

## **Inversión en fuentes de energías limpias renovables en Costa Rica: Un horizonte verde que tiene mucho por aportar a la economía (Investment in clean renewable energy sources in Costa Rica: A green horizon that has much to contribute to the economy)**

*Esteban Cruz Elizondo*<sup>1</sup>,  
*Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología*  
2022

### **Resumen**

La energía es imprescindible, parte de nuestras vidas, que no viene sólo de motores a combustión o baterías. El uso de energías limpias a partir de fuentes renovables es una gran oportunidad para avanzar hacia el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de aquí al 2030. Este proceso ha ido en crecimiento en las últimas décadas, pero todavía queda camino por recorrer para lograr ese 100% de generación verde, de la mano con el acercamiento al ODS número 7 de acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos. De lo anterior se deriva la pregunta de investigación ¿Cómo puede una empresa costarricense invertir en la explotación de energías limpias para contribuir con el cumplimiento del ODS número 7? Para el desarrollo de este proyecto se utiliza un enfoque cualitativo, cuyo objeto de investigación es el tema de las energías renovables, su importancia, la alineación con las políticas públicas, factibilidad de bonos verdes y los beneficios que traería la inversión en fuentes renovables para alcanzar el ODS 7. El estudio incluye entrevistas a expertos de diferentes empresas del sector nacional, que muestran diferentes perspectivas y panoramas a la situación de generación eléctrica renovable y sostenible. Además, se incluye información documental relevante en la materia para ejecutar discusión y respaldar las posiciones descritas. Dentro de los hallazgos más importantes del estudio está la conclusión de que en Costa Rica todavía existe mucho potencial energético por explotar, que daría más beneficios económicos y más acercamiento al cumplimiento del ODS 7, sin embargo, se requiere de intención política suficiente para hacer cambios en la legislación, junto con la modernización del pensamiento ambiental generalizado, que requiere de trabajo de enseñanza temprana para preparar a las futuras generaciones.

**Palabras clave:** Energías renovables, Energías limpias, Energía eléctrica, Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS 7, Legislación ambiental, Ley 7200.

<sup>1</sup> *Licenciado en Ingeniería Industrial, miembro activo del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica, carné II31452. Participo en la construcción de 5 proyectos hidroeléctricos, 2 proyectos eólicos y 4 subestaciones eléctricas en varias zonas del país. Actualmente funge como jefe de planta en centrales hidroeléctricas del cantón de Upala, propiedades de la Cooperativa de electrificación rural de Guanacaste. Desde su posición laboral busca apoyar la generación eléctrica comercial a partir de fuentes limpias renovables y de bajo costo.*  
Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3682-7777>  
Correo electrónico: [ecruze360@ulacit.ed.cr](mailto:ecruze360@ulacit.ed.cr)

**Comentado [MM1]:** No había notado que no tienen la paginación de su documento, "Página X de Y" en la parte superior derecha.

## **Abstrac**

Energy is essential, part of our lives, which does not come only from combustion motor or battery. The use of clean energy from renewable sources is a great opportunity to advance towards meeting the Sustainable Development Goals by 2030. This process has been growing in recent decades, but there is still a long way to go to achieve this goal. 100% green generation, hand in hand with the approach to SDG number 7 of access to affordable, safe, sustainable and modern energy for all. From the above, the research question is derived: How can a Costa Rican company invest in the exploitation of clean energy to contribute to the fulfillment of SDG number 7? For the development of this project, a qualitative approach is used, whose object of research is the topic of renewable energies, its importance, alignment with public policies, feasibility of green bonds and the benefits that investment in renewable sources would bring to achieve SDG 7. The study includes interviews with experts from different companies in the national sector, who show different perspectives and panoramas of the situation of renewable and sustainable electricity generation. In addition, relevant documentary information on the matter is included to execute discussion and support the positions described. Among the most important findings of the study is the conclusion that in Costa Rica there is still a lot of energy potential to be exploited, which would give more economic benefits and closer to the fulfillment of SDG 7, however, sufficient political intention is required to make changes. in legislation, together with the modernization of generalized environmental thinking, which requires early teaching work to prepare future generations.

**Keywords:** Renewable energies, Clean energies, Electric energy, Sustainable Development Goals, SDG 7, Environmental legislation, Law 7200.

## **Introducción**

La energía es el motor que mueve la máquina de la economía y en la época del siglo XXI en que vivimos no es posible ocultar el hecho de que los combustibles fósiles se han convertido en un recurso limitado, de alto costo y gran impacto en el deterioro al medio ambiente, que contribuye negativamente al cambio climático global.

El argumento descrito en el párrafo anterior, aunado a la nueva percepción de la relación con la naturaleza que dejó la pandemia del Covid-19, obliga a buscar más opciones energéticas alternativas, de fuentes limpias renovables que permitan un desarrollo económico de la mano con el buen manejo ambiental, orientado a mantener esa fama de país verde que ostenta Costa Rica internacionalmente.

Sin embargo, no todo es tan fácil, actualmente existen focos oscuros en el umbral económico financiero que no esclarecen las posibilidades de inversión en energías limpias, tampoco se explican los beneficios que pueden generar este tipo de incursiones, sus periodos de retorno o riesgos inherentes inmersos.

Se investigarán las principales opciones de inversión verde disponibles en el mercado costarricense, evaluación de los pro y contras, denotar la importancia de las energías

renovables en la industria, en las políticas públicas y en herramientas financieras de crédito a bajo interés con réditos más que sólo económicos. Además, se revisarán los argumentos de experiencias en países desarrollados que llevan camino adelantado en esta área, para hipotetizar los beneficios concretos que se podrían obtener en Costa Rica, en apoyo al cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos los costarricenses. Esta investigación aportará un compilado de información aplicable a Costa Rica, ya que normalmente los estudios relacionados dejan de lado a los países del tercer mundo o presentan data muy limitada que no permite ahondar en el desarrollo de inversión para explotación de energías limpias, reduciendo las posibilidades de negocio local o de capital extranjero.

### **Problema**

Escases de información relacionada al tema de la inversión en fuentes de energías limpias para la generación eléctrica sostenible.

### **Pregunta de investigación**

¿Cómo puede una empresa costarricense invertir en la explotación de energías limpias para contribuir con el cumplimiento del ODS número 7?

### **Objetivo general**

Evaluar las posibilidades de inversión en energías limpias para mantener la sostenibilidad económica y cumplimiento del ODS número 7.

### **Objetivos específicos**

- Argumentar la importancia que tiene el acceso a la energía eléctrica proveniente de fuentes renovables.
- Valorar las políticas públicas existentes para impulsar la inversión en energías limpias.
- Debatir la factibilidad de la emisión de bonos verdes en empresas costarricenses.
- Hipotetizar los beneficios que traería la inversión en fuentes renovables y su apoyo al cumplimiento del ODS número 7.

### **Forma de alcanzar los objetivos**

Para alcanzar los objetivos de esta investigación se realizará una revisión documental del mercado inversionista-financiero en fuentes de energías renovables, tanto a nivel costarricense como Bolsa Nacional de Valores, Superintendencia General de Valores, Banco Central de Costa Rica, Cooperativas de Electrificación rural, Instituto Costarricense de Electricidad, como de pioneros internacionales reconocidos tal es el caso de Estados Unidos y Brasil, indagando fuentes confiables de prestigio técnico que han incursionado en bonos verdes en los últimos años.

## **Revisión bibliográfica**

### ***Energías limpias y renovables***

En la época en que vivimos, las fuentes de energía renovables son el tema principal de la mayoría de los diálogos comunes, principalmente cuando se entra a valorar el alto costo de la energía proveniente de combustibles fósiles.

Las energías limpias se posicionan como una energía en pleno desarrollo en pos de la preocupación que tenemos actualmente por preservar el medioambiente y la crisis de las energías agotables. Libres de toda contaminación y residuo. Las energías limpias consisten en unos sistemas de producción de energía que excluyen cualquier tipo de contaminación, principalmente por emisión de gases de efecto invernadero, como el CO<sub>2</sub>, causantes del cambio climático. Por tanto, las energías limpias – en pleno desarrollo – impulsan los avances por preservar el medio ambiente y paliar la crisis de las energías agotables, como pueden ser el gas y el petróleo. (Iberdrola, 2020, pág. 2)

Es importante tener claro que las energías limpias pueden ser de recursos renovables, pero no son exactamente lo mismo. Son energías renovables las que se generan mediante procesos y fuentes naturales que continuamente se regeneran o reponen.

Las energías renovables son fuentes de energía limpias, inagotables y crecientemente competitivas. Se diferencian de los combustibles fósiles principalmente en su diversidad, abundancia y potencial de aprovechamiento en cualquier parte del planeta, pero sobre todo en que no producen gases de efecto invernadero –causantes del cambio climático- ni emisiones contaminantes. Además, sus costes evolucionan a la baja de forma sostenida, mientras que la tendencia general de costes de los combustibles fósiles es la opuesta, al margen de su volatilidad coyuntural. (Acciona, 2020, pág. 10)

El crecimiento de las energías renovables continúa, principalmente a través de las tecnologías eólica y fotovoltaica.

De acuerdo con la AIE, la demanda mundial de electricidad aumentará un 70% hasta 2040, elevando su participación en el uso de energía final del 18% al 24% en el mismo periodo, espoleada principalmente por regiones emergentes como India, China, África, Oriente Medio y el sureste asiático. (IEA, 2022, pág. 5)

### ***Tipos de energías existentes***

Costa Rica es un importante productor de energías limpias, donde existen modelos de generación hidroeléctrica, eólica, solar, geotérmica y biomasa.

Por séptimo año consecutivo, más del 98% de la producción de energía eléctrica en el país se ha nutrido de recursos renovables, producto de cinco fuentes principales: las hidroeléctricas, las térmicas, las geotérmicas, las eólicas, las de biomasa y las solares.

Según datos preliminares del Centro Nacional de Control de Electricidad (CENCE), el agua sigue siendo la principal fuente de abasto energético, con un aporte de 73,39%, seguida por la geotermia con un 13,84% y el viento con un 12,12%, mientras que la biomasa y el sol acumulan el 0,63%. Costa Rica fue el primer país latinoamericano que incorporó el viento a su matriz eléctrica, una decisión que se tomó en 1996. Por su parte, en 2012 el país se convirtió en la primera nación del istmo con una planta solar y, hace dos años sumó su séptima planta geotérmica, la primera se inauguró en 1994. (Delfino, 2021, pág. 2)

El Instituto Costarricense de Electricidad sigue siendo el desarrollador más importante y el ente regulador de la generación de energía en el país, abarcando la mayoría del porcentaje de capacidad productora instalada, tal como se muestra en la figura 1.

Figura 1



\* El porcentaje de participación no es proporcional al número de unidades instaladas.

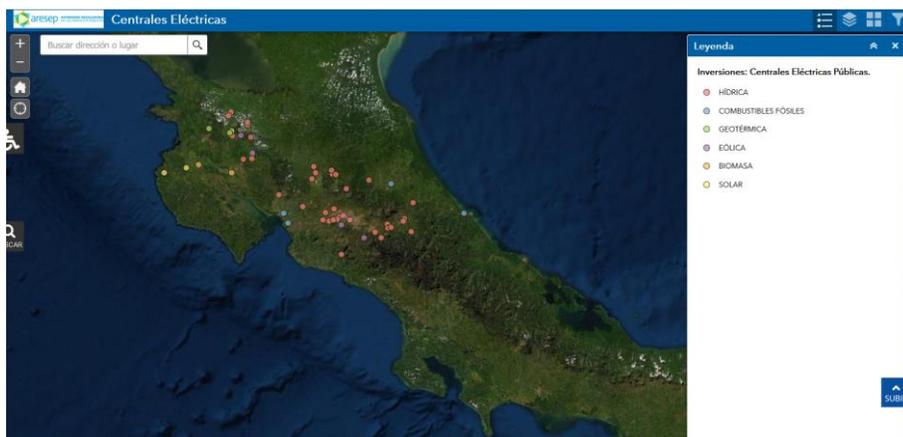
\*\* CNFL, ESPH, JASEC y cooperativas.

\*\*\* Modalidad de "llave en mano" por su significado en inglés: build-operate-transfer (construir, operar y transferir). Se licita siguiendo la ley, para que un desarrollador privado se encargue del proyecto, lo explote y lo entregue al ICE.

Fuente: (Instituto Costarricense de Electricidad, 2015, pág. 12)

El Instituto Costarricense de Electricidad representa el 74% de la matriz energética nacional, la cual proviene de fuentes renovables, limpias y de capital estatal en un 98%. Por otra parte, es notable cómo es en la región norte y central del país que se concentran las plantas de generación eléctrica, tal como se muestra en la figura 2.

Figura 2



Fuente: (ARESEP, 2019, pág. 2)

### ***Inversión en energías limpias***

Según expertos en el área de las finanzas, Costa Rica es un país con mucho potencial para la generación con energías renovables, sin embargo, debe ser más competitivo todavía, pues existen limitaciones legales y poca claridad en las tarifas.

En Costa Rica, se prohíbe a empresas privadas construir plantas de energías renovables superiores a los 50 Megavatios, lo que limita la capacidad para competir con los proyectos estatales, mucho más grandes; además de ser un escollo para atraer inversiones extranjeras y mejorar los precios de la electricidad.

Otra limitante es que la matriz energética nacional ya es casi 100 % renovable, y la demanda de electricidad está satisfecha. (Garza, 2019, pág. 3)

Por otra parte, se conoce inversiones muy grandes en proyectos de generación, que en ocasiones van más allá de las previsiones iniciales, que durante el proceso generan dudas de confiabilidad y por supuesto de factibilidad económica, no sólo para inversionistas sino también para usuarios finales.

Ha habido polémica en relación con dos proyectos del ICE: el PH Diquís que fue cancelado luego de consumir alrededor de US\$ 146,000,000.00. Por su parte, el PH Reventazón, el más grande de la región, no ha entrado en total funcionamiento debido a problemas en su operación con el agravante que la Contraloría General de la República revela que la empresa invirtió en este proyecto sin conocer su rentabilidad. Si las tarifas son fijadas con base en el principio del servicio al costo que postula, a grandes rasgos, que la tarifa debe cubrir los costos de la prestación del servicio público (y la generación, transmisión y distribución de energía lo son) más una

rentabilidad razonable, es lógico suponer que las tarifas que hoy pagan los costarricenses por la energía que consumen. (Pizarro, 2020, pág. 4)

También, una de las principales maneras de inversión en energías limpias es la de participación en bonos verdes, como una forma de negocio diferente a la bancaria convencional para obtener réditos futuros.

Un Bono Verde es un instrumento de deuda mediante el cual se obtiene capital exclusivamente para financiar o refinanciar, parcial o totalmente "proyectos verdes" y, además, cumple con el Estándar para la Emisión de Bonos Verdes establecido por la Bolsa Nacional de Valores.

Los Bonos Verdes pueden ser emitidos por gobiernos, bancos multilaterales, bancos comerciales, entidades gubernamentales, empresas privadas e incluso las carteras de crédito enfocadas en proyectos verdes pueden fondearse a través de bonos verdes. (Bolsa Nacional de Valores, 2018, pág. 2)

Este tipo de inversiones ya es conocido en el país, principalmente por las noticias de los meses recientes donde una cooperativa distribuidora emprendió en este negocio por medio de la Bolsa Nacional de Valores.

La Cooperativa de Electrificación Rural de la provincia de Guanacaste (Coopeguanacaste), en Costa Rica, emitió bonos verdes por 31,000 millones de colones (unos 45 millones de dólares) para financiar la construcción de un parque de energía solar y una planta de procesamiento de residuos sólidos.

Así lo informó este jueves la Bolsa Nacional de Valores, que indicó que de esta forma la cooperativa se convierte en un nuevo emisor en el mercado y que los proyectos que desarrollará contribuirán a conseguir el objetivo de Costa Rica de alcanzar la descarbonización de la economía para el año 2050. (Forbes Staff, 2022, pág. 2)

### ***Objetivo de desarrollo sostenible (ODS) número 7***

La energía sostenible es una oportunidad que transforma vidas, economías y el planeta. El ODS 7 se refiere a garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.

Tiene entre sus objetivos los siguientes:

7.1 De aquí a 2030, garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos

7.1.1 Porcentaje de la población que tiene acceso a la electricidad

7.1.2 Porcentaje de la población cuya fuente primaria de energía consiste en combustibles y tecnología limpios

7.2 De aquí a 2030, aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas

7.2.1 Proporción de la energía renovable en el consumo final total de energía

7.3 De aquí a 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética

7.3.1 Intensidad energética medida en función de la energía primaria y el producto interno bruto (PIB)

7.a De aquí a 2030, aumentar la cooperación internacional para facilitar el acceso a la investigación y la tecnología relativas a la energía limpia, incluidas las fuentes renovables, la eficiencia energética y las tecnologías avanzadas y menos contaminantes de combustibles fósiles, y promover la inversión en infraestructura energética y tecnologías limpias

7.a.1 Suma en dólares de los Estados Unidos movilizada por año a partir de 2020 como parte del compromiso de los 100.000 millones de dólares

7.b De aquí a 2030, ampliar la infraestructura y mejorar la tecnología para prestar servicios energéticos modernos y sostenibles para todos en los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países en desarrollo sin litoral, en consonancia con sus respectivos programas de apoyo

7.b.1 Cociente entre el valor añadido y la utilización de energía nacional neta, por industria. (Objetivos de desarrollo sostenible, 2019, pág. 4)

Por ahora, los datos principales que se tienen del cumplimiento del objetivo de desarrollo 7 son:

En el periodo de 2015 al 2019, el porcentaje de la población con acceso a la electricidad promedió un valor de 99,6%. A su vez, el porcentaje de la población que cocina con energías limpias promedió para el mismo periodo un valor de 95,1%.

Así, el porcentaje de energía renovable en el consumo final total de energía, del 2015 al 2019, presentó un valor promedio de 34,7%, con una intensidad energética total como porcentaje del PIB promedio, para el mismo periodo, de 6,1 y una capacidad instalada en generación de energía renovable, vatios per cápita 2015-2019, cercado a los 585 vatios per cápita. (Objetivos de desarrollo sostenible, 2019, pág. 2)

El plan estratégico del ODS 7 tiene un panorama próximo al año 2030, siendo Costa Rica un buen candidato a cumplir con esos objetivos, pero se deberá gestionar, canalizar y ampliar las posibilidades de inversión.

## **Metodología de la investigación**

### ***Enfoque de la investigación***

Esta investigación es de tipo cualitativa, ya que según el libro de metodología de la investigación (Roberto Hernández Sampieri, 2018, pág. 7) la investigación cualitativa estudia hechos y revisa los estudios previos para generar teoría consistente con el tema.

Las características de la investigación cualitativa es que se basa en información recopilada y las experiencias iniciales, orientada hacia la exploración, la descripción y el entendimiento emergente y abierto, que va enfocándose conforme se desarrolla el proceso y está dirigida a las experiencias de los participantes. (Roberto Hernández Sampieri, 2018, pág. 9)

Los estudios cualitativos regularmente no pretenden generalizar de manera probabilística los resultados a poblaciones más amplias ni obtener necesariamente muestras representativas, incluso en ocasiones, no buscan que las investigaciones se repliquen. Ante todo, se pretende

que se sitúen y contextualicen los conocimientos. (Roberto Hernández Sampieri, 2018, pág. 10)

Se recurre a técnicas metodológicas como el análisis documental de información internacional y nacional de referencia para determinar la situación actual. También, se utiliza el juicio de expertos conocedores de la materia energética en Costa Rica.

### ***Tipo de investigación***

El tipo de estudio es exploratorio, pues trata un tema poco usual, novedoso, que apenas se está empezando a escuchar en el medio público nacional, que va de la mano con las nuevas iniciativas verdes del país y el cumplimiento al ODS 7.

### ***Tamaño de población y muestra***

El tipo de muestra se define como no probabilístico, dado que la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de las características de la investigación y del cumplimiento de los propósitos del investigador.

Para este caso particular, siguiendo criterio del instructor guía para el desarrollo de esta investigación, se hará la ejecución de al menos 10 entrevistas con preguntas abiertas a expertos y usuarios convencionales para recopilar datos y ampliar los conocimientos en el tema mencionado. Se utilizará la muestra de expertos, que según la literatura estudiada (Roberto Hernández Sampieri, 2018, pág. 429) se refiere a investigación exploratoria para generar hipótesis más precisas o la materia prima para el diseño de entrevistas o cuestionarios.

### ***Hipótesis***

La hipótesis de esta investigación parte de la necesidad de evaluar las posibilidades de inversión en energías limpias para mantener la sostenibilidad económica y cumplimiento del ODS número 7 en Costa Rica.

### ***Instrumento de recolección de datos***

Se hará entrevista de preguntas abiertas a un ingeniero que labora en el Centro Nacional de Control de Energía (CENCE), a un ingeniero de planta de la Cooperativa de Electrificación Rural de Guanacaste (Coopeguanacaste), a encargado del Centro de Despacho Conjunto de Consorcio de Cooperativas de Electrificación (Coneléctricas), al analista de datos de generación y proyección de esta misma Cooperativa, a un ingeniero de empresa constructora de proyectos de energía (Edificadora Beta) y gerente de área de una empresa que tuvo proyectos de generación eléctrica privada en Costa Rica y que ahora busca nuevos horizontes a raíz de la situación estrecha actual del país (Holcim).

También se entrevistarán usuarios compradores de energía eléctrica, tanto en área de concesión del Instituto Costarricense de Electricidad como de Cooperativas de

Electrificación Rural, para conocer sus perspectivas de acuerdo con cada tipo de servicio recibido en diferentes áreas y condiciones.

### **Análisis de resultados**

Para el desarrollo de esta investigación se ejecutaron 10 entrevistas a personas expertas o relacionadas a la materia de energía eléctrica y producción de energías limpias renovables. Se emplearon preguntas abiertas para obtener la mayor cantidad de información posible de su perspectiva crítica profesional.

#### ***Del acceso a la energía eléctrica proveniente de fuentes renovables***

Los expertos entrevistados argumentaron conocer que la generación eléctrica proviene mayormente de centrales hidroeléctricas, eólicas y ahora de algunos parques solares, pero que todavía existe potencial sin utilizar en el ámbito fotovoltaico y geotérmico.

Por otra parte, el señor Wilberth Bogantes (Bogantes, 2022) que es posible lograr una ampliación del alcance de generación eléctrica, dándole uso a llanuras de Guanacaste con la instalación de paneles fotovoltaicos para aumentar el aporte de potencia al consumo creciente.

#### ***Las políticas públicas existentes para impulsar la inversión en energías limpias***

De la consulta a expertos se pudo deducir que existen controversias en las políticas públicas para impulsar la nueva inversión en energías limpias, entre ellas las limitaciones existentes de capacidad de instalación de centrales generadoras privadas superiores a 50MW (Garza, 2019) según ley 7200 y también las restricciones de exploración en áreas de conservación (MINAE) que dificultan todavía más las posibilidades de inversión en explotación geotérmica.

Por otra parte, el señor Alexander Urbina (Urbina, 2022) mencionó que la pandemia trajo un impase en la curva de crecimiento de la demanda energética, dificultando la justificación de nueva inversión; y que el país viene experimentando mucha presión política en la parte energética, ya que por un lado existen políticos impulsando a toda costa la inversión en este tipo de proyectos y por el otro están los que buscan más bien detenerlos, usando criterios ambientales extremistas sin sustento técnico suficiente.

#### ***Emisión de bonos verdes***

Los expertos dijeron conocer de bonos verdes y su viabilidad para financiar proyectos de energías limpias, siendo estos un medio de incentivos básicos para inversión (Bolsa Nacional de Valores, 2018) para buscar otros métodos más ágiles de empréstitos fuera del ámbito bancario tradicional.

El entrevistado Bogantes (Bogantes, 2022) añadió que este tipo de financiamiento ayuda a dinamizar la economía, principalmente cuando los fondos vienen del mismo país donde se

**Comentado [MM2]:** De fondo: Este tipo de redacción es para la discusión.

En esta sección debe ser presentar lo que dijeron los entrevistados, exponer los resultados de sus entrevistas, coincidencias y divergencias principales.

**Comentado [MM3]:** De fondo: no compare en esta sección.

**Comentado [MM4]:** Cuáles de deficiencias, aportaron algunas nuevo?

**Comentado [MM5]:** De fondo: No compare en esta sección.

**Comentado [MM6]:** De fondo: cómo se comprobó, cuantos lo dijeron, que dijeron, algún dato.

**Comentado [MM7]:** De fondo: sigue comparando y no es la sección para ello.

invierte. Sin embargo, hizo notar el riesgo intrínseco en estas transacciones, pues la rentabilidad está sujeta al éxito de los proyectos.

### ***Beneficios que traería la inversión en fuentes renovables y su apoyo al ODS número 7***

Cerca del 90% de las respuestas a las entrevistas ratificaron que los principales beneficios obtenidos con la inversión en fuentes renovables serían una inyección a la economía nacional, una dinamización por encadenamientos que van desde las etapas constructivas hasta la reducción de precios para el usuario final.

Comentado [MM8]: Cuántas es la mayoría?

Además, se encontró una posición optimista respecto a la posibilidad de cumplimiento del ODS 7 en el mediano plazo, ya que el país cuenta con una matriz muy renovable (casi el 100% de la demanda nacional), pero en cuanto a lo asequible, todavía queda mucho por mejorar en relación a como se calculan las tarifas, ya que estas son al costo más un rédito, pero se sabe de empresas que tratan de ingresar la mayor cantidad de costos para aumentar su tarifa, aunque esto sea una afectación para el usuario final (ARESEP, 2019).

Un 10% de los entrevistados externaron la visualización de un panorama difícil para el cumplimiento del ODS7, pues considera que a nivel de transporte y movilidad todavía no existen iniciativas ambiciosas que permitan un cambio más acelerado al uso de vehículos eléctricos para reducir la dependencia de combustible fósiles. Además, está el tema del respaldo estatal que tiene el Instituto Costarricense de Electricidad, que, aunque no sea eficiente sigue recibiendo fondos públicos y el tema de las deudas externas que dificultan las nuevas inversiones.

Comentado [MM9]: De fondo: cuántos?

### **Discusión de los resultados**

Los expertos consultados coincidieron en que Costa Rica tiene una matriz energética variada, donde cerca del 100% proviene de fuentes renovables que tienen su punto fuerte en plantas hidroeléctricas y eólicas (Delfino, 2021). Sin embargo, es evidente la percepción de un potencial todavía sin explotar, como es el caso de la energía solar y geotérmica en mayor escala, (Bogantes, 2022).

Dentro de las posibilidades de explotación solar se mencionaron las llanuras de Guanacaste, debido a su alta radiación solar y topografía llana disponible en la zona. Ejemplo de esto es el avance en la puesta en marcha de varios proyectos en los últimos años, como el de Juanilama en Belén de Carrillo, con capacidad de 4 MW, Valle escondido en Bagaces, de 5MW, y Huacas, de 7 MW (SICA, 2017). Sin embargo, tampoco se puede dejar de lado la generación distribuida, que avanza en la instalación de paneles solares en estructuras de techo principalmente, que convierten la radiación solar en electricidad, la cual se puede utilizar por el mismo propietario para conseguir una reducción de sus gastos por recibos o incluso para trasladar sus excedentes al distribuidor local de la energía.

Por otra parte, es de denotar también las posibilidades de incursión en otras tecnologías emergentes, como es el caso de la planta de gasificación en proceso en Belén de Carrillo, donde pretenden recolectar los residuos de varias municipalidades cercanas de Guanacaste e incinerar esos desechos de manera controlada para generar alta temperatura y así hacer girar

una turbina, con capacidad para producir hasta 9 MW de potencia energética (Infocoop, 2022). Esta iniciativa será pionera en Centro América y capitalizará los esfuerzos por reducir la huella de carbono, con un valor agregado de tratar los residuos, que son un problema interminable. Esto confirma la información (Delfino, 2021) referente a que existe un gran potencial y que sumando la generación hidroeléctrica, eólica y geotérmica se consigue casi el 100% de la energía producida en Costa Rica para cubrir la demanda energética. También, viene a compensar el crecimiento estimado de hasta un 70% más para el año 2040 (IEA, 2022).

**Comentado [MM10]:** De fondo: aquí debía comparar lo que dijeron los entrevistados con la información investigada.

Sin embargo, no todo es tan sencillo, las entrevistas dejaron en evidencia que existen limitaciones en las políticas públicas que restringen la generación eléctrica, principalmente relacionado al hecho de que en Costa Rica sólo el Instituto Costarricense de Electricidad es el ente autorizado para comprar y vender energía, teniendo total potestad para decidir hasta dónde abre las opciones de aprovechamiento de las fuentes renovables con que se cuenta a nivel país (Garza, 2019). Sucede lo mismo con la situación de las zonas protegidas por el Sistema Nacional de Áreas de Conservación, que impiden la explotación o incluso la exploración de nuevas alternativas como lo es la energía geotérmica en otros volcanes diferentes al Miravalles o Rincón de la Vieja, que son los únicos que se aprovechan actualmente, cuando se conoce de potenciales que rondan los 800MW en los otros volcanes conocidos (Instituto Costarricense de Electricidad, 2015).

Referente con los bonos verdes (Bolsa Nacional de Valores, 2018), se comprobó que los expertos entrevistados tiene un conocimiento básico del tema, en parte por la reciente publicación de los medios donde se dio la noticia de la emisión de este tipo de métodos de financiamiento por €31.000 millones a una Cooperativa de Electrificación para ejecutar un proyecto de gasificación a base de residuos sólidos no valorizables de 9MW y un parque solar de 7MW, el cual ya está avalado por la bolsa de valores y viene a establecer un precedente para otras Cooperativas que deseen seguir la línea de fuentes renovables (Infocoop, 2022). Cabe indicar que esta posibilidad sólo puede ser aprovechada por Cooperativas distribuidoras de electricidad, pues un ente privado tendría que negociar con el Instituto Costarricense de Electricidad previamente para conseguir el aval de compra de energía necesario. Esto ciertamente es lamentable, pues dificulta más las posibilidades de nueva inversión (Lara, 2018)

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021), unos 4.5 millones de muertes prematuras se pueden relacionar con la contaminación en el aire, así que cambiarse a la energía limpia, renovable, puede ayudar al mundo a reducir la dañina contaminación. Además, el turismo contribuye a la economía de Costa Rica por su abundante belleza natural, así que tiene mucho sentido acudir a fuentes de energía limpia y no a las contaminantes para producir electricidad, tal como lo demostró el 90% de las entrevistas ejecutadas.

**Comentado [MM11]:** De fondo: cuántos lo dijeron.

Sin duda que de los beneficios de la generación de energías limpias están la salud, la economía y por supuesto el ahorro para el usuario final, que según la Autoridad Reguladora de Servicios Públicos (ARESEP, 2019), puede rondar el 15% en el mediano plazo. Por otra parte, no se puede dejar de lado la reducción de las huellas de carbono y descarbonización, compensando el impacto causado y mejorando la imagen socioambiental del inversionista, como lo menciona la información recabada en esta investigación (Acciona, 2020).

**Comentado [MM12]:** De fondo: no hay comparación

La excelente ubicación de Costa Rica en Centroamérica y en medio del Caribe tiene mucho que ver con el éxito de generación eléctrica, ya que permite aprovechar los diferentes tipos de recursos limpios, como el hidráulico, que se mantiene constante casi todo el año y cuando este recurso baja suben los vientos, manteniendo una matriz energética variada, haciendo el uso de combustibles fósiles cada vez menor.

Costa Rica impulsa todas estas energías renovables desde mediados del siglo pasado por dos razones de gran peso: depender menos de los países petroleros y conservar su espléndido medioambiente, que como se mencionó, es un atractivo turístico.

Fue notable en el 50% de las entrevistas de expertos, que en el tema de la movilidad todavía queda camino por recorrer, que se debe fomentar la compra de autos y buses eléctricos eliminando los impuestos y canon asociados a estos. También es necesario impulsar la creación de una infraestructura de estaciones de carga a lo largo y ancho del país, que está en proceso actualmente, confiando en que el desarrollo de baterías más autónomas y baratas hagan el resto para contribuir a la disminución de combustibles fósiles, para continuar esa línea de cumplimiento del ODS número 7.

Fue mencionado por el ingeniero Omar Arias (Arias, 2022), la necesidad de mejorar o cambiar la voluntad política para facilitar el camino de inversión, que en conjunto con una estrategia país, permitan el crecimiento deseado en un corto plazo, entendiendo que el mundo está cambiando y cada vez es más necesario alinearse con la buena preservación del medio ambiente, empezando desde el hogar con los procesos de reciclaje, cultura del ahorro, adquisición de vehículos eléctricos, uso de materiales biodegradables, equipos y herramientas de menor impacto o con convenios de manejo de desechos.

### **Conclusiones y recomendaciones**

La matriz hidroeléctrica ha sido fundamental para generar electricidad a partir de fuentes renovables en Costa Rica. Pero esto ha planteado un desafío, ya que el poder generar suficiente electricidad para todo el año depende del clima y de la cantidad de lluvias, que como se sabe, es cambiante dependiendo la temporada y el fenómeno ENOS que esté afectando. Es por esto la necesidad de invertir en otras fuentes emergentes novedosas.

Para potenciar la inversión es necesario acoger modelos de financiamientos ágiles y con menos requisitos, como es el caso de los bonos verdes, donde con sólo una representación en la Bolsa Nacional de Valores, es posible concretar negociaciones fáciles pero legítimas, para seguir avanzando en proyectos amigables con el ambiente sin necesidad de acudir al sistema bancario tradicional.

A pesar de ser pequeño territorialmente, Costa Rica sigue avanzando hacia un futuro en el que la energía sea 100% provenientes de recursos renovables. Para esto es necesario educar a los futuros líderes respecto la importancia de fomentar prácticas que nos permitan convivir de manera armónica con el medio ambiente, como es el caso de la generación con más fuentes renovables, en búsqueda del cumplimiento del ODS7, para que de hoy al 2030 exista una matriz energética más robusta, moderna y de bajo costo.

Comentado [MM13]: De fondo: cuántos lo dijeron?

Comentado [MM14]: De fondo: la sección es de 500 palabras y la hizo de más de 900.

No resuelve su objetivo 3

Después de la investigación y de acuerdo con el criterio experto consultado, se exponen las siguientes recomendaciones para facilitar la inversión en energías renovables y con ello el pronto cumplimiento del ODS número 7:

Lo principal es facilitar la apertura a las nuevas inversiones en generación verde, y esto se consigue modificando la legislación actual, como es el caso de la ley 7200 y la de fomento y preservación de parques o áreas de conservación, que permitan al menos una revisión de posibilidades. Para esto es imprescindible el apoyo político, la apertura a los convenios público-privados, a la inversión extranjera, a la opción de concesiones y otras similares que establezcan nuevas oportunidades económicas de desarrollo.

Una vez abierta la oportunidad de inversión se requieren fondos, por lo que métodos de financiamiento ágiles como los bonos verdes son un gran impulso para la inversión de forma no tradicional. Se recomienda ampliar la publicidad a este modelo, costeados por aquellos interesados en la colocación de bonos.

De la mano con generación energética renovable debe ir el cambio cultural en las nuevas generaciones en pro del ambiente. Esta iniciativa debe incluirse en los temarios estudiantiles del Ministerio de Educación Pública, desde kínder Garden hasta cursos generales de carreras universitarias, que ayuden en la formación de profesionales apasionados por las energías limpias y que trasladen los conocimientos a las generaciones venideras.

Todo lo anterior es un gran aporte a la visión del cumplimiento del ODS número 7, pero se necesita de más promoción, extendida a la población nacional para caminar en esa línea estratégica de manera conjunta. Esto podría conseguirse por medio de iniciativas del Ministerio de Comunicación y Ministerio de Ambiente y Energía, incursionando en mayor publicidad en redes sociales y medios de comunicación de uso común, donde se den a conocer los beneficios que se obtendría en el corto, mediano y largo plazo a nivel país de la mano con el medio ambiental.

## Referencias bibliográficas

- Acciona. (01 de Enero de 2020). *Energías renovables*. Obtenido de Acciona: [https://www.acciona.com/es/energias-renovables/?\\_adin=02021864894](https://www.acciona.com/es/energias-renovables/?_adin=02021864894)
- ARESEP. (07 de Noviembre de 2019). *ARESEP*. Obtenido de Centrales eléctricas: <https://aresep.go.cr/datos-abiertos/centrales-electricas>
- Arias, O. (31 de Agosto de 2022). Proyecto de integración. (E. Cruz, Entrevistador)
- Bogantes, W. (31 de Agosto de 2022). Proyecto integración. (E. Cruz, Entrevistador)
- Bolsa Nacional de Valores. (01 de Abril de 2018). *Bolsa Nacional de Valores*. Obtenido de Bonos Verdes: <https://www.bolsacr.com/empresas/bonos-verdes-0>
- Delfino. (28 de Octubre de 2021). *Producción eléctrica nacional*. Obtenido de <https://delfino.cr/2021/10/9998-de-la-produccion-energetica-nacional-del-2021-se-ha-basado-en-energias-renovables>
- Forbes Staff. (15 de Julio de 2022). *Forbes Centroamérica*. Obtenido de Emiten bonos verdes para construir proyectos de energía limpia en Costa Rica: <https://forbescentroamerica.com/2022/07/15/emiten-bonos-verdes-para-construir-proyectos-de-energia-limpia-en-costarica/>
- Garza, J. (02 de Agosto de 2019). *Energía renovable en Costa Rica tiene un problema de competitividad*. Obtenido de La República: <https://www.larepublica.net/noticia/energia-renovable-en-costarica-tiene-un-problema-de-competitividad>
- González, J. D. (16 de Agosto de 2021). *La Nación*. Obtenido de Transporte de Costa Rica es el más contaminante de Centroamérica: <https://www.nacion.com/el-pais/politica/transporte-de-costarica-es-el-mas-contaminante-de/OKFRLPFEXFA6TDNUE2ZPUPYSJA/story/>
- Iberdrola. (01 de Enero de 2020). *Iberdrola*. Obtenido de <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/energias-limpias>
- IEA. (01 de Mayo de 2022). *Renewable electricity*. Obtenido de <https://www.iea.org/reports/renewable-energy-market-update-may-2022/renewable-electricity>
- Infocoop. (19 de Julio de 2022). *Coopeguanacaste emitirá bonos verdes*. Obtenido de <https://www.infocoop.go.cr/Coopeguanacaste-emitira-bonos-verdes-por-31000-millones-para-construir-parque-solar-y-planta-de-gasificacion>
- Instituto Costarricense de Electricidad. (2015). Costa Rica: energía geotérmica, modelo propio de sostenibilidad. *Grupo ICE*, 14.
- Instituto Costarricense de Electricidad. (01 de Enero de 2015). *Grupo ICE*. Obtenido de Costa Rica: Matriz eléctrica: [https://www.grupoice.com/wps/wcm/connect/8823524c-7cc7-4cef-abde-a1f06e14da0e/matriz\\_folleto\\_web2.pdf?MOD=AJPERES&CVID=18SK4gG](https://www.grupoice.com/wps/wcm/connect/8823524c-7cc7-4cef-abde-a1f06e14da0e/matriz_folleto_web2.pdf?MOD=AJPERES&CVID=18SK4gG)
- La República. (12 de Agosto de 2022). *La República*. Obtenido de Reglamento de incentivos y exoneración de impuestos a autos eléctricos: <https://www.larepublica.net/noticia/reglamento-de-incentivos-y-exoneracion-de-impuestos-a-autos-electricos-entra-en-vigencia>

- Lara, J. F. (20 de 01 de 2018). *La Nación*. Obtenido de Costa Rica dejó ir inversiones: <https://www.nacion.com/el-pais/servicios/costa-rica-dejo-ir-inversiones-por-1000-millones/5TPWNBRTCZEFJCZL4DSH2C3TZM/story/>
- Objetivos de desarrollo sostenible. (01 de 01 de 2019). *ODS en Costa Rica*. Obtenido de ODS en Costa Rica: <https://ods.cr/objetivo/objetivo-7>
- OMS. (22 de Septiembre de 2021). *Organización mundial de la salud*. Obtenido de who.int: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)
- Pizarro, J. C. (28 de Enero de 2020). *Energía estratégica*. Obtenido de Costa Rica y los motivos para crear un nuevo marco regulatorio de inversión para energías renovables: <https://www.energiaestrategica.com/opinion-costa-rica-y-los-motivos-para-crear-un-nuevo-marco-regulatorio-de-inversion-para-energias-renovables/>
- Roberto Hernández Sampieri, P. B. (2018). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill.
- SICA. (05 de Junio de 2017). *Sistema la de la integración centroamericana*. Obtenido de <https://www.sica.int/busqueda/Noticias.aspx?IDItem=108047&IDCat=3&IdEnt=1225&Idm=1&IdmStyle=1>
- Urbina, A. (31 de Agosto de 2022). Proyecto de integración. (E. Cruz, Entrevistador)

## **Anexos**

### ***Anexo 1. Entrevista***

#### *Propósito de la entrevista:*

Reciban un cordial saludo, de parte. Esteban Cruz Elizondo, estudiante de la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT, donde estoy llevando a cabo una investigación relacionada a la evaluación de las posibilidades de inversión en energías limpias para mantener la sostenibilidad económica y cumplimiento del ODS número 7 en Costa Rica.

El propósito de esta entrevista es conocer el criterio de experto sobre los elementos importantes para tomar en cuenta en la inversión de energías limpias que permita un mejor desarrollo económico sostenido en el tiempo.

#### *Consentimiento informado*

Sus respuestas son muy valiosas para esta investigación, las cuales se utilizarán únicamente con el fin académico mismo. Está en su total de derecho de no responder a alguna de las preguntas si así lo considera pertinente.

#### *Guía de preguntas*

¿Qué aprovechamiento hace Costa Rica a nivel país de las energías limpias renovables que posee?

¿Cree usted que Costa Rica tiene todavía potencial para invertir en energías limpias? Si la respuesta es positiva, detalle los elementos que usted considera importantes para el negocio de inversión.

¿Considera que Costa Rica pueda llegar al cumplimiento del ODS 7 en la próxima década?

¿Por qué?

¿Usted está de acuerdo con el precio que paga por la energía eléctrica y la relación costo beneficio de esta?

¿Las políticas públicas de Costa Rica impulsan la inversión en energía limpias?

¿Conoce el término de bonos verdes? ¿Cuál es su opinión de ellos?

¿Cuáles otras alternativas de inversión en energías limpias podrían implementarse?

¿Debería establecerse una estrategia país para alinearse con la explotación de energías limpias? Puede aportar ideas para enriquecer el tema.

¿Ve un futuro prometedor en el desarrollo de energías limpias renovables para Costa Rica?

¿Cómo podría usted colaborar o ser participe en el desarrollo de las energías limpias renovables?

Your submission was successful! ✕



**Submission date:**

9/22/22, 9:30 PM

**Confirmation number:**

c022ac2a13c54c638b341f2b57628f7c

You'll receive an email confirmation shortly.  
You can also download your submission receipt (.txt).

Close

Download

## **CARTA DEL FILÓLOGO.**

**Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología**

San José, Costa Rica, 21 de septiembre, del 2022.

Sres.

Miembros del Comité de Trabajos Finales de Graduación.

SD.

**Estimados señores:**

Leí y corregí el Trabajo Final de Graduación, denominado: **“Inversión en fuentes de energías limpias renovables en Costa Rica: Un horizonte verde que tiene mucho por aportar a la economía”** y elaborada por el estudiante, **Esteban Cruz Elizondo**, cédula 503590360, para optar por el grado académico de Maestría en Gerencia de Proyectos.

Corregí el trabajo en aspectos, tales como: construcción de párrafos, vicios del lenguaje que se trasladan a lo escrito, ortografía, puntuación y otros relacionados con el campo filológico, y desde ese punto de vista considero que está listo para ser presentado como Trabajo Final de Graduación; por cuanto cumple con los requisitos establecidos por la Universidad.

**Suscribe de ustedes cordialmente,**

---

**MSc. Luis Roberto Cerdas Jiménez.**

**Cédula 603020073.**

**Código 24611**