



PERFIL DE PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Quito – Ecuador, enero del 2020



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO “CENTRAL TÉCNICO”
CARRERA DE TECNOLOGÍA EN ELECTRICIDAD
CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN AL SERVICIO DE LA SOCIEDAD

**Av. Isaac Albéniz E4-15 y El Morlán,
Sector El Inca – Quito / Ecuador**

PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

Tema de Proyecto de Investigación:

Emulación y Análisis de la influencia en la eficiencia de un panel solar según la ubicación planetaria (Hemisferio Norte – Hemisferio Sur).

Apellidos y nombres del/los estudiantes:

Díaz Guerrero Manuel Aurelio, Salazar Peralta Darwin Steven

Carrera:

Tecnología en Electricidad

Fecha de presentación:

10 de abril del 2020

Quito, 10 de abril del 2020

Ing. Henry Chango
Director del Trabajo de Investigación

1.- Tema de investigación

Emulación y Análisis de la influencia en la eficiencia de un panel solar según la ubicación planetaria (Hemisferio Norte – Hemisferio Sur).

2.- Problema de investigación

Hace ya varias décadas que se vienen buscando fuentes de energía alternativa, renovable y no contaminante. En este sentido, se han logrado importantes avances en el campo de la energía solar, que permite aprovechar el calor que proviene del sol, absorbiendo su radiación por medio de dispositivos ópticos o de otro tipo; sin embargo, las diferentes condiciones geográficas y climáticas del planeta cambian radicalmente el funcionamiento de dichos dispositivos provocando en muchas ocasiones que estos no se utilicen al máximo de su capacidad. (Web, 2020)

Conocer cómo influye en la eficiencia de un panel solar su ubicación planetaria es de vital importancia para poder absorber, almacenar y aprovechar toda la energía fotovoltaica recibida por el sol, así por ejemplo una planta fotovoltaica estará bien diseñada tomando en cuenta dos premisas: la primera es su ubicación geográfica y/o climática y la segunda si la potencia pico –paneles instalados- es la idónea. (Energías Renovables , 2019)

El problema de investigación es cómo medir la eficiencia de un panel solar en referencia a su ubicación geográfica ya sea ésta en el hemisferio norte o en el hemisferio sur.

2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación

La eficiencia del panel solar es una medida de la cantidad de energía solar que cae sobre la superficie de un panel y se convierte en electricidad; la eficiencia promedio de conversión de paneles ha aumentado de 15% a casi 20%. Este gran salto en la eficiencia ha aumentado la potencia nominal de salida de los paneles de tamaño estándar de 240-260W a 300-330W. (Serrano, 2018)

La evolución internacional tanto de la potencia fotovoltaica instalada como de su distribución geográfica varía notablemente cada año. Así, a finales del 2017, China alcanzó 130.4 GW de potencia instalada, mientras que Estados Unidos llegaba a los

85.3 GW siendo estos los países con mayor uso de esta energía en el hemisferio norte; mientras que en el hemisferio sur los países con más producción de energía solar son Australia con una producción de 12,2 GW y Brasil con 1,6 GW. (Eléctrica, 2016)

2.2.- Preguntas de investigación

- ¿De qué depende la eficiencia de un panel solar?
- ¿Cómo se mide la eficiencia de un panel solar?
- ¿Cómo influye la ubicación geográfica de un panel solar en su eficiencia?

3.-Objetivos de la investigación

3.1.- Objetivo General

Realizar una emulación mediante el uso del módulo SMART GRID para analizar la eficiencia de un panel solar dependiendo su ubicación geográfica.

3.2.- Objetivos Específicos

- Emular las condiciones de uso de energía solar fotovoltaica en el módulo de redes inteligentes (SMART GRID) según la ubicación planetaria de los paneles solares.
- Analizar los datos obtenidos a través de la emulación en el módulo de redes inteligentes (SMART GRID).
- Comparar los datos y cifras obtenidos en el módulo de redes inteligentes (SMART GRID) sobre la eficiencia de los paneles solares según su ubicación planetaria con el fin de obtener datos reales que ayuden a la presente investigación.

4.- Justificación

Las energías renovables han experimentado un crecimiento importante en los últimos años, impulsadas por la necesidad de satisfacer una demanda de energía creciente y la presión social de proteger al medio ambiente. Dentro de las energías renovables,

la energía solar fotovoltaica se ha convertido en una de las alternativas más viables. El incremento en el uso de la energía solar es debido a que el sol es considerado una de las fuentes de energía más prometedoras, ya que es una fuente inagotable. (Ramos & Luna, 2014, pág. 34)

En la actualidad los estudios sobre la eficiencia de paneles solares están determinados por dos factores principales: la eficiencia de la celda fotovoltaica basada en el diseño de la celda y el tipo de silicio, y la eficiencia total del panel basada en la configuración de la celda y el diseño del panel. Sin embargo son pocos los estudios realizados sobre el efecto que tiene la radiación solar en diferentes partes del mundo; dicha radiación afecta a los módulos fotovoltaicos y tiene un carácter muy variable según las condiciones específicas del entorno natural y el punto geográfico de ubicación por lo que estas condiciones ambientales deberán ser tomadas en cuenta para poner en marcha un plan de energía sustentable, económica y ecológica por lo tanto se hace necesario realizar un análisis para poder determinar la mayor eficiencia de un panel solar dependiendo de condiciones como su ubicación. (Flores Rivera & Domínguez Ramírez, 2018)

5.- Estado del Arte

A continuación, se indica el resumen de dos papers que evidencian el estado actual de los estudios relacionados a la eficiencia de un panel solar dependiendo su ubicación geográfica:

MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS PANELES SOLARES DE SILICIO.

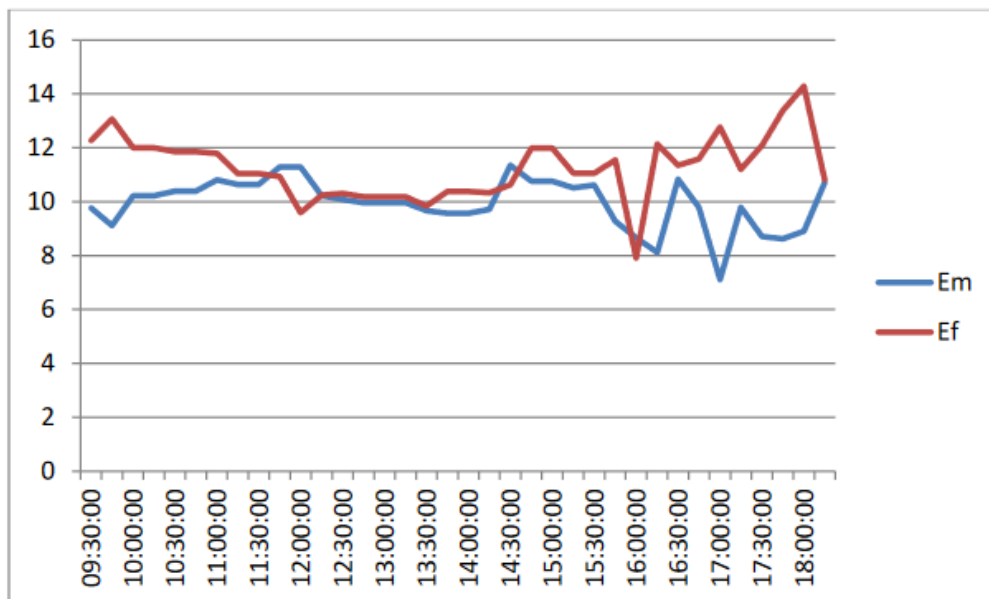
Flores Rivera, N. R., & Domínguez Ramírez, M. Á. (21 de 10 de 2018). CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES AVANZADOS, S. C. POSGRADO. Obtenido de Medición de la eficiencia energética de los paneles solares de silicio: <https://cimav.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1004/791/1/Norma%20Rosario%20flores%20Rivera%20C%20Miguel%20%20C3%81ngel%20Dom%20C3%ADnguez%20Ram%20C3%ADrez%20Maestr%20C3%ADa%20en%20Energ%20C3%ADas%20Renovables.pdf>

OBJETIVOS: diseñar y construir un prototipo, que sea capaz de medir las características eléctricas de módulos fotovoltaicos de silicio, así como determinar la

eficiencia para trazar las curvas de comportamiento, en condiciones normales de operación.

EFICIENCIA DE PANELES SOLARES: la eficiencia del sistema de generación de energía eléctrica a partir de paneles solares fotovoltaicos pretende abordar la problemática demanda de energía global.

RESULTADOS: La eficiencia es semejante y en algunos casos es mayor al sistema móvil, eso no quiere decir que el sistema fijo genere más voltaje que el móvil, solo implica que de la energía que recibe, convierte un porcentaje mayor en energía eléctrica.



CONCLUSIONES: El voltaje no varía significativamente con el cambio de la irradiancia, es necesario oscurecer ya de forma considerable para que el voltaje se vaya a un valor de cero, sin embargo, si lo hace con la temperatura.

ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA, COMPETITIVIDAD Y EVALUACIÓN ECONÓMICA, COMPARATIVA Y MODELOS.

Collado, E. (14 de 06 de 2010). Instituto de Estudios para la Excelencia. Obtenido de Energía Solar Fotovoltaica Competitividad y Evaluación Económica, Comparativa y Modelos: <http://www.ieec.uned.es/PersonalDIEEC/archivos/tesis-doctoral-eduardoo-collado.pdf>

OBJETIVOS: evaluar los límites a medio y largo plazo, de la competitividad económica de la energía solar fotovoltaica en España en particular y en el mundo en general.

ESCENARIOS FOTOVOLTAICOS: el éxito o fracaso final de la generación eléctrica mediante energía solar fotovoltaica vendrá determinado por su capacidad para competir en coste con otras fuentes de energía.

RESULTADOS: estudiando el nivel de evolución que debe tener esta forma de producción de energía, tiene un largo camino hasta conseguir llegar a ser competitiva con el resto de las energías tradicionales, y otras emergentes en crecimiento.

CONCLUSIONES: Se logro comprobar de una forma fehaciente, como la industria fotovoltaica, lejos de estar siendo gravosa para el país, tiene previsto devolver a corto plazo lo invertido.

6.- Temario Tentativo

ÍNDICE

- Título del proyecto
- Nombres y Apellidos del o los Autores.
- Datos de los autores.
- Resumen.
- Palabras Clave.
- Abstract.
- Keywords.
- Introducción.
- Materiales Y Métodos.
- Resultados.
- Discusión.
- Conclusiones.

- Referencias.

7.- Diseño de la investigación

7.1.- Tipo de investigación

El tipo de investigación de este proyecto es exploratoria ya que corresponde en realizar una emulación con el sistema Smart Grid de la influencia en la eficiencia de la ubicación planetaria en los hemisferios norte y sur; y que corresponde a los primeros acercamientos que se dan a este tema específico en el país, esta investigación se efectúa sobre un tema poco estudiado, por lo que sus resultados constituyen una visión aproximada de dicho objeto, es decir, un nivel superficial de conocimiento actual.

7.2. Fuentes

El tipo de información requerida es mixta o cuali-cuantitativa.

- **Fuentes primarias:** módulo de SMART GRID y el paper guía dado por el tutor.
- **Fuentes secundarias:** principalmente de la IEEE XPLOTE, Scielo, además de información obtenida desde documentales; libros, expedientes, estadísticas, datos, censos, base de datos, etc.

7.3.- Métodos de investigación

En el presente proyecto se aplicarán los métodos analítico - sintético para poder realizar con éxito cada una de las fases de recolección de información y obtención de datos comenzando así con: comparar el uso de energía solar fotovoltaica entre países del hemisferio norte y el hemisferio sur, estudios de las condiciones de uso de energía solar fotovoltaica para que sean a nivel planetario y datos sobre la influencia en la eficiencia de la energía solar fotovoltaica en el hemisferio norte y hemisferio sur.

Por otra parte, otro método va a ser la experimentación y simulación de distintos ambientes y escenarios mediante el módulo de redes inteligentes Smart Grid, que permitan ir haciendo pruebas y obteniendo datos para recopilar la mayor información posible, sobre la eficiencia de un panel solar dependiendo su ubicación geográfica.

7.4.- Técnicas de recolección de la información

Las técnicas de recolección de información que van a ser utilizadas en este proyecto son:

Documentales: Recopilar registros físicos como evidencia de afirmaciones, observaciones o investigaciones realizadas, las cuales pueden ser:

- Comprobación.
- Revisión analítica.

Escritas: Presenta la información relevante para respaldar los hallazgos del trabajo realizado por el actor. Se aplica de la siguiente manera:

- Análisis.
- Conciliación.
- Confirmación.
- Cálculo.
- Tabulación.

