



PERFIL DE PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Quito – Ecuador, noviembre del 2020



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO “CENTRAL TÉCNICO”
CARRERA DE 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:

Análisis de la altura o elevación del sol para registrar la trayectoria semestral de la intensidad de irradiación que incide sobre el ISTCT.

Apellidos y nombres del/los estudiantes:

Maila Caiza Yessenia Jazmin
Topa Paucar Jessica Mishell

Carrera:

Tecnología en Electricidad

Fecha de presentación:

16 de octubre del 2020

Ing. Néstor Xavier Maya Izurieta

1.- Tema de investigación

Elevación del sol para registrar la trayectoria de la intensidad de irradiación que incide sobre el ISTCT.

2.- Problema de investigación

Al no disponer de datos reales de trayectoria solar e irradiación solar en el ISTCT, y considerando que las fuentes externas de información pueden presentar desviaciones frente a los datos reales existentes, se plantea la necesidad de contar con un análisis de estas desviaciones que permitirá disponer de datos con una mayor aproximación a la realidad en los futuros estudios de energía solar realizados en la ubicación del ISTCT.

2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación

Garantizar la exactitud y precisión de los valores de irradiación que se utilizara en las prácticas de laboratorio de energía solar del ISTCT.

Actualmente se dispone de valores de irradiación, como los descritos en el “Atlas Solar del Ecuador con Fines de Generación Eléctrica” (2008), los cuales se basan en información correspondientes con observaciones de radiación solar medidas en superficie que permitan realizar un dimensionamiento próximo, para plantear propuestas de aplicaciones de media y alta temperatura, por lo que se presenta la necesidad de generar información confiable sobre el recurso solar

2.2.- Preguntas de investigación

- ¿Cómo calcular la trayectoria solar dado en un punto específico?
- ¿Cuáles son las fuentes externas de consulta habilitadas para irradiación solar en Ecuador?
- ¿Cuál es la trayectoria solar observada en la ubicación del ISTCT?
- ¿Cuál es la irradiación observada en la ubicación del ISTCT?
- ¿Cuáles son las diferencias entre los valores de trayectoria solar e irradiación observados en el ISTCT versus los calculados?

3.-Objetivos de la investigación

3.1.- Objetivo General

Analizar la altura o elevación del sol mediante diagrama solar y cálculos para registrar la trayectoria de la intensidad de irradiación que incide sobre el Instituto Superior Tecnológico Central Técnico.

3.2.- Objetivos Específicos

- Calcular y diagramar la trayectoria solar en la ubicación del ISTCT.
- Consultar la irradiación solar por fuentes externas en ubicaciones próximas al ISTCT.
- Observa la trayectoria solar en la ubicación del ISTCT.
- Observar la irradiación en la ubicación del ISTCT.
- Analizar las estadísticas descriptivas calculadas y observadas de la trayectoria solar y la irradiación en la ubicación de ISTCT.

4.- Justificación

El estudio de las energías alternativas cada día presenta mayor relevancia en la búsqueda del fomento a las energías renovables. La energía solar fotovoltaica presenta en los últimos

años en gran desarrollo para la generación distribuida de electricidad de forma total o complementaria al suministro convencional de energía. El contar con información de calidad que permita continuar con los estudios de nuevas tecnologías fotovoltaicas en la ubicación del ISTCT representa la justificación del presente trabajo de investigación. El poder realizar un análisis comparativo entre las fuentes de información de trayectoria solar e irradiación versus los datos reales obtenidos en campo permitirá a futuras investigaciones de energía fotovoltaica contar con una base de información con mayor precisión en procura de una mejor calidad de dichas investigaciones.

5.- Estado del Arte

Arla y otros (Arla, 2017) realizaron el estudio para la validación del recurso solar en las provincias ecuatorianas de Nueva Loja, Napo, Pichincha y Esmeraldas a través de la medición de los datos reales de 15 puntos de interés ubicados a lo largo del oleoducto de crudos pesados y su comparación con datos satelitales, de software y estimaciones de modelos matemáticos. Los resultados del trabajo presentaron las diferencias entre los valores medios de radiación determinados por modelos de simulación y de correlación con los medidos en superficie.

Ambrosio y otros (Ambrosio, 2016) desarrollaron un simulador de trayectoria solar a través de un heliodón universal (México) estudiando los movimientos y diagrama del sol tomando cuenta la hora solar y la ubicación terrestre (latitud y longitud). Obteniendo la verificación de la posición del sol y su trayectoria a lo largo del año y su impacto (positivo y negativo) en un punto específico.

(Alvarez Lozano, 2017) realizó el estudio para la evaluación de la orientación y el ángulo de inclinación óptimo de una superficie plana para maximizar la captación de irradiación solar en Cuenca-Ecuador a través de software, ecuaciones y modelos matemáticos para la irradiación solar. Los resultados del trabajo presentaron los análisis de la ciudad y concluyeron mayor eficiencia de los paneles solares en superficies planas.

G. Vaca (Vaca 2018) realizó el estudio para la validación de datos radiación solar utilizando mediciones en la estación meteorológica de Belisario a través de recopilación de datos satélites y terrestres de radiación solar. El estudio concluyó que los resultados de datos obtenidos satélites mensuales por el NER calculados puede utilizarse confiablemente en todo el Ecuador.

(Rene Ruano, 2010) confeccionó la trayectoria solar y el diagrama solar a través de ecuaciones, estudiando a las diferentes horas del día. Los resultados obtenidos como construir el diagrama solar, poder trazar la trayectoria por los puntos más representativos, para un día de los 365 días, año, o para un día de cada mes.

6.- Temario Tentativo

- Resumen
- Introducción
- Revisión de la literatura
- Métodos de cálculo de trayectoria solar y diagramas solares
- Fuentes de datos de irradiación solar
- Trayectoria e irradiación solar en punto específico
- Análisis de estadísticas descriptivas calculadas y observadas
- Discusiones y conclusiones
- Referencias

7.- Diseño de la investigación

7.1.- Tipo de investigación

Se realizará una investigación descriptiva y analítica para un estudio de la altura o elevación del sol y la trayectoria de irradiación solar asociada que incide sobre ISTCT. El trabajo será llevado a cabo mediante un estudio comparativo de datos observados o de fuentes externas contra datos teóricos obtenidos desde la bibliografía existente.

La investigación será de tipo cuantitativa por el tratamiento de los datos a través de métodos numéricos de análisis estadístico.

7.2. Fuentes

Fuentes primarias: Desarrollaremos nuestra investigación en el laboratorio del Instituto Superior Tecnológico “Central Técnico” mediante la utilización de los módulos fotovoltaicos.

Fuentes secundarias: Utilizaremos fuentes bibliográficas, publicaciones, páginas web, artículos científicos, bases de datos y libros que nos garanticen información oportuna y concreta para realizar nuestra investigación.

Nuestra información se basará a fuentes mixtas para recolectar datos de distintos contextos y situaciones.

7.3.- Métodos de investigación

El procedimiento para el cálculo y diagramación de los mapas de trayectoria solar será el descrito por (Ruano, 2010) el cual consiste en el cálculo del ángulo solar horario, el valor de la elevación del sol y el valor del ángulo azimut a partir del día, el factor de corrección del tiempo, la hora de salida y la hora de puesta del sol. Adicionalmente, será utilizada la información de consulta obtenida a través de la fuente externa disponible en www.sunearthtools.com

Los datos para la irradiación solar serán obtenidos por (Alvarez Lozano, 2017) en el cual consiste en el tiempo, la hora de salida y la hora de puesta del sol adicionalmente, será utilizada la información obtenida a través de la fuente externa disponible en www.energianow.com/tools/tool1/trayectoriasolar.php

Para identificar el diagrama solar descrito por (Ruano, 2010) en el cual consiste en posición elegida las latitudes desde de hemisferios, líneas diametrales representan las longitudes, será utilizada la información de consulta obtenida a través de la fuente externa disponible en www.sunearthtools.com

Conocimiento de la irradiación solar será obtenido por (Heliosfera, 2020) en el cual consiste desde el punto de vista técnico, la adición en un intervalo de tiempo determinado de la radiación solar filtrada por la interposición de la atmósfera. Adicionalmente, será utilizada la información obtenida a través de la fuente externa disponible en www.heliosfera.com/irradiancia-irradiacion-y-radiacion-solar/

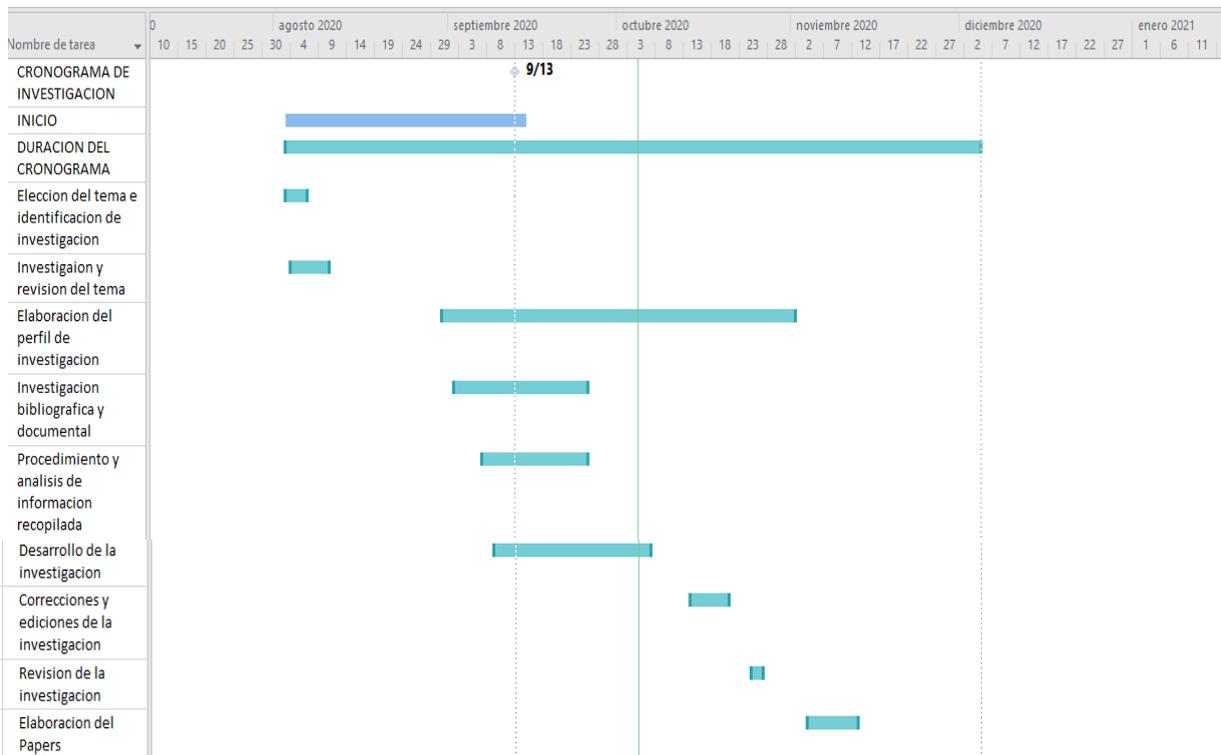
7.4.- Técnicas de recolección de la información

- Método de recolección de datos por observación directa: consiste en observar el lugar de estudio dentro de una situación particular, sin necesidad de intervenir el medio ambiente. Para el caso concreto del estudio serán utilizadas mediciones para el cálculo de la trayectoria solar y la irradiación asociada.

- Método de recolección de datos por revisión de fuentes externas: serán utilizadas fuentes externas de mapas de trayectoria solar y datos de irradiancia en ubicaciones cercanas al ISTCT para el levantamiento de datos referenciales que serán analizados versus los datos obtenidos por observación directa.

8.- Marco administrativo

8.1.- Cronograma



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	Maila Caiza Yessenia Jazmin	Investigador	Electricidad
2	Topa Paucar Jessica Mishell	Investigador	Electricidad
3	Maya Izurieta Nestor Xavier	Tutor	Electricidad

8.2.2.- Materiales

Tabla 2. *Recursos materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de investigación.*

No	Recursos Materiales requeridos
1	Módulo de Smart Grid
2	Modulo fotovoltaico
3	Recursos humanos (Estudiantes, Tutor)

4	Recursos físicos (Fotografías, Apuntes personales)
5	Páginas web, publicaciones, artículos, libros, etc.)

8.2.3.- Económicos

No	Materiales	Valor
1	Modulo Fotovoltaico y Smart Grid	\$946.00
2	Impresiones	\$25.00
3	Transporte	\$25.00

8.3.- Fuentes de información

- Mapas de trayectoria solar obtenidos a través de www.sunearthtools.com
- Bases de datos de irradiación solar en Ecuador a través de www.serviciometeorologico.gob.ec/Front_productos/productos_pronosticos.html o www.heliosfera.com/irradiancia-irradiacion-y-radiacion-solar/
- Estudios previos de trayectoria solar e irradiación en Ecuador a través de www.energianow.com/tools/tool1/trayectoriasolar.php
- Datos de la radiación solar de Quito a través de power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/

BIBLIOGRAFÍA.

1. Odio, S. M. A. (2017). Validación del recurso solar en el Ecuador para aplicaciones de media y alta temperatura. *INNOVA Research Journal*, 2(7), 34-45.
2. Poveda Matallana, W. D. (2020). Validación de la radiación solar en superficie para la región Orinoquía a partir de imágenes de satélite.
3. González, Á. M. (2013). Disco Solar Didáctico. *NÚMEROS*, 83.
4. Vaca Revelo, D. G. (2018). *Validación de datos satelitales de radiación solar utilizando mediciones terrestres para el Ecuador* (Bachelor's thesis, Quito, 2018.).
5. Alvarez Lozano, D. A. (2017). *Evaluación de la orientación y el ángulo de inclinación óptimo de una superficie plana para maximizar la captación de irradiación solar en Cuenca-Ecuador* (Bachelor's thesis).
6. Cereghetti, J., & Girod, G. (2016). Simulador de Trayectoria Solar.

CARRERA: Electricidad		
FECHA DE PRESENTACIÓN: 16 de octubre de 2020		
APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS: 1. Maila Caiza Yessenia Jazmin 2. Topa Paucar Jessica Mishell		
TÍTULO DEL PROYECTO: Análisis de la altura o elevación del sol para registrar la trayectoria semestral de la intensidad de irradiación que incide sobre el ISTCT.		
ÁREA DE INVESTIGACIÓN: Generación, transmisión y distribución de energía	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Energías renovables	
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:	CUMPLE	NO CUMPLE
• OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ANÁLISIS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• DELIMITACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:		
GENERALES:		
REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO		
	SI	NO
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ESPECÍFICOS:		
GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO		
	SI	NO
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MARCO TEÓRICO:		
	SI CUMPLE	NO CUMPLE
TEMA DE INVESTIGACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
JUSTIFICACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ESTADO DEL ARTE.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TEMARIO TENTATIVO.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MARCO ADMINISTRATIVO.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA**OBSERVACIONES:**

La investigación planteada es de tipo descriptiva-analítica.

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS**OBSERVACIONES:**

Serán empleados métodos cuantitativos para el tratamiento y análisis de los datos. Adicional, la recolección de los datos antes referidos será llevada a cabo a través de métodos de observación (medición) directa y consolidación de información de fuentes externas.

CRONOGRAMA**OBSERVACIONES:**

El cronograma se ajusta a fechas tentativas. Las actividades de investigación serán llevadas en paralelo con el objetivo de optimizar el tiempo disponible.

FUENTES DE INFORMACIÓN**OBSERVACIONES:**

Para realizar el análisis comparativo requerido en la investigación, serán utilizadas en su mayoría fuentes de bases de datos disponibles en internet.

RECURSOS:

CUMPLE

NO CUMPLE

HUMANOS

ECONÓMICOS

MATERIALES

PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

ACEPTADO

NEGADO

el diseño de investigación por las siguientes razones:

ESTUDIO REALIZADO POR EL DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:**NOMBRE Y FIRMA DEL DIRECTOR:**

Ing. Néstor Xavier Maya Izurieta

09 de noviembre de 2020

FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO