

Línea de Base sobre El sector energético en Centroamericana

Redacción

MSc. Javier Mejía

Revisión

Ing. Víctor Campos

Diseño y diagramación

Lic. Mareling Alemán

Fotografías

Fotos Archivos

Canva

Línea de Base sobre el Sector Energético en Centroamérica

es una publicación del Observatorio de Recursos Naturales impulsado por la Asociación Centroamericana Centro Humboldt. Permitida la reproducción total o parcial de este estudio, citando la fuente.

Guatemala, Septiembre 2024.

ACCH

5ª calle 17-10, zona 15, Vista Hermosa I, Colonia
El Maestro II, Ciudad Guatemala.

Teléfono: (502) 2369-4402



Asociación Centroamericana Centro Humboldt es una organización dedicada a proteger el medio ambiente para lograr un buen hábitat. Por ello, se ha planteado como objetivo *“contribuir a la gestión ambiental sostenible de la región centroamericana, con equidad, basada en los derechos fundamentales de la población”*.

La Asociación está enfocada en el bienestar de los individuos y, dada la naturaleza de su trabajo, prioriza la protección del medio ambiente y el resguardo del ser humano sin discriminación de ninguna índole. Su labor está dirigida hacia diferentes grupos meta, entre ellos: hombres y mujeres mestizos, indígenas y afrodescendientes de comunidades rurales de Centroamérica; grupos de mujeres y jóvenes organizados; pequeños y medianos productores; sector privado; ONG y redes aliadas de la región centroamericana; tomadores de decisiones nacionales y regionales centroamericanos.

CONTENIDO

Introducción	4
Objetivos de la investigación	5
Aspectos metodológicos	6
Resultados de línea de base	6
Sector eléctrico	6
Capacidad instalada por país	7
- Guatemala	7
- El Salvador	8
- Honduras	9
- Nicaragua	9
- Costa Rica	10
Análisis comparativo de la capacidad instalada de los países	10
Composición de la matriz energética	13
Matriz energética por país	16
Composición de la matriz de generación eléctrica	17
Matriz de generación por país	18
Cobertura eléctrica	19
Políticas regionales de energía	20
Precios de la energía eléctrica en la región	29
Pérdidas eléctricas	30
Hidrocarburos	31
Conclusiones y recomendaciones	36
Referencias bibliográficas	38
Anexos	39

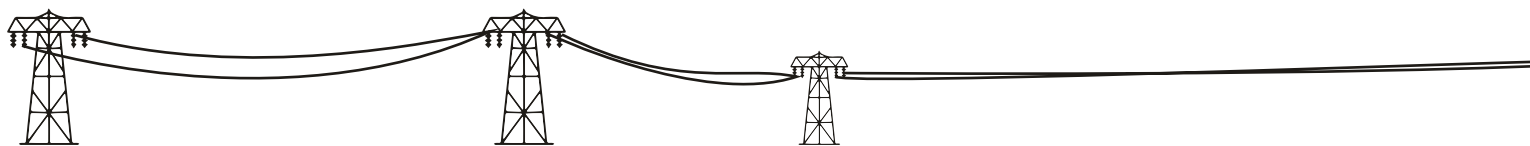


Introducción

El sector energético tiene una alta vinculación con el desarrollo de los países, un acceso de calidad y a precios adecuado tiene un impacto positivo en aspectos tanto económicos como sociales.

A nivel mundial, se observa un cambio del modelo energético basado en hidrocarburos hacia energías renovables (Guillén, 2010), Centroamérica no es la excepción, la región ha venido realizando inversiones para el cambio de una matriz de generación eléctrica dominada por combustibles fósiles hacia una matriz con mayor participación de energías renovables.

La Asociación Centroamericana Centro Humboldt (ACCH), ha elaborado una propuesta de Observatorio de Recursos Naturales, que pueda acopiar y generar información estratégica sobre temas relevantes para la región, como son energía, minería y uso de suelo; la información recopilada se utilizará para informar a la población centroamericana, y brindar aporte con el ánimo de mejorar las políticas públicas regionales a favor de poblaciones vulnerables y sociedad centroamericana en general.





Objetivos de la investigación

Objetivo General

Conocer el comportamiento del sector energético de la región centroamericana, en base a los indicadores del Observatorio de Recursos Naturales de la Asociación Centroamericana Centro Humboldt (ACCH).

Objetivos Específicos

- 1) Desarrollar herramientas para la recolección periódica de información ajustadas a las necesidades de los indicadores del Observatorio de Recursos Naturales.
- 2) Hacer un primer levantamiento de información de los indicadores del observatorio, organizándolo en una base de datos de utilidad práctica para el seguimiento de estos, que indique claramente las fuentes de información.



ASPECTOS METODOLÓGICOS

El proceso de investigación es cuali-cuantitativo definiendo, clasificando y categorizando la temática en cuestión a través del levantamiento de información sobre el sector energético centroamericano, en correspondencia con los indicadores establecidos por la ACCH para este tema en su propuesta de Observatorio de Recursos Naturales.

El enfoque cuantitativo predominará ya que muchos de los indicadores están relacionados con datos específicos que permiten observar el estado actual y evolución del tema energético en la región centroamericana.

El enfoque cualitativo se aplicará en esta investigación, no por esto se pretende generalizar resultados, sino alcanzar mayor profundidad en la información, y obtener una perspectiva real y autentica de los datos encontrados.

Es importante mencionar que se tomaran en cuenta 5 países centroamericanos (Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua y Costa Rica) Por lo tanto, para efectos de este estudio cuando se mencione la región centroamericana nos referimos a los datos recopilados de estos 5 países.

Resultados de Línea de base

Sector Eléctrico

Capacidad Instalada

Se conoce como capacidad instalada a la cantidad de potencia que se le reconoce a las centrales generadoras considerando la disponibilidad técnica de sus instalaciones. Se mide en unidades de potencia Mega Watts (MW). (Ministerio de Energía de Chile, s.f.).

Para conocer la capacidad instalada actual de la región, se revisaron las estadísticas regionales, obteniendo como resultado que al 2022, la capacidad instalada total es de 14,535.5 MW, de los cuales el 68 % son renovables y el 32 % es no renovable.

Del 2015 al 2022 el aumento total de esta capacidad ha sido de 2,507.5 MW, de este aumento 6 % han sido en renovables, porcentaje que ha disminuido la capacidad instalada no renovable, lo que demuestra el esfuerzo de los países de la región en la transición energética. Ver tabla 1. Capacidad instalada MW.

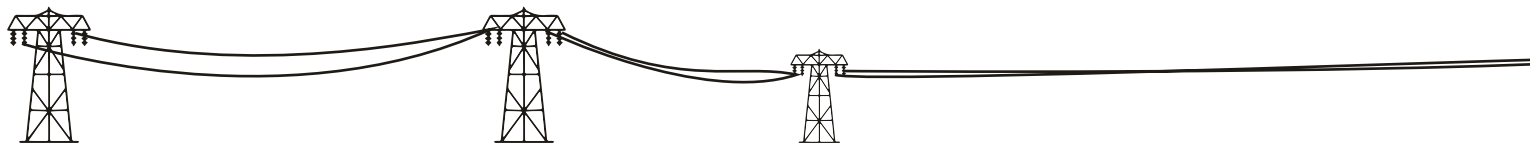
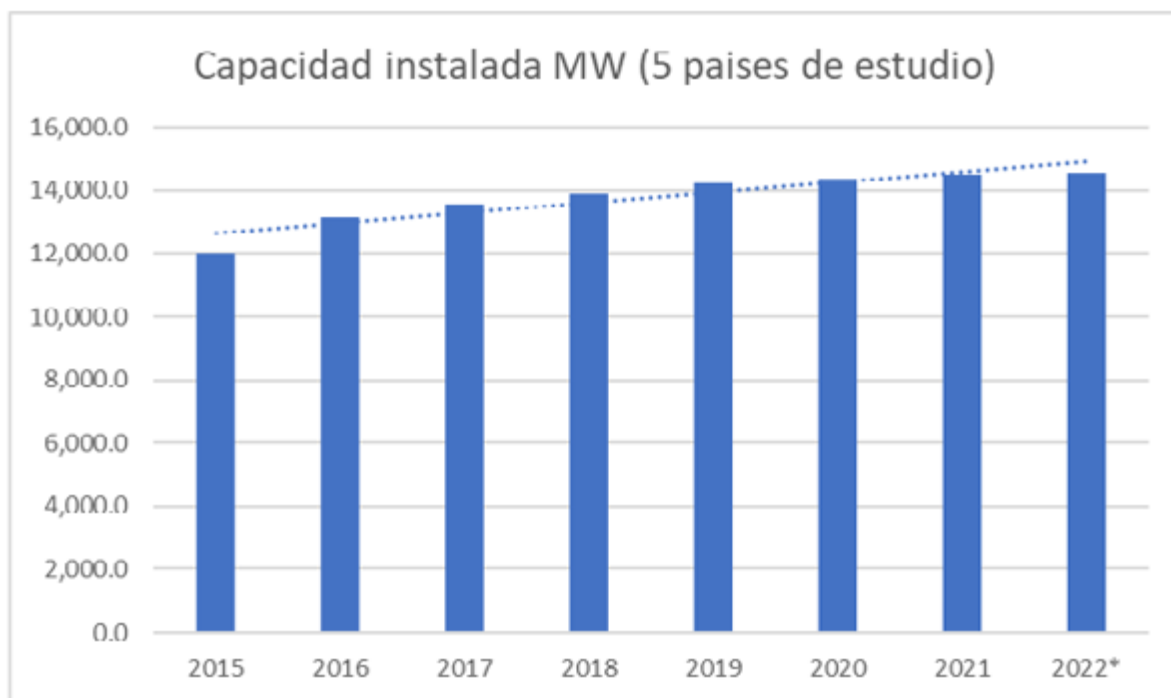


Tabla 1. Capacidad instalada MW (5 países de estudio)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*	Variación
Total	12,028.2	13,162.5	13,549.9	13,881.4	14,245.7	14,374.9	14,506.2	14,535.5	2,507.3
Renovables	7,515.5	8,592.3	9,118.3	9,470.5	9,906.4	10,031.6	10,220.2	9,950.0	2,434.5
%	62%	65.28%	67.29%	68.22%	69.54%	69.79%	70%	68%	6.0%
No Renovables	4,512.7	4,570.2	4,431.6	4,410.9	4,339.3	4,343.3	4,286.0	4,585.5	72.8
%	38%	34.7%	32.7%	31.8%	30.5%	30.2%	30%	32%	-6.0%

Adaptado de CEPAL.2022. Estadísticas del subsector eléctrico de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), 2021.

* Adaptado de Informe de atención de demanda y producción de electricidad con fuentes renovables, ICE, 2022.



Capacidad Instalada por país



GUATEMALA

Guatemala al 2022, cuenta con una capacidad instalada de 3,385 MW, de las cuales el 70.61 % son renovables y e; 29.39 % son no renovables. De 2015 a 2022, se presenta una disminución de esta capacidad instalada en 340.2 MW, la cual se debe a la reducción en energía no renovable en 560.2 MW, procurándose suplir esta capacidad con 220 MW en renovables. Lo que implicó un aumento de 12.4 % en la capacidad instalada renovable.

Tabla 2. Capacidad instalada MW Guatemala

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*	Variación
Total	3,725.2	4,159.0	4,068.8	4,151.6	4,108.6	4,109.5	4,108.2	3,385.0	-340.2
Renovable	2,170.0	2,611.8	2,741.1	2,823.9	2,854.3	2,857.0	2,859.5	2,390.0	220.0
%	58.25%	62.80%	67.37%	68.02%	69.47%	69.52%	69.60%	70.61%	12.4%
No Renovable	1,555.2	1,547.2	1,327.7	1,327.7	1,254.3	1,252.5	1,248.7	995.0	-560.2
%	41.75%	37.20%	32.63%	31.98%	30.53%	30.48%	30.40%	29.39%	-12.4%

Adaptado de CEPAL.2022. Estadísticas del subsector eléctrico de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), 2021.

* Adaptado de Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2023, OLADE 2023.



EL SALVADOR

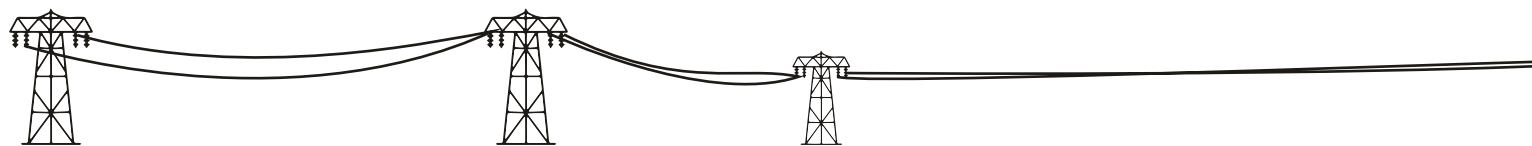
El Salvador al 2022, presenta una capacidad instalada de 2,849.5 MW, de la cual el 59.66 % es de fuentes renovables y el 40.32 %. De 2015 a 2022 este país tuvo un aumento de su capacidad instalada en 1,179.4 MW, esto implicó un aumento del 5% en la capacidad instalada renovable.

Tabla 3. Capacidad instalada MW El Salvador

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*	Variación
	1,670.1	1,726.8	1,922.7	2,008.6	2,258.0	2,311.9	2,441.3	2,849.5	1,179.4
Renovable	913.4	970.2	1,158.9	1,251.5	1,500.9	1,540.8	1,670.2	1,700.0	786.6
%	54.69%	56.18%	60.27%	62.31%	66.47%	66.65%	68.41%	59.66%	5.0%
No Renovable	756.7	756.6	763.8	757.1	757.1	771.1	771.1	1,149.0	392.3
%	45.31%	43.82%	39.73%	37.69%	33.53%	33.35%	31.59%	40.32%	-5.0%

Adaptado de CEPAL.2022. Estadísticas del subsector eléctrico de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), 2021.

* Adaptado de Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2023, OLADE 2023.





HONDURAS

Honduras al 2022, contó con una capacidad instalada de 3,187 MW, de la cual el 64.68 % es de fuentes renovables y el 35.52 % de no renovables. Del 2015 al 2022 la capacidad del país aumentó en 952.3MW, con un incremento del 4.2 % en renovables.

Tabla 4. Capacidad instalada MW Honduras

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Variación
Total	2,234.7	2,428.9	2,561.2	2,637.1	2,713.0	2,816.6	2,831.0	3,187.0	952.3
Renovable	1,347.1	1,454.1	1,586.4	1,676.3	1,729.9	1,841.7	1,856.1	2,055.0	707.9
%	60.28%	59.87%	61.94%	63.57%	63.76%	65.39%	65.56%	64.48%	4.2%
No Renovable	887.6	974.8	974.8	960.8	983.1	974.9	974.9	1,132.0	244.4
%	39.72%	40.13%	38.06%	36.43%	36.24%	34.61%	34.44%	35.52%	-4.2%

Adaptado de CEPAL.2022. Estadísticas del subsector eléctrico de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), 2021.

* Adaptado de Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2023, OLADE 2023.



NICARAGUA

Nicaragua, al 2022 tiene una capacidad instalada de 1,628 MW, de esta capacidad total el 45.76 % es renovable y el 54.24 % es no renovable. Del 2015 al 2022 el país tuvo un aumento de 297.4 MW.

Tabla 5. Capacidad instalada MW Nicaragua

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*	Variación
Total	1,330.6	1,381.1	1,467.3	1,467.3	1,599.7	1,599.7	1,595.4	1,628.0	297.4
Renovable	613.1	661.1	673.7	673.7	729.0	729.0	730.1	745.0	131.9
%	46.08%	47.87%	45.91%	45.91%	45.57%	45.57%	45.76%	45.76%	-0.3%
No Renovable	717.5	720	793.6	793.6	870.7	870.7	865.3	883	165.5
%	53.92%	52.13%	54.09%	54.09%	54.43%	54.43%	54.24%	54.24%	0.3%

Adaptado de CEPAL.2022. Estadísticas del subsector eléctrico de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), 2021.

* Adaptado de Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2023, OLADE 2023.





COSTA RICA

Costa Rica al 2022, contó con una capacidad instalada de 3,486 MW, de la cual el 87.78 % es renovable y el 12.22 % es no renovable. Entre 2015 y 2022, la capacidad instalada se aumentó en 418.4 MW, con aumento del 7.2% en renovables.

Tabla 6. Capacidad instalada MW Costa Rica

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*	Variación
Total	3,067.6	3,466.7	3,529.9	3,616.8	3,566.4	3,537.2	3,530.3	3,486.0	418.4
Renovable	2,471.9	2,895.1	2,958.2	3,045.1	3,092.3	3,063.1	3,104.3	3,060.0	588.1
%	80.58%	83.51%	83.80%	84.19%	86.71%	86.60%	87.93%	87.78%	7.2%
No Renovable	595.7	571.6	571.7	571.7	474.1	474.1	426.0	426.0	-169.7
%	19.42%	16.49%	16.20%	15.81%	13.29%	13.40%	12.07%	12.22%	-7.2%

Adaptado de CEPAL.2022. Estadísticas del subsector eléctrico de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), 2021.

* Adaptado de Informe de atención de demanda y producción de electricidad con fuentes renovables, ICE, 2022.



Análisis comparativo de la capacidad instalada de los países.

A continuación, presentamos un análisis comparativo sobre la capacidad instalada de los países de la región, podemos observar que los países de mayor capacidad instalada son Costa Rica (3,486 MW) y Guatemala (3,385 MW), el país con menor capacidad instalada es Nicaragua (1,628 MW). Los países con mayor participación de renovables son Costa Rica (87.78%) y Guatemala (70.61%), el país con menos renovables es Nicaragua (45.76%).

Con respecto a la evolución de las energías renovables en la capacidad instalada, encontramos que, en el periodo estudiado, Guatemala es el país con el mayor incremento de renovables con un 12.35% de aumento, seguido de Costa Rica con un 7.20%, El Salvador y Honduras con un promedio aproximado de 4% y Nicaragua presenta datos negativos de -0.32%.



Para comprender mejor la disminución en Nicaragua, podríamos mencionar que las inversiones recientes en la generación eléctrica no renovable han sido más grandes, específicamente con una planta de gas natural (300 MW), así mismo la modernización de las hidroeléctricas (reemplazo de turbinas, actualización de sistemas de control) existentes como la Centroamérica, Carlos Fonseca, implica mejora a la eficiencia, pero no necesariamente aumento de la capacidad instalada total. Otra razón podría ser un estancamiento en nuevas inversiones de renovables, que normalmente tenían el financiamiento de multilaterales como el Banco Mundial y el BID, sin embargo, actualmente el país está recibiendo nuevas inversiones de capital chino en energía hidro y solar.

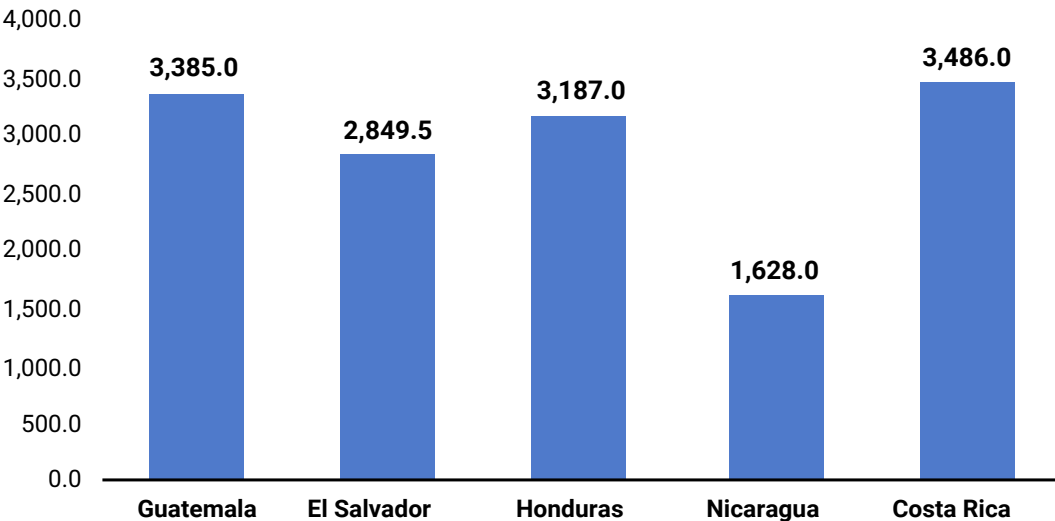
Finalmente, mencionar que, aunque la región ha mostrado un claro avance en la conversión, el ritmo real de progreso regional hacia sistemas energéticos de bajas emisiones está muy por debajo de la transición acelerada que se estableció en el Acuerdo de París en 2015, ya que, según este, al 2030 se tiene que llegar al 50% la reducción de emisiones y 0 al 2050.

Capacidad instalada MW 2022					
	Guatemala	El Salvador	Honduras	Nicaragua	Costa Rica
Total	3,385.0	2,849.5	3,187.0	1,628.0	3,486.0
Renovables	2,390.0	1,700.0	2,055.0	745.0	3,060.0
%	70.61%	59.66%	64.48%	45.76%	87.78%
No Renovables	995.0	1,149.0	1,132.0	883	426.0
% de térmico	29.39%	40.32%	35.52%	54.24%	12.22%

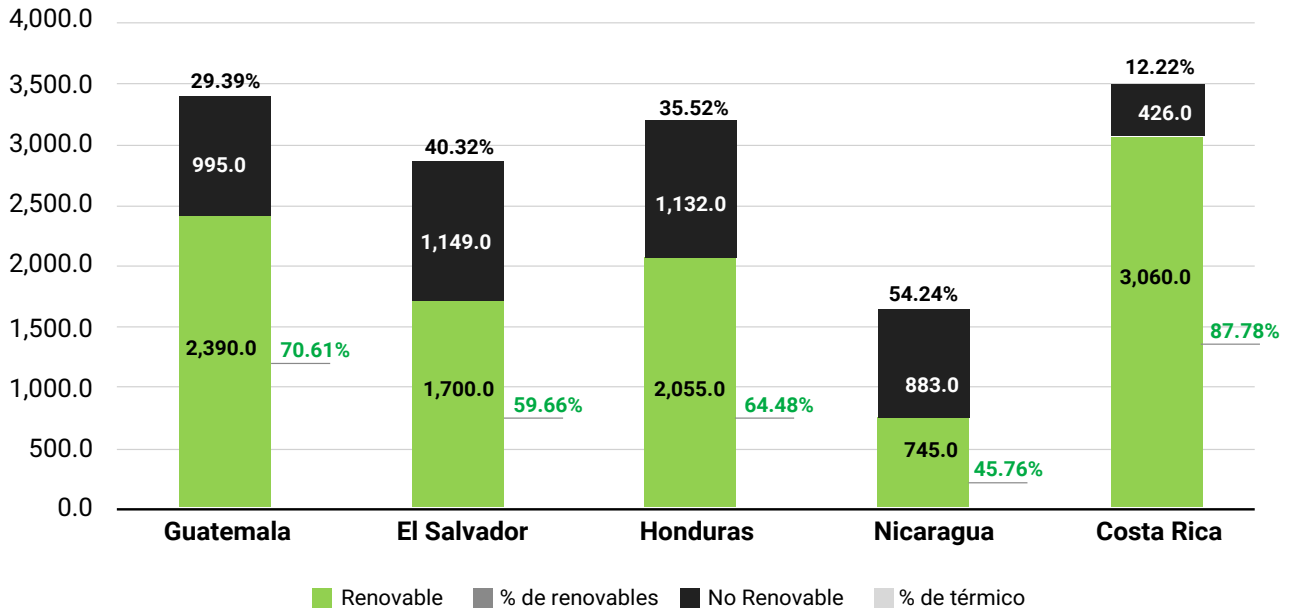
Adaptado de CEPAL.2022. Estadísticas del subsector eléctrico de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), 2021.

* Adaptado de Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2023, OLADE 2023.

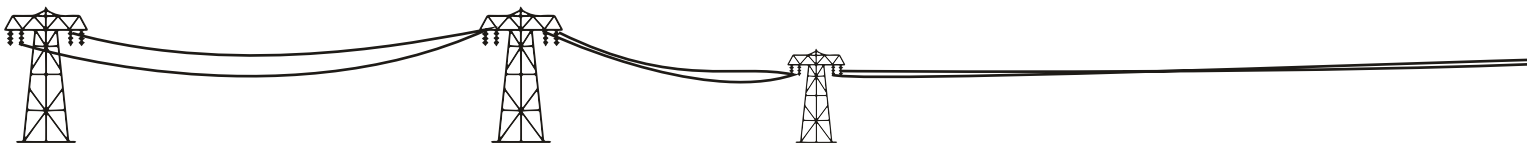
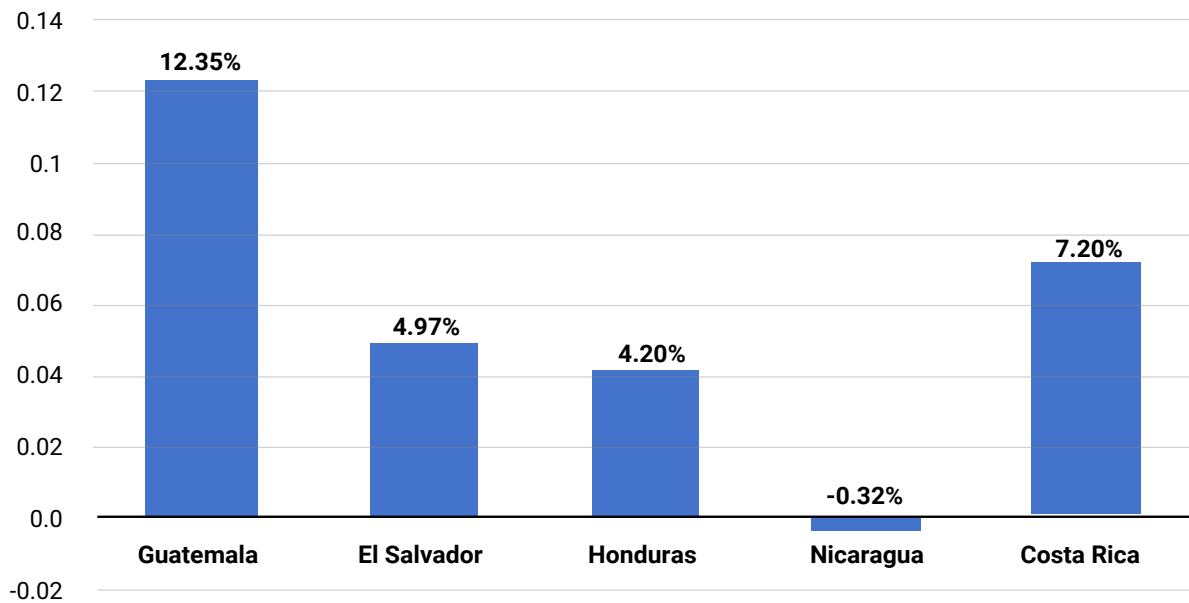
Capacidad Instalada MW 2022



Capacidad Instalada MW 2022



Variación Porcentual de Capacidad instalada en renovables 2015-2022



Composición de la Matriz Energética

Este indicador pretende conocer la composición de la matriz energética regional (Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua y Costa Rica) para valorar cuales son las principales fuentes de energía que tiene la región, así mismo conocer los sectores que tienen mayor consumo de estos energéticos.

Como mencionan (Montero & García, 2016) la matriz energética reúne la información cuantitativa al respecto de toda la energía producida, transformada y consumida. Su análisis permite comprender la dinámica de los flujos energéticos relacionados con las principales actividades cotidianas de los seres humanos, lo cual es fundamental para orientar las políticas públicas del sector energético contribuyan a una transformación social y ecológica.








Una herramienta para poder comparar la matriz energética de un país en un período determinado o comparación entre países es el Balance Energético Nacional.

El Balance Energético Nacional constituye un instrumento de carácter general y sistemático para la elaboración de planes orientativos y la toma de decisiones del sector. Por otro lado, hace posibles comparaciones de la Matriz Energética Nacional a lo largo de los años, como así también, comparaciones a un momento determinado, con otros países, de la región, o a nivel mundial. (Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, s.f.).

Para conocer el comportamiento actual de la matriz energética hemos acudido a los datos de los balances energéticos, recopilados por la Organización Latinoamericana de Energía (OLA-DE) en su documento Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2023.

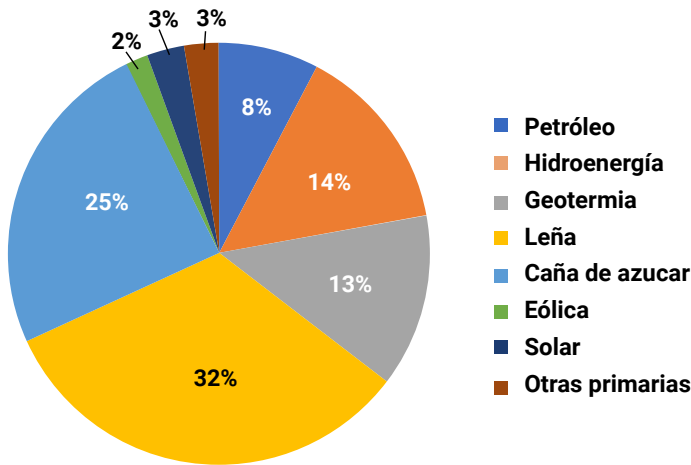
Al 2022, en promedio en los 5 países analizados (Guatemala, Honduras, El Salvador y Costa Rica) la oferta de energía primaria mayoritaria son la leña con un 34% y la caña de azúcar con un 26%. Es importante tomar en cuenta que Guatemala es el único país de la región que produce Petróleo crudo (1%), sin embargo, a diferencia de los otros países, Nicaragua incluye en los datos de su oferta de energía primaria, la importación de petróleo crudo.

Tabla 7. Porcentaje Promedio de oferta primaria 2022. Extraído de Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2023, OLADE.

Oferta de energía primaria	Porcentaje de participación
 Petróleo	8 %
 Hidroenergía	15 %
 Geotermia	14 %
 Leña	34 %
 Caña de azúcar	26 %
 Eólica	2 %
 Solar	3 %
Otras primarias	2 %

Analizando la composición de la oferta primaria, dentro de las renovables, encontramos que al 2022, las energías que necesitan un proceso de combustión (leña y caña de azúcar) representan el 60% de la oferta total, mientras que las que no requieren combustión, representan el 34%. Ver tabla 7.






Promedio de Porcentaje de Participación

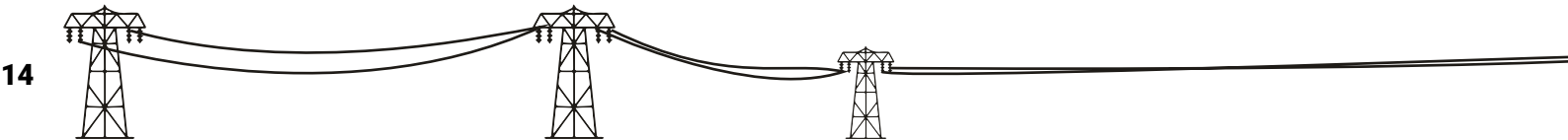


Desde la perspectiva de consumo, los derivados del petróleo representan el 55% de este, seguido de la leña con 27% y en tercer lugar la electricidad con un 15%. Esto advierte que pese a los esfuerzos por reducir el consumo de estas 2 fuentes (petróleo y leña) aún siguen predominando en los países de la región.

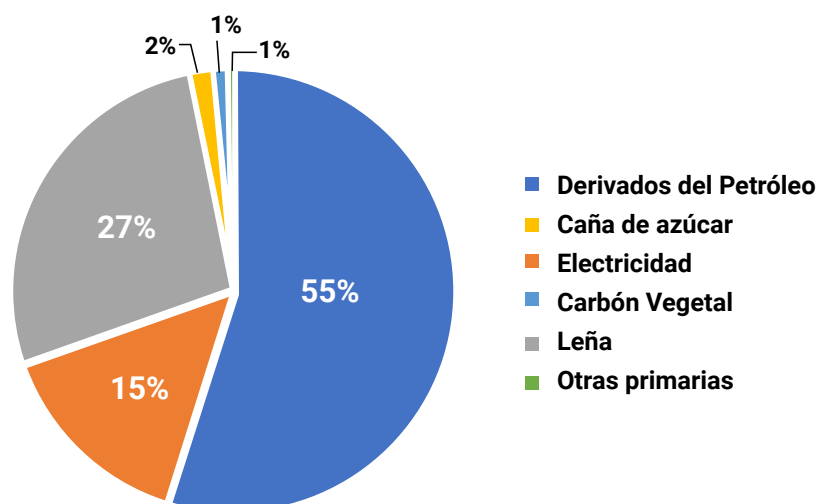
A nivel de sectores, el sector que tienen mayor consumo es el transporte con un 39 % seguido del sector residencial con un 34 %. Esto implica que las políticas públicas energéticas, deberán enfocarse en continuar avanzando en la participación de renovables en la matriz de generación eléctrica, y la reducción del uso de combustibles fósiles en el transporte, mejorar la eficiencia energética y promover la electromovilidad no solo para vehículos individuales, sino también en el transporte público.

Tabla 8.a Porcentaje Promedio de Consumo Energético 2022.
Extraído de Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2023, OLADE.

Consumo final	Porcentaje de participación
 Derivados del Petróleo	55 %
 Electricidad	15 %
 Leña	27 %
 Caña de azúcar	2 %
 Carbón vegetal	1 %
Otras primarias	1 %









Promedio de Consumo Final

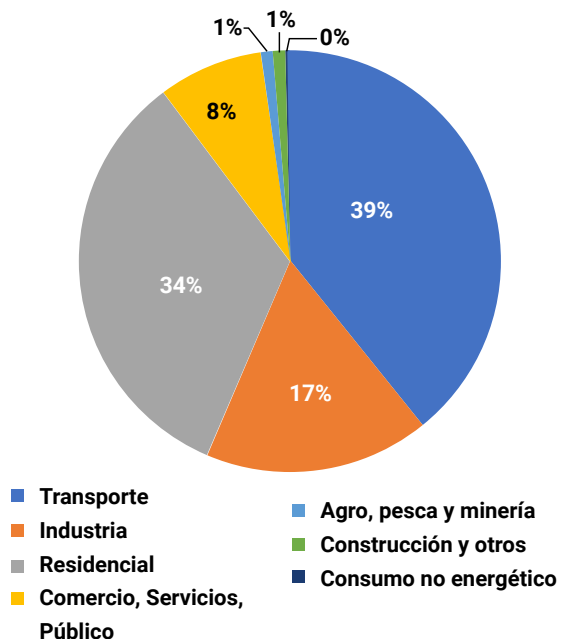


Por otro lado, el sector residencial ocupa el segundo lugar de sectores de consumo, este consumo incluye energía eléctrica y el uso de leña o gas para cocción de alimentos, esto también implica la necesidad de desarrollar o mejorar la aplicación de políticas públicas para promover la eficiencia energética en los hogares, el uso de tecnologías renovables para la generación eléctrica local, como los paneles solares y el uso de tecnologías que reduzcan el consumo de leña para cocción de alimentos principalmente en zonas rurales. Un tercer sector y no menos importante es el industrial el cual también debe generar políticas y estrategias de eficiencia energética y de actualización de equipos de producción modernos y eficientes. Ver tabla 8.

Tabla 8.b Porcentaje Promedio de Consumo Energético 2022. Extraído de Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2023, OLADE.

Sector	Porcentaje de consumo
 Transporte	39 %
 Industria	17 %
 Residencial	34 %
 Comercial, Servicios, Público	8 %
 Agro, pesca y minería	1 %
 Construcción y otros	1 %
Consumo no energético	0 %

Porcentaje Promedio de Consumo





Matriz Energética por país

Para tener un análisis más detallado, a continuación, presentamos los datos de la matriz energética de cada uno de los países de estudio.

En el caso de **Guatemala** al 2022 la leña representa el 70 % del total de la oferta primaria de energía, seguida de la caña de azúcar, siendo estos los principales energéticos para este país.

Según los datos de consumo, la leña es el principal energético con el 54 %, seguida de los derivados del petróleo con 35 %. A nivel de consumo por sector, el sector residencial tiene el mayor porcentaje con el 58 %, seguido del sector transporte con el 27 %, en tercer lugar, se encuentra el sector industrial con el 11 %.

En **Honduras** la leña representa el 60 % de la oferta de energía primaria, seguido de la hidro energía que representa el 14 %.

Desde el consumo los derivados del petróleo representan el 49 %, seguido de la leña con 34 %. A nivel de consumo por sector, el sector residencial tiene el mayor porcentaje con 38 % seguido del sector transporte.

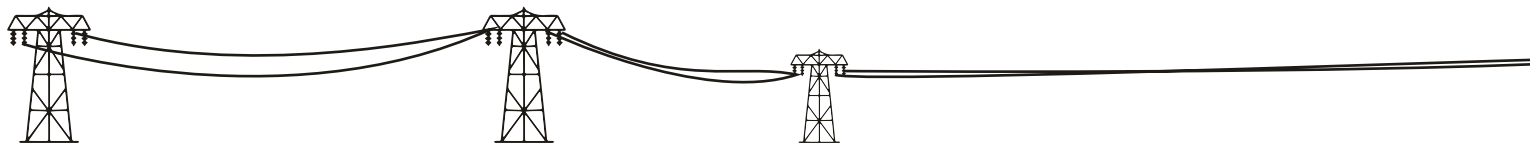
En **El Salvador** la caña de azúcar representa la principal oferta de energía primaria con el 38 %, seguida de la hidro energía con el 21 %.

El consumo de energía en El Salvador está dominado por los derivados del petróleo, que representan el 78 % y la electricidad el 18 %.

Costa Rica, tiene como principal oferta de energía primaria a la geotermia con un 47 % seguido de la hidroenergía con 31 %. Desde el consumo los derivados del petróleo representan el 65 %, seguido de la electricidad con 22 %. Con respecto al consumo por sector, el transporte tiene un 53 % seguido del sector industrial con 20 % y en tercer lugar el residencial con 13 %.

Nicaragua, tiene la caña de azúcar como principal fuente de energía primaria, representando el 55 %, seguida de la leña con un 22 %. Desde el consumo los derivados del petróleo representan el 47 %, seguida de la leña en un 38 %, en un tercer lugar la electricidad con 12 %. Lo sectores de mayor consumo es el sector residencial con 41 %, seguido del sector transporte con 31 %.

Ver Anexo.1 Tabla por país de oferta y consumo de energía.





Composición de la matriz de generación eléctrica

La generación de electricidad se define como la producción de electricidad de los generadores locales, incluyendo a los auto productores. Se expresa en Megavatio hora (MWh) o Gigavatio hora (GWh). (OLADE, 2023).

La matriz de generación eléctrica es el término que se ha empleado para referirse a la estructura de participación de las diferentes fuentes de energía utilizadas para la producción de electricidad. (INA, s.f.).

Los sistemas eléctricos se organizan – principalmente - bajo el denominado Sistema Eléctrico Nacional, y el Sistema Interconectado Energético de América Central (SIEPAC). Este tiene una cobertura superior al 90 % de la población regional.

En esta ocasión extrajimos el dato en porcentaje de participación por fuente de generación eléctrica de cada uno de los países de estudio, para elaborar una tabla promedio regional del periodo 2015 al 2022.








En esta encontramos que la hidroenergía es la que tienen mayor participación al 2022 representa el 42.9 % del total de generación regional, seguida de la generación con fuentes térmicas que aun representan el 23.6 %. Como otras fuentes con alta representación tenemos la geotermia que representa el 11 % y las biomasas con 10.1 %. En el caso de la hidroeléctrica llama la atención que sea la fuente de energía de mayor participación, dado su alta vulnerabilidad al cambio climático, principalmente por las variables de precipitación y temperatura.

En el periodo 2015 al 2022 la generación hidroeléctrica tuvo un aumento del 8.5 %, otra fuente de energía que pese a que en el 2022 solo representa el 5.5 %, en el periodo analizado tuvo un aumento del 4.2 % ocupando el segundo lugar es la energía solar.

Otro aspecto importante de conocer es que el 67.4 % de la generación se está realizando a través de empresas generadoras privadas. Ver Tabla 9. A esta tendencia Costa Rica es la excepción, ya que el 78.8 % de su generación es pública.



Tabla 9. Promedio de Matriz de generación regional

Porcentaje de Generación con respecto al total anual									
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*	Variación
 Hidro	34.4%	34.1%	41.0%	38.5%	32.7%	41.1%	41.7%	42.9%	8.5 %
 Geo	11.0%	11.2%	11.7%	11.9%	12.0%	13.1%	12.0%	11.0%	0.0%
 Eólica	7.9%	7.3%	7.0%	9.5%	9.0%	8.0%	8.6%	6.9%	-1.0%
 Biomasa	6.5%	7.7%	7.9%	9.0%	9.6%	9.4%	9.2%	10.1%	3.5%
 Solar	1.3%	2.5%	3.1%	3.9%	4.7%	5.9%	6.2%	5.5%	4.2%
 Biogás	0.2%	0.0%	0.2%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	-0.2%
 Térmica	38.8%	37.2%	28.8%	27.8%	32.7%	23.1%	22.3%	23.6%	-15.1%

Público	29.4%	28.7%	31.7%	30.4%	27.1%	31.9%	32.6%
Privado	70.6%	71.4%	68.3%	69.6%	72.9%	68.1%	67.4%

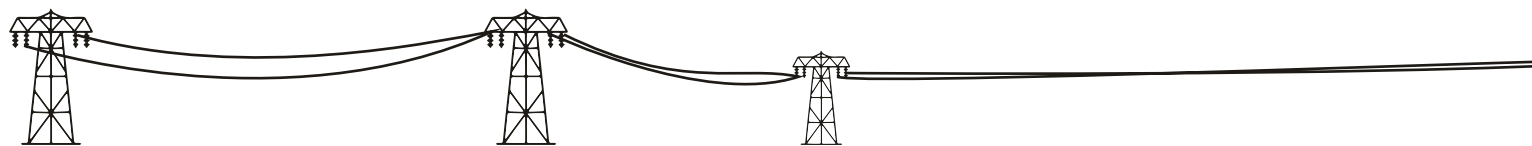
Adaptado de CEPAL 2022. Estadísticas del subsector eléctrico de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), 2021.
* Adaptado de Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2023, OLADE 2023.

Matriz de generación por país

En **Guatemala** la principal fuente de generación eléctrica es la hidroeléctrica, al 2022, representa el 57.7 % en segundo lugar, se encuentra generación térmica con el 21.7 %. La hidroeléctrica en el periodo 2015-2022 ha tenido un aumento del 20.3 % y la térmica tuvo una reducción del 20.4 %. El 83.8 % de la generación eléctrica está en manos del sector privado.

En **Honduras**, la mayor fuente de generación eléctrica es la generación térmica con un 39.7 %, seguida de la hidroeléctrica que representa el 34.8 %. Este es uno de los países de la región que aún tiene como principal fuente a la generación térmica, pese a que entre 2015 y 2022 esta se ha reducido en un 16 %, lo cual ha sido compensado con el aumento de otras fuentes como la hidro que aumentó en 7.1 % y la solar en 4.2 %. El 72.9 % de la generación del país está en manos de privados.

El **Salvador** al 2022, tiene como principal fuente de generación eléctrica a la hidroeléctrica con el 31.6% de generación, en segundo lugar, a las térmicas que aun representan el 21.7%, un aspecto importante es que la generación solar pese a que en 2022 representa solo el 15.8 %, en 2015 se tenía 0% lo cual es muy importante ya que demuestra que se han hecho inversiones importantes en la generación con energía solar. El 71.6 % de la generación está en manos de privados.



Costa Rica a 2022, tiene como principal fuente de generación eléctrica a la hidroenergía, representando el 75 %, siendo esta es la participación más alta de la región en hidroelectricidad, en segundo lugar, de fuente de generación se encuentra la geotermia con 12 % y en tercer lugar la eólica con 10.9 %. El 78.8% pertenece a generadores públicos y el 21.2% es de privados.

Nicaragua, en 2022, posee como principal fuente de generación eléctrica a las biomásas con el 20.7 %, esta ha aumentado desde el 2015 en un 20,7 %, seguido de la geotermia que representa el 16 % y la hidroeléctrica que representa el 15.2 % del total de generación. En el periodo 2015-2022 la geotermia fue la fuente que más aumentó su participación en un 14.4 %

Ver Anexo.2. Tabla por país de porcentaje de generación.






Cobertura Eléctrica

Nicaragua y Costa Rica presentan un porcentaje mayor al 99 %, Honduras presenta el porcentaje más bajo con 85.68 %, seguido de Guatemala con 89.26%.

Los países con datos que presentan mayor cobertura promedio son Costa Rica y Nicaragua, ambos con más de 99 % seguido de EL Salvador con 97.90 % y con las menores cobertura se encuentran Honduras con 85.68 % y Guatemala con 89.26 %.

Entre 2015 y 2021 Nicaragua y Honduras son los que presentan mayores aumentos en sus estadísticas con 13.79 % y 11.72 % respectivamente.

Tabla 10. Cobertura Eléctrica

	País	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	variación
	Guatemala	91.96%	92.06%	92.39%	88.10%	88.07%	88.90%	89.26%	nd	-2.70%
	Honduras	73.96%	75.12%	77.21%	80.82%	83.11%	85.68%	85.68%	85.63%	11.72%
	El Salvador	95.40%	96.00%	96.70%	97.00%	97.60%	97.80%	97.90%	nd	2.50%
	Nicaragua	85.30%	90.10%	94.00%	95.60%	97.16%	98.50%	99.09%	99.45%	13.79%
	Costa Rica	99.40%	99.40%	99.40%	99.40%	99.40%	99.40%	99.40%	99.40%	0.00%
	Promedio	89.20%	90.54%	91.94%	92.18%	93.07%	94.06%	94.27%		5.06%

Nota. Recuperado de página web de ENATREL, CEPAL.2022. Estadísticas del subsector eléctrico de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), 2021, Índice de Cobertura Eléctrica, 2019, Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), Índice de cobertura eléctrica, MEM Guatemala.

Informe de cobertura y acceso a la electricidad 2022. SEN 2022, Honduras

Pese a estas estadísticas positivas sobre la cobertura, aun existes hogares sin acceso a energía que suman un total de 798,672 en la región, en Guatemala se calculan un total de 399,695 hogares sin cobertura, en Honduras 345,031, en El Salvador 40,787, en Nicaragua 5,590 y en Costa Rica 13,159. (CEPAL, 2022).

Uno de los aspectos que algunos organismos regionales han observado que la mayoría de las inversiones se están dando en la generación de energía y en menor medida en la transmisión y distribución, según datos presentados por la CEPAL, en América Latina la inversión privada del sector ha estado dirigida principalmente a la generación eléctrica, dejando por fuera la inversión en infraestructura de transmisión y distribución, lo que ha implicado problemas con la energía despachable al momento de equilibrar la oferta y la demanda, por lo tanto son necesarias políticas que regulen de tal manera que se pueda generar una competencia de mercado a través de la comercialización en la transmisión y distribución los cuales son monopolios en buena parte con inversiones públicas.

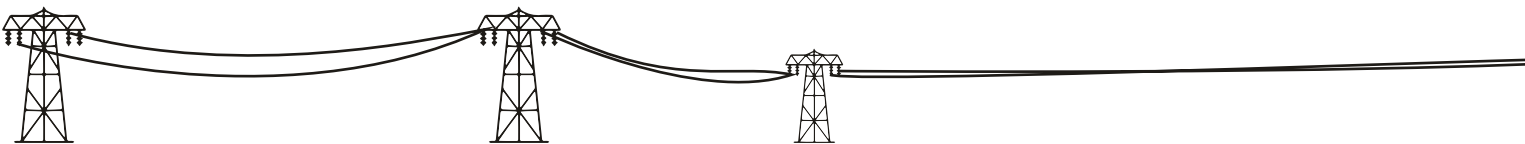
Así mismo la promoción de la generación distribuida renovables, apoyaría el aumento de cobertura a través de proyectos descentralizados y el aumento de la oferta de energía en los países de la región, siendo una medida más eficiente y a menor precio.



Políticas Regionales de Energía

Estrategia energética sustentable centroamericana 2020 y su actualización en 2030

La Estrategia Energética Sustentable Centroamericana 2020 se construyó bajo los ejes de uso racional e incremento de la eficiencia energética, fuentes renovables para la producción de electricidad, y suministro de otras formas de energía e Innovaciones Tecnológicas.



Relacionados a los ejes de la Estrategia se plantearon acciones para mejorar el acceso, la eficiencia energética y la participación de renovables. Al respecto, se mencionarán algunas de ellas:



Acceso:

1. Alternativas de abastecimiento a comunidades aisladas.
2. Mecanismos financieros para electrificación rural.
3. Mejoras tecnológicas en los equipos de uso doméstico.
4. Alternativas para el uso productivo de la energía para el desarrollo rural.
5. Mejoramiento de la comunicación y fomento de la participación de las comunidades en todas las fases del proyecto hidroeléctricos y en la producción, transporte y comercialización de los hidrocarburos.
6. Definición de los Marcos Regulatorios para la redistribución de la renta.
7. Evaluación de los impactos ambientales de proyectos energéticos.



Eficiencia Energética:

1. Coordinar con otros organismos de gobierno medidas para el incremento de la eficiencia energética y reducción de pérdidas.
2. Aumento de eficiencia en el uso de la energía.
3. Incentivos fiscales para el uso de fuentes endógenas.
4. Remoción de barreras para el desarrollo y uso que presentan las fuentes endógenas.
5. Determinación y evaluación del impacto de los subsidios.
6. Aprovechamiento de los Mecanismos de Desarrollo Limpio.
7. Desarrollo de programas de capacitación en conducción eficiente para administradores y/o operadores de flotillas vehiculares.
8. Medidas de uso eficientes en sectores energo intensivos.
9. Armonización de normas y reglamentaciones técnicas
10. Evaluación del potencial del uso de la leña en la región
11. Diseño de un programa para la difusión de estufas mejoradas
12. Desarrollo de programas educativos para el uso eficiente de la leña



Renovable:

1. Sustitución de fuentes fósiles.
2. Incorporación de nuevas tecnologías.
3. Política de precios que promueva el ahorro y la sustitución de fuentes de energía fósiles por energías renovables.
4. Introducción y evaluación de la cadena del GN en sectores de consumo y generación eléctrica.
5. Ampliación del uso de la biomasa en generación eléctrica.
6. Gestión sostenible de cuencas.
7. Incentivos fiscales.
8. Eliminar barreras (legales, institucionales, económicas, financieras, técnicas, sociales y ambientales).

Las acciones antes mencionadas permitirán alcanzar las metas de la estrategia en cuestión. A continuación, algunas metas:

- Alcanzar al menos el 90 % de cobertura eléctrica en cada uno los países de la región, por parte de la población con menos recursos.
- Aumentar en 11 % de energía la participación en el mercado eléctrico regional de fuentes renovables en la producción de electricidad, principalmente mediante la construcción de centrales hidroeléctricas.
- Sustituir el 15 % del consumo de derivados del petróleo en el transporte público y privado mediante el uso de biocombustibles.
- Reducir en un 20 % la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) con respecto al escenario tendencial en el 2020, maximizando la aplicación de los certificados de reducción de carbono.
- Reducir en 10 % el consumo de leña para cocción, mediante la utilización de cocinas más eficientes, en un millón de hogares rurales centroamericanos.
- Reducir en 12 % el uso de energía eléctrica en los sectores residencial, comercial, industrial y alumbrado público, mediante la sustitución de sistemas de iluminación eficiente.
- Reducir en 35 % el uso de energía eléctrica para refrigeración en el sector residencial, mediante la sustitución de refrigeradores antiguos por unidades más eficientes, en 2,7 millones de hogares.
- Reducir en 10 % el uso de energía eléctrica en el sector industrial, mediante el uso de motores eficientes.
- Llevar al menos al 12 % el nivel de pérdidas en los sistemas eléctricos de los países de la región.
- Reducir en 10 % el consumo de derivados del petróleo en el transporte público y privado, mediante medidas de manejo eficiente, aplicación de normas para la importación de vehículos, fomento al transporte público, entre otros.





Plan Indicativo Regional de Expansión de la Generación (período 2018-2035)

El Plan Indicativo Regional de Expansión de la Generación presenta 13 planes indicativos regionales de expansión de generación, abordando diferentes escenarios de desarrollos del Mercado Eléctrico Centroamericano, para el período comprendido del 2018 al 2035. Dicho plan tiene como objetivo, preparar planes de expansión de la generación indicativos para el período 2018-2035, que muestren la evolución posible de los sistemas de generación de la región centroamericana, considerando diferentes escenarios futuros de desarrollo.

Por otra parte, El sistema de transmisión de Centroamérica, conformado por los sistemas nacionales y las interconexiones de país a país, incluyendo la línea SIEPAC propiedad de EPR, posee actualmente voltaje de interconexiones de 230 kV, aunque al interno de cada sistema se utiliza también 138 kV, 115kV y otros voltajes menores. De igual modo, las condiciones oportunas para que existan intercambios entre pares de países será de 300 MW a partir del año 2019. Asimismo, se supone que todos los países han completado sus refuerzos nacionales para esa fecha. A partir de 2014, se planea elevar la capacidad de 300 MW a 600 MW en ambos sentidos.

Desde la eficiencia energética se ha considerado posibles medidas de ahorro, hacia tres sensibilidades:

- Cambios de Hábitos de Consumo (un ahorro del consumo del 5 % de la demanda).
- Gestión y control de Consumos y no ampliación de carbón (asume un ahorro del consumo del 10 % de la demanda).
- Modernización de Instalaciones y Programas de Eficiencia Energética (ahorro del consumo del 15 % de la demanda)

Tratado Marco del MER

El Tratado Marco tiene por objeto la formación y crecimiento gradual de un Mercado Eléctrico Regional (MER) Competitivo, basado en el trato recíproco y no discriminatorio, que contribuya al desarrollo sostenible de la región dentro de un marco de respeto y protección al medio ambiente; gobernado bajo los principios de la competencia, gradualidad y reciprocidad entre las partes.

Las actividades del Mercado Eléctrico Regional se realizarán entre sus agentes, los que podrán ser empresas dedicadas a la generación, transmisión, distribución y comercialización de electricidad; bajo la coordinación y dirección de organismos regionales como el **CDMER**: es el ente de representación de los Gobiernos en el MER¹, **CRIE**: Es el ente regulador y normativo del Mercado Eléctrico Regional, **EOR**: es el ente que dirige y coordina la operación técnica del sistema eléctrico regional, y efectúa la gestión comercial del MER con criterio técnico y económico, de acuerdo con la regulación regional y la **EPR**: es una empresa de derecho privado, propietaria de la línea SIEPAC², La EPR es responsable del desarrollo, diseño, financiamiento, construcción y mantenimiento de la línea SIEPAC mediante la cual se interconectan los sistemas eléctricos de los seis países que integran la región centroamericana. (BID, 2017)

SIEPAC

El Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central (SIEPAC) con 1,800 km de tendido eléctrico de 230 Kv los cuales atraviesan Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá.

Se recopiló información sobre la generación en cada uno de los países de estudio con información del 2015 al 2021, exportaciones e importaciones de energía, para conocer la disponibilidad de energía en el país, por ende, la balanza comercial relacionado con la energía eléctrica regional.

La generación de los 5 países en los años del 2015 al 2021 representa entre el 79 % y 80 %.

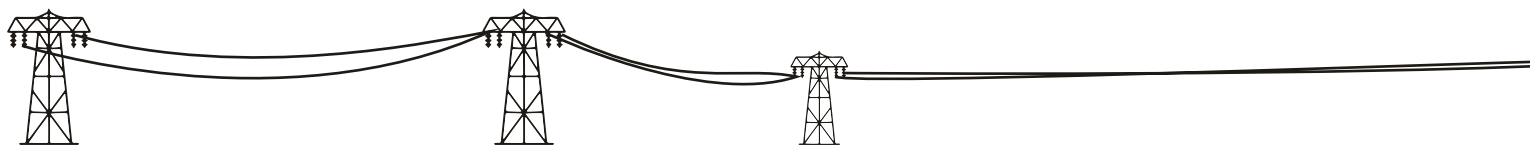
Tabla 11. Generación total de los 5 países de estudio (Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica) (GWh)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Variación 2015-2021
Generación Nacional	39,331.37	40,060.51	40,911.20	41,915.39	42,523.13	40,800.93	44,361.10	5,029.73
Generación del SIEPAC	49,324.20	50,631.20	51,653.40	52,861.20	53,902.40	51,613.80	55,358.80	6,034.60
Porcentaje de los 5 países	79.74	79.12	79.20	79.29	78.89	79.05	80.13	0.39

Adaptado de CEPAL.2022. Estadísticas del subsector eléctrico de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), 2021.

¹ MER: Mercado Eléctrico Regional.

² SIEPAC: Sistema Interconectado Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central



En el caso de **Guatemala** la generación nacional del 2015 al 2021, ha aumentado en 1,641.23 GWh, las exportaciones aumentaron en 101.40 GWh, las importaciones en 644.70 GWh, lo que implica que se obtuvo un aumento de la disponibilidad para la demanda nacional de 1,251.16 GWh.

Con respecto a la balanza comercial, o sea la relación entre exportaciones e importaciones de energía eléctrica, presenta datos interesantes ya que en 2015 el país tenía un superávit comercial del 502.40 GWh, este se mantuvo en aumento hasta 2019, en 2020 baja a 71.40 GWh y ya en 2021, se tiene un déficit comercial de -40.90 GWh, lo que implica una reducción de -543.30 GWh en comparación con 2015.

Tabla 12. Energía disponible para Consumo Nacional GWh -Guatemala

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Variación 2015 - 2021
Generación Nacional	10,301.87	10,878.91	11,489.90	12,522.39	12,228.23	11,122.03	11,943.10	1,641.23
Exportación	1,087.20	1,334.80	1,857.80	2,500.40	2,190.00	1,156.00	1,188.60	101.40
Importación	584.80	746.90	891.40	825.70	1,140.50	1,084.60	1,229.50	644.70
Disponible-Demanda Nacional	9,799.47	10,291.01	10,523.50	10,847.69	11,178.73	11,050.63	11,050.63	1,251.16

Adaptado de CEPAL.2022. Estadísticas del subsector eléctrico de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), 2021.

Tabla 13. Balanza comercial del mercado Energía eléctrica - Guatemala (GWh)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Variación 2015 - 2021
Exportación	1,087.20	1,334.80	1,857.80	2,500.40	2,190.00	1,156.00	1,188.60	101.40
Importación	584.80	746.90	891.40	825.70	1,140.50	1,084.60	1,229.50	644.70
Saldo balance Comercial	502.40	587.90	966.40	1,674.70	1,049.50	71.40	-40.90	-543.30

Adaptado de CEPAL.2022. Estadísticas del subsector eléctrico de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), 2021.

En el caso de **El Salvador**, la generación nacional del 2015 al 2021 aumentó en 821 GWh, sin embargo, las exportaciones bajaron en 30.40 GWh, las importaciones aumentaron en 353.30 GWh. En total de disponibilidad para la demanda nacional se dio un aumento de 1,240.70 GWh.

Sobre la Balanza Comercial de energía eléctrica en 2015 se tenía un déficit de -899.20 GWh al 2021 el déficit es de -1,282.90 GWh, lo que implica un aumento de dicho déficit de -383.70 GWh, también se observa un déficit continuo en los años de estudio el cual está entre los -800 y -1200 GWh.



Tabla 14. Energía disponible para Consumo Nacional GWh -El Salvador

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Variación 2015 - 2021
Generación Nacional	5,687.10	5,657.50	5,120.10	5,042.40	5,672.10	5,810.60	6,508.10	821.00
Exportación	64.20	77.40	89.60	64.80	157.70	131.40	33.80	-30.40
Importación	963.40	1,065.70	1,674.90	1,824.10	1,449.70	774.00	1,316.70	353.30
Disponible-Demanda Nacional	6,586.30	6,645.80	6,705.40	6,801.70	6,964.10	6,453.20	7,791.00	1,204.70

Adaptado de CEPAL.2022. Estadísticas del subsector eléctrico de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), 2021.

Tabla 15. Balanza Comercial del Mercado Energía Eléctrica - El Salvador (GWh)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Variación 2015 - 2021
Exportación	64.20	77.40	89.60	64.80	157.70	131.40	33.80	-30.40
Importación	963.40	1,065.70	1,674.90	1,824.10	1,449.70	774.00	1,316.70	353.30
Saldo balance Comercial	-899.20	-988.30	-1,585.30	-1,759.30	-1,292.00	-642.60	-1,282.90	-383.70

Adaptado de CEPAL.2022. Estadísticas del subsector eléctrico de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), 2021.

Honduras, muestra un aumento de la generación nacional de energía eléctrica de 1,211.20 GWh comparando 2015 y 2021, con respecto a las exportaciones hubo un aumento mínimo de 0.20 GWh y las importaciones aumentaron en 52.80 GWh, al igual que la disponibilidad total para la demanda nacional, la cual aumentó en 1,263.80 GWh.

En relación con la Balanza Comercial, del 2015 al 2021 hubo un aumento del déficit de -52.60 GWh. Dicho déficit se ha mantenido en los años de estudio entre los -149 y -364 GWh.

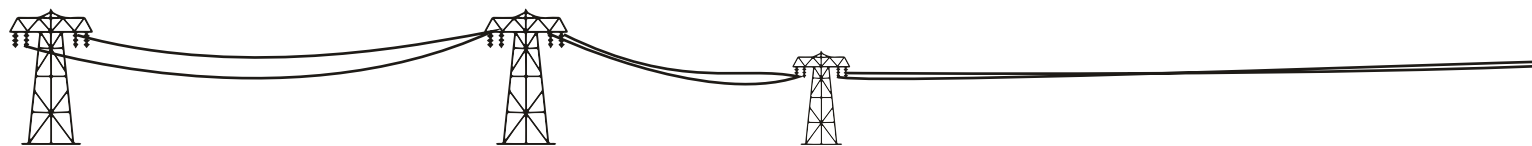


Tabla 16. Energía disponible para Consumo Nacional GWh - Honduras

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Variación 2015 - 2021
Generación Nacional	8,459.70	8,591.70	9,014.10	8,809.60	9,253.30	9,000.80	9,670.90	1,211.20
Exportación	2.30	16.20	24.50	8.40	5.90	0.00	2.50	0.20
Importación	151.70	195.20	328.60	372.40	259.50	292.00	204.50	52.80
Disponible-Demanda Nacional	8,609.10	8,770.70	9,318.20	9,173.60	9,506.90	9,292.80	9,872.90	1,263.80

Adaptado de CEPAL.2022. Estadísticas del subsector eléctrico de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), 2021.

Tabla 17. Balanza Comercial del Mercado Energía Eléctrica - Honduras (GWh)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Variación 2015 - 2021
Exportación	2.30	16.20	24.50	8.40	5.90	0.00	2.50	0.20
Importación	151.70	195.20	328.60	372.40	259.50	292.00	204.50	52.80
Saldo balance Comercial	-149.40	-179.00	-304.10	-364.00	-253.60	-292.00	-202.00	-52.60

Adaptado de CEPAL.2022. Estadísticas del subsector eléctrico de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), 2021.

Para **Nicaragua**, se presenta un caso diferente al resto de países de estudio, ya que según los datos del 2015 al 2021, hubo una disminución de su generación nacional, en 470 GWh, así mismo las exportaciones se redujeron en 21.50 GWh, las importaciones aumentaron en 971.70 GWh, este aumento de las importaciones ha implicado un aumento de la disponibilidad en 523.20 GWh.

Con respecto a la Balanza Comercial, se nota un aumento importante en el déficit ya que en 2015 era apenas de -12 GWh, pasando a -1,005.21 GWh en 2021, lo que implica un aumento de dicho déficit en 993.20 GWh.

Tabla 18. Energía disponible para Consumo Nacional GWh - Nicaragua

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Variación 2015 - 2021
Generación Nacional	4,169.00	4,150.70	4,077.00	4,185.50	4,056.70	3,333.30	3,699.00	-470.00
Exportación	21.50	17.90	1.00	0.20	0.20	0.00	0.00	-21.50
Importación	33.50	204.80	326.60	201.10	434.40	1,070.70	1,005.20	971.70
Disponible-Demanda Nacional	4,181.00	4,337.60	4,402.60	4,386.40	4,490.90	4,404.00	4,704.20	523.20

Adaptado de CEPAL.2022. Estadísticas del subsector eléctrico de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), 2021.

Tabla 19. Balanza Comercial del Mercado Energía Eléctrica - Nicaragua (GWh)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Variación 2015 - 2021
Exportación	21.50	17.90	1.00	0.20	0.20	0.00	0.00	-21.50
Importación	33.50	204.80	326.60	201.10	434.40	1,070.70	1,005.20	971.70
Saldo balance Comercial	-12.00	-186.90	-325.60	-200.90	-434.20	-1,070.70	- 1,005.20	-993.20

Adaptado de CEPAL.2022. Estadísticas del subsector eléctrico de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), 2021.

Costa Rica, presenta un aumento de la generación nacional del 2015 al 2021 en 1,826.30 GWh, al igual en las exportaciones un aumento en 1,361.30 GWh y en las importaciones en 451.10 GWh.

Con respecto a la Balanza Comercial, es el único de los países de estudio que presenta un superávit durante los años analizados a excepción de 2016, el cual fue el único año que presentó déficit, si comparamos 2015 y 2021 se dio un aumento de 910 GWh. En este sentido es el país que más están exportando al SIEPAC actualmente, en 2021 su superávit es de 1, 017.60 GWh.

Tabla 20. Energía disponible para Consumo Nacional GWh - Costa Rica

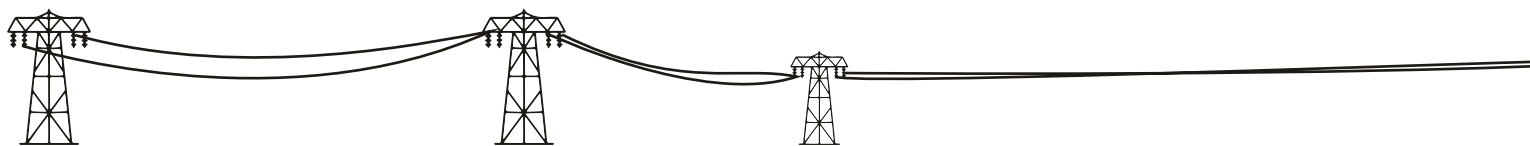
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Variación 2015-2021
Generación Nacional	10,713.70	10,781.70	11,210.10	11,355.50	11,312.80	11,534.20	12,540.00	1,826.30
Exportación	280.10	181.20	234.30	308.10	322.60	1,241.50	1,641.20	1,361.10
Importación	172.50	313.40	31.80	65.60	339.80	727.10	623.60	451.10
Disponible-Demanda Nacional	10,606.10	10,913.90	11,007.60	11,113.00	11,330.00	11,019.80	11,522.40	916.30

Adaptado de CEPAL.2022. Estadísticas del subsector eléctrico de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), 2021.

Tabla 21. Balanza Comercial del Mercado Energía Eléctrica - Costa Rica (GWh)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Variación 2015-2021
Exportación	280.10	181.20	234.30	308.10	322.60	1,241.50	1,641.20	1,361.10
Importación	172.50	313.40	31.80	65.60	339.80	727.10	623.60	451.10
Saldo balance Comercial	107.60	-132.20	202.50	242.50	-17.20	514.40	1,017.60	910.00

Adaptado de CEPAL.2022. Estadísticas del subsector eléctrico de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), 2021.







Precios de la energía eléctrica en la región

Se realizó una revisión para conocer el promedio de los precios regulados en la región, donde encontramos que en 2015 los precios más altos estaban en Nicaragua, con 20.4 centavos dólar el KWh, el más bajo en Honduras con 12.9 centavos dólar el KWh. Nicaragua mantuvo el precio más alto entre 2015 y 2017.

En 2021 el precio más alto se encontró en Guatemala con 20.5 dólar el KWh y Costa Rica contaba con el precio más bajo con 12.8 KWh.

En el periodo de estudio 2015 - 2022 Honduras es el que tuvo el mayor aumento de precios en 10.6 centavos de dólar el KWh, seguido de Guatemala con 2.8, por otro lado, Costa Rica es el país que presenta la mayor disminución en -3 centavos de dólar el KWh, seguido de El Salvador con -1 centavo y Nicaragua con -0.8.




Tabla 22. Precio medio regulado por país 2015-2021

En centavos de dólar KWh										
	País	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Variación 2015 - 2022
	Guatemala	19.6	18.6	18.8	18.9	19.3	19.8	20.5	22.4	2.8
	Honduras	12.9	13	14.5	15.3	19	17.8	18.3	23.5	10.6
	El Salvador	19.1	15.3	17.4	19	20.4	17.2	18.1	n.d.	-1
	Nicaragua	20.4	19.1	18.8	18.8	19.3	21.8	19.5	19.6	-0.8
	Costa Rica	16.1	16.1	14.7	15.3	15.8	15.5	13.1	13.1	-3

Adaptado de E. Torijano, Estadísticas del subsector eléctrico de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), 2022.

Los mercados spot de energía son mercados de corto plazo donde los generadores venden y compran la energía efectivamente generada. En este caso, para poder hacer un análisis de la región, solo se logró tener acceso a la información de 3 países (Guatemala, El Salvador y Nicaragua). Donde se encontró que al 2022 Nicaragua tiene el precio más alto de 152.66 dólares/MWh, Guatemala el precio más bajo de 86.22 dólares/MWh. Nicaragua también tiene el mayor aumento entre 2015 y 2022, aumento en 90.3 dólares/MWh. Ver tabla 23.

Tabla 23. Precios promedios anuales mercados spot por país 2015-2022

En dólares/MWh										
	País	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Variación 2015-2022
	Guatemala	71.6	51.69	51.48	62.36	63.32	41.14	63.36	86.22	14.62
	El Salvador	105.03	81.8	91.47	112.88	106.82	68.83	102.74	117.04	51.26
	Nicaragua	89.99	72.31	93.4	115.31	109.99	92.63	119.64	152.66	90.3

Adaptado de E. Torijano, Estadísticas del subsector eléctrico de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), 2022.








Perdidas Eléctricas

Uno de los principales problemas del sistema eléctrico en los países de la región son las altas tasas de perdidas eléctricas en los procesos de transmisión y distribución, generalmente estas pérdidas son asumidas tanto por las empresas, como por los consumidores finales del sistema.

En este sentido encontramos que al 2022, Honduras es el país con más porcentaje de pérdidas con el 35.9 %, caso contrario Costa Rica es el país con menos pérdidas con el 10.3 %. Entre 2015 y 2022 Honduras tuvo un aumento del 3.3 % en estas pérdidas y Costa Rica una reducción del 1.6 %.

Tabla 24. Evolución de las pérdidas de transmisión y distribución 2015 2022

En porcentaje										
	País	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Variación 2015 - 2022
	Guatemala	11.4	13.9	14.4	13.3	14.9	13.9	14	14.3	2.9
	Honduras	32.6	32.6	33.7	32.5	33.2	37.8	33.3	35.9	3.3
	El Salvador	11.1	11.2	11.1	11.1	11.9	12.1	11.7	12.1	1
	Nicaragua	22.8	21.9	21.5	21.9	22.7	23.4	23.3	23.3	0.5
	Costa Rica	11.9	11.1	10.9	11	11.6	11.4	11.1	10.3	-1.6

Adaptado de E. Torijano, Estadísticas del subsector eléctrico de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), 2022.





Hidrocarburos

El sector hidrocarburos tiene una alta importancia para la región centroamericana, ya que parte de la generación eléctrica aún depende de la importación de petróleo y sus derivados, además en el sector transporte, aunque se estén iniciando procesos para la movilidad eléctrica, esté aún depende en casi un 100 % de combustibles fósiles.

El abastecimiento de hidrocarburos es una actividad primordial para los países centroamericanos, todos ellos importadores netos de petróleo, los cuales utilizan para la generación eléctrica y, al nivel de consumo final, para el transporte y los sectores productivos y de servicios (SICA, 2000).

A 2021 el monto de los hidrocarburos importados sumó un total de 9,557 millones de dólares (en los 5 países de estudio), lo que equivale a un promedio del 14.65 % sobre las exportaciones de los países.






Del periodo 2015 al 2021, se suman un total de 50,494 millones de dólares en importaciones de hidrocarburos, lo que equivale al 13 % promedio sobre las exportaciones de estos países. Estos datos muestran un aumento en los montos de importaciones de hidrocarburos entre 2015 y 2022 en 3,014 millones de dólares para la región.

De los 5 países, Guatemala es el mayor importador, con un total de 3,367 millones de dólares en 2021 y un acumulado de 16,835 millones entre 2015 y 2021, representando el promedio de 36 % con respecto a sus exportaciones.

Nicaragua es el país con menos importaciones al 2021, se importaron un total de 1,037 millones de dólares, con un acumulado del 2015 al 2021 de 5,575 millones de dólares, lo que representa un promedio del 14 % de sus exportaciones.

Tabla 25. Comparación de importaciones de hidrocarburos con las exportaciones totales

En Millones de Dólares

 Guatemala	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Promedio 2015-2021
Hidrocarburos importados	2,026	1,968	2,343	2,607	2,731	1,793	3,367	16,835
Total de exportaciones	12,327	12,387	13,251	13,351	13,598	12,685	15,318	
Hidrocarburos-exportaciones en %	16.4%	15.9%	17.7%	19.5%	20.1%	14.1%	22.0%	36%
 Honduras								
Hidrocarburos importados	1,472	1,159	1,430	1,576	1,654	1,006	1,896	10,193
Total de exportaciones	9,438	9,113	9,938	9,897	9,965	8,405	11,069	
Hidrocarburos-exportaciones en %	15.6%	12.7%	14.4%	15.9%	16.6%	12.0%	17.1%	15%
 El Salvador								
Hidrocarburos importados	1,100	1,031	1,236	1,364	1,386	872	1,662	8,651
Total de exportaciones	6,914	6,871	7,225	7,565	8,057	6,295	8,491	
Hidrocarburos-exportaciones en %	15.9%	15.0%	17.1%	18.0%	17.2%	13.9%	19.6%	17%
 Nicaragua								
Hidrocarburos importados	730	629	808	936	879	556	1,037	5,575
Total de exportaciones	5,127	5,189	5,737	5,561	5,714	5,339	6,617	
Hidrocarburos-exportaciones en %	14.2%	12.1%	14.1%	16.8%	15.4%	10.4%	15.7%	14%
 Costa Rica								
Hidrocarburos importados	1,215	1,070	1,375	1,606	1,544	835	1,595	9,240
Total de exportaciones	17,146	18,637	19,408	21,481	22,738	19,996	23,761	
Hidrocarburos-exportaciones en %	7.1%	5.7%	7.1%	7.5%	6.8%	4.2%	6.7%	6%
Total de los 5 países								
Hidrocarburos importados	6,543	5,857	7,192	8,089	8,194	5,062	9,557	50,494
Total de exportaciones	50,952	52,197	55,559	57,855	60,072	52,720	65,256	
Hidrocarburos-exportaciones en %	12.84%	11.22%	12.94%	13.98%	13.64%	9.60%	14.65%	13%

E. Torijano, Centroamérica y la República Dominicana: estadísticas de hidrocarburos, 2021 (LC/MEX/TS.2023/9), Ciudad de México, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2023.










Importaciones CIF de hidrocarburos

El valor CIF es el valor real de las mercancías durante el despacho aduanero, el cual abarca tres conceptos: costo de las mercancías en el país de origen, costo del seguro y costo del flete hasta el puerto de destino.

Los datos del valor CIF de las importaciones de hidrocarburos, muestran que al 2021 Guatemala es el país con las mayores importaciones con 3,367.2 millones de dólares, igualmente en el acumulado del 2018 al 2021, las importaciones fueron un total de 10,498.4 millones de dólares.

Nicaragua es el país con menos importaciones al 2021 con un total de 1,037.5 millones de dólares, en el acumulado del 2018 al 2021 alcanzó un total de 3,409.6 millones de dólares.

Tabla 26. Valor CIF de las importaciones 2018-2020 en Millones de dólares

País	2018	2019	2020	2021	2018 - 2021
 Guatemala	2,607.3	2,731.4	1,792.5	3,367.2	10,498.4
 Honduras	1,363.9	1,385.9	872.4	1,662.2	5,284.4
 El Salvador	1,576.4	1,653.7	1,006.0	1,869.4	6,105.5
 Nicaragua	936.5	879.1	556.5	1,037.5	3,409.6
 Costa Rica	1,606.3	1,543.6	834.7	1,595.1	5,579.7

Adaptado de E. Torijano (comp.), Centroamérica y la República Dominicana: estadísticas de hidrocarburos, 2020 (LC/MEX/TS.2021/27/Rev.1), Ciudad de México, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2022.










Precios de los derivados del petróleo

Los derivados del petróleo, para el sector transporte (diésel, gasolina regular y premium) tienen alta relevancia para la economía de los países centroamericanos, muchos de estos costos influyen en el resto de productos. Los datos presentados sobre el diésel muestran que Costa Rica tiene el mayor precio promedio del 2015 al 2021 con un costo promedio de 3.28 dólares/galón, al 2021 el precio del galón es 3.48.

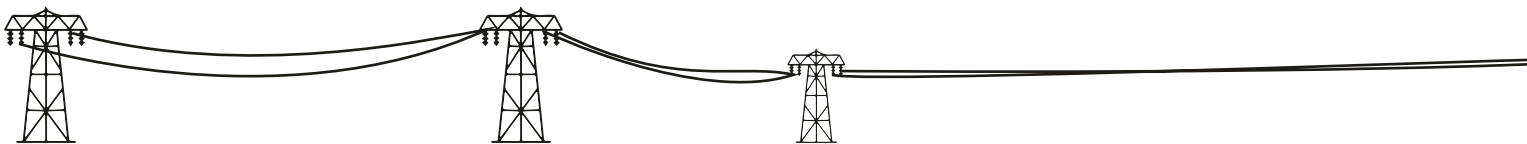
En segundo lugar, de precios altos está Nicaragua, con un promedio 2015-2021 de 3.19 dólares por galón, al 2021 tiene un precio de 3.45 dólares por galón.

Por otro lado, El Salvador presenta el precio promedio más bajo del 2015-2021, con 2.69 dólares/ galón. En 2021 el país con el precio más bajo es Guatemala con 2.89 dólares por galón.

Tabla 27. Precios internos del Diesel 2015-2021 en dólares / galón

	País	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Promedio 2015 - 2021
	Guatemala	2.56	2.21	2.57	2.79	2.73	3.25	2.89	2.71
	Honduras	2.64	2.2	2.53	3.14	2.97	2.26	3.07	2.69
	El Salvador	3.03	2.66	3.0	3.44	3.29	2.66	3.35	3.06
	Nicaragua	3.05	2.7	3.59	3.46	3.32	2.76	3.45	3.19
	Costa Rica	3.38	2.84	3.18	3.63	3.48	2.98	3.48	3.28






Adaptado de E. Torijano (comp.), Centroamérica y la República Dominicana: estadísticas de hidrocarburos, 2020 (LC/MEX/TS.2021/27/Rev.1), Ciudad de México, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2022.



Los datos de los precios de la gasolina premium sin plomo, muestran que el precio más alto lo tiene Costa Rica con un promedio de 4.03 dólares por galón en el periodo del 2015 al 2021, y un precio de 4.26 al 2021.

Los precios más bajos los presenta Guatemala con un promedio de 3.14 dólares por el galón en el periodo del 2015 al 2021 y de 3.58 al 2021.

Tabla 28. Precios internos de la Gasolina Premium sin plomo 2015-2021 en dólares / galón

	País	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Promedio 2015 - 2021
	Guatemala	3.16	2.93	3.29	3.05	3.24	2.73	3.58	3.14
	Honduras	3.15	2.8	3.14	3.49	3.31	2.7	3.65	3.18
	El Salvador	3.77	3.41	3.73	3.98	3.86	3.32	4.13	3.74
	Nicaragua	3.8	3.4	4.13	3.87	3.78	3.26	4.16	3.77
	Costa Rica	4.22	3.69	3.99	4.18	4.07	3.81	4.26	4.03

Adaptado de E. Torijano (comp.), Centroamérica y la República Dominicana: estadísticas de hidrocarburos, 2020 (LC/MEX/TS.2021/27/Rev.1), Ciudad de México, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2022.

Los datos de la gasolina regular sin plomo, muestran que el precio más alto es Costa Rica con un promedio de 3.89 dólares por galón entre el 2015 y 2021, y con un precio de 4.15 dólares por galón al 2021.

Los precios promedios más bajos son los de Guatemala con un promedio 2015-2021 de 2.98 dólares por galón y un precio al 2021 de 3.47 dólares por galón, este precio al 2021 es igual que en El Salvador.

Tabla 29. Precios internos de la Gasolina Regular sin plomo 2015-2021 en dólares / galón

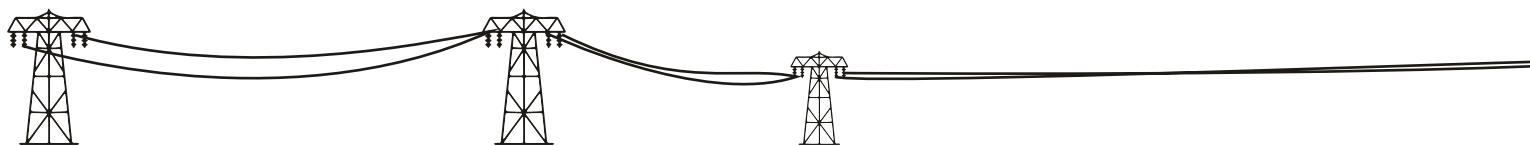
	País	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Promedio 2015 - 2021
	Guatemala	2.97	2.73	3.10	2.91	3.09	2.61	3.47	2.98
	Honduras	2.89	2.62	2.93	3.27	3.06	2.51	3.47	2.96
	El Salvador	3.46	3.15	3.37	3.62	3.49	3.01	3.83	3.42
	Nicaragua	3.55	3.26	3.91	3.72	3.63	3.16	4.05	3.61
	Costa Rica	4.01	3.53	3.82	4.08	3.95	3.66	4.15	3.89

Adaptado de E. Torijano (comp.), Centroamérica y la República Dominicana: estadísticas de hidrocarburos, 2020 (LC/MEX/TS.2021/27/Rev.1), Ciudad de México, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2022.



Conclusiones y recomendaciones

1. Se muestra un aumento de 2,434.5 MW en la capacidad instalada en la generación eléctrica de la región, donde las energías renovables representan el 6%. Pese a estos esfuerzos, si no se dan las inversiones necesarias en transmisión y distribución no se logrará un impacto real en la disponibilidad de energía, ni en precios competitivos y justos para los diferentes sectores, se necesita lograr los objetivos de ampliación de la red regional para alcanzar la capacidad de transmisión de 450 a 550 MW.
2. También esto demuestra que se deben promover los proyectos fuera de red, que garanticen llevar al acceso a los territorios aislados, lo que además implica la reducción de inversiones en expansión de red.
3. Las pérdidas eléctricas en la transmisión y distribución continúan siendo un problema para la región, Honduras y Nicaragua tienen los mayores porcentajes de pérdidas, con 35.9 y 23.3% al 2022. Honduras además es el país que mostro mayor aumento de pérdidas en el periodo 2015-2022 con un 3.3%.
4. Los países de mayor capacidad instalada de generación eléctrica son Costa Rica (3,486 MW) y Guatemala (3,385 MW), el país con menor capacidad instalada es Nicaragua (1,628 MW). Los países con mayor participación de renovables son Costa Rica (87.78%) y Guatemala (70.61%), el país con menos renovables es Nicaragua (45.76%).
5. La energía hidroeléctrica representa el 42.9% del total de la generación regional, tomando en cuenta la vulnerabilidad al cambio climático de esta fuente de generación, urge el aumento de la participación de otras fuentes renovables. Sumado a esto es necesario incrementar el manejo sostenible de las cuencas, que incluya medidas de adaptación a nivel local de productores grandes y pequeños.
6. El sector transporte (39%), residencial (34%) y el industrial (17%), representan el 90% de consumo energético en la región, por lo que la dependencia de estos de combustibles fósiles y la eficiencia energética de estos deben ser prioridad dentro de las políticas públicas energéticas regionales y nacionales.
7. Para el sector transporte, pese que se está promoviendo la electromovilidad, las acciones concretas están dirigidas a la promoción de vehículos eléctricos privados, por lo que consideramos que se deberán hacer mayores esfuerzos en promover la electromovilidad del transporte público, así como priorizar las inversiones en la mejora en la calidad y seguridad del servicio en las principales ciudades de la región, motivando a la población a reducir el uso de vehículos individuales.
8. Para el Sector residencial, es necesario una mayor promoción del uso de energía solar en el sector residencial, para reducir el consumo y dependencia el interconectado.

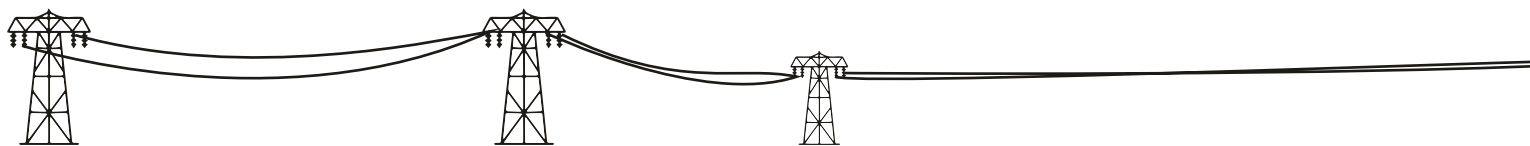


9. Promover una mayor transparencia del mercado local de energía eléctrica, son necesarias leyes de competitividad en los mercados eléctricos en la región. Una apertura de los mercados regionales implicaría un beneficio para los usuarios finales de la energía eléctrica, lo que debería ser el objetivo principal del SIEPAC.
10. La cobertura eléctrica de la región al 2021, tiene un promedio del 94.27%, sin embargo, aún existen hogares sin acceso a energía que suman un total de 798,672 en la región, por tanto, aún persisten desafíos como la desigualdad en el acceso, la infraestructura obsoleta, la dependencia de fuentes fósiles, la falta de financiamiento y los efectos del cambio climático. Para avanzar hacia una cobertura eléctrica universal y sostenible, la región necesitará mayores inversiones en infraestructura, mejores políticas energéticas, más financiamiento y un enfoque integral que considere tanto la transición energética como la igualdad en el acceso y la adaptación al cambio climático.
11. Se considera que una mayor promoción y participación de la generación distribuida sería un aporte importante para la reducción de las desigualdades energéticas.
12. Pese a que la región a través de sus políticas públicas se ha propuesto la reducción de la dependencia del petróleo, los datos demuestran que las importaciones petroleras han venido en aumento del 2015 al 2022, aumentando en 3,104 millones de dólares.
13. A pesar de los avances, los países de la región enfrentan varios desafíos como la dependencia de la hidroelectricidad, la intermitencia de las fuentes renovables, la falta de infraestructura de almacenamiento, y la necesidad de descarbonizar el transporte y la industria).
14. Aunque algunos países de Centroamérica están más cerca de cumplir con los objetivos del Acuerdo de París, la región en su conjunto aún necesita intensificar esfuerzos para acelerar la transición hacia una matriz energética baja en carbono y reducir la dependencia de los combustibles fósiles en todos los sectores.



Referencias Bibliográficas

- CEPAL (2022). Estadísticas del subsector eléctrico de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), 2021, Ciudad de México.
- E. Torijano, (2023). Centroamérica y la República Dominicana: estadísticas de hidrocarburos, 2021, Ciudad de México, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)
- Guillén O. (2010). Las energías renovables con una visión de Estado para las Naciones de América Latina, Ciudad de México.
- ICE (2022). Informe de atención de demanda y producción de electricidad con fuentes renovables, San José.
- ICE (2019). Índice de Cobertura Eléctrica, San José.
- Montero, Zárate D., García, Ramírez R (2016). Matriz Energética de Costa Rica, Renovabilidad de las fuentes y reversibilidad de los usos de energía, San José.
- MEM Guatemala (2022). Índice de cobertura eléctrica, Ciudad Guatemala.
- Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios (s.f). Metodología Balance Energético Nacional, Buenos Aires.
- OLADE (2023). Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2023, Quito.
- SEN (2022). Informe de cobertura y acceso a la electricidad 2022., Tegucigalpa.



Anexos

Anexo.1. Tabla por país de oferta y consumo de energía



Balance energético Guatemala 2022

Fuente: Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2023, OLADE 2023, Quito

Oferta de energía primaria	Porcentaje de participación	Oferta total de Energía	Porcentaje de participación	Consumo final	Porcentaje de participación	Sector	Porcentaje de consumo
Petróleo	1 %	Derivados del Petróleo	73 %	Derivados del Petróleo	35 %	Transporte	27%
Gas Natural	0 %	Electricidad	17 %	Electricidad	7 %	Industria	11%
Carbón Mineral	3 %	Coque y Carbón Vegetal	10 %	Leña	54 %	Residencial	58%
Hidroenergía	7 %			Coque-Carbón Vegetal	4 %	Comercial, Servicios,	4%
Geotermia	3 %					Consumo no energético	0%
Leña	70 %						
Caña de azúcar	16 %						
Eólica	0 %						
Solar	0 %						
Otras primarias	0 %						



Balance energético Honduras 2022

Fuente: Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2023, OLADE 2023, Quito

Oferta de energía primaria	Porcentaje de participación	Oferta total de Energía	Porcentaje de participación	Consumo final	Porcentaje de participación	Sector	Porcentaje de consumo
Hidroenergía	14 %	Derivados del Petróleo	71 %	Derivados del Petróleo	49 %	Transporte	37%
Geotermia	1 %	Electricidad	23 %	Electricidad	15 %	Industria	16%
Leña	60 %	Coque y Carbón Vegetal	6 %	Leña	34 %	Residencial	38%
Caña de azúcar	11 %			Caña de azúcar	2 %	Comercial, Servicios,	8%
Eólica	2 %			Coque-Carbón Vegetal	0 %	Agro, pesca y minería	1%
Solar	4 %					Construcción y otros	0%
						Consumo no energético	0%



Balance energético El Salvador 2022

Fuente: Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2023, OLADE 2023, Quito


Oferta de energía primaria	Porcentaje de participación	Oferta total de Energía	Porcentaje de participación	Consumo final	Porcentaje de participación	Sector	Porcentaje de consumo
Gas Natural	1 %	Derivados del Petróleo	79 %	Derivados del Petróleo	78 %	Transporte	49%
Hidroenergía	21 %	Electricidad	21 %	Electricidad	18 %	Industria	24%
Geotermia	15 %	Coque y Carbón Vegetal	0 %	Leña	4 %	Residencial	19%
Leña	12 %			Coque-Carbón Vegetal	0 %	Comercial, Servicios,	7%
Caña de azúcar	38 %					Construcción y otros	0%
Eólica	1 %					Consumo no energético	1%
Solar	11 %						
Otras primarias	1 %						




Balance energético Costa Rica 2022

Fuente: Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2023, OLADE 2023, Quito

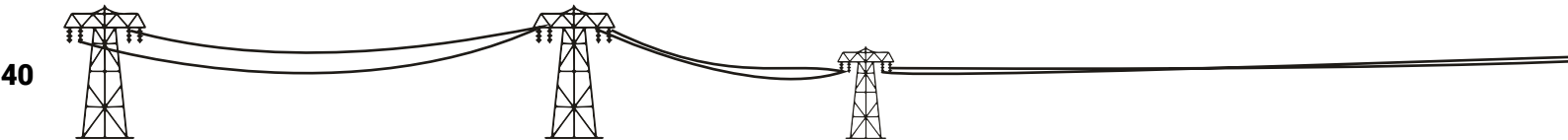
Oferta de energía primaria	Porcentaje de participación	Oferta total de Energía	Porcentaje de participación	Consumo final	Porcentaje de participación	Sector	Porcentaje de consumo
Carbón Mineral	1	Derivados del Petróleo	71 %	Derivados del Petróleo	65 %	Transporte	53%
Hidroenergía	3	Electricidad	26 %	Electricidad	22 %	Industria	20%
Geotermia	4	Coque y Carbón Vegetal	3 %	Caña de azúcar	5 %	Residencial	13%
Leña	5			Leña	3 %	Comercial, Servicios,	10%
Caña de azúcar	8			Otras primarias	2 %	Agro, pesca y minería	2%
Etanol-biodiesel	0			Carbon mineral	0 %	Construcción y otros	1%
Eólica	5			Etano-biodiesel	0 %	Consumo no energético	1%
Solar	0			Coque-Carbón Vegetal	3 %		
Otras primarias	3						

<div>  Balance energético Nicaragua 2022 </div>							
Fuente: Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2023, OLADE 2023, Quito							
Oferta de energía primaria	Porcentaje de participación	Oferta total de Energía	Porcentaje de participación	Consumo final	Porcentaje de participación	Sector	Porcentaje de consumo
Petróleo	15 %	Derivados del Petróleo		Derivados del Petróleo	47 %	Transporte	31%
Hidroenergía	2 %	Electricidad		Electricidad	12 %	Industria	14%
Geotermia	3 %	Coque y Carbón Vegetal		Leña	38 %	Residencial	41%
Leña	22 %			Caña de azúcar	0 %	Comercial, Servicios, Público	11%
Caña de azúcar	55 %			Carbón Vegetal	1 %	Agro, pesca y minería	2%
Eólica	1 %			Otras primarias	1 %	Construcción y otros	1%
Solar	0 %					Consumo no energético	0%
Otras primarias	2 %						

Anexo.2. Tabla por país de porcentaje de generación

<div>  Guatemala </div>									
Porcentaje de Generación con respecto al total anual									
Tipo de generación	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*	Variación
Hidro	37.4 %	36.3 %	50.2 %	41.5 %	35.8 %	52.3 %	49.9 %	57.7 %	20.3 %
Geo	2.4 %	2.7 %	2.2 %	2.0 %	2.1 %	2.5 %	2.2 %	2.4 %	-0.1 %
Eólica	1.0 %	2.0 %	1.9 %	2.6 %	2.7 %	2.8 %	2.7 %	2.6 %	1.6 %
Biomasa	15.6 %	16.3 %	12.3 %	13.6 %	15.2 %	15.2 %	14.2 %	13.8 %	-1.8 %
Solar	1.4 %	1.8 %	1.7 %	1.7 %	1.9 %	2.0 %	1.9 %	1.8 %	0.4 %
Biogás	0.05 %	0.1 %	0.15 %	0.21 %	0.20 %	0.27 %	0.2 %	0.0 %	-0.1 %
Térmica	42.1 %	40.9 %	31.5 %	38.5 %	42.0 %	24.9 %	28.8 %	21.7 %	-20.4 %
Público	18.2 %	14.7 %	18.7 %	15.2 %	12.4 %	17.4 %	16.2 %		
Privado	81.8 %	85.3 %	81.3 %	84.8 %	87.6 %	82.6 %	83.8 %		

Adaptado de CEPAL.2022. Estadísticas del subsector eléctrico de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), 2021.
 * Adaptado de Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2023, OLADE




 Honduras									
Porcentaje de Generación con respecto al total anual									
Tipo de generación	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*	Variación
Hidro	27.7 %	26.0 %	33.0 %	35.7 %	26.0 %	29.7 %	38.7 %	34.8 %	7.1 %
Geo	0.0 %	0.0 %	1.0 %	3.4 %	3.2 %	3.4 %	3.1 %	3.0 %	3.0 %
Eólica	7.9 %	6.7 %	6.4 %	10.5 %	8.8 %	7.9 %	8.0 %	6.2 %	-1.8 %
Biomasa	3.8 %	6.7 %	6.4 %	10.5 %	8.8 %	7.9 %	4.9 %	7.2 %	3.4 %
Solar	4.9 %	10.3 %	10.2 %	11.3 %	12.1 %	11.6 %	10.9 %	9.1 %	4.2 %
Biogás	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
Térmica	55.7 %	50.4 %	41.0 %	33.0 %	45.0 %	42.8 %	34.4 %	39.7 %	-16.0 %

Público	19.7 %	16.7 %	21.2 %	24.5 %	17.8 %	17.4 %	27.1 %
Privado	80.3 %	83.9 %	78.8 %	75.5 %	82.2 %	82.6 %	72.9 %

Adaptado de CEPAL.2022. Estadísticas del subsector eléctrico de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), 2021.


* Adaptado de Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2023, OLADE

 El Salvador									
Porcentaje de Generación con respecto al total anual									
Tipo de generación	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*	Variación
Hidro	24.7 %	23.7 %	33.2 %	32.3 %	26.8 %	34.7 %	29.9 %	31.6 %	6.9 %
Geo	25.2 %	25.9 %	28.5 %	28.5 %	24.2 %	24.3 %	23.9 %	20.8 %	-4.4 %
Eólica	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.2 %	2.2 %	1.9 %	1.9 %
Biomasa	6.1 %	7.0 %	9.5 %	9.7 %	9.7 %	9.2 %	10.3 %	8.1 %	2.0 %
Solar	0.1 %	0.3 %	3.2 %	5.7 %	8.6 %	15.1 %	17.6 %	15.9 %	15.8 %
Biogás	0.7 %	0.0 %	0.7 %	0.5 %	0.5 %	0.4 %	0.3 %	0.0 %	-0.7 %
Térmica	43.2 %	43.1 %	24.9 %	23.2 %	30.2 %	16.0 %	15.9 %	21.7 %	-21.5 %

Público	23.7 %	22.2 %	31.5 %	30.6 %	25.4 %	33.3 %	28.4 %
Privado	76.3 %	77.8 %	68.5 %	69.4 %	74.6 %	66.7 %	71.6 %


Adaptado de CEPAL.2022. Estadísticas del subsector eléctrico de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), 2021.

* Adaptado de Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2023, OLADE

 Costa Rica									
Porcentaje de Generación con respecto al total anual									
Tipo de generación	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*	Variación
Hidro	75.3 %	74.4 %	77.4 %	73.5 %	69.2 %	71.9%	74.0 %	75.0 %	-0.3 %
Geo	12.8 %	12.4 %	10.0 %	8.5 %	13.4 %	14.6%	12.8 %	12.9 %	0.1 %
Eólica	10.1 %	10.6 %	11.5 %	15.8 %	15.9 %	12.7%	12.5 %	10.9 %	0.8 %
Biomasa	0.8 %	0.7 %	0.8 %	0.7 %	0.6 %	0.5%	0.5 %	0.4 %	-0.4 %
Solar	0.0 %	0.0 %	0.024 %	0.087 %	0.085 %	0.078%	0.1 %	0.1 %	0.1 %
Biogás	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0%	0.0 %	0.0 %	0.0 %
Térmica	1.0 %	1.8 %	0.3 %	1.4 %	0.8 %	0.2%	0.0 %	0.7 %	-0.3 %

Público	78.6 %	79.8 %	77.6 %	74.0 %	75.9 %	78.5 %	78.8 %
Privado	21.4 %	20.2 %	22.4 %	26.0 %	24.1 %	21.5 %	21.2 %

Adaptado de CEPAL.2022. Estadísticas del subsector eléctrico de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), 2021.
 * Adaptado de Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2023, OLADE

 Nicaragua									
Porcentaje de Generación con respecto al total anual									
Tipo de generación	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Variación
Hidro	6.9 %	10.1 %	11.3 %	9.7 %	5.5 %	16.9 %	15.8 %	15.2 %	8.3 %
Geo	14.5 %	15.2 %	16.6 %	17.3 %	17.3 %	20.8 %	17.9 %	16.0 %	1.5 %
Eólica	20.5 %	17.3 %	15.3 %	18.8 %	17.7 %	16.2 %	17.4 %	13.1 %	-7.4 %
Biomasa	6.3 %	7.6 %	10.3 %	10.6 %	13.5 %	14.1 %	15.9 %	20.7 %	14.4 %
Solar	0.1 %	0.0 %	0.3 %	0.6 %	0.6 %	0.7 %	0.6 %	0.6 %	0.5 %
Biogás	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
Térmica	51.8 %	49.7 %	46.2 %	43.0 %	45.4 %	31.4 %	32.4 %	34.4 %	-17.4 %

Público	6.7 %	10.2 %	9.4 %	7.7 %	3.8 %	12.9 %	12.4 %
Privado	93.3 %	89.8 %	90.6 %	92.3 %	96.2 %	87.1 %	87.6 %

Adaptado de CEPAL.2022. Estadísticas del subsector eléctrico de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), 2021.
 * Adaptado de Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2023, OLADE

