

Estado del arte sobre introducción de energías renovables en el ámbito empresarial: un análisis de su efecto en la eficiencia financiera y resultados financieros¹.

Presentado: junio 2024.

Rubenia Consuelo Castro Santos
Investigadora Académica
Gerencia de Innovación e Investigación. ISEADE
Antiguo Cuscatlán, El Salvador
rubeniacastr@gmail.com, rcastro@iseade.edu.sv
ORCID: 0009-0001-8238-038X

Elsa Yanira Jovel Jovel
Docente e Investigadora
Maestría en Administración Empresarial. ISEADE
Antiguo Cuscatlán, El Salvador
yjovel@iseade.edu.sv
ORCID: 0009-0006-4861-7896

Resumen: La presente investigación analiza la introducción de energías renovables en el ámbito empresarial, destacando su impacto en la eficiencia financiera y los resultados económicos. El tema se justifica por la urgencia de reducir la dependencia de energías no renovables y promover alternativas más sostenibles que disminuyan el daño ambiental. Los objetivos son evaluar el efecto de las energías renovables en la eficiencia financiera y los beneficios fiscales asociados. La metodología es documental y descriptiva, basada en fuentes secundarias, incluyendo informes de organismos internacionales y análisis de políticas en El Salvador. Los principales resultados muestran que tecnologías como la solar y la eólica mejoran la eficiencia financiera al reducir costos operativos, aunque las inversiones iniciales siguen siendo elevadas. En conclusión, la adopción de energías renovables optimiza la eficiencia financiera y mejora la competitividad empresarial, recomendándose promover políticas de apoyo y mayor concienciación sobre los beneficios de las energías limpias.

Palabras clave: energías renovables, eficiencia financiera, resultados financieros.

Abstract: This research analyzes the introduction of renewable energy in the business sector, highlighting its impact on financial efficiency and economic results.

The topic is justified by the urgent need to reduce dependence on non-renewable energy sources and promote more sustainable alternatives that mitigate environmental damage. The objectives are to evaluate the effect of renewable energy on financial efficiency and the associated fiscal benefits. The methodology is documentary and descriptive, based on secondary sources, including reports from international organizations and an analysis of policies in El Salvador. The main results show that technologies such as solar and wind improve financial efficiency by reducing operational costs, although initial investments remain high. In conclusion, the adoption of renewable energy optimizes financial efficiency and enhances business competitiveness, with recommendations to promote supportive policies and increase awareness of the benefits of clean energy.

Keywords: renewable energy, financial efficiency, financial results.

1. Introducción

Actualmente a nivel mundial, la mayoría de las fuentes de energía que se utilizan son no renovables, y su producción y consumo conducen a una serie de procesos que son contaminantes. Por esta razón, se implementan medidas medioambientales para

¹ Este documento fue elaborado en el marco de la primera cohorte del Diplomado de Fundamentos de Investigación impartido por CONACYT

promover el ahorro y la eficiencia energética, además del uso de fuentes alternativas que sean más económicas y menos dañinas para los ecosistemas. En este contexto, la noción de energía renovable menciona el tipo de energía que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya que contienen mucha cantidad de energía o pueden regenerarse naturalmente Alfonso et al.(2018). La energía eólica, la energía solar y la energía geotérmica son ejemplos de energías renovables no contaminantes (energías verdes), debido a que su utilización supone una mínima huella ambiental. Las energías que se obtienen a partir de biomasa, en cambio, son energías renovables contaminantes Pérez-Porto & Gardey (2023).

El objetivo de esta investigación es abordar el estado del arte sobre la introducción de energías renovables en el ámbito empresarial, evaluando específicamente su efecto en la eficiencia financiera y los resultados financieros; además de examinar las regulaciones, beneficios fiscales, desafíos y dificultades que deben considerarse para la implementación de estos.

2. Metodología:

Este trabajo ha realizado una investigación documental descriptiva, enfocada en el desarrollo de un estado del arte sobre la introducción de energías renovables en el ámbito empresarial y su impacto en la eficiencia financiera. Para ello, se analizaron diversas fuentes secundarias, incluyendo informes de organismos internacionales como la Agencia Internacional de Energía (IEA), publicaciones de la UNEP y la Climate Bonds Initiative, así como artículos académicos y estudios de caso relevantes. También se revisaron las políticas y regulaciones nacionales que facilitan la implementación de energías renovables en El Salvador. Este enfoque permitió recopilar y organizar la información disponible de manera exhaustiva, proporcionando una visión integral de las tendencias actuales en el uso de energías renovables en el ámbito empresarial, sin pretender realizar un análisis crítico exhaustivo, sino más bien describir y sintetizar los datos relevantes para el tema tratado.

