



PERFIL DE PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Quito – Ecuador, Julio del 2020



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO “CENTRAL TÉCNICO”
CARRERA DE TECNOLOGIA SUPERIOR 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:

Diseño de sistemas de generación solar fotovoltaica de tipo doméstica sin almacenamiento de energía

Apellidos y nombres del/los estudiantes:

Sánchez Villamar Jean Carlos
Cabascango Carlosama Kleber Daniel

Carrera:

Electricidad

Fecha de presentación:

Quito, 15 de Julio del 2020

Ing. Roberto Toctaguano

1.- Tema de investigación

Diseño de sistemas de generación solar fotovoltaica de tipo doméstica sin almacenamiento de energía

2.- Problema de investigación

La implementación de los sistemas de energía solar fotovoltaica son una realidad que va en crecimiento en todo el mundo ya que esta produce electricidad de origen renovable obtenida directamente a partir de la radiación solar. Esta nueva tecnología tiene un gran potencial a futuro porque ayuda a reducir la dependencia de combustibles fósiles, menos emisiones de CO2 a la atmósfera y es amigable con el medio ambiente.

La ubicación de una instalación de energía solar fotovoltaica en los techos de las viviendas puede propiciar un cambio importante del rol social de los pobladores de la comunidad, al pasar de ser simples consumidores de energía al tener la capacidad de generar una parte de la electricidad que consumen mediante el aprovechamiento de un recurso energético limpio, autóctono e inagotable como lo es la energía solar. (Rodríguez Gámez et al., 2018)

Las instalaciones fotovoltaicas sin almacenamientos conectadas a la red son una de las últimas aplicaciones y más novedosas que consiste en la instalación de paneles fotovoltaicos y un inversor capaz de transformar la energía que suministran los paneles e inyectarlos a la red eléctrica.

Una instalación autónoma de generación fotovoltaica en áreas residenciales sería factible donde toda la energía generada sería para su propio autoconsumo por lo tanto hay que realizar un estudio para poder determinar si es viable económicamente los sistemas solares fotovoltaicos sin almacenamientos y opciones de diseño viables para que las estaciones de sistemas fotovoltaicos en áreas residenciales puedan dar resultados eficientes, confiables y que permita ahorrar a su propietario al eliminar las baterías por sus altos costos y evitar una dependencia total del suministro de energía eléctrica de la red pública.

2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación

El sistema fotovoltaico puede ser una solución a la futura crisis de energía eléctrica, lo que lo convierte en la alternativa más desarrollada y confiable. Además la construcción del Sistema fotovoltaico en el centro de carga puede reducir las pérdidas de red, los costos de inversión en tierra y la dependencia de la energía fósil, mejorando así la sostenibilidad e independencia energética (Syafii et al., 2018).

El análisis económico de los sistemas solares fotovoltaicos es realizado con base al costo de inversión, periodo de recuperación, reducción de costo de facturas de consumo de electricidad y diseño óptimo del sistema. El costo inicial del sistema se recupera después de 5 años y la ganancia de los inversores durante los 14 años (Shabbir et al., 2020).

Las inversiones económicas en estos sistemas valen la pena teniendo en cuenta la larga vida útil de los sistemas fotovoltaicos y al realizar un diseño óptimo de acuerdo al dimensionamiento de la carga que se va a controlar se garantizará una producción suficiente de energía solar para suministrar al sistema con pérdidas mínimas.

2.2.- Preguntas de investigación

¿Qué beneficios o valores agregados puede tener un sistema de energía fotovoltaica sin almacenamiento en una área residencial?

¿Qué diferencia existe en la aplicación de un diseño de sistema fotovoltaico conectada a la red y otra aislada de la red en áreas residenciales?

¿Cuál será la viabilidad económica al aplicar la tecnología fotovoltaica en áreas residenciales?

¿De qué manera puede ayudar que un sistema fotovoltaico sin almacenamiento esté conectado a la red?

¿Cuáles son los principales componentes que forman un sistema fotovoltaico sin almacenamiento?

¿Cuál será el rango de potencias para una instalación fotovoltaica para el sector residencial?

3.-Objetivos de la investigación

3.1.- Objetivo General

Diseñar un sistema de generación solar fotovoltaica sin almacenamiento de energía mediante el proyecto de investigación, módulos de simulación fotovoltaica del ISTCT y software de diseños para la generación de energía eléctrica de forma autosuficiente en áreas residenciales.

3.2.- Objetivos Específicos

- Recopilar información realizando una búsqueda bibliográfica por medio de revistas científicas, libros, Manuales y páginas web de los principales conceptos e ideas que aporte al conocimiento para el diseño de los sistemas fotovoltaicos.
- Conocer el funcionamiento del módulo solar fotovoltaico del IST Central Técnico e Identificar los diferentes componentes que forman parte de un sistema solar fotovoltaico mediante el manual de funcionamiento del módulo, prácticas en el módulo de investigación del IST Central Técnico y la información recopilada para explicar la función de cada elemento dentro del diseño de un sistema de generación de energía solar fotovoltaico.
- Desarrollar el diseño de un sistema solar fotovoltaico sin almacenamiento para residencias de acuerdo a las características de radiación, condiciones meteorológicas y requerimientos eléctricos por medio del módulo de investigación solar fotovoltaico del IST Central Técnico para lograr las condiciones óptimas del diseño y funcionamiento.
- Cálculo y selección de componentes óptimos por medio de fórmulas matemáticas y librerías del módulo fotovoltaico y software de diseños para un sistema solar fotovoltaico sin almacenamiento.

- Realizar el análisis de resultados del diseño del sistema solar fotovoltaico sin almacenamiento través de herramientas de investigación para comparar la efectividad del modelo ante diferentes condiciones de radiación.

4.- Justificación

La energía eléctrica es un factor fundamental para el desarrollo de comunidades urbanas y rurales; ya que sin este servicio la demanda energética es cada vez mayor que la capacidad de suministro de energía disponible. El cambio climático también da lugar a buscar fuentes alternativas de producción de energía eléctrica.

Por este motivo la presente investigación esta principalmente enfocado diseño de un sistema solar fotovoltaico doméstico sin almacenamiento como una fuente alternativa de energía para abastecer áreas residenciales ya que con este sistema puede generar su propia fuente de energía eléctrica desde los hogares y el costo inicial de inversión de estos sistemas se puede recuperar por la larga vida útil de los mismos y generar un ahorro energético.

Un sistema solar fotovoltaico sin almacenamiento puede ayudar a reducir costos por consumos permanentemente de energía eléctrica desde la red eléctrica y se puede dar paso a una generación distribuida y así cuando se tenga la presencia de grandes cantidades de luz solar y poco consumo por parte de la carga o residencia sea el sistema fotovoltaico el que dé energía eléctrica, mientras que en bajas cantidades o en la ausencia de luz solar sea la red eléctrica misma quien será la que entregue la energía eléctrica para satisfacer la demanda.

La energía solar fotovoltaica con sistemas de interconexión a la red sin ningún almacenamiento aplicada en áreas residenciales es una opción viable y eficiente para generar energía libre de efectos adversos para el medio ambiente, mitigando así la progresiva contaminación que daña en la actualidad al planeta en general.

5.- Estado del Arte

El crecimiento poblacional a nivel mundial y con ello el calentamiento global a encamino a la ciencia en la búsqueda y desarrollo de nuevas tecnologías para aprovechar las fuentes de recursos renovables para reducir las emisiones de CO₂, la energía solar fotovoltaica ha influido de forma significativa a un gran desarrollo a nivel mundial de tecnología renovable lo cual hace que se haya posicionado como una de las principales con respeto al aprovechamiento de los recursos de energías renovables (Dellosa, 2015).

Uno de los grandes problemas de las próximas décadas será el suministro de energía eléctrica a aproximadamente 1600 millones de personas que viven en zonas rurales, la mayoría de estas personas se encuentran en África, es por eso que Marruecos ha puesto en marcha una estrategia para un abastecimiento de energía eléctrica a zonas rurales que ha sido muy exitoso alcanzando un 98%, una diferencia enorme con un 15% con el que se contaba hasta 1995.(Hachim et al., 2018).

Ciertos gobiernos a nivel mundial fomentan la utilización de los recursos renovables como fuente de energía en residencias o edificaciones, Indonesia es uno de esos gobiernos que fomenta que los edificios con oficinas utilicen este tipo de fuentes para evitar una dependencia de la red de la compañía nacional de electricidad (PLN) con el objetivo de reducir el uso de los combustibles fósiles y así disminuir las emisiones de dióxido de carbono (CO₂). La mayoría de estos edificios utilizan la energía eléctrica en el día o en horas laborables, el sistema va instalado en el techo para cubrir la demanda de dicho edificio. Los sistemas fotovoltaicos es

una de las tecnologías más amigables con el medio ambiente y puede ser la solución más viable a futuros problemas de crisis energéticas y abastecimiento de energía eléctrica de forma sustentable a un sinnúmero de residencias, edificios, campos agrícolas. (Syafii et al., 2018)

6.- Temario Tentativo

➤ PORTADA

- Título del proyecto
- Nombres y Apellidos del Autor.
- Datos del asesor.
- Declaración
- Certificación
- Agradecimiento
- Índice
- Resumen
- Abstract
- Palabras claves

➤ CAPITULO I

- Introducción
- Sustentación Teórica

➤ CAPITULO II

Marco teórico

➤ CAPITULO III

- Materiales y Métodos
- Diseño de sistemas fotovoltaicos para usuarios residenciales
- Cálculo y Dimensionamiento de los componentes

➤ CAPITULO IV

- Discusión de los resultados
- Conclusiones y Recomendaciones
- Referencias bibliográficas
- Anexos

7.- Diseño de la investigación

7.1.- Tipo de investigación

El desarrollo de esta investigación es de carácter exploratorio ya que nos basamos principalmente en el diseño de un sistema fotovoltaico antes de la instalación; con el diseño se podrá tener una visión general de los datos de radiación que necesita el sistema, dimensionamiento de componentes que intervienen, cálculos, costos de inversión, rendimiento y mantenimiento. etc.

Los documentos de investigación científica ya publicados serán de gran ayuda para analizar criterios, teorías, conceptos, información de autores que conocen del tema a investigar y también artículos o revistas de empresas que se encarguen de la venta, diseño e instalación de los sistemas fotovoltaicos para edificios y casas.

La investigación descriptiva será utilizada para conocer detalladamente cada componente que conforma el sistema; el proceso de la captación de la radiación directa del sol, la distribución hacia la residencia, control, conversión de CC a CA.

Con este tipo de investigación también nos permitirá tener una predicción e identificación de datos con diferentes intensidades de radiación solar que se proyectan en el panel solar, obtener parámetros de voltaje y corriente en circuito abierto y circuito cerrado, eficiencia del inversor y demás parámetros de rendimiento de un sistema fotovoltaico; esto mediante la realización de simulaciones en el módulo de generación de energía fotovoltaica profesional y software de diseños fotovoltaicos para tener datos reales mediante prueba y error que ayuden a nuestra investigación.

Al realizar las investigaciones exploratoria y descriptiva se tendrá un conocimiento más amplio de la viabilidad económica de los sistemas solares fotovoltaicos sin almacenamientos para residencias para que el diseño de estaciones de sistemas fotovoltaicos en áreas residenciales puedan dar resultados eficientes, confiables y que permita ahorrar a su propietario al eliminar las baterías por sus altos costos así como evitar una dependencia total del suministro de energía eléctrica de la red pública.

7.2. Fuentes

La primera fuente primaria de nuestra investigación será por medio del módulo de generación de energía solar fotovoltaico ya que este nos permitirá obtener datos con respecto a irradiación y simulación de los paneles solares bajo las condiciones de nuestra región para que de esta manera podamos seleccionar los componentes de nuestro diseño del sistema solar fotovoltaico sin almacenamiento con el objetivo de obtener una máxima eficiencia según las ubicaciones de las residencias.

La segunda fuente es realizar entrevistas a empresas especializadas en el diseño, suministro e instalación de componentes y sistemas de energías renovables, especialmente de energía solar fotovoltaica. Esta información de seguro será de gran ayuda porque estas empresas tienen amplia experiencia en el desarrollo de proyectos en sistemas solares.

La fuente secundaria de esta investigación será la información ya publicada en libros, artículos y paper sobre temas similares con respecto a la tecnología fotovoltaica y páginas web en la que podamos recopilar datos y estadísticas sobre la radiación, irradiación y temperatura que sean propias de nuestra región y específicamente aplicadas para áreas residenciales.

El material que se encuentra en el software de Lucas-Ñulle LabSoft también permitirá una capacitación más cercana a la práctica de las instalaciones fotovoltaicas sin almacenamiento.

El tipo de información que obtendremos de las fuentes de investigación primaria y secundaria será cuantitativos y cualitativos.

7.3.- Métodos de investigación

Para cumplir los objetivos planteados se va a iniciar principalmente recopilando información mediante una búsqueda bibliográfica por medio de revistas científicas, libros, manuales, páginas web y revistas de empresas especialistas en el diseño, cálculo, venta e instalación de todo tipo de sistemas de Energía Solar Fotovoltaica del país que será de gran ayuda para el diseño de los sistemas fotovoltaicos.

Para conocer el funcionamiento y partes de un sistema fotovoltaico sin almacenamiento aplicado para áreas residenciales se deberá revisar las páginas del software LabSoft de Lucas-Ñulle, así como los manuales de cada material para información de datos técnicos, funcionamiento e instalación de cada elemento. Será factible realizar los experimentos de laboratorio propuestos en los manuales de cada material del sistema para irnos familiarizando con las practicas que se necesitara realizarlas posteriormente.

Luego de obtener los conocimientos teóricos más principales del tema que se va a tratar en toda la investigación podremos entrar ya en el diseño del sistema para ello se analizaran los diferentes escenarios de radiación, temperatura del módulo solar, así como obtener datos de visualización de los valores energéticos, las potencias actuales y los parámetros de servicio de los diferentes componentes del sistema fotovoltaico se lo realizara mediante simulaciones con el módulo de generación de energía fotovoltaica profesional con sistema de acumulador de batería implementado en el laboratorio de la carrera de electricidad del ISTCT.

Los cálculos necesarios para el dimensionamiento óptimo de cada elemento del sistema se realizarán mediante las formulas obtenidas de la investigación de los artículos científicos, libros, revistas, webinaros y software. Los datos obtenidos de las simulaciones en el módulo de generación de energía fotovoltaica profesional que se realizó anteriormente también serán incluidos para el dimensionamiento de todo el sistema.

Finalmente se realizará el análisis de resultados de todo el diseño del sistema fotovoltaico esto mediante el módulo de generación de energía fotovoltaica profesional; permitiéndonos realizar pruebas al plantearnos una estimación del consumo eléctrico de los electrodomésticos en Wh/día de una residencia sin almacenamiento de energía con diferentes condiciones de radiación.

7.4.- Técnicas de recolección de la información

Para nuestra investigación se recopilará información por medio de varias técnicas, una de las

técnicas a usar es la recopilación de forma documental. La información que obtengamos por medio de esta técnica será la base de nuestra investigación sobre el diseño de un sistema solar fotovoltaico sin almacenamiento, al usar esta técnica de recolección de información podemos obtener registros físicos para evidenciar las afirmaciones de investigaciones previas y similares a nuestro tema la cual podremos revisar de forma analítica.

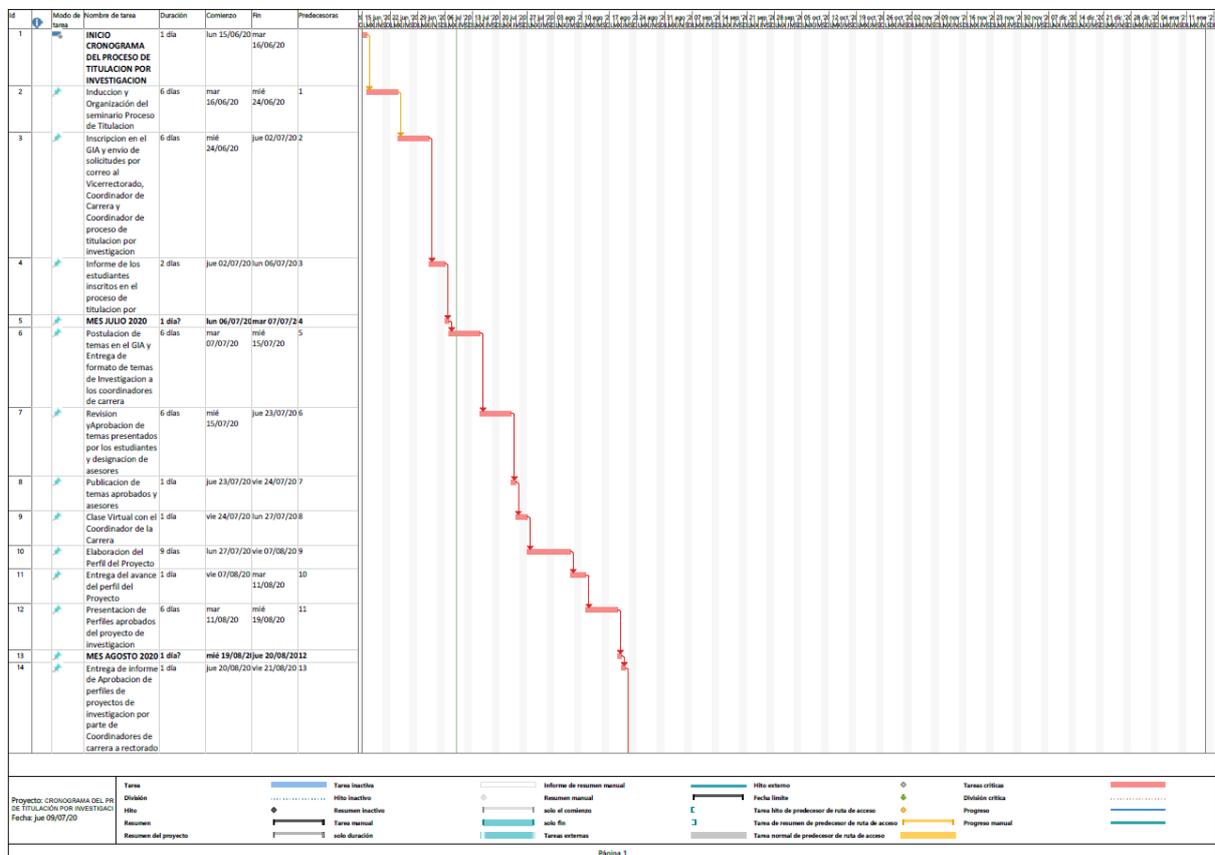
La segunda técnica que usaremos será la física, ya que con ella identificaremos las condiciones y pondremos a prueba según las circunstancias de radiación de una región en un determinado tiempo u horario.

