



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

**Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica
Escuela Profesional Ingeniería Metalúrgica**

**Instalación innovada de obtención de energía renovable de una
mini (micro) hidroeléctrica para la creación de microempresas de
unidades familiares en la Facultad de Ingeniería Química y
Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez
Carrión**

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Metalúrgico

Autor

Eder Jhon Melendrez Giron

Asesor

Dr. Máximo Tomas Salcedo Meza

Huacho - Perú

2023

"INSTALACIÓN INNOVADA DE OBTENCIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE DE UNA MINI (MICRO) HIDROELÉCTRICA PARA LA CREACIÓN DE MICROEMPRESAS DE UNIDADES FAMILIARES EN LA FACULTAD DE INGENIERIA QUÍMICA y METALÚRGICA D

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

20%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
3	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	www.mdpi.com Fuente de Internet	1%
6	issuu.com Fuente de Internet	1%
7	repositorio.uptc.edu.co Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Universidad de San Martin de Porres	<1%

Título de la tesis

**Instalación innovada de obtención de energía renovable de una
mini (micro) hidroeléctrica para la creación de microempresas de
unidades familiares en la Facultad de Ingeniería Química y
Metalúrgica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez
Carrión**

Dedicatoria

A mis padres e hijo que amo mucho y el motivo a
seguir

Agradecimiento

Para mí los padres son siempre los que dan alas a mis sueños y esperanzas, los que siempre están a mi Lado en los días y noches más difíciles del camino del aprendizaje. Siempre han sido mi mejor guía en la vida. Hoy, al culminar mis estudios, les dedico este logro a ustedes, queridos padres, como una meta más cumplida. Estoy orgulloso de haberlos elegido como mis padres y de que estén conmigo en este momento tan importante.

Gracias por lo que eres y por creer en mí.

INDICE

	CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1	Descripción de la realidad problemática.	4
1.2	Formulación del problema	5
1.3	Objetivos de la investigación	7
1.4	Justificación de la investigación	8
1.5	Delimitación del estudio	12
	CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	15
2.1.	Antecedentes de la Investigación	18
2.2	Investigaciones Internacionales	
2.3	Investigaciones Nacionales	
2.4.	2.3.1 Bases teóricas	21
	Concepto de pequeña central hidroeléctrica	21
	Componentes principales de Instalación prototipo	24
	Turbinas y generadores	27
	Generador	32
	Generación de electricidad	36
	Automatización	37
	2.3.2 Bases Filosóficas	
	2.3.3 Definición de términos básicos	
	Efectos medioambientales en las centrales hidroeléctricas	38
2.4.	Formulación de la hipótesis	39
2.4.1	Hipótesis General	39
2.4.2	Hipótesis específica	39
	CAPITULO III: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN	
3.1.	Diseño Metodológico	43
3.2.	Población y Muestra	44
	3.2.1 Población muestra	46
	3.2.2 Muestra	46
3.3	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	47
3.3.1	Técnicas: (¿Cómo?)	47
3.3.2	Instrumentos (¿Con qué?)	47
3.4.	Técnicas para el procesamiento de la información	47
	CAPITULO IV: RESULTADOS	
4.1	Análisis de los resultados	48
4.2	Contrastación de la hipótesis	49
	CAPITULO V DISCUSION	50

5.1	Discusión	52
	CAPITULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
6.1	Conclusiones	
6.2	Recomendaciones	
	CAPITULO VII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
	ANEXO 01: Matriz de consistencia	
	FOTOGRAFIAS	

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo establecer la búsqueda de nuevas fuentes innovadas energéticas no contaminantes y renovables, en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica, Escuela Profesional de Ingeniería Metalúrgica, como un módulo aplicativo con los elementos tecnológicos de que disponemos en este tiempo del siglo XXI, donde los egresados planteemos soluciones para resolver problemas de carencia de energía eléctrica en zonas rurales y urbanas, por lo que nos lleva a evaluar y desarrollar para que sean replicadas en varias zonas de toda nación peruana.

La investigación de “Establecer la Instalación de un prototipo de obtención innovada de energía eléctrica renovable de una Mini (micro) Hidroeléctrica para Unidades Familiares, mejorar la calidad de vida y generar microempresas en la Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad José F. Sánchez Carrión” será realizado por los autores, participación de técnicos, mecánico, soldadores, y con el asesoramiento del personal profesional de la Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica.

El enfoque de esta investigación es aplicado, ya que convierte el conocimiento teórico en información útil y descriptiva, basada en datos recogidos mediante la observación directa.

Palabras clave: Energía renovable, Mini Hidroeléctrica.

Abstract

The objective of this research work is to establish the search for new innovative non-polluting and renewable energy sources, in the facilities of the Faculty of Chemical and Metallurgical Engineering, Professional School of Metallurgical Engineering, as an application module with the technological elements that we have. In this time of the 21st century, where graduates propose solutions to solve problems of lack of electricity in rural and urban areas, which leads us to evaluate and develop so that they can be replicated in various areas of the entire Peruvian nation,

The investigation of "Establishing the Installation of a prototype for the innovative obtaining of renewable electric energy from a Mini (micro) Hydroelectric for Family Units, improving the quality of life and generating micro-enterprises in the Faculty of Chemical and Metallurgical Engineering of the José F. Sánchez Carrión" will be carried out by the authors, with the participation of technicians, mechanics, welders, and with the advice of the professional staff of the Faculty of Chemical and Metallurgical Engineering.

The focus of this research is applied, since it converts theoretical knowledge into useful and descriptive information, based on data collected through direct observation.

Keywords: Renewable energy, Mini Hydroelectr

Introducción

La presente Tesis intitulada “Instalación innovada de obtención de energía renovable de una mini (micro) hidroeléctrica para la creación de microempresas de unidades familiares en la Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José f. Sánchez Carrión” es la búsqueda de nuevas fuentes innovadas energéticas no contaminantes y renovables, en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica, Escuela Profesional de Ingeniería Metalúrgica, como un módulo aplicativo con los elementos tecnológicos de que disponemos en este tiempo del siglo XXI, El enfoque de esta investigación es aplicado, ya que convierte el conocimiento teórico en información útil y descriptiva, basada en datos recogidos mediante la observación directa.

La disponibilidad de energía es crucial para la humanidad, ya que la demanda de recursos Energéticos aumenta a medida que se busca mejorar el bienestar. Las energías renovables, como La solar, son fundamentales en la creación de un sistema de desarrollo sostenible, ya que Proviene de fuentes inagotables y no contribuyen a la emisión de gases de efecto invernadero. La toma de conciencia sobre los impactos negativos que el modelo actual de desarrollo Económico tiene en el medio ambiente, como el cambio climático el sector de la energía Renovable ha experimentado un avance significativo en cuanto a costos y eficiencia en los Últimos años, es tallecer la Instalación de un prototipo de obtención innovada de energía Eléctrica Renovable de una Mini (Micro) Hidroeléctrica para Unidades Familiares.

La disponibilidad de energía es fundamental para garantizar el desarrollo económico de un país, Y las energías renovables, especialmente la hidroeléctrica, tienen un papel cada vez más Importante en este proceso. La implementación de proyectos de pequeña escala, como las mini Centrales hidroeléctricas, Pueden mejorar la calidad de vida de las comunidades locales y Generar nuevos emprendimientos, contribuyendo así al crecimiento económico de la región.

CAPITULO I.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1 Descripción de la realidad problemática.

El presente estudio del plan de Tesis es encontrar nuevas e innovadoras fuentes de energía libre de contaminación y renovables en las instalaciones de la facultad. Especializándonos en Ing. Metalúrgica, como aplicación que reúne los elementos que tenemos en esta era del siglo XXI, los egresados aportan soluciones al problema de la insuficiencia eléctrica en zona rurales y urbanas, permitiéndonos evaluar y desarrollar replicaciones en diferentes campos. Las regiones del pueblo peruana, A pesar de ello, cabe destacar que en la legislación actual del Perú no se aborda este tema con profundidad y todavía no se han llevado a cabo proyectos relacionados con tecnologías de producción de energía como la energía solar, la energía eólica, la energía de biomasa y la pequeña (micro) energía hidroeléctrica. De acuerdo a los datos de la Irena en 2016, es importante tener en cuenta que para implementar tecnologías de generación eléctrica renovables, como la energía solar, eólica, biomasa y mini-hidráulica, se deben combinar aspectos legales y de conservación ambiental. Además, es necesario considerar los impactos en la comunidad y la región, con un enfoque en la innovación tecnológica. Como egresados de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Química de la Universidad Nacional José F. Sánchez Carrión de Huacho, es importante tener en cuenta estos aspectos en nuestra formación y desarrollo profesional.

De acuerdo con el Artículo 52 de la Ley Universitaria, se establece la Incubadora de Empresas como un componente clave de la formación universitaria, ya que impulsa la

iniciativa empresarial de estudiante al fomentar creación de pequeñas y micro empresas. Estos proyectos empresariales son propiedad de los estudiantes y reciben asesoramiento técnico y de los docentes, así como acceso a equipamiento e instalaciones de las instalaciones, agencia de gestión de estas empresas están integrados exclusivamente por estudiantes y la reglamentación específica para su funcionamiento es establecida por cada universidad.

1.2 Formulación del problema

La disponibilidad de energía es crucial para la humanidad, ya que la demanda de recursos energéticos aumenta a medida que se busca mejorar el bienestar. Fuentes de energía renovables como energía solar, son fundamentales en la creación de un sistema de desarrollo sostenible, ya que provienen de fuentes inagotables y no contribuyen a la emisión de gases de efecto invernadero.

La toma de conciencia sobre los impactos negativos que el modelo actual de desarrollo económico tiene en el medio ambiente, la lluvia y cambios climático, está creciendo cada vez más. Debido a ello, la sociedad moderna, que depende en gran medida de los combustibles fósiles para obtener energía, está adoptando medidas para proteger el planeta y avanzar hacia un desarrollo sostenible.

Es un hecho que la protección del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales para las generaciones futuras son prioridades para los gobiernos y la sociedad en general. Esto se refleja en la implementación de políticas nacionales y acuerdos internacionales que promueven un desarrollo sostenible y responsable.

El sector de la energía renovable ha experimentado un avance significativo en cuanto a costos y eficiencia en los últimos años, lo que ha permitido su incorporación como una alternativa viable para satisfacer las necesidades energéticas. Una de las formas de

obtener energía renovable es a través de la hidroeléctrica, que se ha destacado como una opción eficiente y autóctona. Además, existe una categoría especial dentro de la hidroeléctrica conocida como "nano, micro y microcentrales hidroeléctrica", que se refiere a estaciones con una potencia inferior 10 MW.

1.2.1 Problema general.

Instalación de pequeña (micro) energía hidroeléctrica para hogares por debajo del umbral de la pobreza prototipo para la producción innovadora de electricidad renovable, mejora de la calidad de vida y creación de microempresas.

1.2.2 Problema Específicos

- Evaluación de un diseño innovador de turbina montada para micro (micro) energía hidroeléctrica para energía renovable para hogares en situación de pobreza en la UNJFSC.
- Selección de generadores para instalaciones innovadoras para obtener energía renovable a partir de micro(micro) hidroelectricidad para hogares bajo la línea de pobreza y mejorar la calidad de vida.

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo general

Desarrollo de la instalación de (micro) prototipos hidroeléctricos, utilizando tecnología más avanzada en electrónica y mecánica para desarrollar un prototipo de una Mini (Micro) Hidroeléctrica que pueda ser utilizado por hogares de bajo recursos y tener una mejora de vida.

1.3.2. Objetivo específico.

- Determinación de las propiedades de las turbinas desde el punto de vista mecánico para la construcción e instalación de micro (mini) hidroeléctricas en la facultad de química y metalurgia.

- Selección de modelos de generadores, transformadores y componentes electrónicos para pequeñas (micro) instalaciones hidroeléctricas, centrándose en la automatización de las partes mecánicas y sus procesos operativos utilizando los últimos avances en tecnología electrónica para servir a las unidades domésticas por debajo del umbral de la pobreza.
- Determinación de los parámetros y características técnicas de la instalación de la pequeña (micro) hidroeléctrica, electrónica de operación, personal, mantenimiento y mejoramiento de la calidad de vida y la creación de una microempresa universitaria en la facultad de ing. Química y metalúrgica Univ. José F. Sánchez Carrión.

1.4. Justificación de la Investigación

La disponibilidad de energía es fundamental para garantizar el desarrollo económico de un país, y las energías renovables, especialmente la hidroeléctrica, tienen un papel cada vez más importante en este proceso. La implementación de proyectos de pequeña escala, como las mini centrales hidroeléctricas, mejorarse la calidad de vida y generar nuevos emprendimientos, contribuyendo así al crecimiento económico de la región. Además, al utilizar energías renovables se reduce la dependencia de los combustibles fósiles y se ayuda a proteger el medio ambiente.

El propósito del documento es evaluar la contribución potencial de la pequeña energía hidroeléctrica y la generación de electricidad en las unidades domésticas y proponer medidas adicionales para promover el desarrollo de la innovación tecnológica de acuerdo con dichos criterios.

Estos impactos medioambientales son una amenaza real para la salud humana, la seguridad alimentaria, la economía global y el bienestar de las comunidades locales. Por ello, es importante tomar medidas para mitigar los efectos negativos del cambio climático,

adoptando un enfoque global y una gestión integral de los recursos naturales. La transición hacia un sistema energético sostenible, basado en las energías renovables y la eficiencia energética, es fundamental para alcanzar un futuro más sostenible.

Este aumento en la participación de las fuentes de RER en la generación eléctrica es una muestra de la creciente conciencia sobre la importancia de adoptar un enfoque más sostenible en la producción de energía y contribuye a la mitigación del impacto ambiental negativo que conlleva la producción de energía a partir de combustibles fósiles. Además, la adopción de tecnologías más eficientes y eficaces en la producción de energía a partir de fuentes renovables, como mini hidroeléctricas, puede tener un impacto positivo en la economía local y en la mejora de la calidad de vida de las comunidades.

Además, la adopción de fuentes renovables de energía también contribuye a la diversificación de la matriz energética del país y a la reducción de su dependencia de los combustibles fósiles, lo que puede tener un impacto positivo en la estabilidad y seguridad energética a largo plazo. Por otro lado, la implementación de proyectos de energía renovable, como las mini hidroeléctricas, pueden generar empleo y oportunidades de negocio en las comunidades locales, lo que puede mejorar la economía local y fomentar el desarrollo sostenible.

Es necesario tener en cuenta que la promoción y el desarrollo de fuentes de energía renovable, este es un proceso y requiere nuestra participación y compromiso de todas las partes interesadas relevantes, incluido el sector privado en general y las autoridades gubernamentales. La educación y la capacitación de la población también son cruciales para asegurar la adopción de prácticas más sostenibles en el uso de la energía y para promover una cultura de conservación y eficiencia energética. Para lograr un futuro más sostenible en términos energéticos, es necesario adoptar un enfoque integral que

considere todos estos aspectos.

Además, será necesario desarrollar políticas públicas que fomenten la investigación y el desarrollo tecnológico en el sector de las RER, a fin de asegurar la competitividad y la viabilidad económica de los proyectos de RER. También será fundamental fortalecer el marco regulatorio que promueva la integración de RER en la matriz energética y garantice su acceso a los mercados de energía eléctrica. En resumen, la incorporación de RER de forma sostenible en la matriz energética requiere un enfoque integral que contemple aspectos técnicos, económicos, regulaciones y políticas públicas adecuadas. (A. Vasquez. Osinergmin. 2017)

Económica:

Además, la pandemia ha generado importantes consecuencias sociales que incluyen:

- Aumento de la pobreza y la desigualdad: La crisis económica generada por la pandemia ha generado un aumento en el número de personas en situación de pobreza y ha agravado la desigualdad social.
- Cambios en los patrones de trabajo y consumo: La pandemia ha llevado a un aumento en el teletrabajo y ha afectado los patrones de consumo de las personas, con un aumento en la demanda de bienes y servicios en línea.
- Impacto en la salud mental: La pandemia ha generado un aumento en el estrés y la ansiedad en la población, especialmente en aquellos que han perdido sus empleos o han sido afectados económicamente.
- Afectación a la educación: La pandemia ha tenido un impacto significativo en el sistema educativo, con la interrupción de las clases presenciales y la adopción de

sistemas de educación en línea.

- Cambios en la dinámica familiar: La pandemia ha generado cambios en la dinámica familiar, especialmente en aquellos hogares en los que todos los miembros deben trabajar y cuidar de sus hijos a la vez.

En resumen, la pandemia ha generado importantes consecuencias sociales que requieren de una gestión eficiente por parte de los gobiernos y la administración pública para mitigarlas. Promover la recuperación económica y social (Acevedo, 2019). En esta secuencia, este estudio tiene como objetivo investigar la instalación de un prototipo de una técnica innovadora para obtener electricidad renovable a partir de microhidroeléctricas en unidades residenciales para crear una mejor calidad de vida y generar beneficios económicos orientando la microgeneración para los pequeños. Empresas de manufactura., sobre las consecuencias económicas y sociales de la inmovilidad humana durante el COVID-19 en el Perú. A continuación se presentan algunas de las consecuencias sociales de la pandemia.

- La pobreza es mayor en las zonas rurales y urbanas y los nuevos cinturones urbanos en las ciudades.
- Crece desempleo por alta informalidad y falta de protección social.
- La presencia de niños en el hogar, especialmente en los hogares de recursos bajo, aumenta la carga de ciudadanos de mujeres.
- La limitación más significativa para la explotación del potencial de pequeña hidroelectricidad en Perú son las reglas de concesión estatales anteriores.

Social:

Las tecnologías RER incluyen la energía solar, eólica, geotérmica, hidráulica, biomasa y mareomotriz. Cada tecnología presenta sus propias características técnicas y económicas,

y es importante evaluar cuidadosamente su aplicabilidad en función de las condiciones locales y las necesidades energéticas específicas de una región. Por ejemplo, la energía solar es adecuada en zonas con altos niveles de radiación solar, mientras que la energía eólica es más apropiada en zonas con vientos fuertes y constantes.

En términos económicos, el costo de la tecnología de RER ha disminuido significativamente en las últimas décadas, y en algunos casos, es comparativo o incluso más bajo que el de las tecnologías convencionales. Además, las tecnologías de RER también ofrecen una fuente de energía más estable y menos dependiente de los combustibles fósiles, lo que contribuye a la seguridad energética del país.

En cuanto a las tendencias energéticas, se están desarrollando tecnologías más eficientes y sostenibles, como la energía solar fotovoltaica y la energía eólica de gran escala, que permiten una mayor producción de energía a partir de fuentes renovables. Además, se están explorando tecnologías de almacenamiento de energía, como baterías, que permiten almacenar la energía producida durante los períodos de mayor disponibilidad para su uso posterior cuando sea necesario. Estas tendencias permiten una mayor integración de las tecnologías de RER en el sistema eléctrico y una mayor adopción de energías renovables a nivel global.

La masificación de prototipos innovador y energías renovables en modernización basada en los hogares de centrales hidroeléctricas nacionales urbanas y rurales son importantes para mejorar la eficiencia energética y fomentar la transición hacia una matriz energética más sostenible. La modernización de las nano, micro y mini centrales hidroeléctricas permitirá una operación óptima y una mayor adaptación a las demandas cambiantes del sistema eléctrico. Además, la implementación de tecnologías innovadoras modernización en los hogares de centrales hidroeléctricas nacionales urbanas y rurales puede contribuir

a una distribución más equitativa de la energía y mejorar la seguridad energética a nivel local.

Esto incluye proporcionar mayor rendimiento de generación de energía y mejorar la resiliencia mediante la instalación de un prototipo innovador para la generación de electricidad renovable a partir de pequeñas centrales hidroeléctricas en unidades domesticas en la escuela de Ingeniería Química y Metalúrgica.

Dada la importancia de la energía hidroeléctrica, nos llevó a presentar esta tesis para explorar instalaciones innovadoras para la extracción de energía renovable de pequeñas centrales hidroeléctricas para crear microempresas en el hogar en la escuela de Ing. Química y Metalúrgica

(este informe), y otro informe centrado en proyectos medianos y grandes llamado Peru.

1.5. Delimitación del Estudio

El sistema tecnológico actual de generadores hidroeléctricos pertenece al tema de alta eficiencia y seguridad. También tienen un largo ciclo de vida, facilidad de uso y alta confiabilidad con solo costos de mantenimiento. Además, se basan en estándares nacionales y los recursos hidroeléctricos juegan un papel muy importante en la búsqueda de la autosuficiencia y la seguridad del suministro energético. Las centrales eléctricas se pueden automatizar por completo y los conjuntos de turbinas se pueden ajustar de acuerdo con la cantidad de agua disponible para lograr la máxima producción de electricidad. Esta función se realiza en base a la medición del nivel y caudal máximo de agua en un momento dado. Además, la instalación de pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH) tiene un efecto beneficioso sobre el sistema eléctrico al mejorar los parámetros de distribución de baja y media tensión de la red. La energía del PCH es consumida por los receptores

adyacentes más cercanos. Elimina las pérdidas de energía que se producen en el sistema de las grandes centrales en el proceso de transmisión y distribución y aumenta las pérdidas de energía.

Pequeñas centrales hidroeléctricas como fuente de energía renovable: Las PCH son instalaciones que aprovechan la energía del agua continentales, que se extrae de ellas y luego se convierte en energías mecánicas y eléctrica mediante generadores hidroeléctricos, turbinas y agua. La construcción de pequeñas centrales hidroeléctricas puede traer beneficio económico y ambientales.

Beneficios.

Las prioridades de la política energética incluyen: cómo reducir las emisiones, aumentar la eficiencia mediante la reducción de la transmisión en la red y la seguridad del suministro de energías. Proporcionan una menor eficiencia de inversión unitaria mediante el uso de recursos renovables y la ubicación cercana al receptor. Las características de generación de electricidad a grande escala con base en carbón o gas natural conducen a pérdidas significativas durante el cambio de combustible y el transporte. Otra opción son las fuentes descentralizadas de generación de electricidad a micro escala, como las pequeñas centrales hidroeléctricas. (A. VAZKESS. OXIMINA. 2017)

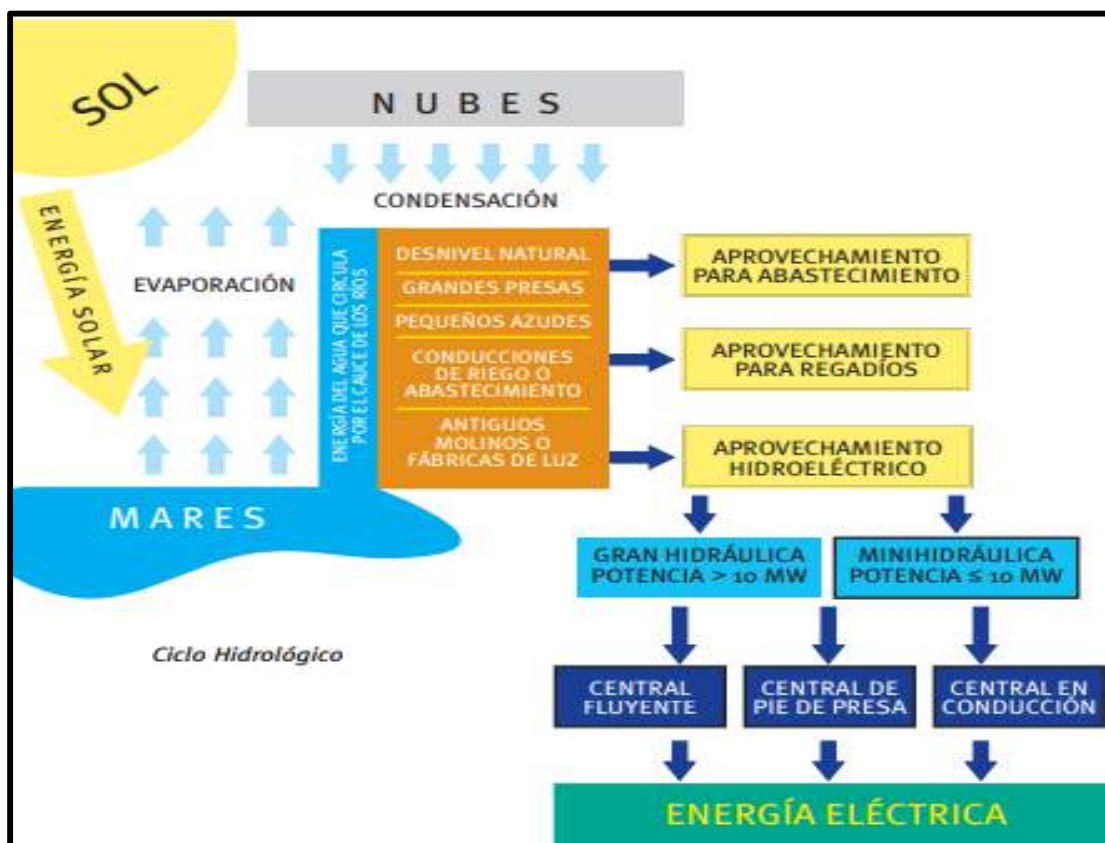
Además, la masificación e instalación del prototipo innovador de obtención de energía renovable también permitirá los estudiantes tener un acercamiento a las últimas tecnologías y tendencias en este ámbito, lo que los ayudará a estar más preparados para enfrentar los desafíos y oportunidades en el mercado laboral. La modernización del parque hidroeléctrico urbano y rural también puede ser una excelente oportunidad para que los estudiantes participen en proyectos prácticos que les permitan aplicar los conocimientos adquiridos en la facultad y contribuir a la solución de problemas reales en

el país.

1.6. Viabilidad del Estudio

La investigación actual es técnicamente posible debido a la disponibilidad de información relevante, instrumentos, reactores Brewmart, acceso a documentos, libros y revistas relacionados con el tema en discusión. Por otro lado, cuenta con los recursos para trabajar en la propuesta de trabajo y la propuesta correspondiente.

Fig. 01. Diagrama del ciclo del agua



Fuente: central hidroeléctrica A. Castro Mini. Ide.

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_2.1.7_Minicentrales_hidroelectricas_125f6cd9.pdf

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION

Además, la UE busca impulsar la inversión en tecnologías renovables y fomentar la innovación en este ámbito. Para ello, han establecido políticas y objetivos ambiciosos, como el objetivo de alcanzar una economía completamente sostenible y alcanzar la neutralidad climática para 2050. Esto significa que la UE está comprometida con la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la promoción de energías limpias y renovables para el futuro.

2.2 ANTECEDENTES INTERNACIONALES.

En cuanto a la capacidad instalada de las PCH, es importante tener en cuenta que cada país tiene su propia definición y límites, dependiendo de sus necesidades energéticas y recursos locales. Sin embargo, lo que es común a nivel mundial es la importancia de impulsar el uso de Fuentes de energía renovable y reducir la dependencia de los combustibles fósiles. (International Energy Agency, 2021)

Pequeñas Centrales hidroeléctricas como fuente de energía renovable: revisión de

literaturas. Las Pequeñas Centrales Hidroeléctricas, son instalaciones que toman energías de las aguas continentales y luego la convierten en energía mecánica y eléctrica utilizando generadores hidroeléctricas, turbina y agua. La construcción de Pequeñas Centrales Hidroeléctricas trae importante beneficio económico y ambiental. (GROSE, T.G. 2011)

Ministerio Climático y Medios Ambiente, Política energética de Polonia hasta 2040. Las prioridades de las políticas energéticas incluye: reducir las emisiones, mejorar la eficiencia al reducir la transmisión de la red y la seguridad del suministro de energía proporcionan una menor eficiencia de inversión unitaria mediante el uso de recursos renovables y la ubicación cercana al receptor, las características de la generación y electricidad a gran escala con base en carbón o gas natural conducen a pérdidas significativas durante el cambio de combustible y el transporte. Otra posibilidad de las fuentes descentralizadas de generación de electricidad a micro escala, como las pequeñas centrales hidroeléctricas. Ministerio de clima y medio ambiente, Política Energética de Polonia hasta 2040. (Consultado el 17 de octubre de 2021).

Las políticas energéticas de muchos países apoyan el desarrollo de RER, incluida la energía hidroeléctrica, pero lo más importante es la nano, micro, micro y pequeña energía hidroeléctrica (PCH). Un resumen global muestra que hay cerca de 85000 PCH en funcionamiento en todo el mundo. Este número puede incluso triplicarse si se utiliza el potencial disponible. Debido a la presencia de la presa, en la escorrentía se forman diferentes ecosistemas y se incrementa la acumulación de aguas superficiales y subterráneas, mejorando así la relación agua-suelo. Es importante tener en cuenta que el mantenimiento de vertederos, limpieza de enrejados, remoción de escombros atrapados en enrejados o mantenimiento de cauces de ríos es responsabilidad del titular de la PCH. Esto aseguran, especialmente en condiciones invernales y de inundación, el uso adecuado

del rebosadero (que evita taponamientos y asegura un libre flujo de agua a través del rebosadero), así como reduce la generación de agua de fondo y mitiga el impacto de las inundaciones itiga los efectos de las inundaciones. Rehman, A. Radulesku, M. Ma, H. Dagar, V. Hussain, I. Khan, M.K. impacto de la globalization, el consume de energia y el comercio en la huella ecologica de Pakistan: ¿ existe la sostenibilidad ambiental? *Energia* 2021; 14; 5234. [CROSS REF]

En algunos países, la energía hidroeléctrica juega un papel importante como fuente de energía renovable. (Tomczyk e Wiatkowski 2020), presentando los desafíos del desarrollo hidroeléctrico en 4 países con diferentes proporciones de generación hidroeléctrica: Estonia (0,3 %), Polonia (1,1 %), Eslovenia (25,7 %) y Albania (100 %). Aunque la participación de la energía hidroeléctrica varia, es una parte importante de la diversificación energética. Hidroeléctrico permite a los países lograr un desarrollo armonioso y sostenible. Aunque Estonia, Polonia, Eslovenia e Albania utiliza diferente fuente de energías, tiene objetivos similares para el desarrollo de energías renovables, la reducción de gases de efectos invernaderos y la mejora de la eficiencia energética.

- a. **Colombia.** Además de los costos, es importante tener en cuenta los aspectos ambientales y de impacto social al momento de implementar una Pequeña Central Hidroeléctrica (PCH). Estos aspectos pueden ser evaluados a través de estudios de impacto ambiental y social, para minimizar el impacto negativo y maximizar el impacto positivo en la comunidad y el medio ambiente. En conclusión, la implementación de Pequeñas Centrales Hidroeléctricas (PCH) puede ser una alternativa para la producción de energía renovable, pero es importante considerar cuidadosamente los costos, aspectos ambientales y sociales antes de llevar a cabo el

proyecto. (Flores, 2019)

2.3 ANTECEDENTES NACIONALES

Las tesis de la Instalación de un prototipo de Mini Hidroeléctrica tienen como objetivo mejorar la calidad de vida de las Unidades Familiares que viven bajo el umbral de la pobreza en comunidades rurales.

Esto se logrará a través del desarrollo del potencial de las energías renovables, evitando el uso de generadores basados en combustibles fósiles que tienen costos de operación altos y causan daños graves al medio ambiente. Al utilizar energía renovable, se busca reducir la emisión de gases de efecto invernadero y proteger el medio ambiente, lo que contribuirá a un futuro más sostenible.

Está claro que la necesidad de cambiar a fuentes de energía renovable es urgente debido a los graves impactos ambientales causados por la combustión de combustibles fósiles. La hidroenergía es una alternativa sostenible y eficiente que puede mejorar la calidad de vida en comunidades rurales y urbanas. La implementación de pequeñas centrales hidroeléctricas, como las que se propone y puede ser una solución para alcanzar esta transición hacia un futuro energético más sostenible y sostenible.

Debido a la necesidad de condiciones para desarrollo socioeconómico de unidades domiciliarias, ciudades y comunidades rurales libres de fósiles, en el instituto se analiza la posibilidad de construir una micro turbina con una capacidad de 22,5 kw, Kemiteknik construye micro centrales hidroeléctricas con el objetivo de proyectarlas en las comunidades locales, y la universidad se compromete a construir centrales hidroeléctricas y evitar las emisiones de gases de efecto invernadero utilizando un combustible más económico que el combustible convencional. Expanda la cuadrícula. El uso de sistemas

alternativos de suministro de energía incrementara las oportunidades de desarrollo socioeconómico y educativo de la región, tanto de la ciudad como en el campo.

El autoabastecimiento energético tanto en áreas rurales como urbanas permitirán a las unidades familiares agregar valor a la producción local a través de: introducción de cortadoras de pasto para ganado, molino de grano, tostadores de café, maíz, carpintería metálica, elaboración de proceso químico etc. Introduciendo equipo de refrigeración a la agricultura protegida y cultivada en invernaderos controlados por sensores físico-químicos, brindando a las personas productos perecederos, mejorara la alimentación y la calidad de vida a los peruanos, a su vez, se extenderá la opción de la educación digital a adulto en noche desde el nivel del mar hasta 5 kilómetros sobre el nivel del mar.

Presentar el proyecto de tesis prototipos instalación, generación eléctrica renovables innovadora a partir de pequeñas centrales hidroeléctricas (micro centrales) para familias que vive bajo línea de pobreza para mejorar la calidad de vida y crear microempresas. Respuesta a la intención de utilizar la experiencia que es la culminación de desarrollo en el siglo XXI para abordar los aspecto importante de diferenciar con precio de mercado, el otro es la participación de nacionales, gobierno regionales u locales (municipales), la indisponibilidad e instalación de este tipo de micro/mini centrales hidroeléctricas en zonas con poca inversión, satisfacen las necesidades locales y, si estas no lo son, condenan cualquier posibilidad de desarrollo endógenos de estas. Comunidades los tesis y estarán facultados para proponer solución a la ciudadanía nacional que busque asesoría a través:

- Estudios de característica de la industria; realizar un análisis general de industria en la que se ubica el proyecto: situación económica actuales, el nivel de desarrollo, las

políticas de desarrollo, los problemas emergentes y la importancia de resolver estos problemas,

- Recomendar aspecto o informaciones relevantes para mejorar la implementación del programa a la unidad familiar solicitante.
- Describa brevemente si se ha realizado un trabajo similar o adicional en el proyecto.
- Esta obra mejorara las condiciones de vida social económicas de la población comunidad ATAPAL, San José de BOCAJ, provincia de Jinotega, norte de Nicaragua.

2.3.1 Bases teóricas.

La electricidad es fundamental para el funcionamiento de la sociedad y la economía moderna, permitiendo el funcionamiento de una amplia variedad de tecnologías y servicios, incluyendo la iluminación, la climatización, la comunicación, la industria, la agricultura, etc. Debido a la necesidad de energía en aumento y la preocupación por el medio ambiente, es importante investigar y desarrollar nuevas tecnologías de generación de energía eléctrica de manera sostenible y renovable, como las micro, mini y pequeñas centrales hidroeléctricas, para satisfacer la creciente demanda de energía y reducir la dependencia de los combustibles fósiles y su impacto negativo en el medio ambiente.

2.3.1.1 Concepto de pequeña central hidroeléctrica.

Las características de las pequeños centrales hidroeléctricas incluyen una capacidad de generación eléctrica limitada, menor nivel de complejidad técnica, y un impacto ambiental mínimo en comparación con las grandes centrales hidroeléctricas. Además, las pequeñas centrales hidroeléctricas suelen ser más accesibles y asequibles para comunidades rurales y remotas que necesitan una fuente de energía eléctrica,

permitiéndoles mejorar sus condiciones de vida y desarrollar microempresas. En resumen, las pequeñas centrales hidroeléctricas pueden ser una alternativa atractiva para satisfacer la demanda de energía eléctrica en áreas aisladas, mientras se promueve el desarrollo sostenible y la protección ambiental.

Resumiendo, las mini y micro centrales hidroeléctricas son proyectos de generación de energía eléctrica a pequeña escala que pueden ser aplicados en zonas aisladas y difíciles de acceder. Estos proyectos se caracterizan por tener caudales aceptables y una administración local, tiempos de construcción cortos, obras civiles simples, el uso de tecnologías locales y un impacto ambiental mínimo. Además, estas centrales hidroeléctricas son una alternativa para reducir el uso de combustibles fósiles y promover la energía renovable.

Además, la implementación de pequeñas centrales hidroeléctricas, permite la generación de energía eléctrica de manera más sostenible y amigable con el medio ambiente, evitando la emisión de gases contaminantes y promoviendo el uso de fuentes renovables. Estos proyectos también pueden contribuir a mejorar la accesibilidad a la electricidad en comunidades aisladas o remotas, lo que puede tener un impacto positivo en el desarrollo socioeconómico de estas zonas.

En general, los aprovechamientos hidráulicos sin posibilidad de almacenamiento no pueden garantizar el suministro seguro de electricidad, ya que dependen del caudal de los ríos y pueden dejar de funcionar cuando este desciende por debajo del valor mínimo técnico requerido por las turbinas. Sin embargo, existen excepciones en aprovechamientos de montaña, donde se puede ensanchar la cámara de carga para almacenar agua y así garantizar el suministro de energía. Algunas centrales hidroeléctricas pequeñas pueden funcionar de manera aislada, pero esto es raro y

generalmente estas centrales se conectan a la red principal para garantizar un suministro más seguro de electricidad.

El uso hidráulico se puede utilizar en centrales pequeñas o aisladas, pero suelen conectarse a la red principal en países industrializados y en desarrollo. Al conectarse a la red, se garantiza la regulación de la frecuencia y se permite la venta de electricidad a precios a menudo bajos, lo que también ayuda a reducir la contaminación ambiental al reemplazar las pequeñas centrales térmicas.

Las fuentes de energía renovable son una alternativa más sostenible y respetuosa con el medio ambiente, ya que no emiten gases contaminantes ni generan residuos tóxicos, lo que contribuye a la mitigación del cambio climático y a la protección de la biodiversidad. Por lo tanto, el uso de energías renovables puede ser una forma efectiva de fomentar el desarrollo económico local y la sostenibilidad ambiental a largo plazo.

El objetivo de tener centrales hidroeléctricas pequeñas en regiones remotas, basadas en el flujo del río, es transformar electricidad en agua y punto elevado de electricidad disponible en un punto más bajo donde se encuentra la cascada de áquinas. No se requiere construir grandes represas en las zonas altas, lo que significa que la central funcionará mientras haya un flujo de agua suficiente y dejará de funcionar cuando caiga por debajo del valor técnico mínimo de las turbinas. Estas centrales son una forma efectiva de acceder a fuentes de energía alternativas y no dependen de grandes redes de energía. Además, es posible implementar sistemas de control y automatización prácticos y simples para la operación a distancia y su mantenimiento.

2.3.1.2 Componente clave de instalación para prototipos innovadores de generación de pequeña (micro) energía hidroeléctrica para unidades familiares en la línea de pobreza más baja para mejorar la calidad de los habitantes. La

obtención energías y potencial que tiene el H₂O. Este proceso se logra al aprovechar la diferencia de altura entre la parte superior y la parte inferior de una corriente de agua. La energía se convierte en energía mecánica a través de una rueda hidráulica o una turbina, y esta energía mecánica puede ser utilizada directamente para mover una pequeña fábrica, un molino o cualquier otro tipo de maquinaria. También es posible conectar la turbina a un generador eléctrico para transformar la energía mecánica en energía eléctrica, lo que facilita su traslado a puntos de consumo y aplicación en una amplia variedad de equipos y usos productivos. Estamos en un momento de desarrollar tecnología científica y tecnologías innovadoras con competencias técnicas para la formación en un futuro cercano. Los componentes necesarios para la instalación de un prototipo de una micro hidroeléctrica se describen a continuación.

a. Tanque de carga o presión: El agua se toma del suministro de agua potable que ingresa a la universidad, el cual se encuentra bajo presión hasta el tercer piso de la instalación. Facultad. Ing. Química y Metalúrgica de la UNJFSC. Se instala un sistema de dos tubos para evitar burbuja de aire al agua alimentada a la tubería de presión. la fig. 01.

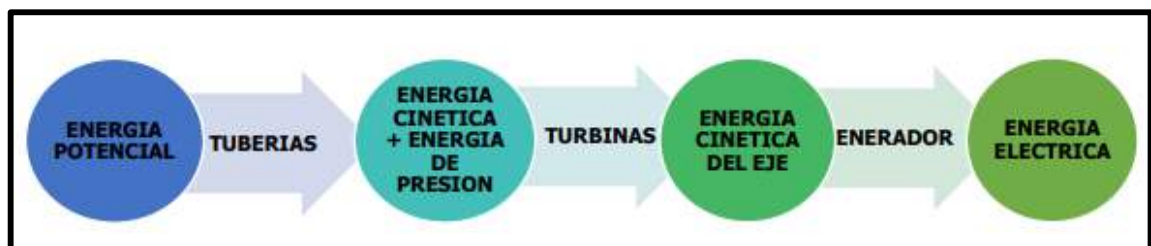


b. Tubería de presión: Es un conducto que transporta el agua desde el tanque de almacenamiento hasta la turbina, y está equipada con llaves de seguridad que sostienen la presión del h₂o. Las tuberías de 2 pulg. Permite aprovechar la caída de agua.

c. Aliviaderos: Esta pieza permite la descarga del exceso de agua desde la entrada a los tanques de almacenamiento.

d. Equipos básicos: Es el componente principal del prototipo de una Mini (micro) Hidroeléctrica, compuesta por la turbina y el generador, responsables de transformar la energía potencial en energía mecánica y luego en energía eléctrica. También cuenta con un regulador que mantiene la velocidad de giro y la frecuencia de la energía constante, así como abalorios de control y protección.

Figura 0 2. *Facturación de energía en centrales hidroeléctricas.*



Kildare: St. Espitia. 2013. (universidad Liberty de Columbia)

e. Cómo funciona la pequeña (micro) Hidroelectricidad (m.u.PCH). El funcionamiento de una Mini Hidroeléctrica se basa en la transformación de la energía hidráulica en energía eléctrica. Esto se logra primero mediante la conversión de la energía hidráulica en energía mecánica en la turbina, y luego mediante la conversión de la energía mecánica en energía eléctrica en el generador. La energía eléctrica generada se utiliza como fuente de alimentación para los equipos de laboratorio, como las máquinas de soldar y los procesos electroquímicos.

Es esencial mantener los parámetros eléctricos de voltaje y frecuencia estables, por lo que se utilizan reguladores de tensión y velocidad. Estos parámetros pueden cambiar debido a las fluctuaciones en la demanda de energía. Para regular la tensión, se requiere controlar los reactivos de la máquina eléctrica, mientras que para regular la velocidad, se requiere controlar los caudales e impulsar las turbinas.

2.3.1.3 Turbinas y generadores de pequeñas (micro) centrales hidroeléctricas (m, u, PCH). Las turbinas y el generador son los dos componentes clave en el diseño y funcionamiento de una Mini Hidroeléctrica. La eficiencia en la generación de energía y el aprovechamiento óptimo de los recursos hídricos dependen de estos dos elementos. Las turbinas hidráulicas, también conocidas como turbinas sin cambios de densidad, transforman la energía mecánica del movimiento del agua en energía eléctrica. Estas turbinas son parte de los equipos que cumplen esta función. Las turbinas hidráulicas se clasifican en:

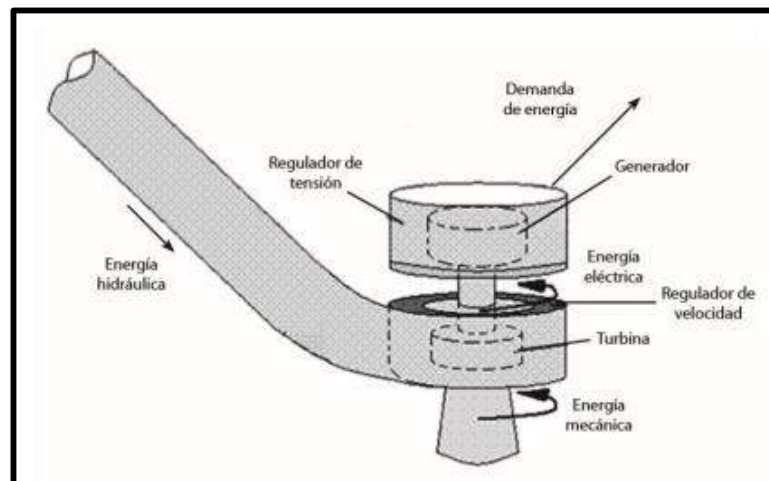
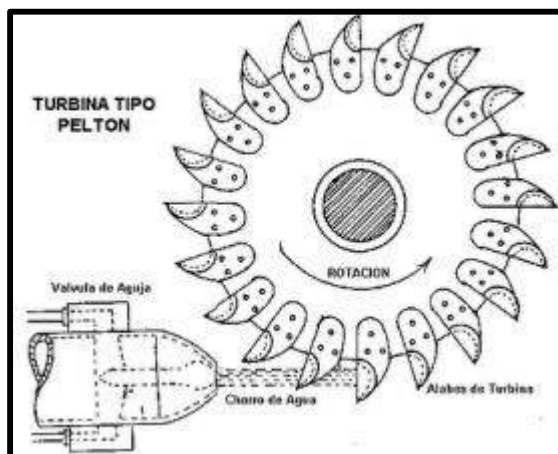


Figura. 03. *Turbina hidráulica.*

a. Turbinas de acción: La Turbina Pelton es la principal turbina de acción y se caracteriza por su flujo tangencial y su uso de inyectores.

Para diseñar una Turbina Pelton, se deben calcular las dimensiones principales, como:

Figura 04. *Turbina hidráulica.*



Fuente:

1. Diámetro del inyector
2. Diámetro del rodete
3. Tamaño de los alabes

- Tiempo de llenado del tanque elevado de almacenamiento.

$$t = \frac{V}{Q}$$

V=Volumen del tanque elevado (m³)
Q=Caudal (m³/s)

• **Diámetro del inyector:** El diámetro del inyector está determinado por el caudal del tanque de almacenamiento. Cuanto mayor sea el caudal, más grande será el chorro que se puede utilizar para la turbina, y si el caudal es menor, el chorro tendrá un diámetro más pequeño.

• **Diámetro del chorro:** Es el valor que mide la venas contractas y están dados en metros (m) y el caudal metros cúbicos por segundo (M³/S). La relaciones es válidas al coeficiente de rapidez del promedio de 0.97. Este diámetro es el de salida de la tobera y se puede calcular mediante una ecuación específica.

$$d = 0.55 \left(\frac{Q}{\sqrt{H}} \right)^{\frac{1}{2}}$$

Q=Caudal (m³/s)
H= Salto (m)

- **Velocidad del Chorro**

La velocidad del salto cuando se convierte en energía cinética es:

$$c = \phi \sqrt{2gH}$$

Φ= Coeficiente de velocidad. Su valor varía entre 0.95 y 0.99
H= Salto (m)
g= Gravedad (m/s²)

• **Diámetro del rodete.** Es un factor importante en el diseño de una turbina Pelton. Este

valor se determina en base a la velocidad del chorro, que depende de la altura del salto disponible. Los rodetes de baja velocidad son de mayor diámetro, mientras que los de alta velocidad son más pequeños. El diámetro del rodete se corresponde con la circunferencia media de las cucharas y se puede calcular mediante una expresión que

$$D = (37 \text{ a } 39) \frac{\sqrt{H}}{N}$$

Donde,
H= Salto (m)
N= Número de revoluciones por minuto

considera la velocidad en RPM, el coeficiente de velocidad promedio y la eficiencia total promedio.

- **Cucharas o alabes**
 - ✓ **Número de cucharas**

$$Z = \frac{1}{2} \left(\frac{D}{d} \right) + (14 \text{ a } 16)$$

D=Diámetro Pelton (m)
d= Diámetro del chorro (m)
 - ✓ **Ancho de la cuchara**

$$L = (2.8 \text{ a } 3.2)d$$

d= Diámetro del chorro (m)
 - ✓ **Alto de la cuchara**

$$B = (2.8 \text{ a } 3.2)d$$

d= Diámetro del chorro (m)
 - ✓ **Espesor de la cuchara**

$$T = 0.8d$$

d= Diámetro del chorro (m)

✓ **Curva entre cuchara** $S = (1,1 \text{ a } 1,2)d$

d= Diámetro del chorro (m)

- **Potencia neta de la turbina**

$P = QgH$

Q= Caudal (m^3/s)
g= Gravedad (m/s^2)
H=Salto (m)

Además, es importante tener en cuenta que la eficiencia hidráulica de la turbina Pelton está limitada por la altura disponible y el caudal de agua disponible, por lo que es necesario optimizar el diseño de la chimenea y la tobera para obtener la máxima eficiencia posible. También es importante considerar factores ambientales y de seguridad, como la calidad del agua y las medidas necesarias para proteger el medio ambiente y prevenir desastres naturales. Por lo tanto, el diseño y la construcción de una microhidroeléctrica requiere una combinación de habilidades técnicas y conocimiento de factores ambientales y de seguridad para garantizar una operación segura y eficiente. (Vargas, 2016)

El área mínima estable de la chimenea es un concepto importante en el diseño de una micro hidroeléctrica. Esta definición se refiere a la menor área por la que debe pasar el agua para que la turbina funcione de manera eficiente y estable. La fórmula utilizada para calcular la área de chimenea estables más pequeñas es la siguiente:

$$Sch_{min} = \frac{L \cdot St}{Hp \cdot (H - Hp)} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Donde,

H= Altura de la chimenea (m)

Hp= Caída de presión de la chimenea

St=Diámetro tubería (m)

Sch=Diámetro tubería chimenea (m)

En la figura 10, se pueden observar las características para el diseño de la chimenea de equilibrio para evitar el golpe de ariete.

b. Turbina de reacciones. Son aquel que el fluidos sufre variaciones de coaccion de paso al rodete. Este presenta la tubería e aspiración en la zona y descarga de fluido, pueden dividir:

En el caso de las turbinas Francis, el flujo del agua es radial y el diámetro del rodete es mayor que el diámetro del conducto, esto permite que el agua sea desviada hacia el exterior y su energía se transfiera al rodete para convertirla en energía mecánica.

En el caso de las turbinas con alabes orientables, el ángulo de los alabes puede ser ajustado para adaptarse a las condiciones del fluido, esto mejora la eficiencia de la turbina ya que se pueden obtener mejores aprovechamientos de la energía del fluido.

La selección de un tipo de turbina de reacción depende de la altura de caída disponible y de las características del fluido, se debe considerar el caudal y la presión disponible, así como la eficiencia y costo de la turbina.

c. Cálculos de potencia de Turbinas:

$$P = 9.81 \cdot HN \cdot Q \cdot \eta \quad (\text{kw})$$

Donde:

HN = CabezaS neta en diseño de metros

Q = Caudal nominal m³/segundo.

η = Eficiencia e turbina.

Caudal se definen: Como el trabajo del volumen del agua acumulada (v/t).

turbina de η = Eficiencias de turbinas.

d. Potencias hidráulicas disponible para turbina (Ph).

$P_H = P \times q \times g \times h$. Donde:

P = Masa volumétrica de agua (kg/M^3)

g = Atracción terrestre (M/S^2)

Q = Caudal (M^3/s).

h = Caída (M, Altura)

e. Potencia mecánicas generada por turbinas P_m (W)

$p_m = m \times \omega$.

Donde:

$\omega = (2 \cdot \pi \cdot n) / 60$. Desde:

ω = Velocidad de la turbina (radio/s)

M = Par de turbina.

n = Velocidad de la turbinas (RPM)

Esta F.E.M. generada es la que produce una corriente eléctrica en los conductores, siendo este proceso conocido como la Inducción electromagnética. El movimiento mecánico puede ser generado de diversas formas, como por ejemplo por la acción de una turbina, un motor de combustión interna o la energía eólica.

Además, existen diferentes tipos de generadores eléctricos según su principio de funcionamiento, algunos de los más comunes son: generadores de corriente alterna (AC), generadores de corriente continua (DC), generadores síncronos y generadores asíncronos.

El generador eléctrico es una parte fundamental de la infraestructura de la generación de energía eléctrica, y su correcto funcionamiento es esencial para garantizar la continuidad y fiabilidad en el suministro de energía eléctrica.

Además, los generadores sincrónicos funcionan con un campo magnético rotativo en

sincronía con la frecuencia de la corriente alterna generada. Son muy eficientes y se utilizan en aplicaciones de gran escala, como centrales eléctricas y subestaciones de distribución de energía eléctrica. Por otro lado, los generadores asíncronos también son conocidos como generadores de corriente continua, y funcionan mediante en giratorio de velocidades ligeramente diferente a velocidad de campo magnético estático. Son utilizados en aplicaciones de pequeña escala, como motores eléctricos y generadores portátiles.

2.3.1.4 **El generador.** El funcionamiento básico de un generador eléctrico consiste en el movimiento relativo entre los conductores y el campo magnético, que genera una fuerza electromotriz (F.E.M.) y la corriente eléctrica en los conductores. La demanda de energía eléctrica de los usuarios se conecta a los bornes del generador, y esta demanda se compone de una componente activa y una componente reactiva. La componente activa se regula en el generador ajustando la cantidad de energía que se produce para satisfacer la demanda de energía activa, mientras que la componente reactiva causa variaciones en la tensión eléctrica. Para regular la tensión, se usa un regulador de tensión.

❖ **Capacidad del generador**, está especificada por la siguiente relación (Ecuación No 07):

$$P_g = P_t \cdot \eta_g \cdot pf$$

Ecuación No 07.- Capacidad del Generador

Dónde:

- P_g: Capacidad del generador (kVA)
- P_t: Salida de la turbina, 6,860 (kW)
- η_g: Eficiencia del Generador, 96.0%
- pf: Factor de potencia, 0.9

(BETANCOURT) Yuri Marcelo Diseño modular interactivo para generación de energía

hidráulica. Tesis. Universidad tecnológica de Pereira, técnica, 2007).

a. Los Generador Sincrónico. El rotor de un generador sincrónico es un componente importante, ya que es el que genera el campo magnético necesario para producir la energía eléctrica. En estos generadores, la frecuencia de la corriente eléctrica generada es igual a la frecuencia de la rotación del rotor, por lo que se les llama sincrónicos.

Los generadores sincrónicos se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, desde la generación de energía eléctrica en centrales térmicas y nucleares, hasta la alimentación de sistemas de potencia de tamaño pequeño, como son las unidades de emergencia y los sistemas de energía renovable.

Además, los generadores sincrónicos pueden ser controlados para ajustar su frecuencia y voltaje, lo que les permite operar en paralelo con otros generadores y mantener una frecuencia constante en la red eléctrica. También son muy confiables y tienen una vida útil prolongada, lo que los hace una buena opción para aplicaciones de generación de energía eléctrica.

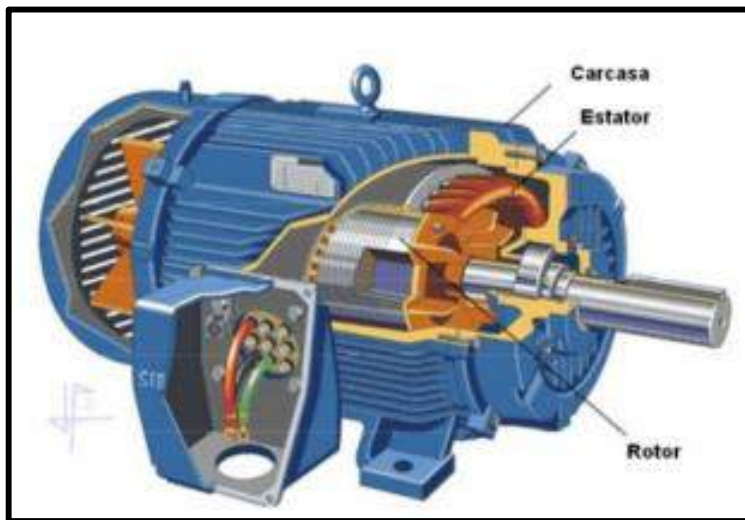
Figura 03. *Imagen del estator y rotor del generador síncrono.*



Fuente: X. Criollo, K. Quesada. mini diseño de fabrica. 2011. Ecuador.

b. Generador Asíncrono. Un generador asíncrono, conocido también como el motor de inducción convencional, recibe su nombre debido a que su velocidad de giro teóricamente nunca alcanza la velocidad del estator, conocido como deslizamiento. Por lo tanto, su velocidad de trabajo es menor que la velocidad sincrónica. Algunas desventajas de los generadores asíncronos en comparación con los sincrónicos incluyen su dependencia de una red ya existente para su corriente de excitación, lo que disminuye el factor de potencia del generador sincrónico principal, y su uso limitado en centrales de reserva o punta junto a grandes centrales eléctricas.

Figura 04. *Imágenes de estator y rotor de un generador asíncrono.*



Fuente: X. Criollo, K. Quesada. *mini diseño de fábrica*. 2011. Ecuador.

c. Selección de generador. La selección de los generadores es importante, porque esta encargada de transformar la energía mecánica a motores primarios en energía eléctrica trifásica. Es necesario elegir el generador adecuado para satisfacer las demandas específicas de energía eléctrica en un sistema.

Tabla 01. *Tabla de comparación síncrona y asíncrona*

Generador Síncrono	Generador Asíncrono
Se utiliza para potencias altas	Se utilizan en potencias bajas
Requiere equipos de Sincronismo	Son equipos más simple que los síncronos
Una vez acoplado mediante la excitatriz se controla la energía reactiva cedida, no utilizando baterías de condensadores	Requieren baterías de condensadores para acoplarse a la red
Son equipos más costosos y de mayor Mantenimiento	Bajo mantenimiento y equipos más económicos
En los generadores Síncronos, las velocidades del rotor y del estator son iguales por lo tanto el Deslizamiento es igual a cero	En un generador Asíncrono, la velocidad del rotor nunca puede alcanzar a la velocidad del estator (Desplazamiento). Por lo tanto su velocidad de trabajo es menor q la velocidad síncrona
Se utiliza en grandes industrias para corrección de factor de potencia	Utilizado mayormente por sistemas de turbinas Eólicas y sistemas de micro-centrales Hidroeléctricas

Fuente: Capacitación Virtual Tecsup.

- Nivel de voltaje
- Potencia a generar
- Numero de revoluciones
- Tipo de acoplamiento entre turbina y el generador
- Altas potencias se recomienda el uso de generadores síncronos
- En pequeñas centrales se recomienda el uso de generadores asíncronos

Criterios para elegir generadores.

2.3.1.6 Producción de energía. La producción de electricidad está estrechamente vinculada a las necesidades de la mini o micro central hidroeléctrica. La decisión sobre cómo suministrar electricidad a los usuarios depende de si se utilizará un sistema de baterías o una red de distribución local. Si se opta por las baterías, será más conveniente tener una unidad de generación de corriente continua, mientras que si se elige la red local, será mejor tener una unidad de generación de corriente alterna. Solo

en caso de que sea posible crear una red de distribución de menos de 1 km desde la central, podría utilizarse una alimentación directa en corriente continua para los usuarios.

La generación de electricidad se basa en el principio de un campo magnético variable que pasa a través de espirales de material conductor, lo que genera corriente alterna. Este concepto es clave para el diseño tanto de las máquinas generadoras como de los dispositivos de transformación de tensión, como los transformadores de potencia. La corriente alterna es el sistema elegido para la transmisión y distribución de electricidad debido a esta razón. La generación de corriente alterna puede ser monofásica o trifásica, siendo conveniente utilizar la corriente alterna trifásica cuando la demanda es alta y hay usos productivos que solo se pueden realizar con motores trifásicos con una potencia mayor a 5 kW. Es importante mantener el equilibrio en las tres fases para garantizar el funcionamiento adecuado del sistema. (Muguerza, 2013)

2.3.1.7 Automatización. Automatizar es el proceso de realizar tareas o trabajos sin la intervención humana, utilizando métodos mecánicos o electrónicos. En un sistema automatizado, hay dos componentes claramente definidos: la fuerza, que es la parte que lleva a cabo el trabajo utilizando energía neumática, hidráulica o eléctrica, y el control, que determina cuándo y cómo se realiza el trabajo, utilizando diversos tipos de energía, como la neumática, eléctrica, lógica, electrónica, o comunicaciones mediante PLC (Power Line Communications).

Transformadores. Son componentes vitales en el equipo eléctrico. Su función principal es elevar la tensión en la red comercial con la menor cantidad de pérdidas posible. Estos transformadores pueden ser de baja/media tensión o de media/alta tensión, y son utilizados en una mini central hidroeléctrica para aumentar la tensión con las pérdidas

mínimas posibles.

Sistemas aislados. Son aquellos que funcionan de manera independiente y no dependen de otras fuentes de energía o permisos externos. Tienen la capacidad de operar sin restricciones de licencias o autorizaciones.

Equipo de la pequeña central. En la planificación de un sistema de automatización para una pequeña central hidroeléctrica, es importante elegir equipos de control básicos que sean fáciles de operar y mantener. Estos incluyen tecnología básica y un sistema de comunicación. Entre los equipos que se deben considerar, se encuentran la elección de las turbinas, el tipo de generador, gobernadores de velocidad, reguladores de tensión, sistema de excitación, tableros en media tensión, interruptores en media tensión, seccionadores en media tensión, sistemas de corriente alterna y continua, red de suministro eléctrico de emergencia, transformador de potencia, equipos de seccionamiento en el patio de llaves y la línea de transmisión.

2.3.1.8 Efectos medioambientales en las centrales hidroeléctricas. El impacto de las centrales hidroeléctricas en el medio ambiente puede ser interdependiente y cualquier cambio hidrológico puede afectar la ecología y la población de la región. Hay diferentes efectos hidrológicos que pueden ser menores en una central de agua fluyente en comparación con un gran embalse. Desviar la corriente original puede causar cambios en los niveles de agua subterránea y afectar la vegetación y la vida animal. Es importante predecir y valorar con cuidado estos efectos antes de la construcción, ya que son considerados irreversibles.

La construcción de la central puede causar movimientos de tierra y depósitos de residuos, lo que puede resultar en la desaparición de terrenos y la pérdida de la vegetación y los animales que viven en ellos. También puede haber cambios en las actividades

económicas, como la conversión de terrenos agrícolas a la búsqueda de recursos mineros. A nivel social, la necesidad de reasentar a la persona que vive en el territorio cubierto por aguas puede ser un efecto, causando un impacto emocional debido a la pérdida de hogares y recuerdos.

2.4. HIPOTESIS DE INVESTIGACION

2.4.1 Hipótesis general.

Instalación de un sistema prototipo de generación de electricidad renovable innovadora a partir de minicentrales hidroeléctricas (micro) para hogares que viven por debajo del umbral de la pobreza, mejorando la calidad de vida y creando microempresas en la Fac. Ing. Química y Metalúrgica UNJFSC.

2.4.2 Hipótesis específicas.

- Revisión del Diseño de la turbina para una pequeña (micro) innovadora planta de energía renovable HPP para hogares por debajo del umbral de pobreza.
- Elegir generadores para instalar energías renovables innovadoras a partir de minicentrales hidroeléctricas (micro) para familias cercanas a la pobreza, mejorando la calidad de vida.
- Montar micro y pequeñas empresas con instalaciones innovadoras para captar energía renovable de mini (micro) centrales hidroeléctricas para familias que viven bajo la línea de pobreza, mejorando la calidad de vida.

2.4.3 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

Variables para evaluar.

De acuerdo con Wigodski (2010), las variables son elementos clave en cualquier investigación. Según Tamayo y Tamayo (1998, p. 107), una variable representa la relación entre causas y efectos entre los fenómenos estudiados. Las variables son

conceptos que conforman las hipótesis, las cuales manejan dos tipos de variables: las independientes y las dependientes.

En este caso específico, la variable independiente es la Mini (micro) Hidroeléctrica, que se evaluará por su capacidad de influir o afectar en otros fenómenos. La variable dependiente es el suministro de energía eléctrica, es decir, los cambios que puedan sufrir los sujetos como resultado de la manipulación de la variable independiente por parte del investigador. En este caso, la variable dependiente se obtendrá a través del proceso natural de producción de energía eléctrica para familias, estudiantes y la comunidad universitarias que buscan estudiar en 2022.

Variable Independiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicador	Escala de Medición
Mini (micro) Hidroeléctrica	El agua de los Tanques de la parte superior de la Mini (micro) Hidroeléctrica posee energía potencial debido a las fuerzas gravitatorias. La energía potencial del agua puede almacenarse durante mucho tiempo. Cuando se necesita la energía se convierte en cinética dejando fluir el agua a través de la Mini (micro)Hidroeléctrica.	Capacidad del caudal hidráulico	Caudal	Razón
		Determinar el salto hidráulico	Metros	Razón
		Potencia instalada	Watts	Razón
Variable Dependiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicador	Escala de Medición
Suministro Energía eléctrica	Conformado por todos los elementos que garantizan la alimentación de la energía Eléctrica en forma segura y que llegue hasta el punto de entrega. (Desde el tablero general de la Mini (micro) Hidrogeneradores hasta el medidor y/o tablero eléctrico interno.	Demanda de energía del Laboratorio	Kilowatts hora	Razón
		Pérdida de distribución	Kilowatts hora	Razón

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO III:

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

La disponibilidad de energía en una comunidad es esencial para su progreso económico y social. Además, el uso de la energía hidroeléctrica es una de las opciones más populares para la generación de energía, y su implementación en pequeñas centrales de energías renovables es relativamente sencilla.

En la actualidad, la demanda de energía está en constante crecimiento, por lo que la eficiencia energética es cada vez más importante. Para abordar esta necesidad, se están desarrollando métodos para transformar fuentes de energía renovable existentes en el entorno en un uso más eficiente de la misma. Una de estas fuentes es el agua, que es el componente clave de las centrales hidroeléctricas, y es el objeto de estudio del proyecto que estamos llevando a cabo.

Una Micro Central Hidroeléctrica (MCH) es un sistema que aprovecha el agua en movimiento de los ríos para producir energía eléctrica. Cuando el flujo de agua pasa a

través de las turbinas, provoca un movimiento rotativo que se convierte en energía eléctrica a través de los generadores. Estas instalaciones tienen una capacidad instalada comprendida entre 1 MW y 30 MW. (Franco, 2008)

3.1. DISEÑO METODOLOGICO

Consideraciones metodológicas.

El enfoque de esta tesis es cuali-cuantitativo, ya que combina aspectos cualitativos y cuantitativos en su diseño y análisis. Se trata de una investigación tecnológica que forma parte de la investigación aplicada, y sus principales objetivos es:

“Desarrollo de una configuración mini (micro) prototipo. Hidroeléctrica enfocado tanto la parte mecánica y automatización de procesos y operación utilizando últimos avances de electrónica, para la comunidad bajo el umbral de pobreza, mejorar su calidad de vivencia.

Desarrollar un prototipo de una Micro Central Hidroeléctrica, enfocado tanto en la parte mecánica como en la automatización de sus procesos de operación, utilizando los últimos avances en electrónica, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de las familias que se encuentran por debajo del umbral de la pobreza y fomentar la creación de micro empresa.

Al momento, se da un plan para la planificación del diseño de un Macro Central Hidroeléctrica. Y determinará el tamaño, categoría en función de características y operación caudal disponible, y se estructurará el proceso de implementación del prototipo hidroeléctrico que será utilizado como modelo para las familias que viven bajo el umbral de la pobreza, así como para emprendedores y estudiantes interesados.

Como primer paso, proponemos la ubicación de equipo clave y optar la tubería de cargas

en el lugar donde se obtiene. Aprovecharemos de fuerza del caudal para generar energía mediante la turbina innovadora que instalaremos. La zona de salida del agua que es impulsada por la turbina, generará energía eléctrica antes de ser expulsada para el riego de los jardines circundantes.

Tipo de estudio.

De acuerdo con Vargas (2009), se realizó una investigación aplicada con el objetivo de encontrar soluciones a un problema específico. La investigación aplicada busca mejorar una situación específica a través de la implementación de una nueva y creativa propuesta de intervención en un grupo de personas, organización, institución o centro de estudios. (p.9).

3.1.1. Naturaleza de la investigación.

Esta tesis de grado tiene como objetivo realizar un prototipo innovador de generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables con una mini central hidroeléctrica para familias de escasos recursos mejorando, la calidad de vida y creando oportunidades de éxito, empresas estudiantiles establecidas para promover las artes, esto es posible a través de la investigación, porque requiere una propuesta genuina para abordar los problemas y necesidades de los grupos familiares, así como el desarrollo de nuevos métodos y procesos para abordar el problema (innovación). Por otro lado, esta investigación también es cuantitativa ya que se trata de las formulas, constantes y ecuaciones en el proceso de generación de energía.

3.1.2. Tipo de investigación.

El enfoque de esta investigación es aplicado, y convierte el entendimiento teórico de

información y descriptiva, basada en dato recogidos mediante la observación directa. Según la literatura sobre metodos de investigación, tipos investigacion de estudio se determina por estrategia de investigaciones adoptada por Hernández et al. (2007)

El croquis de la investigación, la recopilación de datos, la técnica de muestreo y otros elementos del proceso investigativo pueden variar según el tipo de estudio, que puede ser exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo. En la práctica, es común que un estudio incluya elementos de varios de estos tipos de investigación.

En la investigación a realizar, se optará por un enfoque descriptivo, dado que se busca describir de manera exhaustiva cada etapa del proceso de instalación de un prototipo de generación de energía eléctrica renovable mediante la utilización de una Mini (micro) Hidroeléctrica. Este tipo de estudio es apropiado debido a su naturaleza práctica, ya que permite abordar un problema concreto y ofrecer soluciones viables.

La investigación es de campo aplicativo tecnológico, ya que los datos se recogerán directamente en la realidad y serán considerados primarios, según Tamayo y Tamayo (2005), la importancia de estos datos radica en que permiten verificar las verdaderas condiciones en las que se han obtenido y facilitan su revisión en caso de surgir dudas.

La basado en la investigación en información obtenida directa de la realida y se llevará a cabo bajo la supervisión de expertos. Será útil para la familia y para el alumno de la Fac. De Ing. Química y Metalúrgica, así también para nosotros como investigadores.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.

En esta investigación es fundamental determinar la población objeto de estudio, ya que se requiere tener en cuenta las acciones y actividades a partir de las cuales se recolectarán los datos para comprender el problema y diseñar el termino adecuada. Finalmente, arias, F. (2012) determina la cuidad y grupo limitado e ilimitado con personas y tienen rasgos

parecido y serán objeto de investigaciones. Con el objetivo de llegar a conclusiones después de analizar los datos obtenidos. (pág. 81). Según Moguel (2005, p. 85), la población finita se refiere a un grupo de elementos conocidos y cuantificados en una investigación. Las conclusiones de la investigación se aplicarán solamente a esta población específica que cumple con ciertas características determinadas.

Población

Central hidroeléctrica (generación de energía)

Muestra

Mini central hidroeléctrica (micro)

3.3. TECNICAS DE RECOLECCION DE TESIS

3.3.1 Técnico: (¿Cómo?)

Observar = Observar

Entrevistas = Diálogos

Encuestas = Leer

3.3.2 Herramientas: (¿Qué?)

Escenario de observación = Herramienta de investigación, mejorara las actividades productivas para las cuales se realiza la investigación se desarrolle.

Revista.

Documento.

Lista de preguntas.

Norma Nacionales.

3.4 TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Observación directa.

Se ira a lugar y situ realizar la observaciones del recorrido de lugares de estaciones, tuberías, tanques de acondicionamiento, tuberías y sistemas para turbinas y generadores.

Análisis de documento.

Se toma en cuenta libros de texto, folletos, resúmenes, revistas relacionadas con la investigación.

Validez.

Participaran expertos locales.

Confiabilidad. Este trabajo tendrá la estabilidad o consistencia de los resultados obtenido, con la presentación de los resultados.

CAPITULO IV. RESULTADOS

4.1 ANALISIS DE LOS RESULTADOS

a) VARIABLE INDEPENDIENTE: MINI HIDROELECTRICA.

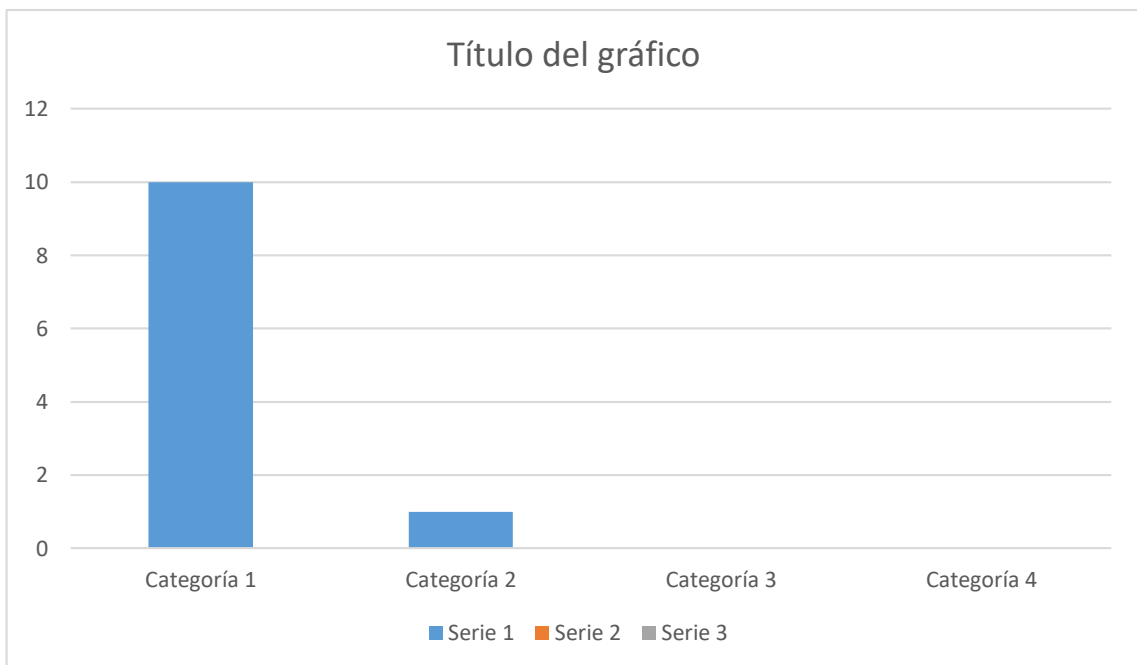
Tabla 1

MINI HIDROELECTRICA

Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Confiable	10	90.9	90.9
Poco confiable	1	9.1	100.0
Total	11	100.0	

Fuente: Cuestionario sobre la MINI HIDROELECTRICA

FUENTE: CUESTIONARIO



b) VARIABLE DEPENDIENTE: SUMINISTRO DE ENERGIA

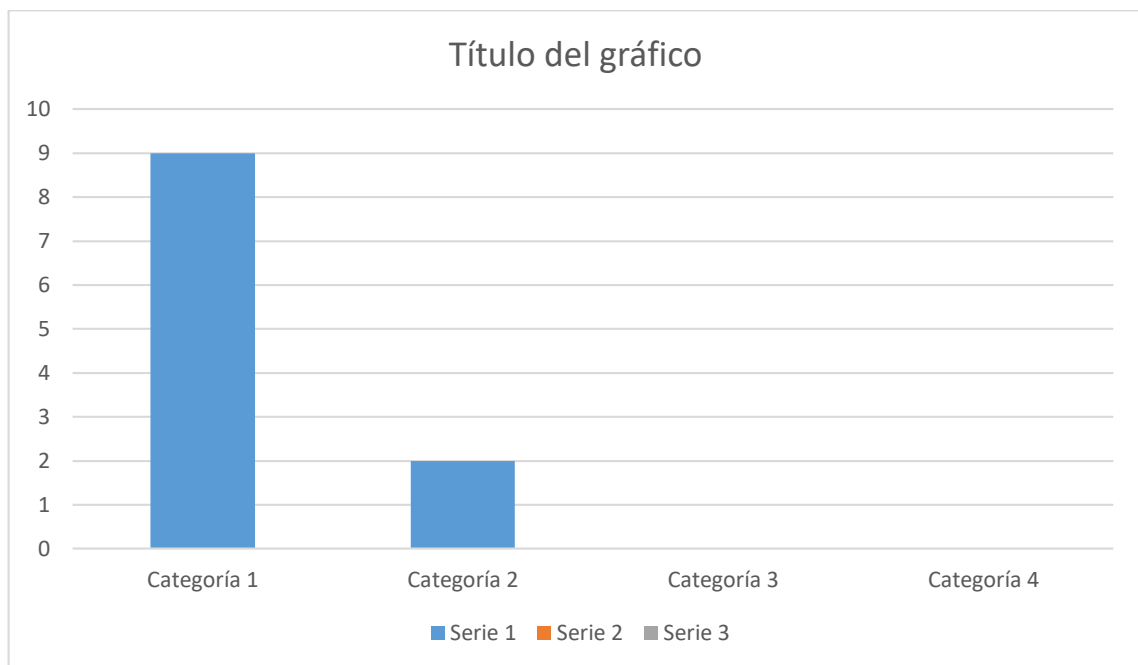
Tabla 2

SUMINISTRO DE ENERGIA

Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Confiable	09	81.8	81.8
Poco confiable	02	18.2	100.0
Total	11	100.0	

Fuente: Cuestionario sobre la SUMINISTRO DE ENERGIA

FUENTE: CUESTIONARIO



PRUEBAS DE NORMALIDAD

En el presente trabajo de investigación se aplicará el test de Shapiro-Wilks ya que nos plantea que la hipótesis nula de una muestra proviene de una distribución normal. Elegimos un nivel de significancia, por ejemplo 0,05, y tenemos una hipótesis alternativa que sostiene que la distribución no es normal.

TABLA 07 Pruebas de Normalidad de la MINI HIDROELECTRICA EN LA FYQYM DE LA UNJFSC

	Estadísticos	
	Shapiro -Wilk	p-valor
MINI HIDROELECTRICA	0,513	0.000
SUMINISTROS	0,518	0.000

Existe normalidad si p es mayor 0.05

Tal como se puede visualizar el p-valor es menor a 0.05 se puede concluir que no presentan normalidad, en ese sentido para las correlaciones se aplicara.

4.2 CONTRASTACION DE HIPOTESIS

HIPOTESIS GENERAL

Evaluación del diseño de la turbina para una innovadora mini (micro) planta hidroeléctrica de energía renovable para hogares que viven por debajo del umbral de pobreza en la escuela metalúrgica unjfsc.

a) PLANTEAMIENTO DE LA HIPOTESIS ESTADISTICA

HIPOTESIS NULA

Ho: El diseño de la turbina no se puede evaluar para una mini planta creativa de

energía para unidades familiares por debajo de la pobreza.

HIPOTESIS ALTERNA

H1: Puede evaluar el diseño de la turbina para una innovadora planta de energía renovable Mini (micro) HPP para hogares por debajo del umbral de pobreza escuela metalúrgica unjpsc.

b) ELECCION DEL NIVEL DE SIGNIFICANCIA 0.05

c) Elección de la prueba estadística: Prueba de Rho de Spearman

RHO DE SPEARMAN	VARIABLE	ESTADISTICA	LA INFORMACION CONTABLE	TOMA DE DECISIONES
	MINI HIDROELECTRICA	COEFICIENTE DE CORREELACION	1.000	0.514
		SIG. BILATERAL		0.000
		N	11	11
	SUMINISTROS	COEFICIENTE DE CORREELACION	0.514	1.000
		SIG. BILATERAL	0.000	
		N	17	17

d) Regla de decisión:

Rechazar H_0 si el valor-p es menor a 0,05 No rechazar H_0 si el valor-p es mayor a 0,05

e) Conclusión:

Para un nivel de significancia de 5%, con un coeficiente de correlación de spearman de 0,514 y con un p valor de 0.000 se concluye que Es posible estimar el innovador proyecto de instalación de turbinas para captación de energía renovable de mini central hidroeléctrica (micro) para hogares de escasos recursos.

CAPITULO V DISCUSION

Las características de las pequeñas centrales hidroeléctricas incluyen una capacidad de generaciómnn eléctrica limitada, menorn nivel de complejidad técnica, y un impacto ambiental mínimo en comparación con las grandes centrales hidroeléctricas. Además, las pequeñas centrales hidroeléctricas suelen ser más accesibles y asequibles para

comunidades rurales y remotas que necesitan una fuente de energía eléctrica, permitiéndoles mejorar sus condiciones de vida y desarrollar microempresas. En resumen, las pequeñas centrales hidroeléctricas pueden ser una alternativa atractiva para satisfacer la demanda de energía eléctrica en áreas aisladas, mientras se promueve el desarrollo sostenible y la protección ambiental.

Resumiendo, las mini y micro centrales hidroeléctricas son proyectos de generación de energía eléctrica a pequeña escala que pueden ser aplicados en zonas aisladas y difíciles de acceder. Estos proyectos se caracterizan por tener caudales aceptables y una administración local, tiempos de construcción cortos, obras civiles simples, el uso de tecnologías locales y un impacto ambiental mínimo. Además, estas centrales hidroeléctricas son una alternativa para reducir el uso de combustibles fósiles y promover la energía renovable.

Además, la implementación de pequeñas centrales hidroeléctricas, permite la generación de energía eléctrica de manera más sostenible y amigable con el medio ambiente, evitando la emisión de gases contaminantes y promoviendo el uso de fuentes renovables. Estos proyectos también pueden contribuir a mejorar la accesibilidad a la electricidad en comunidades aisladas o remotas, lo que pueden tener un impacto positivo en el desarrollo socioeconómico de estas zonas.

CAPITULO VI

6.1 CONCLUSIONES

Se concluye que es posible realizar la estimación del Proyecto innovador de turbina instalada para producir energía renovable a partir de una pequeña (micro) central hidroeléctrica para hogares en situación de pobreza.

Esto incluye asegurar una mayor eficiencia de generación, aumentando la sostenibilidad mediante la instalación de un prototipo de una innovadora generación de electricidad renovable a partir de una minicentral hidroeléctrica para unidades familiares Fac. De Ing. Química y Metalúrgica de la UNJFSC.

6.2 RECOMENDACIONES

A partir de los aportes que se obtienen de los análisis de los resultados podemos recomendar a la autoridad Universitaria realizar un aporte tecnológico que consiste en la implantación de una Hidroeléctrico para personas de bajo recursos.

CAPITULO VII

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- Abarca, D. (2012). *Estudios preliminar para la instalación de una pequeña central hidroeléctrica*.
- Alarras, M. (2011). “*Repotenciación de centrales hidroeléctricas: Una alternativa para aumentar la capacidad de generación de energía eléctrica*”. En su tesis para optar el grado de Maestro en Ingeniería.
- Bonilla, E. y Ronquillo, R. (2014). “*Repotenciación de la pequeña central hidroeléctrica para una generación de energía en la pequeña central hidroeléctrica de Ulba en el Cantón Baños*”. Tesis presentada previa a la obtención del Título de Ingeniería Eléctrica.
- Dávila, K., Vilar, D. Villanueva G. va Quiros L. (2010). *Manual para de evaluación de necesidades, recursos hídricos, diseño e instalación de pequeñas centrales hidroeléctrica*. Lima: Soluciones Práctica.
- European Small Hydropower Association (2006). “*Guía para el desarrollo de una pequeña central hidroeléctrica*”.
- Gómez, T. y Ribó, D. (2018). *Assessing evaluacion de las barreras a la participacion de las energias renovables en el Mercado electric colombiano. Extender. Donar. La energia de la preparacion*. 2018, 90, 131–141. [Autoridad para resolver]
- Energia hidroelectrica de la AIE. (2021). Disponible en linea: www.small-hydro.com (consultado el 20 Octubre 2021).
- Osinermin (2016). *Energia peruana: 25 años de contribuir al crecimiento económico del país reeditado por segunda vez*.
- Sierra, F., Sierra, A. y Guerrero, C. (2011). “*Pequeñas y micro centrales hidroeléctricas*”, *Alternativa real de generación eléctrica*. Colombia.
- Tamayo M. y Martínez, P (2019). *APRENDE A DESCUBRIR la serie*. “*proyecto de investigación del modulo 5*”. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA.
- <http://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/15737/duranguerrero.pdf> pág. 21
- <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24509/1/313%20o.e.pdf> Pág. 29
- https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/2149/calmet_sja.p

[df?sequence=1&isAllowed=y](#) me quede aquí... 8/2/22

https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/2149/calmet_sja.pdf?sequence=1&isAllowed=y

estoy trabajando con esta dirección. (continuar mañana)

<https://regioncentralrape.gov.co/wp-content/uploads/2020/04/Pequen%CC%83as-Centrales-Hidroele%CC%81ctricas.pdf>

SILVIA STEFANNY ESPITIA RODRÍGUEZ. (2013). DISEÑO DE UNA PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA A ESCALA LABORATORIO UTILIZANDO AGUAS LLUVIAS DEL BLOQUE A DE LA UNIVERSIDAD LIBRE, SEDE BOSQUE POPULAR [DESCRIPTIVA]. UNIVERSIDAD LIBRE COLOMBIA.

<http://www.electrohuila.com.co/Portals/0/Noticias/pch%20ok.pdf>, p.1-2, jun 2016.

Corantoquia, Manual Piragüero Programa Integral- Red agua.
http://piragua.corantioquia.gov.co/piragua/publicaciones/3.Manual_Medici%C3%B3n_de_Caudal.pdf p.1-2, jun 2016.

UPME, “Plan Nacional de Fuentes No Convencionales de Energía – PNFNCE,” 2010.
 por ciento en Polonia [4,26].

[https://esmap.org/sites/esmap.org/files/7747-ESMAP%20Peru%20English%20Web_4-11-](https://esmap.org/sites/esmap.org/files/7747-ESMAP%20Peru%20English%20Web_4-11-11_0.pdf)

[11_0.pdf](#) (página Nro. 21)

<https://blogs.iadb.org/energia/es/modernizacion-de-hidroelectricas-una-oportunidad-en-la-crisis-covid-19/>

ADENDA 01: Matriz de Cohesión. Título: “OBTENCIÓN DE MANZANA CAÑA (Malus doméstica. Granny Smith de verde claro) Método de FERMENTACIÓN DEL VINO (Saccharomyces cerevisiae), EN EL NIVEL EXPERIMENTAL DE BREWMART DE ACEITE PARA UNIDADES FAMILIARES”

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Metodología
Problema principal	Objetivo general	Hipótesis general	Variable Independiente.	Dimensiones VI	Enfoque.
Establecer la Instalación de un prototipo de obtención innovada de energía eléctrica renovable de una Mini (micro) Hidroeléctrica para Unidades Familiares bajo el umbral de la pobreza, mejorar la calidad de vida y generar microempresas en la Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José F. Sánchez Carrión.	Desarrollar la instalación de un prototipo de una Mini (micro) Hidroeléctrica, enfocado tanto en la parte mecánica y su automatización de los procesos de operación, utilizando los últimos avances en electrónica, para Unidades Familiares bajo el umbral de la pobreza, mejorar la calidad de vida y generar microempresas en la Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica de la U.N.J.F.S.C.	Establecer la instalación de un prototipo de obtención innovada de energía eléctrica renovable de una Mini Hidroeléctrica para Unidades Familiares bajo el umbral de la pobreza, mejorar la calidad de vida y generar microempresas en la Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José F. Sánchez Carrión.	Mini (micro) Hidroeléctrica	Caudal Metros Watts	Cualitativo y cuantitativo Tipo de Investigación Investigación aplicada (Tecnológico) Nivel de investigación: Explicativa Diseño: No experimental
			Variable Dependiente	Dimensión VD	
			Suministro Energía eléctrica	Tiempo Kilowatts/Hora	
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas			
¿Estimar el Diseño de la turbina para la instalación innovada de obtención de energía renovable de una Mini Hidroeléctrica para Unidades Familiares bajo el umbral de la pobreza en la Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José F. Sánchez Carrión?	Identificar las características de la turbina desde el punto de vista mecánico, para la construcción, instalación de una Mini (micro) Hidroeléctrica, en la Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José F. Sánchez Carrión.	Estimar el Diseño de la turbina para la instalación innovada de obtención de energía renovable de una Mini (micro) Hidroeléctrica para Unidades Familiares bajo el umbral de la pobreza en la Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José F. Sánchez Carrión.			
¿Seleccionar el alternador para la instalación innovada de obtención energía renovable de una Mini Hidroeléctrica para Unidades Familiares bajo el umbral de la pobreza, mejorar la calidad de vida en la Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José F. Sánchez Carrión?	Seleccionar el modelo de alternador, transformador y los componentes electrónicos para la instalación de una Mini (micro) Hidroeléctrica, enfocado tanto en la parte mecánica y su automatización de los procesos de operación, utilizando los últimos avances en electrónica, para Unidades Familiares bajo el umbral de la pobreza, en la Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica de la U.N.J.F.S.C.	Seleccionar el alternador para la instalación innovada de obtención energía renovable de una Mini (micro) Hidroeléctrica para Unidades Familiares bajo el umbral de la pobreza, mejorar la calidad de vida en la Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José F. Sánchez Carrión			
¿Establecer la creación de pequeñas y microempresas con la instalación innovada de obtención de energía renovable de una Mini Hidroeléctrica para Unidades Familiares bajo el umbral de pobreza, mejorar la calidad de vida en la Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José F. Sánchez Carrión?	Determinar los parámetros y características tecnológicas para la instalación de una Mini (micro) Hidroeléctrica, operación electrónica, personal, mantenimiento y mejorar la calidad de vida y generar microempresas en la Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica de la U.N.J.F.S.C.	Establecer la creación de pequeñas y microempresas con la instalación innovada de obtención de energía renovable de una Mini (micro) Hidroeléctrica para Unidades Familiares bajo el umbral de pobreza, mejorar la calidad de vida en la Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica de la Universidad Nacional José F. Sánchez Carrión.			

ANEXOS

ALTERNADOR



MARCH Fase única 2kva a 50kva ac cepillo alternador		
1 - 4 Sets	5 - 9 Sets	>=10 Sets
96,00 US\$	90,00 US\$	80,00 US\$

Regístrate para los beneficios de March Expo
 • Obtén \$5 de descuento cada \$200 gastados con PayPal

Energía basada: 2kw

Tipo de salida: Corriente alterna monofásica

Personalización: Logotipo personalizado(Min. Order: 1 Sets)
 Embalaje personalizado(Min. Order: 1 Sets)
 More >

Shipping: Support Transporte marítimo - Transporte terrestre
 1 year en garantía de maquinarias

Alibaba.com Freight | Compare Rates | Learn more

Protección: Garantía comercial | Protege tus pedidos de Alibaba.com
 Garantía de envío a tiempo | Política de reembolso

Se Inaugura Minicentral Hidroeléctrica “El Calambre” en la Frontera entre Honduras y El Salvador. 31 de enero de 2012 - Alianza en Energía y Ambiente con Centroamérica Area: Medio Ambiente:

Para impulsar el desarrollo de la energía verde y la eficiencia energética, el secretario General del Sistema de la integración Centroamericana (SG-SICA) estableció la Alianza de Energía y Ambiente para Centroamérica. (AEA) participo en la construcción la Mini central Hidroeléctrica El Calambre para dotar de electrificación rural a 46 familiares del caserío la jolla en el Salvador y a 45 familias de caserío Cueva del Monte en Honduras, que se convirtió en la central. Electricidad transfronteriza. Proyecto de energía renovable entre los dos países. La Mini UHE (El Calambre) tiene una potencia de 58 kW, lo que le permite generar energía eléctrica aprovechando el agua del manantial homónimo para iluminar las viviendas. Este trabajo ayudara a mejorar las condiciones de vida de las comunidades agrícolas pobres en la región Salvador-Honduras, donde le falta de acceso a la energía ha limitado sus oportunidades de desarrollo.

El costo total del proyecto es de 136 484 euros y se implementa por la contribución de AEA, el gobierno de Aragon (España) a través del fondo Ecológico y de Desarrollo, ya sabes, cuando Vava, alcalde de Perkin City y residentes de la asociación. AEA realizo tales proyectos gracias al apoyo del Ministerio de Finanza, desarrollo corporativo de camisas y la Unión Europea. El acto de apertura del proyecto estuvo presidido por el Presidente de la Comision Bilateral del Departamento de Honduras, señor Abraham Garcia Turcios; representante de ECodes, Sra.

Nienke Swagmakers; El Presidente de SABES, DR. Luis Bouag y en representación de la AEA, Dr. Salvador E. Rivas. (Para Honduras y El Salvador, este es un proyecto icónico que servirá como punto de referencia ya que desdibuja las líneas entre los dos países) dijo el Dr. Salvador Rivas, Coordinador regional de AEA, en su discurso de apertura.



Al crear la cuenta en el Sitio Web: acepto estar sujeto al Acuerdo de miembro de Alibaba.com:

Deseo recibir correos electrónico de miembro y servicio de Alibaba.com

Seleccionar roles transaccionales: Seleccione roles transaccionales.



[View larger image](#)

MARCH Dacpower st stc series10KW 15kw 20kw AC Alternator or Generator 230 Volt

FOB Reference Price: [Get Lowest Price](#)

\$160.00 - \$164.80 (Piece: 1 Piece/Pieces(All) (1/100))

Sign in for March Expo benefits

• Get \$5 off every \$200 spent with PayPal

Shipping: Support Sea freight

[Alibaba.com Freight](#) [Compare Rates](#) [Learn more](#)

Protection: [Trade Assurance](#) Protects your Alibaba.com orders

[On-time Dispatch Guarantee](#) [Refund Policy](#)

Alternador de repuesto Dacpower st stc serie 10 Kw 15 Kw 20 KW lub generador 230 voltios.

FEATURES: Características.
1. Los alternadores síncronos monofásicos/trifásicos ST/STC han sido galardonados con la medalla de oro nacional en reconocimiento a su superioridad en calidad.
2. Las dinamos de la serie ST/STC están diseñadas principalmente para servir como unidades generadoras de energía de pequeña capacidad, que suministran electricidad para fines de iluminación en barcos, para electricidad doméstica utilizada en ciudades o pueblos.
3. Estos generadores son elegantes en apariencia, construcción ligera y fácil mantenimiento.
4. El estándar IEC se adopta en la dimensión, estas dimensiones son adecuadas para usar en Australia, Europa, América y otros países con las cubiertas finales para ser el modelo B.
5. Los generadores adoptan un sistema de voltaje constante de autoexcitación de ondas armónicas y un sistema de voltaje constante de excitación de control de voltaje automático, ambos tienen un excelente rendimiento característico dinámico, conveniente y confiable en operación.

Alternador generador síncrono AC monofásico ST.

Model	Output (kw)	Voltage	Freq (HZ)	Current (A)	PowerFactor (cos Φ)	Speed (r.p.m)
ST-10	10	230V	50/60	43.2	1.0	1500/1800





Evalúa en tiempo real con Gradescope, ahora en Español

Jueves 31 de marzo de 2022

2 PM - Cd. de México

3 PM - Bogotá, Quito, Lima

5 PM - Santiago

[Consulta el horario en tu región](#)

¡Gracias por registrarte! Pronto recibirá un enlace de Zoom para unirse al seminario web por correo electrónico.







