

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS
VICERECTORÍA ACADÉMICA

CARRERA DE COMERCIO INTERNACIONAL

TÍTULO

**LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y SU IMPACTO SOBRE EL
CRECIMIENTO ECONÓMICO Y LA SOSTENIBILIDAD DE LA
REPÚBLICA DE COSTA RICA DURANTE EL PERIODO DEL
2019-2024**

**MODALIDAD DE TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO DE
LICENCIATURA EN COMERCIO INTERNACIONAL**

AUTORA:

MARÍA GRACIELA ARAYA RUEDA

TUTORA:

MBA. GINA GRACIELA VALERIO CALVO

SAN JOSÉ, ABRIL, 2025

Tabla de Contenido

CAPÍTULO I: PROBLEMA	11
Justificación.....	13
Objetivos	15
Objetivo General.....	15
<i>Objetivos Específicos</i>	15
Antecedentes	16
Tesis Internacionales	16
Tesis Nacionales	28
Proyecciones.....	39
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	41
Energías renovables.....	41
Definición y tipos de energías renovables	41
<i>Solar</i>	41
<i>Eólica</i>	42
<i>Hidroeléctrica</i>	42
<i>Geotérmica</i>	43
<i>Biomasa</i>	43
Historia de las energías renovables en Costa Rica	44
<i>Importancia de las energías renovables a nivel global</i>	45
Crecimiento económico.....	46
Oferta y demanda de energías limpias.....	46
Costos	48
Empleos verdes.....	49
Impacto en sectores económicos clave.....	50
Sostenibilidad.....	54
Definición de sostenibilidad	54
Matriz energética nacional.....	55
Economía de colores.....	57
Objetivos de Desarrollo Sostenible	58
Impacto de las energías renovables en Costa Rica (2019-2024).....	61

Marco regulatorio y normativa	62
Desafíos y oportunidades para el futuro.....	64
Desafíos	64
Oportunidades.....	69
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	76
Enfoque	76
Cualitativo	76
Diseño.....	77
Fenomenología Empírica.....	77
Población y Muestra.....	78
Población	78
Muestra	78
Muestra cualitativa	79
Unidades de Análisis Cualitativa	80
Instrumentos cualitativos.....	81
Cuestionarios	81
Entrevistas	82
Revisión bibliográfica.....	82
Proceso de recolección de datos.....	83
Fuentes de Información.....	83
Fuente Primaria.....	83
Fuente Secundaria.....	84
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS	85
Unidad de análisis 1: Efectos	86
Categoría 1: Diversificación y complementariedad de la matriz energética	86
<i>Descripción</i>	86
<i>Análisis</i>	90
Categoría 2: Impacto en el crecimiento económico	94
<i>Descripción</i>	94
<i>Análisis</i>	99
Categoría 3: Sectores económicos beneficiados.....	107
<i>Descripción</i>	107

<i>Análisis</i>	111
Unidad de análisis 2: Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).....	117
Categoría 1: Relación de las energías renovables con los ODS	117
<i>Descripción</i>	117
<i>Análisis</i>	121
Categoría 2: Cooperación internacional	125
<i>Descripción</i>	125
<i>Análisis</i>	128
Unidad de análisis 3: Desafíos y oportunidades.....	131
Categoría 1: Desafíos en la transición y sostenibilidad energética	132
<i>Descripción</i>	132
<i>Análisis</i>	138
Categoría 2: Oportunidades de cooperación y liderazgo renovable	142
<i>Descripción</i>	142
<i>Análisis</i>	147
Interpretación de los Datos.....	151
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	155
Conclusiones	155
Recomendaciones.....	158
CAPÍTULO VI: PROPUESTA.....	161
Objetivo General.....	161
Objetivos Específicos	161
Propuesta	162
<i>Factibilidad</i>	162
<i>Estructura/Requisitos/Elementos</i>	163
<i>Recursos</i>	167
<i>Cronograma de aplicación</i>	168
<i>Evaluación de resultados</i>	169
Bibliografía.....	Error! Bookmark not defined.
Apéndice.....	187
Anexos.....	Error! Bookmark not defined.

Tablas

Tabla 1. Tabla muestra no probabilística	79
Tabla 2. Cuadro de unidades	80
Tabla 3. Unidades y categorías de análisis.....	85
Tabla 4. Capacidad instalada del SEN por tipo de fuente	91
Tabla 5. Cronograma de aplicación.....	168

Gráficos

Gráfico 1.Producción de electricidad por tipo de fuente.....91

Agradecimiento

Agradezco a Dios por haberme guiado durante este largo camino de mucho aprendizaje, por darme salud y fuerzas cada día.

A mis padres, pareja y amigos por haberme motivado a continuar con mis estudios y a culminar esta etapa tan preciada.

A los entrevistados por su valiosa colaboración al compartir sus experiencias y conocimientos para la elaboración de esta investigación.

A mi tutora Gina Graciela Valerio Calvo, por su paciencia, consejos y dedicación al escucharme y ayudarme a surgir en el ámbito académico y profesional.

Dedicatoria

Dedico este gran esfuerzo a Dios, cuya guía ha iluminado cada uno de mis pasos y decisiones, y a mis seres amados, cuyo amor incondicional y constante apoyo me han impulsado a alcanzar esta meta.

Resumen Ejecutivo

Este estudio se enfoca en analizar la relevancia de las energías renovables y su incidencia en el crecimiento económico y sostenibilidad de Costa Rica. Partiendo de la problemática global del cambio climático y la necesidad de reducir la dependencia de combustibles fósiles, se examina cómo la producción de fuentes limpias fortalece la competitividad del país y contribuye al bienestar social y medioambiental.

Costa Rica se ha posicionado como referente internacional por la alta participación de energías limpias en su matriz energética y por su compromiso global ambiental, este logro se obtuvo gracias a la diversidad de recursos naturales con los que cuenta. Dicha apuesta ha traído inversiones estratégicas y generado oportunidades, evidenciando que el progreso económico puede ir de la mano de la protección medioambiental. La experiencia costarricense confirma el valor que tiene la transición energética como eje de un modelo de desarrollo robusto y respetuoso con su entorno.

El trabajo titulado “Las energías renovables y su impacto sobre el crecimiento económico y la sostenibilidad de la República de Costa Rica durante el periodo del 2019-2024” tiene como objetivo general analizar el impacto de las energías renovables sobre el crecimiento económico y la sostenibilidad de la República de Costa Rica durante el periodo indicado, con el fin de responder al planteamiento de la investigación.

La metodología empleada se valió de un enfoque cualitativo con un diseño de fenomenología empírica, por medio del cual se recopiló información valiosa de fuentes primarias a partir de sus experiencias y secundarias para darle sustento al estudio. Asimismo, los instrumentos utilizados fueron entrevistas semiestructuradas basados en un cuestionario con preguntas de opinión realizados a cinco profesionales y expertos en generación de energías renovables, ingenieros, gerente de proyectos con énfasis en el tema y administradores de aduanas y comercio internacional.

Finalmente, y como respuesta al planteamiento del problema de investigación, la adopción de las energías renovables en Costa Rica durante el periodo 2019-2024 se ha convertido en un factor decisivo para consolidar el crecimiento económico, elevar la calidad de vida de la población y lograr avances significativos en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, demostrando que la prosperidad económica y el cuidado del entorno son metas compatibles y mutuamente reforzables.

CAPÍTULO I: PROBLEMA

La crisis ambiental global manifestada a través del cambio climático que “se refiere a los cambios a largo plazo en el clima de la Tierra, que provocan el calentamiento de la atmósfera, el océano y el suelo” (PNUD, 2015, p.15) y cuyas principales causas incluyen las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), la deforestación, el cambio en el uso de la tierra y las actividades industriales que han provocado el aumento de las temperaturas globales, el derretimiento de los hielos, el aumento de fenómenos meteorológicos extremos, la pérdida de biodiversidad y el aumento de la inseguridad alimentaria, es uno de los mayores desafíos que enfrenta la humanidad y el desarrollo sostenible de las naciones.

Estos problemas socioambientales son originados principalmente por la dependencia de los combustibles fósiles y un sistema económico mundial que ha priorizado el crecimiento a corto plazo sobre la conservación de los recursos naturales; desde tiempos remotos la humanidad ha basado su desarrollo monetario en el consumo de energías no renovables, lo que ha intensificado la emisión de gases contaminantes y degradación del medio ambiente.

Costa Rica, gracias a sus grandes esfuerzos, ha logrado destacarse por sus avances en la generación de energías limpias y esta transición es crucial para reducir el impacto de este fenómeno y fomentar la sostenibilidad en este contexto. Al utilizar fuentes de energía como la hidroeléctrica, eólica, solar y geotérmica, Costa Rica ha disminuido las emisiones de gases de efecto invernadero, protegido sus recursos naturales y garantizado su autonomía energética, lo que mejora su seguridad energética y reduce su dependencia de los combustibles fósiles.

Sin duda alguna, el recurso hídrico es el corazón de este sistema, el cual ha sido afectado por fenómenos ambientales como el Niño, un evento climático que se genera por el calentamiento del océano Pacífico. Por lo tanto, una de las adversidades que presenta la creación de energía renovable desde esta fuente es producto del cambio climático, como lo es la sequía, porque la mayor parte de la energía del país que proviene de fuentes renovables es hidroeléctrica, es decir, que proviene del agua, lo que hace vulnerable la dependencia de este recurso en particular por fenómenos como el mencionado anteriormente.

Al respecto, las entidades cuentan con medidas de planificación estructuradas para enfrentar este tipo de problemáticas, como el tener provisiones para que estos factores no afecten la generación de energía, pero es notorio que existe una falta de diversificación energética, hay avances en otros tipos de energía como geotérmica, eólica y solar que pueden ser más explotadas para distribuir mejor la matriz energética y no depender solo del recurso hídrico y poder adoptarlas en otros sectores como el transporte y la industria, ya que, además de producir la electricidad necesaria para los habitantes en Costa Rica, también la comercializa con países centroamericanos. Por lo que la organización, implementación y programación de actividades preventivas y el uso administrado de los recursos es fundamental.

Por otro lado, existen sectores como el transporte en el que el consumo de combustibles fósiles continúa predominando y aunque el país sigue explorando otras fuentes como el hidrógeno verde y hay planes piloto para su uso, se sigue evaluando cómo integrarlo a la matriz energética.

A pesar de los beneficios que se han obtenido, el país aún tiene mucho en que trabajar, ya que enfrenta grandes retos para consolidar su impacto positivo en el crecimiento y sostenibilidad en diversas áreas y sectores económicos clave. Existen limitaciones en cuanto a la implementación de políticas efectivas sobre estos temas, falta de innovación tecnológica y mano de obra especializada, capacitaciones, el apoyo e interés en materia ambiental de grandes empresas y de los habitantes.

Costa Rica carece de una infraestructura adecuada para el desarrollo de energías como la solar, geotérmica y eólica en gran escala, y el almacenamiento energético. Aunado a esto, se presenta la falta de incentivos para el sector privado, ya que, aunque el Gobierno costarricense impulsa políticas de energías renovables, este segmento presenta limitantes o barreras regulatorias y económicas para la generación de energía verde. A pesar de que este sistema a largo plazo sea más rentable, los costos iniciales de inversión son altos, por lo que puede ser un obstáculo para la adopción masiva en todos los sectores productivos.

En este contexto, existen varias oportunidades de mejora en diversos sectores productivos y aunque es un tema que está en auge, todavía hay desconocimiento en ciertas áreas y con respecto

a las formas de emplearlas; la transición hacia energías renovables es un paso crucial para enfrentar la crisis ambiental global y garantizar un desarrollo sostenible, verde, equitativo en Costa Rica. Por lo tanto, se establece la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el posible impacto de las energías renovables sobre el crecimiento económico y la sostenibilidad de la República de Costa Rica durante el periodo del 2019-2024?

Justificación

La historia de la electricidad en Costa Rica se remonta a 1884 cuando el Gobierno le otorgó al ingeniero Manuel Víctor Dengo Bertora el privilegio de desarrollar energía en el país, el cual se asoció a Luis Batres García, quien se convirtió en el primer empresario eléctrico y en conjunto crearon plantas hidroeléctricas y poco más tarde la Compañía Eléctrica de Costa Rica, logrando que Costa Rica se convirtiera en uno de los primeros tres países en utilizar la electricidad para el alumbrado público. La luz eléctrica alumbró San José en agosto de 1884, al igual que sucedió en 1882 en New York, Estados Unidos y en 1883 en París, Francia.

Este proceso avanzó progresivamente con la ayuda de empresas privadas, municipalidades y grupos de ciudadanos organizados que buscaban que el servicio se expandiera y fuera accesible para todos. Estos avances sin duda alguna vinieron a transformar la vida urbana y, años más tarde, la rural, al facilitar la iluminación y el transporte eléctrico, e impulsar el crecimiento económico y social. A lo largo del tiempo, el Estado tuvo que tomar las riendas de la regulación del recurso hídrico para que la generación de electricidad fuera sostenible y equitativa; estos acontecimientos y luchas sentaron las bases para que Costa Rica se convirtiera en un referente en el uso de energías renovables.

El panorama actual de las energías renovables en el país es fundamental para el crecimiento económico sostenible. Durante los últimos años se ha logrado generar más del 98% de su electricidad a partir de fuentes renovables como la hidroeléctrica, eólica, geotérmica y solar, siendo la primera la principal de ellas. Este modelo de producción de corrientes ha sido clave para mitigar los efectos del cambio climático, reducir la generación de emisiones de carbono y posicionar a Costa Rica como un alineado medioambiental.

Dicha transición también posiciona a Costa Rica como un líder en sostenibilidad, lo cual ha cautivado y sorprendido a los mercados internacionales, y ha generado fuertes intereses sobre inversiones verdes, fortaleciendo y mejorando sectores económicos clave como el turismo, agricultura sostenible, manufactura y servicios, así como el fomento en la innovación tecnológica y la generación de empleos verdes. Esto no es solo esencial para seguir garantizando impactos económicos y ambientales positivos, sino que también sociales, al mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, disminuir la contaminación y proteger el medio ambiente, esto alineado a programas y políticas como los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), que buscan garantizar un desarrollo económico duradero y razonable a largo plazo.

La importancia de investigar este tema radica en comprender la relación de las energías renovables con el crecimiento económico y la sostenibilidad de distintos sectores en el país, sus posibles impactos y cómo puede seguir siendo en el futuro. Al recopilar y analizar información específica del caso costarricense, se genera un cuerpo de conocimiento que puede ser utilizado a nivel académico, profesional, de conocimiento general, por diferentes sectores o público, como energía, ambiental, social, económico por empresarios, profesionales en comercio internacional, relaciones internacionales, ingenierías ambientales, turismo, entre otros.

A su vez, puede servir como guía o apoyo para personas que busquen desarrollar nuevas ideas, proyectos, hacer capacitaciones, generar artículos, tesis académicas relacionados con este asunto tan importante o que simplemente utilicen esta investigación para conocimiento propio. Parte de los objetivos y alcances de esta tesis es el enfatizar y concientizar sobre la importancia del cuidado del medioambiente y cómo las energías renovables pueden ser un motor de desarrollo en diferentes campos desde lo económico, social, ambiental hasta la sostenibilidad y la calidad de vida de los costarricenses y de la población en general, para que empleen dichos conocimientos en sus acciones cotidianas, proyectos y empresas.

Asimismo, al proponer estrategias para que tanto instituciones públicas como privadas optimicen y tengan un mayor aprovechamiento del uso de energías renovables, la investigación brinda herramientas prácticas que pueden ser implementadas para maximizar los beneficios de estas fuentes de energía en el contexto costarricense y fuera de este, lo cual puede motivar a otros

países que busquen equilibrar su crecimiento económico y sostenibilidad ambiental a través de ellas; al ser Costa Rica pionero en este sector, las implementaciones que se realicen entre las fronteras de la nación pueden ser bien vistas ante mercados exteriores y en el mejor de los casos ser puestas en acción.

Este tema seguirá siendo de gran relevancia en los próximos años y para las futuras generaciones, el enfoque en las energías renovables está en auge, impulsado por los objetivos y metas globales sobre transformar el sistema energético y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. A medida que las grandes potencias y organizaciones internacionales priorizan la transición hacia energías limpias, los esfuerzos por detener la degradación ambiental y mejora de la vida humana continuarán siendo fundamentales. Esto se puede traducir en el desarrollo de nuevas tecnologías, mayores inversiones y compromisos globales más estrictos, lo que consolidará la importancia de este tema para el crecimiento económico y sostenibilidad del planeta.

Objetivos

Objetivo General

Analizar las energías renovables y su impacto sobre el crecimiento económico y la sostenibilidad de la República de Costa Rica durante el periodo del 2019-2024.

Objetivos Específicos

Examinar los efectos de la transición de energías renovables en los sectores económicos clave del país.

Determinar la contribución de las energías renovables en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en el país.

Identificar las oportunidades y desafíos para Costa Rica en el comercio internacional como resultado de su liderazgo en energías renovables.

Proponer estrategias para el aprovechamiento de las energías renovables por parte de instituciones públicas y privadas.

Antecedentes

Tesis Internacionales

La primera tesis internacional consultada es la de Yusta (2021) con el tema “Plantas virtuales de energía para la integración de fuentes renovables de generación distribuida en sistemas de demanda de agua y energía”, la realiza para la Universidad de Zaragoza y opta por el grado académico de doctorado.

De esta investigación se desprende el siguiente Objetivo General: estudio, desarrollo y aplicación de nuevos modelos de operación óptima integrada de la generación y el consumo de energía eléctrica junto con las infraestructuras de agua de los sistemas generales de regadío, integrando los recursos de producción eléctrica, la demanda horaria de electricidad y la gestión del agua mediante el modelado matemático de una planta virtual de energía que participa en el mercado eléctrico mayorista para maximizar el beneficio de operación, y los siguientes Objetivos Específicos: análisis en profundidad de los modelos de operación con integración de instalaciones de generación y demanda propuestos en los últimos años basados en modelos de planta virtual de energía con interacción en diferentes mercados eléctricos, según distintos criterios, como objetivo del problema, técnicas de modelado y métodos de resolución, tipos de mercados eléctricos y aplicación a casos reales, gestión de la energía mediante el desarrollo y evaluación de un nuevo modelo matemático de despacho técnico-económico que integra el consumo y generación de energía en estaciones de bombeo para maximizar su beneficio de operación, gestión del agua junto a la energía mediante el desarrollo y evaluación de un nuevo modelo matemático de despacho técnico-económico que integra la gestión de agua y energía en estaciones de bombeo con la optimización de los costes de energía y demanda; programación de las instalaciones de bombeo con autoconsumo fotovoltaico mediante el desarrollo y evaluación de un nuevo modelo matemático de despacho técnico-económico sujeto a las restricciones eléctricas e hidráulicas para minimizar los costes de su operación y cubrir las necesidades del sistema.

La metodología que se emplea es la mixta, la cual, mediante el uso de fuentes primarias y secundarias basándose en la revisión bibliográfica de modelos existentes, técnicas de optimización y herramientas computacionales, de modelos de plantas virtuales de energía con interacción con mercados eléctricos, minería de datos de horarios de producción de energía eléctrica y agua, estudios de análisis de sensibilidad de parámetros con mayor influencia en los modelos, procura encontrar respuesta al problema de investigación.

Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que:

En definitiva, esta tesis doctoral pone de manifiesto la importancia de desarrollar estrategias de gestión óptima de fuentes de generación eléctrica renovable e infraestructuras de agua para minimizar los costes energéticos y mejorar la eficiencia energética. Las plantas virtuales de energía aparecen como un instrumento de utilidad para los sistemas de energía, ya que permiten optimizar la integración de la creciente producción renovable, dotar al sistema de mayor flexibilidad y acceder a los mismos mercados eléctricos que las grandes centrales tradicionales. Así, las plantas virtuales de energía eliminan barreras para maximizar la integración de las energías renovables en la red eléctrica. Además, los modelos de explotación que vinculan la gestión de la energía con la gestión del agua propuestos en esta investigación pueden contribuir a mejorar significativamente la competitividad, así como la sostenibilidad económica, energética y ambiental de las explotaciones agrícolas de regadío. (p.90)

Para lo anterior se recomienda optimizar la gestión energética en sistemas de bombeo con generación renovable. Sugiere desarrollar modelos matemáticos que integren tanto la demanda de energía como la del agua, aprovechando las energías renovables, como la solar, con el fin de maximizar el autoconsumo y minimizar los costos de operación. Además, se destaca la importancia

de utilizar sistemas reales para mejorar la eficiencia en la sostenibilidad ambiental como, por ejemplo, en las operaciones agrícolas.

La segunda tesis internacional consultada es la de Uche (2019) con el tema “Planificación energética en los sistemas aislados: un enfoque desde las energías limpias y la economía circular. Caso del archipiélago canario”, la realiza para la Universidad Politécnica de Madrid y opta por el grado académico de doctorado.

De esta investigación se desprende el siguiente Objetivo General: valorar las alternativas, en términos de planificación estratégica, a través de un enfoque ecológico, económico y socialmente sostenible, de modo que pueda ser replicable en otros entornos aislados similares, y los siguientes Objetivos Específicos: estudiar el estado actual del sistema energético en el archipiélago canario, analizar el marco normativo de los entornos aislados respecto a la política energética y detectar las posibles deficiencias, diseñar medidas para reducir el coste variable de generación eléctrica que padecen estos subsistemas, reducir, en la medida de lo posible, la utilización de combustibles fósiles; incrementar el uso de las fuentes de energías renovables en las islas para construir una economía circular que forme parte de la cultura de estos entornos aislados, difundir resultados y contribuir positivamente a la discusión de la problemática actual.

La metodología que se emplea es la cualitativa de carácter descriptivo, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: revisión de literatura disponible sobre sistemas eléctricos aislados, observaciones objetivas y exactas, procura encontrar respuesta al problema de investigación.

Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor menciona que:

El carácter intermitente de la producción de energía eólica y fotovoltaica plantea problemas técnicos complejos que requieren de otras medidas para solucionar la discusión planteada sobre objetivo de un mix energético 100% renovable. Para reducir la dependencia de

combustibles fósiles en las Islas Canarias, será necesario afrontar dos cuestiones esenciales. Primero, diversificar el mix energético renovable a través de otras fuentes de energía gestionables. Segundo, optimizar la gestión energética para mejorar la predicción de consumo eléctrico (redes inteligentes) y reducir los vertidos de electricidad aprovechando las posibilidades que ofrecen el régimen de autoconsumo y los enlaces eléctricos entre islas. (p.170)

Para lo anterior, se recomienda mejorar la gestión energética mediante la optimización de la gestión de residuos para reducir la contaminación ambiental y mejorar las políticas energéticas, así como abogar por alinear las inversiones y políticas que favorezcan la diversificación de energías renovables y la implementación de la economía circular. Por su parte, hace hincapié en promover medidas de eficiencia en los hogares para combatir la pobreza de energía a través de políticas sociales y educativas.

La tercera tesis internacional consultada es la de Dueñas (2022) con el tema “El efecto de las tecnologías renovables sobre el precio de la electricidad a largo plazo en España. Un análisis econométrico multiecuacional”, la realiza para la Universidad de Castilla la Mancha y opta por el grado académico de doctorado.

De esta investigación se desprende el siguiente Objetivo General: profundizar en el conocimiento de este sistema de relaciones, intentando determinar cuál es efecto neto en el precio final de la electricidad para el consumo de los hogares de este proceso de transición a un sistema eléctrico caracterizado por la inversión masiva en tecnologías renovables, y las siguientes Hipótesis: el *merit morder effect* originado por las tecnologías eólica y solar en el caso del sistema eléctrico español determina una reducción a la baja del precio de la electricidad para consumo final de un modo significativo, el efecto sobre el precio de la electricidad que la inversión en las tecnologías eólica y solar provoca, como consecuencia del ahorro de la compra de derechos de emisión de CO₂ es significativo, el papel de las tecnologías eólica y solar en el sistema de ayudas públicas de apoyo a las renovables provoca un incremento del precio de la electricidad para

consumo final significativo; el papel de las tecnologías eólica y solar en el resto de los costes regulados del sistema eléctrico no incluidos en el apoyo a las renovables (es decir, sistema de transporte y distribución, principalmente) provoca un incremento significativo en el precio de la electricidad para consumo final.

La metodología que se emplea es la mixta, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: revisión de literatura como base teórica junto con la recolección de datos secundarios, así como el modelo econométrico que es un modelo multiecuacional de ecuaciones simultáneas que cuantifica el comportamiento de los precios minoristas de la electricidad en España, procura encontrar respuesta al problema de investigación.

Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor comenta que:

La relevancia del análisis viene justificada por la evolución creciente que la proporción de las energías renovables ocupa dentro del sistema energético nacional. Este hecho se evidencia en la cobertura de la demanda, expresada tanto en términos de energía primaria como final, confirmando que la incorporación de la energía renovable como principal fuente dentro del mix del sistema eléctrico español influye de manera fundamental en la formación de los precios de la electricidad, tanto de modo directo como indirecto. (p.205)

Para lo anterior se recomienda fomentar el uso de energías renovables como la eólica y la solar, para reducir la dependencia de fuentes fósiles y los costos asociados a las emisiones de CO₂. Propone revisar los sistemas de apoyo público, ya que, aunque estas tienden a bajar los precios mayoristas, pueden incrementar los costos para el consumidor final. También sugiere mejorar la eficiencia energética para lograr un uso más racional de los recursos y contribuir a la estabilidad de los precios. Para todo esto, menciona que es fundamental que las políticas energéticas sean flexibles, capaces de adaptarse a las fluctuaciones del mercado y los avances tecnológicos. Porque de esta manera, se asegura una transición energética sostenible y competitiva a largo plazo.

La cuarta tesis internacional consultada es la de Luján (2024) con el tema “Comunidades energéticas y acceso a la energía: definición legal, desarrollo normativo y análisis comparado del marco jurídico en países del entorno europeo con el sistema español”, la realiza para la Universidad de Salamanca y opta por el grado académico de doctorado.

De esta investigación se desprende los siguientes Objetivo Generales y Específicos: 1. Delimitar la expresión “acceso universal a los servicios energéticos asequibles, fiables, modernos y sostenibles” (Naciones Unidas, 2015), para elaborar un marco teórico jurídico que permita integrar la definición de comunidades energéticas. 2. Proporcionar un análisis de las características de las CER y las CEC y su relevancia luego de la reforma introducida por las Directivas 2018/2001/CE152 y 2019/944/CE, a luz de la definición legal y sus elementos constitutivos. 2.1. Dar cuenta del estado de la cuestión en cuanto al desarrollo de la normativa sobre CER y CEC en distintos Estados Miembros atendiendo a: a. El contexto de las comunidades energéticas existente. b. El rol de las autoridades locales. c. Las particularidades del sector energético. d. El nivel de transposición de la definición de CER y CEC. 2.2. Dar cuenta del régimen jurídico de las CER y las CEC en España a partir de la definición legal siguiendo los desarrollos normativos en: a. La normativa sectorial vigente. b. La normativa de transposición a nivel estatal, autonómico y local. c. Propuestas de legislación 3. Formular conclusiones y potencialmente recomendaciones sobre el régimen jurídico existente sobre CER y CEC, en base al marco teórico propuesto.

La metodología que se emplea es la cualitativa y comparativo, la cual se centra en temas jurídicos que se interpretan mediante el uso de los siguientes instrumentos: revisión y observación de documentos legales, búsqueda de información basada encadenas de palabras relacionadas con las energías renovables para extraer publicaciones científicas relevantes, registros documentales de empresas. se procura encontrar respuesta al problema de investigación.

Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que:

A la luz del marco teórico propuesto, esta Tesis contribuyó a poner en relación la definición de las comunidades de energía y la noción de “acceso universal a los servicios energéticos

asequibles, fiables, modernos y sostenibles” en vista de la transposición de la definición legal de CER y CEC en los contextos estudiados. La idea de acceso universal a la energía (NACIONES UNIDAS, 2015), se compone de dos constructos que hacen parte de un continuo inescindible. De un lado la garantía de suministro al consumidor final y del otro el derecho de acceso de terceros a la red. En esta disertación se verificó que las comunidades de energía pueden brindar servicios de suministro energético, que interesan desde la perspectiva de la Obligación de Servicio Universal (OSU) por un lado, y que las 374 cuestiones sobre cómo las comunidades energéticas garantizan dicho suministro no están claras, puesto que muchos modelos empresariales aún no cuentan con un sistema de normas propio, que establezca su régimen de permisos y autorizaciones. (p.374)

Para lo anterior, Luján recomienda que los Estados miembros establezcan marcos normativos claros para las Comunidades de Energía Renovable (CER) y Comunidades Energéticas Ciudadanas (CEC) que indiquen las actividades económicas permitidas y las limitaciones de acceso a ayudas económicas, basadas en la creación de impactos positivos en áreas como el empleo, la reducción de emisiones de gases y la participación social. Además, sugiere la exploración de acuerdos de distribución de beneficios derivados de estas actividades económicas, tomando como referentes tratados internacionales.

La quinta tesis internacional consultada es la de Rengifo (2020) con el tema “Diplomacia verde: evolución de la política ambiental e influencia del pacto verde europeo en la relación bilateral con el Perú”, la realiza para la Academia Diplomática del Perú Javier Pérez de Cuéllar, y opta por el grado académico de maestro en diplomacia y relaciones internacionales.

De esta investigación se desprende los dos siguientes Objetivos: 1. Responder la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la influencia del “Pacto Verde Europeo” en la relación bilateral con el Perú? bajo una lupa política, social y económica de oportunidades y desafíos para los

intereses de la nación peruana; y 2. Diseñar una propuesta para abordar la diplomacia del Pacto Verde Europeo conforme a los hallazgos obtenidos.

La metodología que se emplea es la cualitativa, deductiva, analítica y de síntesis, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: fuentes primarias y secundarias, revisión documental del Pacto Verde Europeo y la relación con Perú y la política ambiental internacional, procura encontrar respuesta al problema de investigación.

Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor comenta que:

La lucha contra el cambio climático y protección ambiental plantea un crecimiento verde que se establece desde el ámbito internacional hacia el interno, cuyo eje central se encuentra en dos pilares: el desarrollo socio-económico sostenible y la protección de los recursos naturales; ambos implican acciones de mitigación y adaptación. Estos conceptos han sido incluidos en la política exterior de varios Estados y, en consecuencia, despliegan su diplomacia -apoyada en su poder político y económico para influenciar internacionalmente hacia un mayor compromiso. (p.98)

Para lo anterior se recomienda lo siguiente:

La vulnerabilidad del Perú ante los efectos del cambio climático le permite desplegar la diplomacia por el clima con una voz fuerte y clara a nivel regional e internacional para lograr acciones concretas que permitan reducir los efectos del cambio climático como lo hizo en la COP 20. (p.101)

La sexta tesis internacional consultada es la de Blanco (2020) con el tema “Energía y Cambio Climático. La política climático-energética de los Estados Unidos y su influencia en el proceso de negociación internacional del Cambio Climático 2009-2015”, la realiza para la Universidad de San Andrés y opta por el grado académico de maestría.

De esta investigación se desprende el siguiente Objetivo General: analizar las políticas climático-energéticas domésticas y externas de Estados Unidos, y su influencia en las negociaciones internacionales sobre cambio climático en la CMNUCC entre 2009 y 2015, y los siguientes Objetivos Específicos: estudiar la relación entre energía y cambio climático haciendo hincapié en el caso de Estados Unidos; examinar las políticas climático-energéticas internas de los Estados Unidos y describir la posición de EE. UU. en las negociaciones multilaterales de cambio climático en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

La metodología que se emplea es la cualitativa, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: fuentes primarias como informes oficiales, publicaciones de organismos internacionales como la Agencia Internacional de Energía (IEA), la Agencia Internacional de Energía Renovable (IRENA), el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y organismos gubernamentales tales como la U.S. Energy Information Administration (EIA) o el Departamento de Energía de los Estados Unidos (DoE) y secundarias como la publicaciones de expertos en el tema, publicaciones de organizaciones no gubernamentales y consultoras internacionales especializadas y artículos de periódicos importantes relacionados a la temática, procura encontrar respuesta al problema de investigación.

Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que:

La crisis climática actual se vincula de manera directa con el tema energético, pues la utilización de los combustibles fósiles, principal fuente de energía en la actualidad -aproximadamente un 80% a nivel global-, es la causa primordial de emisiones globales de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a la atmósfera. En este sentido, el rol y accionar de los

principales emisores (China y Estados Unidos reúnen el 45% de las emisiones globales) resulta de principal relevancia. Tal como fue analizado, el liderazgo de tipo climático-energético a nivel global requiere inevitablemente de una fuerte acción doméstica en paralelo (Falkner, 2010). En particular, en los Estados Unidos, desde la asunción presidencial en 2009, las políticas implementadas por Barack Obama representaron incentivos para el desarrollo de energías renovables y el aumento de la eficiencia energética, la imposición de estándares o límites a las emisiones de GEI, y la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías bajas en carbono y “limpias”. (p.54)

Para lo anterior, se recomienda que Estados Unidos continúe liderando los esfuerzos internacionales para combatir el cambio climático, tomando en consideración que es uno de los mayores emisores de gases de efecto invernadero. También sugiere que se debe mejorar la coordinación entre las políticas nacionales y los compromisos mundiales para garantizar coherencia y eficacia de las acciones climáticas. Blanco destaca la relevancia de fortalecer la inversión en energías limpias y renovables y se hace un llamado a este país a que asuma un papel más activo y coherente en las negociaciones exteriores sobre estos temas e influir de forma positiva en el desarrollo de acuerdos globales que incluyan mecanismos efectivos.

La séptima tesis internacional consultada es la de Noguera (2020) con el tema “Energías renovables y no renovables y su relación con el crecimiento económico: una revisión de literatura para el caso de Argentina”, la realiza para la Universidad de San Andrés y opta por el grado académico de licenciatura.

La siguiente investigación no plantea objetivos generales y específicos, sin embargo, tiene cuatro aristas de a indagar: establecer un marco teórico sólido sobre este tema, describir el posicionamiento argentino en torno a las variables macroeconómicas seleccionadas por su influencia en la literatura del crecimiento económico y la matriz energética, centrándose en mayor medida en las energías limpias, realizar una breve descripción de la legislación en materia de

energías renovables y centrarse en los principales resultados de investigaciones respecto de la relación energías renovables-crecimiento económico, así como determinar si son aplicables para Argentina.

La metodología que se emplea es la cualitativa, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: revisión de fuentes primarias y secundarias alineadas a la relación entre la energía y el crecimiento económico, como la acumulación de capital y la fuerza laboral e indicadores económicos como la inflación y la inversión extranjera directa, documentos en función del consumo de energía proveniente de fuentes renovables y no renovables para casos particulares de Argentina en cuanto a su evolución, procura encontrar respuesta al problema de investigación.

Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que:

La Argentina en una región rica en recursos naturales –en especial recursos eólicos y solares y de biomasa– que pueden ser utilizados para generar energía, contribuyendo al medioambiente y la seguridad energética nacional. Sin embargo, lograr la sostenibilidad energética se dificulta, ya que se trata de un país de ingresos medios, con mucha volatilidad financiera y con un nivel institucional muy endeble. Entonces, el desarrollo de energías limpias depende casi directamente de la entrada de capital extranjero o del potencial desarrollo del mercado de valores y crédito interno. En este punto, es importante generar estabilidad político-económica, así como un mayor flujo de divisas internacionales, que en conjunto generarán un mayor desarrollo de energías limpias. (p.48)

Para lo anterior, se recomienda mejorar la estructura y la estabilidad política y económica de Argentina, promover la inversión extranjera que busque apoyar el crecimiento verde y que el gobierno se proponga a “ayudar a los mercados a este respecto mediante el establecimiento de un

marco de políticas sólido que cree valor a largo plazo y respalde e incentive constantemente el desarrollo de nuevas tecnologías que conduzcan a cambios en la estructura energética”. (p.48).

La octava tesis internacional consultada es la de Martín (2020) con el tema “Desarrollo de Nuevas Líneas de Investigación en el Campo del Diseño y Aprovechamiento de Sistemas Geotérmicos”, la realiza para la Universidad de Salamanca y opta por el grado académico de doctorado.

La siguiente investigación contiene objetivos basados en dos factores: por un lado, se ha pretendido avanzar tanto en el conocimiento del recurso como en la mejora en el diseño y los criterios de selección de la bomba de calor para instalaciones geotérmicas de baja entalpía; por otro lado, se ha pretendido avanzar en la caracterización del recurso de alta entalpía en una zona con indicios de posible existencia de una zona de roca caliente (quizá adecuada para una futura instalación HDR).

La metodología que se emplea es la cualitativa, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: artículos científicos publicados en revistas internacionales de alto valor en relación con el tema, procura encontrar respuesta al problema de investigación.

Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que “la caracterización de los recursos geotérmicos es esencial para asegurar el futuro funcionamiento del sistema. La prospección geofísica juega un papel importante como base para la predicción del comportamiento térmico del subsuelo y la definición de los parámetros más influyentes”. (p.120).

Para lo anterior se recomienda centrarse en la innovación tecnológica para mejorar el uso de la energía geotérmica. Estas influyen en la realización de pruebas de campo y laboratorio, así como la evaluación de sistemas de bomba de calor para generar el diseño geotérmico, el propósito es contribuir a la implementación extensa y eficiente de esta fuente renovable ya que es crucial para la transición energética global.

Tesis Nacionales

La primera tesis nacional consultada es la de Solano (2020) con el tema “El papel de Costa Rica como país que promueve la economía verde, y su influencia internacional (2015-2020)”, la realiza para la Universidad Internacional de las Américas y opta por el grado académico de licenciatura.

De esta investigación se desprende el siguiente Objetivo General: analizar la economía verde desde la perspectiva de Costa Rica, y la influencia lograda en el sistema internacional, bajo este tipo de modelo de desarrollo sostenible durante el periodo 2015 a 2020, y los siguientes Objetivos Específicos: definir el concepto y la visión de la economía verde como un nuevo modelo de sostenibilidad, determinar la respuesta del Sistema Internacional sobre la política económica ambiental global, reconocer las tendencias de aplicación de la economía verde en la transición económica, desde el punto de vista de las empresas.

La metodología que se emplea es la cualitativa, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: libros, monografías, publicaciones periódicas, documentos oficiales o informes técnicos de instituciones públicas o privadas, tesis, trabajos presentados en conferencias o seminarios, testimonios de expertos, artículos periodísticos, videos documentales, foros y entrevistas, procura encontrar respuesta al problema de investigación.

Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que “gracias a los aportes logrados, como, por ejemplo, beneficios económicos propiciados por la comunidad internacional; además, el reconocimiento internacional y el principal de todos, es el generar el menor impacto de contaminación posible al país”. (p. 118). Para lo anterior se recomienda a las entidades costarricenses obtener financiamientos verdes como lo son los préstamos “de bancos semi estatales como el Banco Nacional o Banco de Costa Rica o la Banca Para el desarrollo, los cuales ofrecen beneficios únicos a aquello que deseen obtener un cambio de producción más ecológicos y con el mínimo daño ambiental”. (p. 122).

La segunda tesis nacional consultada es la de Cruz (2022) con el tema “Inversión en fuentes de energías limpias renovables en Costa Rica: Un horizonte verde que tiene mucho por aportar a la economía”, la realiza para la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (ULACIT) y opta por el grado académico de Maestría en Gerencia de Proyectos.

De esta investigación se desprende el siguiente Objetivo General: evaluar las posibilidades de inversión en energías limpias para mantener la sostenibilidad económica y cumplimiento del ODS número 7, y los siguientes 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 limpia, 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.

La metodología que se emplea es la cualitativa, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: fuentes secundarias como libros, documentos afines al tema y fuentes primarias como entrevistas a expertos relacionados a la materia de energía, a ingenieros de Cooperativas enfocadas en proyectos de generación eléctrica y producción de energías limpias renovables, procura encontrar respuesta al problema de investigación.

Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que:

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. (p.13)

Para lo anterior se recomienda “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” (p. 13), para que al 2030 haya una matriz energética vigorosa, novedosa y accesible para todos.

La tercera tesis nacional consultada es la de Arias y Alfaro (2023) con el tema “Análisis del abordaje social en la incorporación de proyectos de energías renovables: una revisión documental”, artículo académico para la Revista Nuevo Humanismo de la Universidad Nacional de Costa Rica.

De esta investigación se desprende el siguiente Objetivo General: analizar el papel del abordaje social como perspectiva de acercamiento en el proceso de la viabilidad social, previo a la incorporación de proyectos de generación de energía renovables, el artículo académico no presenta objetivos específicos.

La metodología que se emplea es la cualitativa, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: revisión documental a partir de fuentes primarias y secundarias de información académica de revistas similares, noticias de periódicos, procura encontrar respuesta al problema de investigación.

Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor comenta que:

El análisis de contexto comunitario, la confianza empresa comunidad, la comunicación asertiva antes, durante y después del proyecto, los beneficios económicos, la evaluación de impacto ambiental y el programa de compromiso social desarrollados de manera participativa con la comunidad prevé el éxito para obtener la viabilidad social de un proyecto de generación de energía renovable o se anticipa ante el fracaso de una inversión de recursos. (p.128)

Para lo anterior se recomienda realizar una investigación documental sociohistórica previa para identificar conflictos y contextos sociales, la importancia de establecer relaciones entre empresas y las comunidades para generar confianza y consenso, desarrollar la comunicación asertiva, transparente y continua, e involucrar a la sociedad en el proceso de toma de decisiones para lograr beneficios mutuos sostenibles.

La cuarta tesis nacional consultada es la de Granados et al. (2024) con el tema “Aportes del Programa de Posgrado en Desarrollo Sostenible de la Universidad de Costa Rica (2007–2023)”, la realizan para la Revista científica Rupturas de la Universidad Estatal a Distancia (UNED).

Esta investigación se desprende de los objetivos generales y específicos de las 46 tesis investigadas que fueron desarrolladas entre el periodo 2007 al 2023, basando el análisis en tres categorías de enfoque: comunidades locales, organizaciones y áreas protegidas y temas relacionados a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

La metodología que se emplea es la mixta, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: revisión documental, análisis estadístico descriptivo de frecuencias y porcentajes, análisis sistemático de patrones y tendencias de los temas abordados y la evaluación de la vinculación con los ODS mediante la exploración de los objetivos de cada tesis, procura encontrar respuesta al problema de investigación.

Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que:

Los aportes han respondido a necesidades del sector público, privado y de la sociedad civil.

Las autoridades pertinentes pueden emplear los resultados de las investigaciones como parámetro en la valoración del cumplimiento de los ODS y en el diseño de políticas públicas enfocadas en la búsqueda del bienestar común. (p.111)

Para lo anterior se recomienda fortalecer la vinculación entre las investigaciones y las comunidades para abordar las necesidades específicas, incrementar la visibilidad de esos estudios tanto en el ámbito nacional como internacional, promover la cooperación entre los distintos sectores para maximizar el impacto de estas tesis, así como fomentar la integración de temáticas emergentes asegurando una cobertura más amplia y clara de los Objetivos del Desarrollo Sostenible.

La quinta tesis nacional consultada es la de Fonseca et al. (2023) con el tema “Las condiciones multifactoriales de las energías limpias en Costa Rica y sus oportunidades comerciales *Multifactorial conditions of clean energy in Costa Rica and the commercial opportunities*”, la realizan para la revista Acta Académica de la Universidad Autónoma de Centro América (UACA).

Esta investigación no presenta objetivo general y específicos, pero se puede deferir que brinda una visión integral de la situación de las energías limpias en Costa Rica, destacando los desafíos como las oportunidades que se presentan en este ámbito.

La metodología que se emplea es la cualitativa descriptiva, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: fuentes secundarias sobre el tema de las energías renovables y sus funciones en los mercados, asimismo se realiza un análisis PESTEL con el propósito de indagar en la condiciones de componentes político, económico, social, tecnológico, ecológico y legal que pueden hacer figura en el desarrollo y crecimiento de las energías limpias en Costa Rica, procura encontrar respuesta al problema de investigación.

Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor explica que:

Las tendencias de consumo y demanda energética en el mundo están cambiando, y Costa Rica, desde sus posibilidades ha implementado de manera muy efectiva el uso de energías limpias y renovables, e inclusive ha logrado destacar haciéndolo en la producción y su mercadeo (ver marca país). Sin embargo, aún existe una brecha extensa de posibilidades

que se desaprovechan en el país debido a la limitación impuesta para el sector privado que desee incursionar en esta industria. Las oportunidades comerciales existentes para empresas privadas nacionales son muy superficiales, e inclusive muchas de estas oportunidades son muy limitadas para pequeñas y medianas empresas por la falta de apertura a los mercados.

(p.117)

Para lo anterior se recomienda promover políticas públicas que fomenten la inversión en energías renovables, desarrollar programas de capacitación para la empleabilidad de estas tecnologías, fomentar la colaboración del sector público y privado en proyectos sostenibles e incentivar este tipo de investigaciones o estudios en tecnológicas energéticas innovadoras.

La sexta tesis nacional consultada es la de Montero (2020) con el tema “Análisis del Plan Nacional de Descarbonización en Costa Rica específicamente en la obtención del galardón ambiental otorgado por la Organización de las Naciones Unidas (2016-2020)”, la realiza para la Universidad Internacional de las Américas y opta por el grado académico de licenciatura en Relaciones Internacionales.

De esta investigación se desprende el siguiente Objetivo General: analizar el Plan de Descarbonización diseñado, por Costa Rica, para la obtención del galardón ambiental otorgado por la Organización de las Naciones Unidas en el periodo del 2016 - 2020 y generar una propuesta de educación y sensibilización ambiental en la estrategia de protección ambiental, y los siguientes Objetivos Específicos: investigar el papel fundamental y el comportamiento que ha tenido el Gobierno de Costa Rica en la participación de los planes ambientales, identificar los factores que han beneficiado a los sectores más importantes del país y los cambios que tendrán gracias al establecimiento de fuentes renovables, analizar los desafíos que tiene Costa Rica en el Plan Nacional Descarbonización en el sector transporte, comparación con otros países en el plan de cero emisiones, determinar todas aquellas circunstancias o impedimentos que pueden llegar a afectar la meta propuesta para el año 2030.

La metodología que se emplea es la cualitativa, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: la observación, fuentes primarias como la experiencia de personas y documentos dedicadas a temas concretos que aborda la investigación, así como fuentes secundarias y terciarias mediante bibliografías, directorios, títulos de revista, procura encontrar respuesta al problema de investigación.

Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que:

Con solo la reducción de las emisiones en el transporte público es un gran cambio, porque establece un objetivo moderno y justa con el ambiente, todos los diez ejes del Plan Nacional pueden convertir a Costa Rica en avanzar con cada uno de los sectores bajo la normativa de la naturaleza, cuidando de ella. También la importancia de tener políticas orientadas a la planificación de abastecimiento eléctrico considera aumentar la inversión tecnológica para que la demanda sea no solamente a corto y mediano plazo sino a largo plazo, es fundamental que los servicios públicos también se perfeccionen con una ideología de una reforma fiscal verde. (p.100)

Para lo anterior se recomienda que el país impulse cambios significativos hacia una economía verde y para esto es fundamental que tanto el sector público como privado se interesen por transformarse e involucrar a la comunidad trabajadora como parte de alcanzar los objetivos de sostenibilidad. El gobierno por su lado debe mantener estricto control sobre el Plan Nacional de Descarbonización asegurando que se cumplan sus metas y sea capaz de adaptarse a futuros cambios climáticos. Además, es esencial mejorar la movilidad eléctrica y la protección ambiental, eliminando malas prácticas y continuar avanzando en la innovación de tecnologías verdes para que el país mantenga su competitividad internacional.

La séptima tesis nacional consultada es la de Valverde y Villalobos (2019) con el tema “El posible reconocimiento del acceso a energías renovables como derecho humano fundamental en Costa Rica”, la realizan para la Universidad de Costa Rica y optan por el grado académico de licenciatura.

De esta investigación se desprende el siguiente Objetivo General: determinar si el reconocimiento del acceso a energías renovables como derecho humano fundamental constituye una alternativa para la disminución de los gases de efecto invernadero en Costa Rica, y los siguientes Objetivos Específicos: analizar si el acceso a energías renovables cumple con los elementos básicos para constituirse como un derecho humano fundamental, comprender si el reconocimiento a este acceso como derecho fundamental, se encuentra de conformidad con las disposiciones normativas, nacionales e internacionales suscritas por Costa Rica, conocer cuáles serían las posibilidades y los escenarios de implementación, a nivel práctico, de este derecho humano; analizar las consecuencias e implicaciones económicas y sociales del reconocimiento o no de este derecho humano.

La metodología que se emplea es la cualitativa de carácter sistemático, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: recolección de datos, la observación y el análisis de la realidad del país, la comparación con otros países y la recopilación de información por medio de entrevistas, se procura encontrar respuesta al problema de investigación.

Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor comenta que:

El Estado costarricense ha emitido una serie de normas, llámese leyes, decretos, políticas o directrices, relacionados con el tema energético nacional; estos en ocasiones hacen mención sobre las energías renovables, mayoritariamente la energía hidroeléctrica, sin embargo, no versan en ningún punto sobre la necesidad de reconocer el acceso a las energías renovables limpias como un derecho humano fundamental. Esta situación evita que los costarricenses

puedan reclamar que la energía suministrada sea limpia y que garantice el equilibrio medioambiental y el respeto a otros derechos fundamentales ya reconocidos. (p.229)

Para lo anterior se recomienda que Costa Rica reconozca el acceso a energías renovables como un derecho humano fundamental, para asegurar que la energía consumida sea limpia y respetuosa con el medio ambiente y para esto sugieren que se debe de fortalecer el marco jurídico incluyendo este derecho en la legislación costarricense y promoviendo su protección. Se indica que el país debe de comprometerse con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular el objetivo 7, que busca garantizar la energía asequible, segura y moderna para todos. Finalmente, aconsejan implementar políticas e incentivos que fomenten la inversión en esta materia y garantizar que la población participe y haya regulación transparente en proyectos de carácter energético.

La octava tesis nacional consultada es la de Alvarado (2019) con el tema “Gestión de Proyectos de Construcción bajo una perspectiva de Economía Circular”, la realiza para el Instituto Tecnológico de Costa Rica y opta por el grado académico de maestría en Gerencia de Proyectos.

De esta investigación se desprende el siguiente Objetivo General: proponer una posible integración de elementos de la economía circular en la gestión de proyectos de construcción, y los siguientes Objetivos Específicos: investigar aplicaciones y beneficios de la economía circular, en el sector de la construcción, analizar el impacto de la economía circular en el desarrollo de proyectos de construcción, identificar posibles integraciones entre economía circular y las áreas del conocimiento de la Guía PMBOK, incluyendo su Extensión para la Construcción.

La metodología que se emplea es variada, no es excluyente, ya que puede pertenecer a varios, es descriptiva y exploratoria, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: revisión documental de fuentes primarias como el PMBOK, investigaciones realizadas por la Fundación Ellen Mc Arthur por ser pionero sobre conceptos de economía circular, así como la aplicación de una entrevista; fuentes secundarias tales como bases de datos, estudios sobre proyectos en esta materia, información proporcionada por sujetos expertos en el área y fuentes

terciarias como revistas publicaciones periódicas, páginas web, memorias y presentaciones de congresos y charlas, procura encontrar respuesta al problema de investigación.

Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que:

Una línea de acción viable es incorporar en la gestión de los proyectos algunos requisitos, principios, conceptos e ideas del modelo de economía circular, que logren mitigar el daño producido al medio ambiente, y que también permita obtener beneficios a las empresas, tales como mayor eficiencia en los procesos y a su vez una mayor productividad, uso de energías limpias, nuevos modelos de negocio que se traduce en nuevas fuentes de ingreso, mayor responsabilidad social y sostenibilidad ambiental en sus proyectos. Existen múltiples aplicaciones y beneficios de la economía circular, en el sector de la construcción, lo que contribuye innovar en una de las industrias más ineficientes a nivel mundial. (p.82)

Para lo anterior se recomienda promover una política que impulse proyectos en materia sostenible bajo modelos de economía circular, fomentando la gestión de residuos, financiamientos verdes y capacitaciones especializadas. Costa Rica es líder en biodiversidad, por lo que debe priorizar el medio ambiente en su agenda gubernamental. Así como “los centros de formación pueden influir a gran escala en la concientización de los profesionales, promover la economía circular, instruir en temas de diseño para recuperar materiales, diseño para desensamblar, diseño para flujos de materiales más limpios, entre otros” (p.83). Sin duda, los proyectos deben adoptar un enfoque integral considerando factores sociales, económicos y ecológicos.

Las tesis internacionales consultadas aportan valiosos conocimientos que enriquecen la presente disertación. La tesis de Yusta (2021) subraya la necesidad de optimizar la gestión de recursos energéticos e hídricos mediante la implementación de modelos matemáticos para plantas virtuales de energía, lo que es esencial para mejorar la competitividad del sector agrícolas. Por otro

lado, Uche (2019) enfatiza la importancia de un enfoque ecológico y circular en la planificación energética de sistemas aislados, lo que resulta relevante para entender las dinámicas energéticas en entornos vulnerables y aplicables a Costa Rica. La investigación de Dueñas (2022) destaca el efecto positivo de las energías renovables sobre la reducción de precios eléctricos en España, sugiriendo que fomentar estas tecnologías puede ser clave para la transición energética.

Luján (2024) contribuye al debate sobre el acceso universal a la energía, proponiendo marcos normativos claros que permitan el desarrollo de comunidades energéticas, un aspecto crucial para garantizar el suministro sostenible. Rengifo (2020) destaca la vulnerabilidad de Perú ante el cambio climático y proporciona un contexto útil para entender cómo países en desarrollo pueden posicionarse y beneficiarse de iniciativas globales. Blanco (2020) examina el vínculo entre la política climática-energética de Estados Unidos y sus efectos en las negociaciones internacionales, incentivando su mayor participación en temas que impacten positivamente el ambiente y el comercio exterior. Noguera (2020) ofrece una visión clara sobre la relación entre las energías renovables y el crecimiento económico en Argentina, lo cual es fundamental, ya que comprueba que estas tienen gran poder en el desarrollo y crecimiento de las naciones. Martín (2020) resalta el papel crucial de la energía geotérmica en la transición energética y el desarrollo sostenible.

A su vez, las disertaciones nacionales contienen grandes fundamentos para esta investigación. Solano (2020) resalta el papel de Costa Rica como promotor de economía verde en el ámbito internacional y la importancia de obtener financiamientos verdes para reducir el impacto ambiental. Cruz (2022) enfatiza en la necesidad de diversificar la matriz energética abogando por inversiones verdes que faciliten el cumplimiento de los ODS en particular del ODS 7. Arias y Alfaro (2023) abordan un enfoque social y la importancia de estos en la implementación de proyectos en esta materia, y que debe existir confianza y comunicación entre los sectores involucrados como empresas y comunidades.

Granados et al. (2024) brindan un panorama amplio sobre investigaciones relacionadas con los ODS y que estos pueden ser utilizados para diseñar políticas públicas efectivas y beneficiar al sector público y privado. Fonseca et al. (2023) destacan los desafíos y oportunidades en el sector y

señalan la necesidad de fomentar políticas públicas que fomenten la inversión y la colaboración entre los diversos sectores productivos del país. Montero (2020) destaca la relevancia de implementar cambios significativos hacia una economía verde y se estrictos con los procesos y metas específicamente para el sector del transporte.

Valverde y Villalobos (2019) exponen sobre el reconocimiento del acceso a energías renovables como un derecho fundamental con el objetivo de agilizar la transición hacia suministros de energía más limpios y sostenibles, alineándose con los ODS. Finalmente, Alvarado (2019) visualiza el tema desde una perspectiva de economía circular que es esencial porque aporta elementos clave para la integración de buenas y sostenibles prácticas en el sector construcción, el cual genera gran impacto ambiental.

En conjunto, tanto las investigaciones internacionales como nacionales no solo abordan exhaustivamente los desafíos actuales en la integración de energías renovables, sino que también ofrecen recomendaciones concretas que pueden ser replicadas en el contexto costarricense, enriqueciendo así el análisis de la relación entre la economía verde y el comercio internacional en el país.

Proyecciones

Se examinarán los efectos de la transición de energías renovables en los sectores económicos clave del país, como lo son el turismo, la agricultura, la industria los cuales se han visto y se pueden seguir viendo beneficiados. Ellos podrán aprovechar esto como ventajas competitivas derivadas de una matriz energética sostenible y económica, lo que promueve la inversión verde y con esto, el crecimiento sostenido. A su vez, se espera que la mejora de los suministros energéticos fomente una mayor diversificación de estas fuentes, trabajando en conjunto con la implementación de tecnologías que en sus procesos productivos y operativos.

Se determinará la contribución de las energías renovables en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en el país, se conoce que respecto al objetivo 7 (energía asequible y no contaminante), el proceso está bastante encaminado y se espera seguir trabajando

en ello y de igual manera en el objetivo 13 (acción por el clima), ya que estos se interrelacionan. Además, se estudiarán los beneficios y avances obtenidos para los restantes metas.

Se procede a explorar las oportunidades y desafíos que han surgido para Costa Rica en el comercio internacional como resultado de su liderazgo en energías renovables. Se espera que el arduo trabajo genere conveniencias significativas en todas las aristas, esto puede dar lugar a alianzas estratégicas y a atraer mayores inversiones que impulsen la innovación y el desarrollo nacional, aunque esto puede desencadenar en desafíos debido a la competencia global y la necesidad del país de adaptarse a estos cambios y formular estrategias adecuadas para maximizar los beneficios del liderazgo del uso de fuentes limpias en el comercio internacional.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

Energías Renovables

Definición y Tipos de Energías Renovables

Cuando se habla sobre energías renovables se refiere a los diversos tipos de energía que se pueden obtener de forma natural a través del sol, agua, viento, calor de la tierra, materia orgánica. Estas se utilizan para generar energía eléctrica y se les conoce como energías alternativas, energías limpias o verdes.

En el documento “El diccionario climático: una guía práctica para el cambio climático del Programa de las Naciones Unidas (PNUD)”, se comenta que:

Es energía que proviene de fuentes naturales que se reponen constantemente, como el viento, la luz solar, el flujo del agua en movimiento y el calor geotérmico. En comparación con la energía que se genera a partir de combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas, que representan el 75 % de las emisiones de efecto invernadero perjudiciales que provocan el cambio climático, la energía proveniente de fuentes renovables es barata, limpia y sostenible, y crea más puestos de trabajo. (2023. p.41)

En Costa Rica se utilizan los cinco tipos de energías: solar, eólica, hidroeléctrica, geotérmica y biomasa, unas en mayor proporción que otras. El Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) en su informe de “Atención de demanda y producción de electricidad con fuentes renovables” indicó que para el año 2023, “la atención de la demanda eléctrica nacional se realizó en un 91,3% con fuentes renovables”. (Matamoros, 2024, p. 4).

Solar

La energía solar se obtiene a partir de la radiación electromagnética mediante luz, calor y los rayos ultravioletas, esta es una fuente natural e inagotable porque, aunque sea un día lluvioso o

nublado, la energía sigue produciéndose. Existen tres tipos de energía sol: energía solar térmica, energía solar fotovoltaica, energía solar pasiva. Se menciona que “La energía solar fotovoltaica se encuentra sorprendentemente subutilizada, en comparación con el recurso solar disponible y los bajos costos de generación”. (Van et al, 2020, p.11). Este tipo se genera mediante paneles solares que convierten la luz del sol en electricidad y “La energía solar fotovoltaica es una tecnología nueva y una fuente adicional de energía renovable para Costa Rica”. (Van et al., 2020, p.12).

Eólica

La energía eólica se obtiene del viento y se transforma en electricidad a través de generadores en las turbinas eólicas. “Actualmente, la capacidad instalada de energía eólica de Costa Rica es de aproximadamente 408 MW en parques eólicos en tierra”. (Van et al., 2020, p.11). Los autores también mencionan en su informe “Escenario:100% energía renovable en Costa Rica” que:

Casi todos los parques eólicos se ubicarían en Guanacaste, la provincia con las condiciones de viento más favorables. Igualmente, la mayoría de las instalaciones de almacenamiento serán necesarias en Guanacaste porque esta región tiene los recursos eólicos más grandes de Costa Rica y una proporción significativa de la generación eólica se concentraría allí. (Van et al., 2020, p.12)

Para el 2023 fue la tercera fuente de energía con un 12.2%, según datos del ICE.

Hidroeléctrica

Es una forma de energía renovable que se genera aprovechando el movimiento del agua, generalmente de ríos o embalses; cuando se necesita generar electricidad se libera parte del agua captada, que baja a gran velocidad y pasa por turbinas que están conectadas a generadores eléctricos produciendo así la energía eléctrica. “La capacidad instalada de energía hidroeléctrica ha dominado en las últimas décadas, al ser una gran fuente de energía renovable en Costa Rica: representó el 72% de la generación de electricidad en 2017/18”. (Van et al. 2020, p.12). En el 2023 esta representó el 69.7% de la producción costarricense, siendo la fuente más importante en el país.

Geotérmica

Esta se obtiene aprovechando el calor interno de la tierra, el cual proviene de la descomposición natural de elementos radiactivos y del calor del núcleo terrestre. Al respecto, se menciona que:

Para producir electricidad geotérmica, se perforan pozos, a veces de 1,6 kilómetros de profundidad o más, en depósitos subterráneos para aprovechar el vapor y el agua muy caliente que accionan turbinas conectadas a generadores de electricidad. La primera electricidad generada geotérmicamente se produjo en Larderello (Italia) en 1904. (National Geographic, s. f.)

Esta energía puede llegar a ser importante en la calefacción y refrigeración, y para esto se requiere una fuerte inversión en tecnologías de bombas de calor geotérmicas. “La capacidad de generación eléctrica basada en geotérmica se estima en 385 MW para el 2050 y en 990 MW para la generación de calor renovable”. (Van et al., 2020, p.12). Este mercado es relativamente pequeño y muy costoso, y aun así para el 2023 ocupó el segundo lugar en la producción costarricense con un 12.4%.

Biomasa

La energía de biomasa proviene de la combustión de materia orgánica vegetal o animal que proviene de diversos procesos biológicos que ocurren en el día a día como, por ejemplo, residuos agrícolas, ganaderos, forestales e industriales; se utiliza para generar calor, electricidad, combustibles líquidos o gaseosos. Sobre esto, se indica que:

Hoy en día, las energías renovables satisfacen alrededor del 60% de la demanda energética de Costa Rica para la calefacción, y la principal contribución proviene de la biomasa. Diferentes estudios sitúan el uso sostenible del potencial de biomasa en Costa Rica en

diferentes niveles, entre 580 MW y 2,530 MW. Los escenarios revelan que la biomasa seguirá siendo la principal fuente para la calefacción (principalmente calefacción industrial), requiriendo una mayor inversión (de alrededor de US \$ 3.6-3.75 mil millones) en tecnologías modernas de biomasa altamente eficientes. En los escenarios, la biomasa representará 9,537 MW (RE1) y 6,706 MW (RE2), respectivamente, para calefacción (usos térmicos) en el 2050. (Van et al., 2020, p.12)

La biomasa, al convertir residuos orgánicos en energía útil, se perfila como un pilar importante de la matriz renovables, esto no solo da viabilidad económica y ambiental de la biomasa, sino que también la necesidad de modernizar y optimizar su uso para satisfacer la creciente demanda energética del país.

Historia de las Energías Renovables en Costa Rica

Costa Rica fue el tercer país a nivel mundial en contar con alumbrado público en 1884, desde entonces, con la ayuda de empresas públicas y privadas, municipalidades y grupos de ciudadanos organizados que buscaban que el servicio se expandiera, en 1990 se creó el primer proyecto hidroeléctrico en Aranjuez en San José. En 1949 se fundó el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), cuyo objetivo era la generación de electricidad, priorizando las fuentes hidroeléctricas como eje central; décadas más tarde, entre 1960 y 1980 se fueron creando nuevas plantas hidroeléctricas como la de la Garita, Cachí y la del Arenal. El país comenzó a depender fuertemente del recurso hídrico, por lo que en los noventa comenzaron a innovar con otras fuentes y en 1994 desarrollaron el proyecto geotérmico de Miravalles, convirtiéndose en la segunda fuente de energía renovable; en el 2002 se introdujo la energía eólica, tercera fuente, con el funcionamiento del parque eólico Tejona.

Luego se introdujo la biomasa y se comenzaron a utilizar residuos agrícolas como el bagazo de la caña de azúcar y desechos de la industria forestal, se exploró el uso del biogás en estos sectores y por ahí del 2010, Costa Rica inició incorporando la energía solar en su matriz energética, en especial en comunidades rurales, esta sigue aún en desarrollo.

Importancia de las Energías Renovables a Nivel Global

Las energías renovables son fuentes limpias, inagotables y crecientemente competitivas, en el trabajo de investigación de Barrón et al. (2021) titulado “La importancia del uso de energías renovables en centros comerciales en Lima” se menciona que:

Todos estos tipos de energía tienen como principal objetivo el cuidado del medio ambiente, por lo que su utilización en todo el mundo es de suma importancia. La energía renovable ayuda a combatir el cambio climático, debido a que no emite gases de efecto invernadero. Por otro lado, estas energías son ilimitadas a diferencia de las fuentes tradicionales, lo cual permite desarrollar un sistema energético sostenible en el tiempo, a diferencia de los sistemas tradicionales que constantemente necesitan utilizar recursos nuevos los cuales contaminan. (p.3)

Sin duda alguna, este tipo de energías contribuye significativamente en la mitigación del cambio climático, lo que reduce la huella de carbono y ayuda a frenar el calentamiento global. Se brinda seguridad energética porque se reduce la dependencia de los combustibles fósiles cuyos precios son volátiles y su suministro a veces es limitado; al diversificar las matrices energéticas, los países se vuelven menos vulnerables a las crisis energéticas o cuando hay conflictos geopolíticos que afecten el abastecimiento de petróleo o el gas.

Las energías renovables fomentan nuevas oportunidades de inversión y crean empleos verdes, estimulan la innovación tecnológica que impulsa la competitividad, además de que “la IED desempeña un papel crucial en el impulso de la transición energética en países en desarrollo. Los inversores internacionales no solo aportan capital, sino también experiencia técnica y acceso a tecnologías innovadoras” (Gómez, 2023, p. 2) y acelera la transición energética. Por otro lado, permite el acceso a energía limpia y asequible en comunidades rurales y con poblaciones vulnerables.

Una de las razones más importantes es que son fuentes inagotables como el sol y el viento; a diferencia de los combustibles fósiles, no dañan los ecosistemas y no agotan los recursos, permite el desarrollo presente sin poner en riesgo a las futuras generaciones. A su vez, mejoran la salud pública y el bienestar social al reducir los contaminantes atmosféricos y contribuyendo a la mejora de la calidad del aire. Todo esto genera que los países cumplan con las metas internacionales para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible y entre todos progresar hacia economías verdes, sostenibles.

Crecimiento Económico

Oferta y Demanda de Energías Limpias

En cuanto a la producción nacional del 2023, esta alcanzó los 11 939.72 gigavatios hora (GWh). A pesar de las condiciones climáticas desfavorables, como la sequía que disminuyó los caudales de agua, la fuente hidroeléctrica representó el 69.74%, siendo la principal energía renovable del país. “En cuanto a la demanda nacional, que alcanzó los 12.291,12 GWh, el 91.29% fue cubierto mediante fuentes renovables. Este cálculo incluye la suma de importaciones y la resta de exportaciones realizadas por Costa Rica en el Mercado Eléctrico Regional (MER)”. (Madrigal, 2024, párr.7). El Proyecto Hidroeléctrico Reventazón fue la planta más importante y contribuyó con un 7.7% a la producción nacional total del Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

El autor también menciona que el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) comentó que, a pesar de las condiciones del fenómeno El Niño, “suministró el 71% de la demanda nacional (8701,38 GWh) con recursos propios en 2023, un aumento del 5% en comparación con el 66% en 2022, atribuido a la administración eficiente de los embalses, especialmente el embalse Arenal” (Madrigal, 2024, párr.8), el cual tuvo un papel crucial en la producción nacional.

Costa Rica también exporta electricidad a países vecinos, la División Operación y Control del Sistema Eléctrico (DOCSE) del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) en su informe anual Generación y Demanda comentó que:

Durante el año 2023 se exportaron 10 7602,49 MWh (107,6 GWh). Del total de energía colocada 9,43 GWh se vendieron en el Mercado de Contratos Regional a los países del bloque norte, lo que representa el 9% de las ventas. Las exportaciones se complementaron con ofertas diarias en el Mercado de Oportunidad MOR, logrando el 91% de colocación en este mercado que opera en el corto plazo. Desde el punto de vista económico, las ventas totales en el año representaron para el ICE un ingreso de \$11,31 millones. Con respecto al año 2022 (773 986,70 MWh) las exportaciones de energía en el año 2023 disminuyeron en un 86%. (ICE [Instituto Costarricense de Electricidad], 2024, p. 18)

A su vez, el ICE también importa energía y el informe menciona que:

En el año 2023. El ICE importó 469 169,27, de los cuales el 37% fue a través del Mercado de Oportunidad Regional MOR y el restante 67% se adquirió en el Mercado de Contratos Regional MCR principalmente con agentes de El Salvador y Guatemala. Estas compras representaron un cargo para el ICE de \$87,69 millones de dólares, monto que incluye el costo de la energía más el costo pagado por el transporte de la energía identificado como CMORC, concepto relacionado con las importaciones de energía a través del mercado de contratos. (ICE, 2024, p. 19)

Para comprender mejor esto, el Mercado de Oportunidad Regional MOR es parte del Mercado Eléctrico Regional MER en Centroamérica, este es un mercado secundario en donde los países de la región intercambian energía para cubrir con déficits temporales y aprovechar esos excedentes, así como mejorar la conectividad regional.

Costos

En relación con el tema de costos por generación de energía, este es muy variable, depende del tipo de energía renovable y varía el precio del periodo de consumo; en hidroeléctrica hay tres: noche, punta o valle, la noche va de 20:01 p.m. a 6:00 a.m., la punta de 10:01 am a 12:30 pm y de 17:31 am a 20:00 pm y el valle de 6:01 am a 10:00 am, su producción es más constante; en el caso de la solar, la generación se da generalmente entre las 6:00 am y 6:00 pm; la eólica depende de la intensidad del viento y puede variar durante el día; por su lado, la geotérmica es constante, ya que no depende de factores climáticos, al igual que la biomasa, la cual puede ajustarse a la demanda.

Las tarifas se clasifican por tipo de usuario o categoría de servicio, momento de consumo se basa en el uso y características de consumo. Existen las tarifas residenciales, estas generalmente tienen precios más bajos debido a políticas sociales o subsidios, las comerciales son diseñadas para las pequeñas y medianas empresas, tienen un costo mayor al de las residencias, la tarifa industrial dirigida a fábricas y grandes consumidores de energía los beneficia porque les brindan precios especiales por sus grandes volúmenes de consumo. Para recarga vehicular, para los carros eléctricos o híbridos, esta es por minuto. Por otro lado, se indica que:

Los costos de producción promedio de energía son más caros en el Grupo ICE (ICE y CNFL) ¢124 kWh, mientras que en las cooperativas es de ¢80 cada kWh, lo mismo que para las empresas municipales y de alrededor ¢49,03 en el caso de los cogeneradores privados. (Morris, 2021, párr.4)

Las plantas del ICE son de mayor capacidad que las empresas distribuidoras y de generadores privados, a lo cual se agrega que:

Además, brindan servicios auxiliares y de respaldo, algo que las empresas distribuidoras no realizan, porque utilizan toda su generación para cubrir la demanda y, por lo tanto, requieren que el ICE les brinde respaldos sin que exista una tarifa exclusiva o diferenciada para

ello. Por esa razón, los costos de estos servicios al SEN se ven reflejados en los costos del kilovatio hora en la generación eléctrica. (Morris, 2021)

Estos precios son regulados por la Autoridad Reguladora de Servicios Públicos (ARESEP) y pueden variar según tipo de generador y las condiciones del clima y mercado.

Empleos Verdes

Según el informe “Empleo verde en Costa Rica”, de Rivera y Bello (2022), se menciona que:

El concepto de empleos verdes ha sido ampliamente discutido a nivel internacional como una alternativa para la transición justa hacia una sociedad más sostenible e incluyente; de esta manera, los empleos verdes se han posicionado como «aquellos puestos de trabajo que contribuyen a la conservación, restauración y mejora de la calidad del medioambiente en cualquier sector económico». (2022, pág.4)

Los empleos verdes no solo responden a la crisis ambiental global, sino que también buscan mejorar el mercado laboral mediante la descarbonización de sectores productivos, además de que promueven la sostenibilidad y se caracterizan por ser trabajos decentes:

Estos empleos constituyen una oportunidad para transitar hacia una economía verde, en tanto: mejoran la eficiencia energética y de las materias primas, limitan las emisiones de gases de efecto invernadero, reducen al mínimo los residuos y la contaminación, protegen y restauran los ecosistemas y facilitan la adaptación a los efectos del cambio climático. (Rivera & Bello, 2022, p.4)

El estudio recomienda fortalecer políticas de trabajo decentes en sectores clave como la construcción sostenible, actividades agropecuarias sostenibles y ecológicas, gestión de residuos y energía renovable (transición en transporte y electrificación). Actualmente, Costa Rica ha estado trabajando en la generación de fuentes de empleo verdes, sin embargo, no se tiene un registro estadístico de una clasificación específica para esta categoría.

Impacto en Sectores Económicos Clave

El sector energético ha sido uno de los más beneficiados, ya que la generación de electricidad es casi en su mayoría gracias a fuentes renovables, lo que fortalece la autosuficiencia energética del país y reduce su dependencia de los combustibles fósiles. Como parte de esto, la inversión en infraestructura renovable ha dinamizado el sector construcción y ha generado empleos directos o indirectos. Sobre lo anterior, se indica lo siguiente:

En estas regiones se ha logrado financiar la construcción de represas hidroeléctricas a través de préstamos en infraestructura por parte instituciones financieras internacionales como el BM. En este sentido, los proyectos hidroeléctricos han sido considerados y promovidos como un medio para asegurar una oferta energética segura, confiable y limpia, necesaria para el crecimiento económico y reducir la dependencia de fuentes fósiles. (Sánchez, 2020, p. 8)

El Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) ha sido una de las instituciones que ha apoyado reiteradamente a Costa Rica, entre los proyectos se destaca “la planta hidroeléctrica de mayor generación del país, Reventazón, la obra eléctrica más grande de Centroamérica, y la segunda obra civil de mayor tamaño después del Canal de Panamá; así como la Planta Geotérmica Las Pailas I” (BCIE, 2023), que ha contribuido a que Costa Rica se posicione como el tercer productor geotérmico de América. Asimismo, ha financiado la planta hidroeléctrica Cachí, Pirrís y el Parque Eólico Valle Central.

A su vez, otras entidades financieras como el Banco de Costa Rica (BCR) han financiado proyectos hidroeléctricos, eólicos, de gestión de residuos sólidos y solares; el gerente general Douglas Soto comentó que “el servicio bancario tiene sentido cuando logra impactar de forma positiva el desarrollo del país por medio de proyectos ambientales, sociales y económicos. Eso es justamente lo que está haciendo el Banco de Costa Rica”. (Madrigal, 2024b).

A nivel nacional, los bancos estatales han contribuido tanto al financiamiento de proyectos para empresas generadoras de fuentes renovables como empresas nacionales, multinacionales o transnacionales con operaciones en suelo costarricense, las cuales tienen como objetivo sumarse al cambio y llevar a cabo esta transición mediante créditos verdes. El ICE, por su parte, ha gestionado recursos tanto de su presupuesto como de los créditos internacionales.

En el contexto internacional, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) ha sido de gran apoyo en distintos sectores como energía, agricultura, infraestructura y protección social; este brinda créditos a bajos intereses y cooperación técnica. El Banco Mundial, por ejemplo:

Apoya la iniciativa de transición hacia un modelo energético que optimice el uso de los recursos renovables. El objetivo es descarbonizar los sectores con mayores emisiones, como el transporte, mediante la electrificación y la diversificación graduales de la matriz energética, en un entorno que promueva una mayor integración regional y la apertura de los mercados energéticos internacionales. (BM, 2024)

Este también ha brindado créditos y financiado proyectos y programas en diversas áreas, así como asistencia técnica en proyectos eólicos y solares. Por otro lado, la Unión Europea (UE) aporta apoyo técnico y financiero, sobre lo cual se indica lo siguiente:

Las áreas prioritarias de esta cooperación son la descarbonización, incluyendo transporte eléctrico, energías renovables y bonos verdes; la digitalización e innovación; y el apoyo en temas de personas en movilidad humana, como refugiados y migración. Estos recursos

llegarán a complementar la cooperación proveniente de iniciativas de alcance regional de la UE. (MIDEPLAN, 2023)

El impacto de estas instituciones ha permitido que Costa Rica avance significativamente en diversos sectores como infraestructura, energía e inversión como parte del avance hacia un modelo energético basado en fuentes renovables; estos proyectos han fomentado el desarrollo de tecnologías limpias, la creación de empleos verdes y disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero.

El sector transporte es uno de los que más consume combustibles fósiles, lo cual refleja un alto costo económico, evidenciando que hay mucho trabajo por realizar en esta área; a pesar de esto, hay iniciativas como la electrificación del transporte público y la promoción de vehículos eléctricos que ha comenzado a generar cambios positivos, aunque el proceso sea más lento. A continuación, se indica que:

La eficiencia energética permite reducir la cantidad de energía que se requiere para proveer un servicio. Para el caso del sector transporte es posible dar un salto significativo en este aspecto mediante el uso de vehículos eléctricos, ya que las eficiencias de estos motores son mayores al 90% en comparación con la eficiencia de los motores de combustión que son menores al 30%. (Blanco, 2023, p.29)

El sector agrícola e industrial han aprovechado las energías renovables en sus empresas y fábricas, lo que les permite reducir costos energéticos y mejorar su competitividad, estas actividades tienen como objetivo lograr balances energéticos. Se destinan principalmente a ofrecer potencia a grupos de bombeo y generar electricidad para mantener las operaciones diarias, las más utilizadas son las hidroeléctrica, solar y eólica; sin duda, la adopción de tecnologías más avanzadas en el uso de bioenergía es importante, aunque aún es limitada, pero se está trabajando arduamente en ello.

Con respecto al sector turismo, cada vez es más notorio que este es uno de los pilares económicos de Costa Rica, es una actividad muy dinámica que se desarrolla en áreas rurales o en las costas. Se han implementado varios planes o programas de acción para compensar la huella de carbono que generan los viajes terrestres y aéreos para apoyar la economía verde en el país, como se muestra a continuación:

“Este programa es un motor verde para la recuperación económica sostenible de Costa Rica. La llegada de visitantes al país beneficia al sector de ecoturismo y el dinero que ingresa por la compensación de sus emisiones fortalece la conservación forestal y a las familias que dependen de este incentivo. Me parece vital que empecemos a tomar medidas para atender las emisiones aéreas de nuestros turistas y a buscar beneficios adicionales para su compensación”, dijo la ministra de Ambiente y Energía. (ICT, 2020)

El modelo de desarrollo turístico del país está basado en la sostenibilidad, incluyendo la parte ambiental, económica y sociocultural, busca el bienestar de las comunidades respetando su identidad, cultura y aquí es donde se encuentra la esencia, lo cual llama la atención de los visitantes. Los hoteles como empresas turísticas están transicionando hacia el uso de paneles solares, cuentan con certificaciones ambientales como parte de su plan de mitigación de daños y del turismo sostenible.

Con relación al sector comercial, de igual manera han estado innovando e incorporando paneles solares y planes de manejo de la electricidad de manera consciente, como parte de la reducción en sus costos operativos y la contribución con el medio ambiente.

Sostenibilidad

Definición

Al hacer referencia a la sostenibilidad, algunos autores e intelectuales discutieron por el origen y sobre el poco tiempo que la definición tiene en el ámbito lingüístico. Al respecto, se menciona que:

El concepto, tal como es, se basa en “Nuestro futuro común”, el informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas, en el cual se mencionó la complejidad de satisfacer los requerimientos industriales sin llegar a comprometer la capacidad de las generaciones por venir. Así mismo, la organización recalcó que el significado vincula la necesidad hacia los cambios en busca de mejoras, calidad de vida, educación y salud, por lo que hace partícipe el desarrollo social y genera riqueza sin causar daños al medioambiente. (Tibacuy et al., 2022, p.5)

Este concepto es sumamente relevante en esta investigación porque aborda cómo las fuentes de energía limpias contribuyen a un desarrollo más equilibrado y a la reducción de impactos negativos en las tres dimensiones de la sostenibilidad: ambiental, económica y social.

Acerca de la dimensión ambiental, esta tiene “importancia sustancial para este nuevo paradigma que reconoce el estrecho vínculo entre el ambiente y los procesos económicos y sociales, pues el ambiente es la base sobre la que organizamos las relaciones de convivencia y la producción material y simbólica”. (Curí, 2020a, p.9). En cuanto a la dimensión social y cultural, estas “constituyen uno de los principales ejes estructurales del desarrollo sostenible”. (Curí, 2020b, p.14). La dimensión económica abarca el crecimiento económico del país y, por ende, la generación de fuentes de empleo, la diversificación de la matriz económica y reducción de costos. En este caso, Costa Rica ha utilizado las energías renovables como motor para el modelo económico, con el fin de generar ingresos y, al mismo tiempo, proteger el medio ambiente.

Matriz Energética Nacional

La matriz energética nacional se refiere al conjunto de recursos energéticos disponibles y utilizados en el país. Se evidencia lo siguiente:

El mix de generación de Costa Rica se encuentra entre los pocos países que consume casi el 100% electricidad renovable durante la mayor parte del año. De hecho, 2018 fue el cuarto año consecutivo en que Costa Rica generó más del 98% de su electricidad a partir de fuentes renovables. Hasta el momento, Costa Rica ha utilizado principalmente la energía hidroeléctrica para la generación de electricidad – representaba el 72% en 2017/18 – y el país está cerca de llegar al máximo de su potencial. (Van et al. 2020b. p. 9)

Las fuentes renovables que aportan significativamente a la demanda nacional son hidroeléctrica, geotérmica, eólica, solar y biomasa de bagazo. “La matriz eléctrica actual de Costa Rica se basa en su mayor parte en recursos hidroeléctricos que aportan seguridad energética, renovabilidad a la matriz y brindan servicios complementarios al SEN”. (ICE, 2023a, p. 69). Por otro lado, la geotérmica, con temperaturas superiores a los 150 grados Celsius, se desarrolla principalmente en cordilleras volcánicas de Guanacaste, Central y Tilarán. Sobre este particular, se encuentra lo siguiente:

El país ha explotado dos campos geotérmicos que están en operación: Miravalles “Alfredo Mainieri Protti” y Las Pailas. La capacidad instalada es de 229 MW. Actualmente está en desarrollo la explotación del tercer campo, denominado Borinquen, con una capacidad de 110 MW, cuyo primer desarrollo de 55 MW entrará en operación en el año 2027. (ICE, 2023b, p, 70-71).

La ventaja de este tipo de fuente renovable es que no está expuesta a las variantes climáticas. En cuanto a la energía eólica, Costa Rica fue pionera en Latinoamérica desde 1996 y actualmente esta representa alrededor del 11% de la potencia instalada. Se indica lo siguiente:

La energía eólica es un buen complemento de la energía hidroeléctrica a lo largo del año y en especial en la época seca. En términos generales en los ciclos del fenómeno El Niño (años secos) las condiciones son más ventosas, lo que favorece una mayor generación con energía eólica. En los ciclos de La Niña (años muy lluviosos) hay menos viento, pero hay más generación hidroeléctrica. Esta complementariedad también se presenta durante el año porque el patrón de vientos en Costa Rica refleja una intensidad más fuerte durante los meses secos. (ICE, 2023c, p. 71)

Esta complementariedad asegura un suministro más estable y sostenible, aprovechando la mayor parte de los recursos naturales de manera eficiente y óptima. Con relación a la biomasa, se observa que:

Costa Rica cuenta con un potencial teórico de 683 MW y 3 560 GWh por año de generación de energía a partir de biomasa residual o Residuos Agrícolas Orgánicos (RAO). La capacidad instalada para el aprovechamiento de estos RAO hoy en día ronda los 80 MW. (ICE, 2023d, p. 71)

En el país se explota la biomasa seca, que son residuos orgánicos que provienen de la agroindustria; se extraen del bagazo de la caña de azúcar, la cascarilla del arroz, la piña, café, banano, actualmente no todos estos residuos son aprovechados. También se elabora la biomasa húmeda, que es la que se aprovecha para la generación de biogás que se extrae de la palma aceitera, tratamiento de aguas residuales, excremento de cerdos y bovinos. Este biogás se puede utilizar tanto en la energía térmica como en la eléctrica.

Por su parte, sobre la energía solar, en el Plan de expansión de la generación eléctrica 2022-2040 del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), menciona lo siguiente:

La tecnología para el aprovechamiento de la energía solar ha experimentado un gran desarrollo tecnológico y ha bajado notoriamente su costo en la última década. Esta condición, combinada con las crecientes complejidades sociales y ambientales de otro tipo de proyectos energéticos, ha favorecido la instalación de plantas solares en el mundo. (2023e, p.74)

Esto refuerza el papel de la energía solar como una solución viable para mitigar el cambio climático, diversificar las matrices energéticas y fomentar la independencia de los combustibles fósiles.

Economía de Colores

La economía de colores “busca centrar las actividades a través de elementos comunes que se asocian a uno o varios sectores. Se trata de un aporte a la finalidad del desarrollo sostenible”. (Tapia, G, 2023, p. 480). Existen nueve tipos de economías de colores: verde, azul, amarillo, rojo, naranja, gris, negro, violeta y plateada; para efectos de esta investigación, se definirán la economía verde y la circular. Por su lado, la economía verde es la asociación a las actividades que contribuyen a la mejora del medioambiente, se enfoca en el desarrollo económico sostenible, promoviendo la reducción de emisiones, la eficiencia energética y el uso de energías renovables. La economía circular, por su parte, busca que en los ciclos de producción y consumo se reutilicen los recursos al máximo, con el fin de minimizar desechos y prologar la vida útil de los productos.

Todas estas economías de colores buscan solventar uno o más desafíos, cada una ofrece perspectivas únicas y posibles soluciones a las problemáticas presentes en la sociedad, ambiente y economía, con el fin de contribuir positivamente en cada área.

Objetivos de Desarrollo Sostenible

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son un llamamiento global para poner fin a la pobreza, cuidar el planeta y garantizar que las personas disfruten de paz y prosperidad. Son 17 ODS con 169 metas que están integradas, donde cada acción que se realice en una de las áreas influirá en los resultados de otros campos de trabajo y basados en que el desarrollo de los países debe equilibrarse de forma sostenible en sus tres dimensiones: social, económica y ambiental.

Costa Rica fue el primer país en suscribirse en el Pacto Nacional por el Cumplimiento de los ODS y, con el propósito de mejorar la calidad de vida de los costarricenses, han venido trabajando en diferentes proyectos, como talleres con el sector ambiente y energía, donde han diseñado estrategias para aumentar la generación de electricidad a partir de fuentes renovables; en la producción de información mediante la generación de datos y campañas informativas, han desarrollado estudios sobre emisiones y consumo energético, estos recursos han permitido sensibilizar a la ciudadanía a optar por prácticas más conscientes y sostenibles. Por su parte, han establecido alianzas entre sectores que han hecho posible el financiamiento de proyectos, las sinergias académicas han colaborado con investigaciones y el país ha recibido apoyo económico de parte de organismos internacionales.

Para efectos de este estudio, el ODS 7 sobre energía asequible y no contaminante es el que más se relaciona, sin embargo, las energías renovables y su impacto en el desarrollo económico y sostenibilidad del país involucran más que este objetivo desde el ODS 3- salud y bienestar, porque, al mejorar la matriz energética y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, el ambiente mejora, por lo que los habitantes pueden tener una mejor salud, mayor calidad de vida y un ambiente más limpio; así como el objetivo 6- agua limpia y saneamiento, se busca hacer un uso consciente del recurso hídrico por su importancia en la generación de electricidad, mientras que el ODS 8- trabajo decente y crecimiento económico pretende la estimulación del desarrollo sostenible mediante la productividad y la innovación tecnológica.

El objetivo 9- industria, innovación e infraestructura buscan la promoción de industrias sostenibles y la inversión en infraestructuras y tecnologías. El objetivo 11- ciudades y comunidades sostenibles incluye la sostenibilidad y acceso a viviendas seguras, inversiones en transporte

público, áreas verdes públicas. El ODS 12- producción y consumo responsables enfatiza en que es urgente reducir la huella ecológica a través de un cambio en los métodos de producción y consumo, seguridad alimentaria y ser una economía que utilice los recursos eficientemente.

El objetivo 13-acción por el clima, tiene como fin de abordar las necesidades de los países en cuanto a la adaptación al cambio climático, con el fin de disminuir las emisiones y evitar desastres catastróficos. El objetivo 14- vida submarina procura mejorar la conservación de los ecosistemas submarinos, el ODS 15- vida de ecosistemas terrestres con el que se pretende reducir la pérdida de hábitats naturales y biodiversidad, así apoyar el nivel de agua mundial y como parte de la mitigación y adaptación al cambio climático.

Según el Informe de Seguimiento de la Estrategia de Metas Nacionales de ODS 2023- 2030 del Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica, se menciona que:

Los 133 indicadores con cumplimiento alto vinculadas a los ODS a nivel país, coadyuvan a avanzar en la Agenda 2030; destacando el ODS 5 (igualdad de género), ODS 7 (energía asequible), ODS 10 (reducción de desigualdades), ODS 12 (consumo sostenible) y ODS 14 (vida submarina), todos con un 100% de cumplimiento alto, por otro lado se le debe prestar atención a los ODS 9 (infraestructura), ODS 11 (ciudades sostenibles) y ODS 15 (vida terrestre) reflejan los porcentajes más bajos de cumplimiento alto, con solo 30%, 25% y 25%, respectivamente, señalando áreas críticas que requieren atención. (2023, p.77)

El desempeño sobresaliente en esos objetivos afirma el avance significativo en el desarrollo y adopción de prácticas sostenibles, como la aceptación de energías renovables y estrategias ligadas a la mejora de la calidad de vida de los costarricenses que impulsan el crecimiento económico y sostenibilidad; a su vez, evidencia oportunidades de mejora representadas por los porcentajes bajos de cumplimiento.

En el Marco de Cooperación de las Naciones Unidas para el desarrollo sostenible 2023-2027, el informe titulado “Cerrando brechas para una Costa Rica sostenible e inclusiva”, acuerdo entre el Gobierno costarricense y el Sistema de las Naciones Unidas, comenta que:

En términos generales, los indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en los que se presenta una tendencia positiva hacia el cumplimiento de las metas tienen su respaldo en las grandes apuestas históricas de inversión pública: acceso y cobertura de servicios básicos (ODS 1), especialmente en la garantía de servicios de electricidad (ODS 7), telecomunicaciones (como parte del ODS 9), agua potable y saneamiento (ODS 6), salud (ODS 3) y educación (ODS 4) universales; protección del ambiente (ODS 14 y 15), y la decisión de Costa Rica de desarrollar su matriz de energía eléctrica basada 100% en energías renovables (ODS 7, 12 y 13). Estas inversiones le han permitido alcanzar un buen nivel promedio de bienestar y desarrollo humano. (2022, p.22)

Este marco se alinea con las prioridades del Plan Nacional de Desarrollo 2023-2027 y los objetivos de la Agenda 2030. De acuerdo con el Índice de Desarrollo Sostenible que clasifica a los países según su progreso hacia los ODS, Costa Rica en el 2024 ocupaba el puesto 59 de 166 países evaluados con una puntuación de 72.88.

A su vez, el ICE, en su Estrategia Corporativa 2023-2027, plasma su alineamiento de los objetivos estratégicos para cumplir los ODS, ellos trabajan basados en el eje de triple unidad que se centra en el área económica, social, y ambiental donde para cada uno tienen perspectivas y metas que repercuten en los ODS. Parte de sus aristas incluyen las finanzas, donde tienen como propósito desarrollar nuevos negocios, proyectos y crear una oferta de mayor valor que permita la electrificación renovable del país; en relación con la parte de procesos, aspiran a producir el 100 % de electricidad renovable y diversificar más la matriz eléctrica, en lo ambiental se busca la sostenibilidad para promover conductas empresariales responsables y sostenibles.

En la Estrategia empresarial 2023-2027 se menciona lo siguiente:

Los elementos centrales indicados como economía, sociedad y ambiente representan el compromiso con el enfoque de triple utilidad. Bajo este contexto y con un enfoque de sostenibilidad en búsqueda del valor público, se pretende asegurar el justo equilibrio entre el crecimiento económico, el bienestar de la sociedad y las personas colaboradoras, así como la adecuada gestión del medio ambiente. (ICE, 2023a, p.18)

En consonancia con lo anterior, el informe demuestra el compromiso de esta institución con los ODS, particularmente en áreas relacionadas con el acceso a la energía limpia, la mitigación del cambio climático, el desarrollo económico inclusivo y la protección de los recursos naturales. Trabaja alineado a todas las metas de desarrollo sostenible globales, sin duda alguna, las energías renovables están vinculadas de forma directa o indirecta con múltiples ODS, también tienen impacto en la seguridad alimentaria y, por tanto, en la mejora de la salud, en la reducción de las desigualdades, gestión y mejor aprovechamiento del recurso hídrico, construcción e infraestructuras y como resultado, la mejora en la calidad de vida.

A partir de esto, es posible deducir que las energías renovables no son solo una solución tecnológica, algo inventado para combatir la crisis energética y climática, sino que representan un eje estratégico para cumplir con los ODS, se pueden integrar los desafíos de la triple unidad que enfrenta la humanidad, promoviendo un desarrollo sostenible e inclusivo.

Impacto de las Energías Renovables en Costa Rica (2019-2024)

Como se ha mencionado a lo largo del trabajo de investigación, el impacto ha sido significativo. Los esfuerzos del país por ser un modelo en sostenibilidad han fortalecido su atractivo en mercados verdes, donde se valoran los productos responsables con el medio ambiente. Además, se observan avances en los sectores económicos clave, por lo que, sin duda, las energías renovables son un pilar estratégico para el desarrollo sostenible de Costa Rica.

Marco Regulatorio y Normativa

En el país a lo largo de los años se han ido implementando leyes, planes, reglamentos con los que se busca regular y controlar el uso de los recursos, manejo de fuentes renovables como parte del compromiso de Costa Rica con la transición energética y sostenibilidad. A continuación, se mencionan algunos de ellos.

La Ley Promoción y regulación de recursos energéticos distribuidos partir de fuentes renovables N.º 10086 en el artículo uno menciona que:

Tiene como objetivo establecer las condiciones necesarias para promover y regular, bajo un régimen especial de integración eficiente, segura y sostenible, las actividades relacionadas con el acceso, la instalación, la conexión, la interacción y el control de recursos energéticos distribuidos basados en fuentes de energía renovables. (2021)

La ley 7200 Ley que Autoriza la Generación Eléctrica Autónoma o Paralela promulgada en 1990 regula la participación de actores privados en la generación de electricidad en el país, su objetivo es complementar la capacidad de generación del ICE mediante la concesión de permisos a empresas privadas para desarrollar proyectos eléctricos, lo que ha permitido el incremento de la capacidad instalada utilizando recursos renovables y así garantizar un suministro limpio y confiable.

La Ley de Regulación del Uso Racional de la Energía (1994) tiene como objetivo fomentar la eficiencia energética en los sectores públicos y privados e industrial. Proporciona lineamientos para optimizar el consumo de energía, promover el uso de tecnologías eficientes y reducir las pérdidas de energía en la generación, distribución y consumo.

La Ley Marco de Concesión para el Aprovechamiento de las Fuerzas Hidráulicas para la Generación Hidroeléctrica N.º 8723 (2009) regula el uso de las fuerzas hidráulicas para la generación de energía hidroeléctrica y establece condiciones para otorgar concesiones a actores

privados. También tiene como propósito garantizar que el aprovechamiento de los recursos hídricos sea sostenible, equitativo y que beneficie el desarrollo económico del país. Es sumamente importante, ya que la energía hidroeléctrica representa la porción más considerable de la matriz energética nacional.

El Reglamento generación distribuida para autoconsumo con fuentes renovables modelo de contratación medición neta sencilla N.º 39220 (Asamblea Legislativa, 2015) promueve el acceso de los consumidores a la generación distribuida mediante el autoconsumo con fuentes renovables. Este instrumento facilita el acceso a energías limpias, reduce la presión sobre la generación centralizada y fomenta la adopción de tecnologías renovables. Es fundamental porque direcciona hacia la descentralización del sistema eléctrico, relacionado con la visión de sostenibilidad de Costa Rica.

El Plan Nacional de Energía 2015-2030 N.º 39219 (Asamblea Legislativa, 2015) establece una hoja de ruta para el desarrollo del sector energético en un marco de sostenibilidad y descarbonización. Este plan prioriza el fortalecimiento de la generación eléctrica a partir de fuentes renovables, la promoción de la eficiencia energética y la diversificación de la matriz energética. Además, es de suma relevancia porque le permite a Costa Rica consolidarse como un referente en energías renovables al establecer metas claras para avanzar hacia un modelo resiliente, sostenible y competitivo.

Por otro lado, la Ley de Armonización del Sistema Eléctrico Nacional (LASEN) expediente N°23.414 de la Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica tiene por objeto:

Impulsar la modernización del Sistema Eléctrico Nacional, buscando la eficiencia del sistema y su sostenibilidad, garantizando confiabilidad, calidad y el menor costo posible para los consumidores finales de energía, promoviendo el aprovechamiento de las nuevas tecnologías, e impulsando el desarrollo de nuevos esquemas de negocios entre agentes para la prestación del servicio público y servicios económicos de interés general relacionados con los distintos segmentos de la actividad relacionados con el sistema eléctrico nacional,

de forma tal que favorezca el crecimiento económico, la productividad, la competitividad y la descarbonización del suministro energético del país (2022).

La LASEN destaca la importancia de vincular la innovación tecnológica y la transición energética con el crecimiento económico, lo cual es un eje central del análisis de la relación entre el comercio internacional y la economía verde en el país.

Desafíos y Oportunidades para el Futuro

Desafíos

Costa Rica enfrenta varios desafíos relacionados con cada uno de los sectores económicos y fuentes de generación de energía renovable. Hablando en primera instancia sobre el sector agroindustrial, se hace referencia a su alta dependencia del recurso hídrico para el riego de cultivos, la limpieza y el procesado de productos agrícolas, el cual está muy expuesto a fenómenos naturales como sequías, las cuales alteran los caudales y reduce la disponibilidad del agua, por lo que afecta la producción y productividad.

Adoptar prácticas más sostenibles implica inversiones iniciales elevadas, lo cual es muy desafiante para pequeños y medianos productores que no cuentan con acceso a financiamiento asequible o con suficientes garantías para asumir préstamos. Además, se deben tomar en cuenta las limitaciones en la introducción de tecnologías limpias para la agroindustria que, además de requerir personal capacitado, existen varias regiones rurales, por ejemplo, que carecen de programas de educación técnica o de extensión agropecuaria focalizados en energías renovables. Abonado a esto, el apostar por estas estrategias implica, a su vez, el riesgo de pérdida de diversidad vegetal y animal que, aunque se busca lo opuesto, debe encontrar un equilibrio entre esta expansión inteligente y la protección de ecosistemas críticos.

En el sector industrial y manufacturero hay gran dependencia de fuentes fósiles y, a pesar de que Costa Rica sobresale por sus niveles de generación renovable en electricidad, muchas empresas aún utilizan combustibles fósiles para procesos térmicos y de transporte interno e

internacional de mercancías. “Aun así, en el 2023 el uso de derivados del petróleo para la producción industrial alcanzó el mayor nivel en años recientes (38,7%), con lo que se continuó con el patrón al alza reportado para los años 2021 y 2022”. (Bazán, 2024a). Por su parte, migrar hacia métodos industriales basados en energías verdes exige inversiones sustanciales que a corto plazo no siempre resultan viables porque afectan la liquidez empresarial, por otro lado, se debe considerar que la existente presión que experimenta el mercado para mantener precios competitivos y, al mismo tiempo, cumplir simultáneamente metas de sostenibilidad y responsabilidad social, resulta en un reto enorme para ellos.

Es evidente que el sector transporte es uno de los más contaminantes y la Dirección de Cambio Climático menciona que:

El sector energía —el cual incluye la generación de electricidad y el consumo de combustibles en el transporte— genera la mayor cantidad de emisiones. Incluso, pasó de representar 35,3% en 1990 a un 55,3% en 2016. Las emisiones totales del sector energía para 2017 fueron 7.981,6 Gg de CO₂ eq., lo que corresponde a un aumento de 1,4 % respecto a 2016, y de 176,2% desde 1990. La mayoría proviene del sector transporte y son de dióxido de carbono (CO₂). (MINAE, 2022)

El principal desafío que enfrenta este sector es la transición hacia un modelo más sostenible y menos dependiente de combustibles fósiles, estas cifras reflejan el aumento significativo en las emisiones de dióxido de carbono, lo que subraya la urgencia de adoptar por soluciones óptimas. Sobre esto se indica que:

Movilidad individual o vehículos particulares seguirán con algunos incentivos del Estado, pero eso no es suficiente, porque creemos más en el transporte masivo. Uno de los grandes retos es modificar en un proceso de recambio gradual a partir de este año al menos el 5 % de la flotilla de buses, alrededor de 500 autobuses de un total de diez mil, con una inversión

superior a 350 millones de dólares. Por último, en cuanto al transporte masivo de carga haremos una licitación internacional que supera los 750 millones de dólares para un tren de cien kilómetros de distancia que sustituya el transporte basado en camiones que usan derivados del petróleo. (Dannemann, 2022a)

La reconversión o sustitución de la flotilla de vehículos livianos y de carga además del cambio gradual hacia autobuses eléctricos de hidrógeno verde implica altos desembolsos y esfuerzos de infraestructura, inversiones para centros de recarga, mantenimientos especializados, corredores exclusivos y ordenamiento territorial. Sin una mejora en la calidad y cobertura de este sector, muchos ciudadanos seguirán optando por la movilidad individual, perpetuando el consumo de fósiles, el arraigo a esto se presenta por la falta de educación vial, ambiental y conciencia que dificulta la aceptación de sistemas alternativos, para esto también se requiere de un cambio de mentalidad para que las soluciones colectivas se perciban confiables, cómodas y seguras.

Esta es una de las grandes y complejas limitantes, porque no solo incide en la contaminación, sino que también genera costos ambientales y de salud pública. Sin duda la modernización del transporte es una prioridad que requiere inversiones y logística de cambio. Enfoques integrales que combinen incentivos a la transformación, mejoras importantísimas en infraestructura, políticas que sigan promoviendo estas estrategias, la participación de sectores y la cooperación internacional son determinantes para superar estos obstáculos.

Por otro lado, se encuentra el sector turismo que, a pesar de sus múltiples ventajas, afronta grandes desafíos para convertirse en una alternativa sostenible y descarbonizada frente a los mandatos del cambio climático. La dependencia energética de combustibles fósiles para transporte aéreo y marítimo relacionado a este es alta, por lo que reducir la huella va más allá de lo que ocurre en el país, exige acuerdos internacionales y compensaciones de emisiones, responsabilidad social y sostenibilidad para contribuir al cambio.

No hay dudas de que el turismo es un pilar económico esencial y fuente de generación de empleo, sin embargo, el ritmo acelerado de desarrollo en zonas costeras especialmente plantea

desafíos profundos en materia ambiental y social. Por su lado, la falta de adaptación de las infraestructuras hoteleras para cumplir con estándares de sostenibilidad y la poca educación de los turistas sobre prácticas eco amigables genera grandes repercusiones en estas zonas.

El 85% de los planes reguladores costeros existentes carecen de viabilidad ambiental (PEN, 2021). En muchos tramos de la zona marítimo-terrestre (ZMT) se han experimentado desarrollos y construcciones ilegales, lo que amenazan los ecosistemas marino-costeros y la calidad de las atracciones turísticas (Estado de la Nación, 2024a, p.203)

Esto es una gran problemática porque, al no contar con viabilidad ambiental, amenazan directamente la biodiversidad y la calidad de los atractivos naturales que incentivan la llegada de los visitantes. A ello se suma la gobernanza débil en estas zonas, donde las bajas capacidades administrativas resultan en este tipo de construcciones, inadecuado manejo de desechos y degradación de los ecosistemas.

Con relación a lo anterior, en un contexto social, aun cuando este sector genera divisas importantes, los beneficios no siempre se traducen en mejoras para estas comunidades, porque los servicios básicos y la infraestructura continúan rezagados y existen brechas de indicadores sociales que evidencia que providencias como Guanacaste, Limón y Puntarenas enfrentan pobreza y limitado acceso a oportunidades. Estas situaciones reflejan la necesidad de que la actividad turística se conciba y gestione de manera más inclusiva, de modo que el crecimiento económico y la creación de empleos vayan acompañados de una redistribución de oportunidades y mejores condiciones de vida para la población en general.

Sobre el empleo, Sánchez (2020b) menciona que:

En términos de inclusión social, los desafíos no son menores. Tal como lo señala el Programa Estado de la Nación (PEN) en su informe 2019, desde el 2002 el país afronta un aumento creciente en la desigualdad de la distribución del ingreso que impide a numerosas

personas el acceso a oportunidades y afecta la cohesión social. Estos problemas se agravan por la desaceleración económica y el efecto de la cuarta revolución industrial en la generación de puestos de trabajo. Estos cambios surgen en un país con desvinculación entre el crecimiento económico y la creación de empleos (p.11)

Existe una falta de formación técnica especializada para la instalación de paneles solares, aerogeneradores, sistemas de biomasa o geotermia. Los proyectos de energías renovables se concentran en regiones específicas, por lo que otras áreas reciben menos inversión y generación de empleos de este tipo. Además de esto, la carencia de personal capacitado se hace más notoria en regiones alejadas a los polos de inversión, lo cual incrementa las brechas territoriales y perpetúa la desigualdad social.

Ahora bien, sobre los desafíos en el área de desarrollo de las fuentes renovables están los de la hidroeléctrica, donde se destaca la dependencia de las lluvias y los eventos climáticos como las sequías que se han experimentado en los últimos años son un gran reto. La energía solar está muy limitada y tiene altos costos de inversión iniciales. En la energía eólica, por su parte, existen restricciones de ubicación por la altura y requieren zonas con vientos constantes y de alta velocidad, lo cual impacta en la fauna, como aves.

Sobre la biomasa, aunque presenta oportunidades para revalorizar residuos agrícolas e industriales, la infraestructura, es limitada para la recolección, procesamiento y conversión de los despojos en energía, lo que puede conducir a un bajo rendimiento y costos energético elevado. Por su parte, la energía geotérmica tiene altos costos iniciales para explotar y desarrollar sitios geotérmicos, hay restricciones para operar dentro de parques nacionales y volcanes donde se ubican la mayoría de los yacimientos, lo cual exige un abordaje cuidadoso, que armonice la conservación de la biodiversidad y el patrimonio natural.

Enfatizando sobre otros retos en esta transición, Dannemann menciona lo siguiente:

Primero la política pública. Los países tienen que entender que la política pública debe ser coherente ambiental y económicamente y además sostenible en el tiempo. El primer escollo es desarrollar política pública moderna y armonizada con energías sostenibles. En segundo lugar, el tema tecnológico. No hay que dejar de investigar y buscar sistemas más eficientes. Y, por último, la integración de conocimiento, el tema social y económico, para que la energía se vuelva no un fin en sí mismo, sino un dinamizador de la actividad económica. (2022b)

La autora resalta tres pilares cruciales como lo son la política pública, la innovación tecnológica y la integración de dimensiones sociales y económicas. La política moderna y armonizada es fundamental para adquirir inversiones y establecer un norte claro hacia la sostenibilidad. Asimismo, la investigación tecnológica es clave para alcanzar la eficiencia y ser más competitivos. Esto pone en relieve que el éxito de la transición energética descansa en la capacidad de innovar y diseñar marcos o estrategias coherentes e integrar a las comunidades y a los sectores económicos bajo una perspectiva de cambio a mediano plazo con resultados a futuro, porque la energía promete convertirse en un dinamizador tridimensional que potencia e impulsa a los sectores productivos.

Oportunidades

Las oportunidades para el desarrollo de energías renovables en Costa Rica van más allá de pequeños ajustes operativos en los diferentes sectores económicos, implican diseñar estrategias integrales que combinen la innovación tecnológica y la participación de actores locales y el fortalecimiento de un marco regulatorio flexible. De esta manera, se lograría materializar el potencial de cada fuente renovable y solucionar los problemas que han surgido históricamente.

En este apartado se visualizan algunas oportunidades de mejora relacionadas a los desafíos de los sectores económicos y fuentes renovables mencionadas anteriormente.

En el sector agroindustrial es esencial fortalecer la investigación aplicada en sistemas de riego inteligentes y automatizados, tecnologías con sensores, monitoreos remotos que permitirían optimizar el uso del agua y energía, se puede hacer uso de biomasa de sus residuos agrícolas para producir electricidad. Aun así, no basta con esto, es necesario crear encadenamientos que promuevan la producción y la comercialización de subproductos como abonos orgánicos, biocombustibles, que lo que hacen es convertir lo que antes era un despojo en un insumo valioso, así como crear productos de valor agregado a partir de materias primas locales, fomentando a su vez que otras empresas estimulen el empleo en esas zonas. Lo anterior permitiría la adopción de certificaciones o inclusión en programas que den a conocer estas compañías como promotoras de sostenibilidad empresarial, ambiental y social, facilitando el acceso a mercados internacionales que priorizan este tipo de productos.

Programas como Cultiva+ de la Fundación Costa Rica-Estados Unidos (CRUSA) y Procomer plantean como objetivo:

Fomentar la innovación y tecnificación del sector agropecuario y agroindustrial costarricense, para el aumento de la productividad y la sostenibilidad de las empresas, los encadenamientos productivos y el acceso a mercados internacionales, mediante un concurso público en el que el público meta puede acceder a capital semilla no reembolsable y asistencia técnica. (Estado de la Nación, 2024b, p. 133)

La planificación y ejecución de este tipo de programas resulta esencial para dinamizar los sectores, sobre todo en un contexto en el que la adopción de tecnologías limpias y la competitividad global exigen mayores niveles de innovación. Al ofrecer capital semilla y asistencia técnica, se impulsa la modernización productiva de pequeñas y medianas empresas, facilitando el acceso a mercados internacionales que valoren criterios de sostenibilidad. Asimismo, este tipo de iniciativas contribuyen a reforzar los encadenamientos promoviendo prácticas responsables con el entorno, de manera que la expansión y mejora de estos sectores no solo responda a la demanda de bienes

agropecuarios y agroindustriales, sino que también aporte a la meta del desarrollo y crecimiento ambiental y socialmente inclusivo.

En el sector industrial y manufacturero se puede implementar la generación distribuida mediante paneles solares en sus fábricas, lo cual les reduce costos y mejora la huella carbono, a través de esquemas de incentivos verdes y financiamiento preferencial, para promover la modernización de procesos con tecnologías limpias e invertir en sistemas de gestión que monitoreen el consumo en tiempo real y automaticen procesos para detectar ineficiencias y reducir pérdidas de energía. Esto no solo repercute positivamente en la competitividad del sector, sino que alinea sus operaciones con objetivos ambientales y sociales.

En el transporte se debe trabajar en mejorar la flota de transporte público y migrar hacia vehículos eléctricos, así como provocar un crecimiento de estaciones de carga y acceso a incentivos para este tipo de automóviles, y usar biocombustibles a partir de residuos agrícolas en el transporte de carga. Pero más allá de esto, es crucial promover alianzas entre instituciones estatales y empresas de este tipo para renovar gradualmente las flotillas, capacitación de personal y la revisión de incentivos que conviertan la electromovilidad en una opción atractiva y sostenible para la población.

En el sector turismo se puede instalar sistemas solares y eólicos en hoteles o zonas cercanas, promoviendo a Costa Rica aún más como un destino sostenible, para que los visitantes sean más conscientes y se sancionen en caso de no acatar los lineamientos de cada centro turístico. El promover proyectos de baja escala en estos sitios, ofrecer capacitaciones para el personal y programas de educación que involucren a los turistas, el fomentar la participación y el adherirse a normas de conservación, consolidan la imagen del país como destino ecoamigable.

Sobre la inclusión social, se puede generar la expansión de proyectos de generación renovable para la creación de empleos directos e indirectos, así como capacitaciones a trabajadores de sectores tradicionales. Esta transición abre oportunidades para los interesados en tecnología, ciencias y sostenibilidad, promoviendo su integración en el mercado laboral. Sobre este particular se indica lo siguiente:

Asimismo, es preciso preparar a las empresas (ICE Electricidad y CNFL) para que puedan hacer frente a las nuevas condiciones de esta industria, tales como la inclusión de tecnologías de información para la gestión de los procesos, redes y consumos, la aparición de la figura del prosumidor (productor y consumidor) en el contexto de la generación distribuida, el uso eficiente de los recursos, así como el desarrollo continuo de dispositivos para el almacenamiento energético. (ICE, 2023c, p.32)

Existe grandes oportunidades en todos los sectores para dinamizar y digitalizar sus entornos, las tecnologías de información son fundamentales en la distribución de energía para responder eficientemente ante cambios en la demanda. Es importante el fomento de la participación de los consumidores en la modernización y concientización para fortalecer la sostenibilidad del sistema eléctrico y contribuir al cambio climático y calidad de los habitantes.

Abordando el tema del fortalecimiento del marco jurídico y entorno interinstitucional, una oportunidad clave radica en promover la competencia de generación de electricidad, incentivando la inversión privada y, a la vez, robusteciendo la regulación de la calidad y equidad de los servicios energéticos. Esto no solo amplía la capacidad de generación y aporta dinamismo económico al país, sino que también orienta al crecimiento hacia un modelo socialmente inclusivo y ambientalmente sostenible.

Para lograrlo, es importante que los ministerios y entidades públicas y empresas privadas trabajen en coherencia y coordinación, articulando programas y alianzas con el objetivo de beneficiar a la ciudadanía, generando a su vez oportunidades de empleo, protección de ecosistemas; de esta manera, se garantiza que el impulso de la inversión en el sector eléctrico no solo mejore la competitividad, sino que responda a las necesidades sociales y a la urgencia de frenar los efectos del cambio climático.

En el sector energético, en la parte de energía hidráulica sobre el impacto ambiental que tienen los grandes proyectos que alteran los ecosistemas es notorio, sin embargo, la implementación de pequeñas plantas hidroeléctricas es una alternativa de bajo impacto, así como integrarse con otras fuentes para balancear la matriz energética, mientras que en el sector solar se requiere de una mejora en la conexión e instalación de la red para alcanzar esos volúmenes de mercado; la reducción progresiva de los costos tecnológicos en paneles solares, la creación de proyectos comunitarios para generar su propia energía y el desarrollo de proyectos eólicos en Guanacaste, en donde su potencial todavía no ha sido explotado, todas estas infraestructuras son fuente de empleo.

Sobre la biomasa, el uso de los residuos produce energía y reduce las emisiones de metano en la ganadería y agricultura, lo cual es fundamental, pues se les da un valor agregado a estos sectores al transformar los desechos en energía limpia y aprovecharlos en sus mismas instalaciones. Y la geotérmica tiene un alto potencial de generación estable y constante para balancear con otras fuentes intermitentes como la solar y eólica, lo cual requiere tecnología avanzada para minimizar el impacto ambiental en estas áreas protegidas.

En el ámbito de la electricidad proveniente de fuentes renovables, Costa Rica no solo tiene la posibilidad de destacarse en su generación, sino también de encabezar el desarrollo de tecnologías de almacenamiento energético, la incorporación de redes inteligentes para optimizar la distribución y la producción de hidrógeno verde como vector energético, tal como se menciona en la “Estrategia Nacional H₂ Verde de Costa Rica” de la Secretaría Planificación del Subsector Energía (SEPSE) del MINAE:

Es importante señalar que el hidrógeno verde, como vector energético, no solo es relevante por su capacidad de descarbonizar múltiples industrias y por vincular sectores económicos con las renovables (sector coupling); sino que, también es relevante para la generación de empleos y capital humano especializado. Adicionalmente, podría sustituir el uso de tecnologías que afectan actualmente la calidad del aire de comunidades, lo cual tiene un impacto positivo en la salud pública. (2022, pág.14)

La demanda de hidrógeno se encuentra principalmente en el transporte y la industria, ya que son sectores primordiales para la descarbonización de Costa Rica y donde actualmente existe un requerimiento que se está satisfaciendo con alguna alternativa fósil. Tiene alta relación con los ODS como salud y bienestar al mejorar la calidad del aire, además de que facilita el acceso a energías limpias, genera empleo y fortalece la economía, promueve la innovación y la infraestructura, y aporta a ciudades sostenibles, así como contribuye a la acción climática y estimula alianzas internacionales.

En el escenario nacional, garantizar la seguridad alimentaria y energética abre oportunidades para diversificar la economía y reforzar sectores que requieren gran cantidad de energía. Apostar por estos ámbitos posiciona al país a la vanguardia de la producción sostenible, ya que atraerá inversión en estas áreas, lo que impulsará la aparición de nuevos mercados.

Estos desafíos y oportunidades reflejan la importancia de una planificación estratégica que integre las fuentes de energía renovables en todos los sectores económicos del país, maximizando los beneficios para Costa Rica en su camino hacia la descarbonización, crecimiento y desarrollo económico sostenible.

En la noticia titulada “La energía del cambio: retos y oportunidades de una transición impostergable” de la Cámara de Industrias de Costa Rica (CICR) se menciona lo siguiente:

Todas las discusiones que permitan avanzar en acciones de cara a los desafíos y oportunidades del futuro energético de Costa Rica, buscando la descarbonización y sustituyendo los combustibles fósiles por electricidad generada con fuentes renovables, son positivas. Es necesario llegar a acuerdos que nos permitan avanzar hacia una matriz energética diversificada e independiente, no solo para cumplir con los objetivos ambientales adquiridos, sino como oportunidad concreta de producir de manera sostenible. (Montenegro, 2024)

El avance hacia la descarbonización requiere aumentar la disponibilidad de energía renovable en el país, impulsando la participación de los diversos sectores. Para ello resulta esencial modificar y mejorar el marco jurídico del sector eléctrico, permitiendo la competencia sana en la generación de energía, clave para satisfacer la demanda, contribuir a la sostenibilidad y conciencia ambiental, económica y social.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

Enfoque

Cualitativo

Para Hernández et al (2018), la investigación cualitativa estudia:

(...) fenómenos de manera sistémica. Sin embargo, en lugar de comenzar con una teoría y luego “voltear” al mundo empírico para confirmar si esta es apoyada por los datos y los resultados, el investigador comienza el proceso examinando los hechos en sí y revisando los estudios previos, ambas acciones de manera simultánea, a fin de generar una teoría que sea consistente con lo que está observando que ocurre. (p. 7)

A lo citado, Hernández et al (2018) agregan que “(...) se plantea un problema de investigación (...). Va enfocándose paulatinamente. La ruta se va descubriendo o construyendo de acuerdo con el contexto y los eventos que ocurren conforme se desarrolla el estudio”. (p. 7)

De igual forma, los autores Hernández et al (2018) sostienen que:

Las investigaciones cualitativas suelen producir preguntas antes, durante o después de la recolección y análisis de los datos. La acción indagatoria se mueve de manera dinámica entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más bien “circular” en el que la secuencia no siempre es la misma, puede variar en cada estudio. (pp. 7-8)

El enfoque cualitativo es el adecuado para esta tesis porque la transición hacia energías limpias en Costa Rica involucra múltiples actores como el sector público, privado, el Gobierno, la sociedad y fenómenos climáticos no controlables. Este proceso afecta áreas clave tales como el

turismo, la agricultura, la industria a nivel nacional e internacional. Por lo que las fuentes renovables no solo impactan el crecimiento económico, sino que los dirige hacia la sostenibilidad a largo plazo.

Cabe destacar que el liderazgo de Costa Rica en materia ambiental y de generación de energía de forma renovable le ha permitido obtener mayor estabilidad económica, se han generado empleos verdes y los sectores económicos se han visto favorecidos; el país se ha posicionado como un referente mundial en sostenibilidad. Sin embargo, no todo ha sido fácil, la implementación de estas tecnologías ha presentado grandes desafíos para las partes involucradas. Este enfoque permite captar los desafíos que la economía y población costarricense ha enfrentado y continúa enfrentando, las lecciones aprendidas y las oportunidades de mejora, las cuales aportan una visión integral y enriquecedora del impacto en diversos ámbitos de las energías limpias en el país.

Diseño

Fenomenología Empírica

La fenomenología empírica, según Hernández y Mendoza (2018), se enfoca en comprender cómo las personas experimentan un fenómeno específico, identificando los elementos comunes que emergen de las vivencias cotidianas. En este enfoque, el investigador trabaja estrechamente con los participantes para captar las percepciones, emociones y experiencias relacionadas con el fenómeno estudiado. Esto implica explorar dimensiones como la temporalidad, el entorno, la corporalidad y las relaciones humanas.

Este diseño resulta importante para esta investigación ya que permite analizar datos y explorar experiencias y percepciones de los actores involucrados, de especialistas, profesionales del sector energético de empresas públicas y privadas y consumidores del servicio eléctrico. Esto enriquece abundantemente la comprensión del impacto de las energías renovables más allá de los números, se revela cómo estos han vivido la transición energética, los desafíos y oportunidades que han enfrentado en diferentes niveles y desde diversas perspectivas.

Población y Muestra

Población

La población es crucial en el proceso del desarrollo de la presente investigación, “una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones”. (Hernández y Mendoza, 2018, p. 198). Debe definirse de manera precisa considerando sus características en términos de contenido, ubicación, tiempo y accesibilidad.

En relación con la población de esta tesis, se conforma de empresas del sector energético, generadoras o distribuidoras de energías renovables, sectores económicos clave del país, instituciones públicas, privadas y reguladoras, expertos en sostenibilidad y economía y organizaciones internacionales influyentes en el tema.

Muestra

La muestra es un subgrupo de la población o universo que es de interés al investigador y será de quienes se obtendrá la información; es no probabilística, ya que la elección de esta no depende la probabilidad, ni se basa en una fórmula, sino en los criterios de los objetivos específicos y planteamiento del problema.

Dentro de esta se encuentran empresas generadoras de energías renovables como el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) y Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL), Cooperativas nacionales como Coopelesca R.L, Coopesantos R.L, Coopeguanacaste R.L, así como opiniones de funcionarios de estas entidades y de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP); se incluyen también Expertos y académicos de la Universidad Internacional de las Américas y otras. Este enfoque permite un análisis profundo y completo del fenómeno de la mano de la perspectiva institucional, empresarial y social de la muestra en cuestión.

Muestra Cualitativa

La muestra cualitativa es idónea para esta investigación, ya que no se busca generalizar los resultados, sino obtener una comprensión profunda del impacto de las energías renovables sobre el crecimiento económico y sostenible del país. La flexibilidad de esta permite ajustar el proceso de recolección de datos conforme el investigador avanza, lo cual es crucial en este tipo de estudio porque permite profundizar en las experiencias y percepciones de los entrevistados y autores que aportan datos relevantes, con el fin de capturar la complejidad y dinamismo del impacto de las energías renovables en diferentes sectores económicos y niveles de desarrollo sostenible en Costa Rica.

Tabla 1.

Tabla Muestra No Probabilística

Entrevistado	Puesto	Razón
No. 1	Especialista de Red Eléctrica	Profesional en la generación de energía hidroeléctrica
No. 2	Especialista de Red Eléctrica	Profesional en la generación de energía hidroeléctrica
No. 3	Especialista de Red Eléctrica	Profesional en la generación de energía hidroeléctrica
No. 4	Director de carrera de Administración Aduanera	Profesional en comercio internacional y aduanas
No. 5	Ingeniero Industrial especialista en dirección de proyectos	Experto en proyectos del sector energético

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Unidades de Análisis

Tabla 2

Cuadro de Unidades

OBJETIVO	UNIDAD	CATEGORÍA	DEF.CONCEPTUAL	INSTRUMENTALIZACIÓN
Examinar los efectos de la transición de energías renovables en los sectores económicos clave del país	Efectos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diversificación y complementariedad de la matriz energética 2. Impacto en el crecimiento económico 3. Sectores económicos beneficiados 	Para la Real Academia Española “Aquello que sigue por virtud de una causa” (2023, párr.1).	De la pregunta 1 a la pregunta 5
Determinar la contribución de las energías renovables en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en el país	Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Relación de las energías renovables con los ODS 2. Cooperación internacional 	“Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), también conocidos como Objetivos Globales, fueron adoptados por las Naciones Unidas en 2015 como un llamamiento universal para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que para el 2030 todas las personas disfruten de paz y prosperidad”. (PNUD, s.f, párr.1)	De la pregunta 6 a la pregunta 10
Identificar las oportunidades y desafíos que han surgido para Costa Rica en el comercio internacional como resultado de su liderazgo en energías renovables	Oportunidades y desafíos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desafíos en la transición y sostenibilidad energética. 2. Oportunidades de cooperación y liderazgo renovable. 	<p>Para Brutau (2022) “Esto nos introduce en una de las características que normalmente asociamos al concepto de oportunidad: su duración limitada en el tiempo, su carácter efímero” (pág.24).</p> <p>Para Fernández (2024) desafío es una “Situación difícil o peligrosa con la que alguien se enfrenta (sec. Tabla 2.7).</p>	De la pregunta 11 a la pregunta 15

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Instrumentos Cualitativos

En este apartado se analizarán instrumentos cualitativos de medición de la investigación para relacionar los objetivos de la presente tesis, teniendo en consideración que cada uno de estos tienen una particularidad y proporcionan diversas características que enriquecen la investigación. Entre estos están la revisión de fuentes de información bibliográficas y entrevistas, ya que por medio de ellas se pueden obtener datos significativos para el análisis de cada uno de los objetivos.

Cuestionarios

Este método es uno de los más utilizados para la recolección de información, es muy práctico y funcional, Hernández y Mendoza (2018) lo describe de la siguiente manera:

Un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir. Debe ser congruente con el planteamiento del problema e hipótesis. Los cuestionarios se utilizan en encuestas de todo tipo (por ejemplo, para calificar el desempeño de un gobierno, conocer las necesidades de hábitat de futuros compradores de viviendas y evaluar la percepción ciudadana sobre ciertos problemas como la inseguridad). (p.250)

Estas preguntas pueden ser abiertas o cerradas. Se entiende por preguntas abiertas cuando no delimitan las alternativas de respuestas, el entrevistado puede expresar abiertamente su opinión sobre lo que se le cuestiona, mientras que las preguntas cerradas son aquellas que están delimitadas por opciones de respuesta. Su escogencia depende de las necesidades de cada investigador y de su problema de investigación. Las preguntas cerradas se pueden codificar y analizar más rápido que las abiertas, pero estas proporcionan información más amplia y, por tanto, requieren un análisis más profundo.

Entrevistas

La entrevista es un instrumento más íntimo, flexible y abierta, se define como una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (entrevistador), y otra (entrevistado):

Se define como una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados). En el último caso podría ser tal vez una pareja o un grupo pequeño como una familia o un equipo de manufactura. En la entrevista, a través de las preguntas y respuestas se logra una comunicación y la construcción conjunta de significados respecto a un tema. (Hernández y Mendoza, 2018, p.449)

Para efectos del presente estudio, se utiliza la entrevista semiestructurada que brinda flexibilidad, constituida por quince preguntas, cinco por cada objetivo específico, este instrumento le permite al entrevistador la libertad de agregar preguntas adicionales y al entrevistado el poder hablar con confianza, sin límite de tiempo, con temas en secuencia, pero con la facilidad de poder abordar incluso otros tópicos relacionados que enriquezcan la conversación y el análisis de los objetivos.

Revisión Bibliográfica

Martinovich (2022a) señala que una revisión bibliográfica no se limita a solo recopilar información, sino que implica analizar, sintetizar la producción científica sobre un tema en específico, esto permite observar y clasificar información desde distintos enfoques teóricos y metodológicos que se adaptan a las áreas u objetivos de cada estudio. (p.29).

Como lo menciona la autora, se requiere de un análisis cuidadoso de las ideas obtenidas a través de la revisión de la literatura, con el fin de entrelazar los conceptos, ideas, interpretar los hechos, lo que facilita la comprensión del estudio para aquellos que no tienen experiencia previa

en los campos en cuestión. De igual forma, esto permite generar ideas o aportes novedosos que despiertan en el lector curiosidad o deseo de indagar más sobre el tema.

Proceso de Recolección de Datos

El proceso de recolección de datos comienza con la planificación y el diseño de la tesis, donde se determinan los objetivos y los instrumentos necesarios para su desarrollo como entrevistas y revisión bibliográfica. Se identifican y se seleccionan los participantes importantes como empresas de los sectores energéticos, funcionarios, expertos, profesores y consumidores, mediante el muestreo no probabilístico por su flexibilidad durante el proceso. La recolección de datos implica la interacción directa con los entrevistados para obtener información profunda sobre sus opiniones, experiencias, anécdotas.

Posteriormente, se organizan y procesan los datos obtenidos mediante transcripciones y herramientas cualitativas para facilitar su análisis, identificando la relación con los objetivos del estudio, se busca la coherencia de los hallazgos. Dichos aportes se incorporan durante el desarrollo de la tesis como conclusiones y recomendaciones; se difunden los resultados para contribuir al conocimiento y promover el aprovechamiento sostenible de las energías renovables en el país.

Fuentes de Información

Fuente Primaria

Para este estudio se utilizarán fuentes primarias como libros, revistas científicas y de entretenimiento, periódicos, diarios, documentos oficiales de instituciones públicas, informes técnicos y de investigación de instituciones públicas o privadas, con el fin de obtener la información necesaria para sustentar esta tesis. Según Martinovich (2022b), las fuentes primarias “son las que aún no existen y que se construyen en la propia investigación, por ejemplo, las transcripciones de entrevistas, de grupos focales o de cuestionarios; la creación de datos estadísticos a partir de encuestas poblacionales, etc.”. (p. 9).

Dentro de estas fuentes primarias se toma en cuenta las opiniones y declaraciones de especialistas a entrevistar en relación con el tema a investigar, para lograr un amplio panorama y perspectiva sobre este y brindar aportes valiosos para profesionales en comercio internacional, relaciones internacionales, económicos y empresas públicas y privadas sobre la importancia de la generación de fuentes renovables en el crecimiento económico y sostenible de Costa Rica.

Fuente Secundaria

Las fuentes secundarias “son las que se basan en las primarias y las sintetizan, analizan, interpretan o evalúan”. (Editorial Etecé, 2024, párr. 6). Para este estudio se utilizarán diversas fuentes como enciclopedias, antologías, directorios, libros o artículos que interpretan otros trabajos o investigaciones, que posean datos relevantes que aporten valor a la investigación.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

Seguidamente se presentarán los resultados de la investigación por medio de la entrevista a personas especializadas en el tema de Las energías renovables y su impacto sobre el crecimiento económico y la sostenibilidad de la República de Costa Rica durante el periodo del 2019-2024. El presente capítulo está organizado de la siguiente manera: primeramente, se encuentra la tabla N°3, en donde se derivan las categorías que emergieron de las unidades correspondientes a los tres objetivos específicos de la presente investigación.

Posteriormente, se encuentra una segunda parte, en donde se describe y analiza cada una de las categorías de análisis. El análisis se recrea de acuerdo con lo explorado por fuentes de información y las derivadas de fuentes científicas. Finalmente, se expone un apartado de interpretación de datos en donde se le da una respuesta al problema de la investigación. A continuación, se presentan las unidades y categorías de análisis base para este proyecto de investigación:

Tabla 3

Unidades y Categorías de Análisis

Unidades	Categorías
1. Efectos.	1. Diversificación y complementariedad de la matriz energética 2. Impacto en el crecimiento económico 3. Sectores económicos beneficiados
2. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).	1. Relación de las energías renovables con los ODS 2. Cooperación internacional
3. Oportunidades y desafíos.	1. Desafíos en la transición y sostenibilidad energética 2. Oportunidades de cooperación y liderazgo renovable

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Unidad de Análisis 1: Efectos

Esta primera unidad de análisis tiene como fin examinar los efectos derivados de la implementación de energías renovables en Costa Rica durante el periodo 2019-2024, considerando su impacto tanto en el crecimiento económico como en la sostenibilidad del país. Para esto se indagará cómo la transición energética influye en sectores económicos, en el cumplimiento de los ODS y en la posición del país internacionalmente.

Para desarrollar esta unidad, se analizaron puntos clave relacionados sectores económicos más beneficiados, la influencia del uso de energías renovables en la competitividad de las empresas costarricenses, las tecnologías renovables de mayor impacto en la productividad económica, la existencia o no de incentivos y oportunidades de empleo o capacitación. Al tratarse de una unidad tan importante, se derivan las siguientes categorías:

1. Diversificación y complementariedad de la matriz energética.
2. Impacto en el crecimiento económico.
3. Sectores económicos beneficiados.

Categoría 1: Diversificación y Complementariedad de la Matriz Energética

Descripción

Se conformó la categoría uno de la primera unidad, para la cual se les preguntó a los expertos sobre cuáles son las tecnologías renovables (eólica, solar, geotérmica, hidroeléctrica) que han tenido mayor impacto en la productividad económica del país. Las respuestas fueron las siguientes:

- *“Evidentemente, hidroeléctrica es lo más fuerte en el país, o sea somos un país meramente hidroeléctrico y todavía incluso siento yo, eso es una percepción muy mía, todavía tenemos cierto margen de instalación de algunas otras hidros, ya no tanto como antes, pero sigue habiendo cierto margen.*

Pero en los últimos años también habido un auge fuerte por otros tipos de tecnologías renovables, hablo de solar, hablo de eólica, sobre todo eso digamos, aunque hay otras por, pero sobre todo esas dos son las que han tenido un poco más de auge y pensando y hablando digamos propiamente Coopelesca, acá incluso ya todos nosotros tenemos un parque solar que tiene cuatro años de funcionamiento y en la matriz de proyectos se están analizando dos que van bastante avanzados y un tercero parques eólicos, que son dos en Tilarán, 1 en San José de la Montaña, entonces las empresas se tienen que ir moviendo en esa línea digamos de tener otras o de diversificar la matriz energética.

La ventaja del hidro es que es una, un tipo de energía muy gestionable, o sea que usted puede almacenar el agua y suplir la energía cuando usted pueda y además a diferencia del solar y el eólico que depende del viento, depende del sol, punto. Y en un solar si tuviste una nube hasta luego, o igual con viento, si no hay viento, si hay un viento muy fuerte también ya pierdes esa parte de la energía, pero son energías que también son complementarias con la hidro, cuando hay más agua no hay tanto sol o no hay tanto viento y viceversa, entonces las empresas también se empiezan a mover en esa línea digamos de tener una matriz diversificada para poder sufrir en los diferentes momentos.” (Entrevistado 1)

- *“De los de mayor impacto para mí en energías renovables ha sido la eólica, solar ha venido a disminuir el uso de los otros recursos, pero todavía para mí no es un sustituto a la solar, pero para mí la que más ha impactado es la eólica.*

Porque bueno, hay una cosa que es que mucha gente no comprende y le cuesta mucho verlo. Desgraciadamente por cuestiones ajenas a la ingeniería, se ha satanizado el desarrollo de proyectos hidroeléctricos. El último gran desarrollo hidroeléctrico fue el de Reventazón, y lo desarrolló el ICE, porque viene todavía, vea que fracasamos en desarrollar el proyecto hidroeléctrico grande Boruca, por temas que no son ingenieriles. El problema para mí es que usted no puede premiar a la eólica pensando que va a sustituir a la hidráulica, porque el problema tal vez es un tema que usted tiene que entender, es que hay una cosa que se llama energía despachable y energía no despachable. La energía despachable es aquella energía sobre la cual yo puedo generar una técnica que se llama despacho óptimo, en nuestras palabras, yo puedo programar la generación porque yo tengo el recurso guardado.

Y el geotérmico, por qué Costa Rica no mete más dinero en el geotérmico porque nos faltan recursos económicos para desarrollarlo, es uno de los mejores. ¿Por qué el hídrico ya no se le mete más plata? Porque desgraciadamente hay una alergia política a ese tema. Como les decía, eso son la energía despachable, la energía programable que yo puedo guardar, que debería ser la base. La otra, la eólica, es una energía que a mí lo que me permite es uno, tengo almacenamiento y yo no puedo programar el viento. Yo lo que hago es la eventualidad, cuando ocurre, yo la uso y permite lo que yo tengo almacenado en agua, no usarlo. Me explico esa razón. ¿Entonces, por eso usted me pregunta a mí cuál es la que tiene mayor impacto y es más importante? La hídrica.” (Entrevistado 2)

- *“Era siempre la solar en su momento, porque la solar en su momento sí fue muy beneficiosa a nivel de plata, por así decirlo, porque yo me estaba ahorrando tamaño poquillo. Y después ya usted lo que ve son parques eólicos, que en realidad no hay muchos, pero si ayudan y si generan, depende del generador, anda en 300,400 kilowatts más o menos. Entonces creo que es como los demás aprovechamientos geotérmica y creo que en Costa Rica solo hay una o dos, no estoy 100 % seguro, pero creo que es Miravalles y creo que nada más. ¿Después de, fuera de eso creo que son el demás aprovechamiento, creo que tiene plantas de biodiesel cuando no puede generar su propia energía, verdad? Entonces creo que son muy contadas.*

Lo vimos ahora con lo que iba a haber racionamiento, que era por lo mismo, porque está muy seco el país, entonces dijeron si no quieres pagar más, porque tengo que generar todo lo que uno hace, por lo dices básicamente es que más combustible y eso es un gasto. Entonces al final creo que sí son las que más y las que más se ven en el país y las que más se hacen.” (Entrevistado 3)

- *“Sí, bueno, nuestra matriz energética en Costa Rica es bastante variada. Se maneja en una institución que llama el CENCE. El CENCE es el Centro Nacional de Control de Energía del país. Ellos lo que hacen es el balance del consumo en todo el país. Y, por ejemplo, a veces hay que importar energía eléctrica a otros países. A veces es más barato importar energía eléctrica que producir nuestro país. Entonces eso es lo que se trata de buscar siempre es un balance en el costo, porque a veces por alguna razón, sale más caro producir*

aquí que importar, porque otro país está más barato energía, entonces se importa, se compra. Eso se llama la famosa red centroamericana interconexión eléctrica, que es una parte para negociar energía entre los países.

Nosotros podemos vender hacia otros países y podemos comprar energía eléctrica, siempre tratando de mantener el precio lo más estable posible. En Costa Rica sí, la hidroeléctrica es la más importante, la más antigua, la más importante. Podemos hablar también de la geotérmica. En segundo lugar, la eólica es muy, muy popular. En tercer lugar, realmente tiene un gran empuje. Sin embargo, el problema de la eólica es que no todo el tiempo estable, siempre depende de los vientos, entonces a veces algunas es muy poco inestable, entonces no se nos mantiene muy fuerte. La geotérmica sí es constante, 24 h, constante, constante. Entonces muy amigable con que tiene hidroeléctrica, pues es muy buena también. Pero dependemos de las aguas. Este año, por suerte, el lago Arenal llegó al límite más alto histórico de muchos años.

Entonces eso nos asegura que vamos a tener energía eléctrica barata y renovable con solamente el agua durante bastantes meses. Eso tiene un impacto positivo en la parte de costos. Y a las industrias les funcionan los costos. Al bajar los costos y los precios, que es lo que se está haciendo actualmente, obviamente las industrias se benefician, tienen una matriz energética calidad y con bajo costo. Entonces obviamente la utilidad de ellos también se beneficia a nivel industrial.” (Entrevistado 4)

- *“Bueno, creo que las más explotadas comercialmente, hay dos que son muy importantes, que para mí es la eólica, que hay muchos parques eólicos, la desventaja que tiene la energía eólica es que no es en cualquier parte, ¿verdad? En lugares muy específicos, con corrientes de viento muy constantes y entonces no puede ser cualquier parte. Y la otra que ha tomado mucho auge es la solar, los parques solares que ahora digamos son como la una nueva generación de tecnología renovable que ha venido ganando terreno, tiene la misma situación que tiene la eólica, no es para cualquier parte, es para regiones muy específicas donde se den las condiciones. Siendo así, para mí yo creo que el país está bueno que apueste, porque igual la manera de producir energía en Guanacaste no debería ser la misma que producirla en las montañas, son dos situaciones completamente distintas.*

Y diversificar las fuentes de esa energía, aprovechándolas al máximo según la geografía del país, pues me parece que es una apuesta inteligente, no quedarse solo con una opción por, pues exactamente como la única que sea un poquito más diversa. Eso es una excelente política, digamos, por así decirlo, o ventaja que tiene el país. Tenemos regiones donde hay buen sol, regiones donde hay buen viento y regiones donde obviamente hay mayor cantidad de agua. Aunque también viéndoles la perspectiva del cambio climático, la tendencia posiblemente sea o que llueva mucho o que no llueva. Entonces tenemos épocas en que va a llover mucho y va a haber mucha cantidad de agua y otras épocas que va a estar seco y podríamos tener problemas con la generación hidroeléctrica.

Entonces las otras tecnologías vienen a diversificar esa matriz eléctrica y a darnos la oportunidad de que, si en algún momento tenemos escasez, más no es la única fuente que tenemos de generación de energía. Creo que esas son las principales ventajas. ¿Obviamente que es sin comentarios, ¿verdad? El no producirlo a partir de combustibles, porque ya es historia antigua, es por una se usa únicamente hasta donde tengo entendido por el ICE, cuando ya es una medida de urgencia, porque no se da abasto por las otras tecnologías. Aunque desde mi punto de vista, no me los ha preguntado todavía, debería invertirse mucho más en la energía eólica y solar para poder no depender tanto de la energía hidroeléctrica.” (Entrevistado 5)

Análisis

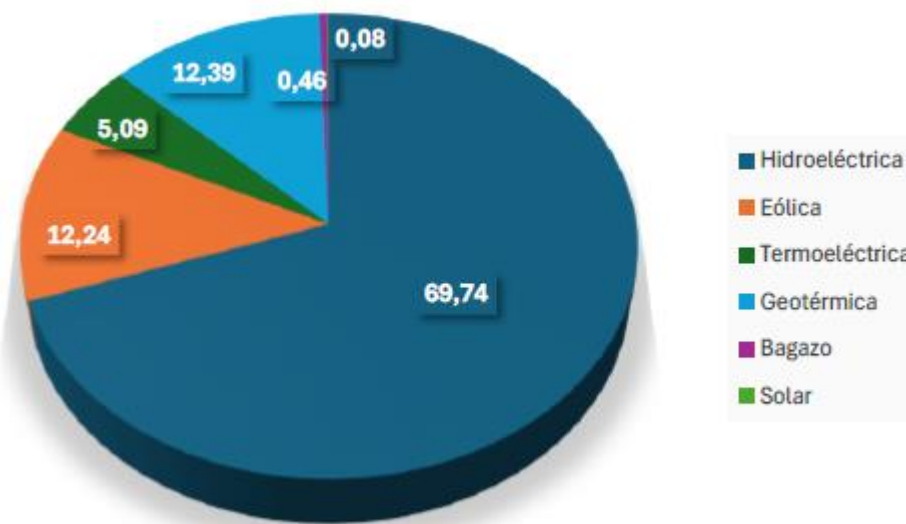
Como fue comentado por los entrevistados, la fuente predominante es la energía hidroeléctrica; desde 1884 con la primera planta el país inició su camino de generación de energías limpias, desarrollando diversas obras de generación en distintos lugares estratégicos. Para el 2023, la capacidad instalada del Sistema Eléctrico Nacional fue de 3 499 556 Kilowatts.

Tabla 4*Capacidad Instalada del SEN por Tipo de Fuente*

<i>Fuente</i>	<i>Kilowatt</i>
Hidroeléctrica	2 371 919
Eólica	407 615
Termoeléctrica	380 962
Geotérmica	262 660
Bagazo	71 000
Solar	5 400
Total instalado	3 499 556

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de DOCSE.

Y para ese mismo año, el 94.9% de la producción de electricidad fue con fuentes renovables como se muestra en el gráfico.

Gráfico 1*Producción de electricidad por tipo de fuente*

Fuente: Informe de atención de demanda y producción de electricidad con fuentes renovables, DOCSE (2023).

Según el informe mensual de diciembre del DOCSE, en su comparación de la producción de energía y crecimiento entre el 2023-2024 indica que el sector hidroeléctrico tuvo un crecimiento

del 1.02%, el geotérmico de 1.27%, el bagazo un 8.57%, el solar con un crecimiento exponencial de 188.64% y el eólico tuvo una caída del 15.18%. La energía hidroeléctrica continúa y posiblemente continuará siendo la columna vertebral de la matriz energética nacional, esto por su confiabilidad y capacidad de almacenamiento. Sin embargo, en el 2024 el país experimentó una crisis energética debido a los efectos directos del Fenómeno del Niño, el cual provocó fuertes sequías y preocupaciones en el suelo costarricense. Afortunadamente, el embalse Arenal alcanzó su nivel más alto debido a las precipitaciones en los últimos meses “entonces eso nos asegura que vamos a tener energía eléctrica barata y renovable con solamente el agua durante bastantes meses”. (entrevistado 4).

Sin embargo, el cambio climático impone riesgos directos en la producción hidroeléctrica, por lo que los entrevistados enfatizan en la importancia de diversificar la matriz energética y darle oportunidad a energías emergentes como lo son la solar y la eólica. “Las energías solar y eólica son las más económicas para los consumidores, comparadas con la energía térmica, y además existe un gran potencial para su desarrollo en el territorio nacional”, (Fernández, 2024a) quien también menciona que Costa Rica tiene el tercer mejor potencial del continente superado solamente por Chile y Ecuador.

Los expertos destacan que se debe aprovechar al máximo este tipo de fuentes según la geografía del país, “Costa Rica tiene potencial para energía solar en prácticamente todo el territorio nacional; mientras que para la energía eólica hay zonas con vientos de hasta 12 metros por segundo”. (Fernández, 2024b).

Como proyectos a mediano plazo, el Instituto Costarricense de Electricidad ha firmado contratos con empresas del sector privado para la producción de estas dos energías:

A las plantas solares y la eólica (repotenciación de Tejona, en Tilarán) propiedad del ICE, en los próximos años se sumará el aporte de energía firme con los Proyectos Geotérmicos Borinquen I (2027) y II (2032), en Liberia, y capacidad de regulación con el Hidroeléctrico Fourth Cliff (2030), en Siquirres. En los siguientes meses, el Instituto publicará nuevos

concursos dirigidos al sector privado para contratar más capacidad solar y eólica, hasta completar la capacidad instalada que permite la Ley. (Gobierno de Costa Rica, 2024)

Costa Rica está apostando a la repotenciación y desarrollo de nuevos proyectos en estas dos tecnologías en puntos clave como Guanacaste y zonas altas como San José de la Montaña en San Carlos, esto con el fin de hacerle frente a los efectos de cambio climático y optimizar el uso de los recursos disponibles para alcanzar los objetivos planteados.

A su vez, empresas como Coopelesca R.L están realizando estudios de factibilidad para proyectos de producción de energía a partir de desechos de caña (bagazo) en colaboración con ingenios de la zona norte, “es un convenio con el Ingenio Cutris donde produciríamos con bagazo y chips de madera cerca de 14 megavatios de los cuales 10, serían para Coopelesca. Sería energía de verano que entraría cuando los ríos están bajos”. (Delgado, 2024).

En lo que respecta a la energía geotérmica que es otra fuente importante mencionada por los expertos por su constancia y confiabilidad, ellos sugirieron potenciar al máximo el rendimiento del recurso. El ICE está impulsando el proyecto Borinquen en Guanacaste, a los pies del volcán Rincón de la Vieja, con un avance superior al 40%. Esta iniciativa forma parte de la estrategia nacional para diversificar la producción de energía, se espera que entre en operaciones para el año 2027. Actualmente, genera alrededor del 15% del suministro y “con estos proyectos podemos estabilizar las tarifas, tener una planificación más sostenida para mantener el liderazgo en producción de energía verde para evitar llegar a depender de los hidrocarburos para producir electricidad”. (CEDET, 2024).

Estas fuentes renovables constituyen alternativas estables, valiosas y muy costosas. “Se estima que la infraestructura de energía requiere USD 5,8 mil millones adicionales en inversión para satisfacer las necesidades para alcanzar la meta de cero emisiones netas de carbono, para lo cual la inversión privada es clave”. (MINAE, 2023, p.17).

Aunado a esto, Costa Rica hábilmente ha desarrollado diversas iniciativas para la promoción de las energías con el apoyo de bancos y agencias internacionales, como la Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GIZ) con el proyecto de Movilidad Eléctrica en sectores especiales”, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) que respalda las reformas climáticas, la construcción de plantas geotérmicas y la mejora de las redes de transmisión, y el Grupo Banco Mundial (BM) que impulsan préstamos para el desarrollo y estudios para optimizar la eficiencia e integración de renovables. Estos empujes consolidan el apoyo internacional a la estrategia costarricense de transición energética y reducción de emisiones.

La evidencia presentada confirma que la matriz energética nacional siguiente teniendo en la hidroeléctrica su columna vertebral, pero las condiciones climáticas actuales hacen imperativa y urgente la diversificación hacia fuentes como la solar, eólica, geotérmica, bagazo. La solidez de la infraestructura hídrica, sumando la incorporación de estas tecnologías, la participación y predominante apoyo de organismos nacionales e internacionales, fortalece la posición del país como referente en energías limpias.

Categoría 2: Impacto en el Crecimiento Económico

Descripción

Se conformó la categoría dos de la primera unidad, en la cual se les preguntó a los expertos sobre cómo ha influido el uso de energías renovables en la competitividad de las empresas costarricenses y si existen incentivos económicos que faciliten la adopción de energías renovables en los sectores clave como el turismo, la industria, agricultura, así como si han surgido nuevas oportunidades de empleo o capacitación como resultado de esta transición hacia una economía verde, más sostenible. Las respuestas fueron las siguientes:

- *“Coopesca tiene una tarifa digamos que competitiva con respecto a las otras distribuidoras, está ya hablando propiamente de la zona, y justamente es porque nosotros sí tenemos bastante producción, incluso ayer salió una publicación de la RC que decía que enero va a haber una disminución en tarifa para todos los para todos, bueno, nosotros les decimos asociados, para todos los clientes o abonados del país, y el que va a, o los*

asociados que van a percibir un menor, una menor disminución es justamente los asociados de Coopelesca. ¿Por qué? Justamente por ese tema, porque nosotros no le compramos tanta energía ICE, las tarifas tienen un concepto que se llama el costo variable de generación, que es como un impuesto único, digamos, por usar hidrocarburos para poder suplir la energía, la energía eléctrica.

Y Coopelesca al no hacer tanto uso de esa energía, comprándole al ICE, pues evidentemente ese efecto de los aumentos y disminuciones por el uso de hidrocarburos para suplir la matriz energética, pues no se ve tan variable, digamos. Entonces esa estabilidad, perdón, en las tarifas y en los modelos de precios de la energía, pues evidentemente es una ventaja competitiva para las empresas instalarse acá.” (Entrevistado 1)

- *“Sí, en el tema de que en cuanto al hecho de que efectivamente la disponibilidad del recurso le permite acceder y de hecho en Costa Rica la energía más barata de precio menor que se paga en Costa Rica es la de Coopelesca, precisamente por la disponibilidad del recurso hídrico. Si le aumenta la competitividad en ese sentido, en la parte del costo por energía. En este momento con la tarifa y el cambio tarifario y modelo, ¿no? Porque la gente inclusive en este momento dice, pero es que se supo, a mí me vendían la idea de los paneles solares para que bajar la factura. Con el modelo tarifario que tiene ARESEP, a la gente no le baja la factura. Explico. Entonces eso es despropósito, porque usted le dijo a alguien que usted instalaba paneles solares y su factura bajaba y no está pasando. Pasaba, cambiaron el modelo tarifario y ya no está pasando. ¿Entonces la gente simplemente dice entonces yo para qué voy a poner algo que me cuesta más caro y que no me ayuda en nada? Entonces con el tema modelo tarifario actual no se está ayudando. Más gasto porque tiene que poner los paneles y tras de eso tienen que pagar todavía. Entonces se volvió un despropósito.” (Entrevistado 2)*
- *“El tema del costo que tiene la energía aquí en San Carlos, porque creo que hacían como peleando cuarto, quinto lugar de la energía más barata. Aquí no hay zona horaria, en San José creo que sí hay zona horaria, el lugar ahora le cuesta un poquito más barata la noche, pero en el día muy cara, entonces creo que tiende a compensar un poco lo que se paga aquí o lo que se paga afuera. Después aquí hay varios proyectos, antes si era más rentable tener*

paneles, ahora no, por un tema de ARESEP al final casi que depende lo que usted tenga en paneles, tiene que pagar más de lo que se ahorra, porque había una ley que empezó a regir de octubre del 2023 en adelante, donde ya pues usted no se ahorra lo que, lo que generan paneles, porque antes usted se devolvía la red y la red lo recibía, llámese Coopelesca, llámese el ICE, CNFL, cualquiera de ellas te recibía esa energía y ella la podía administrar, ya no se permite eso. Entonces cuando se dio eso, cayó mucho el sistema solar, mucho, entonces por ya no es tan rentable. Aquí hay empresas como TicoFrut que son muy grandes y ellas tienen generadores hídricos, entonces de esa misma generación ellos se ahorran un montón de plata en comprar energía entonces creo que TicoFrut genera como dos megas. ¿Entonces si es un ahorro significativo ya en plata no pueden tirar todo a la red porque hay ciertas limitantes, ¿verdad? Pero sí, sí les ayuda bastante y pues si les baja un poco el del consumo ya en cobro o lo que le pagan, como les paga que se casa la generadora. Entonces vamos a lo mismo. Ahora, si usted se está ahorrando, no sé, dos, 3 millones y pues ya es una entrada significativa también aquí hay una gente que tiene una ebanistería, que tiene una plantita como de 300 kilowatts más o menos y ellos también tienen un consumo bastante elevado y pues están ahorrando ese tamaño poquillo de igual de gasto, generando ellos lo propio.

Cuando yo quiero construir una hidroeléctrica de acero y, antes que se podía un poquito más, yo tengo que pasar por un permiso del MINAE, que es la concesión de agua, que es la más complicada, porque yo le voy a quitar caudal a un río X, eso me repercute donde yo haga la toma de agua hacia adelante, entonces no es tan sencillo, de hecho, por eso Coopelesca optó ahora por comprar, porque no hay concesiones de agua. Entonces usted puede tener el terreno, puede tener muchas cosas, pero ese permiso, esa concesión no está, de hecho, esa concesión se aprueba cada cierto tiempo y cuando usted tiene una generadora privada, entonces yo le vendo a ICE ahora se está haciendo por contratos, entonces te dice ok, te compro cada un año, dos años, tres años, y nada más, yo te compro la energía que usted me produce y nada más. Si su planta se jode, acuérdesse que usted tiene un contrato conmigo, vea cómo me cumple este y si no me cumple, pues en lugar de darme un incentivo a mí, te voy a dar una multa porque usted no me está cumpliendo, porque yo estoy contando con sus dos megas semanales para tirarlos a tal lugar.

Entonces digamos, de momento no hay incentivos del gobierno, yo hablo por Coopelesca, porque uno está muy adentro y ha visto cosas. Coopelesca si se ha encargado de tratar de más bien incentivar a comprar terrenos donde hay cuencas de río aprovechables, entonces eso pasó hace poco con Montaña Sagrada, por ejemplo, que se ha ido comprando terreno poco a poco y se ha hecho más grande el terreno, entonces por se ha mantenido como eso, para que realmente sea aprovechable ese recurso hídrico que va bajando durante los años, por épocas más secas y etc. Pero sí, eso es meramente delegados que son los que han escogido que ayudemos con 300 en la factura para Compra o Reforestación del Parque Juan Castro Blanco, por ejemplo, que es lo que se ha entregado mucho, que se ha metido muy de lleno en eso.

Y siempre que usted vea una oportunidad de negocio, y si usted tiene una empresa grande, usted ocupa personal. Por ejemplo, Montaña Sagrada, que es allá en Castro Blanco, era una casetilla, y para contar, se innovó en hacer tour, en hacer muchas cosas que antes no se hacían. Se hizo un restaurante, eso generó empleo al final de cuentas, donde era una zona poco habitable, porque hay muy pocos vecinos, pero ya se hizo ya. Y no pues como quisieran tal vez, pero así se hizo un destino turístico al final de cuentas. Y todo empezó por decir vamos a comprar propiedades arriba para mantener un poquito lo que es el agua.” (Entrevistado 3)

- *“Correcto, correcto. Realmente por eso es que muchas empresas nos escogen a nosotros, por los servicios que tenemos, sobre todo, no son muy baratos energía eléctrica como para otros países, pero eso verso la calidad, el aseguramiento de que siempre el suministro esté estable, eso es muy importante para muchas industrias. Entonces ayuda a que da garantía, da estabilidad y eso es muy importante para financiar, por ejemplo, Intel trabaja las 24 h del día y el ICE hizo un trabajo muy especial a ellos por el alto consumo energético que tienen, una de las industrias que más alto consumen en Costa Rica, por todos los sistemas que manejan. Entonces es un sistema potencia diseñado por ellos, por nosotros mismos. Y así el ICE ha hecho las empresas superiores de energía en Costa Rica hacen soluciones particulares para la industria y realmente es súper importante todo el apoyo que la industria tenga con respecto a energías. Y como te repito, Costa Rica tiene la ventaja de*

que la gran mayoría, 92 % son energías renovables. En todas las cooperativas que existen, todas las cooperativas tienen las mismas fuentes eólicas, geotérmicas, geotérmicas no solamente dice, pero hidroeléctricas sí, eólicas y eso sí se mantiene. Entonces tenemos una gran ventaja con eso. Eso nos da un buen nombre a nivel internacional también para hacer negociaciones con otros países. Es muy importante nuestra esencia, Costa Rica en sistema de energía, eso nos da mucho prestigio a nivel internacional.

Si vos te fijas en muchos países europeos y otros países de Asia también son muy anuentes a hacer negocios con nosotros por el tipo de fuente que utilizamos. Eso hace, le da un plus especial a las empresas de Costa Rica con respecto al producto que saquen, el servicio que estén dando, porque estamos usando energías renovables, somos famosos en eso a nivel internacional, somos bastante populares en ese tema, porque otros países no tienen eso, no tiene un índice tan alto como nosotros. Entonces somos comparados con países de alto desarrollo como Finlandia, como los países escandinavos, entonces eso es muy bonito para un país tan pequeño como este.” (Entrevistado 4)

- *“Bueno yo lo vería pensando regionalmente que la ventaja que tiene esta producción de energía renovable es efectivamente en la región no tanto la manera en que se produce sino la distribución, o sea tener las líneas de distribución adecuadas en los lugares adecuados es como la mayor fortaleza que tiene Coopelesca, porque si yo me pongo a comparar el hecho de la generación de energía, los otros proveedores también la generan de la misma manera, en eso no hay mucha diferencia. Si hubiera que ver las tarifas verdad, también que es un componente muy importante, yo sé que en la región pues y en el país en general habido grandes esfuerzos para diferenciar las tarifas otra vez de los grandes consumidores verdad, que son las empresas que producen respecto a los hogares que es como la otra cara de esa moneda, industrias y hogares básicamente.*

Pero yo creo que lo que más ha beneficiado eso a la región sigue siendo la conservación, porque Coopelesca que es una empresa distribuidora que compra prácticamente la dueña del Parque del Agua verdad, una gran inversión en compra de terreno para proteger un recurso que es el hídrico que básicamente alimenta la producción de ellos a nivel de la

región, entonces es una energía renovable que no contamina pero además hace que las empresas se esfuercen por proteger esos recursos naturales que son los que alimentan la producción, es un sentido lógico verdad, cuidan sus intereses, es su propio interés, efectivamente no hay escasez de agua y puedan producir la energía eléctrica por mucho más tiempo, pues creo que esas quizás como yo visualizo a Coopesca acá, no te sabría decir por precio me parece que es competitiva por así decir. Es competitiva, es competitiva pero no es la más económica verdad, entonces no es así también que pero me imagino que eso se debe más o menos porque todos producen igual, o sea, si yo tuviera que comprar un productor a base de energías no renovables, un productor de energías renovables, pues sí vería muchas las diferencias, pero como todos aquí producen prácticamente de la misma manera y es una ventaja general digamos en las mismas condiciones, entonces aquí mucha la diferencia es en la infraestructura de cómo distribuyen esa energía y si tienen las líneas con las capacidades adecuadas básicamente. ” (Entrevistado 5)

Análisis

Como fue comentado por los entrevistados, las energías renovables han influido positivamente en la competitividad de las empresas y subrayan la importancia de la estabilidad y calidad del servicio eléctrico que se brinda en el país. El “Informe de la Calidad del Suministro de Electricidad” del Sistema de Distribución de ARESEP indica que para el 2023:

Los usuarios del servicio público de electricidad experimentaron en promedio 8,97 interrupciones (1,99 más en relación con el 2022), de las cuales, tal como se muestra en el gráfico Nº 4, se presentaron 1,51 interrupciones por la falta de suministro eléctrico a nivel del sistema de transmisión y del parque de generación nacional (lo que se muestra en el gráfico como causas atribuibles al ICE); 4,41 veces por causas externas (influencias medioambientales actividad humana y redes eléctricas externas); y 3,06 veces como consecuencia de causas internas (actividades de operación y mantenimiento, tanto preventivo como correctivo, de la red de distribución eléctrica). (2023, p. 10)

También mencionan que el promedio de interrupción para el 2023 fue de diez horas y quince minutos anuales, producto de interrupciones por parte del ICE, causas externas e internas, como interacción de fauna, flora, condiciones ambientales que afectan la transmisión del servicio. Al respecto, se indica que:

Los impactos económicos asociados a las interrupciones y bajos niveles de la calidad se pueden clasificar en directos e indirectos. Los efectos directos están ligados a la pérdida de producción, los costos de reinicio, los daños al equipo y el deterioro de las materias primas en la cadena de producción. Por su parte, los impactos económicos indirectos son, por ejemplo, el costo de los ingresos que se pospone y el costo financiero de la pérdida de cuota de mercado, riesgo de repagos de préstamos o mayores costos de seguros. Asimismo, los impactos sociales de estas interrupciones son la temperatura incómoda en el trabajo, la pérdida de tiempo libre, y el riesgo para la salud y la seguridad. (Levy & Carrasco, 2020, p. 14)

La electricidad es un elemento esencial en toda economía y un recurso indispensable en la mayoría de todos los procesos productivos. Los países en desarrollo suelen enfrentar interrupciones en el servicio, lo que presenta una problemática, ya que estas fallas pueden provocar daños materiales, elevación de costos y perjudican el ciclo productivo porque, al detenerse, se genera una pérdida de la capacidad y volúmenes de producción, y, con esto, el no cumplimiento de los tiempos de entrega, además de las sanciones y la posible pérdida de conservación de alimentos e insumos, todo lo cual afecta la cadena de valor.

Por tanto, el suministro eléctrico confiable y de calidad es determinante para el crecimiento económico, ya que su ausencia afecta el ciclo productivo y limita la competitividad, por lo que asegurar la infraestructura se traduce en un entorno más propicio para la inversión, la generación de empleo y desarrollo sostenible. Sobre esto, se observa que:

Costa Rica se posicionó en el tercer lugar de Latinoamérica en el Índice de Transición Energética 2023 con un 63.5 de puntaje general, siendo el promedio global de 56.3, lo que la posiciona en el lugar 25 a nivel mundial, entre 120 países analizados. El Índice de Transición Energética compara cada nación en función del desempeño actual de sus sistemas energéticos y de la preparación de su entorno. En este sentido, Costa Rica obtuvo 74.5 en rendimiento del sistema y 46.9 en preparación para la transición. (OLADE, 2024, p.33)

En comparación con otros países que sorprenden con avances rápidos, Costa Rica destaca por haber construido su liderazgo de forma paulatina a lo largo de las décadas, basándose en políticas ambientales de largo plazo y en la protección de su biodiversidad.

Se destaca a su vez la estabilidad de las tarifas y el esfuerzo en conjunto de las generadoras para lograr disminuir los costos, mencionan que “estamos orgullosos de defender a los consumidores y abogar por la competitividad del país, que no es otra cosa de mejores condiciones para el crecimiento económico, generar más empleos de calidad y bienestar para todos”. (CICR, 2024).

Se señala que los usuarios residenciales y empresariales se verán beneficiados principalmente por la reducción de las tarifas de electricidad, esto es gracias a la creciente participación de las fuentes renovables en la matriz eléctrica, por lo que se reducen los costos al disminuir la dependencia de combustibles fósiles; asimismo, se han impulsado medidas regulatorias como la mejora de la metodología de tarifa de ARESEP para transparentar el coste por generación y distribución y propiciar un entorno más competitivo y predecible.

La importancia de contar con precios de electricidad más bajos y estables es que impulsa la inversión y refuerza la competitividad tanto nacional como internacional y les permite a las empresas planificar sus presupuesto e inversiones en eficiencia energética, debido a que la previsibilidad de precios es relevante para la toma de decisiones. Se menciona lo siguiente:

En Costa Rica, nosotros podemos garantizar que nos abastecemos con la electricidad que producimos directamente en el país e independientemente de las condiciones internacionales, es decir, contamos con la garantía del servicio eléctrico. Eso brinda mucha seguridad para efectos de la industria y la inversión extranjera. (Méndez, 2022a)

A diferencia de otros países que dependen en mayor medida de la importación de hidrocarburos o de infraestructuras energéticas con altos costos de mantenimiento, Costa Rica cuenta con una matriz diversificada y con políticas orientadas a la sostenibilidad a largo plazo. Esto no solo garantiza un servicio eléctrico más amplio y accesible para los hogares y las empresas, sino que fortalece la competitividad del país ante escenarios de crisis o de encarecimiento de energía a nivel global. Se evidencia lo siguiente:

En el caso del sistema eléctrico nacional (SEN), el país ha hecho una inversión importante para contar con un sistema eléctrico sostenible y universal. En muchos países, incluyendo algunos de los desarrollados, la meta de un sistema eléctrico verde está aún a décadas de alcanzarse. Esto fue posible por poseer una institucionalidad, unas políticas y una regulación que, mediante tarifas eléctricas, permitió las inversiones necesarias para alcanzar ambas metas. Hoy la tarea pendiente en el SEN es la búsqueda de la eficiencia en la prestación del servicio sin olvidar los criterios de solidaridad, equidad social y sostenibilidad sobre los cuales se construyó. (Jiménez & Martínez, 2023, p.6)

En ese sentido, la modernización de las tarifas representa no solo un ajuste técnico y económico, sino una oportunidad para seguir balanceando el acceso inclusivo y la sostenibilidad ambiental con criterios de competitividad y eficiencia.

Otro tema fundamental que mencionaron los entrevistados es la inversión, para crecer y desarrollar un país se requiere de inversión y para esto:

El Gobierno de Costa Rica ha anunciado la creación de un Fondo de Preparación de Proyectos (FPP) de Alianzas Público-Privadas (APP) con potencial para catalizar hasta 1.200 millones de dólares en recursos del sector privado para proyectos en sectores de infraestructura pública sostenible como transporte y energía sostenibles, agua y saneamiento e infraestructura social hacia el año 2030. (Green Finance LAC, 2023)

Costa Rica ha creado un fondo con el propósito de incentivar y facilitar las inversiones climáticas, como parte de su compromiso con la búsqueda de soluciones financieras e instrumentos innovadores para impulsar proyectos y programas que aporten a la mitigación y adaptación frente al cambio climático. Con la instauración de este fondo se refuerza la imagen líder en temas de sostenibilidad al ofrecer un entorno más seguro y atractivo para el que desee invertir en iniciativas limpias y resilientes. El escenario para la IED se expone a continuación:

Estas cifras de crecimiento de un 42% en el IED con respecto al mismo periodo del año anterior y las mayores registradas durante un primer trimestre nos confirman que hemos tomado las decisiones correctas y reflejan el excelente desempeño de PROCOMER como agencia oficial para la atracción y promoción de inversiones. Vamos por buen camino en nuestro objetivo de llevar más oportunidades de empleo a todo el país, generar encadenamientos productivos y transferencia de conocimiento. También nos comprometemos a honrar la confianza de las empresas y seguir optimizando nuestra propuesta de valor para mantenernos como la opción número uno a la hora de tomar sus decisiones de crecimiento y expansión", señaló Manuel Tovar, ministro de Comercio Exterior de Costa Rica (COMEX, 2024).

Esta alza evidencia la confianza de los inversionistas internacionales en la estabilidad económica y en el clima de negocios costarricenses, factores que han posicionado al país como un destino atractivo en la región. La IED proviene en gran medida de proyectos relacionados con sectores de alta tecnología, manufactura avanzada y servicios.

Según fDi Intelligence, Costa Rica alcanzó la tercera posición a nivel mundial y la primera en Latinoamérica, entre los países con mejor desempeño en la atracción de nuevos proyectos de inversión extranjera directa (IED). Además, es la única nación latinoamericana en ubicarse en el top 10 del ranking. (COMEX, 2024).

El Greenfield FDI Performance Index mide la cantidad de proyectos de inversión en proporción al tamaño de la economía, Costa Rica obtuvo un puntaje de 12.7, lo que significa en comparación con el tamaño que el país atrae 12.7 veces más proyectos de lo que sugiere el PIB. “Costa Rica (12,7) encabezó el índice de IED a nivel mundial y en América Latina por segundo año consecutivo”. (Kennedy, 2023).

Asimismo, Costa Rica ha visto un crecimiento significativo en inversiones relacionadas con la energía renovable y los minerales. Estas áreas han experimentado un notable aumento a nivel regional, con una inversión en energías renovables que creció un 103% en 2023, alcanzando los \$26.2 mil millones. (Camarillo, 2024)

La relación de este crecimiento con la promoción de energías renovables se refleja en el interés de los inversionistas por proyectos y empresas que busquen una producción más limpia y sostenible, por ejemplo:

Los proyectos ligados con la inversión extranjera directa han estado dominados en los últimos años por el sector de fuentes renovables de energía. Los años 2022 y 2023 mostraron que este tipo de iniciativas tienen la atención mundial en la realización de inversiones, en muchos casos estimulado por las metas de emisiones de gases efecto invernadero, asociado con objetivos de países y sectores. (Solano, G, 2024a)

Gracias a que Costa Rica cuenta con una matriz eléctrica mayoritariamente renovable, las compañías extranjeras pueden operar con costos energéticos competitivos y en un entorno que favorece al medio ambiente, bajo en emisiones de carbono y con compromiso de responsabilidad ambiental. Esto sin duda motiva la llegada de más capital que favorece la infraestructura verde, la creación de empleo altamente calificado, consolidando así el posicionamiento de Costa Rica como un *hub* de inversión sostenible.

Cambiando de perspectiva, es conveniente hablar del empleo, como fue comentado por los expertos, todos los proyectos relacionados con energía renovable requieren de mano de obra calificada y generan puestos verdes, tanto en la instalación, mantenimiento de equipos como la expansión de cadenas de suministro, servicios asociados, entre otros. Y no solo beneficia a capital humano preparado, sino que también abre espacio para la formación y capacitación de perfiles técnicos, diversifica la actividad productiva. Se expone lo siguiente:

Costa Rica ya lleva ventaja en este ámbito. En primer lugar, la marca del país ya está posicionada mundialmente en cuanto a que es un destino sostenible, las empresas internacionales ya saben, es un buen lugar para hacer negocios verdes y con alto grado de sostenibilidad. Los empleos verdes sí son una gran opción para el país, ya tenemos buenas bases en turismo, grandes inversionistas vienen aquí porque nuestros profesionales son reconocidos por su alto nivel de preparación. Si logramos ese balance entre el ambiente, lo económico y lo social y hacemos que nuestra economía funcione bajo esos tres ejes, la mantendremos sana por un largo plazo (Revista Summa, 2023)

En relación con lo anterior, se puede afirmar que los empleos verdes son una alternativa de crecimiento económico, inclusivo y sostenible, estas oportunidades se relacionan con sectores como el estudiado, la gestión de residuos y la eficiencia energética.

Además de lo ya mencionado, se hace necesario abordar el tema de los incentivos para la generación de energía, para lo que, según lo indagado, no existe una ley única o específica que

ofrezca incentivos económicos o subsidios para la generación de energía renovable. Más bien, el país ha desarrollado conjunto de normas y regulaciones, programas, planes que promueven la participación de fuentes limpias en la matriz nacional. A nivel general, el sector está organizado bajo la rectoría del Estado y con la mayor parte de generación en manos del ICE, mediante inversiones estatales, planificación centralizada y la presente contribución de entidades internacionales como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), Fondo Monetario Internacional (FMI), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), entre otros organismos de cooperación.

Dejando de lado el punto anterior, ahora se presenta los indicadores económicos para el último periodo analizado, el año 2024, para el cual el PIB creció un 4.0 % en términos interanuales, se proyectó que la inflación oscilaría su rango meta de 3% puntos porcentuales hacia el tercer trimestre del 2025, el desempleo se ubicó en 4.0% y la tasa de ocupación aumentó hasta 53.3%, reflejando un dinamismo en la generación de puestos de trabajo. La Tasa de Política Monetaria (TPM) se redujo en setiembre y octubre y se ubicó en 45.0%, esto con el objetivo de mantener la inflación y propiciar créditos que apoyen la reactivación económica y las inversiones. Sobre esto, se expone que:

La Junta Directiva del BCCR reafirma su compromiso con la estabilidad de precios, condición que promueve la estabilidad macroeconómica e incide positivamente en el crecimiento económico y en la generación de empleo. Por ello mantiene la meta de inflación en $3\% \pm 1$ p.p. (BCCR, 2024, pág.80)

El informe destaca la inversión pública en proyectos de infraestructura vial y generación eléctrica, lo que impulsa la formación de capital y el dinamismo de los sectores económicos. Por su parte, las inversiones en proyectos de generación y modernización de redes, junto a los esfuerzos de empresas y cooperativas, muestran el compromiso compartido por la reducción de costos lo cual contribuye a moderar la inflación al reducir la volatilidad en los precios de energía, lo que a su vez garantiza la estabilidad y calidad del servicio eléctrico. La convergencia de recursos técnicos,

políticos y financieros son determinantes para afianzar la competitividad de la economía, beneficiar el crecimiento del PIB y mantener a Costa Rica en la senda de la transición energética sostenible.

Categoría 3: Sectores Económicos Beneficiados

Descripción

Se conformó la categoría tres de la primera unidad, en la cual se les preguntó a los expertos sobre cuáles son los sectores económicos en Costa Rica que se han visto más beneficiados por la transición hacia energías renovables. Las respuestas fueron las siguientes:

- *“Vamos a ver todo el tema ambiental, por supuesto que de que es todo lo que tenga que ver con ambiente, la economía, no solamente Costa Rica, sino mundial, va en esa línea, digamos, hacia todos los temas de ambiente, bonos verdes y todo este asunto. Entonces, al final de cuentas a Costa Rica lo ven como un buen lugar para invertir, sobre todo por todos esos temas de energías renovables. Entonces me parece que todo lo que tenga que ver con temas de ambiente, bonos verdes y todo eso por supuesto. Después el sector transporte, aunque no estoy tan convencido, porque incluso justamente ese día que andaba en la reunión que te conté, se estuvo viendo un tema, bueno, estaba invitado el viceministro de no es el viceministro, es el director de energía del MINAE, y él estuvo dando una charlita de cómo se ha ido moviendo el tema del transporte. Todo el mundo dice sí, la matriz energética va creciendo, más carros eléctricos y demás, pero lo cierto es que no, o sea, hidrocarburos sigue creciendo y sigue creciendo fuerte, incluso más rápidamente que los carros eléctricos. Entonces, pues sí ha venido a frenar un poco esa curva ascendente en el consumo de hidrocarburos, pero lo cierto es que el país tiene que ser un poco más agresivo en tema de transporte eléctrico. Pero algo hay de aporte, digamos, en el tema de, el tema de energías, en esa línea de energías renovables, en esa línea de quizás por, bueno, obviamente todo el tema de transnacionales, y como te decía, como está todo el asunto de Bonos verdes y demás, las transnacionales ven a Costa Rica como un lugar para poder invertir y hacer sus procesos acá.” (Entrevistado 1)*

- *“De mi parte, para mí el sector que más se ha beneficiado ha sido el sector, este sector que vende servicios, porque tiene a disposición una matriz de energía, una matriz energética que le permite tener bajos costos, porque la energía es mucho más de precio, menor producir energías renovables que térmico. Entonces creo que el que más se ha beneficiado ha sido los sectores más bien, Perdón, Servicios e Industrial. Servicios de las empresas de los parques industriales que venden servicios de alto valor agregado. Y el sector industrial es el que está por el que mueve los el que produce aquí equipos de alta tecnología, aquí en los parques industriales, ya sea en Cartago con equipo médico, o el equipo médico produce también en los parques industriales de Heredia, zonas francas. De hecho, para mí unos grandes beneficiados ha sido el régimen de zona franca.” (Entrevistado 2)*

- *“Entra mucho lo que es, y todas las distribuidoras en general, porque al final, digamos, si Coopelesca produce su propia energía, si vende su propia energía, es una ganancia, ya sea eólico, sea hidroeléctrico, sea solar, entonces, digamos, creo que al final el ICE, que es la que tienen las plantas generadoras más grandes del país, y pues lógicamente ellos trabajan líneas hasta 230000 voltios que Coopelesca no las tiene. Coopelesca solo llega a 69 000 que igual tiene una red generadora gigante, tiene plantas extremadamente grandes y creo que Costa Rica a nivel eólico tiene sus cosas, pero tiene poquitas. Coopelesca ya está creo que a 2027,2028 de montar un parque eólico, ya está todo listo, digamos, es casi que un proyecto que ya viene dándose, es un tema de aprovechamiento más en las zonas altas, San Vicente y San José de la Montaña, entonces por, es una zona bastante ventosa, entonces la idea es poner varios aerogeneradores, no les sé la cantidad exacta, pero si son varios, entonces es como explorar, hace como siete años se instaló también un parque solar que lo hizo en Santa Rosa de Pocosal, si al final eso es lo que genera son, no tengo la cantidad exacta, paneles, pero son dos megas, y al final dos megas genera una hidroeléctrica pequeñita, verdad? Entonces es un poquito más aprovechar el tema hídrico, nada más que el tema son las concesiones. Por eso Coopelesca se basa mucho en comprar hidroeléctricas que ya están hechas, porque ahorita ya no hay permisos, ya no hay nada que pueda generar. También está el tema que es el ICE, de cuando ellos contratan una, o bueno, o le permiten a un privado hacer una hidroeléctrica y después ellos pasan a ser del Estado. Hay contratos de 15, 20 años, que es un BOT. ¿Entonces son beneficios que, si el*

ICE no lo ve factible, pues no lo va a hacer, ¿verdad? Pero lógicamente a ellos les sirve. Hace poco pasó con general, que son, creo que son 30 megas, es una planta grande, ya se está ya yendo a Cubujuquí para allá, yendo hacia Sarapiquí, son platos muy grandes. Entonces creo que, si no fuera negocio, verdad, ninguna hidroeléctrica las tendría. Entonces el tema hídrico está muy avanzado, aunque no hay permisos, verdad, de momento para construir más, creo que ni el ICE, por un tema de concesiones y demás, pero por anda al final de cuentas. Creo que más o menos respondí la pregunta, pero es un tema que siempre haces de ganar, ganar. Sí, claro, sí es un costo alto el montaje, pero al final de cuentas es un beneficio alto.” (Entrevistado 3)

- *“Bueno, en ese sentido es indudable que todo el país utiliza energía, todas las empresas, todas las industrias y hogares necesitan energía. ¿Quiénes se benefician con las energías renovables? Pues todos. Realmente la energía renovable lo que está provocando también es calidad en la energía. Una cosa es la calidad de energía, por ejemplo, que siempre sea constante los voltajes, que no hayan caído de voltaje, que no haya cortes de electricidad, la calidad de la energía. Y otra cosa es la fuente de la energía, de dónde sale la energía. En el caso de nuestro país tiene la particularidad que tenemos los dos índices muy altos, tenemos un 90 y algo por 100 en renovable, 95, 97, dependiendo la época, a veces tenemos que usar la planta Garavito que es de búnker, pero bueno, son solamente en casos necesarios. ¿Mantenemos una buena matriz energética?*

La matriz energética de nuestro país es bastante diversa, tiene muchísimas fuentes de energía renovables. El impacto es indudable en aspecto, primero la calidad en el servicio eléctrico, eso hace que las industrias tengan la seguridad que no les va a fallar la energía. Habrá problemas, algunas averías o cuestiones así, pero en Costa Rica tenemos un índice muy alto de calidad en el voltaje, en evitar los cortes, aquí no hay cortes como otros países, entonces hace que las industrias no tengan que parar, no tengan que detener sus procesos industriales, sus procesos de negociaciones, todo. Entonces eso ayuda mucho a dar mucha seguridad, sobre todo ciertos tipos de industrias que ocupan trabajar las 24 h del día, por ejemplo, y empresas de turismo, por ejemplo, empresas de comercio que tienen que estar en vivo con otros países en la madrugada, en cualquier hora.

Entonces se aseguran de que siempre haya disponibilidad eléctrica y de fuentes renovables, que eso es importante. ¿Qué ventaja tiene la fuente renovable? ¿Bueno, primero es una forma de estar apoyando a la ecología, ¿verdad? Al medio ambiente. Otros países tienen el problema que depende de combustible fósiles para producir su energía, o energía nuclear o otro tipo de fuentes complicadas. Nuestro país tiene una matriz muy diversa, desde plantas hidroeléctricas, plantas geotérmicas, plantas solares, de todo tipo. Entonces tenemos bastante variedad, se está constantemente. El ICE tiene la mayor responsabilidad a nivel país, sin embargo, existen otras cooperativas también en ciertas regiones que también producen energía renovable, eólica y muchas fuentes. Entonces es básico. ¿Y en qué favorece? Primero la calidad. La calidad asegura la calidad y la estabilidad del servicio eléctrico, asegura que las empresas no tengan que detenerse y ya con solo eso ya es una gran ventaja para cualquier industria.” (Entrevistado 4)

- *“Bueno, ¿quién se ve beneficiado con esto? Creo que yo lo desglosaría de la siguiente manera los productores de energía, ya sea el ICE, las cooperativas locales, en nuestro caso Coopelesca y todas esas se ven beneficiadas porque bueno, ellos son los que comercializan la electricidad, es un recurso que tenemos habitualmente alcance, no hay que importar combustible, lo que significa también eso económicamente, ellos obtienen un beneficio directo. Ahora, ese beneficio yo creo que se multiplica para todo el consumidor también, porque el consumidor pues también se ve beneficiado, porque efectivamente si tenemos que producirlo a partir de combustibles fósiles, sería más caro y habría una dependencia también a nivel país. Eso significa que nosotros podemos generar energía eléctrica sin depender de un suministro de combustible que no producimos, que no tenemos localmente. También el consumidor, el país se ve beneficiado.*

Ahora, quiénes son los principales como los que efectivamente se ven más beneficiados. Yo creo que los que más consumen. ¿Y quiénes son los que más consumen? Pues las empresas, regularmente las empresas que procesan producen, son grandes consumidores, además tienen tarifas preferenciales, un montón de circunstancias, pero ellos se benefician directamente y creo que son los más beneficiados porque son los que más consumen a nivel de consumidor, viéndolo no como de productor, y obviamente el productor se beneficia,

pero el consumidor que más se beneficia es el que más consume. Y eso generalmente es industria. Los que tienen grandes fábricas procesadoras que consumen grandes cantidades de energía, son los que más se ven beneficiados. Ahora, ya te digo, es un efecto para mí multiplicador, o sea, todo se ve beneficiado. Se beneficiado todos los consumidores de alguna manera, los productores y hasta la imagen del país, porque somos reconocidos como un país que produce a través de energías renovables, limpias. Creo que todos nos vemos beneficiados de alguna manera. Pero si usted me dice quiénes son los más beneficiados, yo creo que las grandes empresas. Exactamente, son las más beneficiadas. (Entrevistado 5)

Análisis

Como fue comentado por los entrevistados, todos los sectores económicos se ven beneficiados directa o indirectamente, el tema de la energía renovable les concierne porque sin electricidad no hay producción y sin esto no hay crecimiento ni desarrollo, como se muestra a continuación:

Los sistemas productivos agropecuarios, pesqueros, acuícolas, forestales y demás sectores clave del desarrollo, como el turismo y la construcción, han adoptado prácticas productivas, diseños y sistemas constructivos resilientes y eco competitivos ante el cambio climático. (MINAE, 2023, p. 58)

Reducir la huella de carbono en la cadena de producción y mantener la competitividad de los productos de estos sectores es crucial para la economía costarricense. Los sectores que demandan más uso de energía son el transporte, industrial, residencial, servicios, agropecuario, comercial, entre otros.

El “Informe Económico y Comercial” de la Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Panamá mencionó que:

La electricidad suple el 21,3 % de las necesidades finales de energía del país, siendo el sector que consume más energía es el del transporte (demanda el 54,4% de la energía total), seguido por la industria (demanda de 21,2 %) y el sector residencial (demanda de 11,6 %) (2023, p.11).

A este respecto, con lo citado se confirma una tendencia bien identificada en la estructura de consumo energético del país, en donde es el sector transporte uno de los principales consumidores de energía, lo cual es particularmente relevante en el contexto de la descarbonización y de la búsqueda de la implementación de energías limpias en este aspecto. Sobre se indica que:

La ley N° 9518, Incentivos y promoción para el transporte eléctrico, tiene por objeto crear el marco normativo para regular la promoción del transporte eléctrico en el país y fortalecer las políticas públicas para incentivar su uso dentro del sector público y en la ciudadanía en general. (MINAE, 2020b, p.17).

Aunado a lo anterior, una de las metas nacionales es la electrificación del transporte público y este tipo de leyes y proyectos de movilidad toman aún más relevancia gracias a que Costa Rica cuenta con una matriz eléctrica mayoritariamente renovable; de esta manera, al impulsar la movilidad eléctrica, se potencia el uso de fuente limpias, la expansión de la infraestructura de carga, como fue mencionado por los expertos, la disminución de emisiones contaminantes y el aprovechamiento de la energía renovable ya disponible.

Por otra parte, se han percibido crecimientos importantes en otros sectores como la manufactura, la industria, construcción, a saber:

La manufactura mantuvo en el tercer trimestre del 2024 un crecimiento por encima de 5%. Al igual que en periodos previos, este comportamiento se explica por el impulso proveniente de la producción de empresas del régimen especial junto con el incremento en

la producción fabril de empresas del régimen definitivo, particularmente de productos alimenticios (carne de pollo, de vacuno, azúcar, productos de panadería y productos lácteos). (BCCR, 2024, p.21)

El aumento sostenido por encima del 5% evidencia la fortaleza industrial del país y al mismo tiempo refuerza el valor de contar con una matriz eléctrica diversificada, gracias a esta provisión limpia, y establece que las empresas manufactureras pueden reducir costos energéticos, mejorar su competitividad y minimizar la huella de carbono, lo que contribuye al posicionamiento sostenible a nivel internacional. Se menciona que:

La industria productora de dispositivos médicos en Costa Rica ha sido una de las principales receptoras de inversión directa en el país. Su crecimiento y su ascenso en la cadena de valor ilustran cómo el país ha logrado incrementar la diversidad y complejidad de sus exportaciones, así como el aporte nacional en su valor agregado. (BCCR, 2024, p. 41)

El crecimiento de la industria de dispositivos médicos, siendo los catéteres unos de los principales productos de exportación, muestra el ascenso en la cadena de valor y la capacidad de diversificación productiva del país; dicho éxito está fuertemente ligado a la estabilidad energética, por lo que empresas internacionales ven un futuro brillante y confiable en Costa Rica para poner sus inversiones en diversos sectores, debido a “Transformación del sector industrial mediante procesos y tecnologías que utilicen energía de fuentes renovables u otras eficientes y sostenibles de baja y cero emisiones”. (MINAE, 2020a, p.15). Esto ha sido parte los objetivos nacionales que buscan fortalecer la competitividad de las empresas frente a mercados internacionales cada vez más exigentes en sostenibilidad y responsabilidad ambiental.

“La interconexión entre los sectores de la industria, el transporte y la calefacción debe ser considerada para aumentar la eficiencia y optimizar la capacidad de la energía renovable”. (Van Riet et al., 2020b, pag.17). Esto no solo impulsa la economía y la inversión extranjera directa, sino

que también ilustra como la apuesta de Costa Rica por energías limpias es un factor determinante para su desarrollo de alto valor agregado. Lo anterior se relaciona con que:

Durante el 2023 se logró que un total de 38 nuevos proyectos constructivos se desarrollaran bajo los parámetros de construcción sostenible, implicando el uso eficiente del agua, energía, así como el uso de recursos y materiales no perjudiciales para el medio ambiente, generando valor público al resultar en construcciones más saludables, dirigidas hacia una reducción en los impactos ambientales y contribuyendo con el bienestar social del país. Es relevante destacar que el país cuenta con 120 edificaciones con criterios de construcción sostenible implementados desde el año 2021 hasta el año 2023. (MINAE, 2023, p.2)

La adopción de parámetros de construcción sostenible con énfasis en el uso eficiente del agua y de la energía, potencia el aprovechamiento de las fuentes renovables en el sector inmobiliario, estas edificaciones se convierten en un catalizador para fortalecer la matriz energética limpia y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, impulsando la transición hacia un modelo consciente y verde.

En cuanto a la inversión que el crecimiento en los diversos sectores puede generar se indica que:

Por sector, la IED en manufactura representó el 49,4% del total, el sector servicios el 16,1%, el sector turismo el 12,1%, comercio el 7,3%, el sector financiero el 6,6%, inmobiliario el 6%, agricultura el 2,1% y agroindustria el 0,3%. Todos los sectores experimentaron incrementos significativos en comparación con el 2023, destacando un 133% en turismo, un 62% en servicios y un 59% en comercio. (COMEX, 2024)

Esto se ve reflejado en la diversificación de los sectores productivos y el ingreso de nuevos campos, tanto en el ámbito exportador como de IED. Costa Rica ha podido posicionar más de 4400 bienes y servicios en más de 160 países, mediante el arduo trabajo del recurso humano y la misión de proyectar lo mejor para atraer mayor inversión y exportar aún más, con el objetivo de brindar más oportunidades y bienestar a todas las regiones nacionales.

Otro sector económico muy importante es el de tecnología, que en los últimos años se ha visto impulsado por la combinación de IED, la digitalización de servicios y el talento humano calificado. Con la llegada de empresas internacionales y el surgimiento de startups nacionales, se ha fortalecido la industria tecnológica local, contribuyendo a la diversificación de la economía y la generación de oportunidades de empleo especializado. Se indica lo siguiente:

La Cuarta Revolución Industrial plantea una serie de retos de suma relevancia, que tiene como génesis el auge de las tecnologías digitales y su rol para avanzar hacia un desarrollo sostenible. Las tecnologías digitales tienen impacto directo sobre la productividad a través de diferentes mecanismos, incluyendo su rapidez, robustez y consistencia; la creciente autonomía de maquinaria y de sistemas inteligentes, la menor interrupción de las líneas de producción producto de sensorica en tiempo real, así como los progresos que ha visto la ciencia e ingeniería de materiales producto de simulaciones computacionales, entre otros. (MICITT, 2021, p.25)

Este auge digital potencia la competitividad y generación de empleo de alto valor agregado. La adopción de estas tecnologías conlleva un consumo energético significativo; en este contexto, como fue mencionado por los expertos, la infraestructura de generación renovable, estabilidad y calidad del servicio eléctrico se presentan como una ventaja competitividad y oportunidades estratégicas para garantizar el crecimiento en esta área y bajo criterios de baja emisión de gases de efecto invernadero.

Una red eléctrica estable basada en energías limpias apoya la consolidación de Costa Rica como un *hub* tecnológico. Por ejemplo, en el ámbito de los semiconductores, el ecosistema dinámico que ha surgido está atrayendo gigantes de esta industria como Intel y Qorvo; el país está posicionado como un líder en esta industria gracias también a su sólida trayectoria y compromiso con la innovación, posición geográfica ideal, talento humano especializado y la matriz energética que minimiza la huella ambiental.

Además de lo ya mencionado, se hace necesario analizar el sector turismo el cual se consolida como uno de los pilares de la economía nacional por su capacidad de atraer divisas y generar empleos. Sobre este factor se observa que:

El turismo es, sin duda, la actividad económica más importante de Costa Rica. Su impacto se refleja no solo en estas cifras de visitación, divisas y empleo directo que proyectamos para este cierre de año, sino también en el bienestar de miles de familias en todo el país. Al sumar los empleos directos e indirectos, cerca del 25% de la población económicamente activa desempeña labores asociadas a este sector, lo que demuestra su papel central en nuestra economía y en el desarrollo de las comunidades. Estas estimaciones destacan el compromiso y la excelencia de todos los actores del turismo costarricense, consolidando a nuestro país como un destino único y competitivo a nivel mundial. (Jara, 2024)

Este dinamismo se ve estrechamente vinculado con la transición energética, la cual refuerza el posicionamiento internacional del país como destino sostenible y potencia la oferta de ecoturismo que es uno de sus principales diferenciadores. Además de la envergadura de la matriz eléctrica limpia y los esfuerzos por descarbonizar la economía, realza la marca país y satisface la demanda de visitantes que buscan entornos naturales protegidos y con compromiso de responsabilidad ambiental y social.

Como resultado, las energías renovables han generado beneficios de toda índole y también ambientales notables en todos los sectores productivos, al disminuir de forma efectiva las emisiones contaminantes y la huella de carbono, proteger la biodiversidad y los recursos hídricos e impulsar prácticas de construcción e industria más sostenibles. De esta manera, se ha consolidado como un pilar esencial para el desarrollo y crecimiento económico, social y ambiental, aportando bienestar y calidad para los ciudadanos y visitantes.

Unidad de análisis 2: Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

En esta segunda unidad de análisis, el enfoque se centra en la relación entre las energías renovables y el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en Costa Rica, por lo que se les preguntó a los expertos sobre los ODS más beneficiados con el uso de las energías renovables, los desafíos que se enfrentan para integrar las energías renovables con los ODS y la importancia de crear alianzas estratégicas y promover la cooperación en los distintos sectores. Por tanto, se derivan las siguientes categorías:

- Relación de las energías renovables con los ODS.
- Cooperación internacional.

Categoría 1: Relación de las Energías Renovables con los ODS

Descripción

Se conformó la categoría uno de la segunda unidad, en la cual se les preguntó a los expertos sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que más se han beneficiado, desafíos que enfrenta el país para integrar las energías renovables con otros ODS y metas futuras para maximizar la contribución a estos objetivos. Las respuestas fueron las siguientes:

- *“Bueno no me acuerdo todos los objetivos, pero si yo pienso que sí, digamos, vamos a ver y eso es una ruta digamos que el mundo va siguiendo y voy a hablar de algo que incluso no es ni siquiera acá, sino es un tema europeo, digamos, hay un, no sé si un convenio digamos, pero un tratado en Europa de que buscaba la descarbonización de toda Europa y en esa línea había un acuerdo de ir eliminando las plantas nucleares. Hay ciertos países que ya vieron que eso no es posible y que incluso ya se devolvieron, por ejemplo, Francia de que volvió a instalar o implementar sus plantas nucleares, pero hay otros países que sí y el mundo va en esa línea digamos del tema de la descarbonización y usar energías renovables. Entonces sobre todo Alemania, digamos en Europa sobre todo es Alemania la*

que está implementando ese tipo de tecnologías, entonces obviamente eso va también a línea de cumplir los objetivos desarrollo sostenible.” (Entrevistado 1)

- *“Qué ve usted, cuáles son de los desafíos que enfrentamos como país, aparte de la infraestructura, la educación, la poca educación, la parte burocrática, qué nos falta para integrarnos más con cumplir ya en 2030 los objetivos desarrollo Sostenible está ya imposible. Es que nosotros primero hay algo muy problemático, hay algo que a nosotros nos está faltando, es que en Costa Rica ya no hay ideología, nosotros necesitamos una ideología 1. Marco conceptual, un modelo país que seguir en Costa Rica ya habla de un modelo país, usted ya no, usted no, usted ve que todo está pasando, pero no vamos hacia nada. Se le ocurrió firmarnos en esos objetivos al 2030, puso una meta, pero no se está liderando. Entonces, sin liderazgo, sin ese marco de ideas, sin ese objetivo grupal de nosotros vamos para allá, no lo va a lograr.*

Entonces, por ejemplo, si usted necesita cumplir con un objetivo y se tiene una meta, usted tiene que generar un programa, que en realidad es un conjunto de proyectos, una carpeta de proyectos que le quitan tomar acciones definidas, medibles, objetivos claros, una serie de pasos que lo lleven a esa meta que usted se puso. Si usted lo que quiere de Costa Rica es volverla a carbono neutral, usted tiene que abordar el tema en varios ejes. El primero de todos es el tema de energía. Pero el problema de energía es que usted va a tener que sentarse a revisar cuál es el encadenamiento que existe en Costa Rica para poder producir energía. Y segundo, cómo se relaciona este con lo que usted produce, que exporta. Pues hay un problema, porque en Costa Rica los esfuerzos no están articulados.

Para mí es muy noble pensar que en Europa a alguien se le ocurrió decir que el tercer mundo, con unas reglas de primer mundo va a desarrollarse. Y, muchacha, vea, yo estoy muy viejo y ya yo he visto muchas cosas y se lo voy a decir así clarito. No hay país del primer mundo que con las reglas que le puso el tercer mundo se haya desarrollado. Todo país de primer mundo se ha desarrollado porque o despedazó los recursos que tenía y tenía la libertad de hacerlo, o porque depredó los recursos de alguien más. Pero no hay ningún país, y me voy a morir sin verlo, que con esas reglas del primer mundo logre desarrollarse.

Véalo, y se lo voy a decir con varios ejemplos puntuales. ¿En Costa Rica hay petróleo? Sí, sí hay. ¿En Costa Rica hay gas? Sí, sí hay.” (Entrevistado 2)

- “He escuchado, los objetivos como tales, pero si básicamente lo que sí nos han comentado mucho es como cuidamos del agua, es como el punto donde siempre llega la gente porque te dice es que la energía del sol es así, la vas a tener siempre, que el viento lo va a tener siempre, pero que el agua se va a acabar.

¿Entonces sí, por eso digamos, creo que es donde entra la parte y se lo repito otra vez, de comprar, a querer invertir, porque al final de cuentas lo que está haciendo es una inversión, ¿verdad? Comprar en el Juan Castro Blanco para conservar ese parque que ya son nacientes de muchos ríos y muchas aguas que inclusive hasta la potable que llega a Ciudad Quesada, todo eso viene casi que de abarcar un poquito la zona de Aguas Zarcas, que es como por el otro lado, pero también abarca la zona, entonces creo que es un poquito lo que se busca ahora que a nivel práctico es muy complicado, a nivel teórico todo suena lindísimo, verdad, pero en el tema práctico es donde tal vez se tengan más trabas, como en todo, verdad? Pero sí, sí creo que anda un poquito por ese lado, al menos, como digo, al menos en el hídrico, porque usted lo que escucha más es mirar, cuidemos el agua, porque no te dicen no contaminemos para que la capa de ozono no esté tan contaminada y los rayos del sol más potentes, pero al final son rayos UV que al final llegan al panel como tal, verdad, que es lo que atrae la energía del sol.” (Entrevistado 3)

- “Si es bastante interesante, porque de hecho la estrategia corporativa del Grupo ICE y la de Compañía Fuerza y Luz también está basada en los ODS, en los objetivos, entonces es como primer cumplimiento y a raíz de eso se vienen estableciendo los demás objetivos estratégicos de la empresa. Y sí, sí estamos alineados totalmente a los objetivos de la ODS en los casos que aplica, pero sí tenemos una calificación por cada incumplimiento de los objetivos. ¿Y si hay una relación directa? Sí, hemos encontrado relación directa, de hecho, la estrategia corporativa te la voy a compartir aquí para que la tengas, porque vas a ver la relación de los objetivos con respecto a lo que nosotros vemos a nivel nacional.

Sí, claro, la que tenemos actualmente, la que estamos utilizando actualmente, nuestra estrategia corporativa de esos cuatro años, la que está vigente y puede ver precisamente la alineación que tenemos de nosotros con los ODS. Te estoy enviando la estrategia empresarial, que la corporativa es la que involucra todo el grupo, ICE RACSA, la compañía Fuerza y Luz, el ICE, toda esa parte y la empresarial se refiere más a cada empresa dice cómo aplica su estrategia. Puedes ver los cuadros en esos documentos, los cuadros de alineamiento para que sepas que sí, que estamos alineados totalmente nuestra estrategia cumpliendo con sus. Te voy a mandar el marco corporativo, sostenibilidad también. Puedes ver esos detalles, encuentras todo lo que estamos haciendo en todo el sector eléctrico, todos los proyectos, todas las inversiones, hacia dónde va el país a modo general, porque otras empresas pueden tomar estas, pero a nivel de nosotros, del ICE, puedes encontrar toda nuestra estrategia y te puede servir muchísimo para que tengas pruebas de que sí, que sí se está aplicando.” (Entrevistado 4)

- *“Bueno, yo creo que hay algunos quizás que tienen una mayor relación, por ejemplo, crecimiento económico, pues necesitamos electricidad para crecer económicamente, vamos a ver cuál otro, la acción del clima, verdad, también la protección del medio ambiente, eso tiene mucho que ver también. Y hay otros que tienen una relación, pero quizás no tan directa, bueno, está la energía asequible y no contaminante, que es como la que más se relaciona, pero yo creo que también tiene que ver con el fin de la pobreza. Creo que algunas de las situaciones que te hace ser pobre es no tener electricidad, porque implica un montón de cosas, por ejemplo, muchos países están haciendo cortes de electricidad y ¿eso que genera? genera pues digamos pobreza, pero no la comodidad que tienen otros países.*

O por ejemplo aquí que hace mucho calor y ocupas aire acondicionado y tú lo entiendes como costarricense, uno puede estar acostumbrado, pero como le explicas a un turista que le estás alquilando una habitación de lujo que no puede tener aire acondicionado, uno tiene electricidad, se afecta toda la actividad económica, no tener el suministro constante de electricidad, entonces creo que también la parte de salud obviamente la afecta, porque si un hospital no tiene electricidad no sirve absolutamente nada. Entonces yo creo que sí

hay muchos objetivos que tienen que ver con esa generación de energía y obviamente las ciudades o comunidades sostenibles también, porque el hecho de generar energía eléctrica a partir de energías renovables va también a ayudar a que las comunidades o las ciudades sean sostenibles también. Creo que esos son los más importantes, pero sí tiene relación con muchos, verdad

¿Incluso habría que analizar si la generación hidroeléctrica tiene algún problema o algún efecto sobre la vida en el río como tal, ¿verdad? Sobre los peces o los organismos también se le afecta alguna manera, tienen sus bemoles también. Y obviamente eso también, el objetivo de crecimiento económico, de trabajo, necesitamos la energía, yo creo que afectan muchos objetivos de esos que están. Creo que más bien es difícil decir cuál no afecta, cuál no.” (Entrevistado 5)

Análisis

Como fue comentado por los entrevistados, los objetivos de desarrollo sostenible son una guía importante para establecer metas y acciones a realizar sobre diferentes ámbitos, los expertos destacan que las energías renovables tienen impacto en la mayoría de los ODS directa e indirectamente.

Cabe mencionar que el cumplimiento de los ODS no está supervisado por una única entidad, sino que se realiza mediante un esfuerzo interinstitucional. No obstante, existen dos actores clave en el seguimiento y la articulación de los ODS en el país, estos son el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN), que es el ente rector en materia de planificación y define la alineación entre los planes de desarrollo nacionales y los ODS, coordina la integración de el Plan Nacional de Desarrollo y de Inversión Pública (PNDIP) y supervisa la formulación de políticas y la evaluación de su impacto en el cumplimiento de las metas de desarrollo sostenible. También están las instituciones sectoriales y órganos especializados donde cada ministerio aplica y supervisa el cumplimiento de las metas ODS que le competen, apoyándose en sistemas de información.

A nivel internacional, Costa Rica informa sus avances ante el foro de las Naciones Unidas que da seguimiento a los ODS, se elaboran informes voluntarios nacionales donde se comparan los logros y desafíos que se presentan en el país.

Se concuerda con los expertos que el objetivo 7 de garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos es el que se relaciona más con este tema y una de las metas principales ha sido el acceso a la electricidad con una cobertura a nivel nacional; por zona, región de planificación y sexo fue de 99.83% para el 2023. Para este mismo año, el 96.6% de la población hizo uso de energía limpia para cocinar. Esto ha permitido un avance significativo en la meta de asegurar servicios modernos y sostenibles de energía. Como se afirma a continuación:

El acceso a energía asequible, segura, sostenible y moderna es uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), ya que esta facilita el acceso a educación, empleo y servicios de salud. “La energía eléctrica es un servicio esencial, necesario prácticamente para todas las actividades”, enfatiza Lobo. Y que provenga de fuentes renovables tiene sus ventajas. (Méndez, 2022b)

Este acceso a la electricidad no solo favorece el bienestar y la calidad de vida de la población, sino que también facilita el acceso a servicios fundamentales como la educación, el empleo, la salud. La importancia de utilizar energías renovables reside en su capacidad para reducir las emisiones de gases contaminantes, lo que contribuye a la lucha contra el cambio climático al mismo tiempo que mejora la resiliencia de las comunidades. La energía eléctrica es esencial para el desarrollo de prácticamente todas las actividades humanas, reflejando cómo su disponibilidad y procedencia limpia tienen impactos multidimensionales en el progreso social y económico y relación directa al cumplimiento de las metas nacionales. Al respecto, se afirma que:

En temas de accesibilidad, Costa Rica sigue sobresaliendo al brindar acceso a electricidad limpia y eficiente a más del 99% de la población. Menos del 1% del país no tiene acceso a electricidad, siendo una cifra resaltante en el contexto latinoamericano y mundial,

asegurando bienestar y desarrollo humano en materia de accesibilidad a servicios básicos para toda la población. (MIDEPLAN, 2024a, p,27)

Este logro tiene impactos significativos más allá del acceso a un servicio básico, ya que influye directamente en otros, como el ODS 1 de fin de la pobreza, al reducir brechas a servicios esenciales, el ODS 3 de salud y bienestar, pues facilita el funcionamiento de infraestructuras críticas como hospitales y centros de salud, y el ODS 8 de trabajo decente y crecimiento económico, dado que la disponibilidad de energía fiable y sostenible favorece las condiciones para el desarrollo económico y la creación de empleo. Además de provenir de fuentes renovables, esta cobertura contribuye al ODS 13 de acción por el clima y fortalece la sostenibilidad ambiental.

Sobre el ODS 8 de promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos, se observó un crecimiento del 4.5 en el PIB real per cápita, la tasa de desempleo mostró reducciones; otra de las metas es “lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación, entre otras cosas centrándose en los sectores con gran valor añadido y un uso intensivo de la mano de obra”. (ONU, 2023, p,70). La electricidad confiable facilita la operación de comercios e industrias, impulsando la productividad y la competitividad del país.

Sobre el ODS 9-Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación, el porcentaje de empleo en el sector de manufactura aumentó del 2015 al 2023. Se indica que:

De aquí a 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas. (ONU, 2023, p.81)

Para que esta transición sea posible es crucial modernizar la infraestructura energética y garantizar que estas industrias adopten tecnologías limpias y procesos sostenibles. En cuanto al ODS 13- Acción por el clima y adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos, la predominancia de fuentes renovables en la generación eléctrica sin duda tiene gran relación con este objetivo, al reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, contribuyendo a las metas de descarbonización.

Cabe destacar que, para el 2023, Costa Rica ocupaba la posición 73 de 100 en cuanto a los países con mayor avance en los ODS particularmente para Latinoamérica y el Caribe, lo cual demuestra que siguen existiendo áreas de mejora para cumplir con las metas al 2030 y mantenerlas a lo largo del tiempo.

Sobre los desafíos que existen para integrar las energías renovables con los ODS, los expertos mencionaron que existe la necesidad de una mayor articulación entre las políticas energéticas y las de otros sectores para asegurar que las intervenciones sean coherentes y sinérgicas en todos los ámbitos. Modernizar las redes eléctricas y garantizar la estabilidad de la distribución en zonas rurales y de difícil acceso sigue siendo un reto, pero empresas como Coopelesca y el ICE, entre otras generadoras, están trabajando en ello, así como en fortalecer la capacidad técnica y el desarrollo de habilidades en el uso, operación y mantenimiento de tecnologías renovables es esencial. Enfatizan en que la gestión de los recursos naturales como el agua para la generación hidroeléctrica es vital y que se deben explotar otras fuentes de producción, así como también diversificar y asegurar la sostenibilidad ambiental a largo plazo.

De cara al futuro, se plantea modernizar el 100% de la infraestructura eléctrica en áreas vulnerables, capacitar a la población en competencias técnicas e incrementar la inversión en tecnologías limpias como almacenamiento, redes inteligentes y eficiencia energética. Promover la cooperación intersectorial es clave para el desarrollo de proyectos integrales que vinculen la salud, educación, desarrollo, energía, potenciando así el impacto transversal de los ODS. Adicionalmente es vital desarrollar un sistema de indicadores que permita medir el impacto de las energías renovables, las cuales son metas que permiten fortalecer la sostenibilidad ambiental, potenciar el desarrollo económico, social y urbano.

Categoría 2: Cooperación Internacional

Descripción

Se conformó la categoría dos de la segunda unidad, en la cual se les preguntó a los expertos sobre la imagen internacional de Costa Rica gracias a su liderazgo en energías renovables y planes o estrategias a futuro para mejorar este panorama. Las respuestas fueron las siguientes:

- *“Sí, sí, claro. Ya al principio te lo decía, para mí Costa Rica sí es líder en este tema, a nivel centroamericano, incluso más. Vamos a ver. Costa Rica sigue preocupando. Bueno, tal vez voy a hablar un poco más de este tema, de cómo estamos interconectados eléctricamente. Nosotros estamos interconectados bajo una línea que se llama el SIEPAC, es Sistema Interconectado Eléctrico para América Central. Y bajo el modelo de SIEPAC hay todo un mercado, es todo un tema que se viene trabajando desde hace muchos años, todo un mercado eléctrico donde se venden bloques de energía, digamos, que se yo, Nicaragua está necesitando un bloque de 50 megas de producción, y en ese tema del mercado eléctrico regional se ha venido moviendo mucho porque hay necesidad de energía.*

Y eso es lo cierto, digamos, la verdad de las cosas eso, todavía tenemos o ha crecido mucho el tema de la demanda. Entonces los países de América Central están buscando cómo crecer en su capacidad instalada. A eso iba con esta introducción. La forma de sumar a esa capacidad instalada, sobre todo en los demás países, es implementando plantas que no son renovables. Panamá acaba de implementar una planta de gas natural de 300 megas, es un montón, es muy grande. Nicaragua está trabajando, está desarrollando en este momento una planta de gas natural de 350 megas. Costa Rica, Costa Rica por un tema necesidad país, alquiló hace poco, en el año pasado, no me acuerdo si fue este año, unas plantas térmicas, pero no es la línea que tiene Costa Rica.” (Entrevistado 1)

- *“Sí ha servido porque usted le ha logrado vender al mundo unas estadísticas bastante curiosas y la gente lo toma como caballo de batalla y decir si se puede. Lo que pasa es que los resultados están tergiversados y hay una toda una muy buena campaña informativa y*

desinformativa que le hace pensar al resto del mundo que va muy bien, pero no es así. No es así. Ese es el asunto.” (Entrevistado 2)

- *“A nivel internacional en realidad sí, porque mucha gente, aunque no esté de acuerdo, pues el ICE es una potencia a nivel creo que centroamericano, no sé si abarca un poquito más, pero a nivel centroamericano creo que el ICE sí es, sí es una potencia grande y pues aquí ICE tienen sus competidores, pero al final no se ven como competencia porque creo que lo que genera ICE no lo genera nadie. Entonces y vamos a lo mismo, hay líneas de 230000 voltios, creo que Coopelesca ni por la mente pasa en tener una línea tan grande. Entonces creo que ya es un nivel muy top en sistemas hídricos y solo Arenal, tanto genera verdad, es una exageración lo que generan cada máquina y así tienen muchos proyectos que son muy grandes porque solo tienen la capacidad y pues la economía para hacerlos. Entonces creo que mucha gente a nivel centroamericano, no sé si ya a nivel de México, EE.UU. O yéndonos para el otro lado lo ven así, pero sí, sí, usted escucha siempre la gente hablar del ICE y pues sí, sí lo ven como una potencia a nivel centroamericano y le vende.” (Entrevistado 3)*
- *“Claro, en el mundo obviamente que la energía es un factor preponderante, importantísimo para la industria, cualquier tipo de industria, para criptomonedas, para todo tipo de cosas, las criptomonedas, por ejemplo, todo eso requiere la minería requiere un gran consumo energético y Costa Rica es una fuente muy atractiva por el tipo de fuente energética que hay. En otros países podrá venir eléctrica, pero Costa Rica tenemos una gran atracción hacia el tipo de industrias por la fuente energética. Entonces sí es indispensable para negociaciones, para aplicar a convenios internacionales de comercio, por ejemplo, uno de los requisitos también que se piden en esos convenios de comercio es precisamente el cumplimiento de ciertas normas internacionales de cuidado medio ambiente, la capa de ozono, que la matriz energética, etc.*

Y nosotros en eso estamos bien, siempre pasamos check a ese tipo de cosas porque mantenemos eso y también es una gran publicidad, si lo vemos desde un punto de vista publicitario, mercadotecnia, a nivel empresarial, a nivel internacional es una gran publicidad. Mira, hasta Coldplay vino a inaugurar su gira concierto en Costa Rica, porque

somos tan famosos que ellos sabían que eran famosos en matriz energética, entonces hasta esos grandes artistas nos conocen como los principales en el mundo, entonces por eso inauguraron su gira internacional aquí en Costa Rica, primer concierto aquí y todavía siguen en gira por todos lados hace años.

Pero porque si somos bastante importantes y ese tipo de cosas nos abre las puertas en el mercado internacional, nos abre las puertas a hacer negocios con empresas que tal vez están muy alineadas a eso o países que apoyan mucho eso, entonces saben que tenemos la marca esencial Costa Rica, que eso nos ayuda mucho también para dar seguridad de que los productos de Costa Rica esencial se reciban bien en el extranjero. Eso nos abre puertas, hablar, hacer convenios con algunas empresas y conseguir contratos, porque son productos que nacen de energías renovables, entonces da un gran plus a la hora de vender productos y servicios fuera del país. Entonces si abre mercados, ayuda muchísimo para abrir mercados y para cumplir con requisitos internacionales como Europa, por ejemplo, que piden mucho que los productos sean ecológicos y que no tengan incertidumbre por ser cuestiones así y tras eso que son creados con o son elaborados con energías renovables, pues mejor todavía. Entonces a nivel mercadológico abre muchas puertas en comercio a nivel internacional.” (Entrevistado 4)

- *“Vamos a ver, se integra perfectamente a cómo se vende Costa Rica para el mundo. ¿O sea, Costa Rica se vende como protección del medio ambiente, como respeto de los recursos naturales, como áreas protegidas, se vende a nivel internacional como un paraíso, ¿verdad? Y es precisamente mantener la congruencia, porque no tendría congruencia que tengamos un montón de bosques protegidos y producimos energía a partir de fósiles. Entonces creo que se mantiene esa congruencia y eso lo que hace es y mantener la imagen o reforzarla del país a nivel internacional. Bueno, por cuando Costa Rica cumplió no sé cuántos días seguidos sin utilizar energías no renovables para la producción de energía eléctrica, salían todos los periódicos, al final, periódicos internacionales. Creo que eso viene a reforzar la idea que las personas extranjeras tienen de Costa Rica una Costa Rica verde. También, porque aquí en teoría existe la legalidad, el marco jurídico y todo lo demás, entonces la gente también ve atractivo venir, poner un negocio en Costa Rica*

porque su matriz eléctrica viene de recursos renovables. Entonces pues también le conviene vender al mundo de que producen Costa Rica porque no está o está utilizando esas energías para la producción. Creo que todo se integra en la producción, en la parte comercial, para poder hacer que Costa Rica tenga una excelente imagen a nivel internacional.”
(Entrevistado 5)

Análisis

Como fue comentado por los entrevistados, la proyección de Costa Rica como un país verde a nivel internacional y referente en energía renovable gracias a la sólida capacidad de generación, tiene gran relevancia dentro del marco de cooperación internacional, facilitando convenios, alianzas, atrayendo inversiones y abriendo mercados en regiones con altos estándares ambientales.

Basado en las conversaciones con los expertos, se observa que la imagen del país se ha convertido en un atractivo estratégico que le permite forjar acuerdos clave a nivel global, este posicionamiento es crucial para aumentar su participación en negociaciones internacionales sobre temas como cambio climático, ODS, electrificación, sostenibilidad. Sobre lo anterior se indica que:

Costa Rica ha reafirmado el compromiso y ambición del Estado costarricense en la lucha contra el cambio climático como parte esencial de su política exterior. Las delegaciones nacionales han sido activas para impulsar acciones tendentes a cumplir las metas del Acuerdo de París, como mantener el aumento de la temperatura global por debajo de 1,5 C° para evitar los impactos más graves del cambio climático. Además, se ha dado especial énfasis a la importancia del adecuado financiamiento climático que procure incrementar los recursos necesarios para la mitigación y adaptación al cambio climático. (MIDEPLAN, 2024e, p. 28)

Esta imagen no solo fortalece su reputación, sino que también se convierte en una herramienta clave para la cooperación internacional y el cumplimiento de las metas nacionales y

ODS. Se ha buscado mantener una participación constante en diferentes ámbitos como la coordinación de la Asociación Independiente de América Latina y el Caribe (AILAC), donde países como Chile, Colombia, Guatemala, Honduras, Panamá, Perú y Costa Rica generan posiciones coordinadas, audaces y equilibradas sobre cambio climático, fundamentadas en una visión que promueva el desarrollo sostenible y la responsabilidad ambiental para las futuras generaciones.

Costa Rica ha hecho un esfuerzo significativo al trabajar con instituciones nacionales y con otros países para cuantificar y hacer visibles los montos de contrapartida nacional en los proyectos de cooperación, que, en otras palabras, son los capitales que una nación destina para complementar y apoyar la cooperación externa. Para el periodo 2020-2023 el país ha logrado demostrar que los países de renta media y media alta pueden valor y registrar estos aportes nacionales en los sistemas internos para planes de cooperación técnica y no reembolsable, lo cual es clave para el fortalecimiento y transparencia en el manejo de los recursos. A esto se suma que:

Con el Sistema de Gestión de Proyectos de Cooperación Internacional (SIGECI) además, Costa Rica ha logrado obtener datos que sirven para la toma de decisiones; y para los procesos de negociación de la cooperación internacional. Por ejemplo, entre el 2020 y el 2023, Costa Rica mantenía una cartera de proyectos en ejecución y ejecutados cuyo monto total ascendía a US\$ 205.638.083 millones, de los cuales US\$145.765.808 millones correspondía a recursos externos de cooperación, pero lo interesante es que un 29,12% eran recursos de contrapartida nacional (US\$59.872.275 millones), situación que antes del 2019 no se podía cuantificar valorizar o reportar información relativa. (MIDEPLAN, 2024f, p. 99)

Mas allá de los números, este sistema resalta una filosofía de transparencia y responsabilidad, mostrando cómo el país integra sus aportes en la toma de decisiones y en las negociaciones multilaterales. En esencia, se trata de una herramienta que fortalece la imagen de Costa Rica como un actor proactivo y comprometido, consolidando la confianza tanto a nivel

nacional como internacional, ofreciendo un modelo a seguir para otros. Esto se observa en los siguientes datos:

Entre los años 2020 y 2022, Costa Rica registró un total de 49037 proyectos de cooperación técnica y no reembolsable bilaterales y multilaterales, tanto de oferta como de demanda; los cuales se ejecutaron o estaban en ejecución en ese período. De este total, el 18,98% corresponden a proyectos vinculados con el ODS 1 “Poner fin a la pobreza”, seguido del ODS 5 “Igualdad de género y empoderamiento de la mujer”, con un 8,16% del total, y en tercer lugar se registraron proyectos vinculados con el ODS 4 “Educación de calidad” que representaron el 7,76% del total. (MIDEPLAN, 2024g, p.100)

Costa Rica ha demostrado un fuerte compromiso con los ODS a través de la ejecución de proyectos de cooperación técnica y no reembolsable, lo destacable no solo radica en la cantidad de proyectos, que sí es importante, sino también en la orientación estratégica que revela la política de cooperación internacional, al centrar esfuerzos en erradicar la pobreza, promover la igualdad de género y garantizar una educación de calidad que es parte del compromiso integral con el desarrollo humano y sostenible.

Sobre planes a futuro, Costa Rica apuesta por siete transformaciones aceleradoras de ODS que abarca sistemas agroalimentarios sostenibles, transformación digital, localización de los ODS, acción climática y resiliencia, protección social para no dejar a nadie atrás, protección de la movilidad humana y la educación. Ha delineado varios planes estratégicos para seguir avanzando en estos temas como incrementar la capacidad de energías renovables y seguir ampliando la infraestructura para la producción de energía limpia y proyectos de adaptación al cambio ambiental, como el aumento de fondos que ayuden tanto a nivel regional como nacional a mitigar los efectos del cambio climático, con enfoque en la protección de ecosistemas. El mejoramiento de la inclusividad en educación se logra desarrollando actividades inclusivas, para que todos tengan educación de calidad.

Retomando lo anterior, son planes que impulsan la implementación de los ODS, estas transformaciones son esenciales para abordar retos sociales, económicos, ambientales y fortalecer su integración con foros multilaterales internacionales. Entre estas se destaca la digitalización que busca cerrar la brecha digital y mejorar la conectividad y competitividad mediante el acceso universal y asequible a internet lo que fomenta la innovación.

La localización de los ODS apunta a tener un enfoque territorial para asegurar que los beneficios lleguen a las comunidades locales, mejora de servicios públicos. La acción climática y resiliencia es una de las principales áreas debido a las amenazas climáticas, por lo que se procura la promoción de soluciones que usen recursos naturales de manera sostenible, la protección de la infraestructura vial, comunidades vulnerables. Asimismo, la protección social y la educación de calidad son primordiales al buscar reducir desigualdades y garantizar oportunidades económicas e inclusión social.

Este enfoque evidencia la convicción de que la cooperación va más allá de cifras, estas iniciativas pretenden generar un efecto dominó, movilizando recursos y alianzas internacionales para cerrar brechas; se trata de transformar realidades, potenciar el bienestar social y construir una sociedad más justa e inclusiva, en sintonía con los desafíos globales y los principios de los ODS.

Unidad de análisis 3: Desafíos y Oportunidades

La tercera unidad de análisis se centra en identificar los desafíos y oportunidades que enfrenta el país como líder en el uso y promoción de energías renovables. Se busca comprender cómo la transición energética impacta la imagen internacional de Costa Rica, los retos asociados a mantener la competitividad en el comercio internacional, formas de cooperación y barreras existentes.

Al tratarse de una unidad tan importante, se derivan las siguientes categorías:

- Desafíos en la transición y sostenibilidad energética.
- Oportunidades de cooperación y liderazgo renovable.

Categoría 1: Desafíos en la Transición y Sostenibilidad Energética

Descripción

Se conformó la categoría uno de la tercera unidad, en la cual se les preguntó a los expertos sobre desafíos enfrenta Costa Rica en el comercio internacional debido a los costos de producción de energías renovables y cómo afecta la fluctuación de precios internacionales de energías fósiles al desarrollo de exportaciones sostenibles en Costa Rica. Las respuestas fueron las siguientes:

- *“Sí, sí, sí. Vamos a ver, este, un detalle que tienen los hidrocarburos, a diferencia de las plantas de energía renovable, que al final de cuentas eso es dinero, este, es que los hidrocarburos son energía firme, así se llama, digamos que es energía firme, arranco cuando necesito la energía, punto. Entonces, al final de cuentas, ese respaldo en hidrocarbonos tiene un precio y es un precio muy elevado, o sea, hablando de precio solamente, digamos, no estamos hablando de la parte verde, sino solamente hablando de precio, ese precio de arrancar esas plantas, ya se sabe cuánto cuestan, ya se sabe de todo acerca de esas plantas y que es elevado. A diferencia, por ejemplo, de una eólica, o sea, una eólica usted implementarla sí, o sea, son años desarrollo, son años de construcción, etc. ¿Pero ¿cuánto te cuesta el agua?*

El agua está, construyas o no la hidroeléctrica, el agua va a correr. Entonces los costos fijos de una hidroeléctrica, por ejemplo, son muchísimo más bajos que una planta de ese tipo. Entonces, eso es un reto, digamos, ver cómo seguimos creciendo, ojalá con plantas renovables o verdes, que, aunque es cierto en la implementación tiene un costo quizás un poco más alto, pero a larga en la operación sí, costo cero. Entonces son retos importantes que tiene el país y que tenemos en este momento, como te decía, una necesidad no solo de Costa Rica, sino de todo Centroamérica fuerte en cuanto a la demanda eléctrica que tenemos.” (Entrevistado 1)

- *“Es que nosotros, vea, por ejemplo, se lo pongo así, nosotros vivimos, nosotros podemos sostener en cierta medida el precio, un precio bajo de energía como país, ¿cuál es el*

problema? Que dependiendo de cómo esté el clima, podría ser que un año sí y otro año no, entonces tenemos que compensar con plantas térmicas. Entonces es donde si usted no tiene una forma segura de precio, de un costo que usted pueda pronosticar, un costo que usted pueda manejar, producir energía se puede volver muy caro por algo tan sencillo como se encarezcan los combustibles, porque simplemente Medio Oriente como tantas veces entra en ebullición algún proceso político y ya está, ya usted está jodido. Y si ese año no tenemos poca agua, entonces resulta que tenemos que caro los combustibles fósiles y a la tarifa de la electricidad, así de sencillo.

Y ya está toda la cadena, porque todo ese costo, si yo estoy programando la producción de dos, en planes de cinco años, dos años, tres años, yo voy a tener que saber, yo tengo que manejar cierto nivel, yo tengo que incertidumbre en muchas cosas, yo tengo que saber cuánto es el riesgo o se vuelve muy arriesgado, entonces se vuelve poco atractivo. Súmele que nosotros somos un país caro para producir, porque nosotros tenemos unas altas cargas sociales, eso es otra cosa, así que es caro, cada trabajador cuesta una 5 veces al patrono. ¿Y dice, pero por qué una 5 veces? Muy sencillo, porque la suma total de cargas sociales son aproximadamente 47, cinco 49, 5 % de la mano de obra.” (Entrevistado 2)

- *“Eso es un tema complicado porque si no hay agua no se genera y si hay mucha agua tampoco se genera porque de nada me sirve a mí una crecida en un río si lo que mete es arena, piedra, palos, troncos, yo tengo que tapar o cerrar mi toma de agua para que esa avenida o para que esa llena pase recto, entonces al final yo tengo un exceso de cantidad de agua y no puedo, ya no puedo generar porque se me puede llenar con puertas. Hay muchas cosas, hay muchas cosas ancladas.” (Entrevistado 3)*
- *“Y hablando de costos, realmente el costo de la energía renovable no es tan costoso en sí, valga la redundancia, porque el producto, la energía que usamos son fuentes naturales, agua, viento, geotermia. Entonces el asunto es la inversión que hay que hacer, la inversión fuerte. Son proyectos muy caros y por suerte como son proyectos de eso, entonces conseguimos tasas de interés bajas y préstamos muy blandos. Eso nos ayuda a desarrollar esa matriz energética y mantenerla no solo, sino mantenerla a lo largo del tiempo. ¿Existen*

proyecciones a nivel nacional con respecto al consumo eléctrico de aquí a unos años, a futuro? Siempre se trabaja así, el país trabaja con proyecciones. Entonces, por ejemplo, ya sabemos cuánto vamos a crecer en el consumo eléctrico de aquí a 10, 15 años. Se proyecta hacia 10, 15 años.

Se hacen todos análisis de crecimiento, residenciales, industria, consumo, criptomonedas, lo que sea. Industria, lo que sea. Se hacen proyecciones y con base en eso es que se va creciendo la matriz, se va creciendo las fuentes, se van buscando nuevos proyectos, nuevas capacidades, aumentando las capacidades continuamente para crear eso. Actualmente estamos el ICE, estamos hablando de un proyecto que se llama Borinquen, allá en Guanacaste. Es un proyecto enorme, geotérmico muy grande, 100 % renovable, sin impacto ambiental. No hay impacto ambiental va a producir muchísima energía geotérmica, aumentar muchísimo la matriz. Todo eso va a asegurar todavía, todavía nos va a asegurar más que dependamos mucho menos de los hidrocarburos del búnker. Tenemos una planta que se llama Garabito, allá en Miramar de Puntarenas, que es la planta que tenemos de búnker que funciona con combustible en caso de que se requiera. A veces se ha tenido que encender para apoyar, para distribuir, pero se trata de tenerla. ¿Y por emergencias? Es más que todo para emergencia, para soporte a la matriz energética, para cuando hay picos muy altos de consumo y cuestiones así. Pero es como una es la única planta que tenemos actualmente de búnker, es nuestra esperanza en caso de que suceda algo o si no podemos comprar desde afuera, si actualmente el mercado está muy caro, entonces si está barato, pues compramos energía y no prendemos la de Garabito. A veces hemos hecho, sí, entonces todo un balance que se hace con respecto continuamente, que hace el CENCE, que valore constantemente eso para estar manteniendo. Y siempre se proyecta futuro el crecimiento del país. Siempre hay muchas matrices, muchos indicadores que nos ayudan a establecer cuánto va a ser el consumo dentro de unos años.

Entonces medimos la potencia actual, nuestra capacidad y vemos el futuro y vemos a ver cuánto tiempo tenemos para desarrollar más proyectos o más inversiones para poder seguir creciendo. O sea, esto nunca va a parar, siempre vamos a tener que invertir en nuevos proyectos, en nuevas fuentes renovables. Así requieren. Actualmente se está

estudiando una posibilidad de producir energía en el mar. Se ha hecho un estudio para producir energía en el mar. En el mar hay muchas posibilidades de utilizar energía, por ejemplo, en el oleaje, por ejemplo, en el viento. Hay una gran ventaja. Entonces ya se han hecho estudios, el ICE ya ha participado en estudios al respecto, y es muy viable producir energía en el mar, porque no hay montaña, entonces el viento llega directo.

Entonces muchos países están utilizando eso, sobre todo en países desarrollados, y quieren ellos que nosotros como país ecológico implementemos el tipo de tecnologías. Ya han venido a asesorar, nos han hecho estudios y todo han dado positivo, pero son alternativas que se está investigando. Obviamente no se vería muy bonito una torre en medio mar. Nos afecta nuestra escena, sí, nuestra visión ecológica, por eso es que no se toma en cuenta, pero sí sería una gran posibilidad de utilizar. No se ven muy bonitas, pero y eso mancha un poquito nuestra imagen de turismo, por decir así. A gente no le va a gustar ver una torre en medio mar. Pero son opciones que se están viendo por toda la investigación. Siempre pensando en la proyección a futuro, que Borinquen va a ayudar muchísimo.

Viene otro Borinquen dos, otro tipo de proyectos que se están pensando a mediano plazo. Son inversiones muy altas, son diseños muy especializados y se requieren de años, años como Reventazón, son 10 años, 12 años desarrollando Reventazón. Entonces un proyecto muy complejo de mucho. Pero si estamos viendo el futuro, todos los países bien, siempre ven a futuro y calculan cuánto va a ir consumiendo un país, y con base en eso van desarrollando los proyectos para que siempre, nunca falle eso. Nunca haya escasez de electricidad como otros países cercanos. Tenemos países cercanos aquí que lamentablemente hay cortes de luz de ciertas horas. Hablemos de Cuba, Nicaragua, hablemos de Venezuela, hablemos de muchos países que sufren por eso, porque la matriz energética está muy mal, no está balanceada, entonces ni tampoco tienen comercio de electricidad otros países. Nosotros tenemos esa posibilidad.

Es caro, sale más caro, es combustible, es eficiente, es una planta muy moderna, no hay muchísima contaminación, no va a haber un montón de humo saliendo y cosas así. Es bastante moderna esa planta, pero sí, obviamente que es más caro. Entonces esa energía,

por eso se trata de usarte lo mínimo posible, porque es caro. Y eso afecta los precios, los costos. Y los costos son todo se reporta a la SUGEF y es la que pone los precios. Entonces nos piden, nos pide el costo de cuánto le costó la energía y si ven que nos costó, si nos costó un poco caro, pues nos suben el precio. Electricidad ni siquiera somos nosotros los que hacemos eso. Entonces ahora lo que hicimos fue pedir más bien un rebajo, porque pudimos bajar los costos, montones de energía, entonces pedimos un rebajo. ¿Al final cuántos aprobaron?

Menos, porque no depende de nosotros. Pero si se hace eso y es más caro, si hay un impacto a nivel de imagen tal vez no, porque es un porcentaje muy bajo de todo el 100 % estamos hablando de 10, cinco, 7 %, 5 % en ciertos casos hay. Entonces a nivel mundial no se ve mucho, no hay impacto significativo. A nivel de la calidad tampoco, la calidad se mantiene, no hay cortes de luz, no hay nada. A nivel de exportación, por lo general exportamos cuando tenemos una capacidad adicional con renovables, no con los fósiles. Porque sale más barato. Salió más barato, pero muchas veces, a veces importar porque hay que producirle aquí, eso es otro importante, pero obviamente lo que importamos que sean fuentes renovables, Costa Rica no importa electricidad sino de fuentes renovables, entonces es muy importante también para mantener los costos y para mantener también nuestra matriz con ese costo, porcentajes alto.” (Entrevistado 4)

- *“La geopolítica. La geopolítica afecta porque no somos productores de la tecnología, somos importadores de la tecnología que se utiliza en esta producción de energía renovable. Si hay alguna cuestión como los paneles solares, dependemos de los extranjeros que producen esos paneles, que tienen la tecnología y que nos sirven de proveedores. Pero digamos, una situación geopolítica como la que está viendo China y EEUU nos puede afectar respecto al acceso a esa y al precio de la tecnología que nosotros no tenemos y que necesitamos para producir.*

- *Entonces son decisiones que también afectan la parte comercial del país y yo creo que ese es un gran problema porque necesitamos una cadena de suministro constante y que sea económica también para los costos y yo creo que en eso hay que tener mucho cuidado,*

porque si nos estamos vendiendo al extranjero en este momento como gran potencial para que venga a invertir EEUU aquí a hacer fábricas de microprocesadores y no sé qué, pues eso significa que tenemos que tener esa energía y tenemos que tener la tecnología para producir esa energía que realmente le importamos. Y no es un secreto que, para importar la barata, lo barato no es de EE. UU. o Europa, sino que viene de Asia. Entonces esas situaciones son complejas y deberíamos de también tenerlo previsto a futuro.

Yo creo que el gran detonante del costo es el transporte. Nuestros productos pueden ser muy competitivos y muy de muy buena calidad y producido con energías renovables y en un país ecológico, pero tenemos un pequeño problemita en la parte del transporte principalmente. ¿Por qué? Porque además de una infraestructura bastante deficiente que tenemos, eso genera un consumo adicional de combustible 1. Combustible que depende de precios internacionales y de otras situaciones totalmente externas a nosotros, de que si hay guerra en un lugar, que si hay tensión diplomática en otro y va a depender muchas de las situaciones que no controlamos.

Entonces yo creo que el precio del combustible me va a afectar todos los costos de transporte, ya sea terrestre, marítimo y aéreo que tienen un importante margen del costo final del producto al consumidor, entonces es donde más se ve afectado. Obviamente ocupamos combustibles fósiles, todavía se utiliza mucho en maquinaria agrícola, en equipo de fumigación, ese tipo de cosas que utilizamos esos combustibles fósiles. Pero creo que la gran mayoría del costo es por el transporte y el costo. Si aumenta el costo de los combustibles, el transporte se volverá sumamente caro y otra vez estaríamos entrando en una situación que Costa Rica tiene que invertir también en equipos eléctricos para transporte, infraestructura en general, carreteras, puertos, todo debe ser bastante reforzado. Pero yo creo que ese es como el impacto que tiene el precio internacional de combustible. Es en ese transporte en donde se traduce a los precios para el consumidor, tanto local como para nuestros productos de exportación.” (Entrevistado 5)

Análisis

Como fue comentando por los expertos, uno de los grandes desafíos es que, aunque el país continúe avanzando en la generación de energía verde, en especial hidroeléctrica, se depende en gran medida de factores climáticos, lo que se traduce en incertidumbre en la producción. El exceso o la escasez de agua dificultan la obtención del suministro, por lo que los expertos destacan que es de carácter urgente invertir en otras energías poco explotadas, “la evidencia demuestra que seguimos desaprovechando el gran potencial de energía solar y la gran oportunidad de reducir los costos de la electricidad para mejorar la competitividad nacional y potenciar el desarrollo económico y social del país”. (Dobles, 2024).

Los entrevistados mencionaron que, debido a lo anterior, se requiere de plantas térmicas como respaldo para cubrir picos de demanda o periodos de baja producción renovable por factores externos, que influyen en el costo de la energía y, por ende, en el incremento en los precios de los bienes y servicios.

Se enfatiza en que la generación puede requerir el uso de fuentes de respaldo, encareciendo los costos:

El riesgo de una temporada más seca en el 2023 y años subsiguientes obliga a mirar varias alternativas para compensar esta condición climatológica en los meses de bajos caudales hidráulicos, como es el aumento de la generación termoeléctrica, mayor dependencia de las transacciones en el mercado regional, aumentar las compras a los generadores privados, aumentar la generación distribuida, entre otras, a fin de mantener el criterio de confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional. (Blanco, 2023, p.7)

En lo que respecta a la generación, distribución, transmisión y comercialización de energía eléctrica, en el plano jurídico el ICE conserva una posición hegemónica que, aunque no se declare monopolio, está reforzado por marcos normativos que limitan la capacidad privada de invertir y

vender energía, por lo que hay supremacía del ICE por encima del sector privado. Este cada vez participa más, pero debe apegarse a regulaciones y limitaciones de producción.

Leyes como la N.º 7200, la N.º 7508 y otras establecen tope de potencia en función de proyectos y permiten al ICE comprar hasta el 15% de la fuerza generada por productores privados. Esta estructura les impide a actores privados a competir libremente en la venta de energía, obligándolos casi a vender los excedentes de generación al ICE. Por lo que los expertos comentan que se necesita una apertura en el sistema, brindando viabilidad a proyectos de generación más eficientes con mejores tarifas, capacidad de diversificar la matriz a precios competitivos. Al respecto, se observa que:

Al ampliar la posibilidad de pertenecer al mercado de energía eléctrica distribuida, se abriría la brecha que les permite a los consumidores optar por obtener un mejor servicio tanto en calidad como en tarifas. Cabe considerar que con el pasar de los años, la demanda eléctrica aumentará, por lo que puede que, si el Estado no cuenta con la infraestructura necesaria para abastecer la demanda del servicio, el sistema colapse. (Ocampo, 2021, p.115)

La creciente demanda de energía es notable y aunque estas empresas e instituciones trabajen con proyecciones a largo plazo, existe la necesidad de atraer inversión para la generación de proyectos con infraestructuras innovadoras y aumentar la producción de otro tipo de energías, para no poner todo el peso de la matriz energética sobre la energía hidroeléctrica. A continuación, se exponen algunos datos interesantes sobre este tema:

De acuerdo con el Plan de Expansión de la Generación (PEG), se incorporan al plan de proyectos una variedad de tecnologías donde se proyecta que para el 2040 se tenga la siguiente distribución de capacidad instalada: 43,4% hidro, 19,8% solar, 16,2% eólica, 7,6% térmico, 6,4% geotérmico, 5,3% baterías y 1,3% biomasa (Jiménez et al., 2023). Esto implica un crecimiento acelerado, principalmente por su rapidez de instalación, de energía

renovable variable (ERV), solar y eólicas, que a su vez plantea desafíos a medida que aumenta su participación; principalmente en mantener el equilibrio de la oferta y la demanda de energía, requiriendo que los sistemas eléctricos sean más flexibles. (Bazán, 2024b, p.24)

Para sostener el crecimiento eléctrico y la competitividad, se realizan proyecciones de diez a quince años que orientan la construcción de nuevas plantas y la diversificación de la matriz energética. “Así como celebramos la llegada de inversionistas a las zonas francas, deberíamos aplaudir que inviertan en megaproyectos de energía solar o eólica”. (Leandro, 2024), enfatizando la necesidad de atraer capital privado hacia el sector energético cuyos proyectos conllevan elevados costos de inversión y, por tanto, se requiere de la apertura del mercado. Esta estrategia de planificación es clave para asegurar el suministro y mantener la imagen de país limpio y renovable.

Además de lo ya mencionado, la infraestructura y el transporte deficiente y la inversión en estos enfrenta limitaciones que dificultan la competitividad y el desarrollo; se han observado recortes en el presupuesto de la obra pública, lo que frena la modernización de vías, puertos y su mantenimiento, esto es preocupante porque “un mayor acervo de infraestructura dinamiza la economía al fomentar la competitividad y la productividad”. (Consejo Nacional de Rectores & Programa Estado de la Nación, 2024c, p.127).

Por tanto, el alto consumo de combustibles fósiles merma la competencia en los mercados globales porque en este contexto, los vaivenes en los precios del petróleo y el gas impactan directamente los costos de operación y eleva la huella de carbono, mientras que la saturación vial y la paupérrima logística en las zonas urbanas limitan la efectividad de las exportaciones y de la economía en conjunto. Se indica que:

Aunque se discute sobre las alternativas para reducir la dependencia a los hidrocarburos y modificar los factores estructurales que limitan este cambio (PEN, 2022; Blanco, 2023), no se observa avances en esta dirección. El 72% del consumo de combustibles fósiles sigue

asociado al sector transporte (gráfico 4.10). En conjunto, el transporte privado y de carga utilizan el 65% del petróleo importado en el país. (Consejo Nacional de Rectores & Programa Estado de la Nación, 2024d, p.186)

Se menciona que la producción de energía no se ve tan afectada por el incremento de los hidrocarburos porque por lo general la matriz energética se mantiene gracias a recursos renovables, pero que las tensiones geopolíticas o conflictos en regiones productoras pueden incrementar rápidamente el precio de la energía, de las materias primas y desestabilizar la planificación de costos de las empresas nacionales. Se observa que:

De acuerdo con la OCDE, la reducción reciente del precio del petróleo en los mercados internacionales se reflejó en los precios locales de los países miembros y estima que parte del ajuste a la baja podría completarse al término del 2024. (Consejo Nacional de Rectores & Programa Estado de la Nación, 2024e, p.139)

Al depender fuertemente de la importación de combustibles fósiles, especialmente para el transporte de mercancías, Costa Rica se vuelve vulnerable ante variaciones en los precios internacionales y, aunque no se estiman cambios bruscos de momento, pueden suceder por razones externas e impactar el costo logístico ya que buena parte de la cadena de producción y distribución aun descansa en estos. Pese al aumento de vehículos eléctricos, la transición implica retos financieros, la falta de inversión en infraestructura y la poca articulación de políticas concretas retrasa la transformación estructural del sector transporte.

En contrapartida, Costa Rica importa gran parte de la tecnología necesaria para la generación renovable como los paneles solares, turbinas, transformadores, sistemas de control y automatización, entre muchos otros de Asia, Estados Unidos y Europa. Por tanto, la disponibilidad y precio de estos equipos están sujetos a factores externos, como conflictos comerciales o cambios en la oferta y la demanda internacional, lo cual afecta directamente en los costos de producción. A raíz de lo anterior, se evidencia que:

Todo esto implica que el país tiene retos importantes hacia el corto, mediano y largo plazo, donde tiene principalmente la necesidad de dar seguridad energética (disponibilidad y asequibilidad ininterrumpida del suministro de energía) a los servicios que la población requiere, pero al mismo tiempo de alguna forma iniciar con la descarbonización de la energía y velar que las inversiones realizadas sean sostenibles hacia la segunda mitad del siglo. (Bazán, 2024c, p.24)

De cara al futuro, el país requiere inversiones significativas tanto en la modernización de su red de transporte como en megaproyectos de energías renovables, así como la apertura de regulaciones para dinamizar la participación privada. Bajo este escenario, Costa Rica debe equilibrar la seguridad energética, la sostenibilidad de las inversiones y la necesidad de reducir su dependencia de hidrocarburos, si desea mantener y potenciar su competitividad exportadora.

Categoría 2: Oportunidades de Cooperación y Liderazgo Renovable

Descripción

Se conformó la categoría dos de la tercera unidad, en la cual se les preguntó a los expertos sobre nuevas oportunidades de cooperación internacional podrían surgir a partir del gran rol de Costa Rica en la generación de energías verdes y si el liderazgo en energías renovables ha influido en la percepción de los consumidores internacionales sobre la oferta costarricense. Las respuestas fueron las siguientes:

“Bueno, sí voy a hablar de algo que no me gusta hablar, pero bueno, hace poco me dieron la oportunidad de asistir a un seminario internacional en China, que era de mantenimiento de represas. China va también mucho en esa línea, digamos, de aumento de energía renovable y el crecimiento sobre todo en la matriz solar es increíble, o sea, en 10 años han construido las dos hidroeléctricas más grandes del mundo. Y entonces en esa línea ellos obviamente están desarrollando muchísima tecnología y demás, y hay muchos seminarios,

investigación, etc. Que están ayudando a países aliados o amigos en todos estos temas de investigación, desarrollo y demás. Y por eso fue, digamos que quizás de la oportunidad, salió por la oportunidad de ir a ese seminario. Incluso estoy viendo temas súper interesantes que uno ni se imagina, digamos, nos explicaban, por ejemplo, y algo que es súper interesante, el efecto, bueno, nosotros les decimos zompopas, pero las hormiguillas esas, ellos les dicen termitas, las termitas hacen los caminos en las represas y esos caminitos que van formando se llenan de agua y eso a larga muchas veces genera un fallo de un dique en una represa. Si me preguntás antes del seminario y si no voy a ir al seminario, ni por la mente me hubiera pasado. Pero digamos, son detalles que, como decir, o sea, al final de cuentas en temas de convenios, en temas de participar en seminarios de ese tipo y demás, y pues vamos aprendiendo y hay cooperación entre los países para todo ese tema.” (Entrevistado 1)

- *“Que difícil me lo pone, porque se lo voy a poner así, yo viví una parte de la guerra fría, yo viví la caída del muro de Berlín, yo viví una parte de la desintegración de Yugoslavia y y, eso el mundo era de dos polos y ahora pasó unipolar y ahora se está otra vez dividiendo el mundo, otra vez el negocio se lo voy a poner de lo más, de la forma más capitalista y mercantil que se lo pueda decir. Si yo tuviera plata, yo no la pongo en Costa Rica. Muy sencillo, porque es muy caro. ¿La pregunta es qué es lo que usted, cuál es? ¿O sea, qué es lo que usted quiere ganar? Los famosos bonos de como hace Elon Musk. Lo que usted está ganando es bonos de Co2. Usted por un lado dice que produce energía verde y le vende empresas que contaminan bonos de carbono neutral. Si ese es el negocio, sí, eso es lo que hay que hacer. ¿Entonces, en qué debería invertir? Bueno, vamos a hacer cosas con una fábrica de electricidad. Perfecto. ¿Cómo lo hacemos? Deje otra vez hacer grandes proyectos hidroeléctricos, porque apunte baterías y techos con paneles solares. Usted no alcanza. Vea, Graciela, no alcanza. Apunte baterías de carro y paneles solares. No da para el gas. No da, no da, nos da. Es que así de sencillo, nos da. ¿Dónde está la carnita? Deje otra vez, haga grandes proyectos y verá que usted puede exportar electricidad. Que el ICE le deje exportar electricidad a un precio razonable a empresas hidroeléctricas como lo es Coopelesca. Que cobre un peaje razonable. ¿Me explico? Es cierto todo, las oportunidades están aquí en que tenemos.*

Hay muchísimas. Si usted me dice es que no, pues no hay que ser negativo, usted puede vivir muy bien, nada más tiene que, todo tiene que estructurarse a eso. Lo que pasa es que nosotros, Costa Rica se ha quedado sin ideología. Costa Rica le falta ideología, le falta el norte. Costa Rica tiene años de estar flotando el norte aquí nadie sabe para dónde vamos. Lo único que yo le puedo decir en los últimos 10 años que sonó a un medio norte fueron esos objetivos al 2030. Porque le dijeron como país, alguien nos comprometió sin informar, porque es otra cosa. De hecho, creo que fue Luis Guillermo Solís el que nos comprometió, pero nunca nos avisaron que teníamos ese compromiso y entonces íbamos a reventa cincha.” (Entrevistado 2)

- *“Yo lo veo un poco complicado a nivel de Centroamérica a Costa Rica, no de Costa Rica hacia Centroamérica porque aquí no tenemos un mercado abierto de electricidad, entonces si yo le abro la puerta a alguien para que venga y me ayude va a querer que le abra la puerta a nivel país sería creo que no debería decir eso, pero a nivel país pues si nos si no sirve y pues es que venga alguien y compita de afuera. Pasó con la telefonía, era solo ICE y entraron todas las demás.*

Entonces creo que por también al final son oportunidades, creo que todos estamos anuentes a que, si algo es más barato y me funciona igual, pues hacerlo, pero creo que a nivel de infraestructura es muy complicado, es muy, muy complicado porque es donde voy a meter más postes y ya sobran y se ve aterrado de cables en todas las zonas rurales, en todas las zonas céntricas y aquí, aquí peor todavía, donde usted camino y usted le encuentra un poste. Entonces digamos si llega alguien a querer hacer eso, pues es complicado.” (Entrevistado 3)

- *“Claro que hay muchas oportunidades, el mundo entero está en una guerra total con la energía, la energía es lo que mueve el mundo. Entonces obviamente todos los países tratan de cuidar su energía al máximo. El uso de combustibles fósiles, por ejemplo, se ha intentado bajar todo lo que se ha podido con el desarrollo de los carros eléctricos, por ejemplo, de automóviles eléctricos, muchos piensan que ese es el futuro, los autos eléctricos, sin embargo, el crecimiento ha sido fuerte, pero no tan alto. China por ejemplo ha tenido más*

desarrollo que EE.UU. En el tema desarrollo de carros eléctricos, igual que Europa, ciertos países de Europa también, aparte de los países escandinavos están casi al 100 % con cables eléctricos.

Entonces la tendencia es bajar los combustibles fósiles y aumentar el consumo de autos eléctricos, que los autos eléctricos al consumir electricidad también nos obligan a crear más disponibilidad para eso. Pero si hay muchas oportunidades, realmente la parte de la industria eléctrica, la industria basada en tecnologías verdes es mucho más importante a nivel mundial. Eso atrae muchos convenios, hay muchos convenios internacionales de libre comercio y todo, que exigen eso, no que lo piden, sino que lo exigen. Entonces nosotros por suerte como estamos hablando, entonces se nos abren muchos convenios por todo lado. Cuando ingresamos a la OCDE, por ejemplo, unos requisitos eran cumplimos mucho con eso es muy fácil, nuestra energía, nuestra estabilidad política, nuestra matriz, nuestra proyección de crecimiento. Por eso que somos un país que está en crecimiento comparado con otros países, y mucho se debe a la energía.

La energía en otros países no se puede crecer de esa manera. Ninguna empresa va a invertir en un país donde haya cortes eléctricos, no van a hacerlo. Entonces eso nos abre puertas para el futuro. Hay muchos retos por seguir, que es el mantenimiento de esto, que no se pierda esto. ¿Como toda producción, como toda planta, requiere mantenimiento, requiere crecimiento y requiere y eso es un costo, ¿verdad? La ventaja es que muchas plantas, ya que ICE tiene antiguas, ya están terminando de pagarse los préstamos, los créditos ya están quedando libres. Eso nos garantiza que a futuro podemos bajar todavía más los costos de electricidad. Eso es parte de lo que estamos pensando, planificando futuro, dejar de pagar ya créditos grandes que tenemos actualmente las plantas. Entonces obviamente ya no tenemos esos gastos y el costo podría bajar.

Estamos en toda una parte financiera pidiendo apoyo a entes internacionales para reconvertir deudas que tenemos a créditos blandos, para bajar todavía más los costos y poder ofrecer precios más bajos en el sector. Eso obviamente a la industria le gusta más y nos hace más atractivos también.” (Entrevistado 4)

- *“Bueno, creo que Costa Rica podría estar apostando por innovación en la parte de la generación de energía eléctrica. Ya se está trabajando producción de energía eléctrica a partir de las olas, por ejemplo, que tenemos mar a ambos lados y bastante fuerte el oleaje en algunas zonas, podría ser otra alternativa para la generación. Creo que lo geotérmico, aunque teníamos un proyecto geotérmico, este no fue tan exitoso ni es tan factible, porque no es en cualquier parte. ¿En cambio, deberíamos de buscar la forma de ir incorporando nuevas tecnologías para la producción de energía renovable, ya no solamente el eólico, solar, sino ver las opciones de mar, que también es una opción importante o de generación eólica, pero dentro del mar.*

Muchos países ya tienen sus torres otra vez, lugares donde generalmente pega bastante viento, el mar pues no tiene ningún obstáculo que te corte el viento, no hay montañas, no hay bosques. Entonces creo que también podríamos explorar, generar esa energía de otras maneras más innovadoras que está a vanguardia de investigación. Podríamos hacer alianzas estratégicas con países que están en proceso ya de implementar estas tecnologías para poder traerlas al país. Y otra vez, yo creo que países como Costa Rica en caso específico, se puede vender como muy buena opción para generar una imagen para alguna empresa internacional que esté explotando estas nuevas energías. Parece que tenemos ese potencial y que eso es como por donde deberíamos de buscar la cooperación.

Ahora, si pudiéramos desarrollar nuestras fábricas, nuestra producción también sería muy importante, podríamos tener nuestra propia producción de paneles solares, incluso exportarlos al resto de Centroamérica y eso sería muy importante. Tenemos la mano de obra calificada, tenemos la experiencia también, entonces creo que podría ser buscar también cooperación para traer esta nueva inversión que se instale en el país y poder también ser exportadores y no depender también de productores ajenos, que están muy lejos geográficamente, lo cual me vuelve a generar costos de transporte, me vuelve a generar un montón de situaciones. Dependencia también que el mundo hoy en día creo que está más revuelto de lo que había estado en los últimos 20 años. Y puede pasar cualquier cosa. Puede pasar cualquier cosa, puede haber guerras, puede haber situaciones, guerras comerciales como las que estamos viendo, que podrían cerrarnos el acceso a tecnología

de vanguardia que nosotros sí necesitamos. Creo que esas son las oportunidades.”
(Entrevistado 5)

Análisis

Como fue comentado por los expertos, existen áreas de mejora en las que el país puede trabajar fuertemente, como lo es la diversificación de la matriz energética, y no depender tanto de la hidroeléctrica; los entrevistados mencionaban que se debe invertir en energías como la solar, eólica, geotérmica y la eólica marina, puesto que:

El desarrollo de la energía eólica marina representa una oportunidad única para diversificar la matriz energética de Costa Rica y fortalecer su liderazgo en energías renovables. El financiamiento de estos estudios es un paso crucial para garantizar que el país esté preparado para enfrentar los retos técnicos, económicos y sociales que plantea el desarrollo de este tipo de proyectos que el BCIE está dispuesto a apoyar al ICE en su desarrollo al igual que las plantas hidroeléctricas, geotérmicas y parques eólicos que hemos respaldado en el pasado. (BCIE, 2024)

La incursión de Costa Rica en estos estudios ejemplifica de manera correcta las oportunidades que puede capitalizar en materia de energías renovables. El desarrollo de esta tecnología es un paso crucial para diversificar y fortalecer la reputación de liderazgo verde, al explorar fuentes de energía poco convencionales en la región. Dentro de los hallazgos encontrados a la fecha de esta investigación, se destaca que la zona de la Cruz, Guanacaste, cerca de la frontera con Nicaragua, es la zona de mayor potencial, sin embargo, estas investigaciones se encuentran en fase de preinversión.

En un contexto global donde la descarbonización y la inversión en energías limpias son prioritarias, este tipo de iniciativas posicionan a Costa Rica como un referente en estos temas; además, con el desarrollo de la economía azul se abre la puerta a un modelo de financiamiento

innovador y sostenible que impulsa el crecimiento económico local, fomenta la cooperación internacional y la protección de los ecosistemas marinos y de las zonas costeras.

Aunado a esto, los expertos afirman que es fundamental establecer acuerdos con países que tienen experiencia en tecnologías específicas como la eólica marina u otras energías para intercambiar conocimientos y mejorar las prácticas, promoviendo a su vez acuerdos, convenios, seminarios para continuar con el crecimiento, desarrollo y sostenibilidad del país, como se muestra a continuación:

El Gobierno de Costa Rica y la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA) firmaron el Acuerdo de Alianza Estratégica con el fin de fortalecer el Plan Nacional de Descarbonización, impulsar el financiamiento de proyectos de energías renovables en el país y contribuir con la transformación del sistema energético mundial para la lucha contra el cambio climático. (Ministerio de Relaciones y Culto, 2021)

Además de impulsar la descarbonización, este tipo de alianzas estratégicas abarcan la colaboración, el respaldo y el intercambio de energías renovables, la transición energética en ciudades, los desafíos y las oportunidades para electrificar la demanda de energía en el sector transporte, así como la puesta en valor de la experiencia en Costa Rica.

Es sumamente relevante establecer alianzas a nivel nacional para impulsar proyectos que promuevan la sostenibilidad y la innovación. Estas colaboraciones, al reunir a diversos sectores y actores clave, fortalecen el tejido social, económico, permitiendo enfrentar de manera eficaz los desafíos actuales y sentando las bases para un crecimiento sostenible y equitativo. Por ejemplo:

El objetivo del convenio es establecer un marco de cooperación mutua entre la ARESEP y el MINAE, con el propósito de regular el acceso, transferencia, gestión, uso, divulgación, respeto de la confidencialidad y otras condiciones relativas a la información y datos

necesarios para la regulación económica y técnica de los servicios públicos, entre la Intendencia de Energía de la ARESEP y los órganos del MINAE. (ARESEP, 2021)

La firma de este acuerdo de cooperación entre estas grandes instituciones nacionales representa un paso significativo para fortalecer la coordinación interinstitucional en el sector energético, ya que, al unificar y compartir información estratégica, se refuerza la capacidad de regular de manera óptima la prestación de servicios, impulsando la transparencia, la eficiencia, y potencian la modernización del sector.

El papel de Costa Rica en el mundo ha atraído la mirada de países desarrollados que buscan intercambiar esfuerzos como España que en el 2021 firmó un acuerdo de cooperación avanzada para el periodo 2021-2029 y menciona que:

Esta nueva etapa de cooperación bilateral entre ambos países se caracteriza por la incorporación de la agenda 2030 para el desarrollo sostenible como norte en la cooperación, así como por la incorporación de modalidades de cooperación acordes con los nuevos tiempos tales como la cooperación triangular, la cooperación descentralizada y las alianzas público-privadas para el desarrollo. (Embajada de España en Costa Rica, 2021)

Los ámbitos de cooperación abarcan la transición ecológica, recuperación verde y descarbonización, digitalización e innovación, género e igualdad, cultura y desarrollo. El prestigio de Costa Rica como pionero en renovables facilita su participación en foros globales de política energética, donde puede promover la cooperación con países de alto desarrollo tecnológico. De esta forma, se consolida un liderazgo que se traduce en beneficios económicos y posicionamiento del país como mediador y asesor en el tema de sostenibilidad a nivel regional e internacional.

Costa Rica a lo largo de los años ha sido partícipe de diferentes organizaciones como la Organización de las Naciones Unidas (ONU), Organización de Estados Americanos (OEA), Sistema de Integración Centroamericana (SICA), Organización Mundial del Comercio (OMC),

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), foros ambientales y de cambio climático, entre otros. Estas asociaciones le han permitido beneficiarse de la cooperación internacional para fortalecer sus políticas internas, mantener la paz y consolidar su reputación como un Estado estable y solidario en la comunidad global.

Como complemento al punto anterior, los expertos coincidieron que es crucial crear redes de investigación y desarrollo mediante la colaboración y participación de universidades e instituciones que puedan forjar convenios con contrapartes internacionales para desarrollar estudios en energías limpias y planes energéticos. Esto robustece el ecosistema de innovación local, impulsa la formación de profesionales y fortalece la competitividad nacional en el ámbito científico y tecnológico.

Esto se lograría mediante foros y acuerdos entre instituciones educativas con el objetivo de “promover sinergias entre las organizaciones vinculadas al sector energético de Costa Rica, para el análisis de la incidencia del cambio climático a nivel socioeconómico, y la dinamización de prácticas socioeducativas pertinentes e innovadoras”. (UTN, 2023).

A su vez, existen oportunidades para la apertura a la inversión extranjera directa, gracias a su historial en generación de energías limpias, la calidad y estabilidad del servicio eléctrico, la permanencia política y económica, lo cual genera un clima favorable. Recalcan que estos proyectos requieren años de planificación, implementación, capital intensivo y conocimiento especializado. La reputación verde del país atrae inversionistas comprometidos con el ambiente, la sociedad y la gobernanza, como se puede observar en el siguiente párrafo:

La mejor política pública implementada en el país ha sido y seguirá siendo la promoción del desarrollo sostenible de largo plazo mediante la atracción de inversión extranjera directa la cual ha mejorado la productividad laboral del país mediante sendos mecanismos de transferencia tecnológica hacia el mercado doméstico. (Zolezzi, 2024)

Por otro lado, los entrevistados mencionaron que el país tiene oportunidad de potenciar el talento local, la innovación y su imagen de sostenibilidad para fomentar la producción y ensamble de productos y maquinaria necesaria para la generación de energía, mediante incentivos, inversión en investigación, educación y alianzas estratégicas con proveedores globales, y la creación de una cadena de valor local, lo que podría reducir la dependencia, generar empleos de calidad e impulsar aún más su liderazgo en materia de energías renovables.

Es indiscutible que el liderazgo en energías renovables ha fortalecido la imagen de Costa Rica como un destino sostenible y responsable, lo que impacta positivamente la percepción de los consumidores e inversionistas internacionales, ya que el compromiso del país con la descarbonización y sostenibilidad energética fortalece su reputación verde en los mercados globales. Sectores como turismo, exportación de bienes agrícolas, manufacturas de alto valor entre otros se ven beneficiados por la asociación del país con la sostenibilidad y la innovación, además del plus que brinda la marca país, reforzando la confianza y la competitividad internacional.

Interpretación de los Datos

Los datos recolectados y su posterior análisis revelan varios aspectos que en conjunto permiten visualizar la manera en que las energías renovables inciden en el crecimiento económico y la sostenibilidad de Costa Rica. En primera instancia, al examinar la diversificación y complementariedad de la matriz energética, sobresale la importancia que tienen las fuentes hidroeléctricas como base de generación eléctrica. Si bien este predominio ha resultado eficaz hasta el momento para cubrir la demanda nacional y en ocasiones hasta generar excedentes para exportación, también se pone en manifiesto la necesidad de equilibrar el protagonismo del recurso hídrico con otras alternativas como la eólica, la geotérmica, solar, biomasa, el desarrollo de la eólica marina, que brinden mayor solidez frente a variaciones climáticas.

En esta línea, la diversificación de la matriz se relaciona directamente con la resiliencia del sistema eléctrico frente a fenómenos como el Efecto del Niño, que ha generado periodos prolongados de sequía. Contar con otras fuentes en diferentes regiones del país da lugar a una mayor estabilidad y posibilidad de cubrir mejor la demanda durante eventos climáticos externos.

Además, se observa que la complementariedad puede fomentar una competencia sana entre distintos actores y tecnologías, que se traduce en mejoras continuas de eficiencia, reducción de costos de producción y estímulos de la economía nacional.

En relación con el impacto en el crecimiento económico, los hallazgos sugieren que la matriz renovable constituye un atractivo para la inversión, tanto local como extranjera. Más allá de la provisión estable de energía, se vislumbra un dinamismo en varios sectores que se ven beneficiados por costos competitivos y un entorno que se promociona a escala mundial como verde. Esto se hace evidente, en sectores como el turismo, el agroindustrial, manufactura, servicios, los cuales fortalecen su competitividad y potencian oportunidades de encadenamientos productivos con empresas enfocadas en la adopción y mejora de tecnologías verdes.

En este sentido, las fuentes de información muestran que la competitividad de estos sectores ha incrementado paulatinamente, puesto que las tarifas tienden a estabilizarse en el largo plazo. Asimismo, se observan oportunidades de inversión y creación de pequeñas y medianas empresas dedicadas a servicios complementarios como mantenimiento, consultoría, comercialización de equipos especializados para la generación de energías limpias, lo cual atrae consigo expansión de conocimiento y mejoras tecnológicas y menos dependencia de la compra de estos productos o servicios del exterior.

Otro factor que sobresale es la vinculación de estas prácticas energéticas con el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Si bien se percibe un notable avance en metas concretas como el ODS 7 de energía asequible y no contaminante y el ODS 13 de acción por el clima, el análisis detalla que la transición no se limita únicamente a la generación eléctrica. La adopción de energías limpias también funge como catalizador en el desarrollo de infraestructura, la promoción de empleos verdes y la introducción de tecnologías de almacenamiento y distribución, exponiendo su alta relación con los demás ODS de forma directa o indirecta; el tema energético incide en todas las áreas de la economía, puesto que es el motor que mueve al mundo. Por ello, la información recopilada permite inferir que el país se aproxima de forma más amplia a varios de los objetivos globales, además de que existen metas nacionales para su cumplimiento y se espera que con el tiempo se refuercen los compromisos de los distintos

sectores y áreas económicas para su alcance, para continuar así liderando internacionalmente en materia ambiental.

Los datos igualmente develan cómo la cooperación y las alianzas internacionales se ven favorecidas por la percepción de Costa Rica como un actor comprometido con las energías renovables y el ambiente. Un componente de alto valor, pues los datos apuntan a que este liderazgo ha servido de palanca para la apertura hacia financiamientos verdes y en condiciones favorables, así como establecer alianzas con organismos multilaterales y socios comerciales en proyectos sostenibles.

Estas colaboraciones se traducen en apoyo técnico, capacitación, transferencia de conocimiento, que son aspectos que resultan cruciales para consolidar la cadena de valor de las renovables a lo largo y ancho del país. No obstante, se hace notar que la cooperación y las inversiones internacionales requieren una gestión clara y transparente, con el fin de asegurar que los recursos se canalicen adecuadamente y generen cambios estructurales y puntuales.

Por su parte, dentro de los desafíos que emergen en esta interpretación, destacan los vacíos en cuanto a políticas específicas para el fomento de nuevas formas de energía y la explotación de las ya existentes, así como la carencia de un marco regulatorio más dinámico que reduzca las barreras de entrada a proyectos innovadores. Aunque la normativa actual ha facilitado la expansión de la generación hidráulica y eólica, la información obtenida muestra que un enfoque más flexible y actualizado permitiría cubrir la demanda de energía de manera inclusiva y diversificada.

Desde la perspectiva de las oportunidades, se señalan vías de crecimiento asociadas a la creación de nuevos perfiles de empleo, la comercialización de conocimiento sobre energías limpias y la posibilidad de profundizar en cadenas de valor basadas en la economía verde. Así, la interpretación de los datos apunta a que la transición energética renovable no solo es técnicamente factible, sino que a su vez establece las condiciones para dinamizar sectores estratégicos y promover una visión de largo plazo en el uso responsable de los recursos naturales.

En conjunto, estos hallazgos delimitan un escenario en el que la implementación continua de energías renovables, combinada con la búsqueda de mayor diversificación, impacta positivamente el desarrollo sostenible del país. La información procesada evidencia una relación directa entre la consolidación de la matriz limpia y el potencial de crecimiento, tanto económico como social, que repercute a la vez en la posición de Costa Rica como referente internacional en materia de sostenibilidad y acción climática.

Así, el proceso de transición energética va más allá de ser un compromiso con el entorno y se convierte en una oportunidad para dinamizar la economía, generar valor y fortalecer la imagen de marca país y sentar bases para la innovación a futuro. Por ende, la idea de invertir en energías renovables no es exclusivamente un asunto ambiental, sino también una apuesta estratégica que impulsa el crecimiento equilibrado y la sostenibilidad del territorio costarricense.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Costa Rica ha logrado diversificar su matriz energética incorporando energías renovables, lo que le permite mayor estabilidad y resiliencia frente a cambios climáticos adversos.

Aunque la hidroeléctrica domina, la adopción progresiva de otras fuentes renovables reduce la dependencia tecnológica y mejora el abastecimiento energético nacional.

Las inversiones en energías limpias impulsan la generación de empleos, atraen capital extranjero y fomentan la innovación tecnológica, aumentando la competitividad del país.

Sectores como el turismo, agroindustria, manufactura y servicios se han beneficiado del suministro energético estable y sostenible, fortaleciendo la imagen verde del país en mercados internacionales.

La expansión de energías renovables apoya directamente el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), mejorando la calidad de vida, competitividad económica y protección ambiental.

Es necesario fortalecer la articulación de políticas públicas e inversiones para diversificar aún más la matriz energética y lograr un enfoque intersectorial efectivo.

Costa Rica ejerce liderazgo regional en energías renovables, lo cual facilita acuerdos internacionales que promueven el intercambio de conocimiento, tecnología y financiamiento para continuar avanzando en la transición energética.

Pese a los avances, el país aún afronta limitaciones en materia de diversificación de fuentes, infraestructura, capacitación del talento humano y financiamiento de proyectos de innovación.

La dependencia de la hidroelectricidad sigue siendo un reto ante fenómenos climáticos, lo cual genera incertidumbre y requiere urgentemente continuar con la diversificación de energías emergentes o poco aprovechadas.

Los costos iniciales de implementación de nuevas tecnologías generan desafíos financieros significativos, mientras que la dependencia temporal de plantas térmicas como respaldo encarece la producción eléctrica y afecta la competitividad nacional.

La dependencia de combustibles fósiles para el respaldo energético y transporte implica vulnerabilidad económica ante variaciones internacionales, elevando los costos de producción y logística, lo que afecta la competencia comercial del país.

Se destaca la predominancia del ICE y las restricciones regulatorias al sector privado, lo cual frena la inversión y el desarrollo de nuevos proyectos de energía renovable, limitando la diversificación efectiva de la matriz y la reducción de costos.

Costa Rica depende de tecnología importada principalmente de Asia, Estados Unidos y Europa, quedando expuesta a conflictos geopolíticos o comerciales que pueden elevar costos o limitar el acceso a estas.

La insuficiente inversión en infraestructura pública como carreteras y puertos, restringe la eficiencia del transporte, encarece costos logísticos y comprime la capacidad económica nacional e internacional, afectando las exportaciones.

A su vez, el país enfrenta la necesidad de capacitar continuamente a profesionales en áreas técnicas y especializadas relacionadas con estos temas, ya que la falta de personal calificado podría frenar la adopción e implementación efectiva de nuevas tecnologías, limitando la innovación y competitividad energética del país.

Sobre las oportunidades, la exploración del potencial energético en mares representa una nueva oportunidad para diversificar la matriz además de la eólica, solar, biomasa y hasta hidrógeno

verde, para reducir la dependencia hidroeléctrica y de las plantas térmicas como respaldo, y así consolidar la posición del país como líder en sostenibilidad energética.

El país cuenta con la posibilidad de modernizar el marco regulatorio para facilitar la participación del sector privado en la generación de energías renovables, permitiendo mayor competencia y colaboración público-privada.

La reputación sostenible facilita el acceso a créditos internacionales con tasas preferenciales y, aunque los proyectos requieran altos costos de inversión, dichos créditos les permiten financiarlos, fortaleciendo su infraestructura y disminuyendo costos operativos a largo plazo.

En esta misma línea, el liderazgo en sostenibilidad atrae inversionistas internacionales interesados en desarrollar megaproyectos de energía renovable, los cuales pueden ser utilizadas para modernizar y ampliar la infraestructura de transporte terrestre y portuaria bajo criterios más sostenibles, generando crecimiento económico, empleos calificados e innovación tecnológica.

El liderazgo regional en energías renovables posiciona al país favorablemente en la escena internacional, abriendo oportunidades de cooperación, alianzas estratégicas y transferencia de tecnologías con países desarrollados en energías limpias.

Costa Rica tiene oportunidad de potenciar talento e innovación local mediante alianzas estratégicas internacionales, incentivando la investigación y hasta la producción local de componentes para la generación, reduciendo así costos y dependencia externa.

Finalmente, se concluye que durante el periodo 2019-2024, las energías renovables han impulsado el crecimiento económico y la sostenibilidad en Costa Rica, al diversificar la matriz energética, generar empleos verdes y atraer inversiones internacionales. Esto ha fortalecido los sectores clave, mejorando la resiliencia ante eventos climáticos y contribuyendo al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, lo cual posiciona al país como líder en sostenibilidad a nivel global.

Recomendaciones

La integración de diversas fuentes de energía renovable ha permitido a Costa Rica construir una matriz energética estable y resiliente. Por tanto, se recomienda al Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) y al Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) impulsar planes estratégicos que promuevan la adopción de otras fuentes renovables poco exploradas, a través de incentivos fiscales y financieros como ofrecer reducciones sobre la renta para este tipo de proyectos, brindar subsidios que ayuden a cubrir las inversiones iniciales y facilitar el financiamiento a créditos preferenciales. Con ello se reducirá la dependencia de la hidroelectricidad y se garantizará un suministro más seguro y diversificado a largo plazo.

La inversión en proyectos energéticos ha estimulado la creación de empleos, la atracción de capital y la innovación tecnológica, fortaleciendo la competitividad en diversos sectores. En este sentido, se recomienda al Ministerio de Comercio Exterior (COMEX) y al Ministerio de Trabajo y de Seguridad Social (MTSS) crear programas de capacitación para desarrollar talento especializado e incentivar el emprendimiento verde. Así se robustece el ecosistema de innovación y se potencian oportunidades de inversión en energías limpias.

El turismo, la agroindustria, la manufactura y el sector servicios, entre otros, se han visto beneficiados por un suministro energético estable y limpio, además de la imagen verde internacional. Por ello, se recomienda al Instituto Costarricense de Turismo (ICT) y a las cámaras empresariales de dichos sectores, así como a la Promotora de Comercio Exterior (PROCOMER), diseñar campañas de mercado y sellos de certificación que resalten el uso de energías renovables. Esto facilitará el acceso a nichos de mercado internacionales y reforzará el posicionamiento sostenible en Costa Rica.

El avance de Costa Rica en energías renovables fortalece el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, pero se necesita una mayor articulación de políticas e inversiones que diversifiquen la matriz y consoliden un enfoque intersectorial. Por consiguiente, se recomienda al Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN), y al Consejo Nacional de Rectores (CONARE) crear un ente coordinador que diseñe e implemente planes nacionales de

inversión donde confluya la educación, la salud, la agricultura y la energía limpia. Esto permitirá maximizar los beneficios económicos y sociales de la transición energética.

El liderazgo regional de Costa Rica en energías renovables se ha traducido en convenios y colaboraciones bilaterales y multilaterales, lo cual facilita la transferencia de conocimientos, tecnologías y financiamiento. Ante ello, se recomienda al Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto (MREC), Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT), a PROCOMER y a COMEX, profundizar la diplomacia verde mediante la participación en foros internacionales, generando alianzas y acuerdos con países que compartan objetivos de sostenibilidad, políticas ambientales y energéticas que faciliten el dinamismo tecnológico y que promuevan el desarrollo y producción de componentes para la generación de energías limpias. De este modo, el país podrá acceder a más oportunidades de cooperación y recursos externos, reducir costos y dependencia externa y fortalecer su transición energética.

Pese a los avances, persisten limitaciones en infraestructura, formación de talento humano y financiamiento para proyectos de innovación, mientras la dependencia de la hidroelectricidad implica un riesgo frente a variaciones climáticas. Por ende, se recomienda a la Asamblea Legislativa y al Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior (SINAES) trabajar en una legislación e incentivos para la modernización de redes eléctricas, mayor diversificación hacia fuentes alternativas y la formación técnica y especializada de profesionales en energías renovables. Esto reforzará la capacidad técnica del país y la diversificación de la matriz energética.

La dependencia parcial y total de combustibles fósiles como respaldo energético y en el sector transporte continúa generando impactos significativos en materia social, económica y ambiental. Ante ello, se le recomienda al Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT), en coordinación con el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), impulsar inversiones estratégicas en infraestructura pública como carreteras, puertos y logística con tecnologías sostenibles; asimismo, se le recomienda seguir incentivando la movilidad eléctrica en los diversos sectores y explorar proyectos innovadores como el hidrógeno verde para reducir el impacto ambiental y mejorar la competitividad e imagen internacional.

Por otra parte, las limitaciones regulatorias actuales que restringen la efectiva participación abierta del sector privado en proyectos energéticos, es un gran desafío que para ser superado, por lo que se recomienda a la Asamblea Legislativa, al Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) y a la Autoridad Reguladora de Servicios Públicos (ARESEP), revisar y flexibilizar las regulaciones del mercado eléctrico nacional, permitiendo mayor competencia y atracción de inversión privada que reduzcan costos y mejoren la capacidad instalada y calidad del suministro energético.

La consolidación de una matriz limpia genera oportunidades para atraer inversión extranjera, fomentar sectores emergentes y robustecer la diplomacia verde costarricense. En este sentido, se recomienda al Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC) y a la Coalición Costarricense de Iniciativas de Desarrollo (CINDE) desarrollar paquetes de incentivos que promuevan la instalación de empresas basadas en energías limpias y la simplificación de trámites. Así se fortalecerán los encadenamientos productivos y se incrementará la competitividad nacional.

Las energías renovables han impulsado el crecimiento económico y la sostenibilidad de Costa Rica, pero su potencial debe seguir fortaleciéndose para mantener la ventaja competitiva y responder a los retos globales. Por ello, se recomienda a la Presidencia de la República y al Consejo de Gobierno definir una visión país a largo plazo, donde la transición energética y la sostenibilidad sean ejes transversales. La incorporación de metas claras en los planes nacionales de desarrollo y la participación del sector privado y la sociedad civil resultarán esenciales para consolidar la posición de Costa Rica como referente en energías limpias.

Se sugiere a estudiantes, académicos y centros de investigación profundizar en estudios que midan el impacto socioeconómico y ambiental de diversas tecnologías renovables, que en el presente estudio se inició con el fin de proveer conocimiento y herramientas a los participantes del comercio internacional, contribuyendo de manera activa a construir un mejor país con mejores recursos y una economía más sólida, alineada a las necesidades globales de sostenibilidad y desarrollo.

CAPÍTULO VI: PROPUESTA

La creciente preocupación por el cambio climático, el agotamiento de los recursos energéticos convencionales y el incremento en las emisiones de gases de efecto invernadero han impulsado a diferentes sectores de la sociedad a buscar alternativas sostenibles para la generación y uso de la energía. En dicho contexto, estas constituyen una alternativa idónea para diversificar la matriz y la reducción del impacto ambiental, y contribuir a la mejora del bienestar social y sostenibilidad en el territorio costarricense.

Con la información recolectada, tomando en cuenta la situación del país y el impacto que tienen las energías renovables, surge la necesidad de lograr una transición más ordenada y efectiva hacia fuentes limpias, así como de fomentar una cultura de responsabilidad ambiental y eficiencia energética entre los diferentes actores, tales como funcionarios de instituciones públicas, empresarios de diversos sectores y comunidades.

Objetivo General

Proponer estrategias para el aprovechamiento de las energías renovables por parte de instituciones públicas y privadas.

Objetivos Específicos

Crear programas de formación, divulgación y concientización sobre cultura de responsabilidad ambiental, eficiencia energética y transición hacia fuentes de energía limpias, dirigidos a funcionarios, empresarios y comunidades.

Diseñar manuales sobre la instalación y mantenimiento de paneles solares, turbinas eólicas o sistemas de biomasa, dirigidos a organizaciones con recursos y conocimientos limitados.

Propuesta

Mediante esta investigación se identificó que, a pesar de existir un interés creciente en la protección del medio ambiente y en la búsqueda de soluciones sostenibles, funcionarios, empresarios y comunidades carecen de orientaciones prácticas y formativas que les permitan comprender mejor la importancia de la responsabilidad ambiental, la eficiencia energética y el aprovechamiento de las energías renovables.

Esta carencia se traduce en la falta de programas estructurados de formación y concientización, lo que dificulta la toma de decisiones informadas y aplicación de acciones para el mejoramiento de sus procesos en esta materia. Además, la ausencia de una guía limita la capacidad de las instituciones y la población para implementar iniciativas o proyectos, repercutiendo en mayores costos e impactos sobre el entorno.

De esta manera, el objetivo de la creación de programas y manuales de formación, divulgación y concientización en estos temas es brindar una hoja de ruta para seguir avanzando como país y difundiendo la importancia de adoptar tecnologías limpias, así como de capacitar a los tomadores de decisiones, a los responsables de proyectos y a la población en general, mediante herramientas teóricas y prácticas con el fin de promover el uso racional de la energía, la inversión en infraestructura ecológica y participar de forma activa en la mitigación del impacto ambiental.

Factibilidad

La factibilidad de esta propuesta se sustenta en una serie de factores que, al complementarse, garantizan su implementación y éxito. Desde una perspectiva técnica, el amplio conocimiento especializado en energías renovables y eficiencia energética, sumado a la disponibilidad de plataformas virtuales y métodos presenciales para impartir cursos, talleres, seminarios, y conferencias, proporcionan la infraestructura necesaria para ofrecer capacitaciones de calidad. Asimismo, la existencia de experiencias previas con resultados positivos facilita la adaptación y réplica de modelos ya probados en otros contextos, lo que reduce el riesgo y puede acelerar la puesta en marcha de otros programas.

Desde el ámbito económico, se visualiza el potencial ahorro a mediano y largo plazo, gracias a la adopción de prácticas de eficiencia energética, lo que representa un incentivo claro para las empresas, instituciones y hogares costarricenses. Adicionalmente, lo anterior facilita la posibilidad de acceder a financiamiento público, privado e incluso cooperación internacional, así como el aprovechamiento de incentivos orientados a este tipo de proyectos.

Por su parte, la factibilidad legal y normativa se puede ver respaldada por las políticas nacionales e internacionales que impulsan la transición hacia energías limpias y la reducción de emisiones de carbono, estas regulaciones generan un marco favorable para la implementación de este tipo de proyectos. Desde el punto de vista social, descansa en la creciente conciencia ciudadana sobre el cambio climático y la demanda de soluciones responsables, factores que promueven la aceptación de las capacitaciones y adopción de estas prácticas, esto se ve reforzado por la búsqueda de sellos y certificaciones verdes en el ámbito empresarial que incrementan la disposición de las organizaciones a invertir, generando un efecto multiplicador que facilita la transformación cultural y la consolidación de un entorno más respetuoso con las futuras generaciones.

Estructura/Requisitos/Elementos

Los programas y los manuales deberán enfocarse en los dos objetivos específicos para que sea lo más detallado posible, a saber:

1. Crear programas de formación, divulgación y concientización sobre cultura de responsabilidad ambiental, eficiencia energética y transición hacia fuentes de energía limpias, dirigidos a funcionarios, empresarios y comunidades.
2. Diseñar manuales sobre la instalación y mantenimiento de paneles solares, turbinas eólicas o sistemas de biomasa, dirigidos a organizaciones con recursos y conocimientos limitados.

Por lo tanto, la estructura será la siguiente para el primer objetivo:

1. Diagnóstico de necesidades y análisis: en esta fase, además de aplicar encuestas o entrevistas para determinar el nivel de conocimiento en energías renovables y prácticas de eficiencia, se pueden realizar visitas de campo a instituciones públicas, empresas y comunidades, con el fin de observar si existe equipamiento energético, si implementan alguna de las fuentes para su propia generación o bien analizar el comportamiento de las personas y sus hábitos de ahorro, manejo de residuos, fomento de movilidad sostenible, con el fin de visualizar y analizar las actitudes y prácticas positivas, y encontrar oportunidades de mejora a reforzar con estos programas.
2. Planificar y diseñar los programas formativos: se deben indicar el alcance y objetivos específicos, pueden ser metas claras para cada tipo de público. Por ejemplo, en cuanto a los funcionarios públicos, se puede promover la adopción de políticas y normativas de eficiencia energética en edificios gubernamentales. En cuanto a los empresarios, estos pueden aumentar la competitividad y reducir costos mediante planes de ahorro de energía e introducción de tecnologías limpias; las comunidades y población en general deben actuar sobre el uso racional del suministro en los hogares y espacios comunes, y educarse entre sí, estimulando actividades como el reciclaje, compostaje comunitario.

Para lo anterior se propone: Metodología por utilizar como módulos teóricos sobre cambio, huella de carbono, normativa ambiental local e internacional. Actividades interactivas tales como simulaciones de consumo energético, juegos de roles para identificar pérdidas de energía en distintos lugares, concursos de proyectos vecinales verdes que promuevan la participación y obtención de nuevas ideas. Las visitas guiadas a plantas de energía renovable para entender mejor cómo funcionan y trabajan los paneles solares, miniturbinas eólicas o biodigestores de residuos para ejemplificar casos de éxito, esto mediante la explicación de expertos en energía, ingeniería, ambiental y comunicación social, a través de herramientas de formación multimedia como presentaciones, videos, plataformas de videoconferencia, aplicaciones.

3. Implementación de programas de formación y divulgación: esto se refiere a sesiones de capacitación que pueden estructurarse en forma de itinerarios con paradas didácticas como, por ejemplo, talleres de buenas prácticas diarias en empresas y hogares, cursos de auditoría energética dirigido a empresarios o administrados de entidades públicas, charlas en comunidades para enseñar sobre temas varios como compostaje, recolección de aguas, aprovechamiento de lugares para el desarrollo de proyectos de este tipo. Por su parte, sobre las estrategias de divulgación se destacan campañas en redes sociales con infografías y videos cortos que muestren la relación entre ahorro energético y reducción de costos, ferias o exposiciones ambientales donde se exhiben prototipos de cómo funcionan los proyectos limpios, material didáctico y brinden asesoría técnica, todo esto apoyado por asistencia y acompañamiento donde expertos aclaran dudas sobre la implementación de mejoras o sobre el mantenimiento de instalaciones existentes.

4. Monitoreo y evaluación de resultados: se puede realizar por medio de indicadores de participación e involucramiento de los funcionarios, empresarios y comunidades que concluyan los programas formativos y la observación de iniciativas ambientales y sociales como prácticas de cambio. A su vez, se pueden incorporar módulos sobre actualizaciones como hallazgos tecnológicos, nuevas normativas y metodologías de uso, para así reforzar el aprendizaje y obtener retroalimentación de la evolución de las partes.

Ahora bien, la estructura será la siguiente para el segundo objetivo:

1. Análisis de la situación de cada organización: identificar el estado de conocimiento y familiaridad sobre las distintas fuentes de energía renovable a través de preguntas específicas para determinar si disponen de nociones básicas sobre su funcionamiento, costos aproximados de instalación, mantenimiento, si han tenido experiencias previas con proyectos de este tipo.

2. Diseño de la estructura de los manuales: deben incluir una introducción a las tecnologías limpias, su funcionamiento, beneficios ambientales, económicos y sociales, así como requerimientos técnicos tales como herramientas necesarias, materiales, nivel de

habilidades necesarias para emplearlas. También son importantes los pasos detallados de instalación con diagramas e imágenes que muestren el paso a paso y de mantenimiento como señales de alerta y posibles soluciones, las medidas de precaución, seguridad, durabilidad de los equipos.

3. Elaboración y validación de los manuales técnicos: se elabora una versión inicial e ilustrada de cada manual, usando lenguajes sencillos, evitando tecnicismos excesivos, y se puede efectuar una revisión participativa con técnicos, usuarios potenciales y especialistas que revisen la coherencia de las instrucciones.
4. Difusión y capacitación en el uso de los manuales: impresión de copias para organizaciones que tengan acceso limitado a internet, publicación en plataformas en línea como sitios web, redes sociales, repositorio de documentos para llegar a los usuarios más tecnológicos. Se puede realizar mediante sesiones prácticas donde muestre como seguir paso a paso los manuales, reforzando técnicas de instalación y mantenimiento, así como crear grupos de mensajería instantánea en WhatsApp, Telegram o foros en línea, en los que se intercambien dudas técnicas y buenas prácticas de mantenimiento.
5. Monitoreo y evaluación de la implementación de manuales: número de descargas, copias impresas entregadas y encuestas de satisfacción sobre el nivel de claridad y utilidad de las guías, cuántas instalaciones nuevas se lograron gracias a los manuales y en qué medida disminuyeron los costos de energía para las organizaciones participantes. Además, crear versiones mejoradas de los manuales cada cierto periodo para adaptarlas a las innovaciones y a los retos encontrados.

Al unir los programas de formación con la entrega de manuales específicos, se logra una sinergia que potencia el impacto de la propuesta. Las capacitaciones enfocadas en responsabilidad ambiental y eficiencia energética preparan el terreno conceptual y motivacional para que la instalación de energías limpias sea vista como una evolución lógica y deseable. Paralelamente, los manuales técnicos facilitan la ejecución práctica, permitiendo que organizaciones con pocos recursos y conocimientos limitados den el paso hacia la energía solar, eólica y prácticas sostenibles.

Recursos

Para la creación de esta propuesta, se utilizarán los elementos previamente descritos, así como el apoyo de la literatura especializada en energías renovables y la información disponible en línea de instituciones internacionales que son referencia en temas de eficiencia energética y responsabilidad ambiental, así como el análisis de planes y proyectos existentes en organizaciones públicas y privadas. Adicionalmente, se tomará como base la experiencia y las recomendaciones de aquellas empresas que, al contar con mayores recursos, han podido incursionar con éxito en la instalación y el mantenimiento de tecnologías limpias, permitiendo establecer puntos de comparación y aprendizaje como benchmark que orienten el diseño de manuales y programas de formación.

De igual forma, se considerará la participación de profesionales de distintas áreas vinculadas con la transición energética, tales como ingenieros ambientales, técnicos en energías renovables, especialistas en logística de instalaciones, alianzas con universidades y centros de investigación. Estos actores, con sus conocimientos específicos, contribuirán a enriquecer el contenido formativo y a asegurar que los manuales de instalación y mantenimiento respondan a las necesidades reales de cada organización. Asimismo, se buscará recopilar la experiencia de cooperativas energéticas, ONG ambientales y centros de investigación locales, cuya labor en proyectos de menor escala servirá de modelo para adaptar las soluciones tecnológicas a contextos con recursos más limitados.

Por último, la consulta y el análisis de casos de éxito registrados en diversos foros, documentos y plataformas especializadas brindarán un panorama amplio de las mejores prácticas. Así, se podrán integrar en la propuesta estrategias de gestión, metodologías de evaluación de resultados y recomendaciones de aplicación gradual que faciliten la adopción de energías limpias por parte de funcionarios, empresarios y comunidades, de manera que la iniciativa se sustente en fundamentos técnicos sólidos y en ejemplos de implementación eficaz.

Cronograma de Aplicación

Tabla 5

Cronograma de aplicación

Periodo	Proceso	Funciones
Mes 1	Diagnóstico y planificación	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de participantes y análisis • Definición de objetivos y alcance • Estructura de contenidos
Mes 2	Desarrollo de contenidos y preparación de materiales	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de los programas formativos • Redacción y edición inicial de manuales • Revisión interna y retroalimentación
Mes 3	Ejecución piloto y distribución inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de talleres y capacitaciones piloto • Distribución de manuales • Monitoreo y recopilación de comentarios
Mes 4	Ajustes finales y evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora y consolidación de los contenidos • Difusión más amplia • Evaluación del impacto
Mes 5	Seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Visitas de campo para revisar la adopción real de medidas de eficiencia energética • Encuestas de seguimiento para conocer el grado de satisfacción y la aplicabilidad. Planificación futura de escalamiento o réplica en otras organizaciones, en función de los logros y aprendizajes obtenidos

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Evaluación de Resultados

Para evaluar la efectividad de los programas de formación, divulgación y concientización, así como la utilidad de los manuales de instalación y mantenimiento de energías renovables, se llevarán a cabo las siguientes actividades organizadas en tres etapas:

Etapa 1: Monitoreo Inicial de la Participación y el Cumplimiento de Objetivos

En esta primera fase, se dará seguimiento a los objetivos propuestos mediante la verificación de la participación y el involucramiento de los distintos actores (funcionarios, empresarios y comunidades). Para ello, se considerará:

La confirmación de asistencia a capacitaciones y talleres.

- ✓ El nivel de interés y compromiso expresado por las instituciones aliadas (por ejemplo, cámaras empresariales, asociaciones comunales o entidades de gobierno) que apoyan la adopción de prácticas sostenibles
- ✓ El registro de entregas o descargas de los manuales técnicos a las organizaciones que manifestaron su intención de implementar paneles solares, turbinas eólicas o sistemas de biomasa

Durante esta etapa, se trabajará de cerca con los expertos de los programas formativos y con los responsables en cada sector, para asegurar que las metas y número de participantes capacitados, cantidad de manuales distribuidos, se estén cumpliendo conforme a lo planeado.

Etapa 2: Validación del Uso de los Contenidos

En la segunda etapa, se buscará un contacto cercano y personalizado con los actores clave. Se realizarán entrevistas a un grupo representativo de quienes participaron en las capacitaciones o recibieron los manuales, con el objetivo de:

- ✓ Conocer si efectivamente emplearon la información brindada, ya sea para la puesta en marcha de proyectos de eficiencia energética o iniciativas para la instalación de sistemas renovables
- ✓ Evaluar el grado de satisfacción y la percepción de utilidad del material, así como la claridad de las indicaciones propuestas en los manuales

Esta retroalimentación cualitativa permitirá refinar estrategias, detectar áreas de mejora en los contenidos y, en caso de ser necesario, brindar acompañamiento adicional.

Etapa 3: Seguimiento para Medir la Aplicación Práctica de las Guías

En la última fase, se enviará una encuesta breve y concreta por medios digitales (por ejemplo, Google Forms) a todos los participantes inscritos en los programas y receptores de los manuales. El propósito será:

- ✓ Recabar información cuantitativa sobre cuántas organizaciones o personas implementaron parcial o totalmente las soluciones energéticas recomendadas.
- ✓ Medir los resultados en la continuidad de las acciones recomendadas, por ejemplo, si las empresas o comunidades han integrado un plan sostenido de reducción de consumo energético o de mantenimiento regular de sus instalaciones.

Con este control, se pretende evidenciar el impacto real de la propuesta en la optimización del uso de la energía, la reducción de la huella ambiental y la consolidación de la cultura de responsabilidad ambiental a nivel institucional y comunitario.

Referencias Bibliográficas

- Alvarado, D. (2019). *Gestión de Proyectos de Construcción bajo una perspectiva de Economía Circular* [Tesis de Maestría, Instituto Tecnológico de Costa Rica].
<https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/11159>
- ARESEP. (2021, 27 julio). *ARESEP y MINAE firman acuerdo de cooperación en temas de energía*.
<https://aresep.go.cr/noticias/aresep-y-minae-firman-acuerdo-cooperacion-temas-energia/>
- Arias, K., & Alfaro, L. (2023). Análisis del abordaje social en la incorporación de proyectos de energías renovables: una revisión documental. *Revista Nuevo Humanismo*, 11(1), 107-135.
<https://doi.org/10.15359/rnh.11-1.5>
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (1990). *Ley que Autoriza la Generación Eléctrica Autónoma o Paralela*. Sistema Costarricense de Información Jurídica.
http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=7591&nValor3=8139&strTipM=TC#ddown
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (1994). *Ley de Regulación del Uso Racional de la Energía*. Sistema Costarricense de Información Jurídica.
http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=7591&nValor3=8139&strTipM=TC#ddown
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (2009). *Ley Marco de Concesión para el Aprovechamiento de las Fuerzas Hidráulicas para la Generación Hidroeléctrica N° 8723*. Sistema Costarricense de Información Jurídica.
http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=65395

- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (2015). *Reglamento generación distribuida para autoconsumo con fuentes renovables modelo de contratación medición neta sencilla* N° 39220. Sistema Costarricense de Información Jurídica. http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=80310&nValor3=101897&strTipM=TC
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (2015b). *VII Plan Nacional de Energía 2015-2030* N° 39219. Sistema Costarricense de Información Jurídica. http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=80349&nValor3=101948&strTipM=TC
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (2021). *Promoción y regulación de recursos energéticos distribuidos partir de fuentes renovables N° 10086*. Sistema Costarricense de Información Jurídica. http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=96064
- Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos [ARESEP]. (2023). Informe de Calidad del Suministro de Electricidad. En *ARESEP*. Recuperado 13 de febrero de 2024, de <https://aresep.go.cr/electricidad-calidad/informe-de-calidad-electrica-del-servicio-de-distribucion-2023/>
- Banco Central de Costa Rica. (2024). Informe de Política Monetaria Octubre 2024. En *BCCR*. <https://www.bccr.fi.cr/publicaciones/pol%C3%ADtica-monetaria-e-inflaci%C3%B3n/informes-de-pol%C3%ADtica-monetaria>
- Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE). (2024, 16 septiembre). *La Cruz de Guanacaste es la zona con mayor potencial para la generación de energía eólica marina en Costa Rica, concluye estudio apoyado por el BCIE y Corea*. BCIE.

<https://www.bcie.org/novedades/noticias/articulo/la-cruz-de-guanacaste-es-la-zona-con-mayor-potencial-para-la-generacion-de-energia-eolica-marina-en-costa-rica-concluye-estudio-apoyado-por-el-bcie-y-la-republica-de-corea>

Bazán, V. (2024). Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible 2024: Uso y gestión de la energía en Costa Rica: patrones y desafíos para la sostenibilidad ambiental. En *Programa Estado de la Nación* (ISBN 978-9930-636-51-0). <https://estadonacion.or.cr/informes/>

BCIE [Banco Centroamericano de Integración Económica]. (2023, 21 febrero). *Proyectos de energía eléctrica renovable respaldados por el BCIE en Costa Rica aportan más del 20% de la generación total del país.* <https://www.bcie.org/novedades/noticias/articulo/proyectos-de-energia-electrica-renovable-respaldados-por-el-bcie-en-costa-rica-aportan-mas-del-20-de-la-generacion-total-del-pais>

Blanco, J. (2023). Patrones y desafíos del uso y gestión de la energía en Costa Rica. En *Repositorio Institucional CONARE* (N.º 978-9930-636-08-4). <https://repositorio.conare.ac.cr/handle/20.500.12337/8606?show=full>

Blanco, S. (2020). *Energía y cambio climático: la política climático-energética de los Estados Unidos y su influencia en el proceso de negociación internacional del cambio climático 2009-2015* [Tesis, Universidad de San Andrés]. <https://repositorio.udes.edu.ar/items/fd9247a2-fce2-4162-a73b-a4d87465d7fb/full>

BM [Banco Mundial]. (2024, 7 octubre). *Costa Rica: panorama general.* Grupo Banco Mundial. <https://www.bancomundial.org/es/country/costarica/overview#2>

Brutau, O. (2022). *El método CREA de las oportunidades* (1.ª ed.). Libros de Cabecera.

Cámara de empresas de distribución de energía y telecomunicaciones [CEDET]. (2024, 22 agosto).

Las empresas distribuidoras que integran CEDET aumentarán en más del doble su generación de electricidad al 2030. Cámara de Empresas de Distribución de Energía y Telecomunicaciones. Recuperado 11 de febrero de 2025, de <https://cedetcostarica.com/index.php/2024/08/22/las-empresas-distribuidoras-que-integran-cedet-aumentaran-en-mas-del-doble-su-generacion-de-electricidad-al-2030/>

Camarillo, B. (2024, 19 agosto). Costa Rica es tercero en el mundo en inversión extranjera directa frente a su PIB. *La República*. <https://www.larepublica.net/noticia/costa-rica-es-tercero-en-el-mundo-en-inversion-extranjera-directa-frente-a-su-pib>

COMEX. (2024, 8 agosto). *Índice de inversión refirma a Costa Rica como un país líder en atracción de IED en el mundo* [Comunicado de prensa]. Ministerio de Comercio Exterior. Recuperado 15 de febrero de 2025, de <https://www.comex.go.cr/sala-de-prensa/comunicados/2024/julio/cp-2964-inversi%C3%B3n-extranjera-directa-en-costa-rica-crece-un-42-y-alcanza-cifra-hist%C3%B3rica-en-el-i-trimestre-de-2024/>

Consejo Nacional de Rectores & Programa Estado de la Nación. (2024). Estado de la Nación 2024. En *Programa Estado de la Nación* (ISBN 978-9930-636-57-2). <https://estadonacion.or.cr/?informes=informe-estado-de-la-nacion-2024>

Cruz, E. (2022). *Inversión en fuentes de energías limpias renovables en Costa Rica: Un horizonte verde que tiene mucho por aportar a la economía* [Tesis de Maestría, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (ULACIT)]. <https://hdl.handle.net/20.500.14230/11011>

Curi, M. (2020). Dimensiones del desarrollo sostenible en América Latina. En *Fundación Futuro Latinoamericano*. Recuperado 22 de noviembre de 2024, de <https://www.ffla.net/es/publicaciones-reportes-policybrief/>

- Dannemann, V. (2022, 11 septiembre). Costa Rica: «Es posible tener sostenibilidad energética». *dw.com*. [https://www.dw.com/es/el-ejemplo-de-costa-rica-la-independencia-energ%C3%A9tica-de-manera-sostenible-es-posible/a-63086700#:~:text=Combinar%20producci%C3%B3n%20y%20empleo%20con,energ%C3%ADas%20renovables%20del%20pa%C3%ADs%20centroamericano.&text=En%202021%2C%20Costa%20Rica%20cubri%C3%B3,%2DAm%C3%A9rica%20Central%20\(EUCA\).](https://www.dw.com/es/el-ejemplo-de-costa-rica-la-independencia-energ%C3%A9tica-de-manera-sostenible-es-posible/a-63086700#:~:text=Combinar%20producci%C3%B3n%20y%20empleo%20con,energ%C3%ADas%20renovables%20del%20pa%C3%ADs%20centroamericano.&text=En%202021%2C%20Costa%20Rica%20cubri%C3%B3,%2DAm%C3%A9rica%20Central%20(EUCA).)
- Delgado, M. (2024, 28 noviembre). Coopelesca producirá energía a partir de desechos de caña. *SanCarlosDigital.com*. <https://sancarlosdigital.com/coopelesca-producira-energia-a-partir-de-desechos-de-cana/>
- Dirección de Cambio Climático & Ministerio de Ambiente y Energía. (2022). Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, 2022-2026. En *Dirección de Cambio Climático*. <https://cambioclimatico.minae.go.cr/>
- Dobles, R. (2024, 5 febrero). Costa Rica sigue fuertemente rezagada en la revolución mundial de la energía solar (II). *La República*. <https://www.larepublica.net/noticia/costa-rica-sigue-fuertemente-rezagada-en-la-revolucion-mundial-de-la-energia-solar-ii>
- Dueñas, E. (2022). El efecto de las tecnologías renovables sobre el precio de la electricidad a largo plazo en España. Un análisis econométrico multiecuacional [Tesis, Universidad de Castilla la Mancha]. En *Dialnet*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=320663>
- Editorial Etecé. (2024, 6 abril). *Fuentes de información*. Concepto. <https://concepto.de/fuentes-de-informacion/#:~:text=Secundarias.,vez%20nuevas%20formas%20de%20informaci%C3%B3n.>
- EFE. (2024, 2 octubre). Inversión extranjera directa de Costa Rica alcanza cifra histórica en el primer semestre. *SWI swissinfo.ch*. <https://www.swissinfo.ch/spa/inversi%C3%B3n->

extranjera-directa-de-costa-rica-alcanza-cifra-hist%C3%B3rica-en-el-primer-
semestre/87657499#:~:text=%2D%20La%20Promotora%20de%20Comercio%20Exterior
,2.107%2C5%20millones%20de%20d%C3%B3lares.

Embajada de España en Costa Rica. (2021, 14 julio). *Costa Rica y España firman Acuerdo de Cooperación Avanzada 2021-2029*. Embajada de España En Costa Rica. <https://www.aecid.otc.cr/2021/07/14/costa-rica-y-espana-firman-acuerdo-de-cooperacion-avanzada-2021-2029/>

Fernández, J. (2024). *Español académico esencial* (1.^a ed.) [Kindle]. Routledge.

Fernández, M. (2024, 19 marzo). Costa Rica tiene gran potencial eólico y solar. *Ojo Al Clima*. <https://ojoalclima.com/articles/costa-rica-tiene-gran-potencial-eolico-y-solar>

Fonseca, H., Mora, R., & Arce, B. (2023). Las condiciones multifactoriales de las energías limpias en Costa Rica y sus oportunidades comerciales. *Acta Académica*, 73, 101-126. <http://revista.uaca.ac.cr/index.php/actas/article/view/1369>

Gobierno de Costa Rica. (2024, 6 marzo). *Entrarán en operación entre 2025 y 2026 ICE promueve 412 megavatios de proyectos solares, eólicos y de biomasa con inversión de \$539 millones*. Presidencia de la República. Recuperado 11 de febrero de 2025, de <https://www.presidencia.go.cr/noticias/entraran-en-operacion-entre-2025-y-2026-ice-promueve-412-megavatios-de-proyectos-solares>

Gómez, J. (2023, 7 noviembre). *Inversión global en energía sostenible para los ODS*. MAPFRE Global Risks. <https://www.mapfreglobalrisks.com/gerencia-riesgos-seguros/articulos/inversion-global-energia-sostenible-ods/>

Granados, I. G., Rivera, K. A., Ramírez, V. M. C., Rojas, F. J. M., & Calderón, M. M. (2024). Aportes del Programa de Posgrado en Desarrollo Sostenible de la Universidad de Costa Rica (2007–2023). *Revista Rupturas*, 95-113. <https://doi.org/10.22458/rr.v14i1.5188>

Green Finance LAC. (2023, 2 diciembre). *Costa Rica crea fondo para facilitar la atracción de inversiones climáticas*. Green Finance LAC - Financiamiento Verde de América Latina y el Caribe. Recuperado 15 de febrero de 2025, de <https://greenfinancelac.org/es/recursos/novedades/costa-rica-anuncia-la-creacion-de-un-fondo-para-facilitar-la-atraccion-de-inversiones-climaticas/>

Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill Education. http://www.biblioteca.cij.gob.mx/archivos/materiales_de_consulta/drogas_de_abuso/articulos/sampierilasrutas.pdf

ICE [Instituto Costarricense de Electricidad]. (2023). *Plan de expansión de la generación eléctrica 2022-2040*. <https://www.grupoice.com/wps/portal/ICE/electricidad/proyectos-energeticos/plan-de-expansion>

ICE [Instituto Costarricense de Electricidad]. (2024). *Generación y Demanda: Informe Anual División Operación y Control del Sistema Eléctrico*. En *Instituto Costarricense de Electricidad*. <https://apps.grupoice.com/CenceWeb/documentos/3/3008/21/Informe%20Anual%202023.pdf>

ICE. (2023). *Estrategia corporativa 2023-2027*. En *ICE*. <https://www.grupoice.com/wps/portal/ICE/quienessomos/gobierno-corporativo/estrategia-corporativa>

ICT [Instituto Costarricense de Turismo]. (2020, 28 octubre). *Turistas podrán compensar la huella de carbono de sus viajes y apoyar una economía verde en Costa Rica - Instituto Costarricense de Turismo | ICT*. Instituto Costarricense de Turismo (ICT). [https://www.ict.go.cr/es/noticias-destacadas/1795-turistas-podr%C3%A1n-compensar-la-](https://www.ict.go.cr/es/noticias-destacadas/1795-turistas-podr%C3%A1n-compensar-la)

huella-de-carbono-de-sus-viajes-y-apoyar-una-econom%C3%ADa-verde-en-costa-rica.html

Instituto Costarricense de Electricidad [ICE]. (2024). Informe de atención de demanda y producción de electricidad con fuentes renovables, Costa Rica 2023. En *División Operación y Control del Sistema Eléctrico*. Recuperado 10 de febrero de 2025, de <https://apps.grupoice.com/CenceWeb/CenceDescargaArchivos.jsf?init=true&categoria=3&codigoTipoArchivo=3008>

Jara, L. (2024, 11 diciembre). *Turismo proyecta un cierre de 2024 con indicadores récord*. Instituto Costarricense de Turismo (ICT). <https://www.ict.go.cr/es/noticias-destacadas/2393-turismo-proyecta-un-cierre-de-2024-con-indicadores-record.html>

Jiménez, R., & Martínez, J. (2023). Modernización de las tarifas eléctricas en Costa Rica – hacia la senda de la eficiencia. *Revista Política Económica y Desarrollo Sostenible*, 8(2). <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/politicaeconomica/article/view/18069>

Kennedy, T. (2023, 21 junio). *Costa Rica again tops list of FDI overachievers*. FDi Intelligence. [https://www.fdiintelligence.com/content/data-trends/costa-rica-again-tops-list-of-fdi-overachievers-82539#:~:text=Costa%20Rica%20\(12.7\)%20topped%20the,2021%20to%20fifth%20in%202022.](https://www.fdiintelligence.com/content/data-trends/costa-rica-again-tops-list-of-fdi-overachievers-82539#:~:text=Costa%20Rica%20(12.7)%20topped%20the,2021%20to%20fifth%20in%202022.)

Leandro, C. (2024, 23 septiembre). *Costa Rica tiene un reto a nivel eléctrico, ¿qué dicen los expertos?* Business News CR. <https://www.businessnews.cr.com/index.php/negocios/energia/4486-costa-rica-tiene-un-reto-a-nivel-electrico-que-dicen-los-expertos>

Levy, A., & Carrasco, J. (2020). *Calidad y confiabilidad de los servicios eléctricos en América Latina*. <https://doi.org/10.18235/0002366>

- Ley de Armonización del Sistema Eléctrico Nacional: Expediente No. 23414.* (2022, 18 noviembre). Asamblea Legislativa República de Costa Rica. https://www.asamblea.go.cr/Centro_de_informacion/Consultas_SIL/SitePages/ConsultaProyectos.aspx
- Luján, M. (2024). Comunidades energéticas y acceso a la energía: definición legal, desarrollo normativo y análisis comparado del marco jurídico en países del entorno europeo con el sistema español [Tesis, Universidad de Salamanca]. En *Universidad de Salamanca*. <https://gredos.usal.es/handle/10366/158145?show=full>
- Madrigal, L. (2024, 21 febrero). *Generación eléctrica renovable en Costa Rica llegó a 94,91% durante 2023 pese a fenómeno de El Niño.* Delfino.cr. <https://delfino.cr/2024/02/generacion-electrica-renovable-en-costa-rica-llego-a-9491-durante-2023-pese-a-fenomeno-de-el-nino>
- Madrigal, L. (2024b, septiembre 10). *BCR impulsa proyectos clave para la generación de energía limpia y sostenible en Costa Rica.* Delfino.cr. <https://delfino.cr/2024/09/bcr-impulsa-proyectos-clave-para-la-generacion-de-energia-limpia-y-sostenible-en-costa-rica>
- Martín, I. (2020). Desarrollo de nuevas líneas de investigación en el campo del diseño y aprovechamiento de sistemas geotérmicos [Tesis, Universidad de Salamanca]. En *Universidad de Salamanca*. <https://gredos.usal.es/xmlui/handle/10366/145551>
- Martinovich, V. (2022a). Búsqueda bibliográfica: Cómo repensar las formas de buscar, recopilar y analizar la producción científica escrita. En *De la UNLa - Universidad Nacional de Lanús eBooks*. EDUNLa. <https://doi.org/10.18294/9789878926162>
- Martinovich, V. (2022b). Búsqueda bibliográfica: Cómo repensar las formas de buscar, recopilar y analizar la producción científica escrita. En *De la UNLa - Universidad Nacional de Lanús eBooks*. <https://doi.org/10.18294/9789878926162>

- Matamoros, J. (2024). Informe de atención de demanda y producción de electricidad con fuentes renovables. En *Instituto Costarricense de Electricidad*.
<https://apps.grupoice.com/CenceWeb/documentos/3/3008/20/INFORME%20GENERACION%20RENOVABLE%202023.pdf>
- Méndez, M. S. (2022, 28 octubre). *Cómo hizo Costa Rica para mantener los precios de la electricidad en medio de la crisis energética mundial*. RED/ACCIÓN.
<https://www.redaccion.com.ar/como-hizo-costa-rica-para-mantener-los-precios-de-la-electricidad-en-medio-de-la-crisis-energetica-mundial/>
- MIDEPLAN [Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica]. (2023, 13 junio). *Costa Rica y Unión Europea establecen fondo bilateral de cooperación por 14 millones de euros*.
<https://www.mideplan.go.cr/costa-rica-y-union-europea-establecen-fondo-bilateral-de-cooperacion-por-14-millones-de-euros>
- MINAE [Ministerio de Ambiente y Energía]. (2020). VII Plan Nacional de Energía 2015-2030: Actualización del Plan Periodo 2019-2030 (Matriz de acciones y metas). En *Ministerio de Ambiente y Energía* (N.º 978-9968-794-70-1).
<https://minae.go.cr/organizacion/vicegestionestrategica/SEPLASA/Documentos/PLAN-NACIONAL-DE-ENERGIA-JUNIO-FINAL.pdf>
- MINAE [Ministerio de Ambiente y Energía]. (2023). Reporte Final 2023 Sector Ambiente y Energía PNDIP 2022-2026. En *MINAE*. <https://www.minae.go.cr/>
- Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). (2022, 13 junio). *Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI)*. Dirección de Cambio Climático.
<https://cambioclimatico.minae.go.cr/inventario-nacional-de-gases-de-efecto-invernadero-ingei/>

- Ministerio de Ambiente y Energía [MINAE]. (2023). Plan de Inversiones CIF-REI. En *Ministerio de Ambiente y Energía*. Recuperado 11 de febrero de 2025, de <https://www.minae.go.cr/documentos/consultas-publicas/Consulta%20Publica-%20Plan%20de%20Inversion%20CIF%20REI.aspx>
- Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones [MICITT]. (2021). Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022-2027. En *MIDEPLAN* (N.º 978-9968-732-86-4). <https://repositorio-snp.mideplan.go.cr/handle/123456789/3/discover>
- Ministerio de Comercio Exterior. (2024, 1 julio). *Inversión extranjera directa en Costa Rica crece un 42% y alcanza cifra histórica en el I trimestre de 2024* [Comunicado de prensa]. Recuperado 15 de febrero de 2025, de <https://www.comex.go.cr/sala-de-prensa/comunicados/2024/julio/cp-2964-inversi%C3%B3n-extranjera-directa-en-costa-rica-crece-un-42-y-alcanza-cifra-hist%C3%B3rica-en-el-i-trimestre-de-2024/>
- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica [MIDEPLAN]. (2023). *Informe de Seguimiento de la Estrategia de Metas Nacionales de los ODS 2023-2030*. <https://www.mideplan.go.cr/mideplan-presenta-el-primer-informe-de-seguimiento-de-la-estrategia-de-metas-nacionales-de-los-ods>
- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica [MIDEPLAN] & Secretaría Técnica de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. (2024). III INFORME VOLUNTARIO NACIONAL COSTA RICA 2024. En *Agenda 2030 En América Latina y el Caribe* (ISBN 978-9977-73-369-2). <https://agenda2030lac.org/es/informes-nacionales-voluntarios-inv>
- Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto. (2021, 6 diciembre). *Costa Rica e IRENA suscriben acuerdo para fortalecer Plan Nacional de Descarbonización*. Recuperado 28 de febrero de 2025, de <https://www.rree.go.cr/?sec=servicios&cat=prensa&cont=593&id=6428>

- Montenegro, C. (2024, 24 enero). La Energía del Cambio: retos y oportunidades de una transición energética impostergable. *Cámara de Industrias de Costa Rica*. https://cicr.com/noticias_pt/la-energia-del-cambio-retos-y-oportunidades-de-una-transicion-energetica-impostergable/
- Montero, M. (2020). *Análisis del Plan Nacional de Descarbonización en Costa Rica específicamente en la obtención del galardón ambiental otorgado por la Organización de las Naciones Unidas (2016-2020)*. [Tesis de licenciatura, Universidad Internacional de las Américas]. <http://repositorio.uia.ac.cr/items/f4386c88-8e6b-4d69-811c-5e7a447a4f8d/full>
- Morris, K. (2021, 26 febrero). CNFL con los costos más elevados de generación eléctrica. *El Observador CR*. <https://observador.cr/cnfl-con-los-costos-mas-elevados-de-generacion-electrica/>
- Naciones Unidas Costa Rica. (2022). Marco de Cooperación de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible 2023-2027: Cerrando brechas para una Costa Rica sostenible e inclusiva. En *Naciones Unidas Costa Rica*. <https://costarica.un.org/es/203982-marco-de-cooperaci%C3%B3n-de-las-naciones-unidas-para-el-desarrollo-sostenible-2023-2027>
- National Geographic. (s. f.). *¿Qué es la energía geotérmica?* Recuperado 3 de noviembre de 2024, de <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/que-es-la-energia-geotermica>
- Noguera, L. (2020). *Energías renovables y no renovables y su relación con el crecimiento económico: una revisión de literatura para el caso de Argentina* [Tesis, Universidad de San Andrés]. <https://repositorio.udesa.edu.ar/items/81589a0d-07fb-42a7-aa47-f3ebed813ec2/full>
- Ocampo, M. (2021). Limitaciones regulatorias en la generación distribuida de energía eléctrica en Costa Rica para el sector privado del país. *Derecho En Sociedad*, 15(1), 95-115. <https://revistas.ulacit.ac.cr/index.php/derecho-en-sociedad/article/view/154>

- Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Panamá. (2023). *Informe económico y comercial. Costa Rica 2023*. ICEX España Exportaciones e Inversiones. <https://www.icex.es/es/implantacion-e-inversion-exterior/seleccion-de-mercados/estudios-sobre-internacionalizacion/visor-de-documentos.informe-econ%C3%B3mico-y-comercial-de-costa-rica.doc092202306>
- OLADE. (2024). Panorama energético de América Latina y el Caribe 2024. En *Organización Latinoamericana de Energía*. Recuperado 15 de febrero de 2025, de <https://www.olade.org/publicaciones/panorama-energetico-de-america-latina-y-el-caribe-2024/>
- ONU [Naciones Unidas Costa Rica]. (2023). Análisis de avance en los indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible Respecto a las metas globales de la Agenda 2030 en Costa Rica. En *Naciones Unidas Costa Rica*. <https://costarica.un.org/es/227190-an%C3%A1lisis-de-avance-en-los-indicadores-de-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible-respecto-las>
- PNUD [Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo]. (2023, 13 febrero). *El Diccionario climático: una guía práctica para el cambio climático*. PNUD Climate Promise. <https://climatepromise.undp.org/es/news-and-stories/el-diccionario-climatico-una-guia-practica-para-el-cambio-climatico>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (s. f.). *Objetivos de desarrollo sostenible*. PNUD. Recuperado 3 de noviembre de 2024, de <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>
- Rankings*. (2024). Sustainable Development Report 2024. Recuperado 22 de enero de 2025, de <https://dashboards.sdgindex.org/rankings>
- Rengifo, R. (2020). “*Diplomacia verde: Evolución de la política ambiental e influencia del Pacto Verde europeo en la relación bilateral con el Perú*” [Tesis, ACADEMIA DIPLOMÁTICA]

DEL PERÚ JAVIER PÉREZ DE CUÉLLAR].

<http://repositorio.adp.edu.pe/handle/ADP/139>

Revista Summa. (2022, 3 junio). Empleos verdes se perfilan como una oportunidad valiosa para reducir la actual desocupación laboral. *Revista Summa*. <https://revistasumma.com/empleos-verdes-se-perfilan-como-una-oportunidad-valiosa-para-reducir-la-actual-desocupacion-laboral/>

Rivera, L., & Bello, M. (2022). Empleo verde en Costa Rica: Trabajo decente para la transformación social-ecológica. En *Friedrich Ebert Stiftung*. <https://americacentral.fes.de/paises/costa-rica/publicaciones-costa-rica/2.html?cHash=0d20409a155debc5c6607546ec943be4>

Sánchez, D. G. (2020). La energía renovable como motor de una economía descarbonizada e inclusiva hacia el 2050: *Política Económica Para el Desarrollo Sostenible*, 6(1). <https://doi.org/10.15359/peds.6-1.6>

SEPSE [Secretaría Planificación del Subsector Energía]. (2022). Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde de Costa Rica. En *Cámara de Industrias de Costa Rica*. https://cicr.com/noticias_pt/consulta-sobre-la-estrategia-nacional-y-plan-de-accion-del-hidrogeno-verde-en-costa-rica/

Solano, B. (2020). *El papel de Costa Rica como país que promueve la economía verde, y su influencia internacional (2015-2020)* [Tesis de licenciatura, Universidad Internacional de las Américas]. <http://repositorio.uia.ac.cr/items/3e825b43-9a21-4c56-955b-3f785ee1307d/full>

Solano, G. (2024, 12 noviembre). Así se comporta la Inversión Extranjera Directa (IED) en Costa Rica y América Latina. *UNA Comunica*. Recuperado 15 de febrero de 2025, de

<https://www.unacomunica.una.ac.cr/index.php/criterios/5745-asi-se-comporta-la-inversion-extranjera-directa-ied-en-costa-rica-y-america-latina>

Tapia, G. (2023). *Colores en el sistema económico*.

https://economicas.unsa.edu.ar/afinan/informacion_general/sadaf/xliii_jornadas/colores-en-el-sistema-economico.pdf

Tibacuy, C. A. D., Cáceres, A. H., Baquero, J. E. G., & Monsalve, D. B. (2022). Desde la sostenibilidad hasta el desarrollo sustentable: Una radiografía de la evolución del concepto. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 3(2), 1536-1550. <https://doi.org/10.56712/latam.v3i2.200>

Uche, M. (2019). *Planificación energética en los sistemas aislados: Un enfoque desde las energías limpias y la economía circular: Caso del Archipiélago Canario | Archivo Digital UPM* [Tesis, Universidad Politécnica de Madrid]. <https://oa.upm.es/55604/>

Universidad Técnica Nacional. (2023). *CONARE y la UTN realizarán el XI Foro de Energías Renovables*. Recuperado 28 de febrero de 2025, de <https://www.utn.ac.cr/conare-utn-realizaran-xi-foro-energias-renovables>

Valverde, A., & Villalobos, R. (2019). *El posible reconocimiento del acceso a energías renovables como derecho humano fundamental en Costa Rica* [Tesis de Licenciatura, Universidad de Costa Rica]. <https://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr/items/d447a8a8-76d7-417a-b516-877c4241118f/full>

Van Riet, R., Skowron, A., & Teske, S. (2020). Escenario: 100% energía renovable para Costa Rica: Resumen para tomadores de decisión. En *World Future Council*. World Future Council.

Yusta, J. (2021). *Plantas virtuales de energía para la integración de fuentes renovables de generación distribuida en sistemas de demanda de agua y energía* [Tesis, Universidad de

Zaragoza].

[https://zagan.unizar.es/search?f=author&p=Naval%20Mart%C3%ADn%2C%20Natalia
&ln=es](https://zagan.unizar.es/search?f=author&p=Naval%20Mart%C3%ADn%2C%20Natalia&ln=es)

Zolezzi, S. (2024, 22 febrero). *La atracción de inversión extranjera directa ha sido y seguirá siendo la piedra angular para el desarrollo de largo plazo de Costa Rica*. Delfino.cr.
<https://delfino.cr/2024/02/la-atraccion-de-inversion-extranjera-directa-ha-sido-y-seguira-siendo-la-piedra-angular-para-el-desarrollo-de-largo-plazo-de-costa-rica>

Apéndices

Apéndice 1: Cuestionario

Universidad Internacional de las Américas

Investigadora: María Graciela Araya Rueda

Introducción: El presente cuestionario tiene por finalidad la recolección de datos relevantes para la resolución del proyecto de investigación titulado “Las energías renovables y su impacto sobre el crecimiento económico y la sostenibilidad de la República de Costa Rica durante el periodo del 2019-2024”. Por lo tanto, se le agradece por su colaboración al realizar el siguiente cuestionario, además, cabe recalcar que todos los datos brindados serán utilizados de manera anónima y profesional, muchas gracias.

1. ¿Cuáles sectores económicos en Costa Rica se han visto más beneficiados por la transición hacia energías renovables?
2. ¿Cómo ha influido el uso de energías renovables en la competitividad de las empresas costarricenses?
3. ¿Cuáles tecnologías renovables (eólica, solar, geotérmica, hidroeléctrica) han tenido mayor impacto en la productividad económica del país?
4. ¿Existen incentivos económicos que faciliten la adopción de energías renovables en los sectores clave como el turismo, la industria, agricultura?
5. ¿Cree usted que han surgido nuevas oportunidades de empleo o capacitación como resultado de esta transición hacia una economía verde, más sostenible?
6. ¿Cuáles Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) se han visto más beneficiados con el uso de energías renovables en Costa Rica?

7. ¿Cuáles desafíos enfrenta el país para integrar las energías renovables con otros ODS, como el ODS 13 sobre acción climática?
8. ¿Cuáles obstáculos considera usted que impiden que ciertas comunidades rurales accedan a energías limpias?
9. ¿Cree usted que el avance en energías renovables ha influido en la reducción de la pobreza energética nacional?
10. ¿Cuáles son las metas futuras de (Coopesca, ICE) para mejorar su contribución a los ODS mediante el uso de energías renovables?
11. ¿Cómo ha mejorado la imagen internacional de Costa Rica gracias a su liderazgo en energías renovables?
12. ¿Cuáles desafíos enfrenta Costa Rica en el comercio internacional debido a los costos de producción de energías renovables?
13. ¿Cómo afecta la fluctuación de precios internacionales de energías fósiles al desarrollo de exportaciones sostenibles en Costa Rica?
14. ¿Cuáles nuevas oportunidades de cooperación internacional podrían surgir a partir del gran rol de Costa Rica en la generación de energías verdes?
15. ¿Cree usted que el liderazgo en energías renovables ha influido en la percepción de los consumidores internacionales sobre los productos ofertados por los exportadores costarricenses?

Apéndice 2: Entrevistas

Marco Vega- Entrevista 1

11:03

Speaker 2

Pero cómo para abordar un poquito como todos los temas que hablan en la investigación y que nuevos que pueden surgir, me gustaría saber qué opina usted de ¿cuáles son los sectores económicos en Costa Rica que se han visto más beneficiados por la transición hacia las energías renovables?

11:39

Speaker 1

Vamos a ver todo el tema ambiental, por supuesto que de que es todo lo que tenga que ver con ambiente, la economía, no solamente Costa Rica, sino mundial, va en esa línea, digamos, hacia todos los temas de ambiente, bonos verdes y todo este asunto. Entonces, al final de cuentas a Costa Rica lo ven como un buen lugar para invertir, sobre todo por todos esos temas de energías renovables. Entonces me parece que todo lo que tenga que ver con temas de ambiente, bonos verdes y todo eso por supuesto.

12:16

Speaker 1

Después el sector transporte, aunque no estoy tan convencido, porque incluso justamente ese día que andaba en la reunión que te conté, se estuvo viendo un tema, bueno, estaba invitado el

viceministro de no es el viceministro, es el director de energía del MINAE, y él estuvo dando una charlita de cómo se ha ido moviendo el tema del transporte. Todo el mundo dice sí, la matriz energética va creciendo, más carros eléctricos y demás, pero lo cierto es que no, o sea, hidrocarburos sigue creciendo y sigue creciendo fuerte, incluso más rápidamente que los carros eléctricos. Entonces, pues sí ha venido a frenar un poco esa curva ascendente en el consumo de hidrocarburos, pero lo cierto es que el país tiene que ser un poco más agresivo en tema de transporte eléctrico.

13:07

Speaker 1

Pero algo hay de aporte, digamos, en el tema de, el tema de energías, en esa línea de energías renovables, en esa línea de quizás por, bueno, obviamente todo el tema de transnacionales, y como te decía, como está todo el asunto de Bonos verdes y demás, las transnacionales ven a Costa Rica como un lugar para poder invertir y hacer sus procesos acá.

13:34

Speaker 2

Correcto. Muy bien. ¿Y ya por el lado de cómo ha influido el uso de las energías renovables en la competitividad de las empresas en este caso de la zona de San Carlos, cómo crees vos que se han impactado?

13:50

Speaker 1

Coopesca tiene una tarifa digamos que competitiva con respecto a las otras distribuidoras, está ya hablando propiamente de la zona, y justamente es porque nosotros sí tenemos bastante producción, incluso ayer salió una publicación de la RC que decía que enero va a haber una disminución en tarifa para todos los para todos, bueno, nosotros les decimos asociados, para todos los clientes o abonados del país, y el que va a, o los asociados que van a percibir un menor, una menor disminución es justamente los asociados de Coopesca. ¿Por qué? Justamente por ese tema, porque nosotros no le compramos tanta energía lisa, las tarifas tienen un concepto que se llama el costo variable de generación, que es como un impuesto único, digamos, por usar hidrocarburos para poder suplir la energía, la energía eléctrica.

14:47

Speaker 1

Y Coopesca al no hacer tanto uso de esa energía, comprándole al ICE, pues evidentemente ese efecto de los aumentos y disminuciones por el uso de hidrocarburos para suplir la matriz energética, pues no se ve tan variable, digamos. Entonces esa estabilidad, perdón, en las tarifas y en los modelos de precios de la energía, pues evidentemente es una ventaja competitiva para las empresas instalarse acá.

15:17

Speaker 2

Sí, claro. Y hablando ya un poco más como cuáles tecnologías renovables, de la eólica, solar, geotérmica, cree usted que también han tenido un mayor impacto en la productividad económica del país, a parte de la hidroeléctrica.

15:32

Speaker 1

Evidentemente, hidroeléctrica es lo más fuerte en el país, o sea somos un país meramente hidroeléctrico y todavía incluso siento yo, eso es una percepción muy mía, todavía tenemos cierto margen de instalación de algunas otras hidros, ya no tanto como antes, pero sigue habiendo cierto margen.

15:55

Speaker 1

Pero en los últimos años también habido un auge fuerte por otros tipos de tecnologías renovables, hablo de solar, hablo de eólica, sobre todo eso digamos, aunque hay otras por , pero sobre todo esas dos son las que han tenido un poco más de auge y pensando y hablando digamos propiamente Coopelesca, acá incluso ya todos nosotros tenemos un parque solar que tiene cuatro años de funcionamiento y en la matriz de proyectos se están analizando dos que van

bastante avanzados 1 tercero parques eólicos, que son dos en Tilarán, 1 en San José de la Montaña, entonces las empresas se tienen que ir moviendo en esa línea digamos de tener otras o de diversificar la matriz energética.

16:42

Speaker 1

La ventaja del hidro es que es una, un tipo de energía muy gestionable, o sea que usted puede almacenar el agua y suplir la energía cuando usted pueda y además a diferencia del solar y el eólico que depende del viento, depende del sol, punto. Y en un solar si tuviste una nube hasta luego, o igual con viento, si no hay viento, si hay un viento muy fuerte también ya pierdes esa parte de la energía, pero son energías que también son complementarias con la hidro, cuando hay más agua no hay tanto sol o no hay tanto viento y viceversa, entonces las empresas también se empiezan a mover en esa línea digamos de tener una matriz diversificada para poder sufrir en los diferentes momentos.

17:27

Speaker 2

Sí, claro. Ok, ahora bien, también abordo una parte sobre lo que son los objetivos desarrollo sostenible verdad, que se esperaba que fuera a cumplirlos al 2030, pero ya eso está muy, muy lejano, 2050 incluso también lo veo alejado, ¿Pero cree usted que estos Objetivos desarrollo Sostenible se han visto beneficiados también por el uso de energías renovables en el país? ¿Digamos como que todos se correlacionan verdad, y nos identificamos más con el objetivo

siguiente que es sobre la energía asequible verdad? ¿Pero cree que usted que hay otros que se han visto beneficiados?

18:13

Speaker 1

Bueno no me acuerdo todos los objetivos, pero si yo pienso que sí, digamos, vamos a ver y eso es una ruta digamos que el mundo va siguiendo y voy a hablar de algo que incluso no es ni siquiera acá, sino es un tema europeo, digamos, hay un, no sé si un convenio digamos, pero un tratado en Europa de que buscaba la descarbonización de toda Europa y en esa línea había un acuerdo de ir eliminando las plantas nucleares. Hay ciertos países que ya vieron que eso no es posible y que incluso ya se devolvieron, por ejemplo, Francia de que volvió a instalar o implementar sus plantas nucleares, pero hay otros países que sí y el mundo va en esa línea digamos del tema de la descarbonización y usar energías renovables.

19:09

Speaker 1

Entonces sobre todo Alemania, digamos en Europa sobre todo es Alemania la que está implementando ese tipo de tecnologías, entonces obviamente eso va también a línea de cumplir los objetivos desarrollo sostenible.

19:23

Speaker 2

Sí, al final de todo de cuentas se trata de un balance verdad, quizás no logremos el 0 %, pero por lo menos que se compense un poco el daño que hacemos con otras acciones, pero es parte de verdad. Y bueno, en cuanto a metas futuras de Coopelesca, por ejemplo, para mejorar o contribuir a estos objetivos desarrollo sostenible o en general mediante el uso de energías renovables, que en términos generales no como proyectos tal cual que contribuyan en sí al ambiente, también el crecimiento económico y sostenibilidad.

20:06

Speaker 1

Ya fui un poquito específico en la cartera de proyectos que tenemos, entonces sí, digamos que ya hablé un poquito de ese tema, digamos de cuál es la cartera proyectos y cuáles son las futuras inversiones o ideas que tienen Coopelesca que, en esa línea, pero digamos siendo un poco más amplio como decís, Copeles acá está en otro montón de temas.

20:26

Speaker 1

Hay un proyecto y perdón para hablar específicamente un proyecto, pero es un proyecto me parece muy importante que contribuye en esa línea que es el de nosotros le llamamos montaña sagrada, no sé si lo conoces, pero es la adquisición de tierras en el parque de Juan Castro Blanco, eso al final de cuentas lo que usas lo que busca es preservar tierra dentro del parque, que eso aporta un montón de cosas, aporta en temas de biodiversidad, la conservación de flora y fauna,

aporta conservación de mantos acuíferos, un montón de cosas más, digamos que va en esa línea y que es un tema en el que Coopelesca que se preocupa y que va también en el tema del desarrollo de la población.

21:21

Speaker 2

Y bueno nos posicionamos internacionalmente como un país que está en pro de la energía, economía verde verdad, que busca posicionarse como el líder verde. Crees vos que el uso de las energías renovables ha beneficiado, ha contribuido a que nuestra imagen como líder en esto o nuestra imagen internacional mejore.

22:02

Speaker 1

Sí, sí, claro. Ya al principio te lo decía, para mí Costa Rica sí es líder en este tema, a nivel centroamericano, incluso más. Vamos a ver. Costa Rica sigue preocupando. Bueno, tal vez voy a hablar un poco más de este tema, de cómo estamos interconectados eléctricamente. Nosotros estamos interconectados bajo una línea que se llama el CIEPAC, es Sistema Interconectado Eléctrico para América Central. Y bajo el modelo de CIEPAC hay todo un mercado, es todo un tema que se viene trabajando desde hace muchos años, todo un mercado eléctrico donde se venden bloques de energía, digamos, que se yo, Nicaragua está necesitando un bloque de 50 megas de producción, y en ese tema del mercado eléctrico regional se ha venido moviendo mucho porque hay necesidad de energía.

22:53

Speaker 1

Y eso es lo cierto, digamos, la verdad de las cosas eso, todavía tenemos o ha crecido mucho el tema de la demanda. Entonces los países de América Central están buscando cómo crecer en su capacidad instalada. A eso iba con esta introducción. La forma de sumar a esa capacidad instalada, sobre todo en los demás países, es implementando plantas que no son renovables. Panamá acaba de implementar una planta de gas natural de 300 megas, es un montón, es muy grande. Nicaragua está trabajando, está desarrollando en este momento una planta de gas natural de 350 megas. Costa Rica, Costa Rica por un tema necesidad país, alquiló hace poco, en el año pasado, no me acuerdo si fue este año, unas plantas térmicas, pero no es la línea que tiene Costa Rica.

23:51

Speaker 1

O sea, Costa Rica incluso por eso no, ni siquiera las compró, simplemente es un tema alquiler de un momento puntual y ya. Pero el desarrollo país, digamos, el plan país es no, seguimos con temas verdes y vamos en esa línea, hay que crecer, pero hay que crecer con plantas renovables. No así Panamá, no así Nicaragua, no así los otros países de Centroamérica, que sí es cierto, hay una necesidad, pero van con otras tecnologías y tal vez no les, que no les importa tanto el tema verde. Y eso es un mensaje muy fuerte para el mundo desde Costa Rica.

24:32

Speaker 2

Y en cuanto a desafíos, bueno, obviamente para compensar a veces la demanda necesitamos hidrocarburos. Y parte de esto son los costos elevados de esto. Los hidrocarburos en general, de los combustibles. ¿Usted cree que existen desafíos que enfrenta el país debido a los costos de producción, por ejemplo, de energías renovables en general?

24:59

Speaker 1

Sí, sí, sí. Vamos a ver, este, un detalle que tienen los hidrocarburos, a diferencia de las plantas de energía renovable, que al final de cuentas eso es dinero, este, es que los hidrocarburos son energía firme, así se llama, digamos que es energía firme, arrancho cuando necesito la energía, punto. Entonces, al final de cuentas, ese respaldo en hidrocarburos tiene un precio y es un precio muy elevado, o sea, hablando de precio solamente, digamos, no estamos hablando de la parte verde, sino solamente hablando de precio, ese precio de arrancar esas plantas, ya se sabe cuánto cuestan, ya se sabe de todo acerca de esas plantas y que es elevado. A diferencia, por ejemplo, de una eólica, o sea, una eólica usted implementarla sí, o sea, son años desarrollo, son años de construcción, etc. ¿Pero ¿cuánto te cuesta el agua?

25:53

Speaker 1

El agua está, construyas o no la hidroeléctrica, el agua va a correr. Entonces los costos fijos de una hidroeléctrica, por ejemplo, son muchísimo más bajos que una planta de ese tipo. Entonces Daisy, eso es un reto, digamos, ver cómo seguimos creciendo, ojalá con plantas renovables o verdes, que, aunque es cierto en la implementación tiene un costo quizás un poco más alto, pero a larga en la operación sí, costo cero. Entonces son retos importantes que tiene el país y que tenemos en este momento, como te decía, una necesidad no solo de Costa Rica, sino de todo Centroamérica fuerte en cuanto a la demanda eléctrica que tenemos.

26:41

Speaker 1

De hecho, en esa línea, la semana pasada el líder de ingeniería de distribución nos hacía una presentación de necesidades de inversión en la red de distribución y hacía una proyección que asusta, honestamente, solamente de la red de distribución para Coopelesca. Déjame buscar el dato, Graciela.

27:22

Speaker 2

De hecho, don Diego me dijo que usted tal vez me podía orientar más en cuanto al tema de precios. ¿En realidad quiero como para conocimiento propio, ¿verdad? De cuánto más o menos cuesta la generación de producción de energía hidroeléctrica, por ejemplo, es que me encontré datos de la ARESEP, que en realidad creo que es como el que me pueda mirar.

27:47

Speaker 1

¿Obviamente esto es información confidencial, verdad? Pero yo sé que usted lo usa solamente para temas académicos, entonces no pasa nada, pero lo que quiero buscar es la necesidad de inversión, de crecimiento. ¿Vamos a ver, vea este punto, así venía el aumento promedio desde el 2010 al 2016, en un aumento de la demanda de tres 47 % hasta el 2016. Entre el 2017 y el 2021 decreció, ese va a haber un análisis de crecimiento a un promedio de un 63 que de aquí en medio está la pandemia, verdad?

28:26

Speaker 1

Entonces, obviamente el crecimiento no fue tan fuerte por todo el tema de pandemia y demás, pero hubo un crecimiento y que incluso el gobierno de Carlos Alvarado se consideraba que este iba a ser el crecimiento por muchos años sostenido y ya no, o sea, véalo acá, véalo del 2021 al 2023 un seis 8, el crecimiento de la demanda es abismal. Para el 2024 vamos a cerrar con un crecimiento demanda de casi un 10, %. Entonces es muchísimo, digamos, el crecimiento de la demanda eléctrica es considerable. Y ahora sí quiero enseñarte esto otro. Bueno, vea, la curva de crecimiento en cuanto a vehículos eléctricos que obviamente consumen electricidad entonces va a la línea del crecimiento de la demanda. Y lo que te quiero enseñar esto.

29:22

Speaker 1

Bueno, pero aquí la demanda media proyectada a las 2030,752 gigas de energía, y ahorita estamos como en 400 gigas, o sea, muchísimo. Este es el dato que te iba a enseñar, el requerimiento de inversión de expansión de la red de distribución, solamente la red de distribución, no, aquí no estamos hablando de producción, es simplemente yousand requerimientos de inversión en la red, solamente en la red son 10600 millones en los próximos tres años, y en los próximos cinco años casi 17000 millones de colones. Eso para poder tener la red de la mejor manera y poder suplir la demanda. Entonces es todo, digamos, es crecimiento en producción, es crecimiento en infraestructura, es empleo. Es fuerte.

30:18

Speaker 2

¿Sí, y eso, digamos, bueno, aparte de lo que pagan los abonados y todo, ¿cómo y proyectos en general que tengan la empresa, cómo sustentan o cómo hacen para pagar todo eso? ¿Yo sé que es inversión y que quizá tengan financiamientos y así, digamos, pero cómo hacen para cubrir todo ese? ¿Van poco a poco también, ¿verdad?

30:40

Speaker 1

Hay muchos temas, digamos, o sea, por ejemplo, bueno, y para contarte ya ese campo no es mío, pero lo conozco un poquito, entonces voy a entrar. Hace poco se implementó una subestación, voy de nuevo a esa misma presentación para explicarte más fácilmente, para exponer de nuevo.

31:03

Speaker 2

Ya.

31:05

Speaker 1

Esto es el diagrama unifilar de la red de subtransmisión de Coopelesca. Este y esta subestación es, no, perdón, esta que está acá, su estación Florencia. Hay un tema, ya me voy a meter en temas eléctricos 1 poco más técnicos, pero hay un tema que son las pérdidas eléctricas de la red. ¿Qué eso? Digamos que si vos tenés que producir la energía en este punto y la entregas en este otro, por ese trasiego, la energía pasando por esos cables, hay pérdidas técnicas.

31:43

Speaker 1

Hay también un concepto que se llama peaje, que eso que digamos que si inyectamos la energía

en este punto, en una red o en una subestación del ICE y la sacamos en este otro punto, en otra subestación del ICE, el ICE nos cobra por un concepto, digamos, por ese trasiego dentro de su red eso se llama peaje, se conoce como peaje, digamos, este, entonces una subestación como esta subestación Florencia, se justificó la inversión por una disminución en pérdidas técnicas y por una disminución en peaje. Simplemente con esos dos temas nos dio la factibilidad financiera para poder construir una subestación comercial, por ejemplo. Por ejemplo, digamos. Entonces sí, digamos, es el tema del consumo, es el tema de disminución en gastos o en costos por pérdidas técnicas, es el tema de disminución por peaje, es ahorritos hay poquitos, muchos.

32:51

Speaker 2

Poquitos, muchos de muchos miles. ¿Y en cuanto a bueno, me preguntabas sobre precios de generación de energía, digamos, como una fuente confiable, obviamente ARESEP ¿De dónde más podría yo tomar?

33:08

Speaker 1

Es que ARESEP es la fuente principal, pero digamos, se puede dar un número así promedio. Dame un toque.

33:18

Speaker 2

Sí, porque digo yo, digamos, me sale mucho. Bueno, obviamente esos conceptos técnicos que me dejan ya perdida. Entonces, bueno, aparece como el costo, pero sin la parte de la exportación, lo que se exporta. Entonces al final como que no he encontrado como el dato exacto cuánto me cuesta generar energía por fuente, digamos, y sin esos adicionales, verdad, que quitándole todo, digamos, como no sé cómo, no sé cómo explicar el precio real.

33:52

Speaker 1

Voy aquí, me encontré así rápidamente, me encontré los resultados de generación octubre 2024. No me encontré el de noviembre porque lo busqué así muy rápido, pero al final de cuentas esto es una referencia. Aquí están todas las plantas y bueno, aquí está la distribución. Usted ocupa precios.

34:17

Speaker 2

Mira esto período.

34:19

Speaker 1

Quizás este no es el mejor ejemplo, pero si vea, por ejemplo, el promedio de producción de

Coopelesca fue 11 y \$0,27 de dólar el kilowatt el mes de octubre. Ese es el dato, digamos así rápidamente, ese es el dato comparado, por ejemplo, en octubre de 2023 de precio promedio por cada kilo o ahora fue nueve y 13. Aquí fue más, más económico, digamos.

34:50

Speaker 2

¿Y eso del ICE que aparece aquí en 10584 58 eso que es lo que cuesta?

34:58

Speaker 1

Eso es difícil de explicar, Graciela, porque hay vamos a tratar de hacerlo muy rápido. Hay dos conceptos de en la parte eléctrica, que es el tema potencia y el tema energía. ¿La energía es simplemente, o sea, cuánto producís, cuánto vale un electrón entregando en tal punto, listo? Y fue lo que se consumió en punto en potencia es bien complicado explicar, pero digamos, básicamente es como un respaldo que cobra el ICI. Vamos a ver, voy de nuevo aquella otra presentación para que te lo explica.

35:44

Speaker 2

¿Por qué tanta diferencia? 11 y \$0,25 de aquí este 10000 y resto.

35:51

Speaker 1

No es que es por eso. Este cuando no pagamos concepto de potencia o pagamos muy poco, entonces sí se ha reflejado un salto muy grande, porque solamente estamos pagando potencia, no estamos pagando energía.

36:07

Speaker 1

Pero ya voy a explicártelo para que lo entiendas un poquito. Aquí hay una curva demanda, esta, esto es una curva demanda típica, típica de este momento, digamos está incluso fue la curva de manda máxima de para Coopelesca en este año 2024, fue en semana santa y así es como se mueve en un día normal la demanda en Coopelesca. Hay tres momentos de tres zonas de consumo, digamos que son noche, punta y valle, así los conocemos. La noche va de 8:00 p.m. A 6:00 a.m. Que eso tiene un precio súper bajo, incluso el ICE nos cobra potencia en esos momentos, entonces digamos en las plantas simplemente lo que hace es recuperar las plantas para producir el día siguiente y no se cobra concepto de potencia. El valle, hay dos valles en el día que son de 6:00 a.m.

37:12

Speaker 1

A 10 y media y de dos no de 6:00 a.m. A 10 y de 12 y media a cinco y media, esos son los dos momentos del valle, digamos y las puntas son de 10:00 a.m. A 12 y media y de cinco y media a 8:00 p.m. Esos son los periodos punta. Si usted lo ve aquí, más bien el valle es cuando fue más, más grande, más alto. ¿Qué pasa? Que hace algunos años, que hace algunos años esto no era así, digamos, hace algunos años el valle si era un valle, o sea, aquí tenemos una punta, aquí tenemos un valle, otra punta y aquí de calle. Las formas de consumo han ido cambiando un poco y los valles en este momento están, un valle de la tarde sobre todo está creciendo muchísimo, al punto que ya incluso está superando los periodos punta.

38:11

Speaker 1

¿Qué implicaciones tiene eso? Bueno, tenemos una curva un poco más plana y ojalá sería ideal que fuera plana, porque al final de cuentas usted no tiene que tener tanta capacidad instalada para poder suplir la demanda, sino que digamos teniendo una curva de consumo completamente plana y eso beneficia a todos, digamos, incluso hay temas por que se quieren implementar a nivel incluso de ARESEP para tratar de achatar esas curvas de consumo, que se logre a corto plazo, pues no lo sé, pero digamos hay algunas iniciativas en esa línea. ¿Ahora sí, qué es, qué son los periodos punta? Ok, imaginemos en este momento 103 megas de consumo, en ese momento específico fue el martes santo, esta curva fue el martes santo. ¿Qué pasa?

39:01

Speaker 1

Que quizás digamos en este momento con ese consumo tan alto, nosotros no teníamos la capacidad total para suplir esa demanda, entonces le tenemos que comprar al ICE, y el ICE para poder suplir esa demanda adicional, debe tener su backup, tiene que tener su respaldo. Entonces por ese respaldo él i se nos cobra, digamos, y así está definido en la tarifa. ¿Qué es lo que pasa? Que cuando la durante todo el mes no le compramos absolutamente nada de potencia al ICE. ¿El ICE por un tema, digamos, de ley, ya si nos cobra un concepto básico, digamos que nos dicen mira, no me compraron nada, pero yo tengo que tener mi respaldo, están? Entonces por eso es que se ha reflejado ese salto tan grande, o sea, de ese respaldo simplemente compramos, le compramos nada o muy, muy poquito, pero.

40:02

Speaker 2

Ese muy poquito es un montón de dinero.

40:08

Speaker 1

¿Esto es por cada kilovatura, cierto? Pero hey, casi ves 10500 por no sé cuánto sería, digamos 100 kilovadora. Simplemente lo que nos están cobrando es el respaldo. ¿Eso eso es, por eso es que se ve ese salto tan grande, cierto? Porque aquí lo es un montón de plata, pero el cobro es mínimo. Ahora sí, a diferencia, por ejemplo, aquí, aquí probablemente si se dio una marca de

potencia, entonces le compramos potencia por ese respaldo y ahora sí ya es por eso rapidísimo, súper complejo el tema, pero así es.

40:49

Speaker 2

Ya me queda la idea por lo menos cómo es que funciona. Sí, entonces la RC, pues tengo que buscar bien los precios. Si yo es que yo lo estuve viendo, pero yo dije que va, no entiendo, pero va a seguir indagando. En realidad, es como para conocimiento propio. Como para saber cuánto cuesta más o menos.

41:13

Speaker 1

Tenga que poner, como te digo, al final de cuentas esto es un buen número, o sea, esto o esto es un buen número porque es promedio, digamos, este, obviamente si te vas a decir te va a hacer la diferenciación de punta, valle y noche, te va a hacer la diferenciación de las potencias, te va a hacer la diferenciación ya ahora sí, no tarifas de producción, sino tarifas de distribución, o sea, es cuánto paga el asociado por ese consumo. Y en distribución hay un montón de tarifas, digamos, de acuerdo a cada uno de los modelos de consumidores residenciales, consumidores comerciales, consumidores industriales, tarifas MT, el Mt es media atención, digamos que ya son industrias muy grandes, por ejemplo, dos Pinos o Tico Frut, cosas así, que ya tienen una tarifa diferenciada, eso es una tarifa MT.

42:02

Speaker 1

Entonces en la página del ARESEP te vas a encontrar todo eso, pero está la información.

42:08

Speaker 2

Ok, perfecto. Va a seguir, voy a buscar ya ahora con lo que me han dicho ustedes, porque también entrevisté aparte de don Diego, entrevisté a don Rodolfo Rodríguez ayer, entonces también ya me quedan como más, ya tengo una mayor idea de más o menos cómo van los funcionarios de los.

42:33

Speaker 1

A Rodolfo yo lo conocí por, él trabajaba en otra empresa, digamos, en el sano de asociados, y ellos nos hacían auditorías. Fue donde lo conocí, ya estando en Coopelesca. No he tenido mucha relación con él, de hecho, por eso fue que me quedé sin toque, pero sí lo conozco.

42:47

Speaker 2

Sí, sí, sí, ayer tuve la oportunidad de venirme con él. Ok, ya como para ir finalizando, ya que vimos eso de los precios, está muy interesante, este, vamos a ver, bueno, en cuanto a que tenemos relación, bueno, la parte del CIEPAC y que le vendemos energía. ¿A otros países, cree usted que existen también como nuevas oportunidades de cooperación internacional que pueden surgir a raíz de esto del rol de Costa Rica en la parte de generación de energías verdes? ¿Cómo ves este panorama?

43:25

Speaker 1

Bueno, sí voy a hablar de algo que no me gusta hablar, pero bueno, hace poco me dieron la oportunidad de asistir a un seminario internacional en China, que era de mantenimiento de represas. China va también mucho en esa línea, digamos, de aumento de energía renovable y el crecimiento sobre todo en la matriz solar es increíble, o sea, en 10 años han construido las dos hidroeléctricas más grandes del mundo. Y entonces en esa línea ellos obviamente están desarrollando muchísima tecnología y demás, y hay muchos seminarios, investigación, etc. Que están ayudando a países aliados o amigos en todos estos temas de investigación, desarrollo y demás. Y por eso fue, digamos que quizás de la oportunidad, salió por la oportunidad de ir a ese seminario.

44:30

Speaker 1

Incluso estoy viendo temas súper interesantes que uno ni se imagina, digamos, nos explicaban, por ejemplo, y algo que es súper interesante, el efecto, bueno, nosotros les decimos son popas, pero las hormiguillas esas, ellos les dicen termitas, las termitas hacen los caminos en las represas y esos caminitos que van formando se llenan de agua y eso a larga muchas veces genera un fallo de un dique en una represa. Si me preguntás antes del seminario y si no voy a ir al seminario, ni por la mente me hubiera pasado. Pero digamos, son detalles que, como decir, o sea, al final de cuentas en temas de convenios, en temas de participar en seminarios de ese tipo y demás, y pues vamos aprendiendo y hay cooperación entre los países para todo ese tema.

45:21

Speaker

1

Y era un seminario interesante porque había países, o sea, un montón de partes había gente de Surinam, había gente de Cambodia, había gente de Irak, había gente de Lesoto, de Tanzania, de Kenia y nosotros entonces de sí, o sea, todo este tema de producción verde sobre todo hidro, que es quizás lo que más conocemos de pues sí, sí, sí genera como oportunidades de apoyo entre los diferentes países.

45:57

Speaker 2

Ok. Y nuevamente ya como, bueno, aparte desafíos que usted dice como todavía nos falta muchísimo, ¿verdad? ¿Pero en cuanto a desafíos para seguir en la parte de mayor crecimiento

económico, sostenibilidad del país, como qué desafíos estamos, considero que estamos enfrentando para lograrlo? ¿En este tema?

46:18

Speaker 1

Yo creo, yo creo que el mayor desafío tiene que ver con temas de cambio climático y lo vivo todos los días. En cambio, en propia Graciela, vamos a ver la o el flujo, digamos, del agua, porque nuestra matriz es hidro, como te digo, es lo que más conozco, el flujo del agua ha cambiado sustancialmente en los últimos 10 años. O sea, antes era, como te digo, como más constante el flujo del agua en un río, ahora no, ahora son lluvias súper fuertes, súper rápidas, que generan una avenida, nos obligan a cerrar las tomas y entonces tenemos un montón de agua que no es agua buena para producir, que nos genera problemas y ya después, cuando ya tenemos otra vez la capacidad de poder operar, ya el caudal ha bajado un montón.

47:16

Speaker 1

Entonces, para mí el reto principal va sobre todo en esa línea, digamos, de ver cómo revertir un poco los efectos del cambio climático y solventar los problemas que nos vienen generando por los temas de avenidas. Para nadie es un secreto lo que pasó en Aguas Arcas, que seguimos sufriendo un montón con eso. Entonces a nosotros en la hidroeléctrica, digamos, en aguas arcas, que también me toca verlo probablemente del cambio estructura, es la planta que más trabajo

me ha generado por todo lo que tenemos arriba. Este, pero para mí ese es el reto más reto más importante.

47:54

Speaker 2

Sí, está muy climático. Claro que sí. Eso más o menos sería como lo que ya me deja muchísimas ideas de qué más indagar. Y como por dónde ir haciendo el análisis. Y le agradezco muchísimo su tiempo y yo creo que ya más bien lo estoy atrasando, pero muchísimas gracias de verdad por la disposición y por el tiempo y es un gusto conocerlo.

Rodolfo Rodríguez- Entrevista 2

02:02

Speaker 1

¿Entonces, primeramente, me gustaría conocer cuáles cree usted que son los sectores económicos del país que se han visto más beneficiados por la transición hacia las energías renovables?

02:15

Speaker 2

De mi parte, para mí el sector que más se ha beneficiado ha sido el sector, este sector que vende servicios, porque tiene a disposición una matriz de energía, una matriz energética que le permite tener bajos costos, porque la energía es mucho más de precio, menor producir energías renovables que térmico. Entonces creo que el que más se ha beneficiado ha sido los sectores

más bien, Perdón, Servicios e Industrial. Servicios de las empresas de los parques industriales que venden servicios de alto valor agregado. Y el sector industrial es el que está por el que mueve los el que produce aquí equipos de alta tecnología, aquí en los parques industriales, ya sea en Cartago con equipo médico, o el equipo médico produce también en los parques industriales de Heredia, zonas francas. De hecho, para mí unos grandes beneficiados ha sido el régimen de zona franca.

03:19

Speaker 1

Excelente. ¿Y cree usted que el uso de las energías renovables ha influido en la competitividad de las empresas sancarleñas, por ejemplo, a nivel de sector o de cantón San Carleño?

03:34

Speaker 2

Sí, en el tema de que en cuanto al hecho de que efectivamente la disponibilidad del recurso le permite acceder y de hecho en Costa Rica la energía más barata de precio menor que se paga en Costa Rica es la de Coopesca, precisamente por la disponibilidad del recurso hídrico. Si le aumenta la competitividad en ese sentido, en la parte del costo por energía.

04:03

Speaker 1

El costo por energía. Ok. ¿Y vamos a ver, bueno, anteriormente con don Diego me comentaba que también aparte estaban tenía un proyecto solar, ¿verdad? Como la zona de Santa Rosa, también están experimentando, van a un futuro, no sé, ya están trabajando como en un.

04:24

Speaker 2

Parque eólico, perdón, sí, se está trabajando, estamos en la etapa de factibilidad, ingeniería para cerca de Montaña Sagrada.

04:38

Speaker 1

¿Y entonces usted cuáles creen? ¿Bueno, ya sabemos que la hidroeléctrica, verdad? ¿Es la hídrica es de mayor impacto, la que más, más se produce en el país, verdad? ¿Pero cuáles otras tecnologías o energías renovables cree usted que han tenido un impacto en la productividad del país? ¿O cuáles debemos como sacar el mayor provecho, verdad?

04:58

Speaker 2

De los de mayor impacto para mí en energías renovables ha sido la eólica, solar ha venido a disminuir el uso de los otros recursos, pero todavía para mí no es un sustituto a la solar, pero para mí la que más ha impactado es la eólica.

05:19

Speaker 1

¿Y por qué?

05:22

Speaker 2

Porque bueno, hay una cosa que es que mucha gente no comprende y le cuesta mucho verlo.

Desgraciadamente por cuestiones ajenas a la ingeniería, se ha satanizado el desarrollo de proyectos hidroeléctricos. El último gran desarrollo hidroeléctrico fue el de reventazón, y lo desarrolló, lo desarrolló ICE, porque viene todavía, vea que fracasamos en desarrollar el proyecto hidroeléctrico grande Boruca, por temas que no son ingenieriles. El problema para mí es que usted no puede premiar a la eólica pensando que va a sustituir a la hidráulica, porque el problema tal vez es un tema que usted tiene que entender, es que hay una cosa que se llama energía despachable y energía no despachable. La energía despachable es aquella energía sobre la cual yo puedo generar una técnica que se llama despacho óptimo, en nuestras palabras, yo puedo programar la generación porque yo tengo el recurso guardado.

06:27

Speaker 2

Y el geotérmico, por qué Costa Rica no mete más dinero en el geotérmico porque nos faltan recursos económicos para desarrollarlo, es uno de los mejores. ¿Por qué el hídrico ya no se le mete más plata? Porque desgraciadamente hay una alergia política a ese tema. Como les decía, eso son la energía despachable, la energía programable que yo puedo guardar, que debería ser la base. La otra, la eólica, es una energía que a mí lo que me permite es uno, tengo almacenamiento y yo no puedo programar el viento. Yo lo que hago es la eventualidad, cuando ocurre, yo la uso y permite lo que yo tengo almacenado en agua, no usarlo. Me explico esa razón. ¿Entonces, por eso usted me pregunta a mí cuál es la que tiene mayor impacto y es más importante? La hídrica.

07:25

Speaker 1

Correcto. ¿Interesante, verdad? Como lo ven los ingenieros y cómo lo explican.

07:31

Speaker 2

Es que el problema este, la explicación tiene que ser ingenieril y tiene que ser algo científico, observable, repetible. El problema es que energía, en el sector energía, se metió se metió la parte política, que no tiene nada que ver. Entonces lo que el plan de expansión de Elisa, si usted lo revisa hace 16 años, nosotros ya teníamos que tener boruca, boricua, perdón, Boruca, que

era el que estaba en la zona indígena. Para mí es un despropósito haber invertido tanto el ISA y no haber sacado nada, porque no era la zona impactada, ni siquiera es una zona poblada, es una zona que para ellos, para percepción de los pueblos indígenas, es que es sagrada, pero es sagrada porque se volvió sagrada en cuestión de meses.

08:19

Speaker 2

El tema es que la hidroeléctrica es muy noble, porque usted puede, número uno, usted almacena el agua para periodo posterior. Entonces, como Arenal, Renal, Corobicí y, ya usted le permite regular el uso de la generación, perdón, el uso de la energía y la generación en un régimen de meses. Yo puedo guardar meses de agua. No es como aquí en las islas eléctricas de San Carlos, son pequeñas. Yo creo que guardo son horas de agua, yo tengo que esperar horas para reponer almacenamiento. Un proyecto grande como Arenal y Reventazón y Piris, es uno de los últimos grandes también que se hizo. El tema es que por esa alergia política que se le creó a la hidroeléctrica, la gente no los quiere ver, se satanizó.

09:08

Speaker 2

Y el eólico, usted lo que le permite es aprovechar el viento, pero a no ser que usted lo almacene, el viento sopló hoy y lo genera usted, ya no hay más viento. Se nos va a generar más. Ese es el tema.

09:25

Speaker 1

Excelente. ¿Y cree usted que, bueno, desde su perspectiva o ya bueno, sí existen incentivos económicos que faciliten la adopción de energías renovables?

09:41

Speaker 2

En este momento con la tarifa y el cambio tarifario y modelo, no? Porque la gente inclusive en este momento dice pero es que se supo, a mí me venía la idea de los paneles solares para que bajar la factura. Con el modelo tarifario que tiene ARESEP, a la gente no le baja la factura. Explico. Entonces eso es despropósito, porque usted le dijo a alguien que usted instalaba paneles solares y su factura bajaba y no está pasando. Pasaba, cambiaron el modelo tarifario y ya no está pasando. ¿Entonces la gente simplemente dice entonces yo para qué voy a poner algo que me cuesta más caro y que no me ayuda en nada? Entonces con el tema modelo tarifario actual no se está ayudando.

10:33

Speaker 1

Más gasto porque tiene que poner los paneles y tras de eso tienen que pagar todavía.

10:38

Speaker 2

Exactamente. Entonces se volvió un despropósito.

10:45

Speaker 1

Correcto. Terrible.

10:47

Speaker 2

Y se cree el hidroeléctrico tiene una gran ventaja que la gente no es no lo está visualizando. El hidroeléctrico tiene la ventaja de como usted tiene un embalse, si usted tiene agua guardada, usted podría usarla en aprovechamientos que no son solamente energéticos, como es el proyecto de riego de Arenal Corobicí Sandillal. La gente desgraciadamente olvidó el impacto que tiene el complejo Arenal Corobicí Sandillal Acosta, porque él es parte de un proyecto más grande para el riego de Guanacaste. Usted tiene tres proyectos en cascada, usted turbina tres veces y todavía tiene riego. Bueno, en este momento nosotros podríamos tener proyectos, por ejemplo, el del río Patria, que la gente se le olvidó eso. El proyecto río Patria existe porque es parte de la cuenca que se alimenta en el parque Carrillo.

11:41

Speaker 2

Y de hecho, se venía grandemente beneficiado porque usted podría embalsar agua, bombearla para uso urbano, agua potable y todavía tiene para generar. Pero la gente no lo está viendo así, no lo está pensando así.

11:58

Speaker 1

¿Sí, charita, verdad? Y tan seca que es la región de Guanacaste. Bueno, la provincia.

12:03

Speaker 2

Es que en realidad Costa Rica es muy pequeño. Yo no sé si usted Diego dijo, pero se lo cuento. Veá, yo estuve en un proyecto en Venezuela. Venezuela es gigante y yo viví dos años en Japón. Yo le puedo decir lo que es grande y que es pequeño. Trabajé en Japón. El problema de Costa Rica es que la gente se pone unas por una cuestión de mentalidad, tiene una noción del tamaño desproporcionado. Costa Rica es muy pequeña. Hay cosas que se resuelven muy sencillo, pero le ponen todo tipo de trabas. Yo no sé por qué. Eso es todo. Usted podría tener proyectos como

hacen en Europa de noche, usted de día, usted le genere la electricidad y de noche bombea agua para el uso. Eso lo puede hacer, eso se puede hacer. Eso no es nuevo.

12:55

Speaker 1

Sí, claro. Aquí más bien iban a suspender el agua para suspender agua, suspender electricidad para ahorrar el agua y todo lo que iba a hacer el ICE la vez pasada.

13:08

Speaker 2

Sí, por eso para mí, digamos, eso es un eso da vergüenza.

13:12

Speaker 1

Y estando en época.

13:15

Speaker 2

Exactamente. Usted dice pero usted no tiene que tener un doctorado en ingeniería para saber que algo estaba mal.

13:24

Speaker 1

¿Cosas que pasan, verdad?

13:27

Speaker 2

Sí. Costa Rica desincentivó el desarrollo privado de hidroeléctricas. Y eso fue una crítica, empresas grandes como O&M Eléctrica Matamoros, le salió más rentable ir a hacer hidroeléctricas en Nicaragua que aquí. Ese fue el colmo.

13:45

Speaker 1

Y esa empresa era tica 100 %.

13:48

Speaker 2

Sí, fue hacer el proyecto hidroeléctrico fantasma en Nicaragua. Porque aquí simplemente se satanizó la figura. Siempre va a haber gente insatisfecha y gente diciendo que eso todo lo puede ser el ICE, pero hay cosas que simplemente por una cuestión desarrollo histórico, ya no da el ICE para eso. Dejarles el campo a empresas privadas. Y se satanizó la figura. Vea que en menos de dos años empezaron a cerrarse hidroeléctricas y a cerrarse mucha demanda, y resulta que ahora estamos en aprietos porque nos falta.

14:25

Speaker 1

Sí, el ICE no da para tanto, ni las pequeñas hidroeléctricas tampoco.

14:31

Speaker 2

Entonces tiene que ser nosotros tenemos como pueblo buscar un modelo mixto, porque el gran coste de la energía es lo que le pasa factura a la industria, cosas que son muy caras, que son los alquileres y la energía.

14:49

Speaker 1

Y milésimo noveno, dice usted milésimo noveno entre variedad, digamos, como de energía renovable, su mixto entre fósiles y no la más.

14:58

Speaker 2

Vea, tal vez nunca se lo han explicado, pero vea, usted no puede depender 100 % energía renovable, porque usted está sujeto al régimen de lluvia. Por eso se desarrolló una matriz energética en donde usted tiene unas componentes renovables 1 componente de energía fósil. Entonces, cuando a usted no le alcance, puede recostar el sistema a la parte fósil. Nosotros teníamos que hacer y seguir el modelo que venía muy bien, estaba gestionando muy bien, que era una matriz que no despreciara la energía fósil, pero que tampoco despreciar a la energía hídrica, la eólica y la geotérmica. De hecho, la mejor energía que hay en la geotérmica a nivel en Costa Rica, porque nosotros todavía no tenemos ni la conciencia, ni el desarrollo tecnológico para pensar energía nuclear.

15:52

Speaker 2

Sin embargo, las energías que tienen los factores, hay un término que se llama factor de planta, es cuanto cuántas horas del año se mantiene una planta de generación al 100 % de su capacidad. Y yo digo que una planta es de factor de planta un. Es decir, que durante el año, durante todo el año, esa planta produce su capacidad completa. ¿Me explico? No está funcionando a media

máquina o tres cuartos de máquina. Las plantas nucleares y las plantas geotérmicas, su factor de planta es un. En las hidroeléctricas es de. ¿.9 .806 me explico? O sea, es una de las energías más eficientes que hay. Mejores que hay. Pero dando la nuclear, nosotros con geotérmica hubiéramos hecho de todo. El problema es que el capital para desarrollar un geotérmico no lo encontramos fácilmente.

16:52

Speaker 1

Sí, es demasiado elevado el costo de toda la infraestructura. Tenemos mucha alimentación de la infraestructura.

16:59

Speaker 2

Y también vea usted qué va a ver de comercio internacional. Cuando usted ve una licitación internacional y ve los presupuestos y dice esto no es elevado, que aquí no estamos haciendo un túnel de 300 km de largo a través de la roca. ¿Me explico? Usted lo va a ver. Esto es lo que se mete en Costa Rica, es un menudo. ¿No ve que aquí es muy pequeño? ¿Cuánto se invirtió para hacer el túnel en Suiza, el tren? Eso es un montón de plata. Eso un vuelto. Eso no es problema.

17:34

Speaker 1

El problema es que la mala administración también.

17:38

Speaker 2

Exactamente. No es la mejor administración. Porque la administración se vuelve política y no técnica.

17:46

Speaker 1

Se complica todo.

17:47

Speaker 2

Exactamente. Se complica. Porque entonces yo puedo tener criterios técnicos para decirle que una inversión es buena porque usted tiene una tasa de retorno positiva, porque es mayor que meter la plata y sentarse a que crezca en el banco. ¿Me explico? Eso es algo eso es un criterio numérico, técnico, científico. Pero que usted diga es que usted no me toca esa energía porque es imposible, porque es muy mal, es una persona de percepción. ¿Qué es lo que pasa? Que durante los 80 y 90 y 70, vea, 70, 60,70 y 80, Costa Rica era un ternero fértil para desarrollar proyectos. Eso se lo puede preguntar a cualquier persona que haya vivido y tiene cierta edad.

¿Por qué veía que Japón vendía en Latinoamérica? Usted ve maquinaria japonesa, usted todavía puede conseguirla. Pero desgraciadamente aquí se volvió todo un marco normativo que volvió imposible.

18:42

Speaker 2

Entonces, cuando viene un desarrollador y ve el riesgo que hay debido a todos los problemas que no son técnicos y son puramente normativos, no vale la pena, no es atractivo.

18:58

Speaker 1

Sí, le ponemos muchas trabas a todo.

19:01

Speaker 2

Exactamente.

19:04

Speaker 1

Sí. Que van a querer venir a invertir en esas cosas.

19:06

Speaker 2

Exactamente.

19:08

Speaker 1

No hay iniciativas. No hay. Si no hay beneficios, tampoco.

19:12

Speaker 2

Exactamente. Usted podría pensar que debería haber iniciativas o proyectos público privados. Véalo así por qué no se toma los montos del ROP y se invierten en hidroeléctrica. ¿Por qué no se hace? ¿Por qué la gente no le dejan? Bueno, está bien, vamos a usar parte del ROP para usar fondos líquidos y entonces vamos a cada persona que invierta su porcentaje de ROP se le dan acciones en una hidroeléctrica. ¿Y por qué no? ¿Por qué no? Dígame y todo eso, si de todos modos van a ser inversiones, unas inversiones que usted no sabe dónde están todavía. ¿Hidroeléctrica en Costa Rica, usted sabía? Explico, plata hay, el proyecto térmico Garavito,

300 millones de colones, son 11 motores más diésel y el dinero lo consiguió a través de un fideicomiso del Banco de Costa Rica, el BCR.

20:08

Speaker 2

Ese dinero es de Costa Rica, esa plata está . No hubo fondo del BID, BcIA, no hubo un metido, ni un cinco. En Costa Rica hay plata. Dejen invertir a la gente, dejen que la gente pueda invertir.

20:29

Speaker 1

¿Prometerían unas acciones en hidroeléctricas?

20:33

Speaker 2

¿Por qué no? Si es el ROP, usted le va a dar unos beneficios, pero ponga mi plata y me da los beneficios como socio. ¿Una hidroeléctrica, por qué no? Usted le habla a la gente de eso y dice pero eso es una locura. No, no es ninguna locura, no es un disparate, no es comprar criptomonedas.

20:56

Speaker 1

Si les falta visión, digamos, es como parte de los obstáculos, digamos, como la parte.

21:03

Speaker 2

Usted no puede pensar en desarrollar un país si usted tiene una mentalidad de ladrillo. No, más bien se estanca.

21:18

Speaker 2

Exactamente.

21:20

Speaker 1

Una de las limitantes que hemos venido teniendo durante los últimos años.

21:25

Speaker 2

Exactamente. ¿No avanzamos y nos pasa factura, porque usted ve que dice porque el sistema en 230000 voltios le falta infraestructura, pero entonces qué estaban planificando? ¿Qué fue lo que estaban haciendo? Pero bueno, es parte de.

21:45

Speaker 1

Dura muchísimos meses, años incluso, planificando proyectos que al final no son factibles. Entonces.

21:51

Speaker 2

Exactamente, pero es parte de también eso. Sí, pero vea lo así, con el Fideicomiso para la Ampliación de San José, en San Ramón, esa unidad ejecutora duró años facturando y no avanzó en nada. Digamos, esto es muy sencillo, digamos, las cosas en Costa Rica no se mueven por problemas muy sencillos, pero se ocupa liderazgo y se ocupa cambio y mentalidad y se ocupa que definitivamente las leyes le ayuden a uno, no lo obstaculicen. Costa Rica se volvió sumamente difícil para desarrollar proyectos. Es muy complejo.

22:29

Speaker 2

¿Costa Rica es muy complicado para desarrollar proyectos y aun así ha habido empresas europeas que lo han logrado hacer, por ejemplo, Enel, el consorcio 901.º Mesoamérica de Energía, que desarrolló a través de Gamesa en su momento, que fueron los que desarrollaron los eólicos, una parte grande de los eólicos de Guanacaste y aun así, ve, aquí hay proyectos negros, dos, ahora va a entrar el Quijote, me explico? O sea, si hay potencial, Costa Rica puede abrirse un polo de atracción de alta tecnología, claro que puede. ¿Entonces en qué hay que invertir? Infraestructura y educación. Eso es todo. No es así como una no es nada del otro mundo, más bien le toca a ustedes, la gente de comercio internacional, tocar las puertas, porque en el mundo hay puertas para tocar y hay fondos para traer y se puede.

23:29

Speaker 2

Es que digamos, es que de la nada, no, hay que pensar en grande.

23:38

Speaker 1

Sí, claro. Ahora con esto, la investigación, digamos, yo energía, bueno, real sobre energía, conocimiento nulo, verdad, de cómo se produce, bueno, más o menos cómo se produce y todo, verdad, pero como de la parte histórica y todo esto, pues no. Entonces ahora como parte de la investigación tenía como que indagar un poco era sobre esto, todavía estoy en proceso, me falta como toda la parte desarrollo, y parte importante de esto son las entrevistas, como para ver de

qué temas hablan ustedes, como para ver qué más tengo que yo repasar y todo, además de que tengo que desarrollar el desarrollo, varias redes sobre los puntos de vista de ustedes.

24:20

Speaker 1

¿Entonces, de hecho, ya yo tenía en mi mente, digamos, como parte de esas problemáticas que incluso se ven en el Estado de la Nación y en todos lados, problemáticas sobre limitantes que tenemos en infraestructura, en educación, en la parte burocrática, que nos limitan mucho, verdad? Y eso que usted mencionaba es muy importante, porque no avanzamos. Porque nosotros mismos nos ponemos las trabas, verdad, no tenemos visión, vamos más allá. Y bueno, también como para avanzar un poquito más con otros temas, la investigación habla sobre los objetivos desarrollo sostenible. ¿Pues van ligados digamos, a este tema de la parte de energías renovables con el objetivo siete, la energía asequible, verdad? ¿Entonces, qué desafíos considera usted que enfrenta el país para integrar las energías renovables con otros objetivos desarrollo Sostenible?

25:28

Speaker 1

Qué ve usted, cuáles son de los desafíos que enfrentamos como país, aparte de la infraestructura, la educación, la poca educación, la parte burocrática, qué nos falta para integrarnos más con cumplir ya en 2030 los objetivos desarrollo Sostenible está ya imposible, verdad ¿Pero como a largo plazo, verdad? ¿Como qué más, qué otras acciones, planes, proyectos podemos realizar?

25:52

Speaker 2

Es que nosotros primero hay algo muy problemático, hay algo que a nosotros nos está faltando, es que en Costa Rica ya no hay ideología, nosotros necesitamos una ideología 1. Marco conceptual, un modelo país que seguir en Costa Rica ya habla de un modelo país, usted ya no, usted no, usted ve que todo está pasando, pero no vamos hacia nada. Se le ocurrió firmarnos en esos objetivos al 2030, puso una meta, pero no se está liderando. Entonces, sin liderazgo, sin ese marco de ideas, sin ese objetivo grupal de nosotros vamos para allá, no lo va a lograr.

26:41

Speaker 2

Entonces, por ejemplo, si usted necesita cumplir con un objetivo y se tiene una meta, usted tiene que generar un programa, que en realidad es un conjunto de proyectos, una carpeta de proyectos que le quitan tomar acciones definidas, medibles, objetivos claros, una serie de pasos que lo lleven a esa meta que usted se puso. Si usted lo que quiere de Costa Rica es volverla a carbono neutral, usted tiene que abordar el tema en varios ejes. El primero de todos es el tema de energía. Pero el problema de energía es que usted va a tener que sentarse a revisar cuál es el encadenamiento que existe en Costa Rica para poder producir energía. Y segundo, cómo se relaciona este con lo que usted produce, que exporta. Pues hay un problema, porque en Costa Rica los esfuerzos no están articulados.

27:38

Speaker 2

Para mí es muy noble pensar que en Europa a alguien se le ocurrió decir que el tercer mundo, con unas reglas de primer mundo va a desarrollarse. Y, muchacha, vea, yo estoy muy viejo y ya yo he visto muchas cosas y se lo voy a decir así clarito. No hay país del primer mundo que con las reglas que le puso el tercer mundo se haya desarrollado. Todo país de primer mundo se ha desarrollado porque o despedazó los recursos que tenía y tenía la libertad de hacerlo, o porque depredó los recursos de alguien más. Pero no hay ningún país, y me voy a morir sin verlo, que con esas reglas del primer mundo logre desarrollarse. Véalo, y se lo voy a decir con varios ejemplos puntuales. ¿En Costa Rica hay petróleo? Sí, sí hay. ¿En Costa Rica hay gas? Sí, sí hay.

28:35

Speaker 2

¿En Costa Rica hay oro? Sí, sí hay. ¿Costa Rica hay aluminio? Sí, sí hay aluminio. Usted me dice no, eso es un invento suyo. Vea, muy sencillo, váyase, váyase a las zonas de hacia el sur, hacia la zona sur de Costa Rica, hacia el lado de Pérez Zeledón, y averigüe qué le pone, qué químicos le pone el a las plantas de tratamiento de agua potable, a San Marcos de Tarrazú específicamente, para quitarle el aluminio que sale del agua y porque está la cantidad de aluminio que aflora en el agua potable. Curioso. ¿En Costa Rica hay aluminio? Sí hay aluminio,

tanto que usted tiene que ponerle algo para que flocule y se deposite el aluminio porque no puede beber agua o aluminio. Pero en Costa Rica hay gas. Claro que hay gas.

29:31

Speaker 2

Solo que aquí viven diciéndole a la gente que eso es imposible, que no se puede. Mejor empiezan la gente. Veá, hay algo muy curioso, en Costa Rica ha sido simplemente en política el no desarrollar nuestro potencial de energías fósiles. Aquí lo hay de la información que uno tenía acceso cuando estábamos en Venezuela, porque en Venezuela en su momento, cuando estaba Chávez, hace 12 años que yo estuve en el proyecto Igap, dos de un aprovechamiento de gas, dos turbinas Pratt Whitney. Eso fueron casi 60 megas, eso fue en el año estuve desde diciembre de 2011 hasta septiembre de 2012. Ese año la empresa donde nosotros estábamos ganó el premio a la empresa que más exportaba servicios internacionales de ingeniería. Después de eso nunca más se ganó, eso se exportó y se usó aquí en Costa Rica.

30:26

Speaker 2

Si usted habla con los expertos de petróleo, le van a enseñar un mapa en donde usted puede ver las cuencas petrolíferas, los yacimientos petrolíferos más grandes del continente americano. Y usted ve que es una gran cuenca que va desde el golfo de México, la península de Yucatán es bueno, desde el Caribe mexicano, pasa por el Caribe, pasa por Nicaragua, pasa por todo el

Caribe, va por el va por Venezuela y llega hasta Colombia. Todo eso está lleno de petróleo. Pero usted escucha que alguien quiere sacarlo. No, no se puede. ¿Por qué? Porque hay 1000 trabas para hacerlo. Entonces vea, ya hablamos de que había aluminio, ya hablamos de que había petróleo y gas, porque donde usted perfora gas es porque hay petróleo. Eso es una regla de oro. San Carlos hay gas.

31:12

Speaker 2

De hecho usted ve que hay zonas que se envenenan, pozos con arsénico, porque desgraciadamente parte de los químicos donde están cercanos a yacimientos de gas y petróleo, botan esos venenos. Entonces hay gas. Y para ustedes un secreto que hay oro en Crucitas. Entonces ya hablamos de, vea, hablamos de que teníamos aluminio, gas, petróleo y oro, no se pueden sacar. ¿Entonces qué nos quedó para exportar? ¿Que nos quedó? ¿Me explico? Entonces usted llega al punto en que dice que curioso, aquí hay un montón de recursos, pero no se pueden tocar. ¿Porque no se pueden tocar? ¿No, porque es que alguien firmó un convenio internacional y ok, y entonces que nos queda como plan B? ¿Qué es lo que ven de Costa Rica que es tan importante? ¿Solo café o piña? Como está lleno todo de piña para arriba y para abajo. ¿Me explico?

32:18

Speaker 2

Entonces es un tema muy delicado, porque si usted lo que quiere es desarrollar un país, déjenos usar los recursos. Pero usted ve que los organismos internacionales nos ponen trabas a los países. Exacto. Y nos dejan usar nada. Eso es todo. Eso es todo, nosotros tendríamos derecho a usar nuestros recursos. Déjenos fallar. Vea Crucitas, el peor error de todas esas cositas yo soy profesional inscrito en septena y si usted habla y yo llevé, estoy preparado para ser regente ambiental. Y si usted analiza las citas, usted ve que toda la gente San José protestó por algo que no los afectaba. Porque la gente de la zona que en verdad recibía el impacto, tanto lo positivo como lo negativo estaba a favor del proyecto. ¿Y fue la gente sin y qué pasó?

33:15

Speaker 2

El oro, bueno, se hizo un hervidero de todo lo que es malo que usted se imagine, el agua contaminada con mercurio. Entonces dice fue la ventaja de prohibir un desarrollo industrial para extraer oro. Si dejamos que todos lo peor que podía pasara. No hubo la enseñanza de eso. ¿Los beneficios dónde se quedaron? No quedaron aquí, Zweitausendein, no quedó nada aquí. Aquí lo que nos quedó fue una zona devastada, contaminada y ahora con un problema social grandísimo de un lugar que en San José no se sabía que existía. ¿Me explico? Entonces esa matriz y ese conjunto de objetivos a los 1030 tienen que ser realistas para nosotros Costa Rica y nosotros no podemos seguirlos, no lo vamos a lograr. Los pueblos tienen que pasar una serie de etapas. Es el devenir de un pueblo.

34:16

Speaker 1

Sí, por más que tratemos de pintar lo bonito y que si lo vamos a lograr y todo, pues.

34:24

Speaker 2

Cuando me voy a comprar yo tengo dos ingenierías 1 maestría en estructural. ¿Cuándo me va a comprar un carro eléctrico? ¿Cuándo me va a ser viable para mí pagar un carro eléctrico? Si con costos puedo pagar la hipoteca, la casa, hágale números. ¿Entonces, cómo va a hacer usted para hacer que toda la flotilla usada, que por cierto es usada la gran mayoría que viene de EE.UU. Pase energía limpia? ¿Cuándo va a lograrlo? ¿Me explico? No lo va a lograr entre vamos 2025, en cinco años ya no lo va a hacer. Imposible.

34:58

Speaker 1

Y al 2050 todavía lo veo. Tiene que cambiar muchísimo.

35:03

Speaker 2

Exactamente. Porque en el 2050 nos vamos a dar cuenta y va a ver que en menos de 10 años aquí lo que vamos a tener que hacer es una recicladora de baterías. Porque yo no sé qué vamos a hacer con tanta batería en cal de carros.

35:15

Speaker 1

¿Sí, sí, no, eso que va muy bonito, la parte del impacto ambiental, pero después qué hacemos con las baterías? Exactamente. Con el desecho del carro, todo.

35:26

Speaker 2

¿Vea, o ve algo todavía más, ve algo más sensible y más un tema más sensible aquí en San Carlos? San Carlos tiene un gran polo de atractivo turístico que es Fortuna de San Carlos, es toda la parte del agua, termales, todo el tema de véndale, Europa, venda usted esa parte que está bien, el turismo, perfecto. Pregúntese cómo se tratan las aguas negras de ciudad que sabe y a dónde van. Nadie sabe, porque a nadie le importa. Se resuelve ya, porque usted lo va a afectar en dos maneras. La primera es que usted va a tener nitrificación del suelo y nitrificación de los mantos acuíferos. Porque cuando usted está acostumbrado a tener poca densidad de población y tratamientos de aguas negras como lo son los tanques, como en muy poquita gente no se nota, pero ya no es poquita gente.

36:26

Speaker 2

Nosotros no tenemos en Ciudad Pesada un sistema de tratamiento centralizado de planta, tratamiento de aguas hervidas. Aquí se vierten muchas aguas sin tratar a los ríos más importantes de San Carlos y la población está creciendo. Ese problema hay que atacarlo ya. Significa invertir ya. Es más, llegar ya tenía que estar resuelto, porque San José está tardísimo en lo que es aguas negras. Y vea que es así. Y se lo digo para que lo vaya y no se le olvide, porque se lo acuérdesse de mí. Cuando se generó el proyecto de tratamiento de aguas negras en San José, las plantas no están terminadas ni al 100 % de su capacidad. Hubo que cambiar el reglamento porque ellas mismas no van a poder, no pueden cumplir. ¿Me explico?

37:17

Speaker 2

¿Y eso es San José, una millonada en tratar las aguas hervidas, haciendo los circuitos colectores de aguas negras, los interceptores y el tratamiento que hay allá en las plantas, en la planta en las que terminan en cómo se llama esto? ¿El cañón de cómo se llama? ¿Cómo se me va a olvidar este lugar? En la bruca.

37:45

Speaker 1

No sé.

37:47

Speaker 2

Bueno, esto ahora me acuerdo. En ese lugar es un mega sistema que se hizo de varios años, de muchos años, de mucho esfuerzo. Ciudad que sabe lo requiere, ciudad que sabe lo necesita. Y la gente no está pensando en eso, porque lo que va a es aquello que es la fuente de ingresos de acá, que es el turismo, esa parte, todos los problemas, eso es terreno fértil para que la ingeniería y la técnica lo solucione. Que tiene que haber un esfuerzo articulado, tiene que articular esfuerzos para lograrlo, porque talento, el problema es que no se deja, no dejan que se resuelva.

38:44

Speaker 1

Correcto. Y bueno, vamos a ver. ¿En tema de comercio o imagen internacional, usted cree que ha mejorado la imagen de Costa Rica gracias al liderazgo energías renovables? ¿Porque nos hemos posicionado como un líder muchos años energías renovables, pero sabemos que la realidad es otra, verdad?

39:10

Speaker 2

Sí ha servido porque usted le ha logrado vender al mundo unas estadísticas bastante curiosas y la gente lo toma como caballo de batalla y decir si se puede. Lo que pasa es que los resultados están tergiversados y hay una toda una muy buena campaña informativa y desinformativa que le hace pensar al resto del mundo que va muy bien, pero no es así. No es así. Ese es el asunto.

39:40

Speaker 1

Sí, de hecho, yo cuando empecé con el tema, digamos, yo lo veía como muy lindo. La parte de economía verde, como el comercio verde, que es como nos vendemos en realidad. Y luego ya cuando empecé a ver como el informe ahora que salió nuevo al estado de la nación, yo dije.

39:54

Speaker 2

Verde no tenemos nada. O sea, a nivel de matriz energética sí, porque tenemos una matriz diversificada, concentra sus fuentes en fuentes fósiles, lo cual es y eso es muy bueno. ¿Y Costa Rica qué hace? ¿Pero qué vende? ¿Cuál es la industria pesada de Costa Rica? Ya no tenemos industria pesada. País de turistas, se produce ciertos servicios de alta tecnología, alto valor agregado. Pero usted, para volverse un polo de atracción de esas industrias de alto valor agregado, usted necesita una gran inversión en varios ejes de educación, ya sea primaria, secundaria, lo que es la parte técnica, lo que es la formación.

40:49

Speaker 2

Usted dije, su sistema educativo tiene que estar articulado para que le sea beneficiosa industria, cosa que para mí no está del todo mal, pero no es lo ideal, porque si no usted lo que se hace es un país que vive servil de lo que le de lo que puedan o no hacer la gente que invierte en industrias. Entonces, como aquí no se hace nada, porque aquí ya no se hacen muchas cosas, vivimos dependiendo de poder exportar esta industria de alto valor agregado y por otro lado, poder captar muchos recursos de turismo. Y hace años esto no funciona. Es otra cosa. Usted va a darme la razón. Esto ya no funciona desde hace muchos años.

41:31

Speaker 2

Y nosotros vamos arrastrando un modelo que está que tienen que intervenir, porque, por ejemplo, la parte energética, nosotros nos hemos diversificado, pero esos beneficios no están dando para todo lo que se ocupa. Pero vende mucho la imagen.

41:50

Speaker 1

Y vende la imagen vende.

41:52

Speaker 2

La imagen vende.

41:56

Speaker 1

Eso sí. ¿Y en cuanto bueno, aparte de que se dice que deberíamos tener como una matriz también complementaria con la parte de combustibles fósiles, en ese sentido existen desafíos, por supuesto, que enfrenta Costa Rica en la parte de comercio internacional debido a los costos de producción de las energías renovables y las mixtas, digamos, como la de combustibles fósiles? ¿Como nos hemos visto muy afectados por el incremento en los costos de los combustibles fósiles, ya que aunque tengamos, no podemos explotarlo, verdad?

42:33

Speaker 2

¿Es que nosotros, vea, por ejemplo, se lo pongo así, nosotros vivimos, nosotros podemos sostener en cierta medida el precio, un precio bajo de energía como país, ¿cuál es el problema? Que dependiendo de cómo esté el clima, podría ser que un año y otro año no, entonces tenemos que compensar con plantas térmicas. Entonces es donde si usted no tiene una forma segura de precio, de un costo que usted pueda pronosticar, 1 costo que usted pueda manejar, producir energía se puede volver muy caro por algo tan sencillo como se encarezcan los combustibles,

porque simplemente Medio Oriente como tantas veces entra en ebullición algún proceso político y ya está, ya usted está jodido. Y si ese año no tenemos poca agua, entonces resulta que tenemos que caro los combustibles fósiles y a la tarifa de la electricidad, así de sencillo.

43:33

Speaker 2

Y ya está toda la cadena, porque todo ese costo, si yo estoy programando la producción de dos, en planes de cinco años, dos años, tres años, yo voy a tener que saber, yo tengo que manejar cierto nivel, yo tengo que incertidumbre en muchas cosas, yo tengo que saber cuánto es el riesgo o se vuelve muy arriesgado, entonces se vuelve poco atractivo. Súmele que nosotros somos un país caro para producir, porque nosotros tenemos unas altas cargas sociales, eso es otra cosa, así que es caro, cada trabajador cuesta una 5 veces al patrono. ¿Y dice, pero por qué una 5 veces? Muy sencillo, porque la suma total de cargas sociales son aproximadamente 47, cinco 49, 5 % de la mano de obra.

44:19

Speaker 2

¿Y usted dice bueno, entonces desglosemos que en qué se va la plata y sume lo que se gasta en vea, lo que se gasta en cargas sociales, probablemente la caja, pero no solamente caja, es que está FODESAF, lo que, si le aporta Lina, me explico? Nos hace muy caros. Entonces usted no sé, cuando usted conoce la historia de Costa Rica, usted dice a qué curioso, con razón toda la

industria textil se fue a Guatemala y Salvador y después se fue a China, eso fue lo que pasó, nos volvimos muy caros.

45:04

Speaker 1

¿Y hablando de oportunidades, usted cree que existen oportunidades de cooperación internacional que puedan surgir a partir de la generación de energías verdes? ¿Digamos, como sabemos que el ICE le vendemos electricidad a Centroamérica, en algunos países centroamericanos sí, con el CIPAC, pero cree que aparte de eso existen ¿cooperación internacional que pueda surgir a raíz de esto, digamos como la generación de energías verdes?

45:37

Speaker 2

Que difícil me lo pone, porque se lo voy a poner así, yo viví una parte de la guerra fría, yo viví la caída del muro de Berlín, yo viví una parte de la desintegración de Yugoslavia y y eso el mundo era de dos polos y ahora pasó unipolar y ahora se está otra vez dividiendo el mundo, otra vez el negocio se lo voy a poner de lo más, de la forma más capitalista y mercantil que se lo pueda decir. Si yo tuviera plata, yo no la pongo en Costa Rica. Muy sencillo, porque es muy caro. ¿La pregunta es qué es lo que usted, cuál es? ¿O sea, qué es lo que usted quiere ganar? Los famosos bonos de como hace Elon Musk. Lo que usted está ganando es bonos de co.

46:32

Speaker 2

Usted por un lado dice que produce energía verde y le vende empresas que contaminan bonos de carbono neutral. Si ese es el negocio, sí, eso es lo que hay que hacer. ¿Entonces, en qué debería invertir? Bueno, vamos a hacer cosas con una fábrica de electricidad. Perfecto. ¿Cómo lo hacemos? Deje otra vez hacer grandes proyectos hidroeléctricos, porque apunte baterías y techos con paneles solares. Usted no alcanza. Vea, Graciela, no alcanza. Apunte baterías de carro y paneles solares. No da para el gas. No da, no da, nos da. Es que así de sencillo, nos da. ¿Dónde está la carnita? Deje otra vez, haga grandes proyectos y verá que usted puede exportar electricidad. Que el ICE le deje exportar electricidad a un precio razonable a empresas hidroeléctricas como lo es Coopelesca. Que cobre un peaje razonable. ¿Me explico?

47:35

Speaker 2

Es que tal vez a ustedes no le han explicado el tema del peaje. Digamos, nosotros con Pelés Cabeza tiene excedentes de energía y nos sale muy caro venderla. Porque el ICE nos cobra peaje.

47:49

Speaker 2

Y sí, sí, por donde pasa, vea el descaro del ICE. El ICE el ICE de los costarricenses. No, no es cierto. No, no es cierto. Yo no tengo una acción del ICE. Y cuando hay un ahorro o lo que una ganancia

en el Ice, yo no veo que a mí me llegue en el depósito por tres colones, porque fue por eso, fueron los excedentes de ese año. ¿Yo no sé, ÿ. Explico? Entonces, eso es una falacia, no es de todos, una institución que sirve a la gran mayoría. Pero hay cosas que bien, por ejemplo, vea, si usted dice nosotros tenemos gran potencial hidroeléctrico, vamos a volver a buscar proyectos grandes. Estamos hablando de proyectos de 100, 200,300 megawatts para vender. Para hacer eso debemos tener acceso a negar grandes territorios. Entonces dice la boruca lo resucitamos.

48:45

Speaker 2

Sí, pero entonces hágame un favor y cambie todas las normas y las leyes, porque usted le dio demasiado poder a quien no lo ocupa. Porque los indígenas se creen con derecho de algo que tampoco era de ellos y frenaron ese proyecto grande. Está bien. Entonces digamos una cosa, no sé si usted está consciente que cuando nació el CIEPAC, eso era parte de un plan grandote que se llamaba Plan Puebla Panamá. ¿Nunca le han contado de eso? Bueno, averígüese que era el Plan Puebla, era poner toda la línea excedente al sur de México, desde Puebla hasta Panamá, interconectado. Había dos opciones, hacer una gran línea, un sistema de líneas de 230000 voltios, que es el famoso CIEPAC versión. Esa es la opción un o la opción dos, que es el CPAC fundido en corriente alterna.

49:39

Speaker 2

La otra es hacer un sistema de 500 kilovoltios en corriente directa. Y la gente dice cuando escucha eso es un disparate. No señor, se puede hacer un sistema en corriente directa desde Panamá hasta el sur de México. Lo ofreció la unión europea. ¿Sabe dónde estaba la ganancia? En los equipos para transformar la energía. Era mucho mejor, pero todo el mundo se opuso. Entonces vea que si había iniciativas del extranjero con capital para poder mover energía, pero nos opusimos porque y por tantas razones que pudieron haber sido en su momento. ¿Me explico? Usted me dice Vea, vamos a tocar puertas en Qatar, en Medio Oriente. Y usted dice ok, vamos a tocar puertas, muy sencillo, vamos a la Federación Rusa, porque los rusos producen maquinaria de generación y turbinas. Si lo hacen. No, no, si lo hacen. Vaya, toro un y toro dos.

50:36

Speaker 2

Las turbinas son marca Lithostrog. Lithostrog. Son rusas. ¿Me explico? Es tocar las puertas, pero usted tiene que quitarse, ponerse algo en la quitarse lo que tiene en la cabeza y pensar de que las puertas que hay que tocar ya no son las mismas de hace 20 años, ni hace 15 años. El mundo cambió. ¿Me explico? Ese es el cambio de mentalidad. Vaya y toque la puerta en Medio Oriente, vaya y toque la puerta vende el proyecto de generar hidroeléctricas grandes donde hay un montón de agua y producimos y exportamos electricidad en un mercado común interconectado, corriente directa. ¿Por qué no? Porque no sueñan en grande, porque eso no tiene ni la fantasía para soñar, vea el colmo. Ni para soñar. Vea, yo se lo pongo así, yo le digo a usted, en San Carlos y en zona Sarapiquí llueve mucho.

51:39

Speaker 2

Entonces yo le diría hagamos una cosa, represémosla, perdón, representa el agua. Agarramos, hagamos un canal paralelo como el que se hizo en el Danubio, no sé si usted sabía, el poner canal del Danubio en Europa. El Danubio pasa por todo el centro de Europa. Perdón. Ese canal permitió manejar las inundaciones que había y llevar agua, un montón de helados. Y yo le digo bueno, hagamos algo para usar agua represada donde más llueve y la bombeamos y la ponemos en Guanacaste. Y la gente dice usted es un loco, usted es un disparate. Y yo le digo bueno, hagamos una cosa. Y si yo le dijera que usted tiene en Costa Rica, un sistema que bombea combustible con una tubería que entra en Limón Moín, pasa por Siquirres, pasa por Turrialba, pasa por ocho Mogo y después llega la garita de la Juela.

52:34

Speaker 2

Y la gente dice nosotros tenemos eso sí, tuberías de bombeo de combustible de Recope. Está diciendo que entonces para usted si es factible bombear combustible de Moín a la garita, pero no es factible ver cómo bombear agua desde donde más a donde tiene menos. ¿Y la gente se cifra es porque no le da la cabeza, me explico? Y usted dice pero por qué no, si ya se hizo, saque la distancia si se puede. Mire, es que es un problema de energía. Ok, busquen la solución. ¿Me explico? O sea, no es que no se pueda, usted tiene que tener, hay un punto en el que usted tiene que tener la visión, saber que usted tiene que puede buscar recursos para ejecutar y buscar

solucionar, pero ejecutar y solucionar. El problema es que quise se ha quedado en que no ejecutamos, no solucionamos. ¿Sí me explico?

53:38

Speaker 1

Es cierto todo, las oportunidades están aquí en que tenemos.

53:50

Speaker 2

Hay muchísimas. Si usted me dice es que no, pues no hay que ser negativo, usted puede vivir muy bien, nada más tiene que, todo tiene que estructurarse a eso. Lo que pasa es que nosotros, Costa Rica se ha quedado sin ideología. Costa Rica le falta ideología, le falta el norte. Costa Rica tiene años de estar flotando el norte aquí nadie sabe para dónde vamos. Lo único que yo le puedo decir en los últimos 10 años que sonó a un medio norte fueron esos objetivos al 2030. Porque le dijeron como país, alguien nos comprometió sin informar, porque es otra cosa. De hecho creo que fue Luis Guillermo Solís el que nos comprometió, pero nunca nos avisaron que teníamos ese compromiso y entonces íbamos a reventa cincha.

54:35

Speaker 1

Pero un plan que deberíamos de seguir.

54:37

Speaker 2

También está el MIDEPLAN, vea, se gastó MIDEPLAN existe. Oye, el MIDEPLAN es muy viejo y simplemente seguirlo. Pero es que la gente no le.

54:51

Speaker 1

Si no.

54:54

Speaker 2

Es bastante complejo, vea, es muy complicado. Qué cosas es una tontería, porque por ejemplo, Costa rica, usted no tiene que gastar plata en un ejército, qué sencillo que es. Usted puede buscar, ya le dije, usted toque las puertas que tienen que tocar. Si usted va y busca en Medio Oriente, si usted va y busca en donde debería buscar, que es ahora hacia más el lado asiático, usted va a encontrar el dinero y está. Solo que el problema es que usted tiene que empezar a pensar de manera diferente. No quiere decir venderse, lo que estoy diciendo es que nosotros tenemos que pensar en tocar otras puertas. El comercio, vea, cuando los japoneses se van. Los japoneses son

muy buenos en comercio exterior porque ellos tocan las puertas. Eso es todo. Eso es todo. Pero bueno, es parte de.

55:58

Speaker 1

Bueno, tocar puertas. ¿Y algún otro comentario u opinión sobre el tema? ¿En realidad, sobre las buenas, sobre el impacto de las energías, positivo, negativo?

56:10

Speaker 2

Para mí es muy positivo, porque en realidad usted todo dólar, todo dólar evita, todo dólar que usted no quemame en combustible es \$1 que se quedó aquí. Es lo primar, lo más básico que usted tiene que decirle a la gente cada vez que nosotros encendemos plantas térmicas, las pagamos en dólares, ese dólar se va de aquí y no va a volver. Entonces, en ese sentido, todo lo que sea energía renovable, nosotros nos ayuda, hay que abordarse de una manera accesible y acorde a la realidad sociocultural que tenemos nosotros. ¿Me explico a qué voy?

56:47

Speaker 2

Si usted primero se pone a vender paneles solares que son caros, y usted mismo destruye la tarifa y hace que la gente que tiene paneles pague más, lo primero, hágame un favor, quíteme esa cochina del techo y se la lleva, porque no me está no hay que ser un genio, no funcionó. Eso es todo. Entonces a nosotros nos porque la matriz energética nos hace menos dependiente de los combustibles fósiles. Pero entonces nosotros tenemos que buscar que la parte técnica esté armonizada con la parte económica y la parte social del grueso de la población en Costa Rica. Porque si no usted simplemente se quedan muy buenas intenciones, no lo va a lograr.

57:45

Speaker 1

Sí, porque si lo pinta muy bonito y todos los planes, los objetivos, los planes de acción suenan muy bonitos, pero no lo estamos logrando.

57:55

Speaker 2

No lo estamos logrando. Es que no lo estamos logrando. Vea, por ejemplo, si usted ve los desarrollos que se hacen en Medio Oriente o inclusive en lugares muy alejados en Asia, se usan bombeo de agua con paneles solares y hay bombas para sacar agua que son muy eficientes. Paneles solares. Sí, es sencillo, si se puede. ¿Pero en Tiquicia, hasta que nosotros no resolvamos ese tema de usted quiere ser carbono neutral, ok, pero para qué? Porque no debe ser un objetivo en sí mismo. Tiene que venir una función de que yo lo que quiero es destruir, disminuir la factura

que pagamos todos los costarricenses por combustibles fósiles que son de importación. Perfecto. Entonces ve cuadrando. Queremos que la energía sea un poco más barata y limpia, perfecto, entonces movámonos. Pero vea, el arancel desarticula todo.

58:53

Speaker 2

Entonces usted no está premiando al que tiene energía limpia, más bien lo está, entonces lo desincentiva y ya está, punto. Es muy bonito que haya mucho automóvil, que sea eléctrico, perfecto. Pero vea como el problema que nos un problema que tenemos que ver cómo se soluciona con el tema de la carga y la recarga eléctrica.

59:20

Speaker 1

Sí, que no hay suficientes pulsaciones.

59:23

Speaker 2

Exactamente. Entonces, en esos pequeños, en esos pequeños grandes detalles, nosotros tenemos que pulirnos primero en lo peor. Y eso es muy sencillo, no le decir que no es un imposible. Es que hay que sentarnos a articular las cosas. En Costa Rica hace tiempo no se están articulando

esfuerzos, no están articulados. Vea que desde el que importa y vende no siente que hay un beneficio, porque al final importa y vende y los tiene estancados en el en la bodega y no los puede instalar porque son de repente la tarifa se hizo muy cara. ¿Entonces para cuál es mi ventaja de tener paneles? Si a mí la energía me la cobran, si el recibo me llegue más caro, mejor me hago y no los pongo fácil.

01:00:19

Speaker 2

La otra, exactamente, otra cosa, a ver, usted puede decirle, tenemos una digamos que usted se va y se decanta por decir que tenemos una gran mano de obra altamente especial. Haga una cosa, toque las puertas en Asia, en China, y diga que puede producir paneles en Costa Rica. ¿Por qué no se agotó esa vía? ¿Se agotó esa vía? No, ni siquiera se intentó. Porque si usted lo que está diciéndome es que lo que vamos a escribir perpetuamente, hacer desarrollos turísticos para volvernos un país como España. España dejó de ser una potencia industrial porque literalmente todo se volvió meseros y meseras. Entonces, de sí destruyese usted mismo. Pero hay cosas que nosotros no hemos tocado. De esa puerta no se ha tocado. ¿Quiénes le están apostando fuerte a todo lo que es Asia y el otro lado del mundo? ¿Brasil, sabía usted eso?

01:01:22

Speaker 2

Brasil ahora produce unos equipos de protección eléctrica que son de manufactura rusa, pero para que para poder venderlos en América y Latinoamérica, las fábricas pasaron y se cambiaron de nombre, pero están produciendo. ¿Me explico? Nosotros no tocamos puertas. La gente no se ya no tiene ese apetito por tocar las puertas.

01:01:46

Speaker 2

¿Y aquí hubo plata para eso estuvo PROCOMER, COMEX, ¿me explico? Y existen, pero tienen que ir a tocar las puertas. No ir a pasear a Qatar, es ir a buscar, hay tocar las puertas, vea lo que es el potencial que tenemos, que usted puede ver el parque industrial grande que vienen, que se está desarrollando en Grecia, eso es grandísimo. Costa Rica tiene una posición muy privilegiada porque está en medio de los océanos. Panamá es el lugar más estrecho, y no sin tomar el San río San Juan, que era el canal original que había. Y usted todavía escucha gente hablando del canal seco, vea, desde que esté pequeño del canal seco, y nada, y nada. Entonces usted se pero vea, hay posibilidades.

01:02:47

Speaker 2

El asunto es que si nosotros en Costa Rica tenemos que, como país, casarnos con los objetivos, conseguir objetivos, no que un político se los vaya y se los venda en otro lado y que nos

comprometa, que sea una cuestión consensuada y vamos para allá. Pero está costando mucho, está costando mucho llegar a eso.

01:03:14

Speaker 1

Ojalá en algún momento por lo menos.

01:03:16

Speaker 2

Nos acerquemos un poquito más, pero un poquito más. Vea, yo le tengo mucha fe, yo le tenía mucha fe a que se abarataran los paneles, la tarifa fuera más atractiva para todo el mundo. Entonces si usted ve paneles y usted ve que usted tiene una tarifa más cómoda, usted eso es todo lo que hay que hacer. Pero no vamos, no va para allá.

01:03:50

Speaker 1

Qué poca visión o ganas de entorpecer sus propios planes en realidad.

01:03:57

Speaker 2

Exactamente. Porque vea que no son planos. Nosotros están en el MIDEPLAN, eso es todo. Pero bueno, hay que buscarle la hay que buscar la forma de solucionar. Pero si efectivamente las renovables son algo muy positivo, hidro muy noble. Lo que pasa es que habido toda una campaña para satanizar el hídrico. Sí, lo más rentable que hay, porque usted lo que más tiene aquí en San Carlos es agua. El tema es que usted tiene que desarrollar de cierta manera, usted tiene que ponerse primero a veces a hacer oídos sordos a Europa, porque Europa no está aquí.

01:04:41

Speaker 1

No nos podemos poner a altura ni cerca.

01:04:46

Speaker 2

Exactamente. Es que es un problema muy grande. Nosotros estamos con unas aquí hay unas diferencias bastante notorias en cuanto desarrollo y desarrollo histórico, político y social. Y no podemos adoptar un objetivo que no logró Europa, por favor. No lograron ellos. Poco absurdo es bastante, es poco realista. Y adoptaron la manera que lo adoptaron, porque todavía usted, agarre algo pequeño y esfuércese por eso. Pero bueno, es lo que nos toca. Veremos. Vea, acuérdesse de mí, porque nosotros estamos en una época muy interesante. El ajedrez internacional ha cambiado mucho ya nosotros no estamos nosotros estamos en una época Osma Oidán. Vea,

llegamos, parece mentira. Nada, nada. Acá no hay nada nuevo al sol. Volvimos a caer en una guerra fría que no es bueno, que esta es una economía de guerra.

01:05:57

Speaker 2

Y es así, solo que ahora no están tan marcados los dos, los dos bandos estamos en eso y nosotros deberíamos empezar a tocar puertas en otros lados. Así de sencillo. Eso es lo que nos toca. Pero es parte de.

01:06:23

Speaker 1

Mucho por investigar todavía.

01:06:25

Speaker 2

Exactamente. No se preocupe.

01:06:28

Speaker 1

Muchísimas gracias, de verdad interesante y mucho por estudiar y abordar y esas su opinión es muy valiosa. Por supuesto. Y me va a servir demasiado en la investigación perfecto Graciela de verdad que muchísimas gracias don Rodolfo a ustedes gracias muchas gracias un placer conocerlo y igualmente espero que le haya muchísimas gracias don Rodolfo por su tiempo a usted bueno pase buenas noches igualmente.

Diego Cubillo- Entrevista 3

07:40

Speaker 2

¿Entonces me gustaría saber qué es lo que piensa usted sobre cuáles creen que son los sectores económicos, verdad, del país que se han visto como más beneficiados por esta transición, hablemos de transición hacia las energías renovables, verdad, que desde hace muchos años estamos en ese proceso dejar los combustibles fósiles y empezar ya a generar energía hidroeléctrica, eólica, solar, verdad? y es más que todo como por el lado de la importancia que tiene, que le da al país, verdad, a ser un país verde, verdad, este, 100 % generar energía bajo energías renovables.

08:35

Speaker 1

Entra mucho lo que es, y todas las distribuidoras en general, porque al final, digamos, si Coopelesca produce su propia energía, si vende su propia energía, es una ganancia, ya sea eólico, sea hidroeléctrico, sea solar, entonces, digamos, creo que al final el ICE, que es la que tienen las

plantas generadoras más grandes del país, y pues lógicamente ellos trabajan líneas hasta 230000 voltios que Coopelesca no las tiene. Coopelesca solo llega a 69 000 que igual tiene una red generadora gigante, tiene plantas extremadamente grandes y creo que Costa Rica a nivel eólico tiene sus cosas, pero tiene poquitas.

09:27

Speaker 1

Coopelesca ya está creo que a 2027,2028 de montar un parque eólico, ya está todo listo, digamos, es casi que un proyecto que ya viene dándose, es un tema de aprovechamiento más en las zonas altas, San Vicente y San José de la Montaña, entonces por , es una zona bastante ventosa, entonces la idea es poner varios aerogeneradores, no les sé la cantidad exacta, pero si son varios, entonces es como explorar, hace como siete años se instaló también un parque solar que lo hizo en Santa Rosa, poco sol, si al final eso es lo que genera son, no tengo la cantidad exacta, paneles, pero son dos megas, y al final dos megas genera una hidroeléctrica pequeña, verdad? Entonces es un poquito más aprovechar el tema hídrico, nada más que el tema son las concesiones.

10:30

Speaker 1

Por eso Coopelesca se basa mucho en comprar hidroeléctricas que ya están hechas, porque ahorita ya no hay permisos, ya no hay nada que pueda generar. También está el tema que es el ICE, de cuando ellos contratan una, o bueno, o le permiten a un privado hacer una hidroeléctrica y

después ellos pasan a ser del Estado. Hay contratos de 15, 20 años, que es un VOT. ¿Entonces son beneficios que, si el ICE no lo ve factible, pues no lo va a hacer, ¿verdad? Pero lógicamente a ellos les sirve. Hace poco pasó con general, que son, creo que son 30 megas, es una planta grande, ya se está ya yendo a Cubujuquí para allá, yendo hacia Sarapiquí, son platos muy grandes. Entonces creo que, si no fuera negocio, verdad, ninguna hidroeléctrica las tendría.

11:30

Speaker 1

Entonces por creo que el tema y que el tema hídrico está muy avanzado, aunque no hay permisos, verdad, de momento para construir más, creo que ni el ICE, por un tema de concesiones y demás, pero por anda al final de cuentas. Creo que más o menos respondí la pregunta, pero es un tema que siempre haces de ganar, ganar. Sí, claro, sí es un costo alto el montaje, pero al final de cuentas es un beneficio alto.

12:00

Speaker 2

Sí, sí, sí, de hecho. ¿Y al final de cuentas, pues todo se hace por un beneficio económico, como usted lo dice, verdad, generar, pues se dice también a lo largo de los años ha ido comprando, verdad? Más bien me alegra mucho que Coopelesca se mantenga firmemente. ¿No sé si tiene, verdad, como incentivos de parte de este tipo de empresas o del gobierno, verdad? Pero me alegra que

no se haya vendido, más bien que se haya cada día, verdad, ir adquiriendo nuevas empresas o pequeñas, como dice usted, verdad, para que la producción sea aún mayor.

12:36

Speaker 2

Y eso del parque eólico no tenía idea, me parece muy bien, porque de hecho el porcentaje de energía eólica es mínima y pues ahora con las condiciones climáticas, verdad, lo de las sequías y todo esto, verdad, pues de la energía hidroeléctrica, pues cada vez más bien no es una limitante, verdad, las condiciones climáticas. Entonces el diversificar energías me parece muy bien y no tenía idea esto del eólico en San Vicente, la.

13:11

Speaker 1

Idea era primeramente San Vicente creo que es un poco San José de la Montaña. San Vicente, pero usted no se va por San Vicente, tiene que irse por San José de la Montaña.

13:20

Speaker 2

Ok.

13:20

Speaker 1

Es un tema que se ha manejado. Sí, pero ya es casi que una realidad, no a corto plazo, pero sí a mediano.

La idea si es hacer eso y hay varias empresas que lo tienen. ¿En la zona de los Santos hay una que creo que esa pertenencia al ICE, no estoy seguro, hace mucho tiempo era un convenio, entonces al final no sé a quién pasó, pero puede ser Copenhague que sea parques eólicos Santana, creo que hay otros, hay varios proyectos eólicos que es un poco aprovechar, aunque a veces esas energías un poco indecisa, porque a veces si hay viento, a veces no, entonces por anda, pero sí es la misma capacidad que lo hídrico, verdad?

14:29

Speaker 2

Sí, claro. ¿Y bueno, sí, como usted lo mencionaba, la importancia o cómo ha influido el uso de las energías renovables en lo que es la competitividad de las empresas sancarleñas, por ejemplo, pues ciudad que se ha poblado, bueno en realidad en la zona San Carlos se ha poblado exponencialmente, verdad, muchas de esas empresas y no es que todas, verdad, las cubre y Coopesca, verdad, entonces este, cómo cree usted que el uso de las energías renovables o el uso de la energía hidroeléctrica o Coopesca también como empresa ha favorecido en la competitividad de las empresas sancarleñas, verdad? ¿O de la zona en general?

15:08

Speaker 1

El tema del costo que tiene la energía aquí en San Carlos, porque creo que hacían como peleando cuarto, quinto lugar de la energía más barata. Aquí no hizo una horaria, en San José creo que sí hay una horaria, el lugar ahora le cuesta un poquito más barata la noche, pero en el día muy cara, entonces creo que tiende a compensar un poco lo que se paga aquí o lo que se paga afuera.

15:35

Speaker 1

Después aquí hay varios proyectos, antes si era más rentable tener paneles, ahora no, por un tema de ARESEP al final casi que depende lo que usted tenga en paneles, tiene que pagar más de lo que se ahorra, porque había una ley que empezó a regir de octubre del 2023 en adelante, donde ya pues usted no se ahorra lo que, lo que generan paneles, porque antes usted se devolvía la red y la red lo recibía, llámese Coopelesca, llámese el ICE, CFL, es NFL, cualquiera de ellas te recibía esa energía y ella la podía administrar, ya no se permite eso. Entonces cuando se dio eso, cayó mucho el sistema solar, mucho, entonces por ya no es tan rentable.

16:33

Speaker 1

Aquí hay empresas como Ticofrut que son muy grandes y ellas tienen generadores hídricos, entonces de esa misma generación ellos se ahorran un montón de plata en comprar energía entonces creo que Ticofrut genera como dos megas. ¿Entonces si es un ahorro significativo ya en plata no

pueden tirar todo a la red porque hay ciertas limitantes, verdad? Pero sí, sí les ayuda bastante y pues si les baja un poco el del consumo ya en cobro o lo que le pagan, como les paga que se casa la generadora. Entonces vamos a lo mismo.

17:15

Speaker 1

Ahora, si usted se está ahorrando, no sé, dos, 3 millones y pues ya es una entrada significativa también aquí hay una gente que tiene una ebanistería, que tiene una plantita como de 300 kilowatts más o menos y ellos también tienen un consumo bastante elevado y pues están ahorrando ese tamaño poquillo de igual de gasto, generando ellos lo propio.

17:40

Speaker 2

¿Y esos y esos como proyectitos o micro proyectos son como abastecidos o promovidos por Coopelesca o es como iniciativa propia de las empresas?

17:51

Speaker 1

Ya es una iniciativa propia. Al final todo eso está regulado. No es que yo voy a decir voy a hacer una si una planta la voy a meter a la línea o a la red mía, porque no se permite. Todo eso está

regulado. ¿Pasa ciertas limitantes que les pasaba a mucha gente, porque de hecho para comprender que era muy buen negocio poner paneles ya fuera de renting o ya fuera vendidos al asociado como tal, pero con esas nuevas regulaciones, digamos la decepción de esta manera y punto, ¿verdad? Entonces por cambio. Se ve un poquito.

18:36

Speaker 2

Interesante. No sabía que Tico Frut hacía eso, por ejemplo. ¿Y no, sí, un montón de, claro, un montón de dinero que se ahorran, digamos, por un lado, esa inversión a largo plazo, verdad? ¿Y también la parte ambiental, digamos, así como parte de promoverse, ¿verdad? Como una empresa sostenible en cierta forma.

18:53

Speaker 1

Pero me parece muy al final para que perezca. Vamos a ver si yo tengo energía y usted me está generando energía, pues no es ganancia para muy pocas, porque he visto un par de casas, no son muchas, que están aisladas. Digamos, si yo tengo paneles solares, yo tengo que declararlos ante Coopelesca en este caso. Y todo eso lleva un trámite un poco complicado. Entonces la gente a veces lo que hace es que ok, voy a hacerlo en isla, entonces todo lo que yo genere con paneles no me puede entrar a un centro carga que esté conectado a la línea de compleja, al medidor de complejo. Entonces si hace eso se ve como una conexión ilícita. Entonces ya eso

conlleva consecuencias, digamos hasta legales por parte de la receta y por parte de Coopesca, porque a nivel de receta mortal está, está endeudo, está regulado.

20:01

Speaker 2

¿Si no es como que uno se pueda poner unos paneles y ya y generar su propia energía tampoco, verdad?

Todo está controlado.

20:12

Speaker 1

Donde no le llega nada y se puso panel, todo bien. Pero el hecho es devolver esa energía a la red, porque, por ejemplo, usted durante el día usted cocinó, usted uso el refri, usted usó x cosa, pero en el momento que se llegó en la noche y no utilizó nada, esa energía va a seguir generando, entonces volver a la red. Entonces eso puede ser hasta contraproducente para hasta un accidente, por ejemplo, porque yo des energizo una línea en tal lugar, y corto el circuito, pero me está llegando por un lado que no tiene que llegarme, entonces hay un transformador que me puede elevar esa corriente y puede matar algo, entonces todas esas cosillas son más allá.

21:05

Speaker 2

Y por otro lado, definitivamente se sabe que la energía hidroeléctrica es la que mayormente se genera en el país, ¿Pero que otras tecnologías renovables como la eólica, solar, geotérmica, usted cree que han tenido un impacto en la productividad económica del país, verdad?

21:37

Speaker 1

Esa siempre la solar en su momento, porque la solar en su momento sí fue muy beneficiosa a nivel de plata, por así decirlo, porque yo me estaba ahorrando tamaño poquillo. Y después ya usted lo que ve son parques eólicos, que en realidad no hay muchos, pero si ayudan y si generan, depende del generador, anda en 300,400 kilowatts más o menos. Entonces creo que es como los demás aprovechamientos geotérmica y creo que en Costa Rica solo hay una o dos, no estoy 100 % seguro, pero creo que es Miravalles y creo que nada más. ¿Después de, fuera de eso creo que son el demás aprovechamiento, creo que tiene plantas de biodiesel cuando no puede generar su propia energía, verdad? Entonces creo que son muy contadas.

22:38

Speaker 1

Lo vimos ahora con lo que iba a haber asociamiento, que era por lo mismo, porque está muy seco el país, entonces dijeron si no quieres pagar más, porque tengo que generar todo lo que uno hace, por lo dices básicamente es que más combustible y eso es un gasto. Entonces al final creo que sí son las que más y las que más se ven en el país y las que más se hacen.

23:07

Speaker 2

Es la sí, no, la hídrica es el número uno, verdad? Sí, sí, sí. ¿Y en cuanto a esto, digamos, usted cree que existen como incentivos económicos desde parte, por ejemplo, como Coopelesca recibe incentivos económicos que ayuden, verdad, a promover lo que es la adopción de energías renovables en sectores económicos o cómo funciona esto, digamos, como el gobierno le provee como incentivos o todo es a base de los socios, lo que generan los socios o como más o menos funciona esto?

23:47

Speaker 1

Cuando yo quiero construir una didáctica de acero y, antes que se podía un poquito más, yo tengo que pasar por un permiso del MINAE, que es la concesión de agua, que es la más complicada, porque yo le voy a quitar caudal a un río X, eso me repercute donde yo haga la toma de agua hacia adelante, entonces no es tan sencillo, de hecho, por eso Coopelesca optó ahora por comprar, porque no hay concesiones de agua.

24:20

Speaker 1

Entonces usted puede tener el terreno, puede tener muchas cosas, pero ese permiso, esa concesión no está, de hecho, esa concesión se aprueba cada cierto tiempo y cuando usted tiene una

generadora privada, entonces yo le vendo a dice ahora se está haciendo por contratos, entonces te dice ok, te compro cada un año, dos años, tres años, ÿ y nada más, yo te compro la energía que usted me produce y nada más. Si su planta se jode, acuérdesese que usted tiene un contrato conmigo, vea cómo me cumple este y si no me cumple, pues en lugar de darme un incentivo a mí, te voy a dar una multa porque usted no me está cumpliendo, porque yo estoy contando con sus dos megas semanales para tirarlos a tal lugar.

25:10

Speaker 1

Entonces digamos, de momento no hay incentivos del gobierno, yo hablo por Coopelesca, porque uno está muy adentro y ha visto cosas. Coopelesca si se ha encargado de tratar de más bien incentivar a comprar terrenos donde hay cuencas de río aprovechables, entonces eso pasó hace poco con Montaña Sagrada, por ejemplo, que se ha ido comprando terreno poco a poco y se ha hecho más grande el terreno, entonces por se ha mantenido como eso, para que realmente sea aprovechable ese recurso hídrico que va bajando durante los años, por épocas más secas y etc. Pero sí, eso es meramente delegados que son los que han escogido que ayudemos con 300 en la factura para Compra o Reforestación del Parque Juan Castro Blanco, por ejemplo, que es lo que se ha entregado mucho, que se ha metido muy de lleno en eso.

26:24

Speaker 1

Entonces por está lo que es el carbono neutral, verdad, que también se ha tratado de hacer eso. Entonces yo te digo, voy y gasto tanto, pero voy, siembro tantos arbolitos y ya me hace la compensación, que es básicamente cómo funciona el famoso carbono neutral. Entonces hay copelas que tienen ya varios años de ser carbono neutral y creo que esa iniciativa sí, empezó en el Juan Castro Blanco. Entonces se ha comprado bastante terreno, entonces por en la cosa.

26:56

Speaker 2

Sí que increíble todo el trabajo. Yo creo que yo anduve también por sembrando abuelitos. ¿Y en el caso, bueno, obviamente todo este trabajo pues genera, verdad, más, más empleo, más oportunidades de crecimiento en la zona también, ¿verdad? ¿Entonces, cree usted, como a partir de este tema, que hayan surgido nuevas oportunidades de empleo o de capacitaciones, como sobre el tema, verdad, sobre energía verde, sobre economía verde, perdón, sobre sostenibilidad? Cómo opinas sobre la generación de empleos, verdad, como desde una parte de verde claro.

27:35

Speaker 1

Y siempre que usted vea una oportunidad de negocio, y si usted tiene una empresa grande, usted ocupa personal. Por ejemplo, Montaña Sagrada, que es allá en Castro Blanco, era una casetilla, y para contar, se innovó en hacer tour, en hacer muchas cosas que antes no se hacían. Se hizo un restaurante, eso generó empleo al final de cuentas, donde era una zona poco habitable, porque

hay muy pocos vecinos, pero ya se hizo ya. Y no pues como quisieran tal vez, pero así se hizo un destino turístico al final de cuentas. Y todo empezó por decir vamos a comprar propiedades arriba para mantener un poquito lo que es el agua.

28:23

Speaker 1

Se vino todo el boom de cargos eléctricos, que eso sí tuvo un impacto casi que inmediato, porque digamos que Costa Rica estaba para ir creciendo en un par de años, y creo que creció como tres años en un año. Lo que se tiene presupuestado en cargos eléctricos para el 2027, lo estamos teniendo en 2024 y a la alza casi un 100 % en el 2025. Y todo eso se debe a precios, porque antes un carro eléctrico que costaba \$60000, ahora cuesta 25000, entonces sí es un poco más, más favorable que ahora. Un poquito ustedes nos marchamos durante los primeros cinco años, eso sí es un incentivo del gobierno para que usted compre un carro eléctrico. Ya como digo, los precios bajaron mucho, entonces al final de cuentas, si usted tiene un carro eléctrico, paga hasta menos que por un carro de combustión.

29:25

Speaker 1

Y pues si se empieza a volar gasolina, porque tal vez un bueno, un carro bueno o cargar un carro durante la noche le puede costar 3500 km y te recorre 400 km. ¿Cuántos de cosas son combustibles, ¿verdad?

29:43

Speaker 2

Son como lugares de carga, es como lo que todavía falta mucho en el.

29:49

Speaker 1

Detalle este, que cuando la gente empezó a ver que el carro eléctrico pues sí es un negocio bueno, él empezó a subir, pero en la infraestructura de Costa Rica todavía no estaba diseñada para abastecer a todo el montón de gente que había. Vamos con esta. Tiene ahorita cuatro estaciones de carga rápida, que son las de tres al final creo que a nivel país no son muchas las que hay, no tengo el dato exacto porque no me acuerdo la verdad, pero a nivel de carga rápida creo que digamos que a nivel país hay unas 50,60 estaciones de carga y puede haber unos 200300, 1000 carros eléctricos.

30:36

Speaker 2

Y ahora que están tan baratos, en serio todo el mundo quiere y porque no tiene restricción aquí tampoco no hay restricción de nada.

30:43

Speaker 1

Entonces al final usted va a un mall, por ejemplo, y pues hay una estación de carga lenta, bueno, carga media es un elevado, pero usted llegó y se partió para ir al mall y más bien tiene que llevar un espacio a la pura parte de la entrada, póngala a cargar, que se cargó un 10, %, un 100 %, porque es cargar media, pues está bien, al final me cargó, tenía donde parchear. Entonces ya ahora ustedes escuchan, digamos te dan esa centurilla para ir pagando el marchamo de menos a más, que tampoco es un montón, pero ahora sé un poco de lo quería pagar un carro nuevo, como le digo, y al final usted compra un, no sé, un Geely como el que por cierto, vale 8 millones, medio 9 millones, no estoy seguro.

31:27

Speaker 1

Y ahora con 10 millones, 12 millones se compra un ByD, un Seagull eléctrico que vale 12 millones, 10 millones, si es la misma corta al final de cuentas, o se compra un GD que le parecen al SD, un Geometry, son precios muy accesibles que ahorita están, digamos, y ya el mercado está expandiéndose, que hay dos carros que no sirven para nada, ya eso es otro tema, pero al final, digamos, ya están en la persona que tanto quiere informarse, porque yo he visto aquí carros que llegan y los compran y que carro más lindo. Y cuando usted se cuenta en China quebró la empresa hace tres años, entonces pues usted no va a tener verdad, en eso sí hay que tener cuidado, pero al final de cuentas para gustos colores y está en usted si quiere y que no quiere.

32:25

Speaker 2

Y no sabía yo que Coopesca estaba ya como indagando en ese, en esa área, porque usted mismo que tenía como un proyecto de vehículos o de carga eléctrica, algo así, usted de los.

32:36

Speaker 1

Vehículos, cuatro estaciones de carga rápida, eso igual está regulado, eso lo regula la ARESEP, el minuto, porque eso se hace por minuto, no por energía, que para mí debería ser por energía, pero ya eso es un tema. ¿Entonces la ARESEP dijo vale 137 colores en minuto más impuesto, gana como 154, 1 poquito eso te cuesta el minuto en carga rápida, que es la ventaja contra una carga lenta que es el 240 que se tiene en su casa, usted puede tener uno en la pared o puede pegarse al mismo toma que tiene por ejemplo la cocina eléctrica, que es un breaker de 40. Entonces al final te va a funcionar porque esos cargadores vienen a 32 amperios, entonces te cargan 6 h, 7 h. ¿Pero usted no usó su carro porque estaba cargando su casa y demás verdad?

33:31

Speaker 1

Pero qué pasa si usted venía llegando a las 7:00 p.m. Su carro tenía un 10, %, un 20, %, un 30 % y y pues en este cupo que se vaya para San José, ocupo ir a San José, entonces al final ya yo voy a no estar haciendo la carga rápida, me carga en 40 min, 45 min. Yo sé que yo tengo una carga,

me costó 10007, 1010, 1000, pero con eso me llenó 400 km. Entonces al final creo que sale hasta más barato que llenar un cargo a gas.

34:00

Speaker 2

Sí, claro.

34:04

Speaker 1

Y la idea es expandirse un poquito, no sé si vienen cuatro o cinco estaciones para el otro año para ofrecer un poquito específicas, Monterrey, muelle, bueno de cuatro no se sabe, tal vez otra ciudad que sea. ¿Entonces eso es un tema de esperar a ver cómo se va moviendo el mercado, cómo se va tratando de hacer un poquito de cargadores y también que la gente aprenda a usarlos, porque no simplemente voy a ir a cargar y listo verdad? Porque eso al final la gente o los expertos ellos lo llaman cargadores de paso, porque la idea es que usted cargue lo que ocupa para llegar a su casa.

34:54

Speaker 1

¿Sí, al final pues están cada uno verdad? Como digo, pero por ejemplo un cargador de carga rápida que se llama L ellos y pues te van a llegar a joder más la batería que una carga media, es un estándar de amperaje muy sano, es corriente alterna, no es corriente directa como es la de carga rápida.

00:26

Speaker 1

¿El tema también habla sobre los objetivos desarrollo sostenible, no sé si los ha escuchado, que son 17 objetivos que hablan, bueno, que en realidad engloban diferentes áreas como acción por el clima, la parte de los recursos hídricos, entonces como de todas las mejoras que tenemos que hacer en la economía como para llegar a conservar los recursos, verdad, naturales a largo del tiempo y cumplir pues metas de países, verdad, para garantizarle a las futuras generaciones una calidad de vida, verdad? ¿En buena teoría se supone que es como el fin de los objetivos desarrollo sostenible, verdad? ¿Entonces ha escuchado sobre estos?

01:09

Speaker 2

He escuchado, he escuchado todo, no he escuchado los efectivos como tales, pero si básicamente lo que sí nos han comentado mucho es como cuidamos del agua, es como el punto donde siempre llega la gente porque te dice es que la energía del sol es así, la vas a tener siempre, que el viento lo va a tener siempre, pero que el agua se va a acabar. ¿Entonces sí, por eso digamos, creo que

es donde entra la parte y se lo repito otra vez, de compras a querer invertir, porque al final de cuentas lo que está haciendo es una inversión, ¿verdad?

01:47

Speaker 2

Compras en el Juan Castro Blanco para conservar ese parque que ya son nacientes de muchos ríos y muchas aguas que inclusive hasta la potable que llega a Ciudad que sabe, todo eso viene casi que de , abarca un poquito la zona de Aguas Arcas, que es como por el otro lado, pero también abarca la zona, entonces creo que es un poquito lo que se busca ahora que a nivel práctico es muy complicado, a nivel teórico todo suena lindísimo, verdad, pero en el tema práctico es donde tal vez se tengan más trabas, como en todo, verdad?

02:26

Speaker 2

Pero sí, sí creo que anda un poquito por ese lado, al menos, como digo, al menos en el hídrico, porque usted lo que escucha más es mirar, cuidemos el agua, porque no te dicen no contaminemos para que la capa de azote no esté tan contaminada y los rayos del sol más potentes, pero al final son rayos UV que al final llegan al panel como tal, verdad, que es lo que atrae la energía del sol.

03:26

Speaker 1

Sí, sí, sí. Ok, sí, no, correctamente, exactamente, así es. ¿Y como parte sí existen muchísimos desafíos, verdad, en cuanto a obstáculos, porque yo sé que, bueno, en aquellos años la verdad ya no tengo como tanto conocimiento de qué áreas y abarca, qué áreas rurales abarca Coopelesca, qué zonas todavía no cuentan con servicio eléctrico, verdad, como qué cree usted que han sido los obstáculos que le han impedido a la empresa, verdad, como tal, para que esas comunidades accedan a este tipo de energía, verdad, como la hidroeléctrica o ya tenemos todo abarcado esa zona o cómo evolucionando?

04:05

Speaker 2

Y si no me equivoco, un 99, 98, 99 de total, digamos de total cobertura. Entonces y creo que no está al 100 %, que es por unas zonas que es un, de difícil acceso, pero creo que a nivel de Coopelesca si hay una total cobertura a nivel general, verdad, ahorita se ha estado viendo varios proyectos, creo que por me estoy adelantando porque son cosillas que comentan, pero creo que si Coopelesca va a hacer unos convenios con el ICE, bueno, creo que eso ya salió, de hecho yo creo que Buenas noches chiquillos, descansen.

05:05

Speaker 2

Este, ya se salió, mentira, ya se salió que Coopelesca va a ser un convenio con el ICE para, por ejemplo, los Chiles, frontera norte, Coopelesca llega hasta cierto punto, la idea es que Coopelesca le venda el servicio eléctrico al ICE, entonces el Ice le sigue cobrando a los asociados, los mediadores siguen siendo el ICE, simplemente que creo que son como dos megas y medio lo que, lo que consume ese circuito, eso va a ser ver una venta de Coopelesca. Entonces todo lo que es, vamos a ver trabajos en la línea, que averías, todo eso lo ve el Ice, pues Coopelesca simplemente le vende la electricidad como.

05:49

Speaker 1

Un proveedor del ICE.

05:51

Speaker 2

Exactamente, entonces es por una zona de un poco más de cobertura, porque prácticamente los chiles es lo único que no llega a que Coopelesca, entonces por anda, creo que Viesa viene primero y después ya viene lo que es Guatuso y Upala, y eso va a ser un proyecto ya un poco más grande, porque eso se quiere hacer a 69000 voltios. Entonces se salen de dos subestaciones de probablemente una que está en el Tanque y otra que está en Santa Rosa, poco Sol ý. La idea es abastecer eso por medio de líneas 69, que es más, más estable y tiene menos pérdidas en la red.

¿Entonces pero ya eso es un tema ya más grande, verdad? Ya eso lo maneja otra gente, pero sí, sí nos hicieron como una breve inducción a eso. ¿Y por dónde va ese camino?

06:51

Speaker 2

De hecho vienen varias para que parezcan también. Entonces todo eso creo que va abarcando un poquito, no me acuerdo cuántos kilómetros de línea son, pero sí, sí, sí, es bastante, bastante.

07:15

Speaker 2

Es un pieza puente, la vieja abarca todo hasta Sarapiquí, antes del río Tigre, creo que está como el límite, después del río Tigre, ya ICE abarca todo lo que es Sarapiquí, después Santa Rosa, pocos llega antiguo del Pavón, como unos cuatro o 5 km creo que es, antes del Pavón, hasta llega Coopera y Fortuna llega hasta después el famoso Chojín, , creo que es el otro límite de Coopelesca, por ese lado, y después llega hasta Monterrey, de Monterrey son como hasta Amparo, si no me equivoco, que es lo que se llama son como los límites que tiene Coopelesca, entonces son zonas que al final ellos pueden abastecer, pero que en esos momentos son de feliz.

08:16

Speaker 1

Y como metas a futuro de Coopelesca, que en este caso para contribuir, seguir contribuyendo con los objetivos desarrollo sostenible, por ejemplo, parte del recurso hídrico o mediante el uso de energías renovables, como que se viene, que se espera.

08:31

Speaker 2

Que hablamos antes, el eólico, el eólico es un proyecto grande, sea como sea un proyecto grande, entonces ya se va a tener un recurso, aparte del hídrico, aparte del parque solar que ya existe, vamos a tener otra fuente renovable. Entonces ya básicamente digamos todo lo que conlleva esto es por dos cosas ser autosuficientes, no depender del ICE, y si dependemos en algunos casos del ICE, comprarle la menos energía posible.

09:09

Speaker 2

Por ejemplo, Coopelesca tienen un convenio con varias operativas, con entregas, con eléctricas, entonces ellos tienen un centro despacho conjunto, que básicamente eso se trabaja por demanda, pues cuando Coopelesca, bueno, o x sector ocupa, ya sea cope Santos, Cope Guanacaste, Coope Alfaro Ruiz, que creo que la otra que está , y ellos ocupan, entonces le da un poquito, o si compañías que ocupa ellos le dan, entonces eso lo que ha contribuido es a tener un mejor manejo de la demanda, no sé, por ejemplo, ocupan 120 megas en un día, entonces entre todas las platas se saca, y si en algún momento se ocupara más y pues ya hay de dónde

más abastecer, entonces ya Coopelesca, se ahorra el decir ICE, véndame energía, entonces esa compra pues es un ahorro significativo.

10:08

Speaker 2

Y después el hecho de tener subestaciones propias de Coopelesca como tal para esa distribución de los circuitos también se cobra un peaje por entrar y salir, por pasar por la subestación de ellos. Entonces todo eso también se ahorra, eso se llama un peaje que es yo le paso mi línea porque usted tiene su estación, pasa de aquí por un transformador y me la pasa a esta otra línea y ya eso es por medio barras. Entonces eso se ha ahorrado bastante con la construcción de las vuestras propias.

10:43

Speaker 1

Wow, cómo funciona eso, verdad, que loco. ¿Y usted cree que era bueno ya hablando de como la carrera en sí es comercio internacional, verdad, como usted cree que ha mejorado la imagen de Costa Rica a nivel internacional gracias a nuestro liderazgo en sí, digamos en fuentes renovables como a nivel país?

11:05

Speaker 2

A nivel internacional en realidad sí, porque mucha gente, aunque no esté de acuerdo, pues el ICE es una potencia a nivel creo que centroamericano, no sé si abarca un poquito más, pero a nivel centroamericano creo que el ICE si es, sí es una potencia grande y pues aquí ICE tienen sus competidores, pero al final no se ven como competencia porque creo que lo que genera dice no lo genera nadie. Entonces y vamos a lo mismo, hay líneas de 230000 voltios, creo que Coopelesca ni por la mente pasa en tener una línea tan grande. Entonces creo que ya es un nivel muy top en sistemas hídricos y solo arenal, tanto genera arenales, verdad, es una exageración lo que generan cada máquina y así tienen muchos proyectos que son muy grandes porque solo tienen la capacidad y pues la economía para hacerlos.

12:10

Speaker 2

Entonces creo que mucha gente a nivel centroamericano, no sé si ya a nivel de México, EE.UU. O llenos para el otro lado lo ven así, pero sí, sí, usted escucha siempre la gente hablar del ICE y pues sí, sí lo ven como una potencia a nivel centroamericano y le vende.

12:30

Speaker 1

También energía a otros países también a nivel centroamericano.

12:32

Speaker 2

Entonces correcto, eso ofrece pues lo mismo vamos a la línea 230000 que tienen, que es demasiado robusta, entonces usted prácticamente no tiene pérdidas, entonces tiran cable de muchísimos kilómetros y pues es lo mismo que se a la par de la casa. Entonces es un músculo muy fuerte.

12:57

Speaker 1

¿Y desafíos en cuanto a costos, por ejemplo, en la parte de producción de energías renovables? ¿Como desafíos, o sea, yo sé que por ejemplo cuando hay escasez, es verdad de escasez de agua, por ejemplo, la situación climática está muy complicada, pues se ha tenido que recurrir a combustible fósil de alguna manera u otra, verdad, como se evita, pero pues hay un cierto impacto también económico como desde ese lado cree que hay muchos desafíos en esa parte, como lo han ido abordando o como lo ve?

13:34

Speaker 2

Eso es un tema complicado porque si no hay agua no se genera y si hay mucha agua tampoco se genera porque de nada me sirve a mí una crecida en un río si lo que mete es arena, piedra, palos, troncos, yo tengo que tapar o cerrar mi toma de agua para que esa avenida o para que esa llena

pase recto, entonces al final yo tengo un exceso de cantidad de agua y no puedo, ya no puedo generar porque se me puede llenar con puertas. Hay muchas cosas, hay muchas cosas ancladas.

14:12

Speaker 2

Eso, eso a nivel se ve mucho también en todo lo que es distribución, ya en la línea de distribución pues viene todo el tema de árboles de trocha que a veces hay lugares en los que todos esos abastecimientos pues es complicado porque es mucha red y no solo a nivel de Coopelesca, si es nivel de CoopeAlfaro Ruiz, Coopesantos, el mismo coneléctricas, todos ellos si tienen mucha intermitencia en factores climáticos, inclusive en factores de fauna y de flora las dos porque los animalitos, las líneas son cosas de todos los días, zanates, todo lo que se puede imaginar y pues se ha tratado de que no pase, pero creo que a veces controlar todo eso es inevitable, árboles que están muy cerca de líneas se tratan de cortarlos hasta cierto punto, pero si usted tiene un árbol muy grande y no puede cortarlo y se le vino y pues te va a implicar ya un gasto 1, gasto mayor, una interrupción eléctrica bastante amplia también verdad, porque no es lo mismo ganar y ya son un empalme en una línea de 69 con una 24 que un mono básico, ya todas las toallas implican su costo.

15:54

Speaker 1

Por supuesto. ¿Y bueno en términos ya como más de oportunidades de cooperación internacional o a nivel centroamericano usted ve que podrían surgir a partir del rol que tiene Costa Rica digamos aparte de ya la integración que tenemos verdad, más que todo el ICE verdad, por la venta de energía, como cree usted que la cooperación internacional centroamericana puede ir surgiendo poco aún más verdad, como fortalecer la relación en cuanto al término, a la relación con la generación de energía renovable?

16:28

Speaker 2

¿Yo lo hago un poco complicado a nivel de Centroamérica a Costa Rica, no de Costa Rica hacia Centroamérica porque aquí no tenemos un mercado abierto de electricidad, entonces si yo le abro la puerta a alguien para que venga y me ayude va a querer que le abra la puerta a nivel país sería creo que no debería decir eso, pero a nivel país pues si nos si no sirve y pues es que venga alguien y compita de afuera, verdad? Pasó con la telefonía, era solo ICE y entraron todas las demás.

17:09

Speaker 2

Entonces creo que por también al final son oportunidades, creo que todos estamos anuentes a que, si algo es más barato y me funciona igual, pues hacerlo, pero creo que a nivel de infraestructura es muy complicado, es muy, muy complicado porque es donde voy a meter más postes y ya

sobran y se ve aterrado de cables en todas las zonas rurales, en todas las zonas céntricas y aquí, aquí peor todavía, donde usted camino y usted le encuentra un poste. Entonces pucha, digamos si llega alguien a querer hacer eso, pues es complicado.

17:50

Speaker 2

Vamos a ver todo lo que es electricidad, pero todo lo que es info comunicaciones y pues esa gente no tiene postes, al final de cuentas le alquilan el poste ICE a Coopelesca y pues se cobra un peaje, se cobra un paso para eso, porque a nivel de infraestructura no hay forma de poner pasos propios. Entonces creo que abrir ahorita el mercado, la gente dice que es facilísimo, pero creo que no es, no es lo más sano, ni lo más barato, ni lo más conveniente a nivel de país pues ya nosotros podemos ser más barato, pero creo que no.

18:36

Speaker 2

De hecho hace poco anda una en una charla, bueno un congreso internacional de movilidad eléctrica, básicamente eran varios centroamericanos y varias gente de varios países a nivel muy avanzado ya a nivel de movilidad eléctrica y ellos pues ellos ven o visualizan en un 2030 con Costa Rica con drones que salen de San José a Guanacaste, un drone sin ni siquiera se tener que manejar nada, lo llevan así dos personas a hacer una ruta y se devuelven y en 2030 digamos estamos a prácticamente cinco años del 2030 y digamos si no es solo ganar y meter un dron, es meter 15,

20,30 drones y hacer una ciudad en el mar, 1 ciudad en la ciudad, llámese San José, llámé, donde me gasta mi ruta, yo aquí voy.

19:34

Speaker 2

Entonces ustedes escuchan y ellos hablan siempre que se haga la apertura de energía, porque les puede salir más barato comprarla con gente que ya ellos han trabajado, pero creo que está muy bonito y todo, pero creo que son sueños que tal vez se ven en algún momento, pero todavía no estamos ni capacitados para tener la cantidad de carros eléctricos que tenemos ahorita. Imagínense ya que lleguen a ese nivel, digamos y esto va a seguir creciendo, el tema de movilidad eléctrica va a seguir creciendo y va a crecer muchísimo, muchísimo, muchísimo que en cualquier momento ya nos dicen mira, es que ya no vamos a tener más carros de condición, vamos a bueno, vamos a eso. China en estos momentos tiene un 60, si no estoy equivocado. De un 60 a un 65 % de movilidad eléctrica a nivel país.

20:37

Speaker 2

sea, ya el 60, %, pongámosle que el 65 % de los carros en China son eléctricos, pero literalmente usted va a una pulpería en China y consigue un repuesto para los carros, literalmente, ya más sin exagerar, te va a una frutería aquí, pues usted le dice a la agencia pedir un repuesto para un carro x dura toda la vida. O te dicen no, es que la empresa quebró y no hay repuestos. Y ahora

las tecnologías van demasiado adelante. Creo que en temas cargos eléctricos, la batería no es un problema, pero ocupamos una mejor tecnología, porque las baterías no son nada baratas. Te puede costar siete, 8 millones cambiar una batería. ¿Si te puede durar 400000, 500000 km, ¿verdad? Digamos que es un aeropuerto de su cargo, pero de un carro de combustión que puede costar 2 millones tal vez.

21:42

Speaker 2

Pues creo que así es un tema que todavía nos falta mucho.

21:51

Speaker 1

Sí, claro. Si no, y la parte infraestructura, como usted lo dice, es una de las grandes limitantes en términos generales del país. En cuanto a calles, en cuanto a plantas, por ejemplo, que bueno, ahora que no se pueden construir por las condiciones del agua que cuesta mucho. Entonces en términos generales si estamos un poco limitados.

22:13

Speaker 2

Sí, y estamos muy limitados, llámese Panamá, llámese inclusive yo creo que hasta Salvador, creo que son países que están más desarrollados que nosotros.

22:22

Speaker 1

Sí, claro. Nos falta muchísimo por recorrer todavía. Muchísimas gracias por el tiempo.

Luis César Quirós- Entrevista 4

00:03

Speaker 1

Bueno profesor, quisiera saber su opinión sobre, bueno, vamos a hablar sobre los sectores económicos, ¿Me gustaría saber cómo cuáles cree usted que son los sectores económicos que el país se ha visto más beneficiado por la transición hacia las energías renovables, hacia el uso de las energías renovables?

00:24

Speaker 2

Bueno, en ese sentido es indudable que todo el país utiliza energía, todas las empresas, todas las industrias y hogares necesitan energía. ¿Quiénes se benefician con las energías renovables? Pues todos. Realmente la energía renovable lo que está provocando también es calidad en la

energía. Una cosa es la calidad de energía, por ejemplo, que siempre sea constante los voltajes, que no hayan caído de voltaje, que no haya cortes de electricidad, la calidad de la energía. Y otra cosa es la fuente de la energía, de dónde sale la energía. En el caso de nuestro país tiene la particularidad que tenemos los dos índices muy altos, tenemos un 90 y algo por 100 en renovable, 95, 97, dependiendo la época, a veces tenemos que usar la planta Garavito que es de búnker, pero bueno, son solamente en casos necesarios. ¿Mantenemos una buena matriz energética?

01:13

Speaker 2

La matriz energética de nuestro país es bastante diversa, tiene muchísimas fuentes de energía renovables. El impacto es indudable en aspecto, primero la calidad en el servicio eléctrico, eso hace que las industrias tengan la seguridad que no les va a fallar la energía. Habrá problemas, algunas averías o cuestiones así, pero en Costa Rica tenemos un índice muy alto de calidad en el voltaje, en evitar los cortes, aquí no hay cortes como otros países, entonces hace que las industrias no tengan que parar, no tengan que detener sus procesos industriales, sus procesos de negociaciones, todo. Entonces eso ayuda mucho a dar mucha seguridad, sobre todo ciertos tipos de industrias que ocupan trabajar las 24 h del día, por ejemplo, y empresas de turismo, por ejemplo, empresas de comercio que tienen que estar en vivo con otros países en la madrugada, en cualquier hora.

02:02

Speaker 2

Entonces se aseguran de que siempre haya disponibilidad eléctrica y de fuentes renovables, que eso es importante. ¿Qué ventaja tiene la fuente renovable? ¿Bueno, primero es una forma de estar apoyando a la ecología, ¿verdad? Al medio ambiente. Otros países tienen el problema que depende de combustible fósiles para producir su energía, o energía nuclear o otro tipo de fuentes complicadas. Nuestro país tiene una matriz muy diversa, desde plantas hidroeléctricas, plantas geotérmicas, plantas solares, de todo tipo. Entonces tenemos bastante variedad, se está constantemente. El ICE tiene la mayor responsabilidad a nivel país, sin embargo, existen otras cooperativas también en ciertas regiones que también producen energía renovable, eólica y muchas fuentes. Entonces es básico. ¿Y en qué favorece? Primero la calidad.

02:54

Speaker 2

La calidad asegura la calidad y la estabilidad del servicio eléctrico, asegura que las empresas no tengan que detenerse y ya con solo eso ya es una gran ventaja para cualquier industria.

03:08

Speaker 1

Por supuesto que sí, claro. ¿Y de hecho, bueno, la pregunta también va de la mano ya también está diciendo cómo ha influido, verdad? ¿Las energías renovables en la competitividad de las empresas costarricense, verdad? Como usted lo dice, la calidad y no detenernos.

03:24

Speaker 2

Correcto, correcto. Realmente por eso es que muchas empresas nos escogen a nosotros, por los servicios que tenemos, sobre todo, no son muy baratos energía eléctrica como para otros países, pero eso verso la calidad, el aseguramiento de que siempre el suministro esté estable, eso es muy importante para muchas industrias. Entonces ayuda a que da garantía, da estabilidad y eso es muy importante para financiar, por ejemplo, Intel trabaja las 24 h del día y el ICE hizo un trabajo muy especial a ellos por el alto consumo energético que tienen, una de las industrias que más alto consumen en Costa Rica, por todos los sistemas que manejan. Entonces es un sistema potencia diseñado por ellos, por nosotros mismos.

04:12

Speaker 2

Y así el ICE ha hecho las empresas superiores de energía en Costa Rica hacen soluciones particulares para la industria y realmente es súper importante todo el apoyo que la industria tenga con respecto a energías. Y como te repito, Costa Rica tiene la ventaja de que la gran mayoría, 92 % son energías renovables. En todas las cooperativas que existen, todas las cooperativas tienen las mismas fuentes eólicas, geotérmicas, geotérmicas no solamente dice, pero hidroeléctricas sí, eólicas y eso sí se mantiene. Entonces tenemos una gran ventaja con eso. Eso nos da un buen nombre a nivel internacional también para hacer negociaciones con otros países. Es muy

importante nuestra esencia, Costa Rica en sistema de energía, eso nos da mucho prestigio a nivel internacional.

05:01

Speaker 2

Si vos te fijas en muchos países europeos y otros países de Asia también son muy anuentes a hacer negocios con nosotros por el tipo de fuente que utilizamos. Eso hace, le da un plus especial a las empresas de Costa Rica con respecto al producto que saquen, el servicio que estén dando, porque estamos energías renovables, muchos somos famosos en eso a nivel internacional, somos bastante populares en ese tema, porque otros países no tienen eso, no tiene un índice tan alto como nosotros. Entonces somos comparados con países de alto desarrollo como Finlandia, como los países escandinavos, entonces eso es muy bonito para un país tan pequeño como este.

05:44

Speaker 1

Sí, claro. Y de hecho, bueno, más adelante le sigo ese tema. ¿Cuáles cree usted, ya sabemos que la hidroeléctrica es la principal fuente, verdad? De energía renovable. Una de las principales fuentes de energía renovable. ¿Y cuáles otras cree usted que ha tenido mayor impacto en la productividad económica del país? Se sabe como el porcentaje que ustedes manejan, pero en sus palabras.

06:12

Speaker 2

Sí, bueno, nuestra matriz energética en Costa Rica es bastante variada. Se maneja en una institución que llama el CENCE. El CENCE es el Centro Nacional de Control de energía del país. Ellos lo que hacen es el balance del consumo en todo el país. Y por ejemplo, a veces hay que importar energía eléctrica a otros países. A veces es más barato importar energía eléctrica que producir nuestro país. Entonces eso es lo que se trata de buscar siempre es un balance en el costo, porque a veces por alguna razón, sale más caro producir aquí que importar, porque otro país está más barato energía, entonces se importa, se compra. Eso se llama la famosa red centroamericana interconexión eléctrica, que es una parte para negociar energía entre los países.

06:57

Speaker 2

Nosotros podemos vender hacia otros países y podemos comprar energía eléctrica, siempre tratando de mantener el precio lo más estable posible. En Costa Rica sí, la hidroeléctrica es la más importante, la más antigua, la más importante. Podemos hablar también de la geotérmica. En segundo lugar, la eólica es muy, muy popular. En tercer lugar, realmente tiene un gran empuje. Sin embargo, el problema de la eólica es que no todo el tiempo estable, siempre depende de los vientos, entonces a veces algunas es muy poco inestable, entonces no se nos mantiene muy fuerte. La geotérmica sí es constante, 24 h, constante, constante. Entonces muy amigable con que tiene hidroeléctrica, pues es muy buena también. Pero dependemos de las aguas. Este año, por suerte, el agua Arenal llegó al límite más alto histórico de muchos años.

07:51

Speaker 2

Entonces eso nos asegura que vamos a tener energía eléctrica barata y renovable con solamente el agua durante bastantes meses. Eso tiene un impacto positivo en la parte de costos. Y a las industrias les funcionan los costos. Al bajar los costos y los precios, que es lo que se está haciendo actualmente, obviamente las industrias se benefician, tienen una matriz energética calidad y con bajo costo. Entonces obviamente la utilidad de ellos también se beneficia a nivel industrial.

08:23

Speaker 1

Por supuesto. Y ahora sobre lo que son, bueno, incentivos. ¿Existen incentivos económicos que faciliten la adopción de energías renovables en estos sectores clave como el turismo, la industria, la agricultura? ¿Existen?

08:39

Speaker 2

Sí, sí, digamos para hay dos tipos de incentivos. Incentivos para desarrollar proyectos ambientales, proyectos amigables con ambiente. Existen muchos bancos internacionales como el BCI, el BID, muchos que apoyan y dan préstamos baratos con grandes condiciones crediticias para que

las empresas desarrollen ese tipo de tecnología. Entonces sí hay muy sensible para porque créditos muy blandos, créditos, organismos que apoyan. Entonces para desarrollar ese tipo de industria existe un apoyo. Y para las empresas también. Si vos te pones a pensar, muchas empresas están poniendo paneles solares actualmente, entonces están produciendo su propia energía y el resto que les sobra lo pueden incorporar a la matriz energética. Eso es lo que se está haciendo actualmente. Entonces es una forma de que las empresas bajen sus costos operativos y a la vez obtengan ganancias.

09:34

Speaker 2

Por ejemplo, la hacienda el Viejo, ya en Guanacaste, produce energía a base de caña, de los vástagos de caña, lo queda la caña producen energía con respecto a eso. Entonces y muchas empresas también tratan de producir lo máximo que se puede la biomasa. Sí, y muchas empresas tratan de producir su propia energía por medio de paneles solares, por ejemplo. ¿Pequeñas industrias, medianas industrias, obviamente que nos sirve bastante, pero siempre están conectados al sistema normal de conexión eléctrica, porque tampoco es muy estable, verdad? Pero sí, sí tratan de bajar mucho la matriz eléctrica. Y el iceberg apoya ese tipo de cosas, tiene un departamento exclusivo para capacitar para la industria de tipo cosas. Entonces si hay incentivos para que las empresas desarrollen su propia energía y también los que consuman energía. Bueno, como todas es así, toda la que ofrece el mercado es así.

10:31

Speaker 2

Entonces incentivos directos para que una empresa consuma, pues no varía, porque las empresas siempre van a consumir energía amigable. Sin embargo, si se apoya, si tienen iniciativa, si se les da aseguramiento, se da seguimiento, se les da asesoría. Y a nosotros los productores de energía eléctrica si nos dan créditos blandos, créditos con muy buenas condiciones para apoyar en todos los países, pero depende de cada país como quiera desarrollar su tecnología eléctrica.

11:00

Speaker 1

Sí se los quieren aprovechar también.

11:03

Speaker 2

Correcto.

11:05

Speaker 1

¿La tesis, bueno, el tema y la investigación también relaciona lo que son los objetivos desarrollo sostenible, verdad? ¿Con todo esto, ya investigando bastante por la relación no es tan explícita, verdad? Pero si se ven involucrados. ¿Entonces, cuáles objetivos desarrollo sostenible cree

usted que se han visto más beneficiados con el uso de energías renovables, aparte por el clima y energía asequible?

11:37

Speaker 2

Si es bastante interesante, porque de hecho la estrategia corporativa del Grupo ICE y la de Compañía Fuerza y Luz también está basada en los ODS, en los objetivos, entonces es como primer cumplimiento y a raíz de eso se vienen estableciendo los demás objetivos estratégicos de la empresa. Y sí, sí estamos alineados totalmente a los objetivos de la ODS en los casos que aplica, pero sí tenemos una calificación por cada incumplimiento de los objetivos. ¿Y si hay una relación directa? Sí, hemos encontrado relación directa, de hecho la estrategia corporativa te la voy a compartir aquí para que la tengas, porque vas a ver la relación de los objetivos con respecto a lo que nosotros vemos a nivel nacional.

12:30

Speaker 1

¿Sí me he encontrado unos documentos que hablan y como por metas, pero tan explícita de por qué las energías renovables han beneficiado o han impactado en los objetivos sostenibles, tan así no, verdad, ya está en el análisis que uno le haga, verdad? ¿Pero sí, claro, porfa me compartes el documento?

12:49

Speaker 2

Ya te estoy buscando, te voy buscando porque si ese documento, nuestra estrategia, vas a ver que dice claramente lo que estamos cumpliendo, lo que estamos haciendo. Vamos a ver si lo puedo ver por aquí. Ya te lo estoy buscando. Vamos a ver por aquí. No, es importante que sepas que bueno, que nuestro, nuestra estrategia corporativa está totalmente alineada a eso. Es la primera, vas a ver que es la primera, punto de partida, por decir así, punto de partida para desarrollar todo lo que es nuestra matriz, toda nuestra estrategia corporativa. Eso muy importante, porque si nos estamos basando en eso, es importante que sepas eso, que estamos basados en eso y vamos a poder conseguir eso por aquí, aquí, aquí está, Estrategia Corporativa. Ok, te voy a juntar este. Vamos a ver si puedo pasar por aquí.

14:00

Speaker 2

Si te carga, te está pasando un documento. Esa es la Corporativa. Te voy a mandar dos. Tenemos la Estrategia Corporativa y la Estrategia Empresarial. Entonces es bueno que tenga las dos para que las leas y ten cuenta que sí estamos alineados en Costa Rica con respecto a los ODs. Viene un cuadrito donde escogemos, donde señalamos precisamente cuáles estamos cumpliendo. Entonces es bueno que tengas esa información. No sé si los está recibiendo.

14:30

Speaker 1

Ya recibí uno.

14:32

Speaker 2

Vamos a ver.

14:33

Speaker 1

Si no, este documento no lo he visto. Y si me sirve de 2023.

14:42

Speaker 2

Sí, claro, la que tenemos actualmente, la que estamos utilizando actualmente, nuestra estrategia corporativa de esos cuatro años, la que está vigente y puede ver precisamente la alineación que tenemos de nosotros con los ODs. Te estoy enviando la estrategia empresarial, que la corporativa es la que involucra todo el grupo, ICE RACSA, la compañía Fuerza y Luz, el ICE, toda esa parte y la empresarial se refiere más a cada empresa dice cómo aplica su estrategia. Puedes ver los cuadros en esos documentos, los cuadros de alineamiento para que sepas que sí,

que estamos alineados totalmente nuestra estrategia cumpliendo con sus. Te voy a mandar el marco corporativo, sostenibilidad también. Perfecto.

15:29

Speaker 1

Claro, también habla de la sostenibilidad. Sí, claro. Y eso me funciona.

15:33

Speaker 2

Claro, yo sé que sí. Y eso está vigente actualmente. Ese documento es lo que nos rige a nosotros en Costa Rica. Bueno, el ICE como la empresa más grande, desarrollar energía. ¿Supongo que todas las demás, otras empresas, Coopesca, que todas las demás empresas también tienen documentos similares, pero de nosotros si este, esos tres documentos te pueden servir para que tengas ese alineamiento que me está preguntando si estamos alineados con los ojos, por qué? Porque ante los bancos internacionales y todo, obviamente que es muy importante que el ICE esté alineado a eso. Entonces de partimos nuestra estrategia parte precisamente de esos obedecen hacia abajo.

16:13

Speaker 2

Puedes ver esos detalles, encuentras todo lo que estamos haciendo en todo el sector eléctrico, todos los proyectos, todas las inversiones, hacia dónde va el país a modo general, porque otras empresas pueden tomar estas, pero a nivel de nosotros, del ICE, puedes encontrar toda nuestra estrategia y te puede servir muchísimo para que tengas pruebas de que sí, que sí se está aplicando.

16:36

Speaker 1

Nombres profe, muchísimas gracias más bien, porque claro, toda esta información me funciona.

16:40

Speaker 2

Yo sé que sí, sí, muchísimas gracias.

16:45

Speaker 1

Voy a leérmelos. ¿Y en cuanto a los desafíos que enfrenta el país para integrar las energías renovables con los ODS, ¿verdad? ¿Cómo lo ves?

16:58

Speaker 2

Mira, lo del tema los ODS, pues no es tan antiguo, relativamente nuevo. Retos, no hay gran cosa realmente los objetivos son bastante entendibles. No hemos encontrado ningún impedimento que impida, que le impida al país cumplir con sus objetivos. No hemos encontrado ningún impedimento hasta ahora que nos haga eso. Obviamente requiere un esfuerzo, requiere un alineamiento, 1 esfuerzo, 1 coordinación entre muchas instituciones del gobierno y todo para cumplir con esto, pero en realidad no hemos encontrado ninguna limitante por ahora que nos impida cumplir. Vemos que son relativamente naturales, los vemos muy naturales de cumplir en el país, no lo vemos nada extraño. Nuestra estrategia ahora, alinearnos fue muy sencilla, no tuvimos mucha complicación con eso. Fue más difícil ya bajar más a los objetivos corporativos estratégicos que alinearnos a los ODs. Retos, todavía no hemos encontrado ningún reto particular.

18:03

Speaker 2

Tal vez el reto mayor es sostenerlos, cumplirlos los podemos cumplir, pero sostenerlos a lo largo del tiempo, que se mantenga esa sostenibilidad de los objetivos, eso es lo más reto más difícil y que estemos conscientes, darle seguimiento a eso, que no se les olvide que hay que cumplir con eso y mantener ese cumplimiento a lo largo del tiempo, esa es tal vez la parte más difícil. ¿Cumplirlos sí los cumplimos, pero el que estemos seguros que mantenerlos y no fallar en ese mantenimiento de los objetivos, eso es tal vez el reto mayor, porque.

18:35

Speaker 1

Los podemos cumplir como para, como dijo usted, para darnos reconocimiento internacionalmente y que digan mira, Costa Rica, verdad? Un país verde. Pero mantenerlos ya es más complicado. ¿Y volviendo otra vez a la parte de la imagen internacional del país, verdad? ¿Cómo cree usted también que ha mejorado esta imagen gracias al liderazgo energías renovables? ¿Aparte de la calidad en el servicio, verdad? ¿Y lo que decías vos de que se mantiene el servicio, que es constante, qué otras cualidades del país has visto que ha contribuido esta imagen?

19:16

Speaker 2

Claro, en el mundo obviamente que la energía es un factor preponderante, importantísimo para la industria, cualquier tipo de industria, para criptomonedas, para todo tipo de cosas, las criptomonedas, por ejemplo, todo eso requiere la minería requiere un gran consumo energético y Costa Rica es una fuente muy atractiva por el tipo de fuente energética que hay. En otros países podrá venir eléctrica, pero Costa Rica tenemos una gran atracción hacia el tipo de industrias por la fuente energética. Entonces sí es indispensable para negociaciones, para aplicar a convenios internacionales de comercio, por ejemplo, uno de los requisitos también que se piden en esos convenios de comercio es precisamente el cumplimiento de ciertas normas internacionales de cuidado medio ambiente, la capa de ozono, que la matriz energética, etc.

20:05

Speaker 2

Y nosotros en eso estamos bien, siempre pasamos check a ese tipo de cosas porque mantenemos eso y también es una gran publicidad, si lo vemos desde un punto de vista publicitario, mercadotecnia, a nivel empresarial, a nivel internacional es una gran publicidad. Mira, hasta Coldplay vino a inaugurar su gira concierto en Costa Rica, porque somos tan famosos que ellos sabían que eran famosos en matriz energética, entonces hasta esos grandes artistas nos conocen como los principales en el mundo, entonces por eso inauguraron su gira internacional aquí en Costa Rica, primer concierto aquí y todavía siguen en gira por todos lados hace años.

20:42

Speaker 2

Pero porque si somos bastante y ese tipo de cosas nos abre las puertas en el mercado internacional, nos abre las puertas a hacer negocios con empresas que tal vez están muy alineadas a eso o países que apoyan mucho eso, entonces saben que tenemos la marca esencial Costa Rica, que eso nos ayuda mucho también para dar seguridad de que los productos de Costa Rica esencial se reciban bien en el extranjero. Eso nos abre puertas, hablar, hacer convenios con algunas empresas y conseguir contratos, porque son productos que nacen de energías renovables, entonces da un gran plus a la hora de vender productos y servicios fuera del país.

21:20

Speaker 2

Entonces si abre mercados, ayuda muchísimo para abrir mercados y para cumplir con requisitos internacionales como Europa, por ejemplo, que piden mucho que los productos sean ecológicos y que no tengan incertidumbre por ser cuestiones así y tras eso que son creados con o son elaborados con energías renovables, pues mejor todavía. Entonces a nivel mercadológico abre muchas puertas en comercio a nivel internacional.

21:45

Speaker 1

Sí, claro, por supuesto que sí. ¿Y bueno, también eso conlleva desafíos, verdad? La investigación también abre los desafíos y las oportunidades para alcanzar este crecimiento económico y sostenibilidad. ¿Y cuáles considera usted que son desafíos que enfrenta el país en el término de comercio internacional debido a los costos de producción de las energías renovables?

22:10

Speaker 2

Y hablando de costos, realmente el costo de la energía renovable no es tan costoso en sí, valga la redundancia, porque el producto, la energía que usamos son fuentes naturales, agua, viento, geotermia. Entonces el asunto es la inversión que hay que hacer, la inversión fuerte. Son proyectos muy caros y por suerte como son proyectos de eso, entonces conseguimos tasas de interés bajas y préstamos muy blandos. Eso nos ayuda a desarrollar esa matriz energética y

mantenerla no solo, sino mantenerla a lo largo del tiempo. ¿Existen proyecciones a nivel nacional con respecto al consumo eléctrico de aquí a unos años, a futuro? Siempre se trabaja así, el país trabaja con proyecciones. Entonces, por ejemplo, ya sabemos cuánto vamos a crecer en el consumo eléctrico de aquí a 10, 15 años. Se proyecta hacia 10, 15 años.

23:07

Speaker 2

Se hacen todos análisis de crecimiento, residenciales, industria, consumo, criptomonedas, lo que sea.

Industria, lo que sea. Se hacen proyecciones y con base en eso es que se va creciendo la matriz, se va creciendo las fuentes, se van buscando nuevos proyectos, nuevas capacidades, aumentando las capacidades continuamente para crear eso. Actualmente estamos el ICE, estamos hablando de un proyecto que se llama Borinquen, allá en Guanacaste. Es un proyecto enorme, geotérmico muy grande, 100 % renovable, sin impacto ambiental. No hay impacto ambiental va a producir muchísima energía geotérmica, aumentar muchísimo la matriz. Todo eso va a asegurar todavía, todavía nos va a asegurar más que dependamos mucho menos de los hidrocarburos del búnker. Tenemos una planta que se llama Garavito, allá en Miramar de Puntarenas, que es la planta que tenemos de búnker que funciona con combustible en caso de que se requiera.

24:03

Speaker 2

A veces se ha tenido que encender para apoyar, para distribuir, pero se trata de tenerla. ¿Y por emergencias? Es más que todo para emergencia, para soporte a la matriz energética, para cuando hay picos muy altos de consumo y cuestiones así. Pero es como una es la única planta que tenemos actualmente de búnker, es nuestra esperanza en caso de que suceda algo o si no podemos comprar desde afuera, si actualmente el mercado está muy caro, entonces si está barato, pues compramos energía y no prendemos la de Garabito. A veces hemos hecho, sí, entonces todo un balance que se hace con respecto continuamente, que hace el CENCE, que valore constantemente eso para estar manteniendo. Y siempre se proyecta futuro el crecimiento del país. Siempre hay muchas matrices, muchos indicadores que nos ayudan a establecer cuánto va a ser el consumo dentro de unos años.

24:56

Speaker 2

Entonces medimos la potencia actual, nuestra capacidad y vemos el futuro y vemos a ver cuánto tiempo tenemos para desarrollar más proyectos o más inversiones para poder seguir creciendo. O sea, esto nunca va a parar, siempre vamos a tener que invertir en nuevos proyectos, en nuevas fuentes renovables. Así requieren. Actualmente se está estudiando una posibilidad de producir energía en el mar. Se ha hecho un estudio para producir energía en el mar. En el mar hay muchas posibilidades de utilizar energía, por ejemplo, en el oleaje, por ejemplo, en el viento. Hay una gran ventaja. Entonces ya se han hecho estudios, el ICE ya ha participado en estudios al respecto, y es muy inviable producir energía en el mar, porque no hay montaña, entonces el viento llega directo.

25:47

Speaker 2

Entonces muchos países están utilizando eso, sobre todo en países desarrollados, y quieren ellos que nosotros como país ecológico implementemos el tipo de tecnologías. Ya han venido a asesorar, nos han hecho estudios y todo han dado positivo, pero son alternativas que se está investigando. Obviamente no se vería muy bonito una torre medio marca. Nos afecta nuestra escena, sí, nuestra visión ecológica, por eso es que no se toma en cuenta, pero sí sería una gran posibilidad de utilizar. No se ven muy bonitas, pero y eso mancha un poquito nuestra imagen de turismo, por decir así. A gente no le va a gustar ver una torre en medio bar. Pero son opciones que se están viendo por toda la investigación. Siempre pensando en la proyección a futuro, que Borinquen va a ayudar muchísimo.

26:37

Speaker 2

Viene otro Borinquen dos, otro tipo de proyectos que se están pensando a mediano plazo. Son inversiones muy altas, son diseños muy especializados y se requieren de años, años como reventa, son 10 años, 12 años desarrollando Reventazón. Entonces un proyecto muy complejo de mucho. Pero si estamos viendo el futuro, todos los países bien, siempre ven a futuro y calculan cuánto va a ir consumiendo un país, y con base en eso van desarrollando los proyectos para que siempre, nunca falle eso. Nunca haya escasez de electricidad como otros países cercanos. Tenemos países cercanos aquí que lamentablemente hay cortes de luz de ciertas

horas. Hablemos de Cuba, Nicaragua, hablemos de Cuba, hablemos de Venezuela, hablemos de muchos países que sufren por eso, porque la matriz energética está muy mal, no está balanceada, entonces ni tampoco tienen comercio de electricidad otros países. Nosotros tenemos esa posibilidad.

27:36

Speaker 2

Entonces si tienen muchos problemas ellos.

27:41

Speaker 1

Perfecto, y bueno, va también alineado. ¿Pero en esos momentos en los que se necesita encender el búnker, digo, usted cómo afecta, verdad, la fluctuación de los precios internacionales de las energías fósiles, verdad, al desarrollo de las exportaciones sostenibles en Costa Rica? Yo sé que se utiliza muy poco, y por parte de nuestra forma de vendernos el mundo utilizamos la menor cantidad posible. ¿Pero cómo afecta también eso?

28:11

Speaker 2

Es caro, sale más caro, es combustible, es eficiente, es una planta muy moderna, no hay muchísima contaminación, no va a haber un montón de humo saliendo y cosas así. Es bastante moderna esa planta, pero sí, obviamente que es más caro. Entonces esa energía, por eso se trata de usarte lo mínimo posible, porque es caro. Y eso afecta los precios, los costos. Y los costos son todo se reporta a la SUGEF y es la que pone los precios. Entonces nos piden, nos pide el costo de cuánto le costó la energía y si ven que nos costó, si nos costó un poco caro, pues nos suben el precio. Electricidad ni siquiera somos nosotros los que hacemos eso. Entonces ahora lo que hicimos fue pedir más bien un rebajo, porque pudimos bajar los costos, montones de energía, entonces pedimos un rebajo. ¿Al final cuántos aprobaron?

28:59

Speaker 2

Menos, porque no depende de nosotros. Pero si se hace eso y es más caro, si hay un impacto a nivel de imagen tal vez no, porque es un porcentaje muy bajo de todo el 100 % estamos hablando de 10, cinco, 7 %, 5 % en ciertos casos hay. Entonces a nivel mundial no se ve mucho, no hay impacto significativo. A nivel de la calidad tampoco, la calidad se mantiene, no hay cortes de luz, no hay nada. A nivel de exportación, por lo general no exportamos de tipo, exportamos cuando tenemos una capacidad adicional con renovables, no con la. Porque sale más barato.

29:40

Speaker 2

Salió más barato, pero muchas veces, a veces importar porque hay que producirle aquí, eso es otro importante, pero obviamente lo que importamos que sean fuentes renovables, Costa Rica no importa electricidad sino de fuentes renovables, entonces es muy importante también para mantener los costos y para mantener también nuestra matriz con ese costo, porcentajes alto.

30:07

Speaker 1

Excelente. ¿Y ya para finalizar y dejarlo descansar, cuáles considera usted que pueden ser nuevas oportunidades de cooperación internacional que pueden surgir como parte de este gran rol de Costa Rica como un país verde que genera energía a través de fuentes renovables?

30:29

Speaker 2

Claro que hay muchas oportunidades, el mundo entero está en una guerra total con la energía, la energía es lo que mueve el mundo. Entonces obviamente todos los países tratan de cuidar su energía al máximo. El uso de combustibles fósiles, por ejemplo, se ha intentado bajar todo lo que se ha podido con el desarrollo de los carros eléctricos, por ejemplo, de automóviles eléctricos, muchos piensan que ese es el futuro, los autos eléctricos, sin embargo, el crecimiento ha sido fuerte, pero no tan alto. China por ejemplo ha tenido más desarrollo que EE.UU. En el tema desarrollo de carros eléctricos, igual que Europa, ciertos países de Europa también, aparte de los países escandinavos están casi al 100 % con cables eléctricos.

31:13

Speaker 2

Entonces la tendencia es bajar los combustibles fósiles y aumentar el consumo de autos eléctricos, que los autos eléctricos al consumir electricidad también nos obligan a crear más disponibilidad para eso. Pero si hay muchas oportunidades, realmente la parte de la industria eléctrica, la industria basada en tecnologías verdes es mucho más importante a nivel mundial. Eso atrae muchos convenios, hay muchos convenios internacionales de libre comercio y todo, que exigen eso, no que lo piden, sino que lo exigen. Entonces nosotros por suerte como estamos hablando, entonces se nos abren muchos convenios por todo lado. Cuando ingresamos a la OCDE por ejemplo, unos requisitos era cumplimos mucho con eso es muy fácil, nuestra energía, nuestra estabilidad política, nuestra matriz, nuestra proyección de crecimiento. Por eso que somos un país que está en crecimiento comparado con otros países, y mucho se debe a la energía.

32:10

Speaker 2

La energía en otros países no se puede crecer de esa manera. Ninguna empresa va a invertir en un país donde haya cortes eléctricos, no van a hacerlo. Entonces eso nos abre puertas para el futuro. Hay muchos retos por seguir, que es el mantenimiento de esto, que no se pierda esto. ¿Como toda producción, como toda planta, requiere mantenimiento, requiere crecimiento y requiere y eso es un costo, ¿verdad? La ventaja es que muchas plantas, ya que ICE tiene antiguas, ya están terminando de pagarse los préstamos, los créditos ya están quedando libres. Eso nos garantiza

que a futuro podemos bajar todavía más los costos de electricidad. Eso es parte de lo que estamos pensando, planificando futuro, dejar de pagar ya créditos grandes que tenemos actualmente las plantas. Entonces obviamente ya no tenemos esos gastos y el costo podría bajar.

33:01

Speaker 2

Estamos en toda una parte financiera pidiendo apoyo a entes internacionales para reconvertir deudas que tenemos a créditos blandos, para bajar todavía más los costos y poder ofrecer precios más bajos en el sector. Eso obviamente a la industria le gusta más y nos hace más atractivos también.

33:20

Speaker 1

Sí, claro. Si no, profesor, excelente, más bien, muchísimas gracias.

Gustavo Quesada-Entrevista 5

00:04

Speaker 1

Bueno, muchas gracias nuevamente Gustavo. Me gustaría saber su opinión. ¿Cuáles crees vos que son los sectores económicos que han tenido, se han visto más beneficiados en Costa Rica por la transición que hemos tenido hacia las energías renovables?

00:27

Speaker 2

Ok, bueno, tendría que pensarlo desde la perspectiva de quiénes son los productores de esas energías renovables. Cuando habla de energías renovables está refiriendo a eólica, obviamente, geotérmica, incluye la hidroeléctrica. Hidroeléctrica también la solar, la biomasa. Ok, son todas en conjunto. Estarían excluidas las de combustibles fósiles, digamos.

00:58

Speaker 1

Esas son las que no.

01:03

Speaker 2

Bueno, ¿quién se ve beneficiado con esto? Creo que yo lo desglosaría de la siguiente manera los productores de energía, ya sea el ICE, las cooperativas locales, en nuestro caso Coopelesca y todas esas se ven beneficiadas porque bueno, ellos son los que comercializan la electricidad, es un recurso que tenemos habitualmente alcance, no hay que importar combustible, lo que significa también eso económicamente, ellos obtienen un beneficio directo. Ahora, ese beneficio yo creo que se multiplica para todo el consumidor también, porque el consumidor

pues también se ve beneficiado, porque efectivamente si tenemos que producirlo a partir de combustibles fósiles, sería más caro y habría una dependencia también a nivel país. Eso significa que nosotros podemos generar energía eléctrica sin depender de un suministro de combustible que no producimos, que no tenemos localmente. También el consumidor, el país se ve beneficiado.

02:11

Speaker 2

Ahora, quiénes son los principales como los que efectivamente se ven más beneficiados. Yo creo que los que más consumen. ¿Y quiénes son los que más consumen? Pues las empresas, regularmente las empresas que procesan producen, son grandes consumidores, además tienen tarifas preferenciales, un montón de circunstancias, pero ellos se benefician directamente y creo que son los más beneficiados porque son los que más consumen a nivel de consumidor, viéndolo no como de productor, y obviamente el productor se beneficia, pero el consumidor que más se beneficia es el que más consume. Y eso generalmente es industria. Los que tienen grandes fábricas procesadoras que consumen grandes cantidades de energía, son los que más se ven beneficiados. Ahora, ya te digo, es un efecto para mí multiplicador, o sea, todo se ve beneficiado.

03:11

Speaker 2

Se beneficiado todos los consumidores de alguna manera, los productores y hasta la imagen del país, porque somos reconocidos como un país que produce a través de energías renovables, limpias. Creo que todos nos vemos beneficiados de alguna manera. Pero si usted me dice quiénes son los más beneficiados, yo creo que las grandes empresas. Exactamente, son las más beneficiadas.

03:40

Speaker 1

Son uno de los más grandes beneficiados. ¿Y ahora, bueno, viéndolo, ya entrevisté personas, ingenieros, Coopelesca y a un ingeniero, bueno, profesor mío del ICE también, que trabaja en el ICE, y bueno, Michael fue el que me dio el contacto de la persona que trabajaba en Coopelesca, él está por allá trabajando y también ya en ese como han influido el uso de las energías renovables en la competitividad de esas empresas y digamos que en la zona tal vez de San Carlos, cómo crees vos que esto ha venido a potencializar nuestra competitividad como productores y como empresarios?

04:24

Speaker 2

Bueno yo lo vería pensando regionalmente que la ventaja que tiene esta producción de energía renovable es efectivamente en la región no tanto la manera en que se produce sino la distribución, o sea tener las líneas de distribución adecuadas en los lugares adecuados es como la mayor fortaleza que tiene Coopelesca, porque si yo me pongo a comparar el hecho de la

generación de energía, los otros proveedores también la generan de la misma manera, en eso no hay mucha diferencia. Si hubiera que ver las tarifas verdad, también que es un componente muy importante, yo sé que en la región pues y en el país en general habido grandes esfuerzos para diferenciar las tarifas otra vez de los grandes consumidores verdad, que son las empresas que producen respecto a los hogares que es como la otra cara de esa moneda, industrias y hogares básicamente.

05:29

Speaker 2

Pero yo creo que lo que más ha beneficiado eso a la región sigue siendo la conservación, porque Coopelesca que es una empresa distribuidora que compra prácticamente la dueña del Parque del Agua verdad, una gran inversión en compra de terreno para proteger un recurso que es el hídrico que básicamente alimenta la producción de ellos a nivel de la región, entonces es una energía renovable que no contamina pero además hace que las empresas se esfuercen por proteger esos recursos naturales que son los que alimentan la producción, es un sentido lógico verdad, cuidan sus intereses, es su propio interés, efectivamente no hay escasez de agua y puedan producir la energía eléctrica por mucho más tiempo, pues creo que esas quizás como yo visualizo a Coopelesca acá, no te sabría decir por precio me parece que es competitiva por así decir. Es competitiva, es competitiva pero no es la más económica verdad, entonces no es así también que pero me imagino que eso se debe más o menos porque todos producen igual, o sea, si yo tuviera que comprar un productor a base de energías no renovables, un productor de energías renovables, pues sí vería muchas las diferencias, pero como todos aquí producen

prácticamente de la misma manera y es una ventaja general digamos en las mismas condiciones, entonces aquí mucha la diferencia es en la infraestructura de cómo distribuyen esa energía y si tienen las líneas con las capacidades adecuadas básicamente.

07:30

Speaker 1

Correcto. ¿Y bueno, hablando de cuáles tecnologías como la eólica, la solar, la geotérmica, la hidroeléctrica, cree usted que son las que han tenido, bueno sabemos cuál la principal hidroeléctrica, pero como cuáles creerías vos que han tenido un mayor impacto en lo que es la productividad económica del país? ¿No viéndolo como por posición, porque se sabe que es la hidroeléctrica, pero a nivel de cuál serían, cuáles son importantes?

07:59

Speaker 2

Bueno, creo que las más explotadas comercialmente, hay dos que son muy importantes, que para mí es la eólica, que hay muchos parques eólicos, la desventaja que tiene la energía eólica es que no es en cualquier parte, ¿verdad? En lugares muy específicos, con corrientes de viento muy constantes y entonces no puede ser cualquier parte. Y la otra que ha tomado mucho auge es la solar, los parques solares que ahora digamos son como la una nueva generación de tecnología renovable que ha venido ganando terreno, tiene la misma situación que tiene la eólica, no es para cualquier parte, es para regiones muy específicas donde se den las condiciones. Siendo

así, para mí yo creo que el país está bueno que apueste, porque igual la manera de producir energía en Guanacaste no debería ser la misma que producirla en las montañas, son dos situaciones completamente distintas.

09:04

Speaker 2

Y diversificar las fuentes de esa energía, aprovechándolas al máximo según la geografía del país, pues me parece que es una apuesta inteligente, no quedarse solo con una opción por, pues exactamente como la única que sea un poquito más diversa. Eso es una excelente política, digamos, por así decirlo, o ventaja que tiene el país. Tenemos regiones donde hay buen sol, regiones donde hay buen viento y regiones donde obviamente hay mayor cantidad de agua. Aunque también viéndoles la perspectiva del cambio climático, la tendencia posiblemente sea o que llueva mucho o que no llueva. Entonces tenemos épocas en que va a llover mucho y va a haber mucha cantidad de agua y otras épocas que va a estar seco y podríamos tener problemas con la generación hidroeléctrica.

10:05

Speaker 2

Entonces las otras tecnologías vienen a diversificar esa matriz eléctrica y a darnos la oportunidad de que, si en algún momento tenemos escasez, más no es la única fuente que tenemos de generación de energía. Creo que esas son las principales ventajas. ¿Obviamente que es sin

comentarios, verdad? El no producirlo a partir de combustibles, porque ya es historia antigua, es por una se usa únicamente hasta donde tengo entendido por el ICE, cuando ya es una medida de urgencia, porque no se da abasto por las otras tecnologías. Aunque desde mi punto de vista, no me los ha preguntado todavía, debería invertirse mucho más en la energía eólica y solar para poder no depender tanto de la energía hidroeléctrica.

11:04

Speaker 1

La demanda. De hecho, bueno, ahora Coopesca según me dijeron, están desarrollando un parque eólico como por San José de la montaña y no recuerdo que otra zona, y también están con un proyecto solar Santa Cruz de poco sol, como proyectos que tienen a futuro. ¿Y el ICE? Pues el ICE sigue con sus proyectos que ya tiene y con otros sí, pero si se base mucho, como si les gusta mucho producir energía hidroeléctrica y a las otras como que saben que como no son tan constantes, verdad, como que no les dan tanta pelota como dice usted, pero obviamente saben la importancia que tienen. Es lamentable que no se le dé más provecho.

11:57

Speaker 2

Si, es que creo que hay una limitación importante, somos un país pequeño y la inversión es bastante grande para energías renovables, entonces lo que sucede es que usted no puede invertir en un negocio donde usted no va a generar la utilidad suficiente para recuperar la inversión.

¿Entonces al ser un país de cinco y pico de millones de habitantes no podemos hacer megaproyectos porque que hacemos la energía, ¿verdad?

12:30

Speaker 1

Pero también si también se le vende a Centroamérica, pero no es como también tiene que exportarse aún más eso, ese mercado.

12:41

Speaker 2

Sí, y bueno, yo ok, se cortó un momento, pero ya sobre la exportación por medio del lado de Panamá, yo lo muy viable, pero lo que es al norte es igual que sucede con las mercancías, es una cuestión política, en cualquier momento se podría cortar el suministro, haber algún tipo de implicación que evite que eso se venda, entonces también es un mercado limitado.

13:19

Speaker 1

Por supuesto. También la investigación habla sobre la relación con los objetivos desarrollo sostenible, quise incluir como porque va de la mano, verdad, y todos en cierta forma se relacionan, tienen una influencia en bueno, las energías renovables, influencia sobre los objetivos desarrollo

sostenible. ¿Entonces cuáles cree usted que son los objetivos desarrollo sostenible que se pueden ver más beneficiados con el uso de estas energías?

13:55

Speaker 2

Bueno, yo creo que hay algunos quizás que tienen una mayor relación, por ejemplo, crecimiento económico, pues necesitamos electricidad para crecer económicamente, vamos a ver cuál otro, la acción del clima, verdad, también la protección del medio ambiente, eso tiene mucho que ver también. Y hay otros que tienen una relación, pero quizás no tan directa, bueno, está la energía asequible y no contaminante, que es como la que más se relaciona, pero yo creo que también tiene que ver con el fin de la pobreza. Creo que algunas de las situaciones que te hace ser pobre es no tener electricidad, porque implica un montón de cosas, por ejemplo, muchos países están haciendo cortes de electricidad y ¿eso que genera? genera pues digamos pobreza, pero no la comodidad que tienen otros países.

15:11

Speaker 2

por ejemplo aquí que hace mucho calor y ocupas aire acondicionado y tú lo entiendes como costarricense, uno puede estar acostumbrado, pero como le aplicas a un turista que le estás alquilando una habitación de lujo que no puede tener aire acondicionado, uno tiene electricidad, se afecta toda la actividad económica, no tener el suministro constante de electricidad, entonces

creo que también la parte de salud obviamente la afecta, porque si un hospital no tiene electricidad no sirve absolutamente nada. Entonces yo creo que sí hay muchos objetivos que tienen que ver con esa generación de energía y obviamente las ciudades o comunidades sostenibles también, porque el hecho de generar energía eléctrica a partir de energías renovables va también a ayudar a que las comunidades o las ciudades sean sostenibles también. Creo que esos son los más importantes, pero sí tiene relación con muchos, verdad

16:12

Speaker 2

¿Incluso habría que analizar si la generación hidroeléctrica tiene algún problema o algún efecto sobre la vida en el río como tal, ¿verdad? Sobre los peces o los organismos también se le afecta alguna manera, tienen sus bemoles también. Y obviamente eso también, el objetivo de crecimiento económico, de trabajo, necesitamos la energía, yo creo que afectan muchos objetivos de esos que están. Creo que más bien es difícil decir cuál no afecta, cuál no.

16:46

Speaker 1

Sí, sí, sí. Y de hecho, bueno, estas empresas trabajan también ligados a los objetivos desarrollo sostenible, tienen que cumplir con ciertos parámetros también que por ejemplo, el ICE tiene todo un plan, se llama como estrategia corporativa, que se basa en los objetivos desarrollo sostenible y cómo van a accionar sus proyectos y todo que vaya alineado a esto. ¿Entonces sí

es bastante curioso cómo funcionan, verdad? ¿Uno diría como ay sí, los objetivos desarrollo sostenible son importantes, pero cómo trabajamos alineados a esto? Y ahora bien, bueno, también se habla acerca de los desafíos y las oportunidades que existen en el país referente al tema de energías renovables y ligado también a la parte de los Objetivos desarrollo Sostenible.

17:44

Speaker 1

Entonces me gustaría saber cuáles desafíos cree usted que enfrenta el país para integrar lo que son las energías renovables también con los ODS, por ejemplo, ese de acción por el clima o el de energía asequible. ¿Cómo crees vos que cuáles desafíos enfrentamos?

18:04

Speaker 2

Creo que el desafío mucho va por el lado de la inversión, esa inversión cara, es inversión tal vez no tan redituable para las empresas a corto plazo, sino que es como mediano, largo plazo. Entonces yo creo que por si tenemos esa limitante, por decirlo de alguna manera. También, bueno, creo que hay mucho que desarrollar o facilitar en el en la forma en que la ley o las leyes permiten que generadores privados integren esa energía a las redes. No está muy claro, a veces dicen que sí, a veces dicen que no, que depende de ciertas circunstancias. La verdad no está muy claro si alguien puede producir energía. ¿Si yo quiero producir energía en una finca, podré hacerlo?

¿Podré venderla? Hay limitaciones. Entonces pues también hay que dejar las cosas bien claras, bien asequibles también para facilitar que nuevos actores se incorporen a la matriz eléctrica.

19:16

Speaker 2

Creo que son los principales desafíos, tanto la inversión como ese marco regulatorio.

19:24

Speaker 1

Ponen muchísimas trabas para eso. ¿Dicen como Ok, se puede poner su panel solar, verdad? ¿Y luego le están cobrando un montón de cosas más, verdad?

19:35

Speaker 2

Entonces creo que no hay tanta facilidad.

19:43

Speaker 1

En ese tema. ¿Y bueno, hablando también de la parte comercial, verdad, de la imagen, por supuesto que ha mejorado, verdad? ¿Y cómo cree usted que ha mejorado esta imagen internacional de Costa Rica? Gracias al liderazgo que ha tenido, es un líder, verdad, a nivel centroamericano y de la región. Que en este tema, las energías renovables, cómo crees vos que yo creo que.

20:11

Speaker 2

Vamos a ver, se integra perfectamente a cómo se vende Costa Rica para el mundo. ¿O sea, Costa Rica se vende como protección del medio ambiente, como respeto de los recursos naturales, como áreas protegidas, se vende a nivel internacional como un paraíso, ¿verdad? Y es precisamente mantener la congruencia, porque no tendría congruencia que tengamos un montón de bosques protegidos y producimos energía a partir de fósiles. Entonces creo que se mantiene esa congruencia y eso lo que hace es y mantener la imagen o reforzarla del país a nivel internacional. Bueno, por cuando Costa Rica cumplió no sé cuántos días seguidos sin utilizar energías no renovables para la producción de energía eléctrica, salían todos los periódicos, al final, periódicos internacionales. Creo que eso viene a reforzar la idea que las personas extranjeras tienen de Costa Rica una Costa Rica verde.

21:24

Speaker 2

Creo que es el principal efecto que tiene.

21:29

Speaker 1

La parte de la economía verde, como nos hemos metido como un país marca social Costa Rica y promotor de estas tecnologías, que no todos los países lo tienen.

21:46

Speaker 2

También, porque aquí en teoría existe la legalidad, el marco jurídico y todo lo demás, entonces la gente también ve atractivo venir, poner un negocio en Costa Rica porque su matriz eléctrica viene de recursos renovables. Entonces pues también le conviene vender al mundo de que producen Costa Rica porque no está o está utilizando esas energías para la producción. Creo que todo se integra en la producción, en la parte comercial, para poder hacer que Costa Rica tenga una excelente imagen a nivel internacional.

22:25

Speaker 1

¿Y que como decía, que es un recurso constante, no como en otros lados que cortan la luz, verdad? Y taparon la producción.

22:34

Speaker 2

Aunque estamos muy cerca, a veces, en algunas ocasiones, depende de la sequía, si no llueve mucho, de que ya comenzamos a pensar en que hay que hacer cortes. Yo he bebido cortes, yo sí me recuerdo cuando estaba creciendo que había horas en las que no había energía en su momento había regulación, no es que no se haya, no haya pasado, ha pasado, pero hace muchos años de eso. Entonces yo creo que es donde hay que reforzar la inversión.

23:05

Speaker 1

¿Yo estoy viviendo aquí en San José, verdad? ¿Y también me ha tocado uno que otro cortecillo de luz por lo mismo y de agua también verdad?

23:17

Speaker 2

El Valle Central no está en sus límites ya de crecimiento, ya no debería crecer más.

23:30

Speaker 1

¿Y ahora bien, bueno, en cuanto a desafíos también, pero que enfrenta el país ya como en el comercio internacional debido a los costos de producción de energías renovables, cuáles crees vos que podrían ser algunos?

23:47

Speaker 2

La geopolítica. La geopolítica afecta porque no somos productores de la tecnología, somos importadores de la tecnología que se utiliza en esta producción de energía renovable. Si hay alguna cuestión como los paneles solares, dependemos de los extranjeros que producen esos paneles, que tienen la tecnología y que nos sirven de proveedores. Pero digamos, una situación geopolítica como la que está viendo China y EEUU nos puede afectar respecto al acceso a esa y al precio de la tecnología que nosotros no tenemos y que necesitamos para producir.

24:29

Speaker 2

Entonces son decisiones que también afectan la parte comercial del país y yo creo que ese es un gran problema porque necesitamos una cadena de suministro constante y que sea económica también para los costos y yo creo que en eso hay que tener mucho cuidado, porque si nos estamos vendiendo al extranjero en este momento como gran potencial para que venga a invertir EEUU aquí a hacer fábricas de microprocesadores y no sé qué, pues eso significa que tenemos que tener esa energía y tenemos que tener la tecnología para producir esa energía que realmente le importamos. Y no es un secreto que para importar la barata, lo barato no es de EEUU o Europa, sino que viene de Asia. Entonces esas situaciones son complejas y deberíamos de también tenerlo previsto a futuro.

25:29

Speaker 1

¿Y ahora bien, bueno, todo esto también nos está afectando lo que sería la parte de la fluctuación de los precios internacionales, ya relacionado a la parte de las energías fósiles, verdad? ¿Entonces, cómo cree usted que afecta o podría afectar la fluctuación en los precios internacionales de las energías fósiles al desarrollo de lo que son las exportaciones costarricenses sostenibles en Costa Rica?

25:57

Speaker 2

Estás hablando en general de productos. Yo creo que el gran detonante del costo es el transporte. nuestros productos pueden ser muy competitivos y muy de muy buena calidad y producido con energías renovables y en un país ecológico, pero tenemos un pequeño problemita en la parte del transporte principalmente. ¿Por qué? Porque además de una infraestructura bastante deficiente que tenemos, eso genera un consumo adicional de combustible 1. Combustible que depende de precios internacionales y de otras situaciones totalmente externas a nosotros, de que si hay guerra en un lugar, que si hay tensión diplomática en otro y va a depender muchas de las situaciones que no controlamos.

26:51

Speaker 2

Entonces yo creo que el precio del combustible me va a afectar todos los costos de transporte, ya sea terrestre, marítimo y aéreo que tienen un importante margen del costo final del producto al

consumidor, entonces es donde más se ve afectado. Obviamente ocupamos combustibles fósiles, todavía se utiliza mucho en maquinaria agrícola, en equipo de fumigación, ese tipo de cosas que utilizamos esos combustibles fósiles. Pero creo que la gran mayoría del costo es por el transporte y el costo. Si aumenta el costo de los combustibles, el transporte se volverá sumamente caro y otra vez estaríamos entrando en una situación que Costa Rica tiene que invertir también en equipos eléctricos para transporte, infraestructura en general, carreteras, puertos, todo debe ser bastante reforzado. Pero yo creo que ese es como el impacto que tiene el precio internacional de combustible.

28:02

Speaker 2

Es en ese transporte en donde se traduce a los precios para el consumidor, tanto local como para nuestros productos de exportación.

28:15

Speaker 1

¿Y ahora bien, no todo malo, verdad? ¿Cuáles crees que son oportunidades o nuevas oportunidades de cooperación internacional que pueden surgir o están surgiendo gracias al rol que ha tenido Costa Rica como un país generador de energías verdes?

28:33

Speaker 2

Bueno, creo que Costa Rica podría estar apostando por innovación en la parte de la generación de energía eléctrica. Ya se está trabajando producción de energía eléctrica a partir de las olas, por ejemplo, que tenemos mar a ambos lados y bastante fuerte el oleaje en algunas zonas, podría ser otra alternativa para la generación. Creo que lo geotérmico, aunque teníamos un proyecto geotérmico, este no fue tan exitoso ni es tan factible, porque no es en cualquier parte. ¿En cambio, deberíamos de buscar la forma de ir incorporando nuevas tecnologías para la producción de energía renovable, ya no solamente el eólico, solar, sino ver las opciones de mar, que también es una opción importante o de generación eólica, pero dentro del mar.

29:33

Speaker 2

Muchos países ya tienen sus torres otra vez, lugares donde generalmente pega bastante viento, el mar pues no tiene ningún obstáculo que te corte el viento, no hay montañas, no hay bosques. Entonces creo que también podríamos explorar, generar esa energía de otras maneras más innovadoras que está a vanguardia de investigación. Podríamos hacer alianzas estratégicas con países que están en proceso ya de implementar estas tecnologías para poder traerlas al país. Y otra vez, yo creo que países como Costa Rica en caso específico, se puede vender como muy buena opción para generar una imagen para alguna empresa internacional que esté explotando estas nuevas energías. Parece que tenemos ese potencial y que eso es como por donde deberíamos de buscar la cooperación.

30:27

Speaker 2

Ahora, si pudiéramos desarrollar nuestras fábricas, nuestra producción también sería muy importante, podríamos tener nuestra propia producción de paneles solares, incluso exportarlos al resto de Centroamérica y eso sería muy importante. Tenemos la mano de obra calificada, tenemos la experiencia también, entonces creo que podría ser buscar también cooperación para traer esta nueva inversión que se instale en el país y poder también ser exportadores y no depender también de productores ajenos, que están muy lejos geográficamente, lo cual me vuelve a generar costos de transporte, me vuelve a generar un montón de situaciones. Dependencia también que el mundo hoy en día creo que está más revuelto de lo que había estado en los últimos 20 años. Y puede pasar cualquier cosa. Puede pasar cualquier cosa.

31:22

Speaker 2

Puede haber guerras, puede haber situaciones, guerras comerciales como las que estamos viendo, que podrían cerrarnos el acceso a tecnología de vanguardia que nosotros sí necesitamos. Creo que esas son las oportunidades.

31:38

Speaker 1

Claro. ¿De hecho, sobre eso de la energía eólica en el mar, me comentaba el profesor del ICE que lo están planificando, digamos, lo están estudiando, pero que, porque no se ve bonito, verdad? Por la estética no lo ven tan viable como Sí, está muy importante, pero nos vendemos como un país ecológico, lindo, tropical, y que eso mataría un poco la parte. ¿Pero igual que está?

32:09

Speaker 2

No las vas a ir a poner en frente conchal, verdad? Sí, sí, se va a ver feo. Creo que también dependen de la zona. De la zona. ¿Tenemos playas lindísimas, pero tenemos muchas partes en que es inaccesible la playa, o es inexistente, ¿verdad? O son playas que efectivamente no son turísticas, que podrían ser utilizadas en ese tipo de energía. ¿Pero habría que ser los expertos, ¿verdad? Son los que saben las corrientes de aire y saben dónde deben poner estas torres. Claro.

32:45

Speaker 1

No, más bien, muchísimas gracias, Gus por su apoyo. Buenas noches.

32:52

Speaker 2

Sí, interrogatorio. No, está interesante el tema.