línea base de consumo de energía de la institución y debidamente identificados los indicadores de desempeño energético.

Las acciones que se plantean como parte del programa de planificación, deben ser de inversiones retornables en un tiempo prudencial para la institución, incluso contemplando si se requieren de inversiones externas al capital propio.

La ejecución de las acciones debe ser aprobada por todos los entes involucrados en el sistema de gestión de energía de la institución, verificando su efectividad por medio de auditorías energéticas.

A continuación se muestra un esquema para la aplicación de un sistema de gestión de la energía que toma como referencia la normativa ISO 50001:

Ilustración 7: Esquema de un sistema de gestión energética.



Fuente: Elaboración propia, con información de la norma ISO 50001.

9.1.5 Certificados de Eficiencia Energética

El Ministerio de Energía y Minas en colaboración interinstitucional, diseñarán un programa para la creación de certificados energéticos, con la finalidad de identificar, clasificar y verificar el certificado energético de un producto.

Un sistema de etiquetado energético voluntario debe ejecutarse de acuerdo al ciclo de evaluación de programas de eficiencia energética, de la siguiente manera:

Origen / Idea: Expresar la oportunidad de ahorro energético al introducir el programa de etiquetado y eficiencia energética.

Estudio de Mercado: El estudio de caracterización del mercado permitirá la recolección de información detallada que permitirá establecer la línea base de consumo energético y evaluar el potencial de las actividades del programa de etiquetado.

La información disponible permitirá establecer el ahorro energético asociado con la selección de los productos más eficientes y existentes, calcular el presupuesto anual del programa y el ahorro energético potencial por año.

Realización de un análisis técnico-económico para evaluar la efectividad del programa y establecer los indicadores de consumo energético por sector, que servirán para diseñar futuros planes y políticas basados en una línea base de consumos reales.

Diseño: Definir los fundamentos para convertir el concepto del programa en un plan; en base al potencial de ahorro de energía, viabilidad económica, prioridad existente y la metodología propuesta.

Priorización: Este proceso deberá enfocarse en seleccionar primero aquellos programas con mayor probabilidad de producir el ahorro energético más significativo y al menor costo posible, seguido de los que se espera un ahorro energético comparativamente menor.

Implementación: Ministerio de Energía y Minas como ente rector de políticas energéticas y organismo (s) de regulación en Guatemala.

Monitoreo: Esta actividad debe ser llevada a cabo a lo largo de la implementación del programa de información y se basará en el programa de monitoreo y evaluación para establecer si se están cumpliendo las metas de corto y mediano plazo e identificar las acciones correctivas para mejorar su rendimiento.

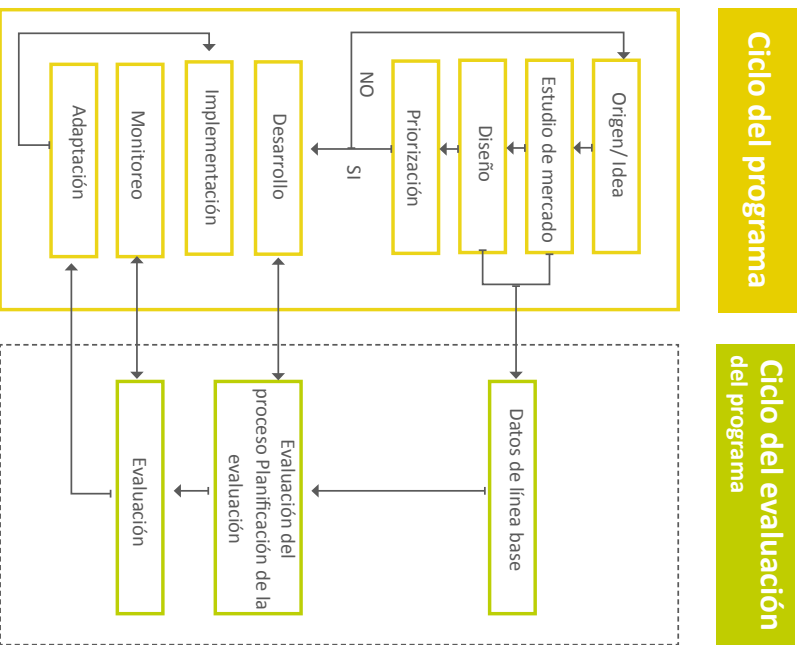
Las actividades de monitoreo deberán suministrar información sobre los niveles de cumplimiento a través de evaluaciones periódicas del mercado asegurando que los productos cumplan con los niveles mínimos establecidos.

Adaptación: Durante el ciclo implementación-monitoreo-adaptación se podrá mantener actualizado y vigente el programa de etiquetado para el mercado e impedirá que se convierta en una barrera en lugar de ser una solución.



A continuación se muestra un esquema que representa el ciclo de vida de un proyecto de etiquetado energético:

Ilustración 8: Ciclo de vida de un proyecto de certificado energético.



Fuente: Programas de normalización y etiquetado de eficiencia energética, BID.

9.2 Industria

En Guatemala, gran parte del sector industria ya opera con aplicaciones de eficiencia energética; sin embargo, aún existen subsectores industriales que no trabajan tomando en cuenta estas medidas.

Toda aquella institución que realice actividades lucrativas a través de medios de producción, podrá aplicar a una evaluación para un aval de procesos de producción eficiente con reconocimiento del sector público, siendo este un beneficio de reconocimiento ante gestiones interinstitucionales-gubernamentales y acceso a nuevos mercados competitivos.

En Guatemala, el sector industria es uno de los actores principales de la demanda de energía eléctrica del SINI, con mayor experiencia en aplicaciones y proyectos de eficiencia energética, se les invita a los actores que participan en representación de este sector a compartir sus experiencias a través de mesas técnicas de trabajos interinstitucionales donde se impulse la renovación de las tecnologías que actualmente los demás sectores utilizan para el desarrollo de sus actividades que contribuyan al ahorro y eficiencia energética.

9.2.1 Modelos de Negocio ESCO

Las empresas de servicios energéticos, fueron desarrolladas como una propuesta nueva para reducir los impactos de las alzas a los precios de la energía en Estados Unidos. Las Energy Service Companies (ESCO por sus siglas en inglés) han adquirido también valor empresarial por su estrecha vinculación entre la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, el cambio climático y el consumo energético de las actividades humanas.

Desde sus inicios, se han desarrollado lazos de confianza y de trabajo entre las ESCO's y las empresas dedicadas al desarrollo industrial, basados en el modelo de "Contrato de Servicios Energéticos por Desempeño" (ESPC por sus siglas en inglés). Este tipo de contratos se ha usado en una amplia gama de modelos de negocios con el fin de incrementar la productividad, disminuir los costos de operación y reducir la huella de carbono que dejan las actividades de empresas e instituciones.

Por lo general, las ESCO son firmas privadas que desarrollan e implementan proyectos de inversión en eficiencia energética para sus clientes y generan riqueza para sus accionistas. (Banco Interamericano de Desarrollo -BID-, 2017)

Los contratos de servicios energéticos por desempeño (ESPC) son un tipo de modelo de negocios que se ofrece para implementar un proyecto de eficiencia energética determinado.

Por lo tanto, el Sector Industrial de Guatemala podría sentirse alentado a obtener contratos ESPC con una ESCO para garantizar el desarrollo de proyectos de eficiencia energética y viabilidad económica a largo plazo. Las ESCO contribuyen a un desarrollo y a un crecimiento económico sostenible. Así mismo crean trabajos verdes, reducen la huella ambiental, y sus estrategias son beneficiosas para el planeta y para las generaciones futuras.

Adicionalmente, es interesante para los clientes del sector industrial que se encuentran en búsqueda de soluciones para mejorar su huella ambiental y obtener el reconocimiento del público como empresas verdes.

Acciones a llevar a cabo:

1. Las empresas pertenecientes al sector industria, pueden encontrar una oportunidad de negocio para mejorar su productividad y producir beneficios económicos mediante un contrato ESPC con ESCO's locales.
2. Incentivar a los grupos empresariales que conforman distintas líneas de negocio, para la creación de ESCO's con la intención de gestionar los recursos energéticos propios y de terceros mediante un modelo de negocio que permita el desarrollo de una economía circular.
3. Las empresas del sector industria, pueden encontrar oportunidades de financiamiento a través de las ESCO's para implementar medidas de eficiencia energética y aplicación de energías renovables.

9.3 Comercio y Servicios

Este sector y sus entidades son fundamentales en la ejecución de la eficiencia energética, puesto que es un nexo fundamental con la adquisición de tecnología y aplicaciones que cumplan con los términos de ahorro y uso eficiente de la energía.

Por lo cual es necesario mantener comunicación constante entre sector público y sector comercio y servicios, denotando las implicaciones regulatorias y de normalización que de allí pueden surgir.

Además de ser necesario el crear un registro histórico de la demanda de energía que genera el sector comercio y servicios, manteniendo así un histórico y un punto importante para desarrollar futuras proyecciones de la demanda de energía del País.

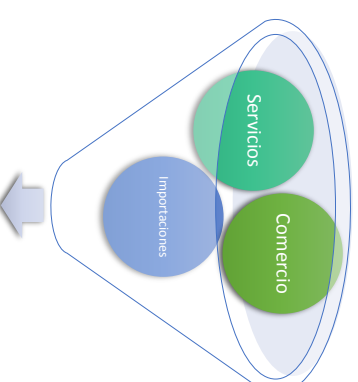
La participación de este sector en ámbitos de normalización es sumamente importante, puesto que Guatemala es un país con gran predominancia en importación de equipos electro-técnicos y de usos varios, con referencia a consumo de energía. Los entes comercializadores de estos equipos son el primer filtro en Guatemala para determinar las normas y parámetros de eficiencia energética que estos cumplen.

Por tal razón, los comercializadores y prestadores de servicios de instalación y mantenimiento de equipos con demanda de energía, deben incluir en sus líneas de trabajo las directrices con el sector público, para socializar la adaptación de normas sobre especificaciones de equipos y sistemas de trabajo, buscando acreditaciones y reconocimientos internacionales.

Los siguientes esquemas, representan los factores primarios para la factibilidad de las aplicaciones de proyectos con eficiencia energética, y los efectos que la misma tiene sobre Industria, Servicios Públicos y Residencias.



Ilustración 9: Factores susceptibles a la aplicación de medidas de Eficiencia Energética.



Eficiencia Energética

Fuente: Unidad de Planeación Energética Minero, MEM.

9.3.1 Cultura de Ahorro y Consumo Energético

Los hábitos de consumo de los sectores Servicios Públicos y Comercio y Servicios, tienden a ser similares, puesto que sus cargas eléctricas predominantemente resistivas y con horarios de trabajo que presentan el mismo comportamiento durante las horas del día y meses del año.

Por tal razón, las medidas de ahorro energético para estos sectores se basan en hábitos que no requieren mayores cambios dentro de los programas labores, pero que agrupados todos marcan una gran diferencia.

A continuación, se muestran algunos ejemplos de buenas prácticas representativas de ahorro energético, las cuales se traducen en ahorro económico para una institución:



Ilustración 10: Modelos de Eficiencia Energética que no implican cambios tecnológicos.



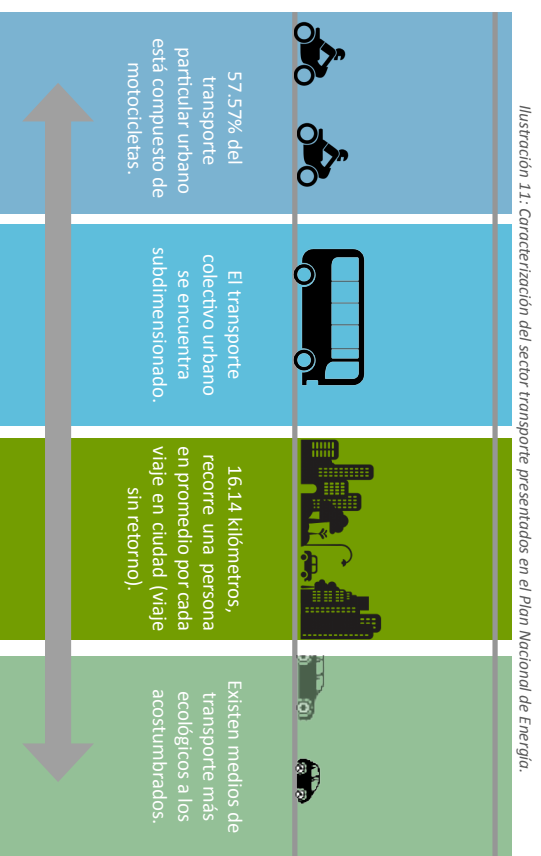
Fuente: Unidad de Planeación Energética Minero, MEM.



9.4 Transporte

Las acciones de eficiencia energética para el sector transporte se enfrascan adentro del concepto 'Optimización de la relación entre la energía consumida y la cantidad de pasajeros transportados en un kilómetro'. La situación actual del sector transporte ante la demanda de energía, tiene muchos aspectos que pueden ser mejorados.

Para contextualizar esta parte, se extraen los siguientes datos del Plan Nacional de Energía 2017 – 2032:



Fuente: Unidad de Planeación Energética Minero, MEM.

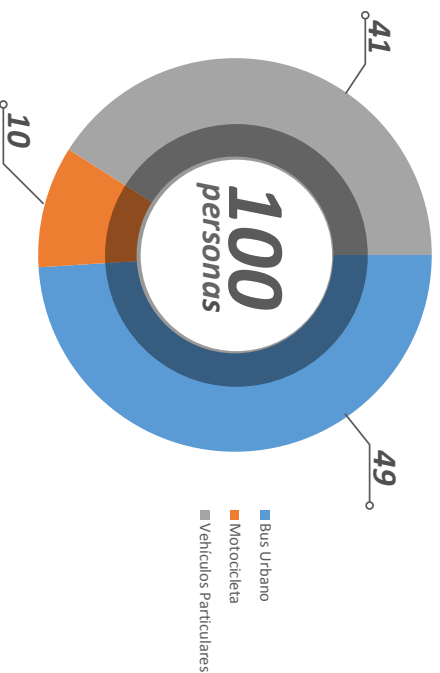
Las características descritas anteriormente han sido destacadas por ser puntos clave para desarrollar las siguientes opciones de mejora en el transporte vehicular:



9.4.1 Reforzar los Sistemas de Transporte Colectivo Urbano

Partiendo de un criterio energético, el Transporte Colectivo Urbano demuestra un uso energético más competitivo que del transporte particular, lo cual se demuestra a continuación:

Gráfica 8: Comparación proporcional de energía consumida por transportar una persona durante 100 km.



