

Oportunidades y desafíos para la implementación de energía sostenible en las ciudades de Perú

Opportunities and challenges for the implementation of sustainable energy in the cities of Peru

Oportunidades e desafios para a implementação de energia sustentável nas cidades do Peru

Hernandez Muñoz, Marco Antonio¹

<https://orcid.org/0000-0001-8563-8449>

Recibido: 16.09.2023

Aceptado: 16.11.2023

RESUMEN

El estudio tuvo por objetivo identificar las oportunidades y desafíos para la implementación de la energía sostenible en las ciudades. Se desarrollo por medio de un análisis cualitativo cuyos participantes fueron expertos en el tema, así como a funcionarios públicos y a ciudadanos que conocen sobre energía sostenible su importancia y aplicación, se establece un estudio descriptivo, fenomenológico por el aspecto del cuidado del medio ambiente, dentro de los resultados más resaltantes luego de identificar las categorías emergentes así como financiamiento, tipos de energía como la eólica, solar, térmica, también se identificó que hay proyectos gubernamentales y privados que buscan impulsar el uso de estas energías, como la instalación de paneles solares en productos comerciales, participación de la empresa privada. Por último, se muestra la importancia de la educación de uso de energía, acceso al financiamiento, reducción de costos y consumo.

Palabras claves: Sostenibilidad, energía renovable. financiamiento

ABSTRACT

The objective of the study was to identify the opportunities and challenges for the implementation of sustainable energy in cities. It was developed through a qualitative analysis whose participants were experts on the subject, as well as public officials and citizens who know about sustainable energy, its importance and application, a descriptive, phenomenological study is established for the aspect of environmental care, within Of the most notable results after identifying the emerging categories as well as financing, types of energy such as wind, solar, thermal, it was also identified that there are government and private projects that seek to promote the use of these energies, such as the installation of solar panels in commercial products, participation of private companies. Finally, the importance of energy use education, access to financing, cost reduction and consumption is shown.

Keywords: Sustainability, renewable energy. financing.

RESUMO

O objetivo do estudo foi identificar as oportunidades e desafios para a implementação de energia sustentável nas cidades. Foi desenvolvido através de uma análise qualitativa cujos participantes eram especialistas no assunto, bem como funcionários públicos e cidadãos que conhecem sobre energia sustentável, sua importância e aplicação, estabelece-se um estudo descritivo, fenomenológico para o aspecto do cuidado ambiental, dentro do resultados mais notáveis após identificar as categorias emergentes bem como o financiamento, tipos de energia como eólica, solar, térmica, identificou-se também que existem projetos governamentais e privados que buscam promover o uso dessas energias, como a instalação de painéis solares em produtos comerciais, participação de empresas privadas. Por fim, mostra-se a importância da educação no uso da energia, do acesso ao financiamento, da redução de custos e do consumo.

Palavras Chave: Sustentabilidade, energia renovável. financiamento

Introducción

Teniendo como referencia al objetivo 7 de la ODS, la cual busca garantizar que todos puedan tener libre acceso de forma segura y moderna a la energía y según los indicadores presentados como el acceso a la energía eléctrica y limpia donde resaltan los países de Latinoamérica con un el acceso a la energía de

¹ Universidad Católica de Trujillo: Trujillo, Perú. Doctor. marcohernandez1977m@gmail.com

un 6% en relación años 2000 al 2020, en Europa y América del norte se evidencia la sostenibilidad y modernización respecto a uso de la energía en todas sus formas, pero el informe presentado por Sustainable Development Goals (2019) cuya meta es asegurar la accesibilidad para todos, segura perdurable.

A pesar de la evolución del acceso a las múltiples formas de acceso de energía, aún queda mucho por hacer. En particular, es necesario prestar una mayor atención a los siguientes desafíos: la apertura de participación a combustibles y tecnologías de productos limpios y seguros para 3 mil millones de personas. La combustión de fósiles contaminantes para cocinar es causa de enfermedades respiratorias y muertes prematuras en todo el mundo. La expansión del uso de energía renovable más allá del sector eléctrico. La energía renovable tiene un gran potencial para contribuir a la transición energética, pero su uso está aún muy concentrado en el sector eléctrico. El aumento de la electrificación en el África subsahariana. La electrificación es fundamental para el desarrollo económico y social, pero aún hay más de 600 millones de personas sin acceso a la electricidad en África subsahariana.

Estos desafíos se pueden abordar a través de una combinación de políticas públicas, inversión privada y participación ciudadana. Las políticas públicas pueden ayudar a generar ambientes favorables para el desarrollo de la energía sostenible, como la fijación de precios de la electricidad que reflejen los costes reales, la promoción de la inversión en energías renovables y la regulación de las emisiones contaminantes. La inversión privada puede ayudar a financiar la construcción de infraestructuras de energía sostenible y a reducir los costes de los productos y servicios energéticos. La participación ciudadana puede ayudar a sensibilizar sobre los beneficios de la energía sostenible y a promover su adopción. En concreto, algunas medidas que podrían tomarse para abordar estos desafíos incluyen: incentivar el uso de combustibles limpios y tecnologías de cocina eficientes para cocinar, como las cocinas de biomasa o las cocinas solares.

Por lo tanto, se planteó el siguiente problema de investigación: ¿Cuáles son las oportunidades y desafíos para la implementación de la energía sostenible en la ciudad de Lima, 2023? La justificación del estudio se basó en comprender las experiencias de los participantes y sus perspectivas de tal manera que se tenga una comprensión del fenómeno que se estudia en relación al cuidado del medio ambiente y aplicación de nuevas formas de energía sostenibles que preserven la conservación del medio ambiente y el desarrollo de las ciudades de manera equilibrada y sostenible, en relación a la justificación ambiental, se han tomado como puntos ejes, identificar cuáles serían las estrategias para la reducción de la contaminación por la emisión de gases de efecto invernadero, de igual forma el cuidado del aire, la contaminación acústica, por lo cual la implementación de la energía sostenible en las ciudades requiere la colaboración de todos los sectores de la sociedad, desde los gobiernos hasta las empresas y los ciudadanos. Sin embargo, los beneficios ambientales y económicos de la energía sostenible hacen que sea una inversión valiosa para el futuro de las ciudades.

En el Perú, la generación distribuida con energías renovables (GDER) es una tendencia que se está consolidando que tiene como objetivo desarrollar recomendaciones para promover la GDER en el país. El basado en un estudio de enfoque cualitativo; los resultados muestran que la energía fotovoltaica es la tecnología de GDER más importante en la actualidad esta tecnología permite aprovechar la radiación solar para generar electricidad, lo que contribuye a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y a la mejora de la seguridad energética. La GDER también puede ayudar a los países a reducir su dependencia de los combustibles fósiles. Esto se debe a que las energías renovables son recursos abundantes y disponibles localmente. Además, la GDER puede contribuir a disminuir el costo de la electricidad, al excluir de la subasta a las tecnologías más caras e ineficientes. En base a los resultados de su estudio, se propone una serie de recomendaciones para promover la GDER en el Perú.

Estas recomendaciones incluyen: Desarrollar un marco regulatorio que incentive la inversión en GDER. Fortalecer las capacidades técnicas y financieras de las empresas y organizaciones interesadas en desarrollar proyectos de GDER. Difundir información sobre los beneficios de la GDER entre la población. La implementación de estas recomendaciones permitiría al Perú aprovechar los beneficios de la GDER, contribuyendo a la sostenibilidad energética y económica del país. (Cóndor, 2020). De igual manera se planteó identificar las percepciones de los consumidores mexicanos sobre las energías renovables, aplicando una encuesta a 1,000 consumidores mexicano, incluyó preguntas sobre

las actitudes, creencias y comportamientos de los consumidores hacia las energías renovables, obteniendo como que los consumidores mexicanos tienen una actitud positiva hacia las energías renovables. La mayoría de los consumidores cree que las energías renovables son una buena opción para el medio ambiente y que pueden ayudar a reducir los costos de energía, el estudio concluye que los consumidores mexicanos están dispuestos a adoptar las energías renovables. Las empresas y organizaciones que ofrecen servicios de energía renovable pueden aprovechar esta actitud positiva para promover sus productos y servicios. (García, Pérez y Rodríguez, 2023)

Con la finalidad de evaluar los efectos que devienen para la implementación de energías renovables en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, se bene evaluar sus efectos, cuyo método aplicado fue el de análisis de datos de emisiones de gases de la Agencia Internacional de Energía. Los datos se compararon entre países con diferentes niveles de adopción de energías renovables. Resultados: Los resultados del estudio muestran que las energías renovables tienen un impacto significativo su reducción Los países con mayores niveles de adopción de energías renovables tienen menores niveles de emisiones de gases de efecto invernadero. Conclusión: El estudio concluye que las energías renovables son una herramienta importante para la mitigación del cambio climático. Los gobiernos y las empresas deben impulsar la convivencia de energías renovables para reducirlos. (López, Sánchez y Gómez; 2022).

Otro estudio planteo como objetivo: Examinar el papel de las energías renovables en la consecución de los objetivos climáticos globales. Es así que el método aplicado para el informe se basa en un análisis de datos de la International Renewable Energy Agency (IRENA, 2023), así como en la opinión de expertos dando como resultados, que las energías renovables son esenciales para alcanzar los objetivos climáticos globales. Las energías renovables pueden ayudar a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, mejorar la seguridad energética y crear empleos verdes por lo cual El informe recomienda que los gobiernos y las empresas aumenten la inversión en energías renovables.

La ciudad de Lima, capital del Perú, es una de las ciudades más pobladas de América Latina. La demanda de energía se incrementa en los últimos años, lo que ha llevado a un aumento de las emisiones de gases. en este contexto, el desarrollo de energías es una prioridad para todas las ciudades, por lo cual el gobierno local ha adoptado una serie de medidas para promover la adopción de energías renovables, entre ellas: La creación de un marco regulatorio favorable a las energías renovables; la inversión en proyectos de energías renovables y la difusión de información sobre las energías renovables. Como resultado de estas medidas, el uso de energías renovables en Lima ha aumentado en los últimos años. La energía solar es la fuente de energía renovable más importante en la ciudad, seguida de la energía eólica. Sin embargo, aún queda mucho por hacer, alcance la sostenibilidad energética. El gobierno local debe continuar invirtiendo en proyectos de energías renovables y en la difusión de información sobre las energías renovables. También es importante que los ciudadanos estén dispuestos a adoptar las energías renovables, según (Du y Li, 2019). Sin embargo, el camino hacia la plena sostenibilidad energética aún presenta algunas pendientes. Los esfuerzos del gobierno deben continuar, con mayores inversiones en infraestructura verde y campañas educativas más amplias. Más allá de eso, es crucial que los ciudadanos de Lima se conviertan en actores activos en este cambio, adoptando prácticas que favorezcan las energías limpias.

La transición hacia un modelo energético sostenible es un proceso que implica un cambio de las fuentes de energía tradicionales, como los combustibles fósiles, a fuentes renovables, como la energía solar, la energía eólica y la energía hidroeléctrica. Este cambio tiene como objetivo reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, garantizar la seguridad energética y promover la equidad energética. La transición hacia un modelo energético sostenible requiere cambios en los sistemas energéticos, la promoción de la innovación tecnológica y una transición justa. Cambios en los sistemas energéticos Los cambios en los sistemas energéticos incluyen la inversión en infraestructura de energía renovable, como parques solares y eólicos, y la actualización de la red eléctrica para acomodar la energía renovable. También requieren cambios en las políticas energéticas, como la creación de incentivos para el uso de energías renovables. Promoción de la innovación tecnológica La innovación tecnológica es clave para desarrollar nuevas tecnologías de energía renovable que sean más eficientes y asequibles. Los gobiernos y las empresas deben invertir en investigación y desarrollo para impulsar la innovación en el sector energético. Transición justa Una transición justa significa abordar los efectos de la

transición energética en las comunidades y los trabajadores afectados. Esto incluye proporcionar apoyo a las comunidades que dependen de los combustibles fósiles para sus medios de vida y ayudar a los trabajadores de la industria de los combustibles fósiles a encontrar nuevos empleos en el sector de las energías renovables. En resumen, la transición hacia un modelo energético sostenible es un proceso complejo que requiere cambios en muchos aspectos de la sociedad. Este proceso tiene como objetivo reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, garantizar la seguridad energética y promover la equidad energética. Los cambios en los sistemas energéticos, la promoción de la innovación tecnológica y una transición justa son los componentes clave de esta transición (Quispe y Sotomayor, 2022)

Los sistemas energéticos son los conjuntos de procesos, tecnologías y recursos que permiten suministrar energía a una sociedad. Estos sistemas pueden variar en complejidad y alcance, dependiendo de la fuente de energía que utilicen. Los sistemas energéticos basados en fuentes renovables, como la energía solar, la energía eólica y la energía hidroeléctrica, son más sostenibles que los sistemas basados en fuentes no renovables, como los combustibles fósiles. Esto se debe a que las fuentes renovables no producen emisiones de gases de efecto invernadero, que contribuyen al cambio climático. Además, los sistemas energéticos basados en fuentes renovables pueden ser más eficientes que los sistemas basados en fuentes no renovables. Esto se debe a que las fuentes renovables no requieren el mismo proceso de extracción, transporte y procesamiento que los combustibles fósiles. Por lo tanto, el proceso e implementación a un modelo energético que parta de las fuentes renovables, es importante para reducir las emisiones de gases de efecto combatir el cambio climático.

Materiales y métodos:

La investigación desarrollada fue de tipo básico, cuya finalidad fue la de aumentar el conocimiento de la problemática actual, de manera semejante, se encontró información valiosa sobre los desafíos de la transición hacia un modelo energético sostenible, método de investigación de alcance cualitativo cuyo objetivo fue conocer e identificar las oportunidades y desafíos para la implementación de la energía sostenible en las ciudades en especial en la ciudad de Lima. En la investigación se siguió un diseño no experimental, este estudio es explicativo, por lo que se estudia la transición a una energía sostenible y sus perspectivas a la vez que se analiza sus desafíos que se deberían de considerar. Para esta investigación de enfoque cualitativo, donde el número de participantes que abarcamos de la ciudad de Trujillo fueron un total de 45 personas entre ellos tenemos 10 expertos en energía sostenible, 6 autoridades, 10 empresarios y 19 ciudadanos pertenecientes de distintos puntos de la ciudad de Lima, de ello se logrará recibir información acerca de la energía sostenible y otros factores ligados a esta investigación.

La entrevista se utilizó como técnica y su guía como instrumento. La práctica de la entrevista tiene como fin un diálogo e interacción entre el investigador y el entrevistado con el fin de conocer su percepción de la problemática o fenómeno de estudio. Se tuvo un proceso de los datos de manera organizada, por ende, se inició con la búsqueda de antecedentes nacionales e internacionales, para centrarnos en el tema a investigar y ver cuáles fueron sus resultados, esta información se obtuvo a artículos. Se realizó la técnica e instrumento de recolección de datos, junto con la elaboración de la guía de entrevista, con el propósito de reforzar la investigación, se realizó la entrevista a los participantes y se les indicó que se respetaría la confidencialidad y el derecho a la participación voluntaria en la investigación. Utilizamos un método cualitativo para analizar los datos recopilados en la categorización de variables, análisis e las categorías emergentes a través del aplicativo ATLAS TI versión 9.

Resultados

Como primer paso para el análisis los resultados se proceden a identificar las categorías emergentes que son recopiladas de las entrevistas realizadas a los participantes con la finalidad de poder identificar las categorías emergentes, es así que se presenta la creación de la nube de palabras para identificar las perspectivas más destacadas.

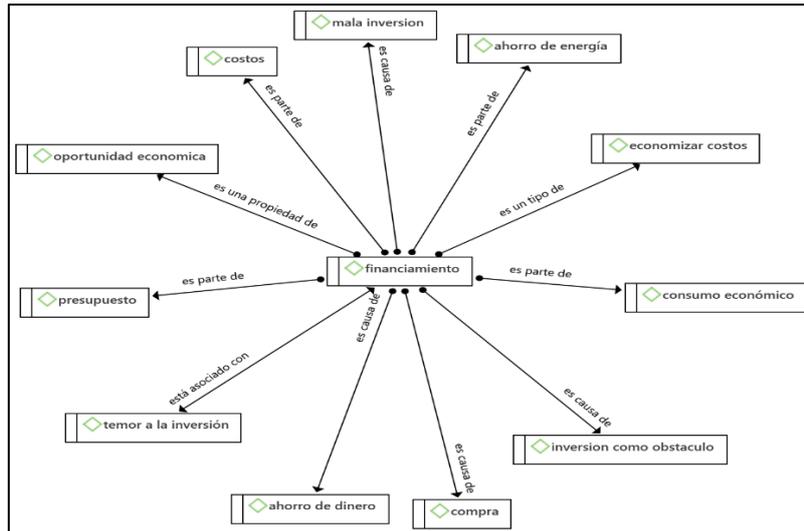


Figura 3. Factores y desafíos económicos para fortalecer la aplicación de instalación de energía sostenible

Como referencia los participantes han identificado los desafíos que deben superarse para aprovechar la oportunidad de que las ciudades cuenten con alternativas de sostenibilidad energética, desafíos que se deben considerar de suma importancia como el financiamiento de la transición del uso de la energía tradicional a una nueva forma de energía de uso cotidiano como barrera se muestran, el alto costo de la implementación, el temor que los inversores tienen ya que refieren que puede ser no sea bien recibido a los pobladores no se adapten al cambio, sin embargo también se evidencian los factores que beneficiarían como el bajo costo del consumo, el ahorro de energía, una oportunidad para nuevos inversores y generación de puestos de trabajo

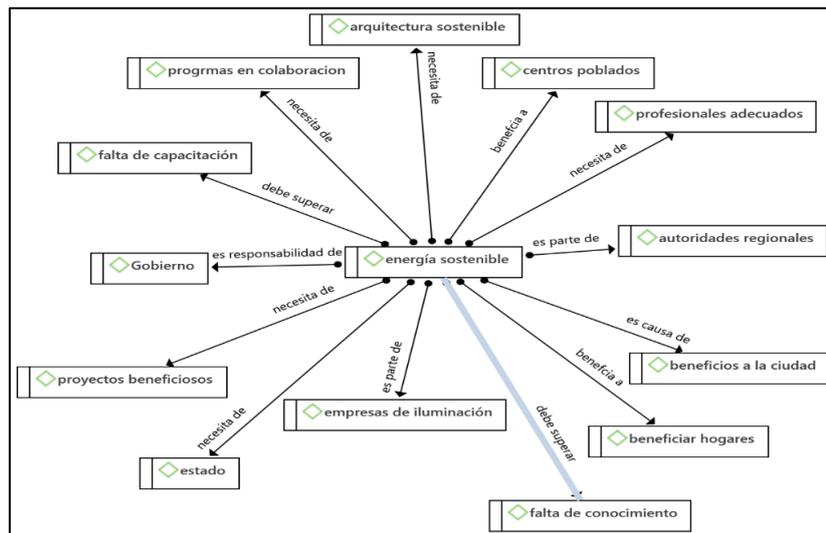


Figura 4. Identificación de responsables, colaboradores y factores que permitan la implementación de energía sostenible

Es vital que se puedan conocer quiénes serían los gestores involucrados para que la implementación y uso de la energía sostenible se pueda concretar, parte de que el estado no solo implemente leyes y normativas que regulen su aplicación, es necesario una actuación directa de todos los niveles de gobierno y un trabajo conjunto y especializado debido a que se identifica que un déficit se encuentra en la falta de apoyo económico y de mano de obra especializada, el beneficio debe tener un alcance no solo en las grandes urbes o ciudades, también debe darse en lugares alejados (zona rural), es importante

también la elaboración de un proyecto a corto plazo que beneficie de manera equitativa a todos los hogares, la empresa privada juega un papel importante debido a su especialización y equipamiento de equipos u mano de obra calificada que permita este cambio como se viene dando en otros países aprovechando los recursos naturales.

Discusión

Acorde al análisis de datos cualitativos sobre los desafíos y oportunidades del uso de energía sostenible se han planteado como objetivo identificar las oportunidades y desafíos para la implementación de la energía sostenible en la ciudad de Lima, teniendo como resultados que sería de aplicación la energía eólica, la energía solar, la energía térmica, se debe precisar que los participantes han identificado estas posibles oportunidades de uso por las experiencias que han venido desarrollando de manera empírica en algunos casos otros de forma especializada debido a que son profesionales que hacen estudios sobre qué tipo de energía sería la mejor de aplicación, es así que se ha identificado que la energía solar sería de utilidad para que funciones artefactos eléctricos de baja intensidad dentro de los hogares, así mismo refieren que implementar el uso de la energía solar térmica podría beneficiar en el uso de concinas solares los cual no solo permitiría el cuidado del medio ambiente, también generaría un ahorro económico y energético, estos resultados analizados son confirmados por Bergues-Ricardo y Alonzo-Mancebo (2017) quienes estudiaron como se podría aprovechar la energía térmica solar en hogares y manufacturas para lo cual consideraron que implementar un patio solar con un equipo como requerimiento mínimo contribuye al impacto ambiental, la inversión mínima que se realiza utilizando un calentador (FIMSOL) de bajo costo utilizando en promedio puede brindar de 20 a 40 de agua caliente por m² y un tiempo de vida útil de 35 años en promedio, así mismo el ahorro sería entre 0,5 y 1 Kwh/m², los indicadores muestran una disminución del CO₂/m² por día, evidenciando un bajo costo que puede ser asequible por hogares de bajos recursos. De igual manera un estudio sobre la aplicación de proyectos energéticos desarrollado por Olmedo-Neri y Carton-de-Grammont (2022) plantea identificar como la energía eólica por medio de un estudio, explora las características socioespaciales de 12 parques eólicos y 11 fotovoltaicos en el estado de Yucatán. Evaluando 24 documentos y 24 evaluaciones socioambientales con la experiencia profesional del sector energético, siendo un método innovador el uso de este recurso natural, para lo cual se deben estructurar megaproyectos en cada localidad por lo cual concluyen que los megaproyectos eólicos y fotovoltaicos son una nueva forma de aprovechamiento de recursos naturales que están transformando la ruralidad mexicana. Estos proyectos tienen un impacto negativo en las estructuras agrarias, ya que conducen a la pérdida de tierras agrícolas y la fragmentación de las unidades familiares rurales. También generan conflictos entre la población rural agrícola y no agrícola, debido a la distribución desigual de los beneficios y las consecuencias de estos proyectos.

Continuando con el objetivo de identificar los agentes que se involucran o deberían considerarse si se quiere implementar de manera permanente en primer lugar al estado como ente que debe regular e implementar el uso adecuado de las nuevas formas de energía sostenible así mismo los niveles de gobierno, la empresa privada, los funcionarios, personal calificado toma un rol relevante para que se pueda implementar este tipo de energía con lo cual se corrobora como factores que se deben de contemplar al revisar el estudio de Barragán et al., (2019) al indicar que Las ciudades actualmente dependen de fuentes de energía externas para satisfacer su demanda energética. Sin embargo, el aumento de la población y el desarrollo urbano están generando un mayor consumo de energía, lo que está poniendo en tensión los recursos naturales. Una alternativa a este modelo es utilizar energías renovables que aprovechan los recursos urbanos. Sin embargo, la diversidad de las ciudades en cuanto a recursos, demandas, condiciones arquitectónicas, infraestructura o densidad, hace necesario un análisis específico para elegir la tecnología más adecuada para cada ciudad. Un estudio reciente identificó catorce factores que deben considerarse en el proceso de planificación para elegir la tecnología adecuada. La consulta a 78 expertos reveló que el factor más importante es la existencia del recurso, seguido de las condiciones económicas. Por otro lado, los aspectos ambientales como el calentamiento global, la eutrofización o la acidificación son los factores menos importantes. De igual manera García C. y Del Río (2019) enfatizan como la participación activa de los ciudadanos para el cuidado del medio ambiente ayudaría en la toma de decisiones, se toman en cuenta estrategias ante la falta de energía considerando que la implementación de energía sostenible es muy complejo, también

concluyen que es relevante la participación del estado en elaborar y aplicar estrategias de educación en el uso de energía que sirvan de apoyo a los ciudadanos para su uso y conservación y finalmente su estudio expresa que el desarrollo de eficiencia de energía no sería posible, si los ciudadanos y el estado no convergen en su aplicación y continuidad.

Conclusiones

Se concluye que es estudio revela varios aspectos importantes. se observa un creciente interés y adopción de prácticas y proyectos relacionados con la energía sostenible. Los participantes reconocen los beneficios económicos y ambientales asociados con la implementación de fuentes de energía renovable. Sin embargo, también se identificaron desafíos significativos. las barreras financieras y la competencia con empresas establecidas en el sector energético representan obstáculos para la implementación de proyectos sostenibles, estos desafíos resaltan la necesidad de políticas y mecanismos de financiamiento adecuados, así como de la colaboración público-privada para superarlos. A pesar de los desafíos, existe una clara visión de contribuir al desarrollo local a través de la implementación de proyectos de energía sostenible. Los participantes ven la oportunidad de generar empleo, mejorar la calidad de vida de la población y promover el crecimiento económico las ciudades en Perú en especial Lima que fue la unidad de análisis. No obstante, se observa que el conocimiento y la capacitación en arquitectura sostenible y energías renovables son limitados en la población. Es necesario establecer programas educativos y de concientización para promover la adopción de prácticas y tecnologías sostenibles. Además, se destaca la escasez de profesionales capacitados en arquitectura sostenible y energías renovables como un desafío que debe abordarse. Es fundamental impulsar la formación de profesionales en estas áreas para impulsar el desarrollo de proyectos sostenibles.

Referencias

- Barragán-Escandón, Edgar, Zalamea-León, Esteban, Terrados-Cepeda, Julio, & Vanegas-Peralta, Pablo. (2019). Factores que influyen en la selección de energías renovables en la ciudad. *EURE* (Santiago), 45(134), 259-277. <https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612019000100259>
- Bergues-Ricardo, Ciro, & Alonso-Mancebo, Maritza. (2017). Patio solar: Opción para el aprovechamiento de la energía solar térmica. Aplicaciones domésticas e industriales. *Tecnología Química*, 37(2), 279-292. <http://scielo.sld.cu/pdf/rtq/v37n2/rtq10217.pdf>
- Cóndor L., H. (2020). Generación distribuida con energías renovables en Perú (Tesis de Máster en Ingeniería Mecánico-Eléctrica con mención en Sistemas Eléctricos y Automatización Industrial). Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería. Piura, Perú. <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/4782>
- García, A., Pérez, J. y Rodríguez, L. (2023). Percepción de los consumidores sobre las energías renovables en México. *Revista de Investigación en Ciencias Sociales*, 19(1), 101-115.
- García, C., & Del Río, P. (2019). Las teorías energéticas y ambientales. Una revisión crítica. *Revista de Economía Crítica*, 27, 51-68. <https://doi.org/10.5209/reve.64517>
- IRENA (2023). International Renewable Energy Agency. The role of renewable energy in achieving global climate targets. Abu Dhabi, United Arab Emirates: IRENA.
- López, M., Sánchez, P. y Gómez, P. (2022). Impacto de las energías renovables en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. *Revista de Economía y Medio Ambiente*, 23(1), 57-78.
- Olmedo-Neri, Raul Anthony, & Carton-de-Grammont, Hubert. (2022). Fragmentación social en zonas rurales: los megaproyectos energéticos en el estado de Yucatán. Estudios sociales. *Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*, 32(59). <https://doi.org/10.24836/es.v32i59.1221>

Quispe H., Lelia, & Sotomayor A., Guina. (2022). Determinación y análisis temporal de la radiación solar global en el Altiplano de Puno. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 30(1), 69-81. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052022000100069>

Du, K. y Li, J. (2019). Towards a green world: How do green technology innovations affect total-factor carbon productivity. *Energy Policy*, 131, 240-250. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.04.033>