

DOI: 10.26820/recimundo/8.(especial).octubre.2024.154-162

URL: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/2356>

EDITORIAL: Saberes del Conocimiento

REVISTA: RECIMUNDO

ISSN: 2588-073X

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de revisión

CÓDIGO UNESCO: 3306 Ingeniería y Tecnología Eléctricas

PAGINAS: 154-162





Implementación de energías alternativas utilizando paneles solares en la “Junta de Agua Potable del barrio Zumbalica” para el funcionamiento de alumbrado

Implementation of alternative energies using solar panels at the "Junta de Agua Potable del barrio Zumbalica" for the operation of lighting

Implementação de energias alternativas através de painéis solares na “Junta de Agua Potable del barrio Zumbalica” para o funcionamento da iluminação

Jeniffer Alexandra Guachamin Samaniego¹; Manuel Patricio Clavijo Cevallos²

RECIBIDO: 10/04/2024 **ACEPTADO:** 11/05/2024 **PUBLICADO:** 06/10/2024

1. Universidad Técnica de Cotopaxi; Latacunga, Ecuador; jeniffer.guachamin0135@utc.edu.ec;  <https://orcid.org/0009-0004-6916-8837>
2. Universidad Técnica de Cotopaxi; Latacunga, Ecuador; manuel.clavijo@utc.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0002-2829-8406>

CORRESPONDENCIA

Jeniffer Alexandra Guachamin Samaniego

jeniffer.guachamin0135@utc.edu.ec

Latacunga, Ecuador

RESUMEN

La implementación de un sistema de energías alternativas utilizando paneles solares en la "Junta de Agua Potable del Barrio Zumbalica" para el funcionamiento de alumbrado representa un avance importante hacia la mejora de la calidad de vida de los moradores, situación que recae en la promoción del desarrollo sostenible. El proyecto se enfoca en utilizar la energía solar como una fuente alternativa de abastecimiento energético para resolver una problemática recurrente en torno a la falta de servicio eléctrico adecuado en la zona media alta de las instalaciones de la Junta de Agua Potable. El sistema fotovoltaico funciona mediante un panel solar, que captura la radiación solar y la convierte en energía eléctrica. Esta electricidad se distribuye a través de una red eléctrica para proporcionar iluminación en espacios interiores y exteriores. Su finalidad es minimizar la dependencia eléctrica hacia fuentes de energía no renovables, además, ayuda a reducir la huella de carbono neta del barrio. Esta energía alternativa consta de varios beneficios y desafíos a nivel ambiental, social y económico, no obstante, su demanda radica en su difusión. En fin, este proyecto marca un modelo a seguir que garantice un futuro sostenible y comprometido con la solidez personal y ambiental.

Palabras clave: Futuro Sostenible, Preservación, Recursos Naturales, Sostenibilidad.

ABSTRACT

The implementation of an alternative energy system using solar panels in the "Junta de Agua Potable del Barrio Zumbalica" for the operation of lighting represents an important step towards improving the quality of life of the residents, a situation that falls under the promotion of sustainable development. The project focuses on using solar energy as an alternative source of energy supply to solve a recurring problem regarding the lack of adequate electricity service in the upper middle area of the Junta de Agua Potable facilities. The photovoltaic system works by means of a solar panel, which captures solar radiation and converts it into electrical energy. This electricity is distributed through an electrical grid to provide indoor and outdoor lighting. Its purpose is to minimize electrical dependence on non-renewable energy sources, and it also helps to reduce the net carbon footprint of the neighborhood. This alternative energy has several environmental, social, and economic benefits and challenges, but its demand lies in its diffusion. Ultimately, this project sets a model to follow to ensure a sustainable future committed to personal and environmental soundness.

Keywords: Sustainable Future, Preservation, Natural Resources, Sustainability.

RESUMO

A implementação de um sistema de energia alternativa utilizando painéis solares na "Junta de Agua Potable del Barrio Zumbalica" para o funcionamento da iluminação representa um passo importante para a melhoria da qualidade de vida dos residentes, uma situação que se enquadra na promoção do desenvolvimento sustentável. O projeto centra-se na utilização da energia solar como fonte alternativa de fornecimento de energia para resolver um problema recorrente de falta de serviço elétrico adequado na zona média alta das instalações da Junta de Água Potável. O sistema fotovoltaico funciona através de um painel solar, que capta a radiação solar e a converte em energia elétrica. Esta eletricidade é distribuída através de uma rede elétrica para fornecer iluminação interior e exterior. O seu objetivo é minimizar a dependência elétrica de fontes de energia não renováveis, contribuindo também para reduzir a pegada de carbono líquida do bairro. Esta energia alternativa tem vários benefícios e desafios ambientais, sociais e económicos, mas a sua procura reside na sua difusão. Em última análise, este projeto constitui um modelo a seguir para garantir um futuro sustentável e comprometido com a saúde pessoal e ambiental.

Palavras-chave: Futuro Sustentável, Preservação, Recursos Naturais, Sustentabilidade.

Introducción

Históricamente, el desarrollo de la humanidad se basó en el uso de fuentes de energía primaria o fósil. Hoy en día, su uso desmedido ha causado una problemática global que ha desglosado en la destrucción ambiental global a niveles intolerables. Esta va de la mano con la degradación del ecosistema global y ha propiciado a problemáticas medioambientales como el calentamiento global, el agotamiento de la capa de ozono y la lluvia ácida (Pardo, 2023). Es por esto que, existe una necesidad urgente de desarrollar otras fuentes de energía que reemplacen los combustibles fósiles. Es aquí donde nace el término de energía alternativas, ecológicas, renovables, inagotables y sostenibles, Para Cedeño (2020), las energías renovables tienen un papel crucial en la mitigación del cambio climático. A diferencia de las fuentes de energía convencionales, las renovables no emiten gases de efecto invernadero ni otros contaminantes que contribuyen al calentamiento global. Por ello tiene como propósito reducir la dependencia de los combustibles fósiles y fomentar el uso de fuentes de energía limpia, convirtiéndose en la alternativa principal para combatir la creciente crisis climática.

Según Alemán (2020), una fuente de energía renovable es aquella que no produce gases de efecto invernadero y por ende, contribuye a la mitigación del cambio climático. Entre las fuentes principales se incluye la energía fotovoltaica, hidráulica, eólica, biomasa, térmica marina, geotérmica, mareomotriz, mecánica y nuclear. En el presente proyecto se da énfasis a la energía fotovoltaica considerada como la energía neta obtenida del sol y captada en módulos conocidos como paneles solares. Acorde a Córdova (2023), los paneles solares son dispositivos que constan de un conjunto de células solares interconectadas a fin de convertir la energía solar en electricidad. Estos elementos constan de un cableado específico que proporciona valores de corriente y voltaje necesarios para una aplicación par-

ticular, además por su modelo son capaces de aislar y proteger las celdas eléctricas de la humedad y la corrosión.

La Junta de Agua Potable en el barrio Zumbalica está ubicada en la provincia de Cotacachi, perteneciente al cantón Latacunga, parroquia Eloy Alfaro, aproximadamente a 7.0 km al noreste de la cabecera cantonal (Chicaiza, 2023). La implementación de un proyecto fotovoltaico en la zona se desarrolló tomando en cuenta las necesidades y los recursos disponibles del barrio. La problemática central radica en que la Junta de Agua Potable no cuenta con servicio eléctrico adecuado, y opta por obtener electricidad a través de una conexión de luz directa hacia el poste de alumbrado público, lo que resulta peligroso y tiende a ocasionar incendios o apagones.

Esta investigación se encamina a analizar y desarrollar un sistema fotovoltaico diseñado específicamente para abastecer conexiones eléctricas (focos y lámparas) en puntos clave de la Junta de Agua Potable. Para ejecutar este proyecto, Sanz (2020) indica que para las luminarias a base de la energía solar es necesario entender el funcionamiento y las ventajas de este tipo de energía, ya que solo así se podrá estimular los sistemas energéticos de forma inteligente, segura y responsable con el medio ambiente. No obstante, también se debe explorar el potencial de la misma en la comunidad a fin de reconocer sus implicaciones sociales, económicas y ambientales.

Esta investigación no solo busca crear un sistema de energía fotovoltaica con paneles solares en la "Junta de Agua Potable del Barrio Zumbalica", sino también pretende promover el uso de energías renovables en los habitantes del barrio, ya que solo así se podrá estimar la percepción o viabilidad de la comunidad frente a los beneficios que conlleva la implementación de un sistema fotovoltaico. Además, se anticipa que los resultados sean útiles para futuros proyectos con problemáticas similares.

Metodología

En el presente estudio, se presenta una metodología general para la implementación general de un sistema fotovoltaico a base de un panel solar, destinado a la generación eléctrica mediante un circuito base que consta de componentes tanto fotovoltaicos como eléctricos. La garantía de instalación va de la mano con un enfoque meticuloso y bien estructurado, que incluye la participación de personas especializadas en materia eléctrica. Además de sistema fotovoltaico, se busca contribuir positivamente al desarrollo sostenible y fomentar la conciencia ambiental en los moradores del barrio.

Evaluación del lugar

El sitio para la realización del proyecto de Energías Alternativas tendrá lugar en la parroquia Zumbalica, en el interior de la Junta de agua potable del barrio Zumbalica. Dicho lugar da paso al fomento de las actividades de tratamiento y reserva de agua potable, que pueden ser complementadas con la difusión de información de carácter ambiental, y así motivar las iniciativas de prácticas sostenibles. La zona de instalación fue la terraza de la Junta, pues se determinó el lugar apropiado para la instalación del panel solar en la losa, puesto que en este lugar existe mejor captación de luz solar, contando con una entrada de 12 voltios.

Diseño del sistema Fotovoltaico

El diseño del proyecto, en conjunto con los materiales seleccionados, fueron propuestos de manera estratégica, para brindar un servicio práctico y eficiente. Además, se toma en cuenta principalmente el direccionamiento del mismo, con el fin de crear un sistema que permita definir los tiempos en que los operarios tengan que acudir a alguna emergencia. De acuerdo con López & López (2022), entre los componentes primordiales de un sistema fotovoltaico se encuentran: el panel solar, el regulador o controlador, la batería, el inversor y el sistema de cableado.

Materiales Fotovoltaicos

Panel Solar

Para abastecimiento de energía en la Junta de Agua Potable se utilizó un panel solar policristalino (36 células Resu) de 300 Wp (vatios pico) /12VDC (voltios de corriente continua). Acorde a sus características, este panel es adecuado y eficiente para almacenar energía durante el día e incluso poder utilizarla en la noche. En la Tabla 1 se detallan las características del dispositivo.

Tabla 1. Características del panel solar

Características Técnicas	
Potencia	300W
Eficiencia	15,40%
Dimensiones	1956 x 992 x 35 mm
Voc	45,3 V
Isc	8,66 A

Uno de los equipos a ensamblar en conjunto al panel solar fue un controlador de 10A/12VDC. Este se encargó de regular la carga y descarga de energía en la batería, además protege la misma de sobrecargas y descargas profundas asegurando su almacenamiento.

Batería Solar de gel

Se utilizó una batería de gel con una vida útil prolongada de 50h/12VDC. Este equipo almacena la energía generada por el panel solar, ya que se conecta directamente con el controlador proporcionando energía durante la noche o los días nublados.

Inversor

En conjunto al controlador, se utilizó un Inversor de 1000W/12 o 24V onda senoidal con un Voltaje 12VDC. Este equipo convierte la energía de corriente continua (generada por el panel solar y almacenada en la batería) en una corriente alterna.

Diseño del circuito eléctrico

En función de generar electricidad a partir del funcionamiento del sistema fotovoltaico, se instaló un circuito eléctrico. Morejón (2022), señala que todo sistema que consta de un panel, equipo eléctrico y baterías se considera autónomo, y por ende, es capaz de conectarse directamente a una red eléctrica que fácilmente puede transformar la energía solar en electricidad apropiada para el empleo en hogares.

Materiales eléctricos

Para garantizar el ensamblaje del sistema fotovoltaico fue necesario adquirir varios materiales eléctricos. Estos permitieron el flujo de electricidad a través de ellos desde el panel hasta el circuito eléctrico establecido en la Junta de Agua Potable. Estos materiales fueron:

- Reflector flood light Led 100
- Foco. 9 W. Luz del día (Sylvania)
- Cable Gemelo de electricidad awg
- Cable awg 12 rojo y negro flexible
- Boquillas
- 3 focos de 9 W
- 2 reflectores de 100 W
- Taipe 3m
- Interruptores y enchufes Veto
- Brocas de concreto
- Tacos Ficher
- Tirafondos ¼
- Caja de Breaker y Breaker 16 Amp
- Tornillos triple plato 8*1 y 8*1 ½

De acuerdo con los materiales dentro del diseño del circuito eléctrico y el sistema fotovoltaico se estimó una inversión de costos de adquisición, teniendo un presupuesto de implementación de \$979, 26. Cabe recalcar

que algunos de los materiales adquiridos fueron reciclados, a fin de reducir el costo neto del proyecto.

Ensamblaje del sistema fotovoltaico

Con los materiales ya establecidos, se siguió las instrucciones descritas a continuación:

Se ubicó el panel solar de 300W en la losa de la junta de agua, donde tuvo lugar el proyecto de energía fotovoltaica.

Se situó las lámparas led de 100W en un lugar externo y superior del panel solar, las lámparas se colocaron en dirección hacia los tanques para cumplir con el objetivo de proveer su función de alumbrado efectivamente.

Se ubicó la batería de gel en un espacio seguro dentro de la bodega. Se aseguró que el equipo estuviera lejos del alcance de los niños o personas indistintas al operario, pero en cercanía de los demás elementos del sistema eléctrico.

Entre el panel solar y la batería, se realizaron las respectivas conexiones mediante los cables de conexión, para así almacenar la energía captada mediante el panel.

Finalmente, se integró una conexión entre la batería y las lámparas, mediante un interruptor eléctrico que active o inactive el funcionamiento de las mismas.

Capacitación y concientización

Tras la instalación del sistema fotovoltaico se realizaron varias capacitaciones sobre temáticas ambientales, dirigidas a la comunidad del barrio Zumbalica, se efectuaron charlas educativas para sensibilizar a la comunidad acerca de la importancia de las energías renovables y buenas prácticas ambientales que se pueden adoptar a su alrededor. Las charlas se diseñaron para proporcionar la información necesaria sobre las ventajas ambientales, económicas y sociales de las energías alternativas, tanto para difundir el tema en general como para propiciar futuras prácticas en la zona.

Además, se aplicó el instrumento de encuesta para recolectar datos generales de la percepción y recepción de los moradores frente al tema, y a su vez, se evaluó el conocimiento previo y las actitudes de los residentes y miembros de la Junta Administradora de Agua Potable del barrio Zumbalica sobre las energías renovables y, más específicamente, sobre la energía fotovoltaica y la implementación del panel solar en su área.

Este punto se dio a favor de impulsar la conciencia ambiental personal, a fin de cambiar la mentalidad de un grupo de personas hacia la sostenibilidad y el uso responsable del uso energético. El objetivo fue crear una conciencia crítica que adopte medidas prácticas y responsables con el medio ambiente y cada uno de sus recursos. Al alentar a la participación activa de la comunidad, se promueve la conservación sostenible de la comunidad en general.

Resultados

En los últimos años, el país se ha enfocado en promover e impulsar diversos proyectos de uso y generación eléctrica a partir de la promoción de fuentes alternativas. La ejecución de cada proyecto no solo permite agrandar la demanda eléctrica de energía renovable, sino también busca diversificar la matriz energética y reactivar la economía nacional (Ministerio de Energía y Minas, 2021). Claramente, las iniciativas del Ecuador están dentro del margen de la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental, ya que buscan promover energía a base de recursos renovables, dejando de lado la dependencia hacia los combustibles fósiles.

Entre más proyectos de energías alternativas haya, existirán más soluciones enfocadas a la sostenibilidad. Por tanto, la implementación del sistema fotovoltaico mediante el uso de un panel solar en la Junta de Agua Potable del Barrio Zumbalica es un proyecto innovador que marca un paso importante hacia la diversificación de las fuentes energéticas y la mitigación del impacto ambiental del sector eléctrico convencional.

La visión general es aprovechar un tipo de energía limpia a favor de resolver una problemática común en barrios que carecen de la disponibilidad total de servicios de alumbrado. Al mismo tiempo, podrá reducir riesgos asociados a la seguridad personal de los operadores de la Junta de Agua Potable.

La instalación del sistema fotovoltaico en la Junta de Agua Potable generó una cadena de beneficios, tanto en el aspecto económico, ambiental y social. Entre ellos están:

Almacenamiento energético

La electricidad generada de toda la red fotovoltaica se puede utilizar directamente para alimentar dispositivos eléctricos o puede ser almacenada en la batería para su uso posterior, especialmente cuando la producción de energía solar supera la demanda inmediata, o inclusive en climas nublados o en la noche. Esto no solo permite un mejor almacenamiento energético, sino también reduce los costos de facturación de la red eléctrica convencional. Inclusive la viabilidad de los paneles solares asume el ahorro energético en iluminación, representando un costo monetario más bajo con potencial de abastecimiento más alto (Barrera et al., 2022).

Seguridad de operarios y trabajadores

La Junta de Agua Potable en el barrio Zumbalica es uno de los ejes fundamentales de la comunidad, puesto que su finalidad es prestar el servicio potable a la comunidad. Por ende, sus instalaciones deben estar en óptimas condiciones. El cuidado de la Junta de Agua en la jornada nocturna es esencial para garantizar su funcionamiento e inclusive su seguridad. Durante esas horas, los trabajadores realizan inspecciones desde la base hasta lo alto de la junta, por tanto, tener el alumbrado correcto evita accidentes como caídas por falta de visibilidad. Entonces, la instalación de los focos y lámparas LED han ayudado a que los trabajadores puedan realizar sus guardias y controles con mejor iluminación, sin necesidad de utilizar lámparas.

Capacitación y percepción pública

Los moradores de la Junta de Agua Potable en el barrio Zumbalica al recibir capacitaciones consecutivas sobre temas referentes a las energías alternativas, con énfasis en la energía fotovoltaica y sus beneficios adoptaron información que en ciertas personas sembró hábitos sostenibles. Esto se reflejó en cada una de las encuestas de satisfacción, ya que de parte de los encuestados se inclinó hacia el reconocimiento estándar del significado de energías renovables, su importancia y su potencial en el cuidado ambiental.

Al mismo tiempo, se determinó que antes de las charlas de socialización las personas desconocían acerca de la energía fotovoltaica, por ende, no entendían la importancia neta de la implementación del sistema fotovoltaico por medio de un panel solar en la Junta de Agua Potable. Esta percepción cambió radicalmente luego de tres charlas de capacitación, puesto que, en la encuesta de satisfacción, los moradores afirmaron que la energía fotovoltaica es una alternativa factible para su comunidad e incluso, aseguraron que este proyecto tiene un impacto significativo en el medio ambiente.

No obstante, ocurrió un descontento entre los moradores al conocer el presupuesto del proyecto, por lo que existieron opiniones divididas sobre la importancia de contribuir o adquirir un sistema fotovoltaico mediante paneles solares para su uso personal. Si bien concurrió este problema, los habitantes señalaron que a futuro podrían inclinarse a este tipo de energía, sin embargo, esto no garantiza su óptima factibilidad debido a los costos adyacentes o características primordiales para la implementación del mismo.

Discusión

Los resultados del proyecto en la Junta de Agua Potable del barrio Zumbalica ofrecieron una visión amplia del potencial de la energía solar en un área que carece de abastecimiento de energía convencional. Valencia & Mora (2022) añaden que la ener-

gía fotovoltaica es una tecnología amigable, pero muy competitiva frente a las fuentes energéticas tradicionales y en el mercado es conducente al desarrollo sostenible especialmente en áreas de necesidades energéticas. Esto indica que el potencial de la energía solar en la zona a futuro podría proporcionar un enfoque sostenible que destaque su viabilidad y beneficios en la comunidad. Inclusive, su tendencia podría crecer al punto de establecerse en más puntos incluyendo zonas rurales sin acceso al sistema de energía pública.

A parte de los beneficios sociales, la electricidad originada por paneles solares fotovoltaicos es inagotable, no contamina y beneficia directamente a productores, trabajadores o moradores de áreas rurales (Lema, 2021, p. 3). A ello se suma Morales & Gómez (2022) quienes afirman que la generación fotovoltaica es una de las opciones más actuales y factibles para aprovechar el recurso solar, puesto que no daña los ecosistemas, no produce gases contaminantes a la atmósfera y genera grandes beneficios económicos a largo plazo. Sin embargo, Hernández (2022) objeta que en efecto la energía fotovoltaica no emite gases contaminantes durante su uso, pero su impacto ambiental se relaciona con su proceso de fabricación, donde se emiten gases de efecto invernadero y se utilizan compuestos con altos grados de toxicidad. Por tanto, el potencial del sistema fotovoltaico instalado va de la mano con el medio ambiente en su vida útil, por tanto, es primordial que los beneficiarios aprovechen el sistema hasta que por mantenimiento u operación deba ser renovado. La visión detrás del proyecto es clara: utilizar la energía limpia y renovable del sol de tal manera que se optimice y asegure el trabajo recurrente de los operarios de la Junta de Agua Potable a fin de conservar los recursos físicos y humanos.

La percepción pública del sistema de energía fotovoltaica se encuentra en un nivel aceptable, sin embargo, el punto de declive está en la inversión neta de instalación.

Sin embargo, Quinde et al., (2022) señala que en los últimos años la energía solar se ha vuelto rentable en el mercado nacional e incluso predice que si se incorporan incentivos gubernamentales que aumenten su capacidad de instalación este tipo de tecnología será más rentable a futuro. Por su lado, Yajamín et al. (2021), señala que esta rentabilidad económica solo será alta si cumple con factores como: una inversión inicial es adecuada, el costo de electricidad en la zona, el clima y la cantidad de radiación de la zona de instalación. Entonces, esto indica que para conocer la factibilidad de la energía solar en el barrio Zumbalica, es necesario realizar un análisis específico de la situación del barrio. Solo así se podrá considerar a futuro un proyecto fotovoltaico que no solo implique el alumbrado de focos y lámparas, sino también el abastecimiento de un hogar o de ciertos aparatos electrónicos.

Los beneficios y sostenibilidad del proyecto son claros y cada resultado del proyecto refleja la eficacia de la energía solar en la mejora de la calidad de vida de los moradores y operarios de la Junta de Agua Potable y en el fortalecimiento de la participación ciudadana en temas referentes al cuidado o preservación del medio ambiente. González (2019) indica que el uso de los paneles solares más que un tipo de energía alternativa es una forma de inversión, no solo económica, sino ambiental. La energía fotovoltaica impulsa el desarrollo sostenible del medio ambiente y genera además un ahorro sustancial en el ahorro energético de las planillas de luz tradicionales. Por ello, el proyecto representa un paso hacia la búsqueda de alternativas o respuestas eficaces en el margen de la contribución general a la actual demanda energética.

Conclusiones

El diseño del sistema fotovoltaico permitió la selección de equipos adecuados acorde a las características requeridas por el lugar, que permitan captar la energía solar de mejor manera para generar energía eléctrica y

cubrir la necesidad que se presenta en la Junta de Agua Potable de Zumbalica. Con el desarrollo del presente proyecto se concluyó que los sistemas fotovoltaicos en la Junta de Agua Potable de Zumbalica son factibles, pues el alto potencial energético solar es provechoso para la generación de energía eléctrica.

La elaboración del prototipo inicial y la implementación del sistema general ha suministrado suficiente energía para abastecer al menos a una oficina entera en la Junta de agua potable de Zumbalica. Esta iniciativa ayudó a respaldar la seguridad de los trabajadores encargados del control y mantenimiento de un sitio de alto interés barrial; además los conectores eléctricos funcionan para abastecer a un aparato interlocutor usado para convocar a los moradores a reuniones, eventos o simplemente para anunciar un comunicado general. En última instancia, el desarrollo de proyectos con energías alternativas como la fotovoltaica no solo impulsa la concientización individual de los habitantes del barrio Zumbalica, sino que también marca un modelo a seguir en otros barrios, comunidades o personas, sembrando así una huella más hacia un futuro sostenible y comprometido con la estabilidad personal y ambiental.

Bibliografía

- Alemán, L. (2020). Energía Renovable Algunos aspectos de las energías renovables (Megan Publishing Services ed.). Megan Publishing Services. https://www.google.com/ec/books/edition/Energ%C3%A1Da_Renovable/mF4QEAAA_QBAJ?hl=es&gbpv=0
- Barrera, G., Muñoz, J., & Ramírez, I. (2022). Paneles solares como alternativa de consumo de energía en empresas manufactureras (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios). https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/16054/1/T.A_BarreraGloria_Mu%C3%B1ozJorge_RamirezIsabella_2022.pdf
- Cedeño, E. A. L. (2020). La generación de energía eléctrica para el desarrollo industrial en el Ecuador a partir del uso de las energías renovables. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 24(104), 36-46.

- Chicaiza, C. (2023). Rediseño del sistema de distribución de agua de la junta administradora de agua Zumbalica de la parroquia Eloy Alfaro cantón Latacunga provincia de Cotopaxi (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Civil).
- Córdova, D. G. (2023). Instalación de un sistema de paneles solares fotovoltaicos con capacidad de 400 W, para el suministro de energía a una vivienda en. Repositorio UPS. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/24663/1/UPS-GT004257.pdf>
- González, J. N. (2019). Análisis de las estrategias de publicidad para la venta de paneles solares en el mercado ecuatoriano. Trabajo de Titulación, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/13256>
- Lema Escobar, A. F. (2021). Diseño de una central fotovoltaica para abastecer la demanda de energía eléctrica a la granja avícola "Villa" ubicada en la Latacunga parroquia Juan Montalvo barrio San José (Bachelor's thesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi: UTC.)
- López, L., & López, B. (2022). Diseño eléctrico de un sistema fotovoltaico On-Grid para el complejo de concientización y cuidado del mar, YUBARTA (Bachelor's thesis).
- Ministerio de Energía y Minas. (2021). Ecuador actualiza el Bloque de Energías Renovables a 500 megavatios con potencial de inversión por USD 968 millones. Obtenido de Boletín : <https://www.recursoyenergia.gob.ec/ecuador-actualiza-el-bloque-de-energias-renovables-a-500-megavatios-con-potencial-de-inversion-por-usd-300-millones/>
- Morales, A. J., & Gómez, D. (2022). Dimensionamiento e implementación de paneles fotovoltaicos aplicados al área residencial de un sector costero de la provincia del Guayas, Ecuador. Trabajo de Titulación, Universidad Politécnica Salesiana, Guayaquil. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/2249>
- Morejón Núñez, R. V. Diseño y simulación de un sistema de generación distribuida fotovoltaica con conexión a la red eléctrica para el autoabastecimiento en el hogar. <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/29335/1/T-ESPEL-EMI-0428.pdf>
- Pardo, C. (2023). Agotamiento de la capa de ozono y el cambio climático. La Silla Vacía; La Silla Vacía. <https://www.lasillavacia.com/red-de-expertos/red-verde/agotamiento-de-la-capa-de-ozono-y-el-cambio-climatico/>
- Quinde-Abril, M., Calle-Siguencia, J., & Amador Guerra, J. (2022). Design of a Photovoltaic System for Self-consumption in Buildings at High-Altitude Cities Located in the Equator BT - Communication, Smart Technologies, and Innovation for Society (Á. Rocha, P. C. LópezLópez, & J. P. Salgado-Guerrero (Eds.); pp. 433-443). Springer Singapore.
- Sanz, J. (2020). Estudio de eficiencia energética con energía solar en un hotel. Trabajo de Grado, ICAI de la Universidad Pontificia Comillas, Madrid. Obtenido de <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/45741/TFGSanz%20Munoz%20Jaime.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Valencia, D., & Mora, V. (2022). Inversores inteligentes de energía solar fotovoltaica. Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional, 7(4), 91.
- Yajamín, G., Carrión, D., Gualán, D., Zurita, R., & Carrion, H. (2023). Evaluación de la actualidad de los sistemas fotovoltaicos en Ecuador: avances, desafíos y perspectivas. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(3), 9493-9509.

CITAR ESTE ARTICULO:

Guachamin Samaniego, J. A. ., & Clavijo Cevallos, M. P. . (2024). Implementación de energías alternativas utilizando paneles solares en la "Junta de Agua Potable del barrio Zumbalica" para el funcionamiento de alumbrado. RECI-MUNDO, 8(Especial), 154–162. [https://doi.org/10.26820/recimundo/8.\(especial\).octubre.2024.154-162](https://doi.org/10.26820/recimundo/8.(especial).octubre.2024.154-162)



CREATIVE COMMONS RECONOCIMIENTO-NOCOMERCIAL-COMPARTIRIGUAL 4.0.