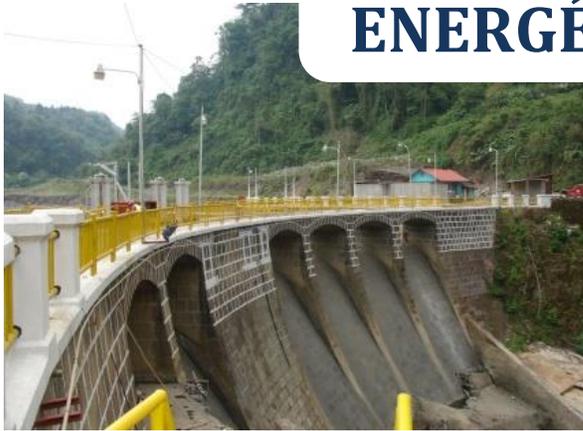




**INFORME BALANCE
ENERGÉTICO 2015**



PRESENTACIÓN

El balance energético es la contabilización del flujo de energía entre las diferentes etapas y actividades de la cadena energética y sus relaciones de equilibrio, por las cuales la energía se produce, se intercambia con el exterior, se transforma y se consume, etc.; todo esto calculado en una unidad común, dentro de un país dado y para un periodo determinado (generalmente un año).

Los balances energéticos son instrumentos que permiten medir el consumo anual de energía y el consumo en los distintos sectores.

El balance energético que se presenta está en forma matricial, el cual está conformado por columnas que representan las fuentes energéticas primarias y secundarias, y por las filas que representan las actividades es decir, los orígenes y destinos o consumos de la energía

La unidad de medida utilizada en la presentación de este documento son las unidades kilo Barriles Equivalentes de Petróleo -kBEP-. Es decir que las unidades originales en las que se expresan los combustibles y la electricidad (toneladas, barriles, metros cúbicos, kWh, etc.), se homogeneizaron con el fin de consolidar el Balance Energético.

La información que se utilizó para la elaboración de este balance fue suministrada por entidades públicas y privadas, entre ellas, la Dirección General de Hidrocarburos de este Ministerio, la Comisión Nacional de Energía Eléctrica -CNEE-, el Administrador del Mercado Mayorista -AMM-, el Instituto Nacional de Electrificación -INDE-, el Instituto Nacional de Estadística -INE-, el Instituto Nacional de Bosques -INAB-, las generadoras y las distribuidoras de energía eléctrica; a quienes se les agradece su valioso apoyo para la realización del Balance Energético 2015.

Finalmente, se incluye las emisiones de gases de efecto invernadero -GEI- del sector energético y los resultados del cálculo de los coeficientes de emisión de gases de efecto invernadero, por la generación y consumo de energía eléctrica en el sistema eléctrico nacional.

Guatemala, septiembre de 2017

COMPONENTES DEL BALANCE ENERGÉTICO

1. Energía Primaria

Por energía primaria se refiere a las distintas fuentes de energía tal y como se obtienen de la naturaleza, en forma directa como el caso de las energías hidráulica, solar, eólica, la leña y otros combustibles vegetales, o bien las obtenidas después de un proceso de extracción como el petróleo, carbón mineral, geoenergía, etc.

Las energías primarias que se contabilizan en Guatemala son el petróleo, el carbón mineral, la hidroenergía, la geoenergía, el biogás, la leña, el bagazo de caña, las energías solar y eólica.

En la tabla No. 1, se presenta el balance energético de las energías primarias para el año 2015, en kilo barriles equivalentes de petróleo -kBEP-.

