



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Diseño de un Mecanismo para Generar Energía Eléctrica y su
Uso en el Alumbrado Público**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTORES:

Cordova Pinday, Pedro Jose Manuel (orcid.org/0000-0002-8135-266X)

Rodriguez Sandoval, Anggie Alexandra (orcid.org/0000-0001-9218-4975)

ASESOR:

Mg. Ramos Timana, Sandy Xiomara (orcid.org/0000-0001-8526-9321)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

PIURA - PERÚ

2022

Dedicatoria

A mis padres, por darme siempre la fortaleza necesaria para salir adelante y gracias a sus bendiciones me han permitido culminar mi vida profesional, que con su apoyo incondicional me han enseñado a no rendirme.

Pedro Jose Manuel Cordova Pinday.

A mi madre, por los consejos y los ánimos que me brindó sobre todo en los momentos difíciles. A mi padre, por los sacrificios que hizo para poder darme una profesión y por siempre mantener la esperanza en mí.

Anggie Alexandra Rodriguez Sandoval.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por la bendición de haberme dado una familia maravillosa que me ha apoyado siempre, por brindarme esa fuerza y motivación día a día que me ha llevado hasta aquí, en los últimos tramos de mi carrera profesional. A la Universidad Cesar Vallejo y a los docentes, por permitirme pertenecer a esta casa de estudios y por compartir sus grandes enseñanzas durante la etapa universitaria.

Pedro Jose Manuel Cordova Pinday.

Agradezco a Dios, por darme las fuerzas de seguir adelante pese a las adversidades; a mis asesores, por guiarme con profesionalismo en el desarrollo y culminación de la tesis; a mi centro de estudios que me brindo las herramientas necesarias para poder desarrollar cada uno de mis objetivos planteados en este trabajo.

Anggie Alexandra Rodriguez Sandoval.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA	26
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	26
3.2. Variables y operacionalización.....	26
3.3. Población, muestra y muestreo.....	26
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	27
3.5. Procedimientos.....	28
3.6. Método de análisis de datos	29
3.7. Aspectos éticos	30
IV. RESULTADOS.....	31
V. DISCUSIÓN.....	48
VI. CONCLUSIONES	51
VII. RECOMENDACIONES	53
REFERENCIAS.....	54
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Matriz de Población, muestra y muestreo	27
Tabla 2.	Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.	28
Tabla 3.	Registro de especificaciones iniciales.....	31
Tabla 4.	Especificaciones de vehículos más frecuentado.....	31
Tabla 5.	Diagrama Matriz Morfológica	34
Tabla 6.	Registro de materiales y equipos utilizados	37
Tabla 7.	Dimensiones del prototipo	39
Tabla 8.	Cálculo de Amperios de piezoeléctricos: conexión en paralelo.....	42
Tabla 9.	Registro de cálculo de tiempo de carga de la batería	43
Tabla 10.	Registro de cálculo de voltaje generado	43
Tabla 11.	Registro de especificaciones de la luminaria	45
Tabla 12.	Ficha de análisis de costos.....	46
Tabla 13.	Registro de cálculo de tiempo de descarga de la batería.....	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Etapas del diseño	29
Figura 2.	Diagrama Caja negra de Funciones.	32
Figura 3.	Diagrama Estructura Funcional	33
Figura 4.	Dimensiones del prototipo	39
Figura 5.	Diseño del prototipo.....	40
Figura 6.	Sección en corte del prototipo	40
Figura 7.	Diseño de la base del banco piezoeléctrico	41
Figura 8.	Diseño de Banco piezoeléctrico: Vista Superior.....	41
Figura 9.	1 plancha piezoeléctrica: 64 unidades piezoeléctricas.....	42
Figura 10.	Conexión de piezoeléctricos en paralelo	43
Figura 11.	Conexión de piezoeléctricos en serie	43
Figura 12.	Circuito Eléctrico	44
Figura 13.	Esquema eléctrico conectado en serie y paralelo.....	45

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo general diseñar un mecanismo que permita generar energía eléctrica y su uso en el alumbrado público. El enfoque principal del proyecto en mención es cuantitativo y el tipo de investigación de aplicado, además, la investigación tendrá un diseño no experimental. En cuanto al nivel de investigación es descriptiva porque nos ayudara a identificar y describir soluciones optimas en la búsqueda de un diseño de mecanismo que permita generar energía eléctrica. El presente proyecto aprovecho el paso de los vehículos y el paso de peatones para que a través del accionamiento de los piezoeléctricos los cuales fueron ubicados en un rompemueller de tipo trapezoidal, logró generar picos de voltajes de 3.5A. hora por 100 accionamientos. Para el diseño del prototipo se emplearon las técnicas la observación y análisis documental las cuales facilitaron el desarrollo de las etapas del diseño del mecanismo. Teniendo como resultado que el mecanismo brinde 30, 240w por 30 días calendario.

Palabras clave: Energía alternativa, mecanismo, prototipo, diseño industrial.

ABSTRACT

The general objective of this research project is to design a mechanism that allows the generation of electrical energy and its use in public lighting. The main focus of the project in question is quantitative and the type of research is applied, in addition, the research will have a non-experimental design. Regarding the level of research, it is descriptive because it will help us to identify and describe optimal solutions in the search for a mechanism design that allows generating electrical energy. The present project took advantage of the passage of vehicles and the passage of pedestrians so that through the actuation of the piezoelectrics, which were located in a trapezoidal-type spring breaker, it managed to generate voltage peaks of 3.5A. hour per 100 actuations. For the design of the prototype, the observation and documentary analysis techniques were used, which facilitated the development of the design stages of the mechanism. Having as a result that the mechanism provides 30, 240w for 30 calendar days.

Keywords: Alternative energy, mechanism, prototype, industrial design

I. INTRODUCCIÓN

Según la revista digital de la Cámara de Comercio de Lima (2022), el Perú se ha ido desarrollando en los diferentes campos industriales, y a medida que avanza nos preocupamos en buscar diferentes opciones y alternativas para aprovechar eficientemente algunos campos, y respecto al crecimiento en el subsector electricidad fue determinado durante este enero 2022, por la mayor generación de origen termoeléctrico (54,0%). Asimismo, se encontró que, dentro del parque automotriz, según SUNARP (2020), Piura posee uno de los parques automotores más importantes del Perú, con un porcentaje de 7.41% anual de crecimiento.

Ángeles, De Jesús, y Rosales. (2009), su investigación demuestra que el principal objetivo de la iluminación general es permitir el tránsito, ya sea de automovilistas o de peatones, de noche o en zonas oscuras con un nivel de seguridad y comodidad. Aceptable, esto mejora la calidad de vida de quienes se benefician de este tipo de sistema de iluminación.

Asimismo, a raíz de toda la pandemia, con el fin de regresar a nuestras actividades semipresenciales, muchos hemos optado por la compra de vehículos, a fin de evitar el contacto persona con persona. Y de igual forma las municipalidades han invertido en una mejor iluminación. Según EL Regional Piura (2021), en noviembre se han repotenciado algunas Luminarias respecto a Piura, Castilla y 26 de octubre, con iluminación led, lo cual reemplazan a las lámparas tradicionales a base de vapor de sodio, las cuales contribuirán en la seguridad pública y brindarán una mejor visualización del tránsito peatonal y vehicular.

Según SUNARP (2020), indica que respecto a ese año en el departamento de Piura han circulado aproximadamente 14,166 automóviles por año, y Enosa (2021), muestra que para quienes consumen mensualmente un aproximado de 100 kWh, el costo de la energía era de S/69,18 (sin incluir los impuestos de ley y solo por concepto de energía) y ahora tendrá un costo de S/71,36, lo que representa una variación de S/2,18 por mes. De esta manera se observa que en la actualidad existe

cada vez un alza de precios tanto para el consumidor final como para las mismas municipalidades.

El alumbrado público en la ciudad de Piura, aún se sigue utilizando un sistema convencional y en pocas calles de Piura aprovechan las energías alternativas para reducir el consumo de energía eléctrica, y con ello la disminución de contaminantes (Vapor de Sodio o Mercurio). La energía led es una de estas energías alternativas que nos permite reducir una gran cantidad de contaminantes y de consumo eléctrico lo que representa, según Jara, Caro (2018) un 5% de uso respecto a energías renovables no convencionales como la eólica y la solar. Lo cual podemos denotar que ese 5% representa un nivel muy bajo para este 2022, donde nos encontramos en un mundo globalizado y que podemos sacarle un mejor provecho mediante el uso de energías alternativas.

Por ello se cree conveniente tomar como referencia el gran consumo eléctrico, y la contaminación ambiental. Para emplear un diseño de un mecanismo para generar energía eléctrica y su uso en el alumbrado público.

Ante este problema se plantea la siguiente pregunta general ¿Cuál sería el mecanismo que permita generar energía eléctrica y su uso en el alumbrado público?, lo que conlleva a formular cinco preguntas específicas. ¿Cuáles serían las especificaciones del diseño del mecanismo?, ¿Cuál sería la estructura funcional para el diseño del mecanismo?, ¿Cuál sería la alternativa correcta para el diseño del mecanismo que permita generar energía?, ¿Cuál sería el detalle de construcción del mecanismo que permita generar energía?, y como última pregunta ¿Cuál sería el costo de fabricación del diseño del mecanismo?

La presente investigación logra la utilización del peso de los vehículos para poder generar la fuerza necesaria para generar energía, lo cual va ser utilizada para el alumbrado público. El cálculo y la cantidad de iluminación brindada, radica en cuanta cantidad de voltaje produce nuestro mecanismo por hora.

Asimismo, la justificación económica respecto a esta investigación radica que al utilizar un mecanismo que permita generar energía eléctrica y su uso en el

alumbrado público, permite reducir la contaminación de vapores de sodio y mercurio, de igual forma nos ayuda a reducir el consumo de energía eléctrica y nos permite dar realce a una investigación innovadora por utilizar energías alternativas que son sostenibles en la ciudad de Piura.

Este proyecto de investigación tiene una utilidad metodológica, ya que puede utilizarse como guía para futuros trabajos o investigaciones de manera que ayuden a reducir el consumo eléctrico, la contaminación de las mismas, y complementar la iluminación respecto al alumbrado público utilizando energías alternativas.

Por tanto, este proyecto de investigación utiliza la metodología de Pahl y Beitz (1988) y se apoya en el formato diseñado por el Dr. Charles Riba para definir la etapa de Especificaciones para el diseño. Posteriormente se define la estructura funcional utilizando la caja negra de funciones, asimismo, la estructura funcional y la matriz morfológica en la etapa funcional de diseño según el modelo de Hubka, V. and Eder, W.E. (1988). Luego en la etapa de alternativas de diseño se utiliza el método de matriz de criterios ponderados. Más adelante en la etapa de detalle del diseño, se utiliza la fórmula de la Potencia mecánica, para obtener el registro del cálculo basado en la cantidad de trabajo realizado por unidad de tiempo, asimismo se utiliza la metodología de diseño de Robert Norton (1992) determinando la creación de un conjunto completo de planos de ensamblaje detallados o archivos de diseño asistidos por computadora (CAD).

Finalmente, en la etapa de costos se utiliza la fórmula de costo total, agrupando todos los costos directos y costos indirectos de producción. Asimismo, este proyecto se respalda en los pasos acorde a la metodología de diseño industrial de Robert Norton (1992). Por ende, este proyecto tiene como objetivo general diseñar un mecanismo que permita generar energía eléctrica y su uso en el alumbrado público. Y como objetivos específicos, determinar las especificaciones del diseño del mecanismo, elaborar la estructura funcional para el diseño del mecanismo, evaluar la alternativa de diseño para el mecanismo que permita generar energía, diseñar el detalle de construcción del mecanismo que permita generar energía, y como último objetivo específico tenemos, determinar el costo de fabricación del diseño del mecanismo.

II. MARCO TEÓRICO

Mendoza, Paul. (2017), el objetivo de este trabajo fue diseñar un generador portable hidroeléctrico para uso en zonas rurales. En su diseño utilizó para definir la funcionalidad del diseño, la caja negra de funciones, la estructura funcional y la matriz morfológica, donde se definen las especificaciones técnicas, y la misma estructura del diseño. Posteriormente en la etapa de alternativas se utiliza el criterio de ponderación, escogiendo la mejor alternativa de diseño. Este sistema de un generador hidroeléctrico portátil utiliza el movimiento de masas de agua en canales como fuente de energía cinética. Para ello se utilizó una turbina de agua, que capta el giro durante el paso del fluido para convertir la energía cinética en energía mecánica. Del mismo modo, gracias a un generador de imanes permanentes acoplado a un eje de turbina en movimiento, se puede generar electricidad alterna en su lugar. Esta corriente luego se adapta para cargar dispositivos electrónicos a través de un circuito rectificador y un regulador de voltaje.

Al final se logró diseñar una máquina que cumple con los requisitos de diseño y garantías para generar 10 watts de energía eléctrica, así como la importancia del uso de esta máquina en áreas remotas, y la participación en la calidad de vida de las personas.

Montaño, Edgar. (2021), el objetivo de su trabajo fue desarrollar el diseño conceptual de una biorrefinería que procede cladodios de nopal forrajero en México y evaluar mediante un análisis tecno económico, la implementación de esta materia prima, como una fuente potencial que ayude al país a crecer en el uso de recursos renovables. Nos muestra que, aplicando la simulación de procesos químicos al diseño de biorrefinerías, se plantea el diseño conceptual y análisis tecno económico de una biorrefinería que procesa cladodios de nopal forrajero para obtener biometano, bioabono, y otros subproductos.

Ochoa, Katherine (2021), El objetivo de su trabajo fue diseñar y simular un secador de gramíneas (arroz, cacao, maíz) por medio de energía solar. Por ello con este proyecto se pretende llegar a cada sector para poder mejorar la calidad y producción de los granos en el sector agrícola, validando el cual se fundamenta

bajo criterios de conceptualización y/o ponderación, para obtener la alternativa más adecuada acorde a nuestro diseño. Y marco referencial, en tanto que la metodología se ubica la localización, así como los tipos y métodos de investigación.

Obteniendo resultados claros bajo parámetros de dimensionamiento para el cacao, arroz y maíz, seleccionando un método de secado tipo artificial, con un tipo de secador discontinuo, teniendo en claro que el alimentador de energía sería solar; dando un diseño óptimo donde se dimensiona a la bandeja de 2000x1000x56 con un espesor de 2 mm, dimensionamiento interior de la cámara de secado es de 2000 x 1127 x 1886mm, determinando que las pérdidas de calor totales es de hasta 1,45 kW, bajo una eficiencia de hasta $n = 48\%$, indicando finalmente el costo total de la máquina secadora en caso que se requiera construir.

Puentes, Jair; y Mancipe, Rodrigo. (2020), el objetivo de su trabajo fue diseñar un sistema electromecánico, adaptado a una máquina de ejercicios multifuncional, que convirtiera la energía mecánica en energía eléctrica de hasta 150 watts a través de un generador electromagnético. Este proyecto prevé una forma de resolver el problema de la producción de energía eléctrica a partir de los esfuerzos humanos. Este mecanismo se compone de una estructura ovalada con tubería en acero en T, poleas alta y baja de nylon reforzado, debidamente interconectadas a un sistema de masas por medio de guayas de acero. Con estas pautas en mente, se desarrolló un modelo de sistema mecánico consistente en tiras razonablemente acopladas a un generador de imanes permanentes, que permite la carga de un paquete de baterías evitando daños de sobrecarga.

Posteriormente para calcular la potencia del mecanismo, se aplica la fórmula de la potencia mecánica, para estimar un registro de cálculo de potencia y conocer el trabajo del mecanismo en el diseño propuesto. Permitiendo que una persona realice un ejercicio de rutina y genera hasta 150 vatios de energía eléctrica en su momento, para un posterior uso.

Ruiz, Milton. (2018) El objetivo de su trabajo fue diseñar un sistema de generación eólico para suministrar energía eléctrica al puesto de salud Laguna Huanama Salas-2018. El enfoque metodológico es descriptivo y aplicado. Se realizó un estudio sobre el potencial eólico de la región, en el que se comprobó

sistemáticamente la velocidad del viento en un momento dado, a diferentes altitudes; Sobre esta base, se calcularon, diseñaron y seleccionaron aerogeneradores aplicando la fórmula de la potencia mecánica y evalúa la potencia de descarga tomando datos en un día de semana dando valor a 2560 watts/hora. Capaz de proporcionar electricidad para mantener las vacunas en condiciones óptimas y capaz de utilizar todos los equipos en el lugar con las autoridades sanitarias. Concluyendo que las fuentes de energía renovables, a diferencia de los hidrocarburos y la energía nuclear, coexisten y se complementan entre sí y brindan su energía potencial sin contaminar el medio ambiente; Un aspecto que ha recibido mucha atención en la última década es la preservación del medio ambiente y de las personas.

Lyashenko, Ym, Prudii, Av and Menshenin, Se. (2021), el objetivo de este trabajo fue el estudio cinemático de un generador de energía vial para la red de transporte portuario. Comenta que hoy en día, las aplicaciones de ahorro de energía se basan en fuentes de energía alternativas que permiten la alimentación autónoma de los consumidores eléctricos. Dentro de la red de transporte portuario, el 62% del transporte, se realiza por carretera. Este artículo trata sobre un transductor de generador de energía para carreteras con un par cinemático deslizante-balancín para convertir el movimiento de traslación en movimiento de rotación. En el estudio, los autores analizaron el desempeño del generador en varias longitudes de biela con la velocidad requerida y los criterios dimensionales. Determinaron el efecto de la longitud de la biela en la trayectoria y la velocidad del balancín. En el análisis se obtuvo una longitud de biela de 100 y 150 mm, que proporciona una sección de trabajo con un aumento uniforme de la velocidad del balancín, satisface los requisitos especificados.

Sutopo, W., Mardikaningsih, I., Zakaria, R. & Ali, A. (2020), el objetivo de este trabajo fue mejorar los estándares de implementación del alumbrado público basado en energía solar en Indonesia. Se desarrolló un marco modelo que sirvió para evaluar las condiciones existentes con respecto al nivel de lux, la distancia entre postes, la altura de los postes y la potencia de la lámpara. De acuerdo con la evaluación de las circunstancias existentes, el sistema de alumbrado público no es satisfactorio según la norma nacional, con un 64,7% de área negra. Se propuso una

instalación alternativa de alumbrado público diseñada por la aplicación DIALux para cumplir con la norma técnica de alumbrado público. El análisis muestra que el alumbrado público basado en energía solar requiere hasta 621 473 620,00 rupias indonesias (IDR), con una relación costo-beneficio de 1,06 y una reducción del costo total del 9 %. Por lo tanto, el análisis indica que la tecnología basada en energía solar puede implementarse de manera factible en un sistema de alumbrado público.

Dvinin, D. And Nikolaeva, E. (2020), el objetivo de este trabajo fue hacer un análisis comparativo de energía tradicional y alternativa en la Federación Rusa, obtuvieron los totales de intensidad de materiales y las emisiones de gases contaminantes como lo son los gases de efecto invernadero para todas las regiones referentes a la Federación Rusa con fuentes de energía tradicionales y alternativas. En el balance energético regional la participación de las energías alternativas, la cantidad total de recursos naturales consumidos como resultado de sus actividades. Se ha establecido que la emisión de estos gases de efecto invernadero respecto a la industria eléctrica tradicional es de 788,56 millones de toneladas. Las emisiones de gases de efecto invernadero de las actividades de generación de energía alternativa en la Federación de Rusia son relativamente bajas, con emisiones de 0,11 millones de toneladas. El volumen de materia transportada debido a las actividades energéticas tradicionales en la Federación Rusa es de 2 mil millones de toneladas. Incluso en un escenario hipotético, cuando la electricidad alternativa reemplace completamente la energía tradicional, el volumen de material transportado será casi 7 veces menor que la energía de combustibles fósiles.

Weber, J., J.W., Reyers, M., Moemken, J., Hoppe, C., Pinto, J. And Witthaut, D. (2021), el objetivo de este trabajo fue investigar el impacto del cambio climático en la energía de respaldo y las necesidades de almacenamiento en los sistemas de energía dominados por el viento en Europa. La alta variabilidad temporal de la generación de energía eólica representa un gran desafío para la realización de un suministro de energía sostenible. Se necesitan grandes instalaciones de respaldo y almacenamiento para asegurar el suministro en períodos de baja generación renovable, especialmente en países con una alta proporción de energías renovables; es probable que un fuerte cambio climático impida la integración del

sistema de energía eólica intermitente. Con este fin, se analizó las características temporales de la generación de energía eólica en función de las proyecciones climáticas de alta resolución para Europa y descubrimos un fuerte aumento de las necesidades de almacenamiento y energía de respaldo en toda la parte del norte, centro y noroeste de toda Europa.

Pavlakovič, B., Okanovic, A., Vasić, B., Jesic, J. And Šprajc, P. (2022), el objetivo de este estudio fue investigar las pequeñas centrales hidroeléctricas en los países de los Balcanes Occidentales: situación, controversias y modelo propuesto para la toma de decisiones. Muestra que la falta de disponibilidad de electricidad basada en la red es un desafío importante al que se enfrentan los países en búsqueda de desarrollo, en particular la población en las zonas rurales. En consecuencia, la gente se ve obligada a utilizar la lámpara de queroseno en gran parte del mundo para la iluminación. Sin embargo, la iluminación basada en combustibles está contribuyendo al calentamiento global y causando serios problemas relacionados con la salud. Para abordar estos problemas, varios países en desarrollo ahora están fomentando el uso de sistemas de iluminación limpios y sostenibles: un sistema de diodos emisores de luz que funciona con energía solar, lo cual en esta presente se discuten las barreras y los mecanismos para impulsar el uso de la iluminación con energía solar, bajo una metodología experimental aplicando mecanismos hidráulicos.

Guerrero, Gustavo Y Catagua, Kevin (2021), el objetivo de este estudio fue diseñar un sistema de alumbrado público tipo anillo mediante energía renovable aplicado en la comunidad Masa 2 para obtener e iluminar el muelle de la comuna. Posterior a ello en el centro de su desarrollo y análisis de la investigación, se analizó diferentes puntos de vista aplicando encuestas a personas, comunidades, habitantes para poder determinar la importancia de las necesidades que viven las personas o alumnos por falta de consumo eléctrico. Después de haber realizado el análisis, y evaluando los diferentes factores, se denoto las dimensiones y características de la ubicación donde se realizaron diferentes pruebas o simulaciones para determinar la cantidad de iluminación o la eficiencia lumínica, así como la viabilidad de instalación en un área determinada potenciada por energía renovable. Trabajaron junto con la Universidad Politécnica Salesiana y se evaluó la

entrega de postes de alumbrado público con un sistema fotovoltaico tipo anillo, que funciona en todo el recorrido del camino acorde a Masa 2, garantizando seguridad e iluminación hacia todos los habitantes.

Abed, A., Rehman, H., Qasem, Y. And Shihab, E. (2020), el objetivo de investigación fue la optimización de energía para energía solar. Calle Encendiendo Sistemas. Las farolas consumen una cantidad significativa de energía eléctrica y son una de las principales cargas en la red eléctrica. Las farolas que funcionan con energía solar pueden reducir la carga eléctrica en la red eléctrica al tiempo que brindan una alternativa limpia a las fuentes no renovables. Sin embargo, en la mayoría de las implementaciones, el estado de la batería (SoC) y, a su vez, la salud de la batería no suele tenerse en cuenta al diseñar el sistema de alumbrado público y su funcionamiento. Este trabajo propone una técnica para optimizar y buscar opciones de almacenaje en la batería y también mantener la salud de la batería mediante el seguimiento del tráfico rodado y, por lo tanto, ajustando el brillo de la farola de acuerdo con el SoC y el tráfico rodado.

Hamlehdar, M., Yousefi, H., Noorollahi, Y. And Mohammadi, M. (2022), el objetivo del presente fue investigar energías de recuperación de redes de distribución de agua utilizando micro energía hidroeléctrica: un estudio de caso en Irán. En la red de distribución de agua (WDN), podría haber un potencial considerable para la producción de energía debido al exceso de presión del agua y la diferencia de carga dentro de las tuberías de agua. Este documento desarrolla un marco de modelado para demostrar la viabilidad de utilizar energía en WDN, ajustado por PRV, y su aplicación potencial en la habilitación de bombas de agua. En este sentido, se diseña y modela en EPANET un estudio de caso, considerando información de una WDN regional en la ciudad de Teherán, para estimar la potencia de salida de las PRV y proponer opciones plausibles para implementar tecnologías MHP basadas en cálculos de modelos hidráulicos. Los resultados mostraron que para la red de la ciudad estudiada la energía potencial generada por la extracción de excedentes energía en RPV es de 168,21 kW, que puede proporcionar en promedio el 42,3% de la potencia consumida por las bombas utilizadas en la red.

Zhang, D., Li, Y. And Chin, K. (2022), el objetivo de este trabajo fue la investigación de la energía solar ya que es limpia e inagotable, y la tecnología fotovoltaica que es el principal medio para explotarla. Teniendo en cuenta que la sostenibilidad es cada vez más importante, se evaluaron cinco tecnologías fotovoltaicas de uso comercial desde una perspectiva sostenible. Para evaluarlos adecuadamente, se propuso un nuevo método basado en la teoría de prospectos acumulativos e información híbrida. Se aplicó la teoría de la perspectiva acumulativa, la naturaleza irracional de los tomadores de decisiones se reprodujo en la evaluación. La aplicación de información híbrida aseguró la cuantificación y exhaustividad de la evaluación. Se propuso el método de maximización de la distancia mutua para calcular objetivamente los pesos de los atributos. El método mostró mayor practicidad, mejor sensibilidad y mayor aplicabilidad a través de análisis de sensibilidad y comparación. El resultado de la evaluación muestra que el silicio monocristalino es el más sostenible con un valor de utilidad total de -0,2675, seguido por el telurio de cadmio con un valor de -0,2724.

Arenas, J. And Badaoui, M. (2022), el objetivo de su investigación fue el análisis del recurso eólico marino y su valoración económica en dos zonas de México. Las energías renovables se han convertido en las tecnologías de generación más atractivas para invertir con el objetivo de reducir costes en los próximos años. Por lo tanto, este estudio propone una evaluación preliminar del recurso eólico marino hasta aproximadamente 80 km de la costa del territorio mexicano. Se utilizaron velocidades de viento por hora de 40 años de 188 ubicaciones de datos de reanálisis MERRA-2 a 50 m extrapolados a 100 m de altura. Los resultados muestran densidades de energía eólica de 250–400 Wm⁻² para la mayoría de las ubicaciones, mientras que la mayoría de las ubicaciones en el Océano Pacífico tienen densidades de energía eólica de menos de 250 Wm⁻². Se estima la generación media anual y un factor de capacidad de dos modelos de aerogeneradores en cada ubicación que muestra una densidad de potencia eólica superior a 250 Wm⁻².

Gonzales, Marvin (2018), el objetivo de estudio fue el análisis técnico económico del cambio de artefactos de alumbrado público convencional por artefactos tipo led alimentados con sistema fotovoltaico en la ciudad de Chulucanas – Morropón –

Piura. Marvin propone el uso de un nuevo sistema, pero esta vez, utilizando un sistema fotovoltaico, así como el uso de indicadores que ayuden a evaluar la rentabilidad del proyecto. Dentro del diseño, y su estructura se denota por un sistema de 1Ø en corriente continua con una tensión de 12V, cada punto de iluminación consta de una luminaria (45 W) abastecida de energía por un sistema fotovoltaico que irán adosados a los postes existentes. Nos menciona también que realizar este proyecto demanda una inversión de S/. 9 315 496,11 con un tiempo de retorno de inversión de 10 años + 01 mes para una tasa de descuento del 10%, finalizando que su costo por operación y mantenimiento se encuentra por debajo del 71,01% respecto a los costos por mantenimiento del alumbrado público convencional. Así también se concluye que respecto a la propuesta es la mejor alternativa de alumbrado público para la ciudad de Chulucanas en la actualidad.

Yousefi, H. And Ghodusinejad, M.H. (2017), el objetivo del trabajo fue el estudio de factibilidad de un híbrido energía sistema para condiciones de funcionamiento fuera de la red de emergencia. Menciona que aprovechar las ventajas de las fuentes de energía alternativas es actualmente un concepto de tendencia en el campo de la gestión energética a fin de reducir consumo, y contaminación. Mientras tanto, las microrredes y los sistemas de energía híbridos son de gran importancia debido a sus numerosos beneficios tanto para los habitantes como para las empresas que brindan estos servicios. Este documento presenta el estudio de viabilidad técnica de un sistema híbrido, que incluye recursos renovables y no renovables y un sistema de almacenaje de energía eléctrica, para la electrificación de un sótano de gestión de desastres ubicado en Teherán, Irán. Para simular el potencial corte de energía causado por un desastre, el sistema propuesto se simula y optimiza en modo aislado, utilizando el software de simulación HOMER. Dado que la ocurrencia del desastre es impredecible, mientras que el sistema se simula en un año completo, los resultados se analizan en dos casos de invierno y verano.

Thür, A., Calabrese, T. And Streicher, W. (2018), el objetivo de esta investigación fue el estudio de un método de control el cual está orientado a minimizar los costos de calentamiento de ACS utilizando Nord Pool Información del mercado al contado junto con un pronóstico de producción fotovoltaica. Los resultados de este método de control, implementado con un pronóstico de producción fotovoltaica perfecto y

evaluado durante tres años de datos por hora, indican que se pueden lograr ahorros de costos anuales en comparación con otros métodos. Los resultados con el pronóstico de producción fotovoltaica real del mundo real, evaluados entre junio y septiembre de 2020, demuestran ahorros en costos de calefacción de ACS de hasta un 36-53 %. Los resultados también indican que minimizar el consumo de energía no ofrece el costo más bajo. La elegante red y fotovoltaica impulsado tierra calor bomba como térmico batería en pequeños edificios por optimizado electricidad consumo. La energía fotovoltaica (PV) conectada con una bomba de calor geotérmica (GSHP) ofrece un método de bajas emisiones para el calentamiento de ACS.

Haro, Hamilton (2018), el objetivo fue determinar que, dentro de un sistema de energía fotovoltaica, estas deben cumplir con los requisitos del diseño, bajo el marco de las energías renovables, las cuales se denotan paneles fotovoltaicos, inversores y baterías. Por optimizaciones y conveniencia de la instalación, se busca la agrupación de las cargas; la primera tiene la función de reunir la carga del Datacenter y la oficina de registros académicos; mientras que la segunda, esta de las oficinas de comunicaciones y oficinas de caja. Estos dos grupos tienen una potencia instalada de 22.3 kW y se ha considerado el consumo de energía, con un factor de reserva del 20%, en 83.34 kWh. Concluyendo que se requieren de 75 paneles fotovoltaicos, 56, baterías y 2 inversores trifásicos a un costo del sistema por las cantidades dimensionadas en 146 391.23 soles.

Reyes, Faustino (2020), el objetivo de investigación fue generar un suministro de energía eléctrica utilizando la energía alternativa solar, mediante la energía del sol y un sistema solar fotovoltaico en el caserío Sasape Túcume Lambayeque, para lograr todo esto, Reyes dimensiono un sistema fotovoltaico para poder cumplir con brindar un servicio de energía eléctrica a 80 viviendas y un aproximado de 400 habitantes. este proyecto según los costos totales por módulo establece la suma de S/. 5,002.00, pero también denoto que al ser un caserío con 80 viviendas tendrá un monto total de inversión de S/. 400,160.00 evidenciando un VAN positivo igual a S/. 687.64 con un TIR del 14.12%.

Mendieta, Diana And Esparcía, Javier (2020), el objetivo de estudio fue la política energética de Ecuador apunta a que las centrales eléctricas contribuyan al desarrollo local en las regiones donde se ubican. A partir del estudio de caso del Parque Eólico Villonaco (PEV), se planteó como interrogante de investigación si el Plan de Desarrollo Regional Comunitario (PDTC) implementado dentro del área de influencia del parque, tendría impacto en el territorio, área social o no. Positivo. Se utiliza un método cualitativo, basado en entrevistas semiestructuradas con los actores principales. Los resultados obtenidos indican que las plantas eólicas empiezan a tener un impacto positivo en el ámbito del equipamiento escolar, las infraestructuras viarias o el alumbrado público. Sin embargo, aún no hay evidencia de un impacto significativo en el empleo y la recuperación de la economía local. En este sentido, los efectos del núcleo principal quedan fuera de la influencia.

Nangia, O. (2018), el objetivo de investigación fue la transición de energía limpia: un movimiento resiliente con crecimiento estratégico. En todo el mundo, se está volviendo económicamente viable generar energía limpia y eliminar gradualmente los combustibles fósiles que emiten gases de efecto invernadero nocivos debido a la tecnología de energía solar renovable. Los desafíos tecnológicos que se encuentran con el uso de la energía solar recolectada se están superando mediante la combinación de soluciones prácticas resilientes como: a) sistemas híbridos solar-eólica; b) sistemas de almacenamiento de energía basados en baterías (ESS), para proporcionar una respuesta del lado de la demanda y el equilibrio de la red, para reducir el costo de la energía y mejorar eficiencia en operaciones energéticas interconectadas. Proteger la naturaleza en la reducción de la huella de carbono, que conduce a la reactivación de la economía global. La energía solar, al ser el punto focal, es la clave para restringir el cambio climático.

Ojeda, Esteban (2019), el objetivo de investigación fue las tejas piezoeléctricas que tienen la ventaja de convertir la energía cinética que produce el hombre a través de ellas en energía eléctrica apta para su uso. En el primer capítulo se brinda información general sobre las energías renovables disponibles y nos enfocaremos en la energía piezoeléctrica mencionada anteriormente, explicando el funcionamiento y capacidades que tiene esta tecnología, así como información, especificaciones y normativas. Más adelante en el Capítulo 2, se muestra el diseño

básico del proyecto. Se describen los elementos que componen la teja piezoeléctrica y su instalación, dando una breve definición de la teja a utilizar, así como el contexto de instalación. Finalmente, en el Capítulo 3, se detalla la instalación de todo el sistema de losetas, así como los cálculos eléctricos y detalles de iluminación pertinentes para múltiples edificios, así como los costos y presupuestos asociados.

Gajic, A., Stevanovic, V., Pejovic, S. & Karney, B (2019), el objetivo de esta investigación fue el almacenamiento hidroeléctrico que reduce los costos de electricidad y mantiene la energía eólica y solar sin contaminación. Teniendo en cuenta que las energías solares y la eólicas en particular, dependen del clima, la energía hidroeléctrica asume un nuevo papel en los sistemas energéticos. La producción de electricidad a partir de la energía almacenada en períodos de mayor demanda o producción reducida, son cruciales para el mantenimiento de un sistema eléctrico estable y eficiente. Estas fuentes renovables se caracterizan por tener una producción intermitente inherente tanto en periodos diarios como en periodos de varios días, semanas o incluso meses. Se pueden considerar varias tecnologías para la conversión y el almacenamiento de electricidad, pero la única tecnología disponible de naturaleza y alta capacidad se basa en las plantas de almacenamiento de energía hidráulica por bombeo. Este artículo estudia el potencial de las centrales de bombeo como tecnología eficaz y económicamente competitiva para el almacenamiento de energías eólicas, solares, de pasada y otras respetuosas con el medio ambiente.

Franklyn, K. And Baker, E (2021), el objetivo de investigación fue el análisis de incertidumbre del coste futuro de la energía eólica en la mitigación del cambio climático. Se analizó los impactos del futuro costo viento energía sobre la generación mundial de electricidad y el valor de viento energía para climatizado cambio mitigación. Integramos datos sobre “on shore” y “off shore” globales viento energía costo y recursos en el Global Climatizado Modelo de evaluación (GCAM), y luego propagar incertidumbre basado en distribuciones derivadas de un estudio de elicitación de expertos sobre el futuro costo de “on shore” y “off shore” viento energía. la parte de energía la generación de electricidad en 2035, sin una política global de emisiones de CO₂, oscila entre el 4% y más del triple de la cuota de 2019

del 5,3%. Con un límite de 1,5 °C, este rango es más amplio, con porcentajes de hasta el 34 %. Se halló un gran avance en la tecnología puente hacia una economía baja en carbono, y se encontró que incertidumbre viento energía sólo es pertinente para políticas de rigurosidad media, como un impuesto al carbono de 60 USD/t. Bajo este escenario, hay un 95% de posibilidades de que el costo de la energía sea lo suficientemente bajo.

Orejon, R., Diaz, Andrés, And Calderón, Gago (2021), el objetivo de investigación fue analizar la viabilidad técnica, económica y la sostenibilidad de los proyectos de instalación de alumbrado público urbano mediante equipos alimentados con energía fotovoltaica (FV). Se analizan dos alternativas: la canalización soterrada de la red eléctrica aérea anterior y la instalación de luminarias LED, y, por otro lado, la instalación de luminarias solares LED autónomas. En general, la mayoría de los sujetos de todos los segmentos de edad son conscientes del problema que supone disponer de cableado aéreo en las fachadas (95 %) y consideran sostenible el uso de la energía fotovoltaica en el alumbrado urbano (88 %) mucho más. Sin embargo, El 47% de los encuestados considera que las paradas por falta de captación de energía son problemáticas y el 17% lo considera muy problemático. Este gran inconveniente (el impacto visual de los equipos fotovoltaicos se evalúa principalmente como neutral) genera reticencia social, especialmente en las personas menores de 50 años, quienes lo señalaron como más problemático que los segmentos senior.

Ocaña, Miguel, Calderón, Gago And Diaz, Andrés (2022), el objetivo del presente estudio fue una instalación experimental de alumbrado público exterior alimentado por turbina hidráulica instalada en la red municipal de abastecimiento de agua. El problema a resolver fue encontrar diferentes fuentes de energía renovable que puedan producir energía a lo largo del día, especialmente durante la noche, a la misma hora en que se consume. Este trabajo analiza el uso de turbinas de recuperación de energía dentro de estas instalaciones como alternativa a los generadores fotovoltaicos. Para estudiar la viabilidad y eficacia de esta alternativa, se monitorizaron y analizaron en profundidad los caudales de agua disponibles en la red de un municipio de tamaño medio para evaluar la cantidad de energía recuperable. Los resultados obtenidos implican que el sistema propuesto tiene

viabilidad económica y técnica, es confiable y garantiza un servicio completo en todas las condiciones de las estaciones. Además, las necesidades de capacidad de almacenamiento de energía son mucho menores (~8%) que con los paneles solares.

Criollo, N., Maks, M., & Rodríguez, A. (2020), el objetivo de esta investigación fue desarrollar una metodología que involucre la participación de la comunidad, para determinar la configuración espacial de un proyecto fotovoltaico viable. Se desarrolló en Llano Chico, una parroquia suburbana del área metropolitana de Quito, Ecuador; la participación de la comunidad fue fundamental. La fotovoltaica fue elegida por su proximidad al ecuador y sus condiciones solares ideales. Los métodos de investigación cualitativa se basan en: observaciones, cultivo de bolas de nieve, entrevistas semiestructuradas y talleres participativos. Los resultados avalan la oportunidad que tiene la producción comunitaria de energía fotovoltaica de instalar alumbrado público en barrios precarios sin fundamento legal, gracias a la intervención de empresas públicas que no pueden funcionar en base a la informalidad del terreno. Las estrategias de participación comunitaria impulsadas por la academia pueden descubrir oportunidades emocionantes para el crecimiento de la comunidad.

Roga, S., Bardhan, S., Kumar, Y. And Dubey, S. (2022), el objetivo de este trabajo es investigar la tecnología reciente y desafíos del viento energía generación: una revisión. Las energías renovables son fuentes naturales, lo que puede ayudar a reducir la dependencia de los recursos no renovables. Los crecientes efectos del cambio climático han llevado a la utilización de energías renovables como recursos para la generación de energía, entre los cuales el viento es una de las fuentes significativas de generación de energía. Proporciona una solución fiable, sostenible y respetuosa con el medio ambiente. Alternativa que contribuye a la disminución de las reservas globales de recursos no renovables en todo el mundo. Este artículo revisa el viento, energía y tecnologías utilizadas, centrándose principalmente en los tipos de turbinas utilizadas y su alcance futuro. Además, el documento analiza brevemente ciertas tecnologías futuras de generación eólica utilizando una metodología no experimental, y haciendo uso de tabla de datos y diagramas.

Brezoczki, VM, Filip, GM (2020), el objetivo de esta investigación es presentar una alternativa de éxito viable para la valorización de la energía solar mediante un sistema de iluminación industrial y el sistema de iluminación de las calles de la ciudad de Baia Sprie. Utilizando una metodología mixta experimental, y haciendo uso de tabla de datos y diagramas, reemplazó parcialmente la energía convencional. Dentro de la Estrategia Regional de Desarrollo Sostenible de Rumanía existen varias medidas destinadas a obtener electricidad a partir de fuentes de energía renovables que no produzcan efectos negativos para el medio ambiente, por lo que es deseable la expansión de la planta fotovoltaica. De acuerdo con la Estrategia de Desarrollo de la ciudad de Baia Sprie. utilizando en su diseño, Paneles fotovoltaicos, Inversores de potencia y Convertidor de potencia. Pero asimismo se denota como conclusión, que en ciertas épocas del año existirá un déficit ya que el clima no será muy favorable para cubrir por el porcentaje fijado.

Peña, Atd, Quezón, Cf, Feliciano, Cq (2020), El objetivo de esta investigación es diseñar un sistema automatizado de alumbrado público alimentado por energía solar con supercondensadores, utilizando una metodología mixta experimental, los investigadores se acercaron para realizar un estudio sobre la creación de un sistema de alumbrado público alimentado por paneles solares que mantiene su propia energía como un sistema independiente fuera de la línea de la red. Al analizar los datos y dentro de sus componentes para su diseño encontramos batería, panel solar, soporte de acero, accesorios, circuito cargador, módulos recopilados, lo que concluyó que la instalación de un módulo de relé solo como controlador de carga para cortar automáticamente el voltaje de carga total y encender la carga cuando se agota el voltaje en la unidad de almacenamiento mejora la capacidad de administración de energía y el almacenamiento del sistema de iluminación en comparación.

Sánchez Miranda, Gorginho Aldair (2020), el objetivo de investigación presenta un diseño cuyas dimensiones del sistema fotovoltaico son conectadas a la red con una capacidad de 2640 watts en el centro densamente poblado "El Arenal", concretamente en el centro médico del mismo nombre en el Departamento de Piura, así como el control selección de paneles e inversores, así como la orientación de los paneles y el diseño del sistema fotovoltaico en general. Este proyecto se

creó debido a la radiación que expone este lugar y por lo tanto es posible hacer uso de ella para generar energía limpia y libre de contaminación.

También se realizó un análisis utilizando un programa llamado Sistema fotovoltaico que ejecutará simulaciones del sistema fotovoltaico conectado a la red, para determinar muchos factores, como pérdidas, la energía generada que se pondrá en el sistema, la distribución y otras cosas que se tendrán en cuenta. En definitiva, después de análisis y determinar la viabilidad económica del proyecto, se estableció el presupuesto, se realizará un análisis económico para determinar si el sistema fotovoltaico es rentable o no, reduciendo el consumo, el consumo eléctrico y la economía, mediante la utilización de tabla de datos.

Valinejad Shoubi, M., Ghanizadehgrayli, M. And Heidari, S. (2018), el objetivo de esta investigación fue el modelado y fabricación de una ventana de absorción de energía solar cinética como idea ecológica para futuros edificios sostenibles. Las fuentes de energía renovables frente a las no renovables y sus respectivos impactos ambientales han surgido como preocupaciones industriales y ambientales pertinentes. La negociación de todas las políticas que buscan el desarrollo económico y las que promueven el conservacionismo ha generado oportunidades prometedoras para el futuro. Estas oportunidades involucran marcos centrados en directivas económicas y, al mismo tiempo, consideran la necesidad de directivas ambientales. La mayor fuente de gasto de energía en un edificio moderno es a través del sistema de calefacción y refrigeración que facilita y mantiene una temperatura agradable para vivir, se pudo evidenciar a través de tablas de datos. Mediante la implementación eficaz de enfoques innovadores centrados en la conservación de la energía y la reducción general del consumo, es posible lograr establecer resultados positivos acorde a los objetivos, reduciendo emisiones, y buscar mitigar otras condiciones ambientales adversas.

Petidis, I., Arybliá, M., Daras, T. & Tsoutsos, T. (2018), el objetivo de esta investigación fue analizar el ahorro energético y confort térmico en función de las necesidades de los ocupantes: caso de una residencia de estudiantes. Mediante una investigación experimental y utilizando como herramienta de control las tablas de datos, destacó en su encuesta problemas como la iluminación insuficiente (el

20% utiliza iluminación artificial al mediodía en invierno y el 24% por la tarde en verano) y la incomodidad térmica, especialmente en invierno. La instalación de La planta fotovoltaica de producción propia se estudió de acuerdo con tres escenarios alternativos; lograr el 50% de la electricidad total necesidades, 100% del total necesidades y el uso óptimo del espacio disponible libremente en el techo. La instalación de La planta fotovoltaica adecuada para el espacio del techo disponible logró un ahorro del 62 % en comparación con la inicial energía consumo, un resultado muy satisfactorio para el objetivo de casi cero energías actuación en el dormitorio edificio.

Satpute, P., Puneekar, R.M. And Shende, A., (2021), el objetivo de este proyecto fue comprender las barreras involucradas en el diseño y proceso de productos PIPV, para extraer un diseño acertado para ellos. En el diseño se utilizaron paneles solares fotovoltaicos integrados para proporcionar electricidad para la función del producto. Como el panel fotovoltaico es el que impulsa toda la función del producto, se convierte en un componente crítico que dicta el diseño en el escenario actual, la mayoría de los paneles solares fácilmente disponibles en el mercado son de naturaleza rígida con diferentes tamaños y clasificaciones. Además, hay una participación en el sistema electrónico que incluye el circuito del controlador de carga y las baterías. Afectando el proceso de exploración de formas mientras se conceptualiza el producto. Por ello es importante comprender el diseño y evaluar un concepto de producto PIPV. Utilizando como herramienta de control la tabla de datos, se creó un prototipo y se realizó una prueba con usuarios en un escenario real., y concluye con el marco y la evolución del producto basada en parámetros predefinidos contribuyendo al bucle de pautas para reiterar el concepto de producto PIPV para su mejora.

Rekutov, O., Surkov, M., Lyapunov, D., Muravlev, A., Pravikova, A., Yudintsev, A., Pchelnikov, V. (2022), el objetivo de esta investigación fue simular un diseño de fuentes de alimentación energéticamente eficientes basadas en paneles solares. Las fuentes de alimentación altamente eficientes basadas en energías renovables requiere la participación de simuladores tanto en la etapa de diseño como en la de prueba. Así como los paneles solares de policristalino poseen una eficiencia y producción de energía. Y para ahorrar tiempo y costos de diseño, los

desarrolladores de sistemas usan simuladores para los paneles solares junto con los convertidores de potencia que estabilizan los parámetros de salida y aseguran la calidad adecuada de la potencia de salida para suministrar objetos autónomos: a saber, casas particulares, pequeñas potencias (hasta 10 kW) edificios industriales, bombas sumergibles y otros equipos. Esta solución está fundamentada en los principios de la teoría de control clásica que implica un convertidor reductor de pulsos como objeto de control. Se desarrolló un modelo matemático del convertidor. Y su realización en MATLAB/Simulink confirmó la adecuación y aplicabilidad de las formas discretas y continuas del modelo durante la etapa de diseño.

Deshpande, T., Das, S., Chavan, H., Hangloo, A.K. And Jadhav, S. (2021), el objetivo de este proyecto de investigación fue describir el diseño e implementar un controlador digital para luz LED a base de energía solar para calle encendida utilizando Arduino. El diseño de un sistema independiente garantiza una carga óptima de la batería y controla el LED para una utilización óptima. El sistema consta de panel solar, convertidores CC-CC, controladores de carga, batería, sensores y controlador LED. El control de la intensidad de la luz de las lámparas LED es posible mediante el uso de resistencias dependientes de la luz (LDR) y sensores infrarrojos. Debido al rápido aumento de la tecnología basada en diodos emisores de luz (LED), las lámparas basadas en LED están reemplazando a las lámparas de descarga de alta intensidad (HID) en las zonas urbanas. Ya que proporcionan un mayor ahorro energético. Los sensores detectarán el movimiento de los objetos, la iluminación en los alrededores y ajustarán el brillo del LED en consecuencia. Se utiliza un circuito controlador de carga (convertidor reductor) para controlar respecto a la batería su carga y la intensidad de las mismas lámparas LED. Las luces al anochecer se encienden y se apagan de manera automática al amanecer.

Mansouri, A., Krim, F., & Khouni, Z. (2018), el objetivo de esta investigación fue elaborar un diseño de un panel solar prototípico de seguimiento de doble eje controlado por servomotores de CC con engranajes. El cual nos muestra los principales desafíos de los sistemas de seguimiento solar, como la detección de la luz solar para obtener la máxima iluminación, y una proporción inicial y retrasos del panel fotovoltaico, así como diseñar una unidad de control adecuada para

servomotores de bajo consumo. El objetivo de este trabajo es diseñar e implementar un control automático para dirigir la máxima iluminación solar a un panel fotovoltaico (PV). El prototipo de panel de seguimiento solar de doble eje propuesto se utiliza para optimizar la conversión de energía solar en electricidad al orientar el panel hacia la posición real del sol, a un costo de complejidad mecánica y necesidad de mantenimiento, para la mejor eficiencia. En el desarrollo de hardware, dos servomotores de CC con engranajes se ajustan mediante modulación de ancho de pulso (PWM), que se controla mediante una unidad de accionamiento que mueve el panel mediante cuatro resistencias dependientes de la luz (LDR) para proporcionar señales analógicas; estas señales son procesadas por un microcontrolador ATMEGA328P simple y de bajo consumo con Arduino. Para la parte del software, después del procesamiento de datos, una programación en C++ controla dos servomotores de CC para posicionar los sensores de luz en la dirección más favorable, donde el panel solar y los sensores pueden estar perpendiculares a la luz del sol.

Niebuhr, C. M., Van Dijk, M., & Bhagwan, J. N., (2019), El objetivo de esta investigación fue realizar un estudio para desarrollar un diseño simplificado y un proceso de implementación para los dispositivos HK dentro del entorno legislativo y reglamentario de Sudáfrica. Lo cual al lograr analizar nos muestra una opción de energía renovable utilizando la energía cinética del agua que fluye, en lugar de la energía potencial, que se usa más a menudo en la energía hidroeléctrica convencional, reduciendo la dispersión de carbono y el incremento de la eficiencia energética. Aproximadamente el 66% del suministro de agua de Sudáfrica es utilizado por el sector agrícola con más de 6 500 km de sistemas de canales que atraviesan muchas áreas que podrían beneficiarse de fuentes de energía alternativas. La reciente crisis de electricidad en el país permitió la resolución de problemas a través de oportunidades de financiamiento y, por lo tanto, la introducción de una tecnología innovadora y sostenible para proporcionar electricidad renovable donde de otro modo no sería factible. Se implementó un proyecto piloto de HK en una sección aplicable en el canal de riego de Boegoeberg en la provincia de Northern Cape y se probó su funcionalidad óptima y su aplicación

correcta. Este proceso permitió la evolución de un proceso de desarrollo para la implementación de dispositivos HK en la infraestructura de agua existente.

Sundaram, A., Almobasher, L., Al-Eid, M., Bazroon, M. And Abohasson, A., (2021), el objetivo de esta investigación fue implementar un generador de energía eólica en una carretera utilizando un aerogenerador de eje vertical para alimentar automáticamente una farola, El principio de funcionamiento de un aerogenerador se basa en la conversión de energía mecánica a energía eléctrica, utilizando materiales eléctricos y las tablas de datos como herramientas de control. Se denota que el viento hace girar el eje, para producir energía cinética rotacional, que a su vez hacen girar un generador para producir electricidad. Concluyendo que el modelo se probó en la carretera y la prueba indica que el modelo propuesto puede aprovechar la energía del viento para alimentar la farola.

Ibrahim, M.M., Elwany, A.M. And Elansary, L.K., (2021), el objetivo de esta investigación fue realizar un estudio de viabilidad del diseño técnico de los sistemas solares autónomos, evaluando el análisis de costo-beneficio de las luminarias LED solares en comparación con las luminarias eléctricas convencionales, y determinando el tamaño de los componentes del sistema, así como la simulación. Los resultados muestran que la farola solar integrada, incluido el sensor de movimiento, se utiliza aquí en este estudio, incluida la lámpara de led Philips de 15 W, el panel monocristalino de 45 W, la batería de iones de litio de 12V y 37,5 AH y el controlador de carga de 10 A y 12 V. Este sistema propuesto está diseñado de acuerdo a 12 horas de operación: 4 h con 100% de eficiencia, 4 h con 75% de eficiencia y 4h con 50% de eficiencia. Las disposiciones de las luminarias están desplazadas en dos lados, la altura del poste es de 7 m y la distancia entre postes de 32 m. Se encontró que el costo-beneficio del uso de luminarias LED solares en comparación con las luminarias eléctricas normales alcanza aproximadamente el 62% y el período de recuperación es de 2 años. Estas evaluaciones se muestran en tablas de datos.

Cruz Rodríguez, Diana Katherine y López Rojas (2018), el objetivo de esta investigación fue generar estándares técnicos y económicos aceptables que permitan la futura implementación de la reducción del costo del consumo de energía

en la iluminación perimetral del complejo. Mediante un diseño e implementación de energía solar fotovoltaica en reemplazo de la fuente de energía de iluminación externa para el conjunto residencial Arboleda de San Carlos - Bogotá. La instalación de este sistema solar fotovoltaico es una alternativa que permite aprovechar la energía del sol, reduciendo el impacto en el medio ambiente, esta información está detallada en cuadros de evaluación. Por lo tanto, es importante entender que la fuente de alimentación del sistema es inagotable y las condiciones de operación y mantenimiento tienen un efecto positivo en la sociedad.

Cubas Vasquez, Fidel Angel (2020), el objetivo de esta investigación fue realizar un estudio de para realizar un diseño de un sistema que utiliza la energía solar y energía eólica, para generar energía eléctrica para el Caserío "Tucto", del Distrito de Miracosta. Se realizó un estudio de mercado eléctrico en el caserío Tucto, dicha información está plasmada en tablas de datos determinando que el año 1 será de 3 608 kWh y 2,059 kW y en año 20 será de 4 125 kWh y 2,355 kW. Así mismo el consumo diario de energía será de 11,30 kW-h. Luego se determinó que la radiación solar es 5,11 kWh/m² y la velocidad del viento es 4,86 m/s. El Sistema Eléctrico Híbrido Eólico – Fotovoltaico estará compuesto por un aerogenerador de ENAIR de 5 kW, así como 08 Paneles Solares del tipo Monocristalino, Marca FUTURA SUN, de 300 Wp, 12 Voltios, 16 Batería Formula Star SOLAR, 12 V, 260 Ah, 01 Regulador MPPT 50C Atersa, 01 Inversor marca CHANGI, 3000 W de CC DC 12 V a CA 220 V. Y una Red de Distribución de Energía Eléctrica de 220 V, con postes de CAC de 8 m y conductor autoportante de aluminio.

Rivera Ponce de Leon, Juan Jacopo (2019), el objetivo del presente estudio fue el diseño de un sistema solar eólico fotovoltaico para la producción de energía eléctrica en el Caserío Virgen del Carmen en la región de Jaén, en Cajamarca, el estudio tipo y diseño fue aplicativo, no experimental. y del correcto cálculo y análisis en la toma de datos, fueron los siguientes: La potencia media diaria que requiere el campo Virgen del Carmen es de 18.258 kWh, con una demanda máxima de 6.286 kWh. Esta información se muestra en gráficos.

Galvez Diaz, Oscar (2018), El objetivo de esta investigación fue diseñar un sistema fotovoltaico híbrido de 15 kW para la generación de electricidad en la finca Pósope

Bajo-Pátapo, que pretende integrar las dos redes para poder producir energía eléctrica con beneficios ambientales asociados, para su próxima aplicación en la finca Pósope Bajo. La mejor opción tecnológica y los principales componentes del sistema híbrido se seleccionan de acuerdo con las condiciones geográficas y meteorológicas de la región. Se abordarán aspectos como el diseño de sistemas híbridos, incluido el tamaño de placas y la biometría; Tipo de panel, batería y regulador, así como tipo de material biométrico y tamaño de canal. Para determinar la viabilidad del proyecto se tratará como inversión necesaria el aspecto económico y rentable.

III.METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Esta investigación es de tipo aplicativo, nivel descriptivo. Los autores Hernández, Fernández y Baptista (2014) se refieren a la investigación descriptiva como aquel estudio que busca especificar las propiedades importantes del objeto que sea sometido a análisis, en este caso, se estudiará el diseño del mecanismo para generar energía eléctrica y su uso en el alumbrado público.

El diseño de la investigación fue no experimental, se representa de la siguiente manera, para la variable independiente: (G) (O), donde G representa el mecanismo para generar energía eléctrica y la O representa la medición de la variable que se investiga, es decir el proceso del diseño del mecanismo.

3.2. Variables y Operacionalización

En la investigación se presentan dos variables: la variable independiente “diseño de un mecanismo para generar energía eléctrica” y la variable dependiente “alumbrado público”, dispuesta en Anexo N.º 01.

3.3. Población, muestra y muestreo

Para analizar nuestra población y muestra se consideró tomar en consideración los indicadores de este proyecto de investigación

Tabla 1. Matriz de Población, muestra y muestreo

INDICADOR	POBLACION	MUESTRA	MUESTREO
Peso máximo soportado	Las Calles de Piura	Plaza de Armas de Piura	Por conveniencia
Cantidad de Lúmenes			
Número de alternativas	Materiales y equipos accesibles en el mercado	-	-
Evaluación de Alternativas	Alternativas	-	-
Material empleado	Prototipo	-	-
Dimensiones del mecanismo	Prototipo	-	-
Tiempo de carga de la batería	Prototipo	-	-
Voltaje generado	Prototipo	-	-
Tipo de luminaria	Prototipo	-	-
Costos directos de producción	Prototipo	-	-
Costos indirectos de producción	Prototipo	-	-
Tiempo de descarga de la batería	Prototipo	-	-

Fuente: *Elaboración Propia*

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En esta parte se establecieron los instrumentos que hicieron posible la recolección de datos, dándole uso al análisis documental con registros de especificaciones iniciales, caja negra de funciones, estructura funcional, matriz morfológica, matriz de criterios ponderados, registro de cálculo de potencia mecánica, la ficha de análisis de costos, registro de carga generada y el registro de descarga generada.

Tabla 2. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.

VARIABLE		INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO	Ver Anexo
INDEPENDIENTE	Diseño de un mecanismo para generar energía eléctrica	Peso máximo soportado	Observación	Registro de especificaciones iniciales	N°05.
		Cantidad de Lúmenes	Análisis documental		
		Número de alternativas	Análisis documental	Diagrama de caja negra de funciones	N°06.
				Diagrama de estructura funcional	N°07.
				Matriz morfológica	N°08.
		Evaluación de Alternativas	Análisis documental	Registro Evaluación de Alternativas	N°09.
		Material y equipo empleados	Observación	Registro de materiales y equipos utilizados	N°10.
		Dimensiones del mecanismo	Observación	Registro de dimensiones del mecanismo	N°11.
		Tiempo de carga de la batería	Observación	Registro del cálculo de tiempo de carga de la batería	N°12.
		Voltaje generado	Observación	Registro de cálculo del voltaje generado	N°13.
		Tipo de luminaria	Observación	Registro de especificaciones de la luminaria	N°14.
		Costos directos de producción	Análisis documental	Ficha de análisis de costos	N°15
		Costos indirectos de producción	Análisis documental		
Dependiente	Alumbrado público	Tiempo de descarga de la batería	Observación	Registro del cálculo de descarga de la batería	N°16.

Fuente: Elaboración Propia

3.5. Procedimientos

Para poder realizar este proyecto de investigación y lograr el cumplimiento de los objetivos, se utilizó la metodología de Pahl y Beitz (1988) y apoyándose en el formato diseñado por el Dr. Charles Riba en su libro “Ingeniería Concurrente” para definir la etapa de Especificaciones para el

diseño. Posteriormente se define la estructura funcional utilizando la caja negra de funciones, asimismo, la estructura funcional y la matriz morfológica en la etapa funcional de diseño según el modelo de Hubka, V. and Eder, W.E. (1988), la estructura funcional son las especificaciones técnicas, órganos, relaciones y distribución de componentes y estructuras. Luego en la etapa de alternativas de diseño se utilizó el registro de evaluación de alternativas, lo que permitió comparar y analizar las diversas alternativas de materiales y equipos.

Más adelante en la etapa de detalle del diseño se utilizó la metodología de diseño de Robert Norton (1992), donde se utilizaron los diferentes registros tales como materiales y equipos utilizados, dimensiones del mecanismo, cálculo del tiempo de carga de la batería, cálculo del voltaje generado y especificaciones de la luminaria. Finalmente, en la etapa de costos se utiliza la fórmula de costo total, agrupando todos los costos directos e indirectos de producción.

Figura 1. Etapas del diseño



Fuente: Elaboración propia

3.6. Método de análisis de datos

Definidas las técnicas e instrumentos de recolección de datos hay que hacer un análisis de datos eficiente, puesto que la existencia de los datos en su estado recolectado sin procesar tiene poco uso sin algún tipo de procesamiento (Sample, 2000).

Por lo tanto, en la presente investigación se empleó la observación para definir las especificaciones iniciales, posteriormente el análisis documental para la caja negra de funciones, estructura funcional, matriz morfológica, y registro de evaluación de alternativas. Seguido

nuevamente de la observación para el registro de materiales y equipos utilizados, registro de dimensiones del mecanismo, registro del cálculo de tiempo de carga de la batería, registro de cálculo del voltaje generado, y registro de especificaciones de la luminaria. Luego se empleó el análisis documental para la ficha de análisis de costos, y la observación para el registro del cálculo de descarga de la batería.

3.7. Aspectos éticos

La presente investigación se realizará teniendo en cuenta lo establecido en el artículo 48° de la Ley Universitaria N° 30220, lo establecido en el Artículo 3°.- Principios de ética en investigación del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo aprobado con Resolución de Consejo Universitario N° 0262-2020/UCV, respetando la autoría de otros trabajos y fuentes de información, mostrando parcialidad ante los intereses que pueda haber por la investigación, sin manipulación de datos o resultados ni cualquier otra práctica distante de la ética.

IV. RESULTADOS

Objetivo Específico N°01: Dando respuesta a nuestro primer objetivo específico “Determinar las especificaciones del diseño del mecanismo” y tomando en consideración nuestro instrumento planteado, mostramos las especificaciones que nuestro diseño debe tener para cumplir con los requerimientos trazados. (Ver Tabla 3.)

Tabla 3. Registro de especificaciones iniciales




REGISTRO DE ESPECIFICACIONES INICIALES	
ESPECIFICACIONES	DESCRIPCIÓN
Peso Soportado (toneladas= t)	1.8 Ton
Cantidad de Lúmenes (Lumen= lm)	5000 lm

Fuente: *Elaboración propia*

Observaciones:

- Para la elaboración de nuestras especificaciones se elaboró un cálculo acorde a los vehículos que circulan por la plaza de armas (Ver Tabla 4.)

Tabla 4. Especificaciones de vehículos más frecuentado

TIPO DE VEHÍCULO	VEHÍCULO	PESO
Auto		983 kg
Moto Lineal		101kg
Camioneta		1725kg

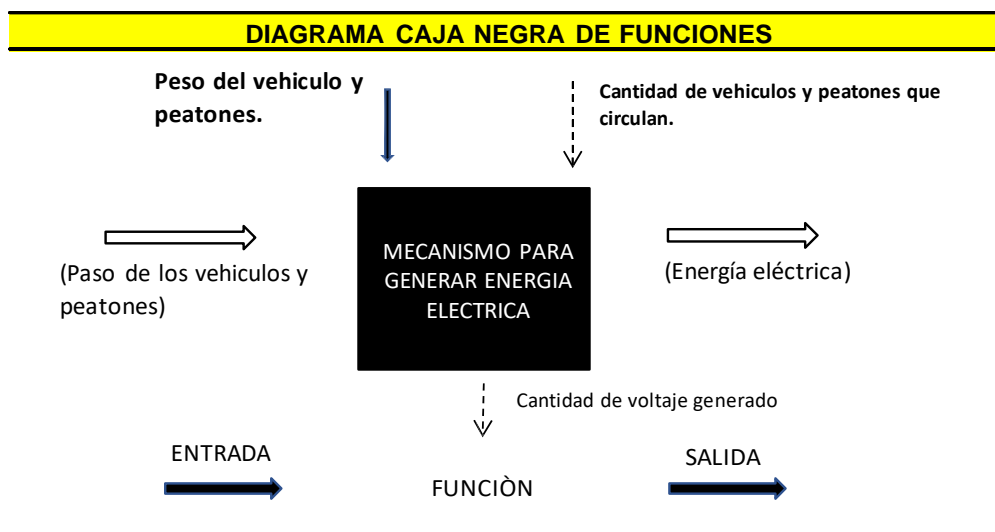
Fuente: *Elaboración propia*

- Asimismo, para la cantidad de lúmenes deseados se realiza el cálculo acorde a una iluminación complementaria que trabajara independientemente como complemento al alumbrado público, teniendo un foco led de 18w led que equivale a 4000 lm. (Ver Tabla 10.)

Objetivo Específico N°02: Dando respuesta a nuestro segundo objetivo específico “Elaborar la estructura funcional para el diseño del mecanismo.” Se realizó como técnica un análisis documental donde se utilizó como instrumento un diagrama de caja negra de funciones, un diagrama de estructura funcional y una matriz morfológica.

- Caja negra de funciones: Para este diseño se realizó la caja negra de funciones denotando las entrada y salida acorde a las funciones deseadas y teniendo como resultado final el mecanismo sin evidenciar el funcionamiento interno (Ver Figura 2.)

Figura 2. Diagrama Caja negra de Funciones.

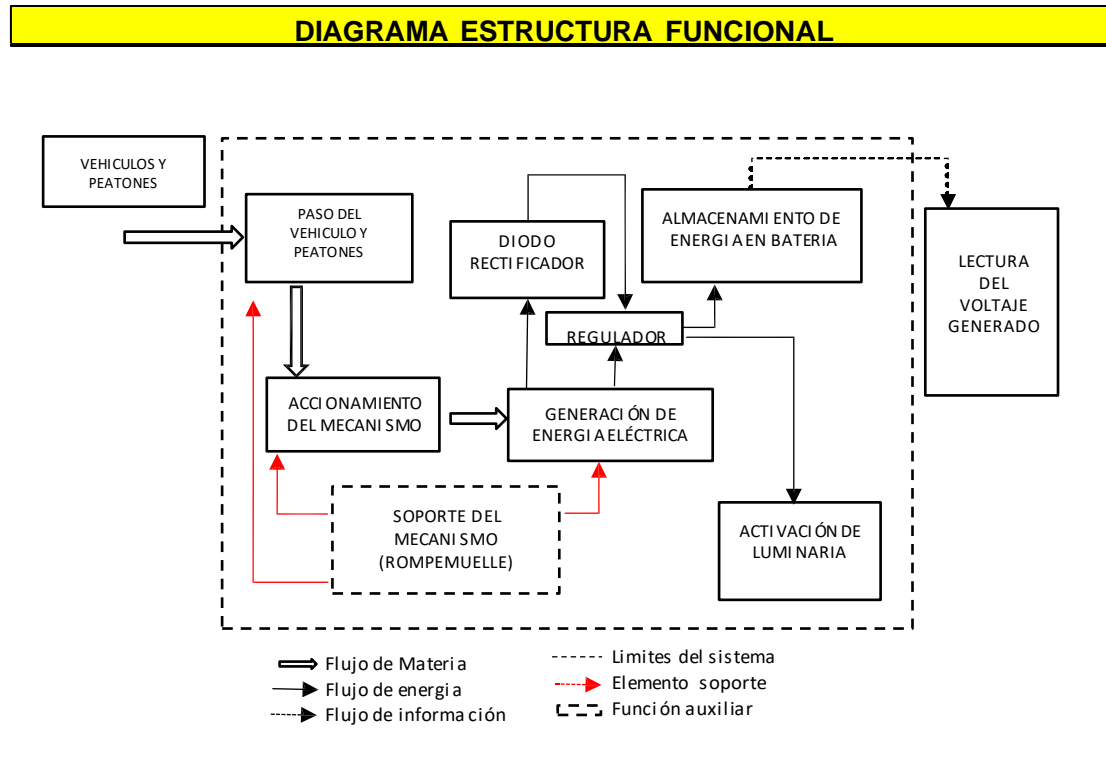


Fuente: Elaboración propia

En la Figura 2. Se observa que el funcionamiento del mecanismo el cual inicia con el paso de los vehículos y peatones, para luego aprovechar dicho paso sobre el mecanismo (prototipo), para generar cantidad de voltaje (energía eléctrica), y que luego sea aprovechada para usarse en el alumbrado público.

- Diagrama de estructura funcional: Para este diseño se realizó la estructura funcional del diseño del mecanismo denotando el circuito principal acorde a nuestro diseño para generar energías alternativas (Ver Figura 3.)

Figura 3. Diagrama Estructura Funcional



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 3. Se observa que el funcionamiento del mecanismo inicia con el paso de los vehículos y peatones, para posteriormente su accionamiento mediante un soporte (rompemuelle). Después el campo eléctrico generado a raíz del accionamiento, se aprovecha circulando la carga generada por el diodo rectificador y por el regulador, para luego almacenarse en la batería dando lectura al voltaje generado. Y finalmente se toma una línea del regulador para la activación de la Luminaria.

















*Circuito eléctrico del mecanismo ver (Anexo N°42).

- La Matriz morfológica: Para este diseño se realizó la Matriz Morfológica en donde se compararon opciones de alternativas referentes a materiales y equipos que ayudaron para el diseño del prototipo, estos fueron tomados

como opciones disponibles en el mercado nacional y local, a fin de evaluar la opción más factible y de allí partir hacia lo que buscamos. (Ver Tabla 5.)

Tabla 5. Diagrama Matriz Morfológica

MATRIZ MORFOLÓGICA			
TIPOS DE MATERIALES Y EQUIPOS	ALTERNATIVAS		
	1	2	3
Resaltos viales	 Circular	 Trapezoidal	 Cojines
Piezoeléctrico	 PZT-5H	 PMN-PT	 PZT-5A
Regulador	 R. CARGA	 R. CORRIENTE	 R. TENSIÓN
Diodo rectificador	 1 N4001	 1 N4002	 1 N4003
Batería	 12V 9ah	 12V 40ah	 12V 7.5ah
Iluminación	 Led	 Incandescente	 Fluorescente
Cables eléctricos	 Par trenzado	 Automotriz	 Vulcanizado

Resortes (Helicoidales)	 Rectos	 Cónicos	 Biónicos
Cautín	 30w – 40w	 60w – 70w	 80w – 100w
Pasta térmica	 Felder 20g	---	---
Estaño	 Sold. TAKEMA	---	---
Multitester	 Pinza	 Digital	 Analogico
Alicate	 Corte	 Pinza	 Universal
Banda Protectora	 Plástico	 Caucho	---
Base de banco piezoeléctrico	 Plástico	 Ternopol	 Madera
Pernos, resortes y anillos para banco piezoeléctrico	 Metal	---	---

Fuente: *Elaboración propia*

Objetivo Específico N°03: Dando respuesta a nuestro tercer objetivo específico “Elaborar la alternativa de diseño para el mecanismo que permita generar energía”. Se realizó como técnica un análisis documental donde se utilizó como instrumento el Registro de alternativas. La cual es una herramienta muy útil, que permitió comparar y seleccionar entre ciertos problemas o soluciones las prioridades para tomar una decisión. Lo más importante de esta matriz es que ayuda a seleccionar una opción considerando una lista de alternativas basadas en ciertos criterios.

Para poder comparar y seleccionar las diferentes opciones basadas en la etapa anterior de diseño “Matriz Morfológica” se realizan diferentes ensayos, donde se muestran los diferentes valores que se obtuvieron para el cálculo respectivo:

- Ensayo 1: Rompemuelles (Anexo N°23)
- Ensayo 2: Piezoeléctricos (Anexo N°24)
- Ensayo 3: Regulador (Anexo N°25)
- Ensayo 4: Diodo Rectificador (Anexo N°26)
- Ensayo 5: Baterías (Anexo N°27)
- Ensayo 6: Iluminación (Anexo N°28)
- Ensayo 7: Cables Eléctricos (Anexo N°29)
- Ensayo 8: Resortes (Anexo N°30)
- Ensayo 9: Cautín (Anexo N°31)
- Ensayo 10: Pasta térmica (Anexo N°32)
- Ensayo 11: Estaño (Anexo N°33)
- Ensayo 12: Multitester (Anexo N°34)
- Ensayo 13: Alicates (Anexo N°35)
- Ensayo 14: Banda protectora (Anexo N°36)
- Ensayo 15: Banda protectora (Anexo N°37)
- Ensayo 16: Pernos, resortes y anillos para banco piezoeléctrico (Anexo N°38)

Objetivo Específico N°4: Dando respuesta a nuestro cuarto objetivo específico “Diseñar el detalle de construcción del mecanismo que permita generar energía”.

Se desarrolló el cálculo y se elaboró el diseño del mecanismo, el cual nos permitió generar energía eléctrica y su uso en el alumbrado público.

- Registro de Materiales y equipos utilizados: Para el correcto registro de materiales y equipos utilizados se tomó en consideración diferentes factores como accesibilidad en el mercado, y especificaciones necesarias que ayudaron en el diseño del prototipo.

Tabla 6. Registro de materiales y equipos utilizados

REGISTRO DE MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS			
MATERIALES Y EQUIPOS	TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA ELECCIÓN	UNIDADES
Resaltos viales	Trapezoidal	Se seleccionó el rompemueller o reductor de velocidad tipo trapezoidal porque su forma es la ideal para la instalación de nuestro prototipo, logrando aprovechar el paso de los vehículos y peatones.	01 unidad.
piezoeléctrico	PZT-5A	Se seleccionó el piezoeléctrico tipo PZT-5A porque es el más accesible en el mercado	64 unidades x 01 Plancha.
Regulador	CARGA	Se seleccionó el regulador tipo carga porque evita las sobrecargas del sistema y sobre descargas de las baterías	01 unidad.
Diodo rectificador	1 N4001	Se seleccionó el diodo rectificador tipo 1 N4001 porque está dentro del rango de trabajo del prototipo	01 unidad x 01 Plancha.
batería	12V 9A	Se seleccionó la batería de 12v 9.0Ah porque está dentro de los cálculos para poder lograr un flujo correcto de amperes / hora.	01 batería.
Iluminación	Led	Se seleccionó el tipo de iluminación led porque es resistente, y con buena eficiencia luminosa. Y su consumo es menor que los focos ahorradores e incandescentes.	01 unidad.

Cables eléctricos	Automotriz	Se seleccionó el tipo de cables automotrices porque podemos encontrar diferentes calibres, acorde al prototipo.	1/2 Rollo.
Resortes (Helicoidales)	Rectos	Se seleccionó el resorte tipo recto porque estos reciben mejor la carga y el peso, distribuyéndolo en mejor proporción sobre el piezoeléctrico, asimismo existen diferentes diámetros y espesores acordes para nuestro prototipo	64 unidades x 01 tabla
Cautín	30w – 40w	Se selección el Cautín de tipo 30w – 40w, porque es ideal para soldar componentes electrónicos.	01 unidad.
Pasta térmica	Felder 20g	Se seleccionó la Pasta térmica Marca Fender 20g porque es comercial, y óptima para permitir un mejor contacto entre ambas partes de nuestro prototipo	01 unidad.
Estaño Sold.	Sold. TAKEMA	Se seleccionó el estaño porque sirve para trabajos electrónicos de bricolaje, alambre, cable, computadora portátil, placa de circuito impreso, etc.	01 rollo.
Multitester	Digital	Se seleccionó el multímetro tipo digital porque nos ayudó a mostrar los cálculos con mayor precisión ya que cuenta con una pantalla digital	01 unidad.
Alicate	Corte	Se selecciono el alicate tipo corte porque nos ayudó a tener una mejor precisión en los cortes en cable eléctricos.	01 unidad.
Banda protectora	Caucho	Se seleccionó la banda protectora de tipo caucho porque es un material resistente a la intemperie	01 unidad. (6m largo x 6m ancho)
Base de banco piezoeléctrico	Madera	Se seleccionó a la madera como base de nuestro banco piezoeléctrico, porque tiene una mejor resistencia al peso, siempre y cuando se utilice el grosor adecuado. (recordemos que encima de la base de madera se colocó la banda protectora para cuidar nuestro mecanismo de la intemperie)	02 bases x 01 plancha

Pernos, resortes y anillos para banco piezoeléctrico	Metal	Se seleccionó para la fijación de cada plancha 04 pernos de 1" 1/2 con tuerca en cada extremo para sujetar cada base de madera con una perforación acorde al grosor del perno. Asimismo 4 resortes y 02 anillo por perno.	Cantidad por Plancha de 64 piezoeléctricos: 04 pernos con tuerca, 04 resortes, 08 anillos
Observaciones:			

Fuente: Elaboración propia

- Registro de dimensiones del mecanismo: Para el correcto registro de las dimensiones se mecanismo, se tomó todos los conceptos básicos antes mencionados para determinar:

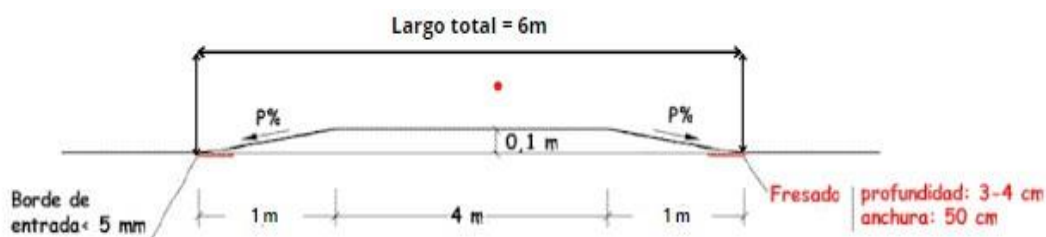
1. Dimensiones del prototipo:

Tabla 7. Dimensiones del prototipo

REGISTRO DE DIMENSIONES DEL MECANISMO			
	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)
Rompemueller o reductor de velocidad Tipo Trapezoidal	6m	6m	0,1 m
Observaciones: se toma como referencia un margen de error de 0,02 cm			

Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Dimensiones del prototipo

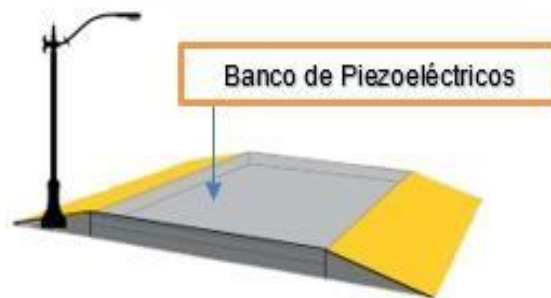


Fuente: Elaboración propia

2. Diseño del prototipo:

Figura 5. Diseño del prototipo

DISEÑO DEL PROTOTIPO Vista Izquierda

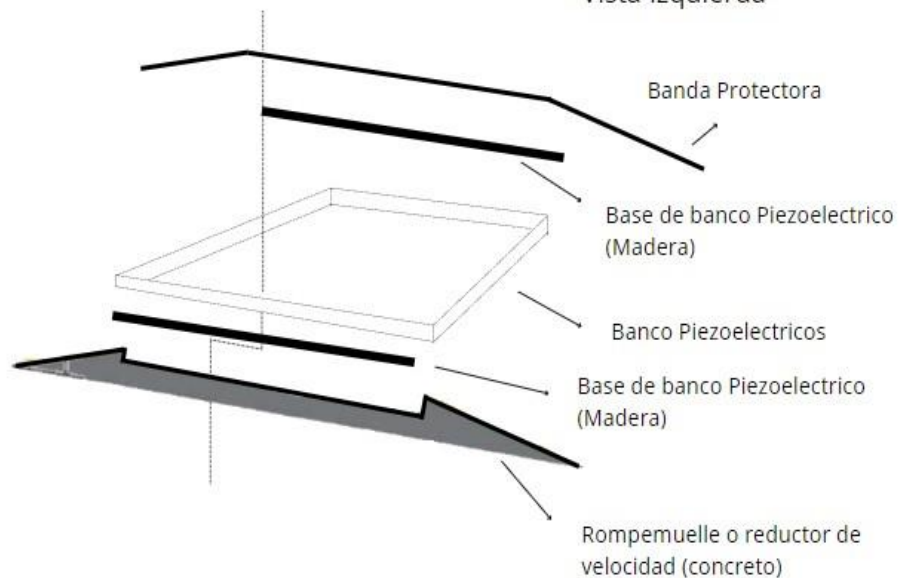


Fuente: Elaboración propia

Figura 6. Sección en corte del prototipo

SECCIÓN EN CORTE DEL PROTOTIPO

Vista Izquierda

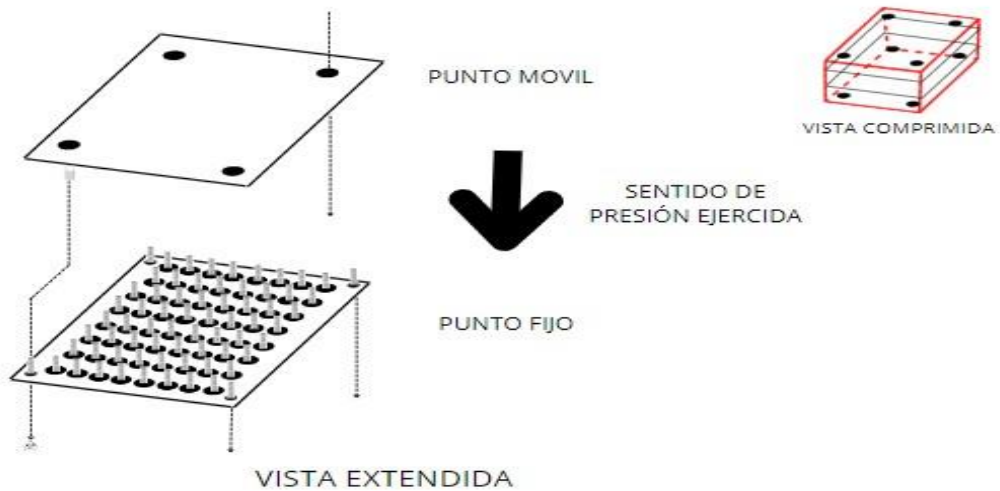


Fuente: Elaboración propia

*Se toma en consideración que la base del banco piezoeléctrico (madera) es de 2cm. Y la banda protectora 2cm .

3. Diseño de la base del banco piezoeléctrico:

Figura 7. Diseño de la base del banco piezoeléctrico

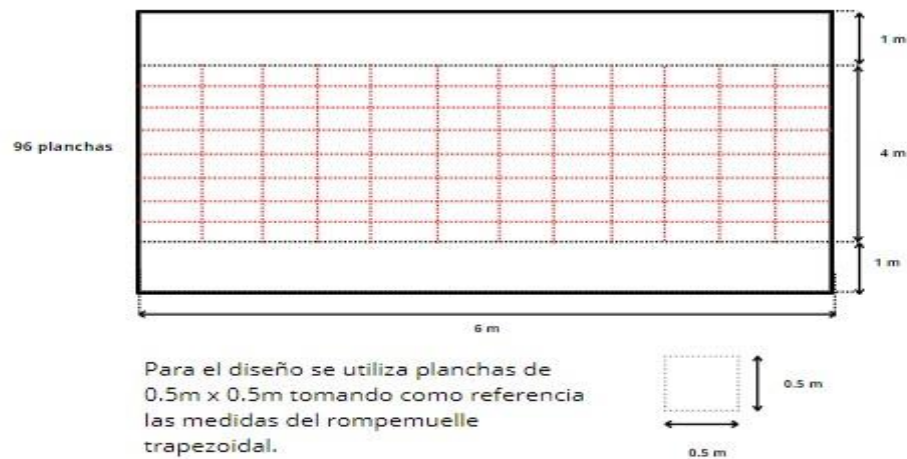


Fuente: Elaboración propia

*Se toma en consideración resortes Helicoidales rectos de 25mm o 2,5 cm de largo y 10mm o 1cm de diámetro. Fabricado de aleación de acero, siguiendo las normas ISO 10243 tomando el modelo soporta a 37N. (Ver Anexo N°52)

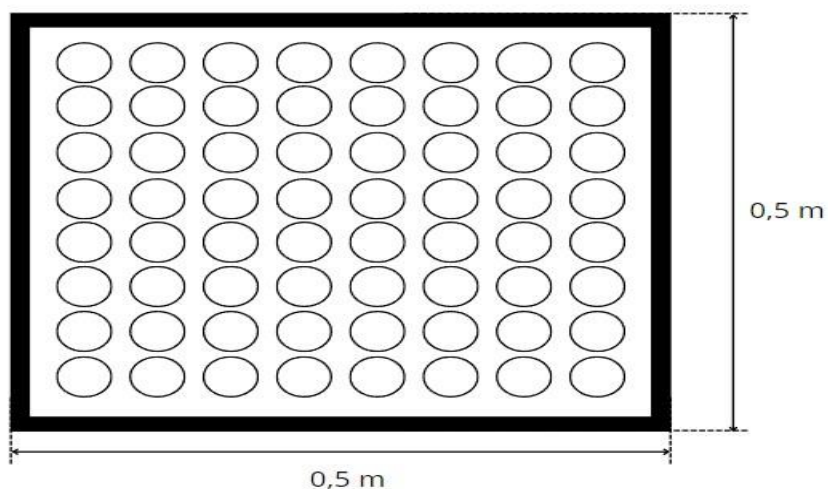
4. Diseño de Banco Piezoeléctrico:

Figura 8. Diseño de Banco piezoeléctrico: Vista Superior



Fuente: Elaboración propia

Figura 9. 1 plancha piezoeléctrica: 64 unidades piezoeléctricas



Fuente: Elaboración propia

- Registro del cálculo de tiempo de carga de la batería: Para el correcto registro del cálculo de tiempo de carga de la batería, primero se analizó la cantidad de amperios generados por plancha de piezoeléctricos. Para ello se toma un piezoeléctrico y con la ayuda de un cautín se realiza la conexión en paralelo (Ver Figura 9.)

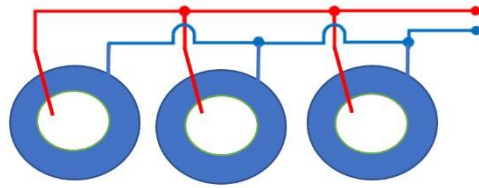
Tabla 8. Cálculo de Amperios de piezoeléctricos: conexión en paralelo

Cálculo de Amperios de piezoeléctricos: Conexión en paralelo	
1 Piezoeléctrico por un accionamiento	0.000006A
1 plancha de 60 piezoeléctricos por un accionamiento	0.00036A
96 planchas de piezoeléctricos por un accionamiento	0.035A
0.035 x 100 accionamientos x hora	3.5A

Fuente: Elaboración propia

Para poder aumentar los amperios, los piezoeléctricos se conectaron en paralelo de tal manera que el voltaje se mantenga, pero el amperaje aumente.

Figura 10. Conexión de piezoeléctricos en paralelo



Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Registro de cálculo de tiempo de carga de la batería

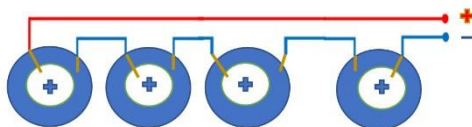
REGISTRO DE CÁLCULO DE TIEMPO DE CARGA DE LA BATERÍA	
<p>$T_c = C_b / C_m$</p> <p>DONDE: Tc= tiempo de carga Cb= capacidad de la batería Cm= corriente de mecanismo</p>	<p>$T_c = 9.0A / 3.5Ah$ $T_c = 2.57 \text{ Horas}$</p>

Fuente: Elaboración propia

- Registro de cálculo de voltaje generado. Para el correcto registro del cálculo de Voltaje generado, primero se analizó la cantidad de voltaje generado por piezoeléctricos, para luego colocar la cantidad adecuada de piezoeléctricos y lograr el voltaje buscado el cual radica de 12v a 14v.

*Es importante recordar que cuando se colocó los piezoeléctricos en serie el voltaje aumentó, pero el amperaje se mantuvo

Figura 11. Conexión de piezoeléctricos en serie



Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Registro de cálculo de voltaje generado

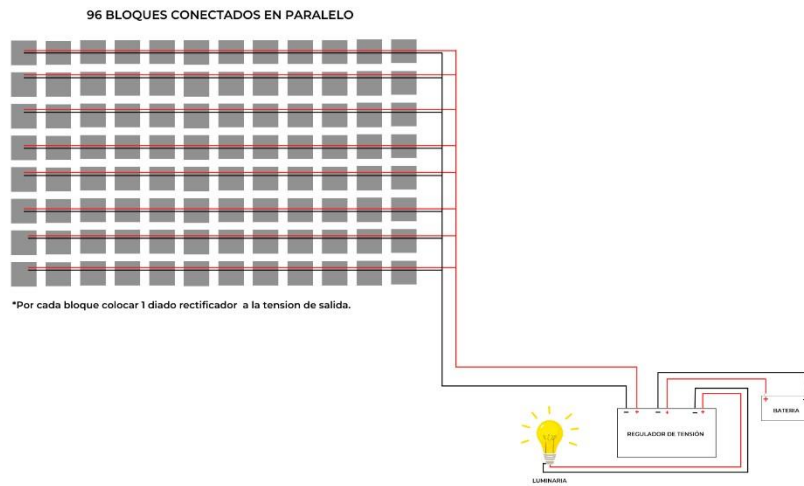
REGISTRO DE CÁLCULO DE VOLTAJE GENERADO			
Voltaje óptimo de	PIEZOELECTRICOS CONECTADOS EN SERIE		
	DONDE:		
	<table border="1"> <tr> <td>Voltaje por 01 piezoeléctrico</td> <td>3.5v</td> </tr> </table>	Voltaje por 01 piezoeléctrico	3.5v
Voltaje por 01 piezoeléctrico	3.5v		

funcionamiento 12v a 14v	Voltaje por 02 piezoeléctricos	7.0v
	Voltaje por 03 piezoeléctricos	10.5v
	Voltaje por 04 piezoeléctricos	14v

Fuente: Elaboración propia

Después de haber realizado los diferentes análisis en el programa Proteus dedicado a la ejecución de proyectos de construcción de equipos electrónicos en todas sus etapas de diseño, se muestra el circuito eléctrico (Ver Figura 12).

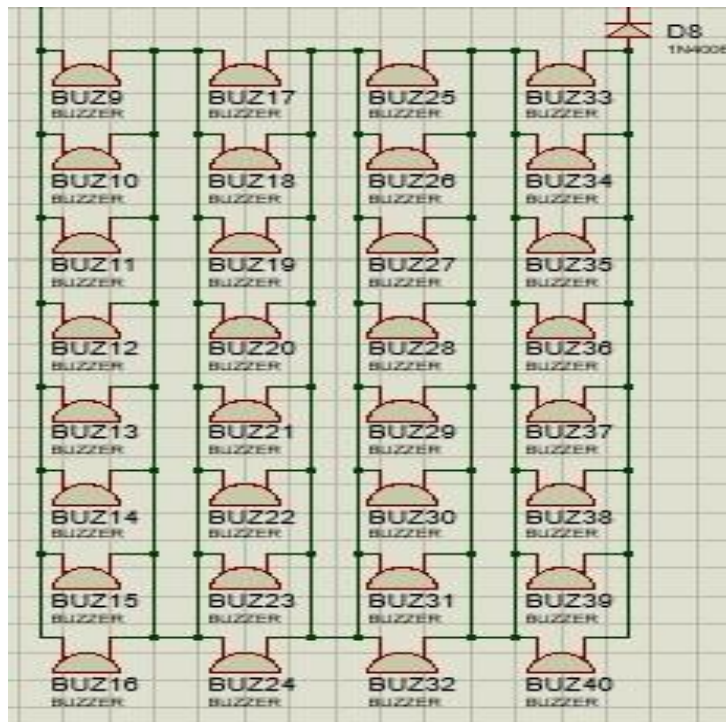
Figura 12. Circuito Eléctrico



Fuente: Programa Proteus

Teniendo de esta manera el esquema electrónico conectado en serie y paralelo para poder lograr alcanzar los valores deseados. (Ver Figura 13).

Figura 13. Esquema eléctrico conectado en serie y paralelo



Fuente: Programa Proteus

*Importante: Para lograr dichos valores se realizó un análisis en el programa Proteus (Ver Anexo 48.) y la simulación del mecanismo para obtener energía se realizó en un prototipo (Ver Anexo 49.).

- Registro de especificaciones de la luminaria. Posterior a los cálculos analizados, se escoge la luminaria adecuada basada en el tipo de iluminación tipo led. (Ver Anexo 41.)

Tabla 11. Registro de especificaciones de la luminaria

REGISTRO DE ESPECIFICACIONES DE LA LUMINARIA	
Vida útil nominal (h)	30 000 horas
Ángulo de haz (grados= °)	luz 30°: Spot (profundidad o Chorro)
Flujo luminoso (lm)	4000 lm
Consumo de potencia (w)	18w
Eficiencia luminosa (lm/w)	222.22 lúmenes/W
Observaciones:	

Fuente: Elaboración propia

Objetivo Específico N°5: Dando respuesta a nuestro quinto objetivo específico “Determinar el costo de fabricación del diseño del mecanismo”. Se analizaron los costos en la elaboración del diseño del mecanismo, el cual nos permitió generar energía eléctrica y su uso en el alumbrado público.

- Ficha de análisis de costos: La siguiente Ficha se detalla los costos directos e indirectos de fabricación.

Tabla 12. Ficha de análisis de costos

FICHA DE ANÁLISIS DE COSTOS			
COSTOS DIRECTOS			
DATO	COSTO (S/.)	CANTIDAD	TOTAL (S/.)
Resaltos viales tipo Trapezoidal	200	1	200
Piezoeléctrico tipo PZT-5A	2.23(x10 unid)	6144	1370.112
Regulador tipo carga	65	1	65
Diodo rectificador tipo 1 N4001	1.2	97	124.80
Batería 12V 9.0Ah	40	1	40
Iluminación tipo Led	15	1	15
Cables eléctricos tipo Automotriz	1	50	50
Resortes (Helicoidales) rectos	12(x10unid)	6528	7,833.60
Cautín de tipo 30w – 40w	28	1	28
Pasta térmica Felder 20g	15	1	15
Estaño Sold.	35	1	35
Multitester digital	50	1	50
Alicate de corte	15	1	15
Banda protectora de caucho	400	1	400
Base de banco piezoeléctrico (Tipo Madera)	70	2	140
Pernos, y anillos para banco piezoeléctrico de metal	3	96	288
TOTAL			10596.4
COSTOS INDIRECTOS			
DATO		COSTO	TOTAL
Salario personal x horas laboradas	Total horas = 23hrs.	123	369
		TOTAL	369
CT = CDP + CIP			10965.4
DONDE:			
CT : Costo total			
CDP : Costo directo de producción			
CIP: Costo indirecto de producción			

Fuente: Elaboración propia

- Tiempo de descarga de la batería: El siguiente registro se detalla el cálculo de tiempo de descarga de la batería.

Tabla 13. Registro de cálculo de tiempo de descarga de la batería

REGISTRO DEL CÁLCULO DE TIEMPO DE DESCARGA DE LA BATERÍA	
Vb x Ib = Wb	$Wb = 12v \times 7.5Ah = 90w$
DONDE: Vb=voltaje de la batería Ib= corriente de la batería Wb = voltaje de la batería	
Vb x Im=Wm	$Wm = 12v \times 1.5A = 18w$
DONDE: Vb=voltaje de la batería Im= corriente del mecanismo Wm= voltaje del mecanismo	
Wb / Wm = h	$h = 108w / 18w = 6 \text{ horas}$
DONDE: Wb = voltaje de la batería Wm= voltaje del mecanismo h= hora	

Fuente: Elaboración propia

V. DISCUSIÓN

Respecto al primer objetivo específico “Determinar las especificaciones del diseño del mecanismo”, se denota la importancia de seleccionar las especificaciones acordes, basadas en un diseño industrial, y a partir de esos valores óptimos de búsqueda, partir hacia la ejecución, teniendo como datos un peso soportado en Toneladas de 1.8 Ton y una cantidad de 4000 Lm. Asimismo Mendoza, Paul (2017) define las especificaciones en su diseño de auto generador para zonas rurales buscando generar energía utilizando las masas de agua y la potencia mínima buscada de 10 watts. Así también Sutopo y otros (2020) implementa mejorar el alumbrado público basado en energía solar, tomando como referencia la distancia entre postes, altura de los postes y potencia de la lámpara. Por otro lado, Peña y otros (2020) utiliza como punto de partida los paneles solares. Ruiz, Milton (2018) inicia su diseño con los datos de velocidad del viento en diferentes momentos datos a diferentes alturas, para posterior evaluar, calcular y seleccionar, tomando como valor inicial 2560 watts/hora. Y finalmente Ojeda, Esteban (2019) en su diseño brinda toda la información acorde a especificaciones de desempeño también tomando como referencia los pasos lo cual significa definir la problemática de tal modo que pueda ser resuelta.

Para evaluar el segundo objetivo específico “Elaborar la estructura funcional para el diseño del mecanismo” se utilizó el diagrama de caja negra de funciones donde se denota las entradas y salidas acorde a las funciones deseadas sin evidenciar el funcionamiento interno, asimismo el diagrama de estructura funcional mostrando el circuito principal y finalmente la matriz morfológica donde se muestran las diferentes opciones de alternativas que ayudaron para el diseño del prototipo. Por otro lado, Mendoza, Paul (2017) en su diseño también utiliza, la caja negra de funciones, estructura funcional y la matriz morfológica, para poder continuar con las etapas de diseño, dando prioridad a estos pasos acorde a las etapas de diseño. Así también Gonzales, Marvin (2018) dentro de su diseño y su estructura denota todo el circuito del sistema, constituido de un sistema fotovoltaico adosado a postes. Mientras que Ojeda, Esteban (2019) en su investigación, muestra los elementos

que componen su diseño de tejas piezoeléctricas, para posteriormente detallar como sería la instalación, y detalles de diseño, tales como cálculos y costos.

Respecto al tercer objetivo específico “Evaluar la alternativa de diseño para el mecanismo que permita generar energía” se realizaron diferentes ensayos la cual permitió comparar y seleccionar entre ciertos problemas o soluciones las prioridades para tomar una decisión. Dentro de ellas podemos denotar, rompemuelleres, piezoeléctricos, reguladores, diodos rectificadores, baterías, iluminación, cables eléctricos, resortes, y bandas protectoras. Así también Ochoa, Katherine (2021) aplico la ponderación en su diseño para poder obtener la alternativa más adecuada. Mientras que Rekuto, O y otros (2022) utilizo la participación de simuladores tanto en la etapa de diseño como en la etapa de prueba para que de esta manera pueda desarrollar su diseño. Por otro lado, Ojeda, Esteban (2019) nos muestra también los elementos que componen la teja piezoeléctrica y su instalación dando una breve definición de la teja a utilizar, así como el contexto de instalación.

Para evaluar el cuarto objetivo específico “Diseñar el detalle de construcción del mecanismo que permita generar energía” se desarrolló el cálculo y se elaboró el diseño del mecanismo, el cual permitió generar energía eléctrica, utilizando un registro de materiales y equipos, registro de dimensiones de mecanismo como largo y ancho, secciones o partes en corte del prototipo, diseño de la base del banco piezoeléctrico, y diseño de banco piezoeléctrico, con sus cálculos de voltajes 12v y amperes 3.5 A a un tiempo de 100 accionamientos por hora. Finalmente se registra el cálculo de tiempo de carga de la batería a 2.57 horas, registro de las especificaciones de la luminaria 18w, 4000lm. Vida útil 30 000 horas, y un ángulo de 30° de haz de luz. Por otro lado, Guerrero, Gustavo y otros (2021) denota que después de haber realizado el análisis y evaluación, se realiza el detalle de las dimensiones y características para lograr cumplir con su diseño, entregando postes de alumbrado público con un sistema fotovoltaico. Asimismo, Gonzales, Marvin (2018) opta también por realizar los cálculos de tensión “V”. Las cuales en su detalle irán adosadas a los postes existentes. Sin embargo, Ojeada, Esteban (2019) en su capítulo 3, detalla la instalación de todo el sistema de losetas piezoeléctricas, así

como los cálculos eléctricos y detalles de iluminación. Finalmente, Brezoczki, VM y otros (2020) en su detalle de diseño utiliza paneles fotovoltaicos, inversores de potencia y convertidores de potencia, sin embargo, denota que existen varias medidas destinadas a obtener electricidad a partir de fuentes de energía renovables que no produzcan efectos negativos para el medio ambiente.

Finalmente, respecto a nuestro quinto objetivo específico “Determinar el costo de fabricación del diseño del mecanismo” podemos denotar que nuestro proyecto de investigación tiene un costo de fabricación de s/. 10,973.5 nuevos soles. Lo que representa un prototipo que permita generar energía eléctrica de tipo Rompemuelle trapezoidal, de un largo por ancho de 6 x 4, y un total de 96 bancos piezoeléctricos conectados en serie y paralelo. Asimismo, tomando en consideración la potencia brindada de 1,008w por día de nuestro prototipo, y multiplicado por los 30 días calendario, podemos denotar que nuestro mecanismo mensualmente puede aportar 30, 240w, y comparándolo con 100, 000w a un costo de s/. 71.36 nuevos soles, nos da una relación costo de 30, 240w a costo de s/. 21.57 nuevos soles. Por otro lado, Reyes Faustino (2020) dimensiono un sistema fotovoltaico para poder cumplir con brindar un servicio de energía eléctrica a 80 viviendas y un aproximado de 400 habitantes, dando un costo total de s/. 400,160.00 nuevos soles. Sin embargo, Ibrahim, M. y otros (2021) en su diseño de sistemas solares como energías alternativas, nos detalla un costo a comparación de las luminarias led y eléctricas aproximadamente un 62% de mejora a comparación de las eléctricas. Y finalmente Haro, Hamilton (2018) respecto a su diseño remarco que se requiere de 75 paneles fotovoltaicos, 56 baterías, y 2 inversores, dando un costo total de s/. 146, 391.23 nuevos soles.

VI. CONCLUSIONES

Se concluye este proyecto de investigación que respecto al primer objetivo específico las especificaciones del mecanismo son; peso soportado en Toneladas de 1.8 Ton y una cantidad de 4000 Lm, especificaciones importantes porque a partir de estos valores, partimos hacia una ejecución, y búsqueda de alternativas para poder analizarlas y diseñar nuestro prototipo, como medio alternativo para generar energía eléctrica y su uso en el alumbrado público.

Para elaborar la estructura funcional para el diseño del mecanismo se utilizó el diagrama de caja negra de funciones donde se denota las entradas y salidas acorde a las funciones deseadas sin evidenciar el funcionamiento interno, asimismo el diagrama de estructura funcional mostrando el circuito principal y finalmente la matriz morfológica donde se muestran las diferentes opciones de alternativas que ayudaron para el diseño del mecanismo.

Asimismo, para determinar la alternativa correcta para el diseño del mecanismo se evaluó diferentes ensayos, denotando características principales, factibilidad de mercado, valores y datos técnicos que sirvieron para comparar y tomar la decisión más óptima. Dentro de ellas podemos denotar, rompemuelleres, piezoeléctricos, reguladores, diodos rectificadores, baterías, iluminación, cables eléctricos, resortes, y bandas protectoras.

Se concluye también que, al diseñar el detalle de construcción del prototipo, se tomó un Rompemuelle trapezoidal de 6m largo y 4m de ancho, denotando que este tipo de rompemuelleres no solo aprovecha el paso de los vehículos sino también el paso de los mismos peatones. Dentro del prototipo se ubican 96 bancos piezoeléctricos. Cada banco piezoeléctrico lo constituye 64 piezoeléctricos, 04 de ellos conectados en serie, y 60 conectados en paralelo. Denotando una cantidad de 14.4v y 3.5A. por 100 accionamientos por hora. Cada banco piezoeléctrico tendrá una base de madera con 2 cm de espesor a fin de ubicar todo el circuito internamente (resorte, piezoeléctrico y cableado), y en la parte externa una banda protectora de caucho para evitar el ingreso de partículas que imposibiliten su

funcionamiento o deterioro. Finalmente se registra el cálculo de tiempo de carga de la batería a 2.57 horas y un tiempo de descarga de la batería de 6 horas, aplicando una iluminación de 18w, 4000lm. Vida útil 30 000 horas, y un ángulo de 30° de haz de luz.

Finalmente se determinó el costo de fabricación del diseño del mecanismo, que es la sumatoria de costos indirectos más costos directos, lo que representa un S/. 10,965.4 nuevos soles, y tomando como referencia la relación de 1,008w generado por día del mecanismo y 30, 240w por 30 días calendario.

VII. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones desarrolladas en el presente con motivo de la investigación realizada van dirigidas para los futuros investigadores.

Se recomienda seguir buscando energías alternativas, e innovando procedimientos con el fin de disminuir la contaminación generada por vapores de sodio o mercurio (lámparas tradicionales), y/o favorezcan a la disminución de costos de tarifa eléctrica.

Se recomienda también que este trabajo sea de guía para poder fabricar el material piezoeléctrico a una mayor escala, a fin de seguir buscando mejoras en el diseño y disminución de costos, sin alterar el diseño establecido de 6m largo por 4m de ancho.

Finalmente, se recomienda evaluar y medir constantemente los valores antes mencionados, para monitorear a corto y largo plazo; de esta manera evitamos que el diseño se deteriore o sufra de cualquier desperfecto, que mediante el mantenimiento y/o verificación preventiva se pueda descartar.

REFERENCIAS

ABED, A., REHMAN, H., QASEM, Y. and SHIHAB, E. Energy Optimization for Solar Street Lighting Systems, *Proceedings - 2020 6th International Conference on Electric Power and Energy Conversion Systems EPECS 2020* [en línea]. Octubre de 2020. [10 de abril de 2022]. Disponible en https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85099684309&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Energy+Optimization+for+Solar+Street+Lighting+Systems&sid=f6d4e29687c0ecf97d809c343d9d3ae3&sot=b&sdt=b&sl=68&s=TITLE-ABS-KEY%28Energy+Optimization+for+Solar+Street+Lighting+Systems%29&relpos=4&citeCnt=1&searchTerm=&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1.

ISBN: 978-172817546-1

ÁNGELES, Jorge; DE JESÚS, Juan y ROSALES, Sergio. Propuesta de alumbrado público por medio de celdas fotovoltaicas con luminarios tipo leds para la manga, municipio de la Yesca en el Estado de Nayarit. Tesis (TÍTULO DE

INGENIERO ELECTRICISTA). México: Repositorio Dspace [en línea]. Diciembre 2009. [Fecha de consulta: 12 de abril 2022]. Disponible en: <https://tesis.ipn.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/8955/PROPALUM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ARENAS-LÓPEZ, J.P. and BADAoui, M. Analysis of the offshore wind resource and its economic assessment in two zones of Mexico. *Sustainable Energy Technologies and Assessments* [en línea]. 2022, vol. 52.[10 de abril 2022]. Disponible en https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85123029203&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Analysis+of+the+offshore+wind+resource+and+its+economic+assessment+in+two+zones+of+Mexico&sid=8b13b0427b69a4e3123c791d0335af1d&sot=b&sdt=b&sl=104&s=TITLE-ABS-KEY%28Analysis+of+the+offshore+wind+resource+and+its+economic+assessment+in+two+zones+of+Mexico%29&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1.

ISSN: 22131388

BREZOCZKI, V.M. and FILIP, G.M. Aspects of the use solar energy valorification for industrial and public light area, *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* [en línea]. Enero 2020, vol. 749 n.º1 [Fecha de consulta: 21 de Abril de 2022]. Disponible en <https://www.proquest.com/docview/2562041491/EE738D697CAE446BPQ/1?accountid=37408>

ISSN: 17578981

CRIOLLO, N., P., MAKS Davis, M. and RODRÍGUEZ, A. Diseño de participación comunitaria para proyectos de energía fotovoltaica. *Estoa* [en línea]. Enero 2020,

vol. 9 nº17. [Fecha de consulta: 21 de Abril de 2022]. Disponible en <https://www.proquest.com/docview/2415856386/D65FAB9ABF0A4A7FPQ/1?accountid=37408>

ISSN:13907263

CRUZ, Diana y LÓPEZ, Francly. Diseño e implementación de energía solar fotovoltaica como alternativa para suministro de electricidad en la iluminación exterior del conjunto residencial Arboleda de San Carlos – Bogotá. Tesis (CIENCIAS ADMINISTRATIVAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y DE NEGOCIOS), *Bogotá: Repositorio Universidad Nacional Abierta y a Distancia* [en línea]. Septiembre 2018. [Fecha de consulta: 21 de Abril de 2022]. Disponible en <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/21453>

CUBAS, Fidel. Diseño de un sistema híbrido eólico fotovoltaico para el suministro de energía eléctrica en el caserío Tuco - Cajamarca. Tesis (Título en INGENIERÍA MECÁNICO ELECTRICISTA) *Pimentel: Repositorio Universidad Señor de Sipán* [en línea]. 2020. [Fecha de consulta: 22 de Abril de 2022]. Disponible en <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/9326>

DESHPANDE, T., DAS, S., CHAVAN, H., HANGLOO, A.K. and JADHAV, S. Solar Powered LED Street Lighting with Digital Control for Dimming operation. *2021 International Conference on Nascent Technologies in Engineering, ICNET 2021 - Proceedings 2021* [en línea]. Enero 2021. [Fecha de consulta: 20 de Abril de 2022]. Disponible en https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85112353308&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Solar+Powered+LED+Street+Lighting+with+Digital+Control+for+Dimming+operation&sid=647330bb88cacb74352a0a852585be3a&sot=b&sdt=b&sl=91&s=TITLE-ABS-KEY%28Solar+Powered+LED+Street+Lighting+with+Digital+Control+for+Dimming+operation%29&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1.

ISBN: 978-172819061-7

DVININ, D. and NIKOLAEVA, E. Comparative analysis of traditional and alternative energy in the Russian Federation. *E3S Web of Conferences 2020* [en línea]. Marzo de 2020, vol. 157.[10 de abril de 2022]. Disponible en https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85084107705&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Comparative+analysis+of+traditional+and+alternative+energy+in+the+Russian+Federation&sid=80ef24ad50ee58f883c86f8f07effb4e&sot=b&sdt=b&sl=99&s=TITLE-ABS-KEY%28Comparative+analysis+of+traditional+and+alternative+energy+in+the+Russian+Federation%29&relpos=0&citeCnt=2&searchTerm=&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1.

ISSN: 25550403

El Regional Piura. Super User.10 de Noviembre de 2021. Disponible en:<https://www.elregionalpiura.com.pe/index.php/region-piura/150-piura/53570-piura-prosigue-modernizacion-del-alumbrado-publico-con-luces-led>

ENOSA. Piura: En más de S/2 sube la tarifa de energía eléctrica en la región. El Tiempo. 05 de agosto 2021 [Fecha de consulta: 17 de Abril de 2022]. Disponible en: <https://eltiempo.pe/piura-electricidad-tarifa-2021-mp/>

FRANKLYN, K. and BAKER, E. Uncertainty analysis of the future cost of wind energy on climate change mitigation. *Climatic Change* [en línea]. Mayo de 2021. vol.166 n.º1-2. [18 de Abril de 2022]. Disponible en https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85105521777&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Uncertainty+analysis+of+the+future+cost+of+wind+energy+on+climate+change+mitigation&sid=659130f504db7a7e77fa853971ca45&sot=b&sdt=b&sl=98&s=TITLE-ABS-KEY%28Uncertainty+analysis+of+the+future+cost+of+wind+energy+on+climate+change+mitigation%29&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1.

ISSN: 01650009

GAJIC, A., STEVANOVIC, V., PEJOVIC, S. and KARNEY, B. Hydro storage reduces electricity costs and keep wind and solar unpolluted. *IOP Conference Series. Earth and Environmental Science* [en línea]. Marzo de 2019. vol. 240, n.º8. [13 de Abril de 2022]. Disponible en <https://www.proquest.com/docview/2557594371/AAFB082F957F4B94PQ/1?accountid=37408>

GALVEZ, Oscar. Diseño de un sistema híbrido fotovoltaico-biodigestor de 15kW para generar energía eléctrica en el caserío Pósope Bajo-Pátapo. Tesis (Título de INGENIERO MECÁNICO ELÉCTRICO). *Chichayo: Repositorio Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo* [en línea].2018. [Fecha de consulta:21 de Abril de 2022]. Disponible en <https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/1763>

GONZALES , Marvin. Análisis Técnico Económico del Cambio de Artefactos de Alumbrado Público Convencional por Artefactos Tipo Led alimentados con Sistema Fotovoltaico en la ciudad de Chulucanas – Morropón – Piura. Tesis (Título en INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA) *Lambayeque: Repositorio Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”* [en línea]. 2018. [13 de Abril de 2022]. Disponible en <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/2366/BC-TESTMP-1245.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

GUERRERO SANTANA, Gustavo Leonardo y CATAGUA MERA, Kevin David. Sistema de alumbrado publico aplicado mediante energía renovable para la comuna Masa 2 , Golfo de Guayaquil. Tesis (Título de Ingenieria Electrica). *Guayaquil: Repositorio Universidad Politecnica Salesiana* [en línea]. 2021. [12 de Abril de 2022]. Disponible en <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19744/1/UPS-GT003112.pdf>

HAMLEHDAR, M., YOUSEFI, H., NOOROLLAHI, Y. and MOHAMMADI, M. Energy recovery from water distribution networks using micro hydropower: A case study in Iran. *Energy* [en línea]. 2022, vol. 252. [10 de abril 2022]. Disponible en https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85128505498&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Energy+recovery+from+water+distribution+networks+using+micro+hydro+power%3a+A+case+study+in+Iran.&sid=c17c71ff3e7af94acfac49d33be913f2&sot=b&sdt=b&sl=109&s=TITLE-ABS-KEY%28Energy+recovery+from+water+distribution+networks+using+micro+hydro+power%3a+A+case+study+in+Iran.%29&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1.

ISSN: 03605442

HARO, Hamilton. Diseño de un sistema de energía fotovoltaica para el suministro de energía eléctrica al pabellón 'A' de la Universidad César Vallejo, Piura. Tesis (Titulo en Ingeniería Industrial), *Piura: Repositorio Universidad César Vallejo* [en línea]. 2018. [13 de Abril de 2022]. Disponible en <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/2366/BC-TES-TMP-1245.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología De La Investigación. *México D.F.: McGraw-Hill* [en línea]. 2014, 6 a. ed. [12 de Abril de 2022]. Disponible en <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

ISBN: 978-1-4562-2396-0

HUBKA, V. and EDER, W.E. Theory of Technical Systems, A Total Concept Theory for Engineering Design. [en línea] *2.a ed. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg and New York* . July 1988 [Fecha de consulta: 15 de abril de 2022]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/37068328_Theory_of_Technical_Systems_A_Total_Concept_Theory_for_Engineering_Design
ISBN: 3-540-17451-6, 0-387-17451-6

IBRAHIM, M.M., ELWANY, A.M. and ELANSARY, L.K. Sustainable technical design and economic–environmental analysis of SMART solar street lighting system in Giza City, Egypt. *International Journal of Energy and Environmental Engineering* [en línea]. Diciembre 2021, vol.12, n.º4. [Fecha de consulta: 21 de Abril de 2022] Disponible en https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85107855901&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Sustainable+technical+design+and+economic%e2%80%93environmental+analysis+of+SMART+solar+street+lighting+system+in+Giza+City%2cEgypt.&sid=4914ef8c208d8474cbb310eca6a37ad9&sot=b&sdt=b&sl=138&s=TITLE-ABS-KEY%28Sustainable+technical+design+and+economic%e2%80%93environmental+analysis+of+SMART+solar+street+lighting+system+in+Giza+City%2cEgypt.%29&relpos=0&citeCnt=1&searchTerm=&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1

ISSN: 20089163

JARA, Caro. Difusión Del Balance Nacional De La Energía [en línea]. Plataforma única del Estado. 20 de diciembre de 2018. [Fecha de consulta: 14 de abril 2022]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/regionpiura-drem/noticias/618356-difusion-del-balance-nacional-de-la-energia>

Ley Universitaria N° 30220. Diario oficial El Peruano, Lima, Perú, 9 de julio de 2014.

LYASHENKO, Y.M., PRUDII, A.V. and MENSHENIN, S.E.. Kinematic study of a road power generator for the port transport network. *Journal of Physics: Conference Series 2021* [en línea]. Junio - Noviembre 2021, Vol. 2061, n.º1. [10 de abril de 2022]. Disponible en https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85119531208&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Kinematic+study+of+a+road+power+generator+for+the+port+transport+network&sid=89feb35e192630d466bb6a0456e77621&sot=b&sdt=b&sl=87&s=TITLE-ABS-KEY%28Kinematic+study+of+a+road+power+generator+for+the+port+transport+network%29&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1.

ISSN: 17426588

MANSOURI, A., KRIM, F., & KHOUNI, Z. Design of a prototypical dual-axis tracker solar panel controlled by geared dc servomotors. *Scientia Iranica* [en línea]. Noviembre - Diciembre 2018, vol.25. [Fecha de consulta:18 de Abril de 2022]. Disponible en https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85059161153&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Design+of+a+prototypical+dual-axis+tracker+solar+panel+controlled+by+geared+dc+servomotors.&sid=5e84c541e1d5f1a7f82e80b58d56bc91&sot=b&sdt=b&sl=106&s=TITLE-ABS-KEY%28Design+of+a+prototypical+dual-axis+tracker+solar+panel+controlled+by+geared+dc+servomotors.%29&relpos=0&citeCnt=2&searchTerm=&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1.

ISSN:10263098

MENDIETA,Diana and ESPARCIA, Javier. La política de energía eólica y sus efectos sobre el desarrollo local. Un análisis a partir del sistema de actores (Loja, Ecuador). *Anales de Geografía de la Universidad Complutense* [en línea]. Mayo - Diciembre de 2020. [15 de Abril de 2022] Disponible en <https://revistas.ucm.es/index.php/AGUC/article/view/69333/4564456553731>

ISSN: 0211-9803

MENDOZA, Paul. Diseño de generador hidroeléctrico portable para zonas rurales. Tesis (Título de Ingeniero Mecatrónico). *Lima: Repositorio Pontificia Universidad Católica del Perú* [en línea]. 2017.[Fecha de consulta: 18 de Abril de 2022].

Disponible en:
[https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/9466/MENDOZA_PAUL_GENERADOR_HIDROEL%
c3%89CTRICO_PORTABLE_RURALES.p
df?sequence=1&isAllowed=y](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/9466/MENDOZA_PAUL_GENERADOR_HIDROEL%c3%89CTRICO_PORTABLE_RURALES.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

MONTAÑO, Edgar. Diseño conceptual y análisis tecno - económico de una biorrefinería para la producción de biogás y biometano a partir de nopal. Tesis (Maestría en Ciencias en Ingeniería Química). *Morelia: Repositorio de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo* [en línea]. 2021. [Fecha de consulta: 20 de Abril 2022]. Disponible en:
http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/bitstream/handle/DGB_UMICH/4930/FIQ-M-2021-0434.pdf?sequence=1&isAllowed=y

NANGIA, O.P. Clean energy transition: a resilient move with strategic growth. *Energy Future* [en línea]. Octubre - Diciembre 2018 vol. 7,n.º1. [16 de Abril de 2022]. Disponible en
[https://www.proquest.com/docview/2376225251/42951E282D204E77PQ/1?accou
ntid=374087](https://www.proquest.com/docview/2376225251/42951E282D204E77PQ/1?accountid=374087) ISSN: 22787186

NIEBUHR, C., VAN DIJK, M., & BHAGWAN, J. Development of a design and implementation process for the integration of hydrokinetic devices into existing infrastructure in south africa. *Water S. A.* [en línea]. Julio 2019, vol.45, n.º3. [Fecha de consulta: 19 de Abril de 2022]. Disponible en
[https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-
85070571360&origin=resultslist&sort=plf-
f&src=s&st1=Development+of+a+design+and+implementation+process+for+the+i
ntegration+of+hydrokinetic+devices+into+existing+infrastructure+in+south+africa.
&sid=6914a1ca78820e45d28bb171bea10505&sot=b&sdt=b&sl=155&s=TITLE-
ABS-
KEY%28Development+of+a+design+and+implementation+process+for+the+integr
ation+of+hydrokinetic+devices+into+existing+infrastructure+in+south+africa.%29&
relpos=0&citeCnt=4&searchTerm=&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DET
AILS_EXPORT:1.](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85070571360&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Development+of+a+design+and+implementation+process+for+the+i+ntegration+of+hydrokinetic+devices+into+existing+infrastructure+in+south+africa.&sid=6914a1ca78820e45d28bb171bea10505&sot=b&sdt=b&sl=155&s=TITLE-ABS-KEY%28Development+of+a+design+and+implementation+process+for+the+integr+ation+of+hydrokinetic+devices+into+existing+infrastructure+in+south+africa.%29&relpos=0&citeCnt=4&searchTerm=&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1)

ISSN:037847381

NORTON, Robert. Diseño de maquinaria [en línea]. 4.ed. McGraw Hill. 1992. [Fecha de consulta: 21 de abril 2022]. Disponible en:
[https://lsbunefm.files.wordpress.com/2018/10/disec3b1o-de-maquinaria-robert-
l-norton-4.pdf](https://lsbunefm.files.wordpress.com/2018/10/disec3b1o-de-maquinaria-robert-l-norton-4.pdf)

ISBN: 0-07-312158-4

OCANA, Miguel, A., GAGO-CALDERON, A. and DIAZ, Andres, J.R. Experimental Outdoor Public Lighting Installation Powered by a Hydraulic Turbine Installed in the Municipal Water Supply Network. *Water (Switzerland)* [en línea]. Marzo 2022. vol. 14 n.º5. [Fecha de consulta: 20 de Abril del 2022]. Disponible en
[https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-
85125358342&origin=resultslist&sort=plf-
f&src=s&st1=Experimental+Outdoor+Public+Lighting+Installation+Powered+by+a](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85125358342&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Experimental+Outdoor+Public+Lighting+Installation+Powered+by+a)

[+Hydraulic+Turbine+Installed+in+the+Municipal+Water+Supply+Network&sid=884a01d41e98208c85e9db74693243f7&sot=b&sdt=b&sl=143&s=TITLE-ABS-KEY%28Experimental+Outdoor+Public+Lighting+Installation+Powered+by+a+Hydraulic+Turbine+Installed+in+the+Municipal+Water+Supply+Network%29&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1](#)

OCHOA, Katherine. Diseño y simulación de un secador de gramíneas mediante la implementación de colectores solares. Tesis (Título de Ingeniero Mecánico). *Quevedo - Los Ríos: Repositorio Universidad Técnica Estatal de Quevedo* [en línea]. 2021. [Fecha de consulta: 22 de abril 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6134/1/T-UTEQ-064.pdf>

OFICINA GENERAL DE COMUNICACIONES – SUNARP. 8 de enero de 2020. Disponible en: <https://www.sunarp.gob.pe/PRENSA/inicio/post/2020/01/08/sunarp-numero-de-autos-que-circulan-en-el-pais-acumula-una-decada-de-crecimiento-continuo>

OJEDA, Esteban. Diseño de instalación de baldosas piezoeléctricas para iluminar multicancha en la sede Viña del Mar. Tesis (Título de Ingeniería Mecánica). *Chile: Repositorio Universidad Técnica Federico Santa María* [en línea]. 2019. [14 de Abril de 2022] Disponible en: <https://repositorio.usm.cl/bitstream/handle/11673/48052/3560901064652UTFSM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

OREJON, R.D., DIAZ, Andres, J.R. and GAGO, A. Autonomous photovoltaic led urban street lighting: Technical, economic, and social viability analysis based on a case study. *Sustainability (Switzerland)* [en línea]. Noviembre 2021. vol. 13 n.º21. [19 de Abril de 2022]. Disponible en https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85118223519&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Autonomous+photovoltaic+led+urban+street+lighting%3a+Technical%2c+economic%2c+and+social+viability+analysis+based+on+a+case+study.&sid=3cc7f0c20f2ba8cea7c4ad315bf9e8e8&sot=b&sdt=b&sl=139&s=TITLE-ABS-KEY%28Autonomous+photovoltaic+led+urban+street+lighting%3a+Technical%2c+economic%2c+and+social+viability+analysis+based+on+a+case+study.%29&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1

ISSN: 20711050

PAHL, Gerhard y BEITZ, Wolfgang. Diseño de ingeniería: un enfoque sistemático. *Londres/Berlín y Nueva York, Design Council/Springer-Verlag* [en línea]. January 1988, vol. 89, 418 p. [Fecha de consulta: 13 de Abril 2022]. Disponible en: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1988STIA...8947350P/abstract>

PAVLAKOVIČ, B., ANDREA, O., VASIĆ BOJANA, JELENA, J. and ŠPRAJC POLONA. Small hydropower plants in Western Balkan countries: status,

controversies and a proposed model for decision making. *Energy, Sustainability and Society* [en línea]. Febrero de 2022, vol.12, n.º1.[Fecha de consulta: 10 de abril de 2022]. Disponible en https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85125018929&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Small+hydropower+plants+in+Western+Balkan+countries%3a+status%2ccontroversies+and+a+proposed+model+for+decision+making.&sid=b192ee4d55dee2e6e75adf3139981e36&sot=b&sdt=b&sl=131&s=TITLE-ABS-KEY%28Small+hydropower+plants+in+Western+Balkan+countries%3a+status%2c+controversies+and+a+proposed+model+for+decision+making.%29&relpos=0&citeCnt=1&searchTerm=&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1.

ISSN: 21920567

PEÑA, A.T.D., QUEZON, C.F. and FELICIANO, C.Q. Automated solar powered street lighting system with super capacitors. *Edelweiss Applied Science and Technology* [en línea]. 2020, vol 4. n.º1. [Fecha de consulta: 23 de Abril de 2022]. Disponible en https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85090867513&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Automated+solar+powered+street+lighting+system+with+super+capacitors&sid=0b4334816d641d9b4f3aea6f3830afed&sot=b&sdt=b&sl=83&s=TITLE-ABS-KEY%28Automated+solar+powered+street+lighting+system+with+super+capacitors%29&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1

ISSN:25768484

PETIDIS, I., ARYBLIA, M., DARAS, T. and TSOUTSOS, T. Energy saving and thermal comfort interventions based on occupants' needs: A students' residence building case. *Energy and Buildings* [en línea]. Septiembre 2018, vol 174. [Fecha de consulta: 18 de Abril de 2022]. Disponible en https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85049943191&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Energy+saving+and+thermal+comfort+interventions+based+on+occupants%e2%80%99+needs%3a+A+students%e2%80%99+residence+building+case&sid=5d05459332ddc62f3ecad9a49c7d15ec&sot=b&sdt=b&sl=125&s=TITLE-ABS-KEY%28Energy+saving+and+thermal+comfort+interventions+based+on+occupants%e2%80%99+needs%3a+A+students%e2%80%99+residence+building+case%29&relpos=0&citeCnt=22&searchTerm=&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1

ISSN:03787788

POULIN y GIBB. Mercurio: evaluación de la carga de morbilidad ambiental a nivel nacional. *Ginebra: Organización Mundial de la Salud. nal. Ginebra: Organización Mundial de la Salud* [en línea]. 2008 [Fecha de consulta: 20 de Abril de 2022]. Disponible en:

<https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/Kawsaypacha/article/download/21780/21299/>

PUNTES, Jair y MANCIPE, Rodrigo. Diseño de un sistema de generación de energía eléctrica hasta 150 W a partir de una máquina multifuncional para gimnasio. Tesis (Título en Ingeniería electromecánica). *Bogotá: Repositorio Universidad Antonio Nariño [en línea]*. 2020. [Fecha de consulta: 20 de Abril de 2022]. Disponible en:
<http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/3081/7/2020JairPuentesyRodri goMancipe.pdf>

Rekutov, O., Surkov, M., Lyapunov, D., Muravlev, A., Pravikova, A., Yudintsev, A., Pchelnikov, V. Simulators for designing energy-efficient power supplies based on solar panels. *Energies [en línea]*. Abril 2022, vol. 15, n.º7. [Fecha de consulta. 17 de Abril 2022]. Disponible en https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85127781482&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Simulators+for+designing+energy-efficient+power+supplies+based+on+solar+panels&sid=7ec4231c5854bebaeae0f22c0816c1c8&sot=b&sdt=b&sl=93&s=TITLE-ABS-KEY%28Simulators+for+designing+energy-efficient+power+supplies+based+on+solar+panels%29&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1

ISSN:19961073

RESOLUCIÓN DE CONSEJO UNIVERSITARIO N° 0262-2020/UCV. Página Oficial de la Universidad César Vallejo - Trujillo, Perú, 28 de agosto de 2020.

REYES, Faustino. Diseño de un sistema solar fotovoltaico autónomo para generar energía eléctrica y suministrar al caserío granja sasape fundo Aguinaga Túcume Lambayeque. Tesis (Título en Ingeniero Mecánico Electricista). *Chiclayo: Repositorio Universidad César Vallejo [en línea]*. 2020. [14 de abril de 2022]. Disponible en https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/50748/Reyes_IFR-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

RIVERA, Juan. Diseño de un sistema híbrido eólico solar para la generación de energía eléctrica para el Caserío Virgen Del Carmen distrito y provincia de Jaén departamento de Cajamarca. Tesis (Título en Ingeniería Mecánica y Eléctrica). *Lambayeque: Repositorio Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo [en línea]*. 2019. [Fecha de consulta: 19 de Abril de 2022]. Disponible en <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/3111>

REVISTA Digital de la Cámara de Comercio de Lima [en línea]. Lima. 15 de Marzo del 2022. [Fecha de consulta: 19 de abril de 2022]. Disponible en: <https://lacamara.pe/economia-peruana-crecio-286-en-enero-del-2022/>

ROGA, S., BARDHAN, S., KUMAR, Y. and DUBEY, S.K. Recent technology and challenges of wind energy generation: A review. *Sustainable Energy Technologies and Assessments [en línea]*. 2022, vol. 52. [Fecha de consulta: 22 de Abril de 2022].

Disponible en https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85129640977&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Recent+technology+and+challenges+of+wind+energy+generation%3a+A+review.&sid=2efbc3c2a9b6253aab41043a3c5e9d71&sot=b&sdt=b&sl=84&s=TITLE-ABS-KEY%28Recent+technology+and+challenges+of+wind+energy+generation%3a+A+review.%29&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1

ISSN:22131388

RUIZ, Milton. Diseño de un sistema eólico para suministrar energía eléctrica al puesto de salud laguna humana- Salas 2018. Tesis (Título en Ingeniería Mecánico Electricista). Chiclayo: Repositorio Universidad Cesar Vallejo [en línea]. 2018. [Fecha de consulta: 22 de abril 2022]. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/26954/Ruiz_CMH.pdf?sequence=4&isAllowed=y

SANCHEZ, Gorginho. Sistema fotovoltaico conectado a la red para el centro de salud "El Arenal" en el centro poblado El Arenal, distrito El Arenal, Paita – Piura. Tesis (Título en Ingeniería Mecánico Electricista). *Lambayeque: Repositorio Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo [en línea]*. 2019. [Fecha de consulta: 23 de Abril de 2022]. Disponible en <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/8040/BC-4442%20SANCHEZ%20MIRANDA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

SAMPLE, Scott. Analyzing Data Using Excel. Washington, *EE.UU. Microsoft Corporation* [en línea], 2000. [Fecha de consulta: 22 de abril 2022]. Disponible en: <https://support.microsoft.com/en-us/office/analyze-data-in-excel-3223aab8-f543-4fda-85ed-76bb0295ffc4>

SATPUTE, P., PUNEKAR, R.M. and SHENDE, A. Approach for Industrial Design and Evaluation of Product-Integrated Solar Photovoltaic (PIPV) Products. [en línea]. Mayo 2021, vol 223. [Fecha de consulta: 17 de Abril]. Disponible en https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-16-0084-5_41

ISBN:978-981-16-0084-5

SUNDARAM, A., ALMOBASHER, L., AL-EID, M., BAZROON, M. and ABOHASSON, A. Implementation of a highway wind power generation using vertical axis wind turbine to automatically power a street lamp. *Wind Engineering* [en línea]. Octubre 2021, vol.45, n.º5. [Fecha de consulta: 18 de Abril de 2022]. Disponible en <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85095938226&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Implementation+of+a+highway+wind+power+generation+using+vertical+axis+wind+turbine+to+automatically+power+a+street+lamp&sid=9576673c6c6f3a7245c638cd5ff7ac31&sot=b&sdt=b&sl=134&s=TITLE-ABS-KEY%28Implementation+of+a+highway+wind+power+generation+using+vertical+axis+wind+turbine+to+automatically+power+a+street+lamp%29&relpos=0&citeCnt>

[=0&searchTerm=&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1.](#)
ISSN:0309524X

SUTOPO, W., MARDIKANINGSIH, I.S., ZAKARIA, R. and ALI, A. A modelo a mejorar la implementación normas de calle Encendiendo establecido ensolar energía:Acaso de estudio. *Energies* [en línea]. Enero - Febrero 2020, vol. 13, n.º3. [10 de abril de 2022]. Disponible en https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85079094012&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=A+model+to+improve+the+implementation+standards+of+street+lighting+based+on+solar+energy&sid=3aa24b8d1bbd4b4da26b9c9d348830e7&sot=b&sdt=b&sl=103&s=TITLE-ABSKEY%28A+model+to+improve+the+implementation+standards+of+street+lighting+based+on+solar+energy%29&relpos=0&citeCnt=12&searchTerm=&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1.

ISSN:19961073

THÜR, A., CALABRESE, T. and STREICHER, W. Smart grid and PV driven ground heat pump as thermal battery in small buildings for optimized electricity consumption. *Solar Energy* [en línea]. Noviembre de 2018, vol.174.[11 de abril 2022]. Disponible en https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85053337827&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Smart+grid+and+PV+driven+ground+heat+pump+as+thermal+battery+in+small+buildings+for+optimized+electricity+consumption.&sid=2eb5ce359bb0bcf762d221ba4c3dfaec&sot=b&sdt=b&sl=133&s=TITLE-ABS-KEY%28Smart+grid+and+PV+driven+ground+heat+pump+as+thermal+battery+in+small+buildings+for+optimized+electricity+consumption.%29&relpos=0&citeCnt=18&searchTerm=&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1.

ISSN: 0038092X

VALINEJADSHOUBI, M., GHANIZADEHGRAYLI, M. and HEIDARI, S. Modeling and fabrication of a kinetic solar energy-absorbing window as a green idea for sustainable future buildings. *Journal of Green Building* [en línea]. 2018, vol. 13, n.º2. [Fecha de consulta: 19 de Abril de 2022]. Disponible en https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85051750668&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Modeling+and+fabrication+of+a+kinetic+solar+energy-absorbing>window+as+a+green+idea+for+sustainable+future+buildings&sid=023b6a6c25a8dc59c87d78ea5233daf4&sot=b&sdt=b&sl=131&s=TITLE-ABS-KEY%28Modeling+and+fabrication+of+a+kinetic+solar+energy-absorbing>window+as+a+green+idea+for+sustainable+future+buildings%29&relpos=0&citeCnt=3&searchTerm=&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1.

ISSN: 15526100

YOUSEFI, H. and GHODUSINEJAD, M.H. Feasibility study of a hybrid energy system for emergency off-grid operating conditions. *Majlesi Journal of Electrical Engineering* [en línea]. Setiembre de 2017, vol.11.[10 de abril de 2022]. Disponible en https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85032212695&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Feasibility+study+of+a+hybrid+energy+system+for+emergency+off-grid+operating+conditions&sid=879e82affa49ebfbb128330ba0adcc8a&sot=b&sdt=b&sl=102&s=TITLE-ABS-KEY%28Feasibility+study+of+a+hybrid+energy+system+for+emergency+off-grid+operating+conditions%29&relpos=0&citeCnt=5&searchTerm=&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1.

ISSN: 2345377X

ZHANG, D., LI, Y. and CHIN, K. Photovoltaic technology assessment based on cumulative prospect theory and hybrid information from sustainable perspective. *Sustainable Energy Technologies and Assessments* [en línea]. 2022, vol. 52. [10 de abril 2022]. Disponible en https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85126626588&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Photovoltaic+technology+assessment+based+on+cumulative+prospect+theory+and+hybrid+information+from+sustainable+perspective&sid=d771ef66aee88125ca6a53eeefc6c445&sot=b&sdt=b&sl=137&s=TITLE-ABS-KEY%28Photovoltaic+technology+assessment+based+on+cumulative+prospect+theory+and+hybrid+information+from+sustainable+perspective%29&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1.

ISSN: 22131388

ANEXOS

Anexo N°01. Matriz de Operacionalización

VARIABLE		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	NIVEL DE MEDICIÓN (ESCALA)
INDEPENDIENTE	Diseño de un mecanismo para generar energía eléctrica	<p>"El diseño mecánico de una máquina es el proceso de selección de componentes mecánicos para conjuntarlos y lograr la función deseada. Dichos elementos deben ser compatibles, y acoplarse bien entre sí, de forma segura, funcional y confiable. El diseñador no solo debe considerar el desempeño, sino también los elementos con que debe interactuar". (Mott, 2006).</p> <p>La problemática energética mundial, la finitud de las fuentes fósiles y su impacto al medio ambiente, el autor concluye que, la estructura energética mundial no es sustentable y requiere un cambio de paradigma energético, basado en la eficiencia energética y uso de fuentes alternas como las energías limpias. (Estrada, 2013, p.75)</p>	<p>En el modelo de Pahl y Beitz (1988). "La primera etapa de especificaciones conduce a un conjunto de diseños preliminares que son refinados en características estructurales, funcionamiento, energía, materiales y formas".</p>	Especificaciones	<p>Peso Maximo Soportado (toneladas= Tn)</p> <p>Cantidad de Lumenes (Lumen = lm)</p>	Razón
			<p>En el modelo de Hubka, V. and Eder, W.E. (1988). "La estructura funcional son las especificaciones técnicas, órganos, relaciones y distribución de componentes y estructuras".</p>	Funcional	Número de alternativas	
			<p>El modelo de ARCHER (1963) "Se presentan las propuestas seleccionadas al cliente para qué acompañado del equipo de diseño se evalúen y se defina una idea final".</p>	Alternativas	Evaluación de Alternativas	
			<p>Robert Norton (1991) menciona que "Este paso en general incluye la creación de un conjunto completo de dibujos de ensamble detallados, o archivos de diseño asistido por computadora (CAD), por cada pieza utilizada en el diseño. Cada dibujo detallado debe especificar todas las dimensiones y las especificaciones de material necesarias para fabricar la pieza. Con estos dibujos (o archivos CAD) se debe construir un modelo (o modelos) de prototipos para experimentos físicos.</p>	Detalle	Material y equipos empleados	
					Dimensiones del mecanismo (metros = m)	
					Tiempo de carga de la batería (Tc= Cb / Cm)	
					Voltaje generado (V= I x R)	
<p>Edward Menesby (2013). El costo se define como la medición en términos monetarios, de la cantidad de recursos usados para algún propósito u objetivo, tal como un producto comercial ofrecido para la venta general o un proyecto de construcción. Los recursos emplean materia prima, materiales de empaque. Horas de mano de obra trabajada, prestaciones, personal asalariado de apoyo, suministros y servicios comprados y capital atado en inventario, terrenos edificios y equipo".</p>	Costo	Costos directos de producción (Cdp)				
Costos indirectos de producción (Cip)						

DEPENDIENTE	Alumbrado público	<p>Didar Tukymbekov, Ahmet Saymbetov, Madiyar Nurgaliyev, Nurzhigit Kuttybay, Gulbakhar Dosymbetova, Yeldos Svanbayev (2021), se caracterizan por un alto nivel de consumo de energía en comparación con los sistemas inteligentes automatizados que ofrecen diferentes modos de operación según el tráfico y la carga del sistema de energía.</p>	<p>Ntafos (1992),” Se denomina visibilidad de alcance limitado y añade una restricción a la distancia máxima de iluminación desde un determinado punto”.</p>	Iluminación	<p>Tiempo de descarga de la batería ($W_b / W_m = h$)</p>	Razón
-------------	-------------------	--	--	-------------	--	-------

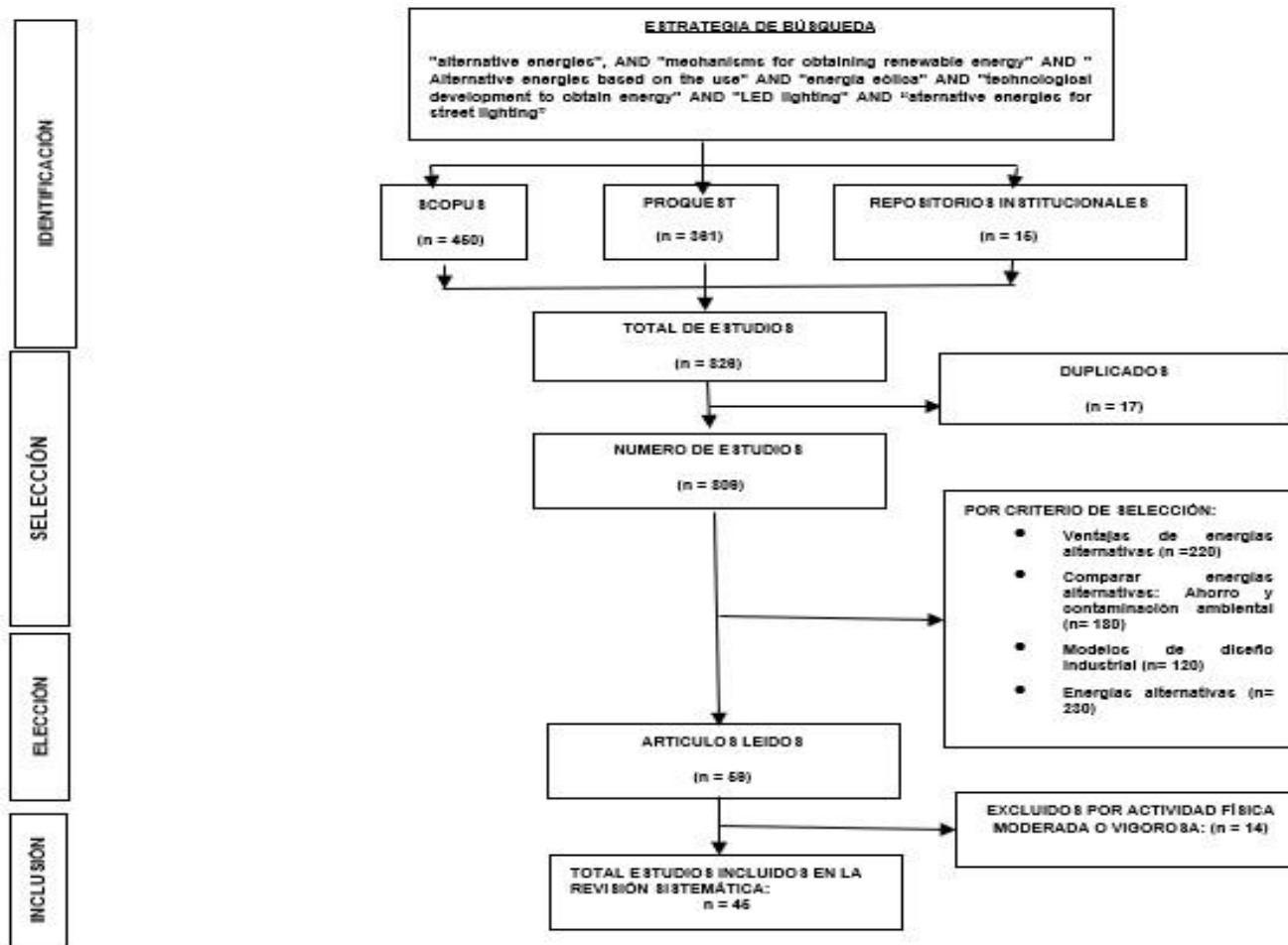
Fuente: Elaboración propia

Anexo N°02. Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA	
PREGUNTAS	OBJETIVOS
GENERAL	
¿Cuál sería el mecanismo que permita generar energía eléctrica y su uso en el alumbrado público?	Diseñar un mecanismo que permita generar energía eléctrica y su uso en el alumbrado público
ESPECIFICOS	
¿Cuáles serían las especificaciones del diseño del mecanismo?	Determinar las especificaciones del diseño del mecanismo
¿Cuál sería la estructura funcional para el diseño del mecanismo?	Elaborar la estructura funcional para el diseño del mecanismo.
¿Cuál sería la alternativa correcta para el diseño del mecanismo que permita generar energía?	Evaluar la alternativa de diseño para el mecanismo que permita generar energía.
¿Cuál sería el detalle de construcción del mecanismo que permita generar energía?	Diseñar el detalle de construcción del mecanismo que permita generar energía
¿Cuál sería el costo de fabricación del diseño del mecanismo?	Determinar el costo de fabricación del diseño del mecanismo

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°03. Estrategias de búsqueda



Fuente: Elaboración propia

Anexo N°04. Antecedentes investigados a nivel nacional e internacional

N°	TITULO	AUTOR (ES)	AÑO	TIPO DE INVESTIGACION	DISEÑO DE INVESTIGACION	PAIS	VENTAJAS	HERRAMIENTAS DE CONTROL	MATERIALES	ENERGIAS ALTERNATIVAS UTILIZADAS
1	Estudio cinemático de un generador de energía vial para la red de transporte portuario	Lyashenko, YM , Prudii, AV , Menshenin, SE	2021	Cuantitativa	Experimental	Rusia	Social	Tabla de datos	Mecánicos	Electromecánica
2	Un modelo para mejorar los estándares de implementación del alumbrado público basado en energía solar: Un caso de estudio	Sutopo, W., Mardikaningsih, IS, Zakaria, R., Ali, A.	2020	Cuantitativa	Experimental	Indonesia	Económica	Cuadros de evaluación	Eléctricos	Solar
3	Análisis comparativo de tradicional y alternativa energía en la Federación Rusa	DVININ, D. and NIKOLAEVA, E.	2017	Cuantitativa	Experimental	Rusia	Ambiental	Cuadros de evaluación	Hidráulicos	Hidroeléctrica
4	Impacto del cambio climático en la energía de respaldo y las necesidades de almacenamiento en los sistemas de energía dominados por el viento en Europa	WEBER, J., J.W. REYERS, M., MOEMKEN, J., HOPPE, C., PINTO, J.G. and WITTHAUT, D.	2018	Cualitativa	No experimental	Alemania	Ambiental	Histograma	Mecánicos	Eólica
5	Pequeñas centrales hidroeléctricas en los países de los Balcanes Occidentales: situación, controversias y modelo propuesto para la toma de decisiones	Pavlakovič, B. , Okanovic, A. , Vasić, B. , Jesic, J. , Šprajc, P.	2022	Cuantitativa	Experimental	Serbia	Social	Histograma	Hidráulicos	Hidroeléctrica

6	Sistema de alumbrado público aplicado mediante energía renovable para la comuna Masa 2 , Golfo de Guayaquil	GUERRERO SANTANA, Gustavo Leonardo y CATAGUA MERA, Kevin David.	2021	Cuantitativa	Experimental	Ecuador	Social	Tabla de datos	Eléctrico	Solar
7	Optimización de energía para energía solar Calle Encendiendo Sistemas	ABED, A., REHMAN, H., QASEM, Y. and SHIHAB, E.	2020	Cualitativa	No experimental	España	Social	Gráficos	Eléctrico	Solar
8	Energía Recuperación de redes de distribución de agua utilizando micro energía hidroeléctrica: un estudio de caso en Irán	HAMLEHDAR, M., YOUSEFI, H., NOOROLLAHI, Y. and MOHAMMADI, M.	2022	Cuantitativa	No experimental	Irán	Económica	Tabla de datos	Hidráulicos	Hidroeléctrica
9	Evaluación de tecnología fotovoltaica basada en teoría de prospectiva acumulada e información híbrida desde una perspectiva sostenible	ZHANG, D., LI, Y. and CHIN, K.	2022	Cuantitativa	No experimental	China	Social	Tabla de datos	Eléctrico	Solar
10	Análisis del recurso eólico marino y su valoración económica en dos zonas de México	ARENAS-LÓPEZ, J.P. and BADAQUI, M.	2022	Cuantitativa	No experimental	México	Económica	Histograma	Eléctrico	Eólico
11	Análisis Técnico Económico del Cambio de Artefactos de Alumbrado Público Convencional por Artefactos Tipo Led alimentados con Sistema Fotovoltaico en la ciudad de Chulucanas – Morropón – Piura.	GONZALES MESTANZA, Marvin Alex	2018	Cuantitativa	No Experimental	Perú	Social	Tabla de datos	Eléctrico	Solar
12	Estudio de factibilidad de un híbrido energía sistema para condiciones de funcionamiento fuera de la red de emergencia	YOUSEFI, H. and GHODUSINEJAD, M.H	2017	Cuantitativa	No experimental	Irán	Ambiental	Tabla de datos	Eléctrico	Solar

13	Elegante red y fotovoltaica impulsado tierra calor bomba como térmico batería en pequeña edificios por optimizado electricidad consumo	THÜR, A., CALABRESE, T. and STREICHER, W.	2018	Cuantitativa	No experimental	Australia	Económica	Tabla de datos	Eléctrico	Solar
14	Diseño de un sistema de energía fotovoltaica para el suministro de energía eléctrica al pabellón 'A' de la Universidad César Vallejo Piura	HARO SANCHEZ, Hamilton Javier	2018	Cuantitativa	No Experimental	Perú	Económica	Tabla de datos	Eléctrico	Solar
15	Diseño de un sistema solar fotovoltaico autónomo para generar energía eléctrica y suministrar al caserío granja sasape fundó Aguinaga Túcume Lambayeque	REYES INOÑAN, Faustino Ruben	2020	Cuantitativa	No Experimental	Perú	Social	Gráficos	Eléctrico	Solar
16	La política de energía eólica y sus efectos sobre el desarrollo local. Un análisis a partir del sistema de actores (Loja, Ecuador)	DIANA MENDIETA VICUÑA and JAVIER ESPARCIA PÉREZ	2020	Cuantitativa	Experimental	Ecuador	Económica	Tabla de datos	Eléctrico	Eólica
17	TRANSICIÓN DE ENERGÍA LIMPIA: UN MOVIMIENTO RESILIENTE CON CRECIMIENTO ESTRATÉGICO	NANGIA, O.P.	2018	Cualitativa	No Experimental	India	Ambiental	Histograma	Eléctrico	Solar
18	DISEÑO DE INSTALACIÓN DE BALDOSAS PIEZOELÉCTRICAS PARA ILUMINAR MULTICANCHA EN LA SEDE VIÑA DEL MAR	OJEDA OJEDA, Esteban Andres	2019	Cuantitativa	Experimental	Chile	Ambiental	Tabla de datos	Hidráulica	Hidroeléctrica
19	El almacenamiento hidroeléctrico reduce los costos de electricidad y mantiene la energía eólica y solar sin contaminación	GAJIC, A., STEVANOVIC, V., PEJOVIC, S. and KARNEY, B	2019	Cuantitativa	Experimental	Serbia	Económica	Gráficos	Hidráulico	Hidroeléctrica

20	Análisis de incertidumbre del coste futuro de la energía eólica en la mitigación del cambio climático	FRANKLYN, K. and BAKER, E.	2021	Cuantitativa	No experimental	Paris	Económica	Cuadro de evaluación	Mecánicos	Eólica
21	Alumbrado público urbano autónomo fotovoltaico led: análisis de viabilidad técnica, económica y social a partir de un estudio de caso	OREJON-SANCHEZ, R.D., ANDRES-DIAZ, J.R. and GAGO-CALDERON, A	2021	Cuantitativa	No experimental	España	Económica	Gráficos	Eléctrico	Solar
22	Instalación Experimental de Alumbrado Público Exterior Alimentado por Turbina Hidráulica Instalada en la Red Municipal de Abastecimiento de Agua	Ocaña-Miguel, A. , Gago-Calderón, A. , Andrés-Díaz, JR	2022	Cuantitativa	Experimental	Suiza	Social	Gráficos	Hidráulico	Hidroeléctrica
23	Diseño de participación comunitaria para proyectos de energía fotovoltaica	CRIOLLO-ÁLVAREZ, N.,P., MAKS-DAVIS, M. and RODRÍGUEZ-GUERRA, A.,	2020	Cualitativa	Experimental	Ecuador	Social	Tabla de datos	Eléctrico	Solar
24	Tecnología reciente y desafíos del viento energía generación: una revisión	ROGA, S., BARDHAN, S., KUMAR, Y. and DUBEY, S.K	2022	Cualitativa	No experimental	India	Social	Tabla de datos	Eléctrico	Eólica
25	Aspectos de la valorización del uso de la energía solar para el área industrial y de alumbrado público	Brezoczki, VM, Filip, GM	2020	Cuantitativa	Experimental	Romania	Social	Tabla de datos	Eléctrico	Solar

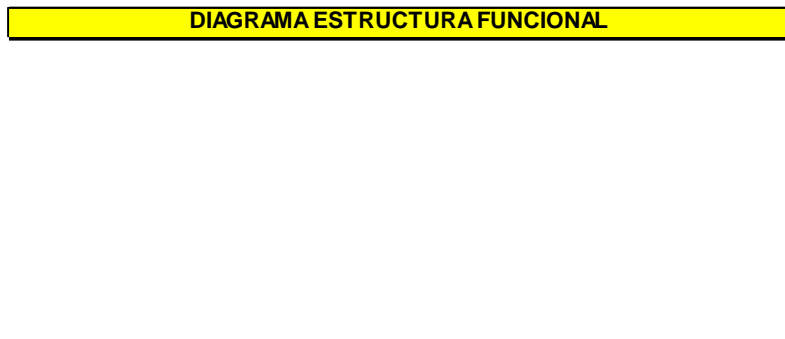
26	Sistema automatizado de alumbrado público alimentado por energía solar con supercondensadores	Peña, ATD, Quezón, CF, Feliciano, CQ	2020	Cuantitativa	Experimental	Filipinas	Social	Cuadro de evaluación	Eléctrico	Solar
27	Sistema fotovoltaico conectado a la red para el centro de salud "El Arenal" en el centro poblado El Arenal, distrito El Arenal, Paíta – Piura	SANCHEZ MIRANDA, Gorginho Aldair	2019	Cuantitativa	Experimental	Perú	Social	Tabla de datos	Eléctrico	Solar
28	Modelado y fabricación de una ventana de absorción de energía solar cinética como idea ecológica para futuros edificios sostenibles	VALINEJAD SHOUBI, M., GHANIZADEHGRAYLI, M. and HEIDARI, S.	2018	Cuantitativa	Experimental	Irán	Económica	Tabla de datos	Eléctrico	Solar
29	Energía ahorro y térmico intervenciones de confort basadas en las necesidades de los ocupantes: una residencia de estudiantes edificio caso	PETIDIS, I., ARYBLIA, M., DARAS, T. and TSOUTSOS, T.	2018	Cuantitativa	Experimental	Grecia	Social	Tabla de datos	Eléctrico	Solar
30	enfoque para el diseño industrial y la evaluación de productos solares fotovoltaicos integrados en el producto (PIPV)	SATPUTE, P., PUNEKAR, R.M. and SHENDE, A.	2021	Cuantitativa	No experimental	India	Social	Gráficos	Eléctrico	Solar
31	simuladores para el diseño de fuentes de alimentación energéticamente eficientes basadas en paneles solares	Rekutov, O., Surkov, M., Lyapunov, D., Muravlev, A., Pravikova, A., Yudintsev, A., . . . Pchelnikov, V. (2022).	2022	Cuantitativa	No experimental	Rusia	Social	Gráficos	Eléctrico	Solar
32	LED con energía solar Calle Encendiendo Con control digital para operación de atenuación	DESHPANDE, T., DAS, S., CHAVAN, H., HANGLOO, A.K. and JADHAV, S., 2021	2021	Cualitativa	No experimental	India	Social	Histograma	Eléctrico	Solar

33	Diseño de un panel solar prototípico de seguimiento de doble eje controlado por servomotores de CC con engranajes	Mansouri, A., Krim, F., & Khouni, Z.	2018	Cuantitativa	No experimental	Argelia	Social	Tabla de datos	Eléctrico	Solar
34	Desarrollo de un proceso de diseño e implementación para la integración de dispositivos hidrocinéticos en la infraestructura existente en Sudáfrica.	Niebuhr, C. M., Van Dijk, M., & Bhagwan, J. N.	2019	Cuantitativa	Experimental	Gezina	Económica	Cuadro de evaluación	Hidráulico	Hidroeléctrica
35	Implementación de una generación de energía eólica en una carretera utilizando un aerogenerador de eje vertical para alimentar automáticamente una farola	SUNDARAM, A., ALMOBASHER, L., AL-EID, M., BAZROON, M. and ABOHASSON, A.	2021	Cuantitativa	No experimental	Arabia Saudita	Ambiental	Tabla de datos	Eléctrico	Eólico
36	Diseño técnico sostenible y análisis económico-ambiental del sistema de alumbrado público solar SMART en la ciudad de Giza, Egipto.	IBRAHIM, M.M., ELWANY, A.M. and ELANSARY, L.K..	2021	Cuantitativa	Experimental	Egipto	Económica	Tabla de datos	Eléctrico	Solar
37	Diseño e implementación de energía solar fotovoltaica como alternativa para suministro de electricidad en la iluminación exterior del conjunto residencial Arboleda de San Carlos – Bogotá.	CRUZ RODRIGUEZ, Diana Katherine y LOPEZ ROJAS, Francly Liliana	2018	Cuantitativa	Experimental	Colombia	Social	Cuadro de evaluación	Eléctrico	Solar
38	Diseño de un sistema híbrido eólico fotovoltaico para el suministro de energía eléctrica en el caserío Tucto - Cajamarca	CUBAS VASQUEZ, Fidel Angel	2020	Cuantitativa	Experimental	Perú	Ambiental	Tabla de datos	Eléctrico	Híbrida

39	Diseño de un sistema híbrido eólico solar para la generación de energía eléctrica para el Caserío Virgen Del Carmen distrito y provincia de Jaén departamento de Cajamarca	RIVERA PONCE DE LEON, Juan Jacobo	2019	Cuantitativa	Experimental	Perú	Social	Gráficos	Eléctrico	Hibrida
40	Diseño de un sistema híbrido fotovoltaico-biodigestor de 15kW para generar energía eléctrica en el caserío Pósope Bajo-Pátapo	GALVEZ DIAZ, Oscar	2018	Cuantitativa	Experimental	Perú	Social	Cuadro de evaluación	Eléctrico	Solar
41	Diseño de generador hidroeléctrico portable para zonas rurales	MENDOZA, Paul	2017	Cuantitativa	Experimental	Perú	Social	Cuadro de evaluación	Hidráulico	Hidroeléctrica
42	Diseño conceptual y análisis tecno - económico de una biorrefinería para la producción de biogás y biometano a partir de nopal.	Montaño, Edgar.	2021	Cuantitativa	Experimental	México	Social	Cuadro de evaluación	Eléctrico	Hibrida
43	Diseño y simulación de un secador de gramíneas mediante la implementación de colectores solares.	Ochoa, Katherine	2021	Cuantitativa	No experimental	Ecuador	Social	Tabla de datos	Eléctrico	Solar
44	Diseño de un sistema de generación de energía eléctrica hasta 150 W a partir de una máquina multifuncional para gimnasio.	Puentes, Jair; y Mancipe, Rodrigo.	2020	Cuantitativa	Experimental	Argentina	Social	Tabla de datos	Mecánicos	Electromecánica
45	Diseño de un sistema eólico para suministrar energía eléctrica al puesto de salud laguna humana- Salas 2018.	Ruiz, Milton	2018	Cuantitativa	No experimental	Perú	Social	Tabla de datos	Mecánicos	Eólico

Fuente: Elaboración propia.

Anexo N°07. Diagrama estructura funcional



Fuente: Elaboración propia

Anexo N°08. Matriz morfológica

MATRIZ MORFOLÓGICA			
FUNCIÓN	ALTERNATIVAS		
Materiales	1	2	3
Equipos	1	2	3

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°9. Registro de evaluación de alternativas

REGISTRO DE ALTERNATIVAS			
TIPOS DE MATERIALES / EQUIPOS	ALTERNATIVAS		
	1	2	3

Fuente: *Elaboración propia*

Anexo N°10. Registro de materiales y equipos utilizados

REGISTRO DE MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS		
MATERIALES Y EQUIPOS	TIPO	UNIDADES
Observaciones:		

Fuente: *Elaboración propia*

Anexo N°11. Registro de dimensiones del mecanismo

REGISTRO DE DIMENSIONES DEL MECANISMO			
	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)

Observaciones:			

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°12. Registro del cálculo de tiempo de carga de la batería

REGISTRO DE CÁLCULO DE TIEMPO DE CARGA DE LA BATERÍA	
Tc= Cb/ Cm	
DONDE: Tc= tiempo de carga Cb= capacidad de la batería Cm= corriente de mecanismo	

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°13. Registro de Cálculo de voltaje generado

REGISTRO DE CÁLCULO DE VOLTAJE GENERADO		
Voltaje optimo de funcionamiento 12v a 14v	PIEZOELECTRICOS CONECTADOS EN SERIE	
	DONDE:	
	Voltaje por 01 piezoelectrico	
	Voltaje por 02 piezoelectricos	
	Voltaje por 03 piezoelectricos	
Voltaje por 04 piezoelectrico		

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°14. Registro de especificaciones de la luminaria

REGISTRO DE ESPECIFICACIONES DE LA LUMINARIA	
Vida útil nominal (h)	
Ángulo de haz (grados= °)	
Flujo luminoso (lm)	
Consumo de potencia (w)	
Eficiencia luminosa (lm/w)	
Observaciones:	

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°15. Ficha de análisis de costos

FICHA DE ANÁLISIS DE COSTOS		
COSTOS DIRECTOS		
DATO	COSTO	TOTAL
COSTOS INDIRECTOS		
DATO	COSTO	TOTAL
CT = CDP + CIP		
<p>DONDE: CT : Costo total CDP : Costo directo de producción CIP: Costo indirecto de producción</p>		

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°16. Registro del cálculo de descarga de la batería

REGISTRO DEL CÁLCULO DE TIEMPO DE DESCARGA DE LA BATERÍA	
<p>$V_b \times I_b = W_b$</p> <p>DONDE: batería V_b=voltaje de la W_b = voltaje de la batería I_b= corriente de la batería</p>	
<p>$V_b \times I_m = W_m$</p> <p>DONDE: batería V_b=voltaje de la W_m = voltaje del mecanismo I_m= corriente del mecanismo</p>	
<p>$W_b / W_m = h$</p> <p>DONDE: batería W_b = voltaje de la h = hora W_m = voltaje del mecanismo</p>	

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°17. Validación de instrumentos: Variable independiente - Antón Azansa Danny



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Variable independiente: Diseño de un mecanismo para generar energía eléctrica

N.°	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia:		Relevancia:		Claridad:		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
DIMENSION 1: ESPECIFICACIONES								
1	Peso máximo soportado (Anexo 1)	X		X		X		
2	Cantidad de Lámparas (Anexo 2)	X		X		X		
DIMENSION 2: FUNCIONAL								
1	Número de alternativas (Anexo 3)	X		X		X		
DIMENSION 3: ALTERNATIVAS								
1	Cualificación de criterios ponderados (Anexo 4)	X		X		X		
DIMENSION 4: DETALLE								
1	Material y equipos empleados (Anexo 5)	X		X		X		
2	Dimensiones del mecanismo (Anexo 6)	X		X		X		
3	Tiempo de carga de la batería (Anexo 7)	X		X		X		
4	Voltaje generado (Anexo 8)	X		X		X		
5	Tipo de luminaria (Anexo 9)	X		X		X		
DIMENSION 5: COSTO								
1	Costos directos de producción (Anexo 10)	X		X		X		
2	Costos indirectos de producción (Anexo 11)	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador: **Ing. Antón Anzansa Danny Daniel**

DNI: 03897882

Especialidad del validador: **Ingeniería de sistemas – Elaboración de proyectos**

CIP: 104714

•**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

•**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

•**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

21 de Junio del 2022


Firma del Experto Informante.

Anexo N°18. Validación de instrumentos: Variable dependiente - Antón Azansa Danny



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable dependiente: Aluminado público

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia:		Relevancia:		Claridad:		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Tiempo de descarga de la batería (Anexo 1.2)	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador: Ing. Antón Azansa Danny Daniel
Especialidad del validador: Ingeniería de sistemas – Elaboración de proyectos

DNI: 03897882
CIP: 104714

- ↳ **Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto técnico formulado.
- ↳ **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- ↳ **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

21 de Junio del 2022


Firma del Experto Informante.

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°19. Validación de instrumentos: Variable independiente – Madrid Guevara Fernando



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Variable independiente: Diseño de un mecanismo para generar energía eléctrica

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia:		Relevancia:		Claridad:		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
DIMENSION 1: ESPECIFICACIONES								
1	Peso máximo soportado (Anexo 1)	X		X		X		
2	Cantidad de Lámparas (Anexo 2)	X		X		X		
DIMENSION 2: FUNCIONAL								
1	Número de alternativas (Anexo 3)	X		X		X		
DIMENSION 3: ALTERNATIVAS								
1	Calificación de criterios ponderados (Anexo 4)	X		X		X		
DIMENSION 4: DETALLE								
1	Materiales y equipos empleados (Anexo 5)	X		X		X		
2	Dimensiones del mecanismo (Anexo 6)	X		X		X		
3	Tiempo de carga de la batería (Anexo 7)	X		X		X		
4	Voltaje generado (Anexo 8)	X		X		X		
5	Tipo de luminaria (Anexo 9)	X		X		X		
DIMENSION 5: COSTO								
1	Costos directos de producción (Anexo 10)	X		X		X		
2	Costos directos de producción (Anexo 11)	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador: **Mg. Madrid Guevara Fernando**

DNI: 02858742

Especialidad del validador: **Ingeniería Mecatrónica**

CIP: 82266

21 de Junio del 2022

«Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

»Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

»Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

Anexo N°20. Validación de instrumentos: Variable dependiente - Madrid Guevara Fernando



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable dependiente: Alumbrado público

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia:		Relevancia:		Claridad:		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Tiempo de descarga de la batería (Anexo 12)	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Madrid Guevara Fernando

DNI: 02858742

Especialidad del validador: Ingeniería Mecatrónica

CIP: 82266

- Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

21 de Junio del 2022

Firma del Experto Informante.

Anexo N°21. Validación de instrumentos: Variable independiente – García Moran Mario



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Variable

independiente: Diseño de un mecanismo para generar energía eléctrica

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia:		Relevancia:		Claridad:		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
DIMENSION 1: ESPECIFICACIONES								
1	Peso máximo soportado (Anexo 1)	X		X		X		
2	Cantidad de Láminas (Anexo 2)	X		X		X		
DIMENSION 2: FUNCIONAL								
1	Número de alternativas (Anexo 3)	X		X		X		
DIMENSION 3: ALTERNATIVAS								
1	Calificación de criterios ponderados (Anexo 4)	X		X		X		
DIMENSION 4: DETALLE								
1	Material y equipos empleados (Anexo 5)	X		X		X		
2	Dimensiones del mecanismo (Anexo 6)	X		X		X		
3	Tiempo de carga de la batería (Anexo 7)	X		X		X		
4	Voltaje generado (Anexo 8)	X		X		X		
5	Tipo de luminaria (Anexo 9)	X		X		X		
DIMENSION 5: COSTO								
1	Costos directos de producción (Anexo 10)	X		X		X		
2	Costos directos de producción (Anexo 11)	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador: **Ing. García Moran Mario Edgardo**

DNI: 45384916

Especialidad del validador: **Ingeniería Industrial**

CIP: 256569

21 de Junio del 2022

- **Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°22. Validación de instrumentos: Variable dependiente - García Moran Mario



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable dependiente: Alumbrado público

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia:		Relevancia:		Claridad:		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Tiempo de descarga de la batería (Anexo 12)	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador: Ing. García Moran Mario Edgardo
Especialidad del validador: Ingeniería Industrial

DNI: 45384916
CIP: 256569




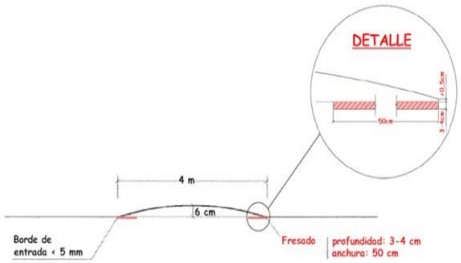
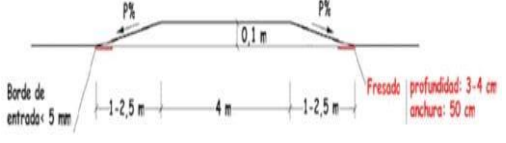
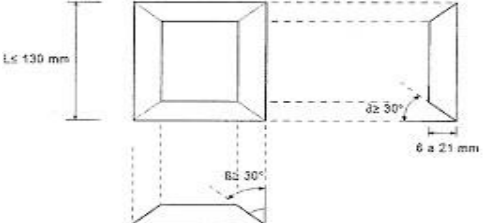
21 de Junio del 2022

- ↳Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- ↳Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- ↳Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


.....
Ing. García Moran Mario
INGENIERO INDUSTRIAL
C.I.P. N° 256569
.....
Firma del Experto Informante.

Anexo N°23. Ensayo 1: Rompemuelles

ROMPEMUELLES			
	TIPO CIRCULAR	TIPO TRAPEZOIDAL	TIPO COJINES
Ilustración			
Medidas	 <p>Borde de entrada: 5 mm</p> <p>4 m</p> <p>6 cm</p> <p>DETALLE</p> <p>50 cm</p> <p>Fresado profundidad: 3-4 cm anchura: 50 cm</p>	 <p>0.1 m</p> <p>P%</p> <p>Borde de entrada: 5 mm</p> <p>1-2,5 m</p> <p>4 m</p> <p>1-2,5 m</p> <p>Fresado profundidad: 3-4 cm anchura: 50 cm</p>	 <p>L: 130 mm</p> <p>6 a 21 mm</p> <p>30°</p> <p>30°</p> <p>L: Lado mayor o diámetro base. B, a: Ángulo entre cara tacha y vertical.</p>
Descripción	Se puede colocar en un solo carril o en toda la sección de la vía.	Cubre toda la sección de la vía y tiene la función de cruce peatonal.	No cubre toda la sección de la vía, se usa para disminuir la velocidad, pero sin afectar la comodidad de vehículos de emergencia.

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°24. Ensayo 2: Piezoeléctricos

PIZOELÉCTRICO			
	PZT - 5H	PMN - PT	PZT - 5A
Ilustración			
Descripción	No accesible en Piura	No accesible en Piura	Accesible en Piura PZT (ZIRCONATO TITANATO DE PLOMO)
Características	-	-	Disco cerámico piezoeléctrico Dimensiones: 35 mm Frecuencia de resonancia: 3'3 kHz Voltaje generado: 3.6v Amperios Generados: 6 uA



Fuente: Elaboración propia

Anexo N°25. Ensayo 3: Regulador

REGULADOR			
	R. CARGA	R. CORRIENTE	R.TENSIÓN
Ilustración			
Descripción	Controlador de carga evita las sobrecargas y sobre descargas de las baterías	Mantiene la tensión de salida constante.	Mantiene la corriente de salida constante.

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°26. Ensayo 4: Diodo Rectificador

DIODO RECTIFICADOR			
	1 N4001	1 N4002	1 N4003
Ilustración			
Voltios	50	100	200
Diámetro (mm)	2.72	2.72	2.72
Transitorios de corriente directa no repetitiva de pico (A)	30	30	30




Fuente: Elaboración propia

Anexo N°27. Ensayo 5: Baterías

BATERÍA			
	12V 9ah	12V 40ah	12V 7.5ah
Ilustración			
Voltaje Nominal	12	12	12
Capacidad Nominal (20 Hr):	9 ah	40 ah	7.5 ah
Dimensiones	Alto: 9.4 cm Alto con terminal: 10.0 cm Largo: 15.1 cm Ancho: 6.5 cm Peso: 2.55 Kg	Alto: 16.9 cm Alto con terminal: 16.9 cm Largo: 19.8 cm Ancho: 16.6 cm Peso: 13.0 Kg	Alto: 9,4 cm Alto con terminal: 10.0 cm Largo: 15,1 cm Ancho: 6,5 cm Peso: 2.5 Kg
Máxima Corriente de Descarga	90A(5s)	400A(5s)	135A(5s)
Resistencia Interna	Aprox. 18mΩ	Aprox. 13mΩ	Aprox. 22mΩ




Fuente: Elaboración propia.

Anexo N°28. Ensayo 6: Iluminación

ILUMINACIÓN			
	Led	Incandescente	Fluorescente
Ilustración			
Descripción	Potente, resistente y eficiencia energética.	Con el paso del tiempo, se produce una disminución significativa del flujo luminoso	Se recomienda instalar en lugares donde no sea necesario el número de encendidos, el elevado índice de rendimiento favorece a la utilización de este tipo de lámparas.
Características	Eficacia luminosa: 160 lm/W Vida media: 50,000 horas. Funcionamiento: termo radiación. Encendido: Instantáneo.	Eficacia luminosa: 10 – 20 lm/W Vida media: 2,000 horas. Funcionamiento: termo radiación. Encendido: Instantáneo.	Eficacia luminosa: 70 lm/W Vida media: 5,000 horas. Funcionamiento: termo radiación. Encendido: Demora.



Fuente: Elaboración propia

Anexo N°29. Ensayo 7: Cables Eléctricos

CABLES ELÉCTRICOS			
	Par trenzado	Automotriz	Vulcanizado
Ilustración			
Características	Consiste en dos alambres de cobre o a veces de aluminio, aislados con un grosor de 1 mm aproximado. Los alambres se trenzan con el propósito de reducir la interferencia eléctrica de pares similares cercanos.	Consiste en hilos de cobre finos generalmente, cuanto más finos sean las hebras, menor será su resistencia y mayor la corriente que pueda transportar. Calibre de cables: 22, 18, 16, 14, 12, 10 y 8 de calibre.	Consiste en cables de gran flexibilidad, terminación compacta, resistencia a la abrasión y humedad, adecuada resistencia al aceite. No propaga la llama. Son de Pvc de alta resistencia para evitar calentamiento.




Fuente: Elaboración propia

Anexo N°30. Ensayo 8: Resortes

Resortes (Helicoidales)			
	Rectos	Conicos	Biconicos
Ilustración			
Descripción	Los resortes rectos, reciben mejor la carga y el peso, distribuyéndolo en mejor proporción. Dentro de los resortes rectos encontramos de diferente largo y diferente diámetro. (2,3cm largo – 0,8cm diámetro)	Los resortes cónicos, reciben la fuerte de carga y la proporciona hacia un punto fijo sin mucha precisión, perdiendo estabilidad y generando deformación en el mismo.	Los resortes Biconicos, reciben la fuerza de carga aún más inestable, generando un punto de apoyo inestable y un ángulo mayor de deformación.


Fuente: Elaboración propia

Anexo N°31. Ensayo 9: Cautín

CAUTIN			
	30w – 40w	60w – 70w	80w – 100w
Ilustración			
Descripción	Ideal para soldar componentes electrónicos.	Potencial universal.	Ideal para soldar piezas macizas y cables gruesos.

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°32. Ensayo 10: Pasta térmica

PASTA TÉRMICA			
	Felder 20g		
Ilustración		-	-
Descripción	Pasta para soldar, para soldar en blando y para estañar.	-	-
Peso (gr)	20	-	-


Fuente: Elaboración propia

Anexo N°33. Ensayo 11: Estaño

ESTAÑO			
	SoI. TAKEMA		
Ilustración		-	-
Descripción	Para trabajos electrónicos de bricolaje, alambre, cable, computadora portátil, placa de circuito impreso, etc.	-	-
Diámetro (mm.)	1	-	-
Peso (gr)	100	-	-
Material	Estaño plomo 65/35	-	-



Fuente: Elaboración propia

Anexo N°34. Ensayo 12: Multitester

MULTITESTER			
	Pinza	Digital	Analógico
Ilustración			
Descripción	Herramienta de medición de corriente con algunas capacidades de tensión.	Herramienta de medición de tensión con algunas capacidades de corriente.	Herramienta capaz de medir diversas magnitudes eléctricas con distintos alcances. Estas magnitudes son tensión, corriente y resistencia.
Características	Tensión: máx. 600V Corriente: 40 A - 400 A - 1000 A Resistencia: 400 MΩ	Tensión: 0,1 mV - 600 V Corriente: 1 mA- 10 A Resistencia: 0,1 Ω - 40 MΩ	Tensión: 10 V - 500 V Corriente: máx. 10 A Resistencia: 2 kΩ - 20 MΩ

Fuente: *Elaboración propia*

Anexo N°35. Ensayo 13: Alicates

ALICATE			
	CORTE	Pinza	Universal
Ilustración			
Descripción	Alicate de corte, útil para realizar cualquier trabajo de corte a precisión. Muchas veces también es utilizado para pelar cables eléctricos.	Alicate de Pinza, útil para realizar cualquier trabajo de presión, ajuste de abrazaderas, corte. etc.	Alicate universal, útil para realizar cualquier trabajo doméstico. Permitiendo cortar cables, alambres de poco diámetro, trenzado de alambres y demás.

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°36. Ensayo 14: Banda protectora

BANDA PROTECTORA			
	Plástico	Caucho	
Ilustración			-
Descripción	Material poco resistente a la intemperie	Material con buena resistencia a la intemperie	-


Fuente: Elaboración propia

Anexo N°37. Ensayo 15: Banda protectora

BASE DE BANCO PIEZOELECTRICO			
	Plástico	Ternopol	Madera
Ilustración			
Descripción	Material poco resistente, puede fácilmente deformarse o romperse	Material con poca resistencia, superficie de contacto muy fragil	Material con buena resistencia siempre y cuando se opte por el grosor correspondiente al peso soportado

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°38. Ensayo 16: Pernos, resortes y anillos para banco piezoeléctrico

PERNOS RESORTES Y ANILLOS PARA BANCO PIEZOELECTRICO			
	Perno - Resorte - Anillo		
Ilustración		-	-
Descripción	Material con buena resistencia	-	-

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°39. Piezoeléctricos



Fuente: Elaboración propia

Anexo N°40. Costo de Piezoeléctricos



Fuente: Elaboración propia

Anexo N°41. Luminaria



Fuente: *Importaciones pegazo.com*

Anexo N°42. Evidencia de costos de Piezoeléctrico.



★★★★★ 5.0 7 Valoraciones 14 vendidos

PEN 2,23 / lote (10 unidades)

~~PEN 2,39~~ -7%

Tienda de descuento: Compra 50 y llévate 1% dto. >

PEN 11,94 Descuento En compras de PEN 15,92 o más >

PEN 79,62 Descuento Cupón de Vendedor > [Conseguir cupones](#)

Cantidad:

- 1 + Adicional 1% dto. (2 lots o más)
29765 lots disponibles

Envía a Peru

Envío: PEN 5,33

Envío rápido de China a Peru con Cainiao Super Economy Global

Fecha estimada de entrega el 17 ENE

Comprar

Añadir a la cesta


41

Fuente: *Página de Aliexpress*

Anexo N°43. Evidencia de costos de resorte rectos helicoidales.

304 stainless steel spring

Wire Diameter: **0.8 - 0.9mm**
Outside Diameter: **5 - 18mm**
Length: **10 - 50mm**



Muelle de Compresión de Acero inoxidable, Resorte de Retorno, Alambre, Diámetro de 0.8mm-0.9 mm, Diámetro Exterior de 5mm-18 mm, 10 Unidades, 304
★★★★ 5.0 - 4 Valoraciones 35 vendidos

PEN 12,10 / lote (10 unidades)
PEN-14.95 -14%

PEN 11.94 Descuento En compras de PEN-15.92 o más [Conseguir cupones](#)

Longitud: 25 mm
 25 mm 30 mm 35 mm 40 mm 45 mm 50 mm

10 mm 20 mm 15 mm

Diámetro del cable: 0.9mm
 0.9mm 0.8 mm

Diámetro exterior: 8 mm
 11mm 5 mm 6 mm 8 mm 9 mm 10 mm

12 mm 13 mm 14 mm 17 mm 18 mm 15 mm

16 mm 7 mm

Cantidad: 9999 lots disponibles

Fuente: Pagina de Aliexpress

Anexo N°44. Cables eléctricos calibre N°22 y 18.



Fuente: Elaboración propia

Anexo N°45. Regulador de tensión



Fuente: Elaboración propia

Anexo N°46. Diodos rectificadores



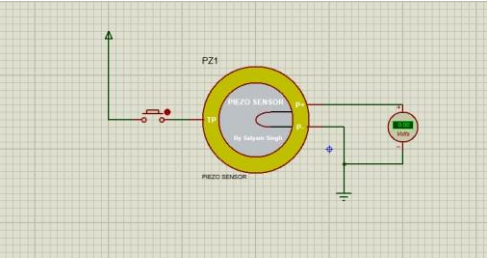
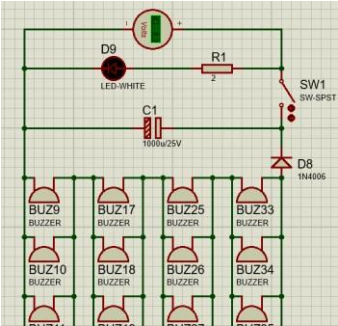
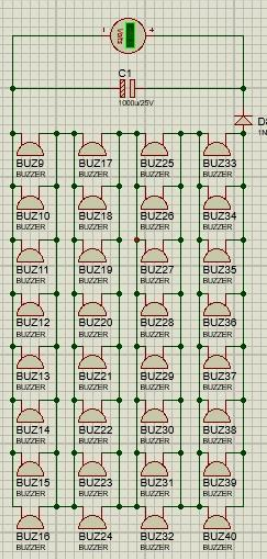
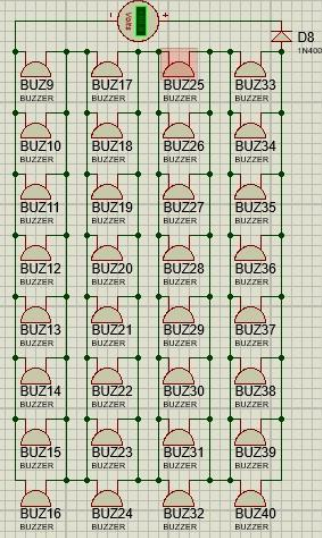
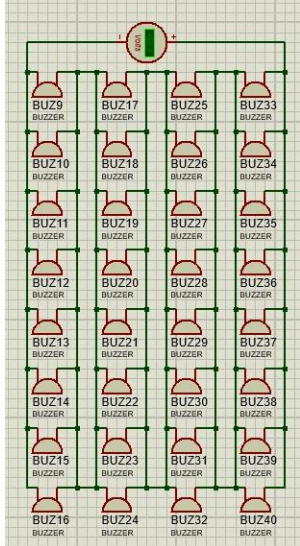
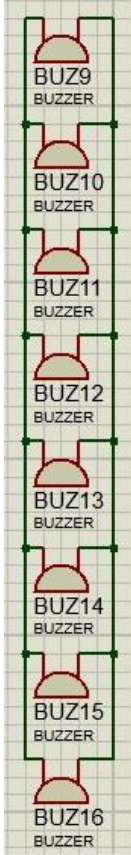
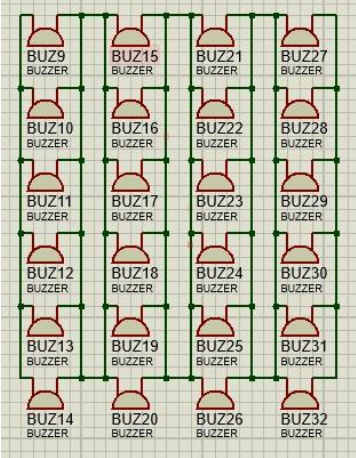
Fuente: Elaboración propia

Anexo N°47. Resortes rectos



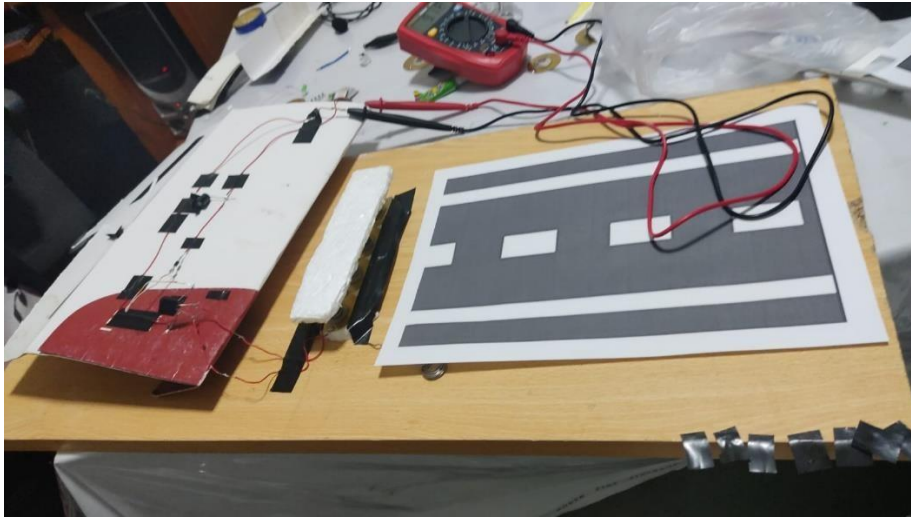
Fuente: Elaboración propia

Anexo N°48. Análisis del Programa Proteus



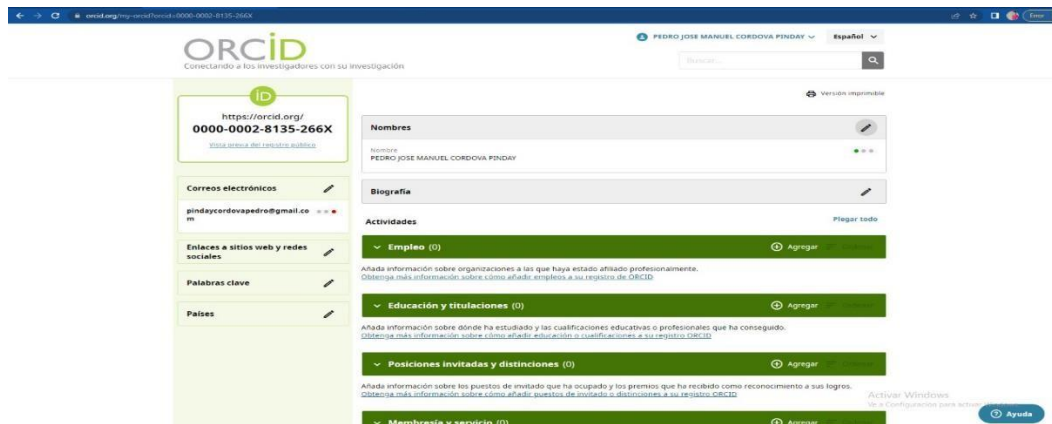
Fuente: Programa Proteus

Anexo N°49. Link de la simulación del mecanismo para obtener energía (Prototipo)



Fuente: <https://youtu.be/8WEIf4McYlc>

Anexo N°50. Visualización de ORCID de Cordova Pinday Pedro Jose Manuel.



Fuente: Pagina ORCID

Anexo N°51. Visualización de ORCID de Rodriguez Sandoval Anggie Alexandra.

ORCID
Conectando a los investigadores con su investigación

Anggie Alexandra Rodriguez Sandoval | Español

Buscar...

https://orcid.org/
0000-0001-9218-4975
[Vista previa del registro público](#)

Correos electrónicos

anggie_12_96@hotmail.com
anggirodriguezandoval@gmail.com

Enlaces a sitios web y redes sociales

Nombres
Nombre
Anggie Alexandra Rodriguez Sandoval

Biografía

Actividades [Plegar todo](#)

Empleo (0) [Agregar](#)

Añada información sobre organizaciones a las que haya estado afiliado profesionalmente.
[Obtenga más información sobre cómo añadir empleos a su registro de ORCID](#)

[Ayuda](#)

Fuente: Pagina ORCID

Anexo N°52. Especificaciones de Resorte Helicoidal Recto.

bxh	Ref.	∅ DH	∅ Dd	Lo	N/mm ± 10%	MAX fMC mm.	13% fMC		30% fMC		45% fMC		62% fMC		80% fMC	
							mm.	N	mm.	N	mm.	N	mm.	N	mm.	N
10243AM-10-25	10243AM-10-25	10	5	25	36,8	8	1,0	37	2,3	86	3,5	128	4,8	177	6,2	228

Fuente: ISO 10243



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, RAMOS TIMANA SANDY XIOMARA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Diseño de un Mecanismo para Generar Energía Eléctrica y su Uso en el Alumbrado Público.", cuyos autores son RODRIGUEZ SANDOVAL ANGGIE ALEXANDRA, CORDOVA PINDAY PEDRO JOSE MANUEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 20 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
RAMOS TIMANA SANDY XIOMARA DNI: 46992589 ORCID: 0000-0001-8526-9321	Firmado electrónicamente por: SXRAMOST el 04-12- 2022 21:38:45

Código documento Trilce: TRI - 0447797