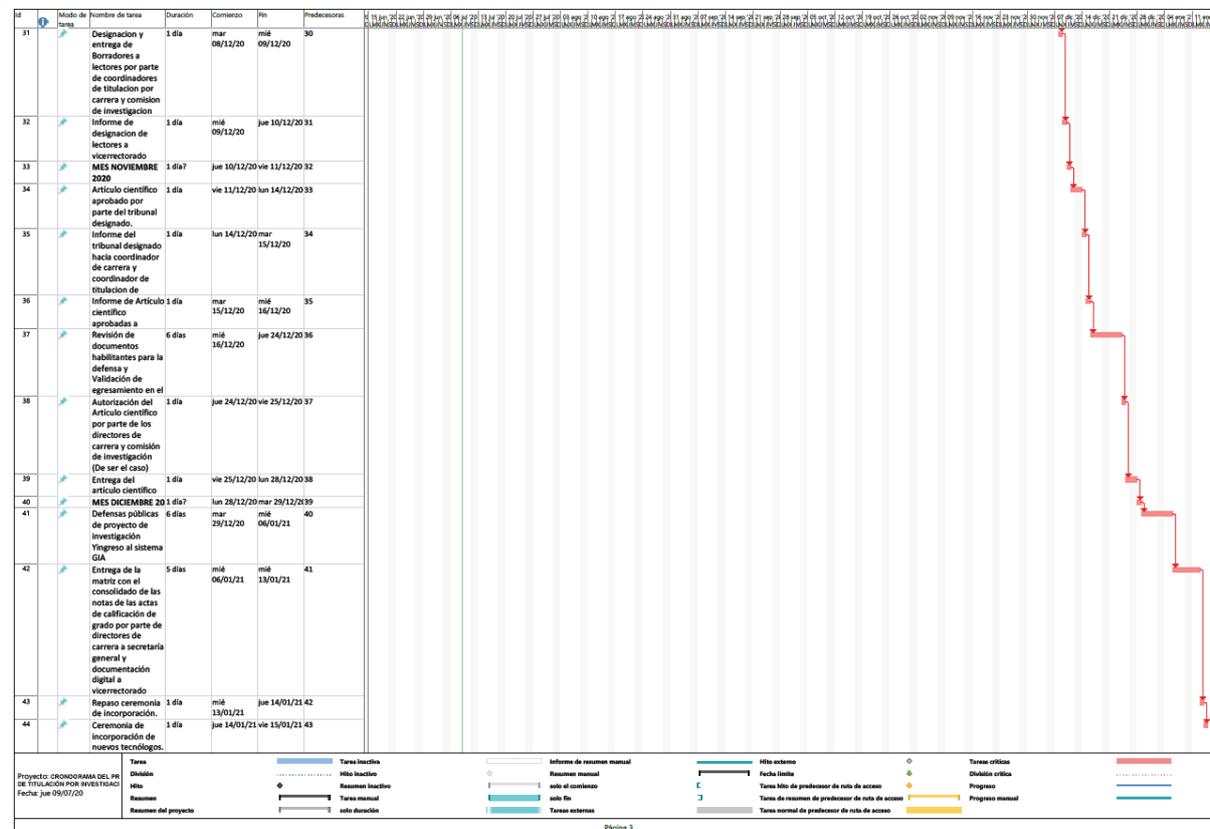
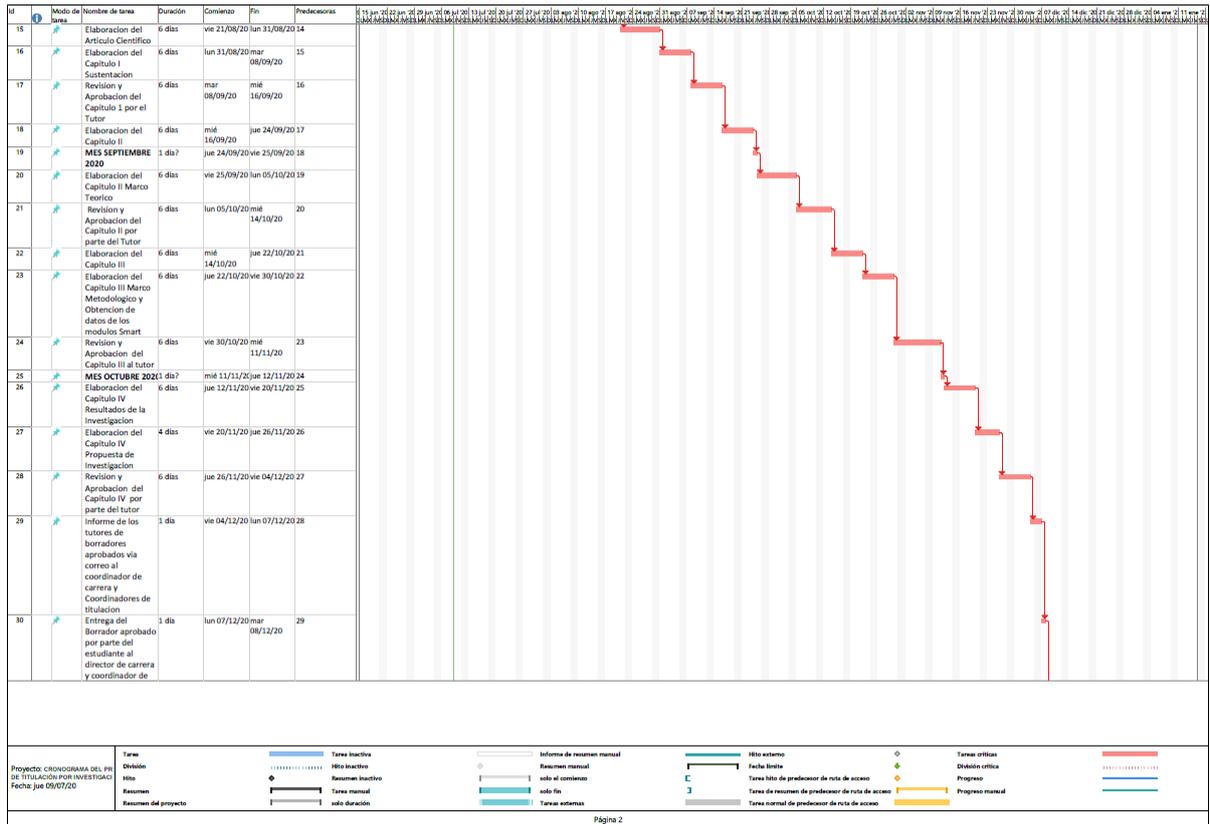
La tercera técnica a usar será la escrita ya que con este tipo de técnica podremos respaldar los cálculos a realizar de los componentes necesarios. También usaremos como técnica de recopilación de información la técnica ocular, ya que por medio de esta técnica podremos comparar en el módulo de investigación solar fotovoltaica los diferentes datos tanto los simulados como los calculados de forma teórica.

La quinta técnica recolección de información será la de tipo de entrevista, con este tipo de técnica obtendremos información de primera mano de profesionales y empresas que se han trabajado con tecnología fotovoltaica para así conocer su experiencia, opinión y sugerencias al momento de realizar el diseño e implementación de un sistema solar fotovoltaico sin almacenamiento.

8.- Marco administrativo

8.1.- Cronograma





8.2.- Recursos y materiales

8.2.1.-Talento humano

Tabla 1.

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Cabascango Carlosama Kleber Daniel	Investigador	Electricidad
2	Sánchez Villamar Jean Carlos	Investigador	Electricidad
3	Roberto Toctaguano	Tutor	Electricidad

Fuente: Propia.

8.2.2.- Materiales

Tabla 2.

Ítem	Recursos Materiales requeridos
1	Módulo de investigación Solar Fotovoltaico del ISTCT
2	Computador personal
3	Software de simulación
4	Herramientas del Laboratorio Smart Grid del ISTCT
5	Fotocopias

Fuente: Propia.

8.2.3.-Económicos

Item	Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1	Laboratorio de Investigación del ISTCT	1	\$946,43	\$946,43
2	Fotocopias	100	\$0.05	\$5
3	Transporte	100	\$0,25	\$25
4	Material de escritorio	1	\$30	\$30
5	Gastos Imprevistos	1	\$80	\$80
Total				\$1086,43

8.3.- Fuentes de información

BIBLIOGRAFÍA.

- Dellosa, J. T. (2015). *Financial Payback of Solar PV Systems and Analysis of the Potential Impact of Net-Metering in Butuan City , Philippines*. 1-6.
- Hachim, B., Dahlioui, D., & Barhdadi, A. (2018). Electrification of rural and arid areas by solar energy applications case study: Boumhaout village in south of Morocco. *Proceedings of 2018 6th International Renewable and Sustainable Energy Conference, IRSEC 2018*, 1-4. <https://doi.org/10.1109/IRSEC.2018.8702978>
- Rodríguez Gámez, M., Vázquez Pérez, A., Velez Quiroz, A. M., & Saltos Arauz, W. M. (2018). Mejora de la calidad de la energía con sistemas fotovoltaicos en las zonas rurales. *Revista científica*, 3(33), 265-274. <https://doi.org/10.14483/23448350.13104>
- Shabbir, N., Usman, M., Jawad, M., Zafar, M. H., Iqbal, M. N., & Kütt, L. (2020). Economic analysis and impact on national grid by domestic photovoltaic system installations in Pakistan. *Renewable Energy*, 153, 509-521. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.01.114>
- Syafii, Wati, Novizon, & Juliandri, D. (2018). Economic feasibility study of rooftop grid connected PV system for peak load reduction. *International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics (EECSI), 2018-October*, 231-235. <https://doi.org/10.1109/EECSI.2018.8752957>

CARRERA: Electricidad	
FECHA DE PRESENTACIÓN: 15 de Julio de 2020	
APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS: Cabascango Carlosama Kleber Daniel Sánchez Villamar Jean Carlos	
TÍTULO DEL PROYECTO: Diseño de sistemas de generación solar fotovoltaica de tipo doméstica sin almacenamiento de energía	
ÁREA DE INVESTIGACIÓN: • Generación de energía eléctrica	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: • Energías renovables • Eficiencia energética • Generación distribuida
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 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: El desarrollo de esta investigación es de carácter exploratorio ya que nos basamos principalmente en el diseño de un sistema fotovoltaico antes de la instalación; con el diseño se podrá tener una visión general datos de radiación que necesita el sistema, dimensionamiento componentes que intervienen, cálculos, costos de inversión, rendimiento y mantenimiento. etc.

Los documentos de investigación científica ya publicados serán de gran ayuda para analizar criterios, teorías, conceptos, información de autores que conocen del tema a investigar y también artículos o revistas de empresas que se encarguen de la venta, diseño e instalación de los sistemas fotovoltaicos para edificios y casas.

La investigación descriptiva será utilizada para conocer detalladamente cada componente que conforma el sistema; el proceso de la captación de la radiación directa del sol, la distribución hacia la residencia, control, conversión de CC a CA.

Con este tipo de investigación también nos permitirá tener una predicción e identificación de datos con diferentes intensidades de radiación solar que se proyectan en el panel solar, obtener parámetros de voltaje y corriente en circuito abierto y circuito cerrado, eficiencia del inversor y demás parámetros de rendimiento de un sistema fotovoltaico; esto mediante la realización de simulaciones en el módulo de generación de energía fotovoltaica profesional y software de diseños fotovoltaicos para tener datos reales mediante prueba y error que ayuden a nuestra investigación.

Al realizar las investigaciones exploratoria y descriptiva se tendrá un conocimiento más amplio de la viabilidad económica de los sistemas solares fotovoltaicos sin almacenamientos para residencias para que el diseño de estaciones de sistemas fotovoltaicos en áreas residenciales puedan dar resultados eficientes, confiables y que permita ahorrar a su propietario al eliminar las baterías por sus altos costos así como evitar una dependencia total del suministro de energía eléctrica de la red pública.

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:

OBSERVACIONES: Para cumplir los objetivos planteados se va a iniciar principalmente recopilando información mediante una búsqueda bibliográfica por medio de revistas científicas, libros, manuales, páginas web y revistas de empresas especialistas en el diseño, cálculo, venta e instalación de todo tipo de sistemas de Energía Solar Fotovoltaica del país que será de gran ayuda para el diseño de los sistemas fotovoltaicos.

Para conocer el funcionamiento y partes de un sistema fotovoltaico sin almacenamiento aplicado para

áreas residenciales se deberá revisar las páginas del software LabSoft de Lucas-Nülle, así como los manuales de cada material para información de datos técnicos, funcionamiento e instalación de cada elemento. Será factible realizar los experimentos de laboratorio propuestos en los manuales de cada material del sistema para irnos familiarizando con las prácticas que se necesitara realizarlas posteriormente.

Luego de obtener los conocimientos teóricos más principales del tema que se va a tratar en toda la investigación podremos entrar ya en el diseño del sistema para ello se analizaran los diferentes escenarios de radiación, temperatura del módulo solar, así como obtener datos de visualización de los valores energéticos, las potencias actuales y los parámetros de servicio de los diferentes componentes del sistema fotovoltaico se lo realizara mediante simulaciones con el módulo de generación de energía fotovoltaica profesional implementado en el laboratorio de la carrera de electricidad del ISTCT.

Los cálculos necesarios para el dimensionamiento óptimo de cada elemento del sistema se realizarán mediante las formulas obtenidas de la investigación de los artículos científicos, libros, revistas, webinaros y software. Los datos obtenidos de las simulaciones en el módulo de generación de energía fotovoltaica profesional que se realizó anteriormente también serán incluidos para el dimensionamiento de todo el sistema.

Finalmente se realizará el análisis de resultados de todo el diseño del sistema fotovoltaico esto mediante el módulo de generación de energía fotovoltaica profesional; permitiéndonos realizar pruebas al plantearnos una estimación del consumo eléctrico de los electrodomésticos en Wh/día de una residencia sin almacenamiento de energía con diferentes condiciones de radiación.

CRONOGRAMA:

OBSERVACIONES: Sin novedades

FUENTES DE INFORMACIÓN:

Para nuestra investigación se recopilará información por medio de varias técnicas, una de las técnicas a usar es la recopilación de forma documental. La información que obtengamos por medio de esta técnica será la base de nuestra investigación sobre el diseño de un sistema solar fotovoltaico sin almacenamiento, al usar esta técnica de recolección de información podemos obtener registros físicos para evidenciar las afirmaciones de investigaciones previas y similares a nuestro tema la cual podremos revisar de forma analítica.

La segunda técnica que usaremos será la física, ya que con ella identificaremos las condiciones y pondremos a prueba según las circunstancias de radiación de una región en un determinado tiempo u horario.

La tercera técnica a usar será la escrita ya que con este tipo de técnica podremos respaldar los cálculos a realizar de los componentes necesarios. También usaremos como técnica de recopilación de información la técnica ocular, ya que por medio de esta técnica podremos comparar en el módulo de investigación solar fotovoltaica los diferentes datos tanto los simulados como los calculados de forma teórica.

La quinta técnica recolección de información será la de tipo de entrevista, con este tipo de técnica obtendremos información de primera mano de profesionales y empresas que se han trabajado con tecnología fotovoltaica para así conocer su experiencia, opinión y sugerencias al momento de realizar el diseño e implementación de un sistema solar fotovoltaico sin almacenamiento.

RECURSOS:	CUMPLE	NO CUMPLE
HUMANOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ECONÓMICOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MATERIALES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Aceptado

Negado

el diseño de investigación por las siguientes razones:

- a)
- b)
- c)

ESTUDIO REALIZADO POR EL DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

.....

Ing. Roberto Toctaguano

15 07 2020

FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO