

ENERGÍAS LIMPIAS, NEGOCIOS SUCIOS

UN ESTUDIO DEL SECTOR ENERGÉTICO DEL PERÚ

ENERGIA LIMPA, NEGÓCIOS SUJOS

Um estudo sobre do setor energético peruano

CLEAN ENERGY, DIRTY BUSINESS

A study of Peru's energy sector

Manuel Michael Beraún-Espíritu

(Universidad Continental, Perú)

mberaun@continental.edu.pe

Ketty Marilú Moscoso-Paucarchuco

(Universidad Nacional Autónoma de Huanta, Perú)

kmoscoso@unah.edu.pe

Edgar Gutiérrez-Gómez

(Universidad Nacional Autónoma de Huanta, Perú)

egutierrez@unah.edu.pe

Mary Amelia Cárdenas-Bustamante

(Universidad Nacional Autónoma de Huanta, Perú)

mcardenas@unah.edu.pe

Rosa Cecilia González-Ríos

(Universidad Nacional Autónoma de Huanta, Perú)

rgonzalez@unah.edu.pe

Recibido: 15/07/2023

Aprobado: 20/10/2023

RESUMEN

El consumo de energía y el crecimiento económico han llevado a la degradación del medio ambiente. Las centrales eléctricas son una de las principales fuentes de contaminación. Existe una necesidad de utilizar energías renovables para reducir el impacto ambiental. Sin embargo, en los países en desarrollo, la falta de recursos económicos limita la adopción de energías limpias. Las energías limpias, como la solar, eólica, hidroeléctrica y geotérmica, son fuentes sostenibles de energía. La energía hidroeléctrica puede ser controvertida debido a sus impactos ambientales y sociales. La biomasa y el biogás también son fuentes de energía renovable. La eficiencia energética es otra área importante para reducir la dependencia de los recursos no renovables. El artículo discute la importancia de las energías limpias y el desarrollo sostenible en el Perú. Se menciona el potencial de la energía de las olas marinas, el bioetanol y el biodiesel como fuentes de energía renovable. También se abordan los

impactos ambientales de los "negocios sucios" y las implicaciones socioeconómicas de las energías limpias. Se discuten los conflictos de interés y la regulación normativa en el país, así como las perspectivas futuras y la necesidad de un desarrollo energético estable y sostenible.

Palabras clave: energías limpias. negocios sucios. impacto ambiental. sostenibilidad.

ABSTRACT

Energy consumption and economic growth have led to environmental degradation. Power plants are one of the main sources of pollution. There is a need to use renewable energies to reduce the environmental impact. However, in developing countries, lack of economic resources limits the adoption of clean energy. Clean energies, such as solar, wind, hydro and geothermal, are sustainable sources of energy. Hydropower can be controversial due to its environmental and social impacts. Biomass and biogas are also renewable energy sources. Energy efficiency is another important area to reduce dependence on non-renewable resources. The article discusses the importance of clean energy and sustainable development in Peru. The potential of ocean wave energy, bioethanol and biodiesel as renewable energy sources is mentioned. The environmental impacts of "dirty business" and the socioeconomic implications of clean energy are also addressed. Conflicts of interest and regulatory regulation in the country are discussed, as well as future perspectives and the need for a stable and sustainable energy development.

Keywords: clean energy. dirty business. environmental impact. sustainability.

RESUMO

O consumo de energia e o crescimento econômico levaram à degradação ambiental. As usinas elétricas são uma das principais fontes de poluição. É necessário usar energia renovável para reduzir o impacto ambiental. Entretanto, nos países em desenvolvimento, a falta de recursos financeiros limita a adoção de energia limpa. As energias limpas, como a solar, a eólica, a hidrelétrica e a geotérmica, são fontes sustentáveis de energia. A energia hidrelétrica pode ser controversa devido aos seus impactos ambientais e sociais. A biomassa e o biogás também são fontes de energia renováveis. A eficiência energética é outra área importante para reduzir a dependência de recursos não renováveis. O artigo discute a importância da energia limpa e do desenvolvimento sustentável no Peru. É mencionado o potencial da energia das ondas do mar, do bioetanol e do biodiesel como fontes de energia renovável. Também são abordados os impactos ambientais dos "negócios sujos" e as implicações socioeconômicas da energia limpa. Os conflitos de interesse e a regulamentação no país são discutidos, bem como as perspectivas futuras e a necessidade de um desenvolvimento energético estável e sustentável.

Palavras-chave: energias limpas. negócios sujos. impacto ambiental. sustentabilidade.

Introducción

Hoy en día, el consumo de energía se ha convertido en algo tan importante en la vida humana que las últimas décadas pueden considerarse el punto álgido de la cuestión medioambiental. De hecho, la degradación del medio ambiente amenaza la paz y la seguridad de los seres humanos que lo habitan. La destrucción del medio ambiente se intensificó tras la Revolución Industrial, y el avance de la ciencia y la tecnología permitió al ser humano subyugar a la naturaleza al mismo tiempo que provocaba una destrucción gradual pero continua del entorno. Por otra parte, el crecimiento económico es el principal objetivo de la mayoría de las políticas económicas que establecen los gobiernos. En el proceso de

crecimiento económico, la energía es la fuerza motriz para acelerar este proceso (Keshavarzian y Tabatabaienasab, 2022). El acelerado crecimiento económico suele causar daños irreversibles al medio ambiente, por el uso irracional de los recursos naturales, lo cual genera controversias entre las políticas de crecimiento económico y la conservación del planeta. En el proceso de desarrollo sostenible, la atención al medio ambiente tiene un papel innegable. El desarrollo sostenible puede definirse como la base del desarrollo económico y social con los efectos medioambientales menos perjudiciales, pero más respetuoso de su existencia. El calentamiento global sin precedentes, la contaminación climática, las emisiones de gases de efecto invernadero, la destrucción de los ecosistemas y el agotamiento de la capa de ozono son las consecuencias más importantes de la explotación extrema de la naturaleza al servicio de las actividades de producción y consumo de bienes del ser humano.

El sector de las centrales eléctricas es uno de los más importantes que libera anualmente grandes cantidades de contaminantes y gases de efecto invernadero a la atmósfera terrestre. El consumo mundial de energía muestra una tendencia creciente, por desgracia, todavía está dominado por el uso de energía fósil. Según Pambudi et al. (2022) esta condición hace temer que se produzca una crisis energética por el agotamiento de las energías no renovables y una crisis medioambiental por el calentamiento global.

Existe un agotamiento entre el agua, los alimentos y la energía a nivel nacional evitando un modelo de sistema dinámico, teniendo en cuenta las necesidades ambientales de agua cualitativas y cuantitativas (Kheirinejad et al., 2022). Con el rápido desarrollo de los recursos energéticos distribuidos y la generación de energía con gas natural, la posibilidad multienergética se considera una estrategia fundamental para aumentar la penetración de las energías renovables y alcanzar el objetivo de reducción de las emisiones de carbono (Long et al., 2022).

El esfuerzo actual también se centra en mejorar la eficiencia energética para reducir la dependencia de los recursos no renovables. En una economía, múltiples actividades requieren diversos recursos energéticos primarios. Además, las diferentes actividades de la economía productiva interactúan entre sí a diferentes niveles. Por ejemplo, para producir bienes industriales se necesitan recursos energéticos. Para transportar las materias primas de la producción industrial final, las empresas necesitan medios de transporte. El propio sector del transporte consume energía. Por lo tanto, para abordar la cuestión de la sostenibilidad, hay que tener en cuenta todas las actividades de los múltiples sectores junto con todos los recursos energéticos (Mahmud & Zachary, 2022).

En los países en vías de desarrollo, generalmente existe un compromiso con el desenvolvimiento energético sostenible, pero su aplicación se limita por la carencia de recursos económicos y el presupuesto que se dirige para dichos fines por lo que, a menudo dependen en gran medida de las importaciones de productos energéticos convencionales que siempre generan impactos negativos en el entorno. Además, el uso más intensivo de energía procedente de fuentes renovables y la introducción de tecnologías más limpias se restringen por la insuficiencia de fondos monetarios por el Estado, inversiones nacionales o también extranjeras. En concreto, el fuerte desarrollo económico requiere grandes cantidades de productos energéticos, y la práctica ha demostrado el uso frecuente de tecnologías anticuadas y la generación indiscriminada de contaminación. Al haber acumulado cierta riqueza, estos países pueden cambiar a tecnologías respetuosas con el medio ambiente, pero esto ocurre de forma relativamente lenta e inconstante, será que ¿las energías limpias, están administradas por negocios sucios?

Metodología

Para el desarrollo del presente estudio se ha realizado una revisión sistemática de la información descrita en las referencias, que busca proyectar de manera exploratoria-descriptiva las intenciones de los profesionales del sector en un cambio por el uso de energías renovables (energías limpias), para concretar un desarrollo sostenible en los tres aspectos fundamentales (económico, social y ambiental). Se desarrolla la evaluación de datos contrastándolo con la realidad peruana, para así emitir conclusiones y recomendaciones.

Definición de energías limpias y negocios sucios

Las energías limpias conocidas como energías renovables son una fuente de energía sostenible (El-Khozondar y El-batta, 2022). Entre las fuentes más conocidas de energía renovable se tiene a la energía solar, la cual tiene la capacidad de realizar todos los retos a los que se enfrenta el mundo en diversos aspectos, en segundo orden se tiene a la energía eólica, luego la energía hidráulica o de hidroeléctrica, la biomasa y biogás, además de la energía geotérmica, la energía mareomotriz, la undimotriz u olamotriz, finalmente el bioetanol y biodiesel.

Las energías limpias representan una prometedora solución para abordar la crisis climática y reducir la huella ambiental de la humanidad. Sin embargo, su adopción conlleva desafíos y responsabilidades. A medida que avanzamos hacia una matriz energética más sostenible, es imperativo considerar cuidadosamente los impactos tanto físicos como bióticos que estas tecnologías pueden tener en nuestro planeta. Esto implica un enfoque integral que equilibre los beneficios ambientales con la conservación de la biodiversidad y la preservación de los ecosistemas naturales. La transición hacia un futuro más limpio debe ser, ante todo, una transición responsable (Gorshkov, V. G, 2011).

La energía eólica suele ser reconocida como una de las mejores soluciones de energía limpia debido a su amplia disponibilidad, su bajo impacto ambiental y su gran rentabilidad. El diseño satisfactorio de los emplazamientos eólicos óptimos para crear energía es una de las preocupaciones más vitales en la explotación de los parques eólicos. La selección del emplazamiento de la energía eólica viene determinada por las reglas y normas del desarrollo medioambientalmente sostenible, lo que conduce a una fuente de energía renovable de bajo coste y que contribuye al avance global (Attaullah et al., 2022). Se ha vuelto más deseable como recurso renovable gracias a las mejoras tecnológicas y de productividad. La energía eólica ha crecido en popularidad, y los gobiernos han aplicado con éxito varias políticas que fomentan su instalación. El coste de la generación de energía eólica ha llegado a ser comparable con el de la generación de combustibles fósiles. En consecuencia, la energía eólica es una fuente de energía renovable sorprendentemente segura y sin riesgos, que es económicamente viable, ecológicamente segura y que ha contribuido en parte a la reducción de sustancias peligrosas.

En este mundo global, la demanda de energía ha crecido rápidamente debido al crecimiento de la población y a los nuevos avances tecnológicos. Por lo tanto, es muy necesario seleccionar una fuente renovable duradera y rentable para satisfacer la futura demanda de energía. La principal fuente renovable y gratuita es la energía solar, que puede reducir la crisis energética (Alkathiri et al., 2022), la energía solar se aprovecha principalmente mediante dos métodos: el fotovoltaico y el colector solar en ambas técnicas existe enorme capacidad energética y rentabilidad. La adaptación de los recursos energéticos renovables a gran escala, sigue dependiendo de los combustibles fósiles para generar electricidad, que son perjudiciales para el medio ambiente y se agotan día a día (Abas et al., 2022). La energía fotovoltaica, es el elemento básico de un sistema de sistema de energía solar, aprovecha la irradiación solar para producir energía eléctrica limpia, disminuyendo la emisión de gases de efecto invernadero y la dependencia de fuentes de energía no renovables habituales. Los sistemas de energía solar captan la luz, la convierten en energía eléctrica y la distribuyen al usuario.

Existe un amplio consenso en cuanto a que, cuando se planifica y aplica correctamente, la energía hidroeléctrica es una tecnología asequible, fiable, sostenible y moderna. Puede ayudar a las comunidades, naciones y regiones a adquirir un suministro fiable de electricidad, apoyando el desarrollo económico y social en todo el mundo (Atkins y Hope, 2021). Las políticas ecológicas respecto a la transición energética a medida que la planificación y construcción de proyectos hidroeléctricos ha logrado un resurgimiento global, también lo han hecho los movimientos sociales que se oponen a ellos. Las narrativas de "sostenibilidad" excluyen las voces alternativas al despolitizar un proyecto, caracterizado como un proceso en el que una determinada política o fenómeno se eleva por encima del ámbito de la política contenciosa. La despolitización contemporánea de la energía hidroeléctrica "sostenible" se basa en un "fetichismo del carbono" que mercantiliza las emisiones de gases de efecto invernadero y las eleva como métrica principal de un futuro sostenible. En lo que respecta a las

transiciones energéticas, esta fetichización del CO₂ como métrica de éxito eleva el gas a una posición que determina las credenciales ecologistas, de sostenibilidad o "medioambientales" de una fuente de energía (como la hidroeléctrica), dejando de lado impactos más amplios y acumulativos, como la degradación medioambiental o la marginación política y económica.

El uso de biomasa vegetal como combustible ha sido fundamental en la cocción de alimentos desde que el hombre aprendió a emplear el fuego. La producción de biogás a través de la fermentación anaeróbica sistema metabólico utilizado por generaciones para degradar materia orgánica. Esta reacción metabólica generará gases de metano, dióxido de carbono, hidrógeno y otros. La fermentación anaeróbica tiene un menor desprendimiento de calor, lo que resulta en un mayor contenido energético y una mayor retención de nitrógeno en los residuos digeridos (Reyes Aguilera, 2016). La fermentación anaeróbica, al tener un menor desprendimiento de calor, permite obtener un mayor contenido energético y retener más nitrógeno en los residuos digeridos. Esta forma de aprovechar la biomasa vegetal como fuente de energía renovable y sostenible es una alternativa prometedora para reducir la dependencia de combustibles fósiles y mitigar los impactos ambientales asociados

La energía geotérmica es el resultado del calor que se almacena desde el subsuelo de la Tierra, el que se transforma en una fuente de energía totalmente renovable. La diferencia de temperaturas entre el interior del planeta y la superficie crea un gradiente térmico que origina un flujo de energía de calor que se dirige del interior hasta la parte de la superficie. (Carro Pérez et al., 2018). Este calor puede ser aprovechado para generar energía eléctrica de manera sostenible. Como dato importante, el 97% del agua del planeta se encuentra en los océanos y se tiene un 71% que representa a la superficie terrestre la cual está cubierta por agua procedente del mar (Díaz et al., 2020). Ello demuestra la oportunidad y la potencialidad de generar energía eléctrica a partir de dicha fuente. Esto ha despertado el interés en desarrollar tecnologías sustentables que permitan implementar sistemas capaces de generar cantidades significativas de energía, reduciendo así la dependencia de fuentes no renovables.

La energía mecánica generada a partir del movimiento de las olas marinas es una forma prometedora de obtener energía renovable. A medida que las olas se desplazan, pueden ser aprovechadas para generar electricidad. Este enfoque ha despertado un gran interés en la inversión y ha llevado a la convergencia de diferentes sistemas técnicos para desarrollar tecnologías eficientes en la generación de electricidad a partir de las olas marinas. (Rink et al., 2022). El bioetanol es un biocombustible ampliamente utilizado en el sector del transporte a nivel mundial. Su producción a partir de biomasa vegetal ofrece la ventaja de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Durante el crecimiento de las plantas utilizadas para producir bioetanol, absorben dióxido de carbono (CO₂) de la atmósfera. Luego, cuando el bioetanol se quema como combustible, el CO₂ se libera nuevamente, pero esta emisión se considera parte del ciclo natural del carbono, ya que el CO₂ liberado es el mismo que fue absorbido previamente por las plantas. Esto significa que el uso de biomasa para producir bioetanol no contribuye a nuevas emisiones de carbono, sino que forma parte del ciclo de carbono fijado (Guigou, 2011)

El biodiésel es un tipo de combustible que se obtiene de fuentes naturales y renovables. Puede ser fabricado a partir de diferentes fuentes, lo que determina su clasificación. Por ejemplo, se puede obtener biodiésel a partir de cosechas, como plantas oleaginosas, árboles, grasas de origen animal o aceites de desecho. Estas fuentes son utilizadas para extraer los aceites que luego se transforman en biodiésel mediante un proceso químico llamado transesterificación. El biodiésel se muestra como una alternativa más sostenible y respetuosa con el medio ambiente en comparación a otros como los combustibles fósiles, ya que ayuda a la reducción mínima de las emisiones de gases que ocasionan el efecto invernadero y no contribuye al agotamiento de los recursos no renovables (Reyes Aguilera, 2016).

Los "negocios sucios" son organizaciones que utilizan los recursos naturales de manera irresponsable, produciendo materias que causan contaminación y daño al ecosistema. Estas empresas no practican ningún acto de reparación con la naturaleza y no asumen la responsabilidad de aplacar los impactos negativos que ocasionan. Este término se aplica a diversas industrias y rubros, que incluye a las empresas de generación, de transmisión y también a las empresas de distribución de energía. En el caso de las

empresas generadoras de energía, son aquellas que hacen uso de los combustibles fósiles: el carbón, el petróleo o el gas natural, por lo que, todos sus procesos de producción involucrados generan de forma negativa y significativa en la emisión de gases de efecto invernadero, así como la contaminación del aire. Indefectiblemente, dichas emisiones contribuyen en aspectos perjudiciales al ocasionar impacto en la calidad del aire, la salud humana y por ende, en el cambio climático. (Mahmud y Zachary, 2022)

El enfoque de los negocios sucios con respecto a la energía limpia se basa en una monopolización esto representa un desafío significativo para la transición hacia fuentes de energía más sostenibles. La monopolización en este contexto, a menudo impulsada por prácticas anticompetitivas, puede obstaculizar la adopción generalizada de energías limpias. Además, la manipulación de precios y la corrupción pueden aumentar los costos y socavar la integridad de los esfuerzos por impulsar la energía verde. Es imperativo que se promueva un mercado de energías limpias transparente y competitivo para garantizar que la transición hacia una energía más sostenible sea justa, accesible y beneficiosa tanto para la sociedad como para el medio ambiente. (Pérez, 1998)

Implicaciones socioeconómicas de las energías limpias en el Perú

Las energías limpias pueden desempeñar un papel crucial en la creación de empleo y el desarrollo económico. A medida que se promueve la transición hacia fuentes de energía más sostenibles, se generan oportunidades en diversas áreas, lo que tiene un impacto positivo en la economía. La expansión de la energía solar, eólica, hidroeléctrica y otras fuentes renovables requiere la construcción, instalación, operación y mantenimiento de infraestructuras relacionadas. Esto implica la creación de empleos en campos como la ingeniería, la construcción, la tecnología y la gestión de proyectos. El crecimiento de las energías limpias impulsa la demanda de equipos y componentes relacionados, como paneles solares, turbinas eólicas, baterías y sistemas de almacenamiento de energía. Esto fomenta el desarrollo de la industria manufacturera y el suministro de materiales y tecnología, generando empleo en el sector. La implementación de medidas de ahorro energético también reduce los costos para las empresas, estimulando su crecimiento económico.

Pavlakovič et al. (2022) menciona que el sector energético debe comprometerse con el desarrollo sostenible, el proceso de ajuste normativo y económico implica ajustes a la realidad. Como parte de este hecho, los países de los Balcanes Occidentales han comenzado a explotar la energía procedente de fuentes renovables, entre las que destaca la hidroeléctrica. A saber, en la mayoría de los casos, existe una resistencia a la construcción de las centrales hidroeléctricas, así como una opinión dividida entre los inversores, las empresas, los movimientos ecologistas, el mundo académico y los ciudadanos sobre esta cuestión. Esto demuestra que hay que revisar y rediseñar todo el proceso de toma de decisiones. La construcción de las centrales hidroeléctricas ha causado daños en las zonas ambientalmente protegidas, en las condiciones de vida de las comunidades locales y en el potencial turístico y agrícola. Todo ello ha dado lugar a protestas masivas de los ciudadanos y a un alto grado de desconfianza, por lo que el futuro de las centrales hidroeléctricas es extremadamente incierto. En Perú la construcción de las centrales hidroeléctricas está provocando numerosas controversias, oposición y resistencia. Para encontrar la solución adecuada y contribuir a un desarrollo energético y económico sostenible, es necesario desarrollar un sistema político totalmente transparente y objetivo en este campo, y utilizar modelos contemporáneos para la toma de decisiones, haciendo hincapié en la participación de las comunidades locales en el proceso de toma de decisiones.

El enfoque en las energías limpias impulsa la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías y soluciones sostenibles. Esto fomenta la creación de empleos altamente especializados en áreas como la ciencia, la ingeniería y la investigación y desarrollo (I+D), estimulando la innovación y el avance tecnológico en la economía, como: el transporte eléctrico genera demanda en la fabricación de vehículos eléctricos y la instalación de estaciones de carga. Asimismo, la agricultura sostenible y la producción de biogás se benefician de la gestión de residuos y la generación de energía renovable. Genera oportunidades de inversión y crecimiento empresarial.

Arora y Schroeder (2022) buscó cómo evitar las transiciones energéticas injustas, hallando un modelo de cinturón de carbón a una economía basada en el conocimiento, con un sector de servicios dinámico y universidades de vanguardia, durante los últimos 60-80 años, donde ha sido ampliamente considerada como un ejemplo de éxito de cómo pueden desarrollarse transiciones energéticas justas y equitativas con bajas emisiones de carbono. La motivación económica, la mentalidad y la reorientación -y no las preocupaciones medioambientales- son las características que definen al menos las dos primeras décadas de este cambio. La falta de voluntad para reconocer los impactos ambientales y las realidades del mercado ha retrasado la transición y ha conducido a la asignación de recursos de forma despilfarradora para apoyar a la industria minera de la hulla. La importancia dada a la justicia distributiva amortigua financieramente a las víctimas de esta transición, pero no permite que una coalición de base amplia haga avanzar el proceso de transición.

Las energías limpias implican mejora de la calidad de vida y bienestar social, porque para el proceso de obtención de energía no existe o es menor la emisión gases de efecto invernadero, cuidando el medio ambiente y por ende la salud.

Impacto ambiental de los negocios sucios en el Perú

La problemática ambiental se refiere a la situación en la que nos encontramos debido a que las interacciones entre la sociedad y el entorno se alteran de forma relevante. Esta alteración ha llevado a la ocurrencia de impactos altamente contaminantes en el aire, el agua y el suelo. Estos impactos tienen consecuencias significativas para la sociedad, incluyendo aspectos relacionados con la salud, la seguridad, el bienestar y el valor intrínseco de la naturaleza. La contaminación del aire, el agua y el suelo logra afectar de forma visible la salud humana, asimismo, deteriora la calidad de vida en general, incluyendo los ecosistemas que dependen para la obtención de recursos y servicios vitales. Es importante tener en cuenta que los problemas ambientales no se limitan a nivel local, sino que también tienen implicaciones a nivel global. Muchos de los contaminantes liberados al medio ambiente tienen la capacidad de persistir durante largos períodos de tiempo y pueden transportarse a largas distancias, lo que significa que sus efectos pueden extenderse más allá de las áreas donde se originaron (Grijalva Endara et al., 2020).

El agotamiento de los recursos naturales es una problemática aguda y preocupante a nivel global. Según National Geographic (Miranda, 2022), cada año se consume una cantidad excesiva en cuanto a los recursos naturales, el cual es un equivalente a casi dos planetas Tierra. Para el año 2022, se realizó una proyección que establecía el uso excesivo del 74% de los ecosistemas que posee el planeta, ello por encima de la capacidad que éstos tienen, siendo perjudicial para el proceso de regeneración de los propios recursos naturales en relación con el funcionamiento óptimo de su ecosistema. En otras palabras, significa que la humanidad por su conducta inconsciente requiere de 1,75 planetas para lograr satisfacer sus necesidades, consecuencia de la demanda creciente pero también irresponsable acerca del uso de los recursos naturales nivel mundial. Sin embargo, resulta alentador destacar que no todos los países consumen los recursos de la misma manera. Desde la Global Footprint Network, en países sudamericanos como Brasil, Uruguay o el Congo mantienen una posición e imagen más reflexiva al consumir los recursos naturales que su territorio tienen la capacidad de regenerar, quedando bastante lejos de agotarlo todo. Mientras que, se tiene a naciones como Singapur, Emiratos Árabes Unidos, Israel o Qatar quienes se caracterizan por superar en sobremanera el consumo de los recursos naturales que poseen, exceden ampliamente el límite que les podría asegurar la sostenibilidad durante el año.

El aparente impacto global del cambio climático está llevando a la creciente importancia de la reducción del carbono, lo que complica aún más la evaluación. Por lo tanto, los estudios detallados del impacto de ciertos factores en el desarrollo energético sostenible son de especial interés. La disponibilidad de recursos energéticos y los precios de la energía tienen un impacto significativo en el desarrollo estable y sostenible de cada país, pero las políticas que determinan los objetivos y las actividades necesarias cambian en función de la prioridad de cada país, que suele estar condicionada por el nivel de desarrollo económico. En el caso de los países más pobres, que suelen estar sobreendeudados financieramente, las

actividades económicas suelen basarse únicamente en la necesidad de generar ingresos, con lo que el medio ambiente se degrada y la población local vive en condiciones difíciles, en el umbral de la pobreza o por debajo de él y con un acceso limitado a la energía, mientras que una parte de la población no tiene acceso a la energía en absoluto. Todo lo anterior lleva a la conclusión de que el desarrollo de este grupo de países no se basa en los principios de sostenibilidad, ni en los principios de los ODS básicos.

En el estudio de Rink et al. (2022) sobre el sistema de información ambiental para la exploración de sistemas energéticos se recomienda cambios en la infraestructura del sistema energético, desde los hogares hasta la escala nacional. Durante esta transición, las partes interesadas deben ser capaces de tomar decisiones con conocimiento de causa, los investigadores deben estudiar las posibles opciones y analizar los escenarios, y el público debe ser informado sobre la evolución y las opciones de la futura infraestructura. Los datos y parámetros necesarios para ello son múltiples y a menudo resulta difícil crear una visión general de la situación actual de una región de interés. Se propone un sistema de información ambiental para la visualización y exploración de grandes colecciones de datos heterogéneos en el ámbito de la infraestructura del sistema energético y las tecnologías de almacenamiento de energía geológica en el subsuelo.

Conflictos de interés y regulación normativa en el Perú

El contexto actual de la actividad económica en el Perú, parte del uso de elementos de combustibles fósiles, que son no renovables. En cuanto a las energías renovables representan una pequeña proporción de la energía mundial, por lo que se reconoce su rol fundamental para reducir la dependencia de los combustibles fósiles y mitigar los impactos del cambio climático. Para favorecer un cambio, se debe enfatizar en una importante reducción de costos y una regulación adecuada para impulsar su adopción a gran escala. (OSINERGMIN, 2017)

Las fuentes de energía son sostenibles a largo plazo, porque parten del uso de recursos naturales que son inagotables o se renuevan de forma continua. La transformación hacia el uso de energías renovables es significativa porque ayuda a la reducción y la dependencia de los combustibles fósiles y mitigar los impactos negativos del cambio climático. Por otro lado, se encuentra los desafíos en términos monetarios y la disponibilidad para el uso de las mencionadas fuentes de energía. El desarrollo de nuevas tecnologías reduce sustancialmente los costos de las energías renovables, a pesar de no ser lo suficientemente competitivas en comparación con los precios del mercado de los combustibles fósiles. Es importante considerar las externalidades de los combustibles fósiles, como los impactos ambientales y sociales negativos, al evaluar los costos de las diferentes fuentes de energía. En ese punto, amerita una adecuada regulación de la norma que permita fomentar la adopción de energías renovables y promover la transición hacia un sistema energético más sostenible.

Según los investigadores Timmons et al. (2014), destaca la importancia de las políticas en la transición hacia las energías renovables. La reforma de los subsidios a los combustibles fósiles y la implementación de impuestos pigouvianos pueden incentivar la adopción de fuentes de energía más sostenibles. Además, el aumento del presupuesto para la investigación y desarrollo en energía, junto con las tarifas subvencionadas y los objetivos de energías renovables, pueden impulsar la innovación y la inversión en este sector. Las políticas públicas también pueden contribuir proporcionando capital para proyectos de energías renovables y estableciendo una red eléctrica sólida para la transmisión de energía a largas distancias. La reducción de los costos de la energía solar fotovoltaica y de los dispositivos de almacenamiento de energía, como las baterías, son dos áreas clave del desarrollo tecnológico que podrían disminuir significativamente los costos de las energías renovables a largo plazo.

En el ámbito legal, el desarrollo energético sostenible se define a través de un gran número de políticas, estrategias, planes de acción y otros documentos, a todos los niveles, lo que lo hace relativamente complejo a la hora de estudiar las políticas individuales y los marcos institucionales y normativos. La investigación contribuirá a la solución de dificultades para determinar las direcciones del desarrollo energético limpio se reflejan en el hecho de que los impactos mutuos de las variables no están definidos

de forma clara e inequívoca, por lo que los cambios difieren en tipo (positivo, negativo o neutral) e intensidad. Además, la interrelación de los factores que influyen en el desarrollo energético sostenible es diferente en cada país, región y/o periodo de tiempo, por lo que con los resultados se darán indicios a un nuevo modelo de estructuración energética.

Evaluación de las implicaciones y perspectivas futuras

La energía es un insumo fundamental en la producción de bienes y servicios en sectores como la industria, la agricultura, el transporte y el comercio. Por ejemplo, la industria requiere energía para alimentar maquinarias y procesos de fabricación, mientras que el transporte depende de la energía para mover mercancías y personas de un lugar a otro. Además, la agricultura necesita energía para la irrigación, la maquinaria agrícola y el procesamiento de alimentos. La disponibilidad de energía asequible y confiable es esencial para el desarrollo económico sostenible. Sin embargo, también es importante considerar la sostenibilidad ambiental en la producción y consumo de energía. El uso de fuentes de energía renovable y la adopción de tecnologías más eficientes pueden contribuir a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mitigar el cambio climático.

En Perú, se ha evidenciado la existencia de una importante transición energética a través del uso del gas natural de Camisea como prioridad en el recurso energético. Estos cambios han permitido empezar a prescindir del uso del carbón, que ocasiona los mínimos efectos negativos sobre el aire. En cuanto al gas natural, su rol tiene mayor énfasis como combustible de transición porque tiene la finalidad que los diversos países se encaminen hacia una descarbonización profunda y un mayor uso de energías, pero siempre renovables. Para la humanidad que intenta vivir cada vez mejor, la problemática del cambio climático se ha convertido en uno de los mayores problemas y desafíos de la actualidad, la mejora de la calidad de vida es una búsqueda inalcanzable aun para el siglo XXI. Para comprender mejor a dicho fenómeno, se explica como una variación de todas las condiciones climáticas provocadas específicamente por las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de las actividades humanas, la deforestación acelerada, la acidificación de los océanos, la reducción de la biodiversidad y la erosión del suelo. Para encontrar la brújula que transforme e induzca hacia una transición para el uso de fuentes de energía más limpias y sostenibles resulta fundamental para abordar de mejor manera el problema del cambio climático. El uso de energías renovables, como es el caso de la solar, eólica e hidroeléctrica, puede contribuir con la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y minimizar los impactos del cambio climático. Sumado a todo lo anterior, es indispensable que se adapten e implementen las tecnologías cada vez más eficientes y la adecuación de políticas necesarias para impulsar esta transición hacia una economía baja en carbono, Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería - OSINERGMIN. (2017).

Los desafíos y oportunidades para la producción de energía con recursos energéticos renovables, propone el aprovechamiento al potencial de las fuentes de los RER (Recursos Energéticos Renovables) con aliados estratégicos como: instituciones financieras, entidades gubernamentales, políticas de ampliación del acceso universal, políticas de I+D, consultores energéticos promotores de proyectos, cuota de renovables, diseño del mercado y el uso e inversión de nuevas tecnologías.

La estabilidad, la sostenibilidad y la fiabilidad de los sistemas energéticos son condiciones básicas muy importantes para el progreso basado en el desarrollo sostenible, la mitigación del cambio climático y la economía con bajas emisiones de carbono. El desarrollo energético sostenible, se define dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, e implica una energía asequible y limpia para todos, con énfasis en la electricidad para las zonas residenciales, tanto urbanas como rurales (Knez et al., 2022). Hay que tener en cuenta las desigualdades que existen en cuanto al acceso a la energía y las oportunidades de mejora en este sentido. Es por ello que la investigación se justifica de forma social por la contribución en retos geopolíticos, es evidente que el desarrollo energético estable y sostenible es sin duda uno de los sistemas más dinámicos. Por lo tanto, los sistemas energéticos tienen sus aspectos técnicos, económicos, ambientales, sociales y políticos.

En la investigación de Davila Vasquez (2020) titulada "Evaluación de Modelo de Negocios con Energías Renovables para Generación Distribuida en el Perú", se menciona que a pesar de que se han realizado proyectos de generación distribuida en el país a través de subastas y con la aprobación de normativas, aún se requieren reglas más claras y beneficios para el sector. Se identifican oportunidades de negocio en el campo de la generación distribuida utilizando fuentes renovables. Además, se encontraron experiencias exitosas de administración de proyectos basados en empresas rurales para pequeños sistemas eléctricos, especialmente en lugares aislados donde se requiere generación en las colas de la red.

Según el estudio realizado por Columbus Miyasato et al. (2018) sobre el planeamiento estratégico para el sector de energía eólica en Perú, se determina que el país cuenta con un gran potencial eólico. Además, considerando que existe una demanda nacional en crecimiento y el desabastecimiento de energía eléctrica en algunas zonas, sobre todo en las áreas rurales, colocan al Perú en una posición idónea y bastante óptima para motivar la presencia de capitalistas partidarios con la conservación y preservación del medio ambiente, que procedan del ámbito nacional y también internacional, y que realmente se sientan identificados con el desarrollo eco amigable del sector que se encarga de generar la energía eólica en el país.

Consideraciones finales

Las energías limpias se refieren a fuentes de energía que tienen un impacto ambiental mínimo o nulo. Estas incluyen la energía solar, eólica, hidroeléctrica, geotérmica y biomasa, entre otras. Estas fuentes de energía son sostenibles, renovables y no emiten gases de efecto invernadero ni contaminantes atmosféricos significativos. Su uso contribuye a la reducción de la contaminación y la mitigación del cambio climático. Por otro lado, los "negocios sucios" se refieren a actividades económicas que tienen un impacto ambiental negativo significativo. Estos pueden incluir la extracción y quema de combustibles fósiles, la generación de energía a partir de fuentes altamente contaminantes, la producción industrial intensiva en recursos naturales y la gestión inadecuada de residuos. Estos negocios sucios contribuyen a la contaminación del aire, agua y suelo, el agotamiento de recursos naturales y el cambio climático.

La adopción de energías limpias es fundamental para abordar el cambio climático y reducir nuestra huella ecológica. Sin embargo, es esencial que se realicen evaluaciones exhaustivas de impacto ambiental antes de implementar proyectos de energía limpia y que se desarrollen estrategias de mitigación para minimizar los efectos negativos en los ecosistemas y la biodiversidad. Además, se debe promover la investigación continua para comprender mejor estos impactos y mejorar la tecnología de energías limpias de manera sostenible.

Las implicancias socioeconómicas de las energías limpias en el Perú son significativas y prometedoras. La adopción de energías limpias, como la solar, eólica, hidroeléctrica y biomasa, tiene el potencial de generar múltiples beneficios para el país. La implementación de proyectos de energías limpias impulsa la creación de empleo en sectores como la ciencia, la ingeniería y la investigación y el desarrollo. Esto estimula la innovación y el avance tecnológico en la economía peruana, generando oportunidades de inversión y crecimiento empresarial. Además contribuyen a la mejora de la calidad de vida y el bienestar social.

Por otro lado, las energías limpias en el Perú, contribuyen en el aspecto ambiental a reducir la emisión de gases de efecto invernadero y la contaminación del aire, se protege la salud de la población y se previenen enfermedades respiratorias y otros problemas de salud relacionados puede ayudar a diversificar la utilización energética y reducir la dependencia de los combustibles fósiles. Esto fortalece la seguridad energética del país y reduce la volatilidad de los precios de la energía. Las energías limpias tienen implicancias socioeconómicas positivas en el Perú, incluyendo la creación de empleo, la mejora de la salud y el bienestar, la diversificación de la matriz energética y el impulso al desarrollo económico local. La transición hacia un sistema energético sostenible es fundamental para promover un crecimiento económico equitativo y proteger el medio ambiente.

El impacto de los negocios sucios en el Perú es significativo y abarca diferentes aspectos ambientales y sociales, la contaminación del aire, agua y suelo es uno de los principales impactos de los negocios sucios en el país. La extracción y quema de combustibles fósiles, así como la generación de energía a partir de fuentes altamente contaminantes, contribuyen a la emisión de gases y partículas tóxicas que afectan la calidad del aire y pueden causar problemas de salud en la población, también contribuyen al agotamiento de los recursos naturales en el Perú. La explotación intensiva de recursos como el agua, los minerales y los bosques sin una gestión adecuada puede llevar a la degradación de los ecosistemas y la pérdida de biodiversidad.

La generación distribuida de energía eléctrica puede desempeñar un papel importante en la mitigación de prácticas empresariales poco éticas o "negocios sucios" en el sector energético. Al descentralizar la producción de energía y permitir que los consumidores generen su propia electricidad a través de fuentes como paneles solares, turbinas eólicas y sistemas de cogeneración, se reducen las oportunidades para que las grandes empresas monopolísticas impongan prácticas anticompetitivas y manipulación de precios.

Los conflictos de interés y la regulación normativa en el Perú han sido obstáculos para lograr un desarrollo energético sostenible. Los intereses económicos en la industria de energías limpias y negocios sucios han generado controversias y resistencia en la implementación de proyectos energéticos. La falta de transparencia y objetividad en el proceso de toma de decisiones ha generado desconfianza en la población y ha dificultado la búsqueda de soluciones adecuadas. Para lograr un desarrollo energético y económico sostenible en el Perú, es necesario desarrollar un sistema político transparente y objetivo en el campo energético con la participación de las comunidades locales en el proceso de toma de decisiones y la adopción de experiencias que consideren los impactos ambientales y las realidades del mercado.

En cuanto a las perspectivas futuras, es fundamental impulsar la transición hacia un desarrollo energético y económico sostenible en el Perú. Esto no solo contribuirá a la mitigación del cambio climático y la protección del medio ambiente, sino que también generará oportunidades de inversión y crecimiento empresarial en sectores como la ciencia, la ingeniería y la investigación y desarrollo. Además, el enfoque en las energías limpias mejorará la calidad de vida y el bienestar social al reducir la contaminación y promover la salud de la población.

Referencias

Abas, N., Shoaib, R., Muhammad, S. S., Muhammad, I., & Suleman Abdul, H. (2022). Techno-Economic Feasibility Analysis of 100 MW Solar Photovoltaic Power Plant in Pakistan. *Technology and Economics of Smart Grids and Sustainable Energy*, 7(16). <https://doi.org/10.1007/s40866-022-00139-w>

Alkathiri, A. A., Jamshed, W., Uma, S., Devi, S., & Eid, M. R. (2022). Galerkin finite element inspection of thermal distribution of renewable solar energy in presence of binary nanofluid in parabolic trough solar collector. *Alexandria Engineering Journal*, 61(12), 11063–11076. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2022.04.036>

Arora, A., & Schroeder, H. (2022). How to avoid unjust energy transitions : insights from the Ruhr region. *Energy, Sustainability and Society*, 12(19), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s13705-022-00345-5>

Atkins, E., & Hope, J. (2021). Contemporary political ecologies of hydropower: insights from Bolivia and Brazil. *Journal of Political Ecology*, 28, 246–265. <https://doi.org/10.2458/JPE.2363>

Attaullah, Ashraf, S., Rehman, N., Khan, A., Naeem, M., & Park, C. (2022). A wind power plant site selection algorithm based on q-rung orthopair hesitant fuzzy rough Einstein aggregation information. *Scientific Reports*, 12(1), 1–25. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-09323-5>

- Carro Pérez, M. E., Peiretti, A., & Francisca, F. M. (2018). *ENERGÍA GEOTÉRMICA DE BAJA ENTALPÍA EN SUELOS LOÉSSICOS: CÁLCULO y DISEÑO PARA CASO DE ESTUDIO*. 22, 23–27.
- Columbus Miyasato, C. E., Del Río Mendoza, M. S., Esquivel Sosa, P. S., & Martínez San Martín, R. (2018). Planeamiento Estratégico para el Sector de Energía Eólica del Perú. In *Pontificia Universidad Católica del Perú*. <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/12586>
- Davila Vasquez, C. (2020). Evaluación de Modelo de Negocios con Energías Renovables para Generación Distribuida en el Perú. In *Universidad Cesar Vallejo* (Issue Perú). <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/3000/SilvaAcosta.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Ahttps://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/1046>
- Díaz, C., Escalante, M., & García, V. (2020). Innovación De Energía Y Soluciones. In Red Iberoamericana de Academias de Investigación (Ed.), *Red Iberoamericana De Academias De Investigación* (Primera Ed). <http://redibai-myd.org/portal/wp-content/uploads/2021/10/d2-reducido.pdf#page=58>
- El-Khozondar, H. J., & El-batta, F. (2022). Solar energy implementation at the household level : Gaza Strip case study. *Energy, Sustainability and Society*, 12(17), 1–19. <https://doi.org/10.1186/s13705-022-00343-7>
- Grijalva Endara, A. de las M., Jiménez Heinert, M. E., & Ponce Solórzano, H. X. (2020). Contaminación del agua y aire por agentes químicos. *Recimundo*, 4(4), 79–93. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(4\).octubre.2020.79-93](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(4).octubre.2020.79-93)
- Guigou, M. (2011). *PRODUCCIÓN DE BIOETANOL COMBUSTIBLE A PARTIR DE BONIATO* [Universidad de la República]. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/3946/1/uy24-16069.pdf>
- Gorshkov, V. G. (2011). Physical and biological bases of life stability: Man, Biota, Environment. Springer.
- Keshavarzian, M., & Tabatabaienasab, Z. (2022). The Effects of Electricity Consumption on Industrial Growth in Nigeria. *Technology and Economics of Smart Grids and Sustainable Energy*, 7(14), 2–14. <https://doi.org/10.1007/s40866-022-00140-3>
- Kheirinejad, S., Haddad, O. B., Singh, V. P., & Loáiciga, H. A. (2022). The effect of reducing per capita water and energy uses on renewable water resources in the water , food and energy nexus. *Scientific Reports*, 1–17. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-11595-w>
- Knez, S., Šimić, G., Milovanović, A., Starikova, S., & Županič, F. Ž. (2022). Prices of conventional and renewable energy as determinants of sustainable and secure energy development: regression model analysis. *Energy, Sustainability and Society*, 12(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s13705-022-00333-9>
- Long, Y., Li, Y., Wang, Y., Cao, Y., Jiang, L., Zhou, Y., Deng, Y., & Nakanishi, Y. (2022). Low-carbon economic dispatch considering integrated demand response and multistep carbon trading for multi-energy microgrid. *Scientific Reports*, 12(1), 1–13. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-10123-0>
- Mahmud, A. S., & Zachary, D. S. (2022). A matrix representation for sustainable activities. *Scientific Reports*, 12(1), 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-05750-6>
- Miranda, D. (2022). Ya hemos agotado todos los recursos naturales de la Tierra para 2022. *National Geographic*, 52–74. <https://doi.org/10.2307/j.ctv11vc7nf.6>
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería - OSINERGMIN. (2017). La Industria de la Energía Renovable en el Perú, 10 años de contribuciones a la mitigación del cambio climático. In

Pambudi, N. A., Sarifudin, A., Firdaus, R. A., Ulfa, D. K., Gandidi, I. M., & Romadhon, R. (2022). The immersion cooling technology: Current and future development in energy saving. *Alexandria Engineering Journal*, 61(12), 9509–9527. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2022.02.059>

Pavlakovič, B., Okanovic, A., Vasić, B., Jesic, J., & Šprajc, P. (2022). Small hydropower plants in Western Balkan countries: status, controversies and a proposed model for decision making. *Energy, Sustainability and Society*, 12(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s13705-022-00335-7>

Pérez-Alemán, Y. O. (1998). Monopolios naturales y la regulación de los sistemas de transmisión de energía eléctrica. *Ingeniería Y Universidad*, 2(1), 53–65. <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/iyu/article/view/34074>.

Reyes Aguilera, E. A. (2016). Producción de biogas a partir de Biomasa. *Revista Científica de FAREM-Esteli*, 17, 11–22. <https://doi.org/10.5377/farem.v0i17.2610>

Rink, K., Şen, Ö. O., Schwanebeck, M., Hartmann, T., Gasanzade, F., Nordbeck, J., Bauer, S., & Kolditz, O. (2022). An environmental information system for the exploration of energy systems. *Geothermal Energy*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s40517-022-00215-5>

Timmons, D., Harris, J. M., & Roach, B. (2014). La Economía de las Energías Renovables. *University Global Development and Environment Institute, Medford, Massachusetts.*, 38. http://www.ase.tufts.edu/gdae/education_materials/modules/EconomiaEnergiasRenovables.pdf