Tabla No.1
Balance energético de las energías primarias en kBEP, 2015

ACTIVIDADES	PETR	CRBN	HYDR	GEOE	BIOGAS	LEÑA	BCAÑ	SOLAR	EÓLICA	Total Primarias
Producción	3,638.26	0	3,028.91	1,636.43	34.59	43,287.59	9,506.60	93.17	67.25	61,292.81
Importación	0	11,259.39	0	0	0	0	0	0	0	11,259.39
Exportación	3,157.02	0	0	0	0	0	0	0	0	3,157.02
Variación Inventario	-12.6	-3,515.39	0	0	0	7.6	0	0	0	-3,520.39
OFERTA TOTAL	468.64	7,744.00	3,028.91	1,636.43	34.59	43,295.19	9,506.60	93.17	67.25	65,874.79
Refinerías	-468.64	0	0	0	0	0	0	0	0	-468.64
Centrales Eléctricas	0	-7,708.56	-3,012.72	-1,636.43	-17.17	-7.6	-6,410.23	-93.17	-67.25	-18,953.13
Autoproductores	0	-35.44	-16.19	0	-17.42	0	-3,096.37	0	0	-3,165.42
TOTAL TRANSFORMACION	-468.64	-7,744.00	-3,028.91	-1,636.43	-34.59	-7.6	-9,506.60	-93.17	-67.25	-22,587.19
Consumo Propio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pérdidas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ajuste	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transporte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Industria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Residencial	0	0	0	0	0	41,988.97	0	0	0	41,988.97
Comercio y Servicios	0	0	0	0	0	1,298.63	0	0	0	1,298.63
CONSUMO ENERGETICO	0	0	0	0	0	43,287.59	0	0	0	43,287.59
NO ENERGETICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CONSUMO FINAL	0	0	0	0	0	43,287.59	0	0	0	43,287.59

Fuente: Balance Energético 2015

Para el año 2015, la producción de energía primaria fue de 61,292.81 kBEP, que al compararla con respecto a la del año 2014, tuvo un crecimiento del 0.12%, que está relacionado con el incremento en el uso de la geoenergía, el biogás, la leña, y de las energías solar y eólica; mientras que las otras fuentes de energía presentaron una disminución en su participación como el petróleo, la hidroenergía y el bagazo de caña.

En la tabla No. 2, se muestra que la oferta total de la energía primaria para el 2015 fue de 65,874.79 kBEP, valor que supera en un 3.44% a la oferta del año anterior, esto debido al aumento en la participación del carbón mineral, la geoenergía, el biogás, la leña y de las energías solar y eólica.

Tabla No. 2
Oferta total de energía primaria en kBEP, 2014-2015

ACTIVIDAD	2014	2015
Producción	61,221.56	61,292.81
Importación	7,178.22	11,259.39
Exportación	2,957.09	3,157.02
Variación Inventario	-1,755.67	-3,520.39
OFERTA TOTAL	63,687.02	65,874.79

Fuente: Balances Energéticos 2014 y 2015.

2. Energía Secundaria

Se denomina energía secundaria a los diferentes productos que provienen de los centros de transformación y cuyo destino son los diversos sectores del consumo y/o centros de transformación; entre ellos está la electricidad, el gas licuado de petróleo, las gasolinas, el kerosene, el Diesel Oil, el fuel Oil, el petCoke y los no energéticos.

En la tabla No. 3, se presenta el balance energético de las energías secundarias para el año 2015, en kBEP.

Tabla No. 3
Balance energético de las energías secundarias en kBEP, 2015

ACTIVIDADES	ELEC	GLP	GAS	KER	DOIL	FOIL	COQE	NOEN	Total Derivados de Petróleo	Total Secundarias
Producción	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Importación	362.34	3,966.11	11,079.25	1,300.11	12,309.29	3,766.62	981.33	88.43	33,491.14	33,853.48
Exportación	673.64	1,200.00	1,121.71	0.00	792.86	10.99	0.00	98.38	3,223.95	3,897.59
Variación Inventario	0.00	-28.66	129.83	-670.71	-268.67	88.76	43.92	9.95	-695.58	-695.58
OFERTA TOTAL	-311.29	2,737.45	10,087.37	629.40	11,247.76	3,844.39	1,025.26	0.00	29,571.61	29,260.32
Refinerías	0.00	0.00	0.00	0.16	282.53	0.00	0.00	162.51	445.20	445.20
Centrales Eléctricas	6,734.10	0.00	0.00	0.00	-22.91	-2,145.14	0.00	0.00	-2,168.05	4,566.05
Autoproductores	503.50	0.00	0.00	0.00	0.00	-73.38	0.00	0.00	-73.38	430.12
TOTAL TRANSFORMACION	7,237.60	0.00	0.00	0.16	259.62	-2,218.52	0.00	162.51	-1,796.23	5,441.38
Consumo Propio	404.00	0.00	0.00	0.16	282.53	0.00	0.00	0.00	282.69	686.70
Pérdidas	831.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	831.16
Ajuste	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Transporte	0.00	27.37	9,835.48	437.68	10,326.86	0.00	0.00	0.00	20,627.40	20,627.40
Industria	2,197.70	547.49	201.51	23.01	897.99	1,625.87	1,025.26	0.00	4,321.11	6,518.82
Residencial	2,108.18	2,107.83	0.00	161.04	0.00	0.00	0.00	0.00	2,268.88	4,377.06
Comercio y Servicios	1,385.26	54.75	50.38	7.67	0.00	0.00	0.00	0.00	112.79	1,498.06
CONSUMO ENERGETICO	6,926.31	2,737.45	10,087.37	629.56	11,507.38	1,625.87	1,025.26	0.00	27,612.88	34,539.19
NO ENERGETICO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	162.50	162.50	162.50
CONSUMO FINAL	6,926.31	2,737.45	10,087.37	629.56	11,507.38	1,625.87	1,025.26	162.50	27,775.38	34,701.69

En la tabla No. 4, se observa que para el año 2015 la oferta total de energía secundaria fue de 29,260.32 kBEP, que al compararla con el año 2014, tuvo un crecimiento de un 12.11%, el cual se dio por el incremento en las importaciones del gas licuado de petróleo, las gasolinas, el keroseno, el Diesel Oil, el fuel Oil y los no energéticos.

Tabla No. 4
Oferta de energía secundaria en kBEP, 2014-2015

ACTIVIDAD	2014	2015
Importación	28,733.06	33,853.48
Exportación	2,349.38	3,897.59
Variación Inventario	-284.54	-695.58
OFERTA TOTAL	26,099.15	29,260.32

Fuente: Balances Energéticos 2014 y 2015.

En la tabla No. 5, se muestra los valores de la oferta total, transformación y consumos de las energías primaria y secundaria; así como, el total de ambas energías, en kilo barriles equivalentes de petróleo -kBEP-.

Tabla No. 5
Total de energías primaria y secundaria en kBEP, 2015

ACTIVIDADES	Total Primarias	Total Secundarias	TOTAL
Producción	61,292.81	0.00	61,292.81
Importación	11,259.39	33,853.48	45,112.87
Exportación	3,157.02	3,897.59	7,054.60
Variación Inventario	-3,520.39	-695.58	-4,215.97
OFERTA TOTAL	65,874.79	29,260.32	95,135.10
Refinerías	-468.64	445.20	-23.44
Centrales Eléctricas	-18,953.13	4,566.05	-14,387.08
Autoprodutores	-3,165.42	430.12	-2,735.30
TOTAL TRANSFORMACIÓN	-22,587.19	5,441.38	-17,145.82
Consumo Propio	0.00	686.70	686.70
Pérdidas	0.00	831.16	831.16
Ajuste	0.00	0.00	0.00
Transporte	0.00	20,627.40	20,627.40
Industria	0.00	6,518.82	6,518.82
Residencial	41,988.97	4,377.06	46,366.02
Comercio y Servicios	1,298.63	1,498.06	2,796.68
CONSUMO ENERGÉTICO	43,287.59	34,539.19	77,826.78
NO ENERGÉTICO	0.00	162.50	162.50
CONSUMO FINAL	43,287.59	34,701.69	77,989.29

Fuente: Balance Energético 2015

En la tabla anterior, se puede establecer que el consumo final de energía para el año 2015, fue de 77,989.29 kBEP; de la cual la energía primaria representa el 55.50% y la energía secundaria un 44.50%.

3. Centros de Transformación

En la tabla No. 6, se muestra la cantidad de energéticos primarios que fueron utilizados en las refinerías y en las centrales de generación eléctrica; que para el año 2015 con respecto al año anterior tuvieron un incremento de un 6.52%.

Tabla No. 6
Energías primarias utilizadas
en centros de transformación en kBEP, 2014-2015

ACTIVIDAD	2014	2015
Refinerías	-569.05	-468.64
Centrales Eléctricas y Autoprodutores	-20,634.84	-22,118.55
OFERTA TOTAL	-21,203.90	-22,587.19
Variación %		6.52

Fuente: Balances Energéticos 2014 y 2015.

En la tabla No. 7, se muestra la cantidad de energéticos secundarios (Diesel Oil y Fuel Oil) utilizados en centrales de generación eléctrica en el año 2015, la cual fue de 2,241.43 kBEP.