Fuente: Elaboración UPEM, con información de la SAT y del Ministerio de Energía y Minas.

Con base a la caracterización histórica del parque vehicular de Guatemala, y los registros históricos de los consumos de combustibles derivados del petróleo por parte del mismo parque vehicular, se estima que se consume un 41% más de energía en transportar a una persona a través de 100 kilómetros con un vehículo promedio de gasolina (1.780 CC), en comparación a la energía consumida por un bus urbano promedio, mientras que en motocicleta se estima que se ahorra un 49% de energía por transportar una persona durante 100 kilómetros².

Sin descuidar los impactos ambientales y sociales que se involucran al hacer modificaciones al parque vehicular, se demuestra que resulta más eficiente impulsar el reforzamiento de los sistemas de operación, coordinación y tecnologías en el parque vehicular colectivo, en comparación a impulsar el crecimiento del parque vehicular particular.

Por tanto, incentivar el crecimiento del parque vehicular privado y la ampliación de carreteras y vías de comunicación para el transporte, desincentivan el ahorro y uso eficiente de la energía por parte del usuario final.

Entre los principales beneficios se puede mencionar la disminución en consumo de energía en el sector transporte, lo cual se traduce en ahorro a la economía por la utilización de combustibles

² Cálculos y porcentajes realizados por la Unidad de Planeación Energética Mero del MEMM utilizando información energética disponible e información del parque vehicular de la SAT.



tradicionales, que a su vez repercute directamente en la mitigación de gases de efecto invernadero, cumpliendo así con las contribuciones nacionales y las metas del Plan Nacional de Energía, además de colaborar con la reducción del tránsito vehicular urbano.

9.4.2 Impulsar el Uso de Combustibles Alternos y Tecnologías Híbridas en el Sector Transporte

Actualmente existen sistemas de inyección de combustibles alternos a los tradicionales en el mercado nacional, tal es el caso de los sistemas de inyección de GLP -Gas Licuado de Propano-, el cual si bien presenta una eficiencia de 25% inferior a la capacidad de aporte de energía en comparación a la gasolina convencional, su contribución de emisiones de gases de efecto invernadero es un 48% inferior a la contribución de gases de efecto invernadero de la gasolina; y es importante incluir que sus precios en el mercado mantienen un promedio de 40% inferior al precio de los combustibles convencionales³.

Las tecnologías híbridas permiten alternar entre dos tipos de combustibles a través de un mismo vehículo, lo cual permite que el usuario pueda seleccionar el tipo de combustible más conveniente en cuanto a consumo y economía, previo a realizar un viaje particular.

El uso de biocombustibles en el sector transporte guatemalteco, aún debe ser desarrollado desde sus bases legislativas, por lo que se insta a que este sea tomado en cuenta como una acción futura de eficiencia energética en beneficio del país. Por lo tanto, el MEMM contribuirá a presentar los requisitos necesarios para impulsar un mercado interno y competitivo para el uso de mezclas de combustibles a ser usados en el sector transporte.

9.4.3 Impulsar la Inclusión de Vehículos Eléctricos en el Sector Transporte

Los vehículos eléctricos son el método más eficiente desde la perspectiva energética, para transportar personas en las distintas clasificaciones del sector transporte, puesto que su eficiencia en aprovechamiento de energía consumida es muy elevada, y la emisión de gases de efecto invernaderos provocado por su uso es casi nulo.

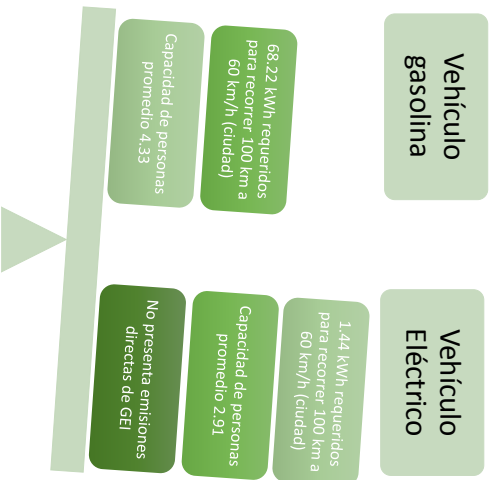
Actualmente, los vehículos de gasolina de uso particular rondan un cilindraje promedio de 1.780.00 Centímetro Cúbicos, requiriendo un consumo aproximado de 1.92 galones de gasolina para recorrer 100 kilómetros dentro de zonas urbanas; lo que equivale a 68.22 kWh por cada 100 kilómetros recorridos a una velocidad promedio de 60 km/h.

Por otro lado, los vehículos eléctricos que circulan dentro del territorio Nacional, están demandando una energía promedio de 1.44 kWh por cada 100 kilómetros recorridos a una velocidad promedio

³ Cálculos y porcentajes realizados por la Unidad de Planeación Energética Mero del MEMM utilizando información energética disponible e información del parque vehicular de la SAT.



Ilustración 12: Cuadro comparativo de eficiencia de vehículos gasolina y eléctricos.



Fuente: Unidad de Planeación Energético Minero, MEM.

Ese prevé que para el año 2032 la cantidad total de vehículos de gasolina que recorren dentro de zonas urbanas demandarán 423, 470,345.20 Galones de gasolina, que equivale a una demanda de energía total de 15,037.01 GWh, mientras que la cantidad total de vehículos eléctricos demandarán una energía total de 0.000064 GWh. Esta información es directamente proporcional a la participación de cada uno de los tipos de tecnologías dentro del parque vehicular Nacional.

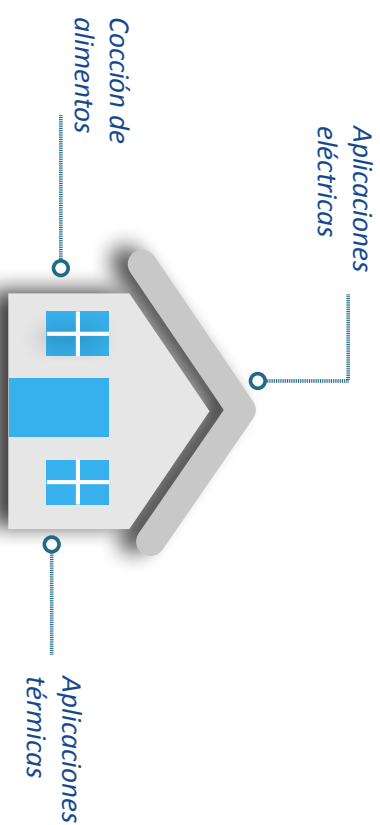
Sin embargo, con la relación del 24.3% descrita anteriormente, la demanda de combustible sería de 340, 684,107.16 galones de gasolina, que equivalen a una energía total de 12,097.35 GWh, y la demanda de la cantidad incrementada de vehículos eléctricos sería de 0.000074 GWh. Logrando evitar una emisión de gases de efecto invernadero, en 0.88 Toneladas CO2e por consumo de combustibles, al año 2032. (Ministerio de Energía y Minas, 2017)

El Ministerio de Energía y Minas insta a realizar esfuerzos interinstitucionales, y cooperativas entre alianzas público-privadas, para crear los nuevos horizontes

9.5 Residencial

Los consumos de energía a nivel residencial en Guatemala, se clasifican por medio de tres grandes grupos: aplicaciones eléctricas, cocción de alimentos y aplicaciones térmicas.

Ilustración 13: Aplicaciones energéticas en el sector Residencial.



Fuente: Unidad de Planeación Energético Minero, MEM.

La definición de aplicaciones eléctricas comprende todos los sistemas de instalaciones eléctricas residenciales, y los equipos electrodomésticos que de ellos se alimentan; de la misma forma los sistemas de iluminación que requieren de energía eléctrica.

El bloque de aplicaciones térmicas abarca los sistemas de calentamiento de agua que no son empleados en cocción de alimentos, así como los sistemas de calefacción y aire acondicionado.

La cocción de alimentos se clasifica como un bloque independiente, pues representa la mayor proporción de la demanda del sector residencial a través de los distintos energéticos que se emplean para esta finalidad.

La demanda de cada uno de estos bloques de energía varía conforme a la región y situación socioeconómica del país. Por tal razón, surgen las acciones que a continuación se presentan.

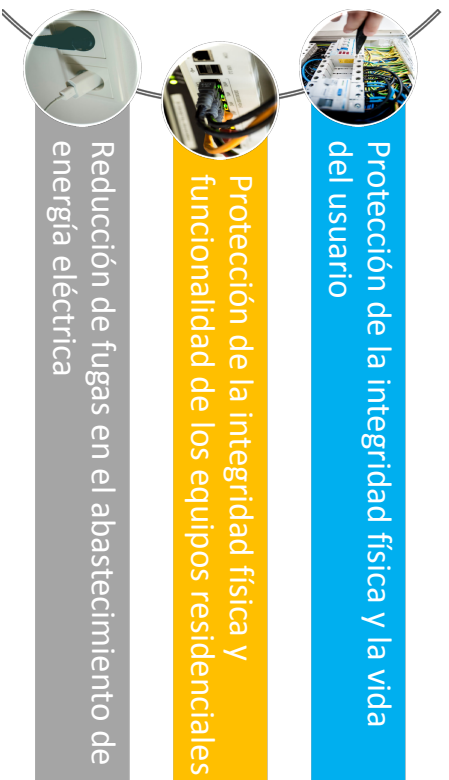


9.5.1 Código de Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión

En términos de normalización, el primer paso a lograr en beneficio del sector residencial en el país consiste en consolidar un ‘código de instalaciones eléctricas a nivel residencial’, para que este proyecto sea capaz de ser desarrollado, es necesario unir esfuerzos y experiencias entre todos los sectores involucrados en el proceso de realización de instalaciones eléctricas.

Se presentan los objetivos a cumplir con el desarrollo de este proyecto:

Ilustración 14: Objetivos de la Eficiencia Energética a nivel Residencial.



Fuente: Unidad de Planeación Energética Minero, MEM.

La reducción de consumos de energía eléctrica en el sector residencial, conlleva también la atención de buenas prácticas de consumo energético y cambios en tecnologías como las indicadas en el Plan Nacional de Energía 2017-2032, del Ministerio de Energía y Minas.

Además, los sistemas eléctricos deben presentar robustez ante fallas o contingencias de fuerza mayor, esto también garantiza que la calidad de energía adentro del sistema domiciliario sea una garantía de la durabilidad y la correcta operación de todos los equipos eléctricos, mitigando pérdidas de energía eléctrica por parámetros técnicos.

9.5.2 Identificación y Productos Etiquetados de Eficiencia Energética

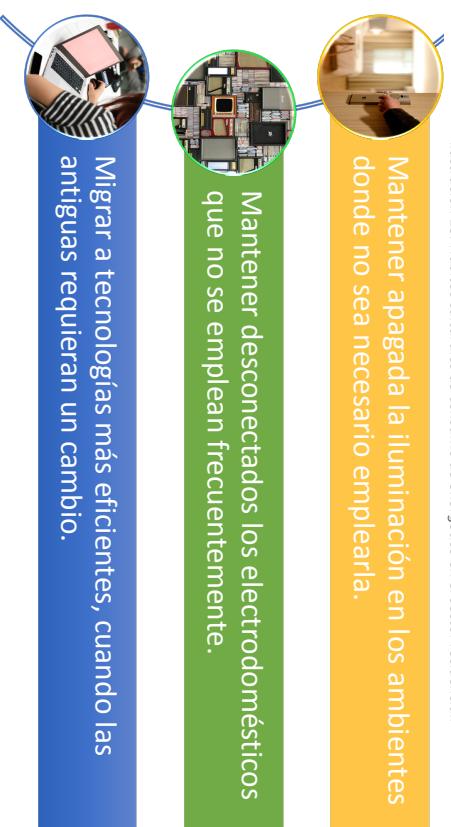
Existen herramientas comerciales de fabricantes internacionales, que únicamente necesitan darse a conocer y ser familiarizadas con los usuarios finales de los equipos electrodomésticos. Esta acción contempla el crear campañas de divulgación sobre los métodos para identificar las etiquetas de eficiencia energética que cada fabricante presenta, se resalta que estas no son de carácter obligatorio para los fabricantes, y es informativo para los usuarios finales; dichas etiquetas contienen información referente a la demanda de energía eléctrica del dispositivo, y la energía eléctrica que el mismo aprovecha de dicha demanda.

Las escalas de valorización de los etiquetados de eficiencia energética varían conforme a la región del mundo de donde provienen.

9.5.3 Sensibilización a los Usuarios Residenciales sobre las Buenas Prácticas de Eficiencia Energética

Las acciones de eficiencia energética no son técnicas en su totalidad, tampoco requieren siempre de una inversión económica. Las acciones de eficiencia energética también comprenden las buenas prácticas en todos los espacios ocupacionales, a continuación se presentan algunos ejemplos sobre buenas prácticas de eficiencia energética en el sector residencial.

Ilustración 15: Hábitos culturales de consumo de energético en el sector residencial.



Fuente: Unidad de Planeación Energética Minero, MEM.

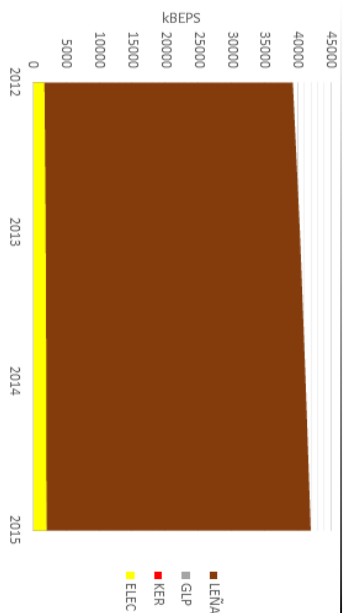
En esta acción se exhorta tanto a instituciones públicas, como privadas, a sensibilizar a la población en general sobre los beneficios que consigo trae el desarrollar buenas prácticas sobre hábitos de consumo de energía, tanto en espacios laborales, como en espacios domiciliarios.



9.5.4 Estufas Eficientes y Ahorradoras de Leña

Por factores socioeconómicos y las condiciones topográficas del país, existen espacios habitacionales donde el principal energético disponible para ser consumido por los usuarios finales es la leña. Debido a lo anterior y a aspectos culturales, la leña ha representado en promedio el 91% del total de los consumos energéticos del sector residencial⁴.

Ilustración 16: Combustibles utilizados como energéticos en el sector residencial.



Fuente: Unidad de Planeación Energética Minero, MEM.

Como se observa en la gráfica anterior, históricamente la leña ha sido el energético de mayor consumo en el sector residencial del país, y a su vez es el energético que representa una mayor demanda incremental.

Por lo cual, esta acción promueve el impulsar las campañas de sensibilización a la población, para adquirir estufas ahorradoras de leña, las cuales llegan a reducir el consumo de leña de una familia promedio hasta en un 50% mensual, además de dirigir las emisiones de gases contaminantes directo al exterior del hogar, esto representa menos tiempo en procesos de cocción de alimentos, mayor ahorro económico, y contribuye a la reducción de la deforestación del entorno nacional.

Adicional, es necesario establecer los valores y parámetros mínimos necesarios que deben de cumplir los proyectos de utilización de estufas ahorradoras de leña, en cuanto a desempeño y construcción de las mismas. Esto se hace necesario para cumplir con los objetivos de eficiencia energética.

9.5.5 Migrar de Estufas Convencionales de Leña y GLP a Estufas Eléctricas de Inducción

Con fines de optimización del aprovechamiento de la energía consumida en la cocción de alimentos, exhorta a la población en general a conocer sobre los beneficios de cocinar alimentos con estufas de inducción eléctrica, las cuales son bastante seguras para ser utilizadas en ambientes cerrados, además de mitigar en grandes proporciones las emisiones de gases de efecto invernadero, y de tener una eficiencia en el aprovechamiento del calor superior a tecnologías similares que funcionan con otras fuentes de energía.

4 Cálculo propio con información del Ministerio de Energía y Minas.



La migración de utilización de estufas de leña a gas propano, es otra de las alternativas para la reducción de la deforestación, reducción de emisiones contaminantes y mejor utilización de la energía. Esto debido a que el energético es utilizado de forma directa a través de un quemador que distribuye el foco de calor de forma más eficiente.

9.6 Academia

Para mantener un aprovechamiento óptimo de la energía que se consume en cualquier sector de la demanda, es imprescindible realizar estudios, investigaciones, controles y verificaciones constantes sobre el comportamiento de la tecnología implementada en los procesos de consumo y producción de energía final; cada uno de los ejercicios laborales citados anteriormente, están estrechamente relacionados con la aplicación de proyectos de eficiencia energética, y a su vez son oportunidades de desarrollo para futuros profesionales universitarios, tecnificándose en las áreas de ingeniería eléctrica, ingeniería mecánica, ingeniería electrónica, y/o carreras afines.

Para el cumplimiento de esta acción, es necesario impulsar la implementación de contenidos técnicos sobre eficiencia energética y gestión de la energía en las carreras citadas, manteniendo presente que los resultados de esta acción tendrían beneficios directos e indirectos para todos los involucrados.

Como ejemplo, se hace mención del convenio que el Ministerio de Energía y Minas ha firmado en coordinación con la Universidad de San Carlos de Guatemala, bajo el cual se desarrollaron auditorías energéticas en edificios de instituciones públicas, en cumplimiento del Cuarto Eje de la Política Energética 2013 – 2027, Ahorro y Uso Eficiente de la Energía, obteniendo como resultado una disminución de consumos totales por edificios auditados de 718,517 kWh⁵ promedio anual; lo cual también representa un ahorro económico a las entidades del sector público, así como un mayor confort para sus colaboradores.

9.6.1 Sensibilización a Estudiantes sobre Eficiencia Energética

Si bien el ramo educacional del país es un subsector de los sectores de la demanda de energía eléctrica, este es un ente fundamental para inculcar la cultura de eficiencia energética en las nuevas generaciones de ciudadanos guatemaltecos.

Se sabe que dentro del pensum de estudios de cada grado, nivel académico y carrera, ya se encuentra propuesto el tema de ahorro y uso racional de la energía, se insta a los actores educativos a hacer un énfasis de la importancia que este tema para las futuras generaciones.

Los temas de eficiencia energética no solo perciben ahorros económicos, también es una acción muy importante para la mitigación de gases de efecto invernadero, y por ende, reducción de los impactos del cambio climático a nivel mundial.

5 Cálculos y porcentajes realizados por la Unidad de Planeación Energética Minero del MEM.



10 | MARCO ESTRATÉGICO

Sector	Energía / Energético	Meta de energía evitada	Acciones		Cultura	Instituciones Públicas Y Privadas Relacionadas
			Legislación	Normalización		
Todos	N/A	N/A	Ley de Eficiencia Energética, Reglamento y Normalización			Gobierno de Guatemala, todos los sectores con demanda de energía.
	Electricidad		Promoción de Normativas Voluntarias de Eficiencia Energética			
Servicios Públicos	Diésel	30%		Auditorías Energéticas	Premio Nacional a la Eficiencia Energética	Gobierno de Guatemala
	GLP			Sistemas de Gestión de la Energía		
	Gasolina			Certificados de Eficiencia Energética		
Industria	Electricidad	25%		Crear modelos de Negocios ESCO		Gobierno de Guatemala, todas las instituciones involucradas en el sector industria.
	Diésel					
	GLP					
	Gasolina					



Sector	Energía / Energético	Meta de energía evitada	Acciones			Instituciones Públicas y Privadas Relacionadas
			Legislación	Normalización	Cultura	
Comercio y Servicios	Electricidad	30%			Cultura de Ahorro y Consumo Energético	Gobierno de Guatemala, todas las instituciones involucradas en el sector comercio y servicios.
	Leña					
	GLP					
	Gasolina					
Transporte	Electricidad	2%			Reforzar los Sistemas de Transporte Colectivo Urbano	Gobierno de Guatemala, todas las instituciones involucradas en el sector transporte.
	GLP					
	Gasolina					
	Leña					
					Impulsar el Uso de Combustibles Alternos y Tecnologías Híbridas en el Sector Transporte	
					Impulsar la Inclusión de Vehículos Eléctricos en el Sector Transporte	

Sector	Energía / Energético	Meta de energía evitada	Acciones			Instituciones Públicas y Privadas Relacionadas
			Legislación	Normalización	Cultura	
Residencial	Electricidad	18%		Código de Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión	Identificación y Productos Etiquetados de Eficiencia Energética	Gobierno de Guatemala, iniciativa pública y privada.
	GLP					
Academia	N/A	N/A			Investigación y desarrollo de proyectos de eficiencia energética.	Gobierno de Guatemala, todas las instituciones involucradas en el sistema educativo nacional.
					Sensibilización de estudiantes sobre eficiencia energética.	



11 | Referencias

- Banco Interamericano de Desarrollo -BID-. (2015). Programa de Normalización y Etiquetado de Eficiencia Energética. Washington, D.C.: Inter-American Development Bank.
- Banco Interamericano de Desarrollo -BID-. (2017). EL Modelo de Negocio ESCO y los Contratos de Servicios Energéticos por Desempeño. Washington DC: Inter-American Development Bank.
- CNEE. (14 de 04 de 2008). Comisión Nacional de Energía Eléctrica. Obtenido de <http://slideplayer.es/slide/301670/>
- Fundación Wikimedia, Inc. (28 de 12 de 2017). Wikipedia. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Business_as_usual
- Ministerio de Energía y Minas. (2017). Plan Nacional de Energía 2017-2032. Guatemala: Ministerio de Energía y Minas. Recuperado el 14 de 12 de 2017
- Ministerio de Energía y Minas -MEM-. (22 de 12 de 2017). Informe Balance Energético 2016. Guatemala: Ministerio de Energía y Minas. Obtenido de <http://www.mem.gob.gt/wp-content/uploads/2015/05/Balance-Energético-2016.pdf>
- Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM). (25 de 05 de 2018). Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM). Obtenido de <http://www.eficienciaenergetica.gub.uy/documents/20182/1060958/convocatoria-premio+ee+2017.pdf/c36bb2cd-94c2-4513-82e0-824972abcb49>
- Ministerio de Industria, Energía y Minería -MIEM-. (2015). Plan Nacional de Eficiencia Energética 2015-2024. Uruguay: MIEM.
- USALD/Desarrollo con Bajas Emisiones. (2017). RC1-3 Estandares de Etiquetado Energético. Estrategia de Desarrollo con Bajas Emisiones (pág. 9). Guatemala: USALD/LEDS.

