



ANEXO 1

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CON EL FINANCIAMIENTO DEL FEDU

1. Título del proyecto

Diseño y simulación de un convertidor corriente directa a corriente alterna de 500W para energía solar en la región de Puno.

2. Área de Investigación

Área de investigación	Línea de Investigación	Disciplina OCDE
Ingeniería y tecnología	Innovación tecnológica	Automatización y sistemas de control.

3. Duración del proyecto (meses)

Doce (12) meses

4. Tipo de proyecto

<u>Individual</u>	
<u>Multidisciplinario</u>	<u>X</u>
<u>Director de tesis pregrado</u>	

4. Datos de los integrantes del proyecto

Apellidos y Nombres	Montalvo Atco, Maximo Amancio
Escuela Profesional	Ingeniería electrónica.
Celular	988855860
Correo Electrónico	mmontalvo@unap.edu.pe

Apellidos y Nombres	Marco Antonio Ramos Gonzalez.
Escuela Profesional	Ingeniería electrónica.
Celular	951014711
Correo Electrónico	marcoramos@unap.edu.pe

Apellidos y Nombres	Marco Antonio Quispe Barra
Escuela Profesional	Ingeniería electrónica.
Celular	981822888
Correo Electrónico	marcoquispe@unap.edu.pe

- I. **Título** (El proyecto de tesis debe llevar un título que exprese en forma sintética su contenido, haciendo referencia en lo posible, al resultado final que se pretende lograr. Máx. palabras 25)

Diseño y simulación de un convertidor corriente directa a corriente alterna de 500W para energía solar en la región de Puno.

- II. **Resumen del Proyecto de Tesis** (Debe ser suficientemente informativo, presentando -igual que un trabajo científico- una descripción de los principales puntos



que se abordarán, objetivos, metodología y resultados que se esperan)

La utilización de energías renovables, es una solución para lugares donde la energía eléctrica no pueda llegar, no solo se usa en servicio de domicilio, sino también para trabajos de campo, por estos motivos planteamos el siguiente objetivo: diseñar y simular un convertidor DC-AC de 500W con control PID, para uso en sistemas fotovoltaicos en la región de Puno. En cuanto a la metodología, la investigación es de enfoque cuantitativo, el diseño es aplicativo. En cuanto al objetivo general, el proceso metodológico utilizado fue: a) diseño del convertidor de 12 voltios corriente directa a 220 voltios corriente alterna; b) Simulación del sistema para condiciones de trabajo dadas y c) Diseñar sistema de enlace y conexiones a un sistema fotovoltaico doméstico de 500 Watts. Los logros que se espera es mejorar el sistema solar fotovoltaico: a) Para trabajos de baja potencia: servicio doméstico y pequeñas herramientas o bombas de agua. b) Comparar la eficiencia y el rendimiento del sistema, c) crear un sistema híbrido de corriente alterna y continua trabajando en la pequeña estación generadora.

III. **Palabras claves (Keywords)** (Colocadas en orden de importancia. Máx. palabras: cinco)

Convertidor corriente directa corriente alterna, sistema fotovoltaico, Control PID.

IV. **Justificación del proyecto** (Describa el problema y su relevancia como objeto de investigación. Es importante una clara definición y delimitación del problema que abordará la investigación, ya que temas cuya definición es difusa o amplísima son difíciles de evaluar y desarrollar)

Al diseñar un sistema fotovoltaico, se requiere el uso de distintos tipos de energía, entre ellos tenemos corriente directa y corriente alterna, dado que el sistema solo genera corriente directa es necesario convertirla en corriente alterna de uso doméstico 220 voltios, pero para ello se hará uso de control de tipo PID, para poder verificar los resultados del mismo al sistema, el convertidor como prototipo solo permite trabajar con 500 watts, debido a su aplicación.

V. **Antecedentes del proyecto** (Incluya el estado actual del conocimiento en el ámbito nacional e internacional. La revisión bibliográfica debe incluir en lo posible artículos científicos actuales, para evidenciar el conocimiento existente y el aporte de la Tesis propuesta. Esto es importante para el futuro artículo que resultará como producto de este trabajo)

Según Merino (2014) las energías renovables son inagotables, por lo tanto utilizar la radiación solar para producir calor o electricidad no disminuye en ningún caso la cantidad de energía que el Sol envía a la Tierra. Analistas de todo el mundo coinciden en que, más allá de los argumentos esgrimidos por la Administración de Estados Unidos, actor principal en los citados conflictos, se



vislumbra un fenómeno que afecta a todos los países industrializados: su adicción al petróleo (Piriz, 2013). Acorde con las estadísticas, se espera que las fuentes de energías convencionales puedan ser usadas por 200-300 años de acuerdo con la velocidad de desarrollo actual. El desarrollo sostenible de las sociedades requiere un balance entre la generación de energía y la protección del medio ambiente.

Sanchez (2012) las energías renovables tienen un importante papel que desempeñar, uno de ellos y el más importante es reducir las emisiones de carbono. Actualmente éstas sólo constituyen una proporción ínfima de la energía que se genera y consume en el mundo. Por otra parte, las energías renovables brindan oportunidades económicas. Algunas de estas tecnologías son ya competitivas a precios de mercado. También Muneer (2004) manifiesta que la generación de electricidad descentralizada, por ejemplo, puede potenciar la inversión privada a pequeña escala. Asimismo, las energías renovables pueden hacer posible el desarrollo económico en los países en desarrollo, pues, en muchos casos, su buena situación geográfica les permite aprovechar el potencial energético (como los países situados en latitudes bajas con alta radiación solar).

Lucarelli (2010) menciona que los recursos energéticos renovables más difundidos son: Biomasa, Eólica, Solar, Geotérmica, Mareomotriz e Hidroenergía. Sin embargo, no todos estos tipos de fuentes de energía son usados para generar electricidad en zonas rurales con población en situación de pobreza, debido básicamente a aspectos técnicos y económicos, donde se requiere llegar a más beneficiarios con la menor inversión y mantenimiento de los equipos. Considerando estos criterios, se analizarán los recursos energéticos para el desarrollo de proyectos de generación de electricidad en zonas rurales de la región Puno. También Lucano & Fuentes (2010) en su investigación sobre la Evaluación del potencial de radiación solar global en el departamento de Cochabamba utilizando modelos de sistemas de información geográfica e imágenes satelitales obtenidos a través de la metodología SSE de la NASA para un periodo de registros de 22 años. Con estos valores de radiación, se obtuvo la distribución temporal y espacial de la radiación solar para el Departamento de Cochabamba mediante un proceso de interpolación que utiliza el paquete de análisis geo estadístico ILWIS, considerando datos de una rejilla conformada por 16 casillas que abarcan el departamento.

VI. **Hipótesis del trabajo** (Es el aporte proyectado de la investigación en la solución del problema)

El controlador PID controlará al convertidor corriente continua de 12 voltios a corriente alterna de 220 voltios,



para potencias hasta 500 Watts, en aplicaciones de generación fotovoltaica.

VII. Objetivo general

Diseñar y simular un convertidor de corriente continua de 12 voltios a corriente alterna de 220 voltios controlado por un control PID de 500 Watts

VIII. Objetivos específicos

Diseñar y analizar el convertidor de corriente continua de 12 voltios a corriente alterna de 220.
Diseñar el controlador PID y aplicarlo al convertidor.
Simular una pequeña estación generadora de potencia eléctrica de 800W.

IX. Metodología de investigación (Describir el(los) método(s) científico(s) que se empleará(n) para alcanzar los objetivos específicos, en forma coherente a la hipótesis de la investigación. Sustentar, con base bibliográfica, la pertinencia del(los) método(s) en términos de la representatividad de la muestra y de los resultados que se esperan alcanzar. Incluir los análisis estadísticos a utilizar)

El método de investigación es cuantitativo, se procede a recolectar información de la planta y generar un modelado matemático del mismo, al mismo tiempo que se diseña un identificador de sistemas para obtener los parámetros del sistema y en base a estos datos diseñar el controlador PID. El diseño es aplicativo, por ello el resultado del trabajo es un circuito electrónico que se puede implementar, pero en este caso sólo se simulará en una planta fotovoltaica de aplicación de baja potencia.

X. Referencias (Listar las citas bibliográficas con el estilo adecuado a su especialidad)

Alonso, M. (2002). *Master en energías renovables y mercado energético*. Madrid- España: Energía solar fotovoltaica, Escuela de organización industrial. Recuperado de <https://static.eoi.es/savia/documents/componente45335.pdf>

Arancibia, C., & Best, R. (2009). *Energía del sol*. Mexico: Instituto de Geofísica de la UNAM. Recuperado de https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/61_2/PDF/EnergiaSol.pdf

AUMA. (2000). *Impactos medioambientales de la producción eléctrica: Análisis de Ciclo de Vida de ocho tecnologías de generación eléctrica*. IDAE.

Lucarelli, M. (2010). Eficiencia Energética y Energías Renovables en los Hoteles de Uruguay. *Instituto Universitario de Investigaciones*



Turísticas, Universidad de Alicante, 1-76. Recuperado de <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/17078>.

Merino, L. (2014). *Las energías renovables*. Fundación de la energía de la comunidad de Madrid. Madrid: Iberdrola Recuperado de https://www.energias-renovables.com/ficheroenergias/productos/pdf/cuaderno_GENERAL.pdf

Hernandez, L. (2007). Energía, Energía fotovoltaica y celdas solares de alta eficiencia. *Revista Digital Universitaria, Universidad de la Habana*, 8 (12). Recuperado de http://www.revista.unam.mx/vol.8/num12/art89/Dic_art89.pdf

Berrío, L., & Zuluaga, C. (2014). Smart Grid y la energía solar fotovoltaica para la generación distribuida: una revisión en el contexto energético mundial. *Ingeniería y Desarrollo*. 32 (2), 369-396. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/852/85232596010.pdf>

Sanchez, J. (2012). *Búsqueda y evaluación de emplazamientos óptimos para albergar instalaciones de energías renovables en la costa de la región de murcia: combinación de sistemas de información geográfica (sig) y soft computing* (Tesis). Universidad Politécnica de cartagena. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=51908>

XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto (Señalar el posible uso de los resultados y la contribución de los mismos)

El sistema se usará en sistemas fotovoltaicos de baja potencia, así como en lugares donde la energía eléctrica convencional no llegan como el campo y zonas de difícil acceso.
El objetivo es alcanzar y mejorar las condiciones de vida del campo y de zonas remotas con aplicaciones fáciles de usar y prácticas.
La implementación del sistema hará posible el uso del mismo en solucionar problemas de energía en zonas remotas.

XII. Impactos esperados

a.i. Impactos en Ciencia y Tecnología

El uso de controladores PID en convertidores de potencia CC-CA en la ingeniería permitirá abordar investigaciones con tratamiento de señales para poder aplicar los resultados a una serie de sistemas convertidores de potencia.

a.ii. Impactos económicos

El uso de convertidores en zonas remotas como el campo tienen un impacto económico muy importante para estas



familias que no cuentan con el servicio de energía eléctrica, siendo una solución barata y accesible.

a.iii. Impactos sociales

El uso de la energía al alcance de las personas que no tienen acceso a la misma, tiene definitivamente un impacto social, en favor de estas personas, si se puede masificar el uso de energía eléctrica fotovoltaica en zonas remotas, se estará solucionando una parte del problema y por ello se estará mejorando el nivel de vida de dichas personas.

a.iv. Impactos ambientales

El impacto ambiental es obvio, si usamos la energía renovable estaremos mejorando el medio ambiente y mitigando los impactos de uso de energía fósil en la generación de energía eléctrica, por ello el presente proyecto busca aminorar el uso de energía fósil y por ende mejorar el medio ambiente, Si se usa más energía renovable mediante el uso de energías alternativas, mejoraremos el medio ambiente.

XIII. Recursos necesarios (Infraestructura, equipos y principales tecnologías en uso relacionadas con la temática del proyecto, señale medios y recursos para realizar el proyecto)

Se necesitarán entre otros los siguientes equipos: computadora PC de escritorio, Programas de computadora, Laptop o computadora portátil, papeles y útiles de escritorio, libros especializados en el tema, internet y documentos web, Circuito inversor de potencia, circuitos analogicos para el control PID, circuitos arduino uno y accesorios como cables, herramientas, etc.

XIV. Localización del proyecto (indicar donde se llevará a cabo el proyecto)

Juliaca, San Roman, Puno, Perú

XV. Cronograma de actividades

Actividad												
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Recolección de información.	X	X	X	X								
Elaboración de circuitos y simulaciones.			X	X	X	X						
Diseño y prueba del sistema.						X	X	X	X			
Elaboración del informe final									X	X	X	X

XVI. Presupuesto

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)
Computadora	unidad	1800	1	1800
Papelera	unidad	500	1	500
Circuitos	Unidad	800	1	800



Inversor	unidad	500	1	500
Accesorios	unidad	800	1	800