Tabla No. 7
Energías secundarias (Diesel Oil y Fuel Oil)
utilizadas en centros de transformación en kBEP, 2014-2015

ACTIVIDAD	2014	2015
Centrales Eléctricas y Autoprodutores	-1,972.84	-2,241.43
OFERTA TOTAL	-1,972.84	-2,241.43
Variación %		13.61

Fuente: Balances Energéticos 2014 y 2015.

Igualmente, se muestra que la cantidad de estos energéticos secundarios utilizados en la generación eléctrica, en el año 2015 en comparación al 2014, tuvo un aumento de un 13.61%.

4. Consumo de energéticos

El consumo de energéticos se refiere a la cantidad total de productos primarios y secundarios utilizados por todos los sectores de consumo para la satisfacción de sus necesidades energéticas. El uso de energéticos por sector de consumo a nivel nacional alcanzó para el 2015 los 77,826.78 kBEP, lo que representa un crecimiento de 5.94% con relación al año 2014.

Consumo de energéticos en kBEP, por sector de consumo

Como se puede apreciar en la tabla No. 8, el consumo de energéticos por sector de consumo para el año 2015, el residencial es el que tiene el mayor consumo con un valor de 46,366.02 kBEP, lo que representa el 59.58%, y le sigue el transporte con el 20,627.40 kBEP, que corresponde el 26.50% del consumo energético nacional.

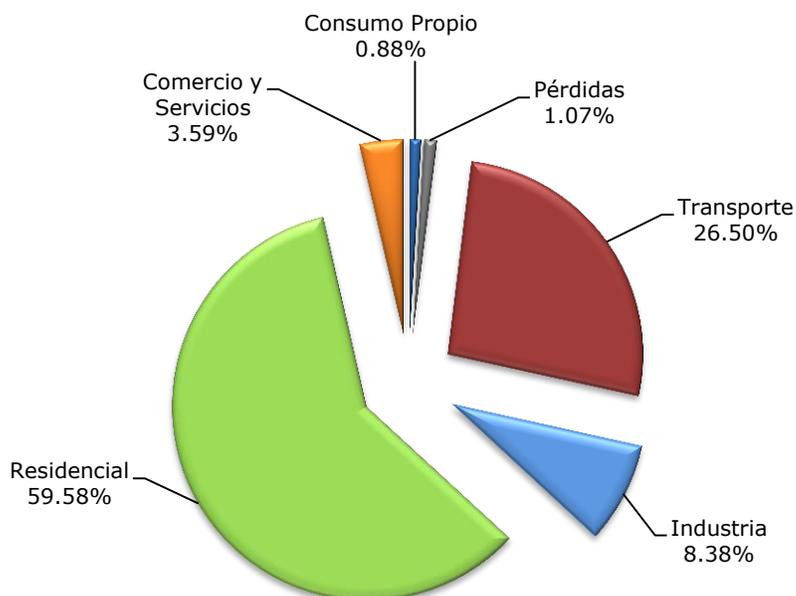
Tabla No. 8
Consumo de energéticos por sector de consumo en kBEP, 2014-2015

Sector	2014	2015
Consumo Propio	572.72	686.70
Pérdidas	853.14	831.16
Transporte	18,044.49	20,627.40
Industria	5,971.79	6,518.82
Residencial	45,332.37	46,366.02
Comercio y Servicios	2,687.59	2,796.68
TOTAL	73,462.09	77,826.78

Fuente: Balances Energéticos 2014 y 2015.

En la gráfica No. 1, se muestra el consumo energético por sector de consumo, para el año 2015.

Gráfica No.1
Consumo Energético 2015



5. Consumo Final

En la tabla No. 9, se muestra el consumo final por energético, para los años 2014 y 2015.

Tabla No. 9
Consumo final por energético en kBEP, 2014-2015

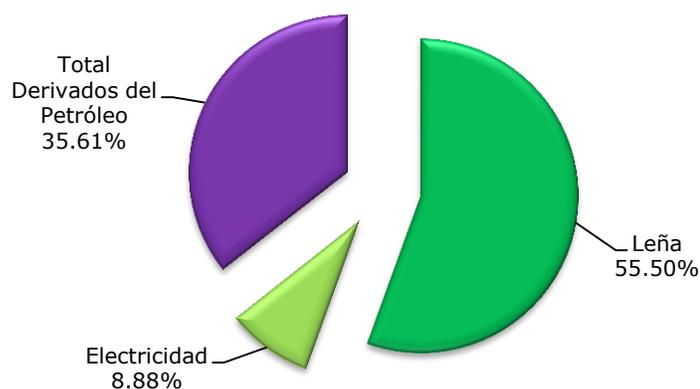
ENERGÉTICO	2014	2015
Leña	42,483.12	43,287.59
Electricidad	6,562.62	6,926.31
Total Electricidad y Leña	49,045.74	50,213.90
GLP	2,348.60	2,737.45
Gasolinas	8,346.63	10,087.37
Kerosene y Turbo	602.65	629.56
Diesel Oil	10,714.46	11,507.38
Fuel Oil	1,285.64	1,625.87
PetCoke	1,118.37	1,025.26
No Energético	250.40	162.50
Total derivados del Petróleo	24,666.75	27,775.38
TOTAL	73,712.49	77,989.29

Fuente: Balances Energéticos 2014 y 2015.

En la tabla anterior, se muestra que de los derivados del petróleo; en los años 2014 al 2015, los que mayor consumo reportaron fueron el Diesel Oil y las gasolinas, respectivamente.

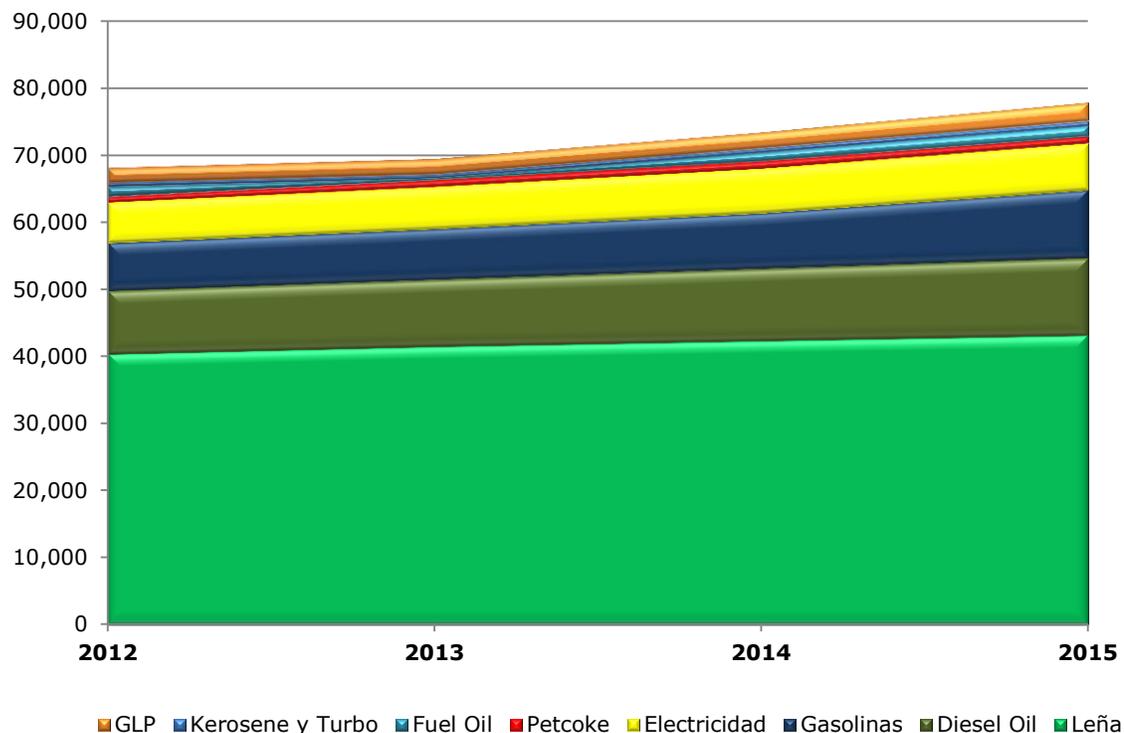
Del total de la energía final consumida en el país en el 2015, la fuente energética de mayor consumo fue la leña con un 55.50%, como se muestra en la gráfica No. 2.

Gráfica No. 2
Consumo final 2015



En la gráfica No. 3, se muestra el comportamiento del consumo final de energía por tipo de energético utilizado, para el periodo comprendido del 2012 al 2015.

Gráfica No. 3
Consumo final por tipo de energético utilizado en KBEP, 2012-2015



Fuente: Elaboración propia, con información de los Balances Energéticos 2012 al 2015.

A continuación se muestran las abreviaturas utilizadas en el balance energético.

Descripción	Abreviatura
Petróleo	PETR
Carbón mineral	CRBN
Hidroenergía	HYDR
Geoenergía	GEOE
Leña	LEÑA
Bagazo de caña	BCAÑ
Electricidad	ELEC
Gas licuado de petróleo	GLP
Gasolina	GAS
Kerosene y turbo	KER
Diesel Oil	DOIL
Fuel Oil	FOIL
PetCoke	COQE
No energético	NOEN

EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN EL SECTOR ENERGÉTICO

En el sector energético se incluyen todas las actividades necesarias para generar energía en forma de calor, a partir de la quema de combustibles fósiles; y de actividades de combustión para la refinación de productos petroleros. También se toma en cuenta la quema de otros productos para generar electricidad y calor para uso propio. La quema de estos combustibles produce una cantidad determinada de emisiones de Gases de Efecto Invernadero -GEI-, y se contabilizan por cada unidad de energía generada.

6. Inventario Sectorial de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

El inventario de GEI del sector energía se integra a este informe de manera informativa, con el objetivo de conocer las emisiones que se producen en las distintas actividades derivadas del uso de energéticos; para lo cual se ha desarrollado un sistema de contabilización de emisiones basado en metodologías existentes que relacionan la intensidad de la actividad realizada (dato de actividad) y un factor de emisión para cada gas definido por las guías del Panel Intergubernamental de Cambio Climático -IPCC-.

Los principales Gases de Efecto Invernadero contabilizados en este inventario sectorial son el dióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4) y el óxido nitroso (N_2O). Para contar con valores unificados, las emisiones de cada gas se estandarizan de acuerdo a su potencial de calentamiento global en un horizonte de tiempo definido, y presentar los valores en unidades equivalentes de dióxido de carbono (CO_2e).

Para calcular las emisiones de GEI en el sector energía, se toma el consumo de combustibles como Dato de Actividad (DA) y el contenido de carbono por unidad de combustible consumido como Factor de Emisión (Fe).

$$\text{Emisiones} = \text{DA} \times \text{Fe}$$

El Dato de Actividad se refiere a la cantidad y tipo de combustible quemado en barriles americanos que se obtiene del balance petrolero (Energía Bruta). En algunos casos, en la generación de energía eléctrica, se puede utilizar el dato de la energía en GWh (Energía Neta) cuando la eficiencia de la tecnología supera el 98%.

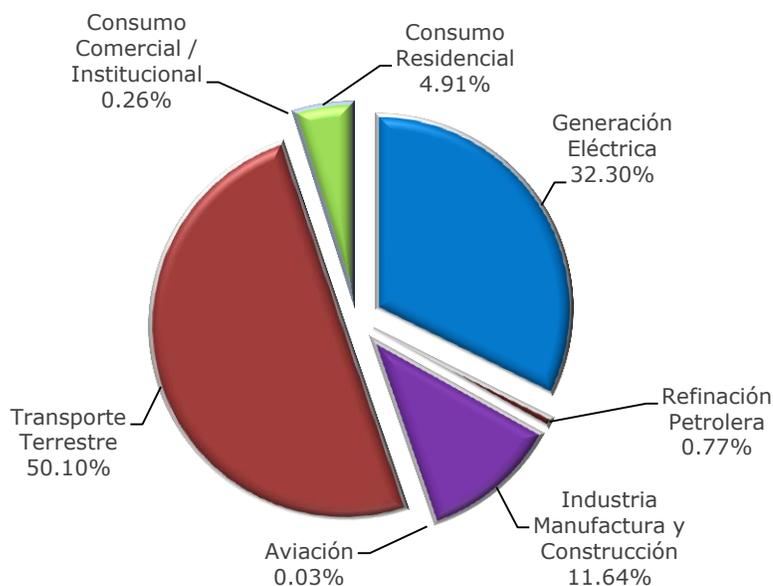
Los Factores de Emisión para cada tipo de combustible fueron definidos según las guías metodológicas del IPCC.

Los factores de emisión para el dióxido de carbono (CO_2) para el caso de la biomasa (bagazo de caña, biogás y la leña) se estiman, pero solo se reportan como elemento informativo, ya que sus emisiones se consideran de carácter biogénico. Sin embargo, las emisiones de N_2O y CH_4 sí se contabilizan en el inventario sectorial.

Del total de emisiones de GEI estimados para el año 2015, el 50.10% corresponde al transporte terrestre y el 32.30% a las actividades de generación eléctrica (Gráfica No. 4).

Gráfica No. 4
Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, Sector Energético 2015

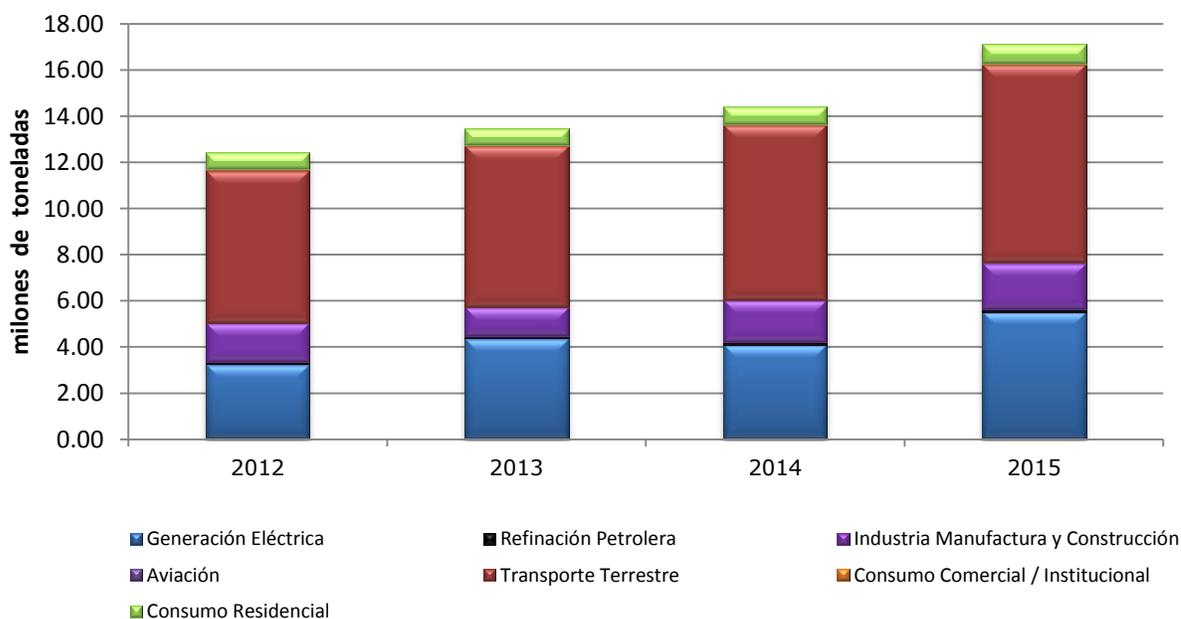
Emisiones CO₂e en %



Fuente: Balance Energético 2015

En la gráfica No. 5, se muestra el comportamiento de los valores de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero por cada subsector, para el periodo comprendido de 2012 al 2015. El total de emisiones está expresado en millones de toneladas de CO₂e.

Gráfica No. 5
Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en TCO₂e, 2012-2015



Fuente: Elaboración propia, con información de los Balances Energéticos 2012-2015.

Tabla No. 10
Emisiones de Gases de Efecto Invernadero
por subsector en millones de TCO₂e, 2012-2015

Emisiones de GEI	2012	2013	2014	2015
Generación Eléctrica	3.27	4.38	4.10	5.54
Refinación Petrolera	0.10	0.11	0.13	0.13
Industria Manufactura y Construcción	1.68	1.25	1.83	2.00
Aviación	0.01	0.01	0.00	0.00
Transporte Terrestre	6.60	6.98	7.56	8.59
Consumo Comercial / Institucional	0.04	0.04	0.04	0.04
Consumo Residencial	0.71	0.70	0.77	0.84
TOTAL	12.41	13.47	14.43	17.14

Fuente: Elaboración propia, con información de los Balances Energéticos 2012 al 2015

7. Coeficientes de Emisión

Los coeficientes de emisión del sector eléctrico en Guatemala, son indicadores de eficiencia que determinan la cantidad de emisiones de GEI, producidas por la generación o consumo de energía eléctrica. Sus dimensionales son:

$$\text{Coeficientes de emisión} = \left[\frac{\text{Kg CO}_2\text{e}}{\text{KWh}} \right]$$

Los coeficientes de emisión son calculados en función de las emisiones de GEI por tipo de combustible, expresadas en CO₂e, y su relación con la generación eléctrica producida por cada uno de estos.

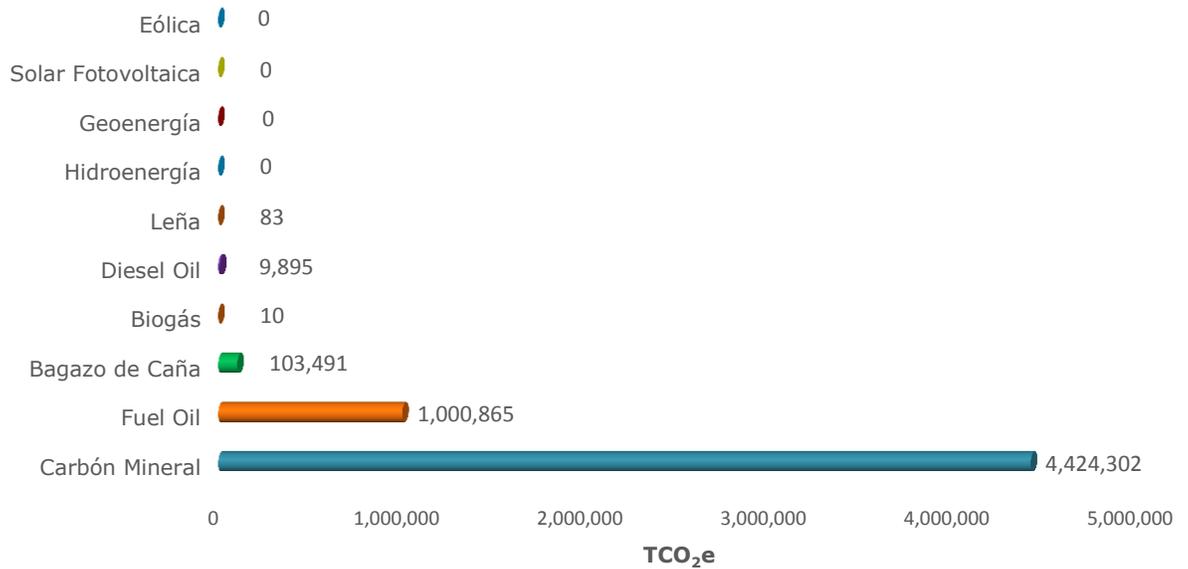
Tabla No. 11
Coeficientes de emisión de CO₂e
para la generación eléctrica por tipo de combustible

Generación por tipo de combustible	Coeficiente de Emisión [Kg CO ₂ e / KWh]
Carbón Mineral	1.3074
Fuel Óil	0.6619
Bagazo de Caña	0.0446
Biogás	0.0007
Diésel Óil	0.7498
Leña	0.1019
Hidroenergía	0.0000
Geoenergía	0.0000
Solar Fotovoltaica	0.0000
Eólica	0.0000

Fuente: Elaboración propia, utilizando la metodología del IPCC e información del Balance Energético 2015

En la gráfica No. 6 se muestran las emisiones de Gases de Efecto Invernadero –GEI- producidas en la generación eléctrica.

Gráfica No. 6
Emisiones de GEI en la generación eléctrica en TCO₂e, 2015



Fuente: Balance Energético 2015.

8. Factor de Red

El factor de red es la proporción cuantitativa que determina la cantidad de emisiones de Gases de Efecto Invernadero -GEI- producidas por el consumo de energía eléctrica de la red nacional.

Tabla No. 12
Factor de emisión de GEI
en el Sistema Eléctrico Nacional

Por energía consumida	Kg CO ₂ e / KWh
Factor de Emisión (Red)	0.4742