3. Tipos de Energías Renovables y su Implementación en Organizaciones

Actualmente, se están implementando diversas tecnologías para aprovechar las fuentes de energía renovable, las cuales tienen amplias aplicaciones tanto a nivel residencial como industrial. Entre estas tecnologías se incluyen:

3.1. Energía Solar Fotovoltaica:

Se produce a partir de tecnologías que utilizan celdas solares fabricadas a partir de materiales semiconductores capaces de convertir la radiación solar en energía eléctrica (Paola et al., 2015). Las actuales tecnologías utilizan silicio para obtener celdas de mayor eficiencia. La IEA (2023), muestra que el polisilicio cristalino es la tecnología dominante para los módulos fotovoltaicos, con una cuota de mercado de más del 97%.

Según lo muestran estadísticas de la IEA (2023), a nivel mundial la energía solar fotovoltaica representó el 4,5% de la generación eléctrica total, manteniéndose como la tercera tecnología de electricidad renovable más grande, detrás de la energía hidroeléctrica y la eólica. China fue responsable de aproximadamente el 38% del crecimiento de la generación de energía solar fotovoltaica en 2022, gracias a las grandes incorporaciones de capacidad en 2021 y 2022. El segundo mayor crecimiento de generación, con una participación del 17% del total, se registró en la Unión Europea, seguida por los Estados Unidos con un 15%.

3.2. Energía Eólica:

La generación de energía a partir del viento es una tecnología madura y económicamente competitiva en comparación con la mayoría de los combustibles fósiles. Las instalaciones requieren poco mantenimiento, y no emiten Gases de Efecto Invernadero (GEI) u otro tipo de polución (UNEP, 2003; citado por Lastra Bravo et al., 2015).

Según la IEA(2023), en 2022 la generación de electricidad eólica aumentó en una cifra récord de 265 TWh, lo que significó un aumento del 14%. Lo anterior

corresponde al segundo mayor crecimiento entre todas las tecnologías de energía renovable, detrás de la energía solar fotovoltaica.

3.3. Energía Hidroeléctrica:

La energía hidroeléctrica es una forma de energía renovable que se genera a partir del movimiento del agua. Esta energía se obtiene aprovechando la fuerza y el flujo del agua, generalmente en ríos o embalses, para mover turbinas conectadas a generadores eléctricos.

La energía hidroeléctrica sigue siendo la mayor fuente renovable para la generación de electricidad y produce más (electricidad) que todas las demás tecnologías renovables combinadas. La generación hidroeléctrica aumentó entre el 2021 y el 2022, según la IEA (2023), sin embargo, la agencia también señala que el factor de utilización de la capacidad global sigue estando por debajo de los niveles históricos debido a las persistentes sequías en países desarrollados en energía hidroeléctrica como Canadá, China, Turquía, Estados Unidos, así como en Europa occidental.

Para los próximos años, se espera que la energía hidroeléctrica eventualmente sea superada por la energía eólica y solar, no obstante, la primera seguirá desempeñando un papel importante como fuente de energía gestionable para respaldar las energías renovables variables (IEA, 2023).

3.4. Energía Geotérmica:

Es una energía térmica que está contenida en la roca y los fluidos que se hallan bajo la corteza terrestre. Se puede encontrar tanto en el suelo poco profundo como en varios kilómetros por debajo de la superficie, e incluso más abajo hasta la roca fundida extremadamente caliente llamada magma.

La energía geotérmica tiene muchas ventajas. Se puede extraer sin quemar un combustible fósil como el carbón, el gas o el petróleo. Los campos geotérmicos producen solo una sexta parte del dióxido de carbono que produce una central eléctrica relativamente limpia alimentada con gas natural. Las centrales binarias no liberan prácticamente ninguna emisión. A diferencia de la energía solar y eólica, la energía geotérmica está siempre disponible, los 365 días del año (NatGeo, 2023).

El potencial global de explotación de este tipo de energía es de entre 70 y 80 GW. Sin embargo, después de más de 100 años, sólo el 15% de las reservas geotérmicas conocidas en todo el mundo son explotadas para la producción de electricidad, y generan apenas 12GW (MADRIGAL et al., 2017).

3.5. Biomasa:

Es una fuente de energía derivada del material orgánico que constituye las plantas, conocida como biomasa. La biomasa contiene carbono que las plantas han absorbido a través de la fotosíntesis. Cuando esta biomasa se utiliza para producir energía, el carbono se libera durante la combustión y retorna a la atmósfera, lo que convierte a la bioenergía moderna² en una opción prometedora como combustible con emisiones casi nulas.

Según la IEA (2023), la bioenergía moderna (biomasa, biogás, biocombustibles y otras formas de energía derivadas de materias orgánicas para generar electricidad, calor y combustibles), es la mayor fuente de energía renovable a nivel mundial, en la actualidad representa el 55% de la energía renovable y más del 6% del suministro energético mundial; el uso de este tipo de energía ha aumentado en promedio alrededor del 3% por año entre 2010 y 2022 y está en una tendencia ascendente.

² La biomasa es considerada bioenergía moderna porque utiliza tecnologías avanzadas y sostenibles para convertir material orgánico en energía eficiente y limpia, integrándose en sistemas energéticos actuales y reduciendo emisiones.

Por otro lado, la bioenergía convencional se refiere a métodos más tradicionales y menos sofisticados como por ejemplo uso de leña, carbón vegetal, residuos agrícolas, entre otros.

4. Eficiencia financiera y mejora en los resultados financieros asociados a proyectos de energías renovables:

De manera general podemos definir a la eficiencia financiera como, aquella que se refiere a la capacidad de una empresa para utilizar sus recursos financieros de manera óptima. Es una medida de cómo una empresa maneja sus activos, pasivos, ingresos y gastos para maximizar el rendimiento y minimizar los costos. Esta, se centra en el uso efectivo de los recursos para lograr los mejores resultados posibles con la menor cantidad de desperdicio o gasto innecesario. Algunos indicadores de eficiencia financiera son: la rotación de activos, la rotación del capital de trabajo, el margen de beneficio neto, la cobertura de intereses, entre otros.

Por otro lado, cuando se hace referencia a los resultados financieros estos se definirán como el conjunto de datos y métricas que reflejan el desempeño financiero de una empresa durante un período específico. Incluyen cifras clave como ingresos, beneficios, márgenes, costos y ganancias, flujos de caja.

La eficiencia financiera influye directamente en los resultados financieros. Una empresa que gestiona eficientemente sus recursos financieros tiende a obtener mejores resultados financieros. Algunos ejemplos de cómo la eficiencia financiera puede impactar los resultados financieros: mejora de margen de beneficio, mayor retorno sobre activos, reducción de gastos financieros, optimización del capital de trabajo.

Implementar un proyecto de energía renovable es un claro ejemplo de cómo mejorar la eficiencia energética puede conducir a mejores resultados financieros. Algunos de los beneficios de esta inversión incluyen:

- **Optimización del Uso de Recursos:** Invertir en energía renovable optimiza el uso de los recursos financieros, demostrando eficiencia financiera.
- **Reducción de Costos a Largo Plazo:** La reducción de costos operativos a largo plazo

mejora directamente los resultados financieros.

- **Sostenibilidad y Estabilidad:** La eficiencia financiera lograda mediante la inversión en energía renovable también proporciona estabilidad a largo plazo, lo cual se refleja positivamente en los resultados financieros continuos.

Supongamos que una empresa gasta anualmente \$1 millón en energía. Al invertir \$5 millones en un sistema de energía solar, la empresa reduce su costo de energía a \$100,000 anuales. Esto significa un ahorro anual de \$900,000. Si nos referimos a la eficiencia financiera entonces podríamos decir que la empresa ha utilizado eficientemente \$5 millones para reducir significativamente sus costos anuales de energía. El impacto en los resultados financieros sería una mejora en los beneficios netos de la empresa que aumentan en \$900,000 anualmente debido a la reducción de costos, mejorando los márgenes de beneficio y el flujo de caja.

5. Instrumentos para medir la eficiencia financiera en la implementación de energías renovables

5.1. Análisis de Costos y Beneficios: Evaluación financiera de proyectos de energías renovables. Siendo esta una herramienta estratégica dentro del proceso de planificación permite a los evaluadores de proyectos de inversión en energías renovables, decidir con base técnica la aceptación o rechazo del proyecto evaluado. Asegurando con mucha certeza el éxito y logro de los objetivos económicos y financieros propuestos para el proyecto. El nivel de rentabilidad estará supeditado a cuál es el riesgo aceptable ad-hoc a la inversión que se está plantando.

5.2. Retorno de Inversión (ROI): Cálculo del ROI y tiempos de recuperación de la inversión en tecnologías renovables. Representa la relación entre la ganancia o pérdida neta generada por una inversión y la cantidad de dinero invertido en el proyecto de energías renovables. Este indicador es útil para medir la capacidad potencial que tiene

una inversión de generar rentabilidad. Para calcular de valor de ROI se necesita la tarifa que es el precio de venta de la energía de la red principal (Sallam & Malik, 2019).

5.3. Financiación y Modelos de Negocio: Los instrumentos financieros son fundamentales para remover barreras y fomentar inversiones que contribuyan a un uso más eficiente de la energía, disminuir el uso de combustibles fósiles y mitigar el cambio climático. El BID, por ejemplo, ha venido desarrollando e implementando instrumentos innovadores tales como préstamos concesionales, bonos verdes, seguros de ahorro de energía (ESI), donaciones contingentes, facilidades de innovación tecnológica, contratos de desempeño y esquemas de validación de proyectos. Los esfuerzos han estado enfocados en promover la inversión privada, el fortalecimiento institucional y facilitar desarrollos regulatorios en los frentes de eficiencia energética, energía renovable, transporte sostenible y almacenamiento de energía.

5.4. VAN y TIR de los proyectos de inversión: Uno de los conceptos importantes que se introducen en el análisis financiero es el de CAPEX (Capital Expenditure) y OPEX (Operational Expenditure), que representan los costos de inversión inicial y los costos de operación y mantenimiento, respectivamente. La evaluación de proyectos de inversión, incluidos aquellos que implican la introducción de tecnologías de energías renovables, requiere un análisis detallado de estos costos. Asimismo, el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) son herramientas financieras esenciales en este contexto. La TIR se calcula igualando el VAN a cero, permitiendo determinar la rentabilidad esperada del proyecto. Un proyecto con una TIR que supera el costo de capital se considera viable y rentable, lo que es crucial para decidir la implementación de tecnologías renovables. Este enfoque ayuda a las organizaciones a evaluar y justificar económicamente las inversiones en energías limpias, considerando tanto los costos iniciales

como los beneficios a largo plazo en términos de eficiencia y ahorro operativo.

6. Lecciones aprendidas y casos relevantes de éxito en la implementación de proyectos de energía renovable y su incidencia en la eficiencia financiera

La literatura muestra una lista importante de buenas prácticas y lecciones aprendidas en términos de uso de las energías renovables y su relación con la eficiencia financiera y la obtención de mejores resultados financieros en las empresas, a continuación, hacemos una síntesis de las principales:

a. Reducción de Costos a Largo Plazo

La mayoría de los proyectos relacionados con las energías renovables requieren una inversión inicial significativa; pero al considerar los ahorros a largo plazo que se pueden generar, muchas empresas optan por las energías renovables. Según la Renewable Energy Agency (2020), las empresas han observado que, a pesar del alto costo inicial de la infraestructura de energías renovables, los ahorros en costos de energía a largo plazo son significativos. Por otro lado, las energías renovables permiten a las empresas evitar el impacto, muchas veces negativo, en los costos operativos derivado de las fluctuaciones de los precios de los combustibles fósiles.

Asimismo, la decisión de invertir en un proyecto de energía renovable es una gestión eficiente del capital. Aun cuando la inversión inicial pueda ser alta, los ahorros futuros en costos operativos superan estos gastos, mejorando la eficiencia en el uso del capital.

b. Reputación y Sostenibilidad Corporativa

Un elemento importante es el valor añadido a la marca y el reconocimiento de responsabilidad social corporativa (RSC) que otorga el hecho de adoptar energías renovables a la reputación de la empresa. Este valor se traduce en la atracción de un segmento de consumidores y socios que valoran la sostenibilidad. Al respecto, Porter & Kramer (2011) plantean que las

marcas y la responsabilidad social pueden agregar valor a una empresa al integrar los impactos sociales y económicos. Según Porter & Kramer, cuando la responsabilidad social se integra en la estrategia de una empresa, mejora la reputación y la confianza entre los clientes y las partes interesadas, lo que lleva a la sostenibilidad a largo plazo. Abordar las necesidades sociales a través de productos y operaciones permite a las empresas tener un impacto positivo en la sociedad y, potencialmente, atraer y fidelizar más clientes. La colaboración con la competencia y las partes interesadas en áreas como la sostenibilidad y el desarrollo comunitario puede generar nuevas oportunidades y beneficiar tanto a la empresa como a la sociedad en su conjunto. La implementación de proyectos de energías renovables también genera un beneficio adicional en términos de sostenibilidad y reducción de riesgos al disminuir la dependencia de fuentes de energía no renovables, mitigando riesgos asociados con fluctuaciones de precios y regulaciones ambientales, mejorando así la estabilidad financiera y operativa.

Finalmente, es importante destacar que estos proyectos reducen el impacto medioambiental y social, contribuyendo al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)³, la reducción de la huella de carbono y la responsabilidad social y ambiental. Por ejemplo, en el marco de contribuir al cumplimiento de los ODS desde el sector privado, un conjunto de entidades presenta periódicamente informes sobre sostenibilidad⁴, este hecho, aumenta el número de clientes y socios para las empresas que así lo ejecutan, según el estudio de Acevedo Tellez & Piñeros Espinosa (2019), lo anterior se produce a consecuencia de

³ Los ODS, son un conjunto de metas globales establecidas por la ONU para abordar desafíos socioeconómicos y ambientales. La incorporación de energías renovables, como el uso de tecnologías solares y eólicas, es crucial para alcanzar estos objetivos al reducir las emisiones de carbono, promover la eficiencia energética y asegurar un desarrollo sostenible que beneficie a las generaciones presentes y futuras.

mejorar en términos de transparencia y a los esfuerzos de fomento de la confianza.

c. Acceso a Nuevas Fuentes de Financiamiento

La adopción de energías renovables puede facilitar el acceso a financiamiento de inversiones verdes y a la emisión de bonos verdes.

Según la Climate Bonds Initiative (2019), las entidades del sector privado obtienen ventajas de los mecanismos de financiación ecológica mediante la financiación de iniciativas e infraestructuras relacionadas con la energía, que son más fáciles de clasificar como respetuosas con el medio ambiente y evaluar sus ventajas, agilizando los procesos de validación y reduciendo los gastos de fabricación. Estas empresas suelen tener participaciones en los campos de la energía y la construcción, lo que simplifica su acceso a la financiación verde. Los compromisos con iniciativas respetuosas con el medio ambiente, como los planes energéticos y de construcción, pueden generar beneficios financieros para las organizaciones del sector privado, como la reducción de los gastos de fabricación y la conservación de los recursos a largo plazo, lo que fomenta la adopción de mecanismos de financiación ecológica.

d. Ventaja Competitiva y Eficiencia Energética

La adopción de energías renovables puede mejorar significativamente la competitividad de una organización mediante la reducción de costos operativos a largo plazo, ya que las fuentes de energía como la solar y la eólica, una vez instaladas, presentan menores costos de operación y mantenimiento en comparación con los combustibles fósiles. Además, las empresas pueden beneficiarse de incentivos fiscales y subvenciones gubernamentales diseñados para

⁴ Los informes de sostenibilidad que presentan las empresas (ESG, por sus siglas en inglés), son documentos donde éstas comunican públicamente sus prácticas, desempeño y compromisos relacionados con aspectos ambientales, sociales y de gobierno corporativo que contribuyen al logro de los ODS.

promover prácticas sostenibles, mejorando así la rentabilidad de sus inversiones. Al adoptar energías limpias, las organizaciones también mejoran su imagen corporativa y responsabilidad social, atrayendo a consumidores y talentos conscientes del medio ambiente. Esta práctica no solo fortalece la lealtad del cliente, sino que también asegura el cumplimiento con normativas ambientales, evitando sanciones y mejorando la previsión de costos energéticos. Asimismo, la innovación tecnológica asociada con energías renovables optimiza los procesos operativos, aumentando la eficiencia y resiliencia ante fluctuaciones del mercado energético, lo que asegura una ventaja competitiva sostenible a largo plazo.

En la industria del turismo, la implementación de proyectos de energía renovable ha demostrado ser un factor clave para lograr una ventaja competitiva significativa y mejorar la eficiencia energética. Por ejemplo, la integración de sistemas de energía solar y geotérmica en hoteles ha reducido significativamente los costos operativos al disminuir la dependencia de combustibles fósiles y minimizar la volatilidad de los precios del petróleo. Hoteles como los de la cadena TUI Group han logrado una reducción considerable en sus consumos de energía y emisiones de CO₂ mediante la adopción de tecnologías energéticas eficientes, mejorando su reputación y atrayendo a un segmento creciente de turistas eco-conscientes (Taibi et al., 2014).

Además, las certificaciones medioambientales obtenidas gracias a estas iniciativas no solo refuerzan la imagen de sostenibilidad, sino que también permiten a estos establecimientos cobrar tarifas premium, aumentando sus ingresos y consolidando su posición en el mercado (Bartolozzi, 2019).

e. Innovación Tecnológica y Desarrollo

La innovación tecnológica en proyectos de energía renovable ha impulsado el desarrollo económico y sostenible en diversas industrias, incluyendo la manufacturera y turística. En la industria manufacturera, la adopción de fuentes de energía renovable como la solar y eólica ha permitido a las empresas reducir sus costos de producción y mejorar su eficiencia energética.

Empresas como General Motors y BMW han invertido en instalaciones de energía solar y eólica, lo que no solo ha reducido sus huellas de carbono, sino que también ha mejorado su sostenibilidad operativa y competitividad en el mercado global (UNEP - UN Environment Programme, 2023).

En el sector turístico, el uso de tecnologías renovables en islas y destinos remotos ha sido crucial para reducir la dependencia de combustibles importados, disminuyendo los costos energéticos y mejorando la resiliencia frente a fluctuaciones de precios. Este enfoque ha promovido un turismo más sostenible y ha generado empleo local, impulsando el desarrollo económico regional (Taibi et al., 2014).

La innovación tecnológica es un pilar fundamental en el desarrollo de proyectos de energía renovable, impulsando mejoras continuas en eficiencia y costos.

La adopción de tecnologías avanzadas, como los paneles solares de alta eficiencia y las turbinas eólicas de última generación, ha permitido una producción de energía más eficiente y rentable. Un caso relevante es el de Tesla, cuya innovación en baterías de almacenamiento ha revolucionado la capacidad de almacenar energía renovable, haciendo posible su uso continuo y fiable. Además, proyectos como el Parque Solar Noor en Marruecos, uno de los más grandes del mundo, ilustran cómo la innovación tecnológica puede transformar regiones enteras al proporcionar energía sostenible a gran escala, impulsando el desarrollo económico y social. Estos avances no solo contribuyeron a la sostenibilidad ambiental, sino que también crearon nuevas oportunidades de empleo y crecimiento económico.

Existen casos representativos que muestran la importancia de la implementación de proyectos de energías renovables y su relación con la eficiencia en la gestión financiera de las organizaciones:

- El caso de Ørsted, anteriormente conocido como DONG Energy, que pasó de ser una empresa centrada en combustibles fósiles a convertirse en el mayor productor mundial de energía eólica

marina. Este cambio no solo mejoró su perfil ambiental, sino que también optimizó su eficiencia financiera. La compañía implementó el modelo de "farm down"⁵ para financiar proyectos de energía eólica, permitiendo a los inversores financiar la mitad de un proyecto a través de su balance general mientras los socios utilizaban financiamiento de proyectos para el resto. Este modelo innovador atrajo fondos de pensiones daneses, holandeses y canadienses, asegurando la viabilidad financiera de sus proyectos de energía renovable (McKinsey-Sustainability, 2020)

- Por otro lado, en un informe de la EPA de Estados Unidos destaca varios estudios de caso que demuestran los beneficios económicos de las inversiones en eficiencia energética y energías renovables. Por ejemplo, los programas de eficiencia energética en California y la generación distribuida en Massachusetts han mostrado reducciones significativas en los costos energéticos y mejoras en la rentabilidad empresarial. Estas iniciativas no solo reducen los costos operativos, sino que también pueden incrementar la productividad y crear empleos, contribuyendo así a la estabilidad financiera a largo plazo de las empresas involucradas (EPA, 2018).
- Otro caso importante es la implementación de un proyecto de energía renovable de 1.7 MW en la Autoridad de Vivienda del Condado de Santa Bárbara demostró una significativa reducción de costos energéticos, con ahorros estimados en \$300,000. Este proyecto involucró la instalación de paneles solares en 21 propiedades y edificios administrativos, lo que permitió a la organización alcanzar un equilibrio energético y mejorar su eficiencia financiera global (EPA, 2018).

7. Políticas y regulaciones nacionales en el área de las energías renovables, que impactan la

eficiencia financiera y la mejora en los resultados financieros de las empresas salvadoreñas:

Las políticas y regulaciones en el área de las energías renovables son esenciales porque proporcionan incentivos económicos, estabilidad y un marco predecible para la inversión, lo que reduce costos y riesgos. Estas políticas facilitan el acceso a financiamiento, promueven la innovación tecnológica y garantizan el cumplimiento de normas ambientales. Al mejorar la eficiencia operativa y fomentar la competitividad, contribuyen significativamente a la eficiencia financiera y al mejoramiento de los resultados económicos de las empresas, permitiéndoles aprovechar nuevas oportunidades de mercado y posicionarse favorablemente en el ámbito global.

7.1. Ley de Incentivos para el Aprovechamiento de Fuentes Renovables de Energía:

Esta ley fue promulgada en 2007, su objetivo es promover la inversión en proyectos de energía renovable; ofrece incentivos fiscales y beneficios económicos para proyectos que utilicen fuentes como solar, eólica, geotérmica, hidráulica y biomasa; asimismo ofrece las exenciones de impuestos de importación para equipos y maquinaria, exenciones de IVA durante la construcción, y beneficios fiscales para los primeros 10 años de operación. Algunos de los incentivos que incluye la Ley son:

- **Exención de Derechos Arancelarios e IVA:** el artículo 5 establece una exención del pago de derechos arancelarios de importación y del Impuesto al Valor Agregado (IVA) para la maquinaria, equipo, materiales y repuestos destinados a proyectos de energía renovable. Este beneficio reduce los costos iniciales de inversión, facilitando la importación de tecnología y materiales necesarios para desarrollar proyectos de energía renovable.

⁵ Farm down, hace referencia a una estrategia financiera utilizada por la empresa danesa, que le permitió movilizar capital externo para desarrollar más proyectos de energía

eólica marina, facilitando así su transición de una empresa centrada en combustibles fósiles a un líder global en energía renovable.

- **Exención del Impuesto sobre la Renta (ISR).** El artículo 6 insta una exención del Impuesto sobre la Renta durante los primeros diez años de operación de los proyectos de energía renovable.

Dentro de los beneficios que se esperan de la implementación de este incentivo, se prevé una mejora en la rentabilidad de los proyectos, al permitir que las empresas retengan una mayor parte de sus ingresos durante la fase inicial de operación.

- **Exención del Impuesto Municipal:** esta exención está plasmada en el artículo 7 de la Ley. Esta exención se aplica sobre las propiedades donde se desarrollen proyectos de energía renovable durante los primeros cinco años. Con esto se busca incentivar la inversión aliviando la carga fiscal local, incentivando el desarrollo de proyectos en diversas localidades.

7.2. Ley General de Electricidad:

Regula la generación, transmisión, distribución y comercialización de electricidad en El Salvador. Incluye disposiciones que facilitan la integración de energías renovables en el sistema eléctrico nacional. Esta Ley establece un marco regulatorio claro y permite a los generadores de energías renovables vender electricidad a la red nacional a precios competitivos. La finalidad de las disposiciones establecidas en esta Ley son promover la incorporación de proyectos renovables y la generación de un mercado justo para los productores de energía renovable

7.3. Política Energética Nacional

Esta fue establecida por el Consejo Nacional de Energía (CNE), la política busco asegurar un suministro energético sostenible, diversificado y competitivo; así como promover el uso de energías renovables y la eficiencia energética; el documento proporciona directrices para la planificación y desarrollo de proyectos de energías renovables, asimismo se buscaba facilitar la colaboración entre el sector público y privado.

8. Desafíos y Barreras

Siendo las energías renovables un aspecto valioso y relevante en la reducción a la dependencia de los combustibles fósiles, el sector empresarial enfrenta múltiples desafíos y barreras, que requieren atención inmediata y búsqueda de soluciones creativas utilizando la tecnología disponible en el mercado mundial.

A continuación, se mencionan algunos de los principales desafíos identificados:

- Los costos iniciales y de financiamiento:** los costos iniciales representan una barrera significativa. Aunque los precios de las tecnologías renovables han disminuido en los últimos años, la inversión inicial para la instalación de paneles solares, turbinas eólicas y otros sistemas sigue siendo alta. Por otro lado, las fluctuaciones en los precios de los combustibles fósiles pueden influir en la rentabilidad de las energías renovables, haciendo que la adopción de tecnologías limpias sea menos atractiva desde el punto de vista económico.
- Dependencia de subsidios y políticas fiscales:** este puede ser un obstáculo muy importante a que la falta de apoyo gubernamental puede dificultar la competencia de las energías renovables con las fuentes convencionales, que a menudo reciben subvenciones y beneficios fiscales.
- Limitaciones tecnológicas:** aunque hemos mencionado anteriormente que las energías renovables han tenido grandes avances tecnológicos, estas todavía pueden tener limitaciones en términos de eficiencia y escalabilidad en comparación con las fuentes de energía convencionales.
- Necesidad de educación y concienciación:** la falta de conocimiento sobre los beneficios de las energías renovables y la transición hacia fuentes más limpias, pueden limitar su adopción tanto a nivel individual como político. Por ello, la educación pública y las campañas de concienciación son esenciales para generar apoyo y comprensión.

- e. Impactos ambientales locales:** aunque las energías renovables son generalmente más limpias que los combustibles fósiles, algunos proyectos pueden tener impactos ambientales locales, como la alteración de ecosistemas en proyectos hidroeléctricos.

Además de los desafíos para implementar proyectos de energías renovables, existen barreras que dificultan su aprovechamiento, como la falta de conocimiento de las tecnologías y de las ventajas sociales y ambientales, la capacidad institucional y dificultades para el acceso al financiamiento para desarrollar proyectos de energías renovables a pequeña escala.

Dentro de las barreras se pueden mencionar:

- a. La falta de políticas y estrategias adecuadas en la promoción y desarrollo de energías renovables y atraer inversiones,
- b. Se continúa ofreciendo mayores ventajas y privilegios al desarrollo de fuentes térmicas que aquellas de aprovechamiento de fuentes renovables (hídrica, biomasa, geotermia, eólica y solar).
- c. Se requiere mayor fortalecimiento institucional y aumentar la capacitación en energías renovables
- d. No se realiza, de parte de las entidades competentes, una correcta valuación de los beneficios sociales a alcanzar en los aspectos de la salud, empleo, educación y medio ambiente local y global, de manera de considerar el valor agregado que el uso de energías renovables trae consigo.
- e. Falta de conocimientos y procedimientos adecuados para lograr el financiamiento oportuno en proyectos de la energía renovable.

9. Conclusiones:

La adopción de energías renovables en el ámbito empresarial, aunque implica altos costos iniciales, ha demostrado ser financieramente eficiente a largo plazo. Las empresas que invierten en tecnologías como la solar y eólica no solo reducen significativamente sus

costos operativos, sino que también logran una mayor estabilidad financiera debido a la menor dependencia de las fluctuaciones de precios de combustibles fósiles y al acceso a incentivos fiscales y subvenciones

La implementación de energías renovables no solo mejora la eficiencia financiera de las empresas, sino que también fortalece su competitividad y reputación corporativa. Al adoptar estas tecnologías, las empresas pueden atraer a un segmento de consumidores y socios que valoran la sostenibilidad, mejorando así su imagen de marca y contribuyendo a la responsabilidad social corporativa (RSC).

A pesar de los beneficios económicos y de reputación, las empresas enfrentan varios desafíos en la implementación de energías renovables. Estos incluyen altos costos iniciales, dependencia de subsidios y políticas fiscales, limitaciones tecnológicas, falta de conocimiento sobre los beneficios de estas energías, y potenciales impactos ambientales locales. Superar estas barreras requiere una combinación de apoyo gubernamental, innovación tecnológica y campañas de concienciación pública.

10. Recomendaciones:

Es crucial que los gobiernos y las instituciones financieras desarrollen y amplíen políticas de apoyo, como subsidios, incentivos fiscales y acceso a financiamiento a bajo costo, para facilitar la adopción de energías renovables por parte de las empresas. Estos instrumentos pueden reducir los costos iniciales y hacer más atractiva la inversión en tecnologías limpias.

Las empresas y organizaciones deben invertir en programas de educación y concienciación sobre los beneficios de las energías renovables. Esto incluye la formación de empleados, clientes y partes interesadas, así como la realización de campañas públicas que resalten los aspectos económicos, sociales y ambientales positivos de las energías renovables.

Para superar las limitaciones tecnológicas y mejorar la eficiencia y escalabilidad de las energías renovables, es

fundamental fomentar la innovación y la colaboración entre empresas, instituciones académicas y centros de investigación. Esto puede lograrse mediante la creación de alianzas estratégicas, la inversión en investigación y desarrollo (I+D), y el intercambio de mejores prácticas y tecnologías innovadoras.

11. Referencias bibliográficas:

- Acevedo Tellez, J. P., & Piñeros Espinosa, R. A. (2019). Evolución del Reporteo en Sostenibilidad en Latinoamérica bajo los lineamientos del GRI (Global Reporting Initiative). *Signos: Investigación En Sistemas de Gestión*, ISSN-e 2463-1140, ISSN 2145-1389, Vol. 11, N°. 2, 2019, Págs. 63-82, 11(2), 63–82. <https://doi.org/10.15332/24631140.5082>
- Alfonso, Dra. C. Y. M., González, Dr. C. Á. R., & Delgado, Lic. C. I. M. (2018). Los incentivos económico-financieros por el empleo de las fuentes renovables de energía. Marco jurídico en Cuba y Ecuador. *Universidad y Sociedad*, 10(2), 53–60. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/823>
- Asamblea Legislativa de El Salvador. (1996). Ley General de Electricidad. San Salvador: Asamblea Legislativa de El Salvador.
- Asamblea Legislativa de El Salvador. (2007). *LEY DE INCENTIVOS FISCALES PARA EL FOMENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN LA GENERACIÓN DE*. San Salvador: Asamblea Legislativa de El Salvador. Obtenido de <https://www.transparencia.gob.sv/institutions/cne/documents/101119/download>
- Bartolozzi, P. (2019). *Transforming Tourism: Energy Efficiency for Big Savings and Sales*. Skal-Europe. <https://www.skaleurope.org/news/transforming-tourism-energy-efficiency-for-big-savings-and-sales/>
- Climate Bonds Initiative. (2019). *Green Bonds Global State of the Market*. <https://www.climatebonds.net/resources/reports/green-bonds-global-state-market-2019>
- EPA. (2018). *Quantifying the Multiple Benefits of Energy Efficiency and Renewable Energy: A Guide for State and Local Governments | US EPA*. Energy Resources for State and Local Governments. <https://www.epa.gov/statelocalenergy/quantifying-multiple-benefits-energy-efficiency-and-renewable-energy-guide-state>
- IEA. (2023). *Energy System*. <https://www.iea.org/energy-system/renewables/solar-pv>
- Lastra Bravo, X., Coloma Martínez, J. G., Espinosa Jarrín, D., & Herrera, F. (2015). Las energías renovables en la actividad turística. Innovaciones hacia la sostenibilidad. *Siembra*, 2(1), 86–94. <https://doi.org/https://doi.org/10.29166/siembra.v2i1.1445>
- MADRIGAL, M., ULUSKI, R. W., & GABA, K. M. (2017). *Análisis Comparativo de Estrategias para la Mitigación del Riesgo Asociado a los Recursos Geotérmicos-Estudio Global | ESMAP*. Energy Sector Management Assistance Program. <https://www.esmap.org/node/57047>
- McKinsey-Sustainability. (2020, July 10). *Ørsted's renewable-energy transformation | McKinsey*. McKinsey Sustainability. <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/orsteds-renewable-energy-transformation>
- NatGeo. (2023). *¿Qué es la energía geotérmica? | National Geographic*. <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/que-es-la-energia-geotermica>
- Paola, L., Valencia, U., Leonard, F., Moreno, A., César, J., & Rodríguez, R. (2015). Importancia de las energías renovables en la seguridad energética y su relación con el crecimiento económico. *RIAA*, ISSN-e 2145-6453, Vol. 6, N°. 2, 2015, Págs. 231-242, 6(2), 231–242.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5628790&info=resumen&idioma=SPA>

Perez-Porto, J., & Gardey, A. (2023). *Energía renovable - Qué es, características, definición y concepto*. <https://definicion.de/energia-renovable/>

Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2011). *Creating Shared Value*. Harvard Business Review. <https://hbr.org/2011/01/the-big-idea-creating-shared-value>

Renewable Energy Agency, I. (2020). *Key findings: Renewable power generation costs in 2019*.

Robles Alagarin, C., & Rodríguez Álvarez, O. (2018). Un panorama de las energías renovables en el Mundo, Latinoamérica y Colombia. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a18v39n34/a18v39n34p10.pdf>

Taibi, E., Journeay-Kaler, P., & Bassi, A. (2014). *Renewable Energy Opportunities for Island Tourism*. International Renewable Energy Agency (IRENA). <https://www.irena.org/publications/2014/Aug/Renewable-Energy-Opportunities-for-Island-Tourism>

UNEP - UN Environment Programme. (2023). *Switched on: renewable energy opportunities in the tourism industry*. <https://www.unep.org/resources/report/switched-renewable-energy-opportunities-tourism-industry>