Muestro estadístico: Proceso de selección que sustenta su validez y confiabilidad mediante métodos estadísticos que reflejan conclusiones sobre un conjunto.

8.- Marco administrativo

8.1.- Cronograma

1			Elaboración del Perfil de Proyecto de Investigación.	20 días	lun 4/5/20	vie 29/5/20		Estudiante - Tutor
2			Presentación del Perfil del Proyecto de Investigación para su aprobación.	5 días	lun 1/6/20	vie 5/6/20	1	Estudiante - Tutor
3			Elaboración del Marco Teórico del Proyecto de Investigación.	17 días	lun 8/6/20	mar 30/6/20		Estudiante - Tutor - Paper Guía
4			Revisión periódica del Asesor del Proyecto de Investigación de lo realizado por el estudiante investigador.	110 días	lun 1/6/20	vie 30/10/20		Estudiante - Tutor
5			Elaboración, corrección y aplicación de los Instrumentos para recolectar información.	8 días	mié 1/7/20	vie 10/7/20		Estudiante - Tutor - Módulo SMART GRID
6			Procesamiento de la Información recolectada.	8 días	lun 13/7/20	mié 22/7/20		Estudiante - Tutor - Módulo SMART GRID
7			Análisis e Interpretación de resultados de la información recolectada.	7 días	jue 23/7/20	vie 31/7/20		Estudiante - Tutor - Módulo SMART GRID
8			Elaboración de la Conclusiones y Recomendaciones.	6 días	lun 3/8/20	lun 10/8/20		Estudiante - Tutor
9			Elaboración y Construcción de la Propuesta de solución al Problema.	9 días	mar 11/8/20	vie 21/8/20		Estudiante - Tutor
10			Pruebas de campo de la Propuesta de Solución al Problema.	20 días	lun 24/8/20	vie 18/9/20		Estudiante - Tutor - Módulo SMART GRID
11			Correctivos de la Propuesta de Solución al Problema y aprobación del Asesor del Proyecto de Investigación.	8 días	lun 21/9/20	mié 30/9/20		Estudiante - Tutor
12			Elaboración del Informe Final del Trabajo de Investigación.	7 días	jue 1/10/20	vie 9/10/20		Estudiante - Tutor
13			Presentación del Informe Final del Trabajo de Investigación.	6 días	lun 12/10/20	lun 19/10/20		Estudiante - Tutor
14			Presentación del Proyecto de Investigación.	9 días	mar 20/10/20	vie 30/10/20		Estudiante - Tutor - Módulo SMART GRID

Estudiante - Tutor

Estudiante - Tutor

Estudiante - Tutor - Paper Guía

Estudiante - T

Estudiante - Tutor - Módulo SMART GRID

Estudiante - Tutor - Módulo SMART GRID

Estudiante - Tutor - Módulo SMART GRID

Estudiante - Tutor

Activar Windows

Estudiante - Tutor

Estudiante - Tutor - Módulo

Estudiante - Tutor

Estudiante - Tutor

Estudiante - Tut

Estudiante -

8.2.- Recursos y materiales

8.2.1.-Talento humano

Tabla 1.

Participantes en el proyecto de investigación.

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Díaz Guerrero Manuel Aurelio	Investigador	Tecnología en Electricidad
2	Salazar Peralta Darwin Steven.	Investigador	Tecnología en Electricidad

Fuente: Propia.

8.2.2.- Materiales

Tabla 2.

Recursos materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de investigación.

Ítem	Recursos Materiales requeridos
1	Laboratorio de Redes Inteligentes (Smart Grid)
2	Computadora
3	Internet
4	Libros, documentos, revistas, artículos científicos, etc.
5	Impresora

Fuente: Propia.

8.2.3.-Económicos

Tabla 3.

Recursos económicos requeridos para el desarrollo del proyecto de investigación.

Ítem	Rubro de Gastos	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1	Software del sistema de redes inteligentes (Smart Grid)	1	\$ 946,54	\$ 946,54
2	Fotocopias.	100	\$ 0,5	\$ 5,00
3	Transporte	30	\$ 3,00	\$ 90,00
4	Impresión del Informe final de la Investigación	1	\$ 10,00	\$ 10,00
Sub total				\$1051,54
Imprevistos (10 % del Sub total)				105,15
Total:				1156,70

Fuente: Propia.

8.3.- Fuentes de información

Bibliografía

- Collado, E. (14 de 06 de 2010). *Instituto de Estudios para la Excelencia* . Obtenido de Energía Solar Fotovoltaica Competitividad y Evaluación Económica, Comparativa y Modelos: <http://www.ieec.uned.es/PersonalDIEEC/archivos/tesis-doctoral-eduardoo-collado.pdf>
- Eléctrica, R. I. (2016). Los países en vías de desarrollo apuestan por las energías renovables. *Revista Ingeniería Eléctrica*, 100-102.
- Energías Renovables . (17 de 04 de 2019). *Energías Renovables "El periodismo de las energías limpias"*. Obtenido de En el mundo ya hay medio teravatio de energía solar fotovoltaica instalada: <https://www.energias-renovables.com/fotovoltaica/en-el-mundo-ya-hay-medio-teravatio-20190417#>
- Flores Rivera, N. R., & Domínguez Ramírez, M. Á. (21 de 10 de 2018). *CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES AVANZADOS, S. C.POSGRADO*. Obtenido de Medición de la eficiencia energética de los paneles solares de silicio: <https://cimav.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1004/791/1/Norma%20Rosario%20flores%20Rivera%2C%20Miguel%20%20C3%81ngel%20Dom%20%20ADnguez%20Ram%20%20C3%ADrez%20Maestr%20%20C3%ADa%20en%20Energ%20%20C3%ADas%20Renovables.pdf>
- Ramos, H., & Luna, R. (21 de 10 de 2014). *Repositorio Institucional de la Universidad Tecnológica de Salamanca*. Obtenido de Diseño de un Sistema Fotovoltaico Integrado a la red para el área de Estacionamiento de la Universidad Tecnológica de Salamanca: <https://cimav.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1004/521/1/Tesis%20Rafael%20Luna%20Puente%2C%20Humberto%20Ramos%20L%20%20C3%B3pez.pdf>
- Serrano, R. (10 de 10 de 2018). *TRITEC-Intervento*. Obtenido de Eficiencia del panel solar (Parte I): <https://www.tritec-intervento.cl/productostritec/eficiencia-del-panel-solar/>
- Web, P. (7 de Mayo de 2020). *Acciona*. Obtenido de <https://www.acciona.com/es/energias-renovables/energia-solar/fotovoltaica/>

CARRERA:
ELECTRICIDAD

FECHA DE PRESENTACIÓN:

10 de Abril del 2020

APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS:

Díaz Guerrero Manuel Aurelio
Salazar Peralta Darwin Steven

TÍTULO DEL PROYECTO:

Emulación y Análisis de la influencia en la eficiencia de un panel solar según la ubicación planetaria (Hemisferio Norte – Hemisferio Sur).

ÁREA DE INVESTIGACIÓN:

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Energías Renovables

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
DE INVESTIGACIÓN:**

CUMPLE

NO CUMPLE

- OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN
- ANÁLISIS
- DELIMITACIÓN.

☒☐☒☐☒☐

PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:

GENERALES:

REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO

SI

NO

☒☐

ESPECÍFICOS:

GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO

SI

NO

☒☐

MARCO TEÓRICO:

	SI CUMPLE	NO NO CUMPLE
TEMA DE INVESTIGACIÓN.	☒	☐
JUSTIFICACIÓN.	☒	☐
ESTADO DEL ARTE.	☒	☐
TEMARIO TENTATIVO.	☒	☐
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.	☒	☐
MARCO ADMINISTRATIVO.	☒	☐

TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA

OBSERVACIONES:

Sin observaciones

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:

OBSERVACIONES

Sin observaciones

CRONOGRAMA:

OBSERVACIONES:

El cronograma dependerá de la fecha que se pueda iniciar a utilizar el laboratorio Smart Grid

FUENTES DE INFORMACIÓN:

Se requiere de manual y capacitación del laboratorio Smart Grid

RECURSOS:	CUMPLE	NO CUMPLE
HUMANOS	☒	☐
ECONÓMICOS	☒	☐
MATERIALES	☒	☐

PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓNAceptado ☒

Negado

☐

el diseño de investigación por las
siguientes razones:

a) N/A

b) N/A

c) N/A

ESTUDIO REALIZADO POR EL DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

NOMBRE Y FIRMA DEL DIRECTOR:

Ing Henry Chango

02 06 2020
DÍA MES AÑO

FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO