



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD**

TEMA:

**Estudio de Factibilidad de un Sistema Eléctrico con redes
concentradas, para evitar el hurto de Energía en el Barrio Jardín
Botánico, perteneciente a la Parroquia José Luis Tamayo, Cantón
Salinas, Provincia de Santa Elena.**

AUTORES:

**Orrala Suarez, Robert Antonio
Yagual Tumbaco, José Enrique**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD**

TUTOR:

ING. GALLARDO POSLIGUA, JACINTO ESTEBAN, MAE

Guayaquil, Ecuador

5 de septiembre del 2024



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD

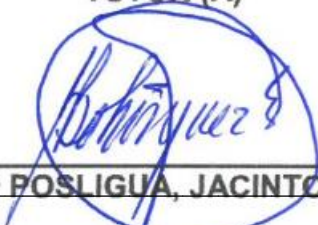
CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Orrala Suarez, Robert Antonio; Yagual Tumbaco, José Enrique**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniería en Electricidad**.

TUTOR (A)



f.


ING. GALLARDO POSLIGUA, JACINTO ESTEBAN, MAE

DIRECTOR DE LA CARRERA

DIRECTOR DE LA CARRERA

f.


ING. CELSO BAYARDO BOHORQUEZ ESCOBAR, PhD

Guayaquil, a los 5 del mes de septiembre del año 2024



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros: **Orrala Suarez, Robert Antonio; Yagual Tumbaco, José Enrique**

DECLARAMOS QUE:

El Trabajo de Titulación, **Estudio de Factibilidad de un Sistema Eléctrico con redes concentradas, para evitar el hurto de Energía en el Barrio Jardín Botánico, perteneciente a la Parroquia José Luis Tamayo, Cantón Salinas, Provincia de Santa Elena.** Previo a la obtención del título de **Ingeniería en Electricidad** ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 5 del mes de septiembre del año 2024

f. 
ORRALA SUÁREZ, ROBERT ANTONIO

f. 
YAGUAL TUMBACO, JOSÉ ENRIQUE



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD**

AUTORIZACIÓN

Nosotros. **Orrala Suarez, Robert Antonio; Yagual Tumbaco, José Enrique.**

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Estudio de Factibilidad de un Sistema Eléctrico con redes concentradas, para evitar el hurto de Energía en el Barrio Jardín Botánico, perteneciente a la Parroquia José Luis Tamayo, Cantón Salinas, Provincia de Santa Elena**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 5 días del mes de septiembre del año 2024

f. 
ORRALA SUÁREZ, ROBERT ANTONIO

f. 
YAGUAL TUMBACO, JOSÉ ENRIQUE



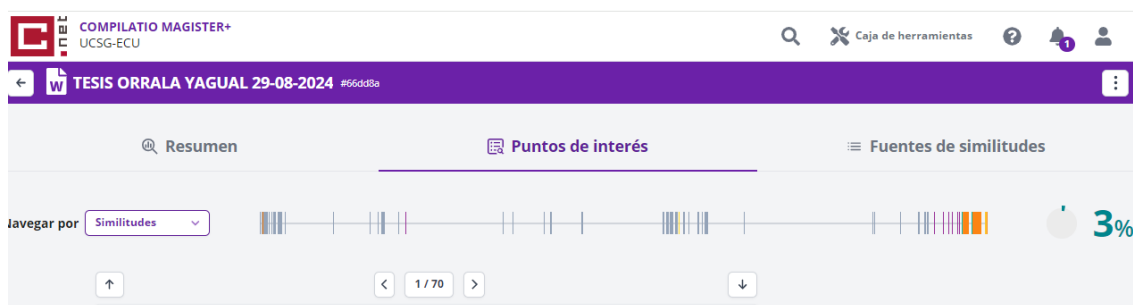
UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD

CERTIFICADO COMPILATIO

El Trabajo de Integración Curricular, **Estudio de Factibilidad de un Sistema Eléctrico con redes concentradas, para evitar el hurto de Energía en el Barrio Jardín Botánico, perteneciente a la Parroquia José Luis Tamayo, Cantón Salinas, Provincia de Santa Elena**, presentado por los estudiantes Sres **Orrala Suarez, Robert Antonio; Yagual Tumbaco, José Enrique**, de la carrera de **Ingeniería en Electricidad**, donde obtuvo del programa COMPILATE, el valor de **3 %** de coincidencias, considerada Aprobada.



f. 
Ing. Gallardo Posligua, Jacinto Esteban, MAE
Revisor - COMPILATIO

Agradecimientos

Agradecimiento de Yagual Tumbaco, José Enrique

Este trabajo no habría sido posible sin el apoyo y la guía de muchas personas a lo largo del camino. En primer lugar, quiero agradecer a Dios por darme el poder del Entendimiento y Sabiduría para poder terminar mi carrera, también quiero expresar mi profunda gratitud al ING. Jacinto Gallardo Posligua, quien con su paciencia, conocimiento y consejos invaluable me acompañó en cada paso de este proceso.

A mi madre, María Marcela Tumbaco Bazán, por su amor incondicional, su apoyo constante y por creer en mí. Su ejemplo de perseverancia me ha inspirado a seguir adelante en los momentos más difíciles.

A mis dos grandes amigas, que nos brindaron su apoyo, cuando la necesitaba, y ánimos en los momentos de estrés. Su amistad ha sido fundamental para mantener el equilibrio en este largo camino.

Finalmente, a mí esposa Janeth Maritza Berrúz Sánchez, a mis hijas Leinster Melissa, Nohely Valeska y Rihanna Sharik, a mi yerno y nietos quienes han estado a mi lado durante esta etapa de mi vida Profesional, gracias por ser mi pilar y fuente de inspiración, siempre recordándome la importancia de seguir mis sueños y ser un ejemplo para mis hijas y nietos. Sin su comprensión y paciencia, esta meta habría sido mucho más difícil de alcanzar.

A todos mis familiares y amistades que siempre estuvieron presentes y dándome ánimos, gracias por ser mi fortaleza y mi motivación. Esta tesis es también parte de ustedes.

Agradecimiento de Orrala Suarez, Robert Antonio

En esta tesis quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas aquellas personas que, de una u otra manera, hicieron posible la realización de este documento de titulación. En primer lugar, agradezco al ING. Jacinto Gallardo Posligua, por su invaluable guía, paciencia y apoyo durante todo el proceso de investigación. Su conocimiento y experiencia fueron fundamentales para alcanzar los nuestros objetivos profesionales.

A mis compañeros, por ser una fuente constante de apoyo, tanto en los momentos de dificultad como en los de celebración. Sus palabras de aliento y su compañía fueron esenciales para mantenerme enfocado. A mi familia, por su amor incondicional y su confianza en mis capacidades. Gracias por estar siempre a mi lado, brindándome el apoyo emocional y económico necesario para culminar esta etapa.

Finalmente, dedico esta tesis a mi esposa Elba Calderón Flores, cuya inspiración y ejemplo me han guiado en mi vida personal y académica.

Dedicatorias

Dedicatoria de Yagual Tumbaco, José Enrique

Dedico este trabajo, a Dios todopoderoso que nunca me abandono en todo este proceso, a mi señora madre María Marcela Tumbaco Bazán, quien con su amor, sacrificio y apoyo incondicional han sido mi fuente de fortaleza a lo largo de este proceso académico. Sus consejos y su ejemplo me han inspirado a seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles. Sin usted, este logro no habría sido posible.

A mí esposa Janeth Maritza Berrúz Sánchez, por su paciencia, comprensión y por estar siempre a mi lado, dándome fuerzas cuando más las necesitaba.

A mis hijas y a toda mi familia por su apoyo emocional el mismo que ha sido parte fundamental para llegar hasta el final de mi carrera.

También dedico este trabajo a mis compañeros de trabajo y compañeros de estudio, por compartir conmigo los desafíos, las alegrías y el crecimiento personal durante estos años. Sin su amistad y compañía, este camino habría sido mucho más difícil.

Finalmente, me dedico a mí mismo/a, por no rendirme y por seguir adelante con esfuerzo y determinación.

Dedicatoria de Orrala Suarez, Robert Antonio

A Dios, por darme la fuerza, la sabiduría y la perseverancia para llegar hasta aquí. Sin Su ayuda, este logro no hubiera sido posible.

A mis padres, por su amor incondicional, por enseñarme el valor del esfuerzo y por ser mi mayor inspiración en la vida. Esta tesis es tan suya como mía.

A mis amigos, que siempre han estado ahí, brindándome su apoyo, su comprensión y su alegría en los momentos más difíciles. Gracias por ser mi refugio y mi fuerza.

A mi esposa, Elba Calderón Flores, por ser mi compañera de vida, por creer en mí incluso cuando yo no lo hacía, y por acompañarme en cada paso de este camino. Este logro es nuestro.

Al tutor de tesis, ING. Jacinto Gallardo Posligua, por su guía, paciencia y sabiduría. Sus enseñanzas han sido fundamentales para alcanzar este logro.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

ING. CELSO BAYARDO BOHORQUEZ ESCOBAR, PhD
DIRECTOR DE CARRERA

f. _____

ING. RICARDO XAVIER UBILLA GONZÁLEZ, M. Sc.
COORDINADOR DE TITULACIÓN

f. _____

ING. NÉSTOR ARMANDO ZAMORA CEDEÑO, M. Sc.
OPONENTE

ÍNDICE

Agradecimientos	VI
Dedicatorias	VIII
Capítulo I	2
Descripción General del Trabajo de Titulación	2
1.1 . Introducción.	2
1.2 Problemática.	5
1.3 Planteamiento del Problema.	7
1.4 Justificación.	7
1.5 Objetivos del Problema de la Investigación.	7
1.5.1 Objetivo General.	7
1.5.2 Objetivos Específicos.	7
1.6 Metodología	8
Capítulo II	9
Estudios previos en el sector del Barrio Jardín Botánico.	9
2.1 Dificultades en el sector Jardín Botánico.	9
2.2 Informe de porcentaje de pérdidas de energía de la cooperación nacional de electricidad.	11
2.3 Información Previa de sistemas de redes eléctricas centralizada... ..	13
2.4 Establecimiento de Redes Inteligentes Centralizadas.	17
2.5 Beneficios del estudio de factibilidad dentro del sector. Jardín Botánico.	20
2.6 Análisis de Costo – Beneficio.	22

2.7 Diagrama de GANTT.	34
Capitulo III.....	37
Desarrollo de la propuesta.	37
3.1 Sistema de redes eléctricas centralizadas.....	37
3.2 Estudio Técnico	41
3.3 Conveniencia y Evaluación Financiera.	43
Capitulo IV	44
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	44
4.1 Conclusiones	44
4.2 Recomendaciones.....	45
ANEXOS.....	46
BIBLIOGRAFÍA.....	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa del Cantón Salinas.....	2
Figura 2. Mapa del Barrio Jardín Botánico.....	4
Figura 3. Arquitectura representativa de los sistemas eléctricos de potencia predecesores de las redes inteligente.	13
Figura 4. Infraestructura del sistema SMART GRIDS.....	14
Figura 5. Deseables de las redes inteligentes en general y por cada etapa del sistema de potencia	15
Figura 6. Arquitectura representativa de las redes inteligentes.	16
Figura 7. Características de las Redes Inteligentes.....	18
Figura 8. Monitoreo de los circuitos.	19
Figura 9. Beneficios para el sector Jardín Botánico.....	20
Figura 10. Beneficios para los Residentes del Jardín Botánico.	21
Figura 11. Planos del sector Jardín Botánico.	23
Figura 12. Componentes del Presupuesto.....	24
Figura 13. Estructura de sistema de red centralizada.....	38
Figura 14. Estructura de sistema de red centralizada.....	39
Figura 15. Estructura de alumbrado eléctrico.	40
Figura 16. Imágenes de acometidas aéreas clandestinas manzana 8.	46
Figura 17. Imágenes de acometidas aéreas clandestinas manzana 9.	46
Figura 18. Imágenes de acometidas aéreas clandestinas manzana 7.	47
Figura 19. Imágenes de acometidas aéreas clandestinas manzana 11.	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Acceso a servicios de Energía Eléctrica en el Cantón Salinas.	9
Tabla 2. Condición de pobreza en José Luis Tamayo.	10
Tabla 3. Informe de metas de Perdida de energía.	12
Tabla 4. Resultados de valores generados.....	25
Tabla 5. Presupuesto de los materiales.....	26
Tabla 6. Presupuesto de la mano de obra.	30
Tabla 7. Presupuesto de transporte.....	33
Tabla 8. Presupuesto Total.....	33
Tabla 9. Tabla del diagrama de Gantt.....	35
Tabla 10. Tabla del diagrama de Gantt.....	36
Tabla 11. Tabla de estimación de potencias.....	40
Tabla 12. Presupuesto total para sistemas de redes eléctricas centralizadas.	42
Tabla 13. Presupuesto total para sistemas de redes eléctricas centralizadas.	42
Tabla 14. Estimación aproximada.....	42
Tabla 15. Tabla de resultados financieros.	43

RESUMEN

El trabajo de titulación trata sobre un “Estudio de Factibilidad de un Sistema Eléctrico con redes concentradas, para evitar el hurto de Energía en el Barrio Jardín Botánico, perteneciente a la Parroquia José Luis Tamayo, Cantón Salinas, Provincia de Santa Elena”.

El sector Jardín Botánico se encuentra ubicado entre la parroquia José Luis Tamayo (Muey) y la ciudadela Puerta del Sol, etapa Arcoíris, en el cantón Salinas, provincia de Santa Elena, el lugar en mención era considerado un purificador del medio ambiente, el mismo que con el pasar del tiempo ha sido destruido por la invasión de familias que buscaban nuevos asentamientos para habitar, estas personas se encontraban en situación de riesgo, hacinadas en casas de cañas las mismas que han ido cambiando por casas más seguras.

Está rodeado en sus periferias por varios circuitos de sectores adyacentes con redes en baja tensión líneas abiertas, dando así facilidades para conectarse de forma clandestina lo que genera constantes variaciones de voltajes, sobrecargas en los transformadores del sector y desconexiones, lo que genera reclamos por parte de los usuarios que se encuentran regulados en la CNEL EP UN Santa Elena, sin embargo, debido a las novedades expuestas se optó por efectuar constantes operativos para el retiro de conexiones clandestinas por parte del área Comercial, departamento de Control de Energía, generando altercados con los moradores del asentamiento irregular conllevando al no registro y facturación de la energía consumida.

Una vez que el GAD Municipal del Cantón Salinas ha realizado la legalización de los terrenos del sector Jardín Botánico, por medio de este estudio se planificará mejoras para reemplazar redes de distribución convencionales (líneas abiertas) a redes de distribución concentradas, se repotenciará el sistema de distribución con nuevos centros de transformación, dirigidos a varios sectores con la finalidad de:

- Reducir las pérdidas No Técnicas en sectores de la población de Salinas

- Repotenciar el sistema de distribución con nuevos centros de Transformación y redes concentradas
- Eliminar Acometidas Clandestinas
- Mejorar la calidad de servicio; Reducir pérdidas de energía causadas por sobrecarga de transformadores de distribución
- Reducir los indicadores establecidos en la Regulación No. ARCERNNR 002/20; Incrementar la facturación en kWh del sector.

Palabras clave: *purificador, invasión, redes abiertas, redes concentradas, acometidas clandestinas.*

ABSTRACT

This degree project is about a "Feasibility study an electrical system with concentrated networks to avoid energy subtraction in the Botanical Garden neighborhood, belonging to the José Luis Tamayo Parish, Salinas Canton, Province of Santa Elena".

The Botanical Garden sector is located between the parish of José Luis Tamayo (Muey) and the Puerta del Sol citadel, Arcoíris stage, in the Salinas canton, province of Santa Elena, the place in question was considered an environmental purifier, which over time has been destroyed by the invasion of families seeking new settlements to inhabit, these people were at risk, crowded in houses of reeds, which have been changing for safer houses.

It is surrounded on its periphery by several circuits in adjacent sectors with low voltage networks and open lines, making it easy to connect clandestinely, which generates constant voltage variations, overloads in the sector's transformers and disconnections, leading to complaints from users who are regulated by CNEL EP UN Santa Elena, However, due to the above-mentioned developments, it was decided to carry out constant operations to remove clandestine connections by the Commercial Area, Energy Control Department, generating altercations with the inhabitants of the irregular settlement, leading to the non-registration and invoicing of the energy consumed.

Once the Municipal GAD of the Salinas Canton has legalised the land in the Botanical Garden sector, this study will be used to plan improvements to replace conventional distribution networks (open lines) with concentrated distribution networks, and the distribution system will be upgraded with new transformation centers, aimed at various sectors with the purpose of:

- Reduce Non-Technical losses in sectors of the population of Salinas
- Repower the distribution system with new Transformation centers and concentrated networks

- Eliminate Clandestine Connections
- Improve the quality of service; Reduce energy losses caused by overloading of distribution transformers
- Reduce the indicators established in Regulation No. ARCERNNR 002/20; Increase the sector's billing in kWh.

Keywords: purifier, invasion, open networks, concentrated networks, clandestine attacks.

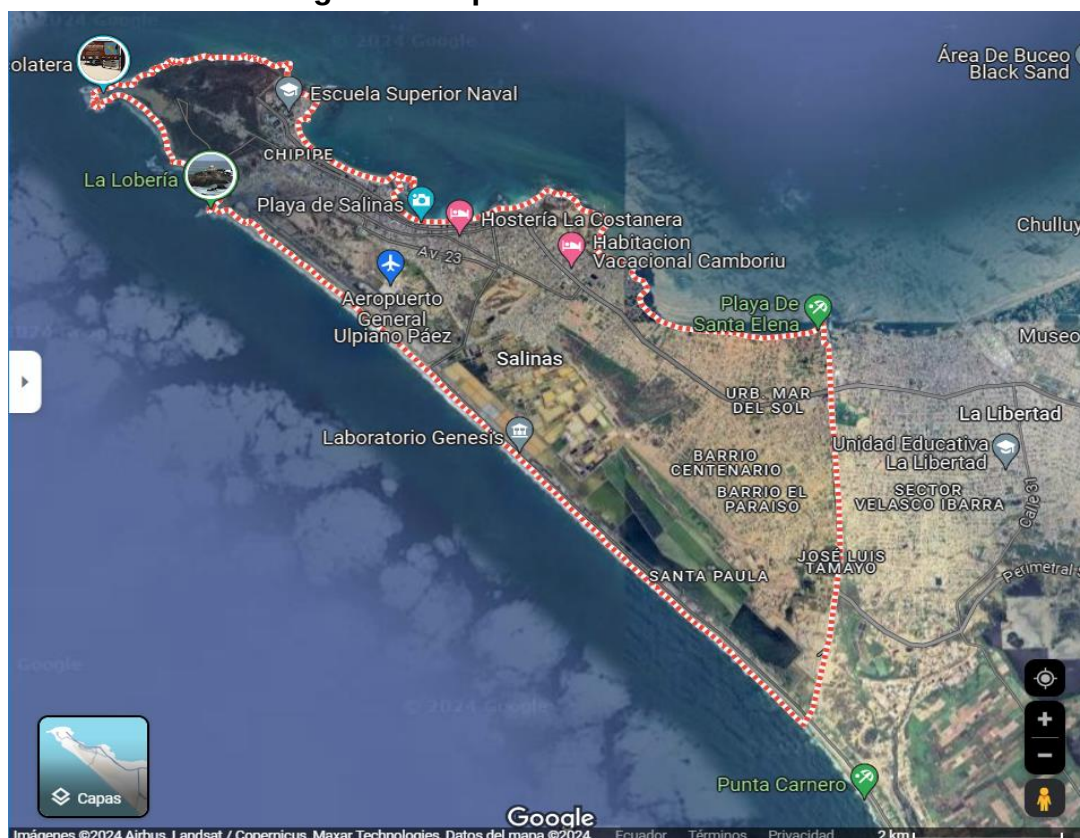
Capítulo I

Descripción General del Trabajo de Titulación

1.1 . Introducción.

Salinas es considerada la urbe más grande y la menos poblada de la Provincia de Santa Elena, localizada en el centro-sur de la región costera del Ecuador, en la puntilla de Santa Elena, siendo el extremo occidental del Ecuador, teniendo una altitud de 8 msnm. (Metros sobre el nivel del mar) además de un clima árido – cálido de 24,7 °C (RAYMI, 2019)

Figura 1. Mapa del Cantón Salinas.



Nota: La figura visualiza satelitalmente al Cantón Salinas. Imagen Tomada desde Google Earth, 2024.

Es conocida como la “Capital del sol” por su privilegiada ubicación geográfica, también es considerada como uno de los balnearios más importantes del país.

Es un lugar maravilloso que nos ofrece una variedad de paisajes, deliciosa gastronomía y espacios para disfrutar del sol y la playa entre familia y amigos.

De acuerdo al último censo del 2022 el Cantón Salinas tiene una población de 86.801 habitantes, por lo que la convierte en la cuadragésima cuarta ciudad más poblada del Ecuador. (INEC, 2022)

División Política

En el cantón Salinas se comprende 6 parroquias en su totalidad, teniendo 4 parroquias urbanas además de 2 parroquias rurales en las que se abarcan las siguientes localidades.

Parroquias urbanas:

- General Alberto Enríquez Gallo
- Carlos Espinosa Larrea
- Santa Rosa
- Vicente Rocafuerte

Parroquias rurales:

- Anconcito
- José Luis Tamayo (Muey)

La parroquia José Luis Tamayo está ubicada al sur oeste de la provincia de Santa Elena, es parte del cantón Salinas, su población según proyecciones del Censo INEC del año 2022 es de 31.018 habitantes (INEC, 2022). Cuenta con una fuerte estructura barrial, siendo sus barrios el núcleo socio-espacial desde los cuales nace y se fortalece la participación ciudadana y de gestión de sus pobladores, sus sectores son homogéneos tanto en su conformación socio-económica como en los servicios que reciben.

En los últimos años, esta zona ha registrado un crecimiento poblacional en el área urbana de la parroquia José Luis Tamayo, por lo que, el cabildo trabaja en el ordenamiento y regularización territorial de la misma.

El sector Jardín botánico, perteneciente al barrio 9 de octubre de la parroquia José Luis Tamayo es uno de los sectores denominado en desarrollo (sector regularizado recientemente), el mismo que consta de 19 manzanas y 404

solares, conocido como invasiones, donde se registran constantemente variaciones de voltajes, sobrecargas en transformadores y desconexiones del servicio eléctrico de los barrios aledaños, debido a instalación de redes clandestinas y la no regularización del servicio de aproximadamente 404 viviendas (directas) en el sector y 346 cambios de medidor de las periferias.

Figura 2. Mapa del Barrio Jardín Botánico.



Nota: La figura es una vista satelital del Barrio Jardín Botánico. Imagen tomada de Google Earth, 2024

El hurto de energía en esta zona hace que no se registren aproximadamente 84.840 kWh/mes, que corresponde al 10% de las pérdidas de energía local, además esto genera reclamos de usuarios regulados de la CNEL EP por las constantes variaciones que ocasionan las conexiones directas.

Con respecto a la realización del estudio se considera las siguientes condiciones legales, normativas y reglamentarias:

- República del Ecuador. (2000-21). Ley Orgánica de Defensa del Consumidor. Registro Oficial No. 116 del 10 de julio del 2000-21.
- República del Ecuador. (2015). *Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica*. Registro Oficial Suplemento 418 del 16 de enero de 2015.
- Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables. (2021). Reglamento Sustitutivo del Reglamento de Suministro del Servicio de Electricidad. Registro Oficial No. 856 del 11 de noviembre del 2021.

- Agencia de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL). (2020). Regulación Nro. ARCONEL 001/2020. Quito, Ecuador: ARCONEL.

De acuerdo con lo contemplado en el Artículo 4 del Capítulo II de la Ley Orgánica de Defensa del Consumidor, establece los derechos y obligaciones de los consumidores y proveedores de servicios de energía eléctrica, enfatizando en la responsabilidad de garantizar que sus productos y servicios no perjudiquen a los consumidores, siendo que se subraya la importancia de la transparencia y la comunicación efectiva entre las empresas y los consumidores. (Ley Orgánica Consumidor, 2000-21).

En cuanto a La Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica (LOSPEE) del Ecuador regula el sector eléctrico en el país, específicamente en los artículos 1 y 3 del Título I, Disposiciones Fundamentales, define: “... *la regulación del sector eléctrico la fomentando la garantía del servicio eficiente, continuo y de calidad en relación a las energías renovables y sostenibles en el entorno ambiental, además de involucrar a las entidades y personal apropiado en las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de electricidad, así como a los consumidores y usuarios del servicio...*”.

1.2 Problemática.

Durante el planteamiento del estudio de factibilidad de un sistema de red eléctrica centralizada en una zona urbana, se encontró aceptación por parte de la comunidad local debido a instalación y legalización sobre el suministro de consumo energético. Además, los residentes expresaron temores sobre cómo las conexiones clandestinas podrían afectar la seguridad personal y del sector barrial.

Las empresas distribuidoras de Energía Eléctrica a través del Departamento de Control de Energía tienen como unas de sus prioridades, disminuir las pérdidas de energía no técnica, las mismas que según el indicador de Pérdidas Móvil es del 23% ocasionadas por equipos de medición obsoletos, manipulados y adicionalmente conexiones directas de muchos usuarios que

son encontradas en los asentamientos irregulares por personal de la Corporación dentro del área de servicio.

CNEL E.P. Unidad de Negocio Santa Elena cuenta con un sistema de Infraestructura de medición avanzada con topología de red concentrada la cual fue instalada en las comunas Montañita – Olón por tratarse de áreas rurales muy alejadas de las zonas céntricas y poco accesibles en épocas de invierno, también se encuentra instalado en una zona del cantón la Libertad, debido a que el hurto de energía era constante, ya que las redes aéreas secundarias eran líneas abiertas, existían conexiones clandestinas y cortes de energía por sobrecarga en las redes secundarias.

Actualmente este sistema permite la toma de lecturas, Corte, Reconexiones e inspecciones de forma remota a 1.212 usuarios distribuidos de la siguiente forma: en el cantón La Libertad con 148 usuarios y operativo desde el año 2009, comuna Montañita con 639 usuarios y comuna Olón con 425 usuarios ambos sistemas se encuentran operativos desde el año 2015 hasta la actualidad.

Por lo expuesto y conociendo los resultados obtenidos en las comunas de Olón, Montañita, y en el cantón La Libertad, es imprescindible contar con este proyecto que incorpora redes tipo concentradas, con lo cual se reducirán en su totalidad las pérdidas de energía y se contribuirá a la recaudación de valores que al momento no se cobran a los moradores del sector.

Luego de los análisis respectivos por los estudios realizados se llegará a resultados con altas probabilidades de hurto de energía, con la finalidad de:

- Reducir las pérdidas No Técnicas en sectores de la población de nuestra área de concesión
- Eliminar Acometidas Clandestinas
- Mejorar la calidad de servicio
- Mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector Jardín Botánico y sectores adyacentes.
- Por medio del sistema de iluminación que se instalará se dará más seguridad.

1.3 Planteamiento del Problema.

¿Cómo contribuye el Estudio de Factibilidad de un Sistema Eléctrico con Redes concentradas en el Sector Jardín Botánico?

1.4 Justificación.

Este trabajo de titulación permitirá realizar mejoras para reemplazar redes de distribución convencionales (líneas abiertas), a redes distribución concentradas, se repotenciará el sistema de distribución con nuevos centros de transformación, lo que ayudará a la reducción de las pérdidas en el sector, mejorar los índices de facturación.

También se espera reducir el impacto social que genera la presencia de conexiones directas generadoras de desperfectos en electrodomésticos por las constantes variaciones de voltajes.

El alumbrado público permitirá brindar una mayor seguridad a los habitantes del sector lo que contribuirá a la mejora de la estética de las calles y al incremento socioeconómico que garantizará un mejor estilo de vida a sus moradores.

1.5 Objetivos del Problema de la Investigación.

1.5.1 Objetivo General.

Suministrar el servicio de energía eléctrica con redes cuya topología merme el impacto de las conexiones clandestinas en el sector, mejorando el sistema de entrega de energía eléctrica a 404 nuevos abonados y 346 cambios de medidor de las periferias, erradicar el hurto de energía en el sector, mejorar en los tiempos de atención al cliente y la calidad del servicio.

1.5.2 Objetivos Específicos.

- Aumentar los ingresos por facturación al consumo de la energía eléctrica en 84.840 kWh/mes.
- Permitir realizar balances de energía para identificar y eliminar hurtos de energía a los 750 usuarios.
- Obtener una confiabilidad del 100% de la información de la lectura.

1.6 Metodología

El Barrio Jardín Botánico ha experimentado un crecimiento poblacional significativo en los últimos años, lo que ha incrementado la demanda de energía eléctrica. Sin embargo, junto con este crecimiento, también se ha observado un aumento en el hurto de energía, una práctica que no solo afecta a la compañía suministradora (**CNEL EP**), sino que también impacta negativamente a los residentes que ya cuentan con un suministro propio debido a la inestabilidad del suministro y el aumento de costos operativos. Por lo tanto, desarrollar un sistema de redes eléctricas centralizadas en Salinas tiene el potencial de mejorar la eficiencia energética y satisfacer las crecientes demandas de energía. Sin embargo, el éxito del proyecto dependerá de una estrategia de diferenciación clara, y una alineación con las políticas y regulaciones locales.

En esta sección describiremos la metodología de investigación utilizada para estudiar los sistemas eléctricos con redes centralizadas para evitar el hurto de energía eléctrica, siendo que la metodología incluye el diseño de la investigación, los métodos de recolección y análisis de datos, y los procedimientos para garantizar la validez y confiabilidad de los resultados.

La indagación descriptiva y exploratoria busca describir las características de las redes centralizadas y explorar su efectividad en la prevención del hurto de energía eléctrica, por lo consiguiente, la estimación de Pérdidas Energéticas revelara las pérdidas actuales de energía en el barrio Jardín Botánico, identificando las áreas más afectadas por el hurto de energía; además de diagnosticar la infraestructura eléctrica actual y las prácticas de consumo, seguidamente del cumplimiento legal y regulatorio, teniendo en cuenta la revisión normativa, asegurando que el proyecto cumpla con todas las regulaciones locales y nacionales, además de verificar las políticas de Apoyo y las regulaciones adicionales para el apoyo de sistema y la prevención del hurto de energía.

Capítulo II

Estudios previos en el sector del Barrio Jardín Botánico.

2.1 Dificultades en el sector Jardín Botánico.

En el sector Jardín Botánico ha enfrentado una serie de dificultades relacionados con el hurto eléctrico e incendios siendo preocupantes debido al impacto que tiene en el medio ambiente como lo es la seguridad en la comunidad. De los cuales tenemos el hurto eléctrico de sectores aledaños, aunque de acuerdo al censo 2022 en la parroquia José Luis Tamayo 10.316 hogares existen 533 no cuentan con los servicios básicos (red pública de energía), cabe recalcar que además de que 8.529 cuentan con el servicio eléctrico (INEC, 2022), por lo tanto, el robo de cableado y conexiones clandestinas dejan ciertas áreas sin suministro eléctrico afectando no solo a la iluminación pública también involucra a las instalaciones ocultas que se encuentran dentro del Jardín Botánico, además del vandalismo y del impacto económico ya que los daños adicionales como son la infraestructura, las reparaciones y el mantenimiento de las mismas, además de que los incendios provocados por dichas instalaciones generan un riesgo tanto en la población afectada como en la salud pública de la parroquia ya que los habitantes que residen cerca del sector reciben el humo generado por las actividades negligentes que amenazan al ---barrio Jardín Botánico.

Tabla 1. Acceso a servicios de Energía Eléctrica en el Cantón Salinas.

Provincia, cantón y área			Acceso a servicios básicos
			Energía eléctrica de red pública
Santa Elena	Salinas	Total, Salinas	21.284
Santa Elena	Salinas	Urbana	8.529
Santa Elena	Salinas	Rural	12.755

Nota: La tabla representa el total de viviendas por acceso al servicio de energía eléctrica en el cantón Salinas en la zona urbana y en la zona rural. Información tomada del INEC (2022), VIII Censo de Población y VII de Vivienda.

Tabla 2. Condición de pobreza en José Luis Tamayo.

Provincia, cantón y área de residencia				Número total de hogares	Condición de Pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas NBI
					Pobre solo por no disponibilidad de servicios básicos de la vivienda
Santa Elena	Salinas	José Luis Tamayo(Muey)	Total, José Luis Tamayo(Muey)	10.316	553
Santa Elena	Salinas	José Luis Tamayo(Muey)	Rural	10.316	553

Nota: La tabla representa el total de hogares por composición de pobreza del NBI según provincia, cantón, parroquia y área de residencia. Información tomada del INEC (2022), VIII Censo de Población y VII de Vivienda

En cuanto al porcentaje de pérdidas de energía, estas representan entre un 14,98% y el 15,26%, de perdidas entre los meses de enero – mayo siendo los meses de enero, febrero y marzo los meses de mayor pérdida con un porcentaje del 15,87% de acuerdo con la corporación nacional de electricidad (CNEL, 2024), por lo tanto, el costo en egresos que tiene CNEL EP son considerables ya que los costos de mantenimiento y repuesto, debido a que la problemática de hurtos eléctricos, robo de cableado, vandalismo, incendios y conexiones ilegales a la red eléctrica son los puntos clave para el desarrollo de un sistema inteligente de redes eléctricas centralizadas en el sector Jardín Botánico, por lo tanto, el sistema Smart Grids es factible ya que mejora la eficiencia, seguridad, sostenibilidad del suministro eléctrico, sistema resiliente que beneficia a los consumidores y a la empresa CNEL EP siendo más activo en el mercado energético, determinando que para satisfacer las necesidades de energía eléctrica en el sector Jardín Botánico que establezca el aprovechamiento eficiente de los recurso que brinda la empresa por lo cual se encargaría de planificar y gestionar las mejoras en el sistema técnico y comercial, optimizando así la infraestructura eléctrica lo que aumentaría a su vez la recaudación dentro de las bases de alineamientos de políticas de la corporación, supervisando de manera activa las diversas actividades y programas acerca del adecuado uso de energía que evite en gran medida las pérdidas no técnicas.

2.2 Informe de porcentaje de pérdidas de energía de la cooperación nacional de electricidad.

En relación al texto mencionado se obtuvo la información en el informe emitido el año 2024 por parte de la Cooperación Nacional de electricidad (CNEL EP, 2024), en el cual se revela que las pérdidas energéticas dentro del sector Jardín Botánico y zonas aledañas ya que dentro del análisis técnico demuestra porcentajes desfavorables para la empresa en relación a las acometidas clandestinas aéreas, además del hurto de cableado eléctrico también las alteraciones y bajo voltaje como causales en cuestiones de mantenimiento de transformadores, nuevo cableado y reparación de transformadores por las variaciones en los KVA generando pérdidas para la empresa y malestar los residentes del sector en los meses de enero y julio del presente año.

Por lo tanto, basándonos en los resultados que se generaron en dicho análisis se concluye que, por la falta de capacitación al personal técnico, las constantes variaciones de voltaje, perdidas en reparaciones y mantenimiento de los transformadores de distribución, la empresa revela una perdida en los sectores 9 de octubre y Puertas de Sol mismas que están junto al barrio Jardín Botánico, las afectadas por el constate hurto de energía eléctrica, cabe mencionar que el estudio de pérdidas está basado en las investigaciones que CNEL EP, realiza para verificar las funciones, mantenimiento de las plantas eléctricas de la provincia de Santa Elena.

Tabla 3. Informe de metas de Perdida de energía.

2023	2024											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Numerador	215377	213755	210729	203076	197578	186643						
Denominador	1065953	1031885	1004699	980296	952293	920520						
Resultado	20,21%	20,72%	20,97%	20,72%	20,75%	20,28%	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!
Meta	15,22%	16,85%	16,85%	16,85%	15,26%	15,26%	15,26%	14,92%	14,92%	14,92%	14,58%	14,58%

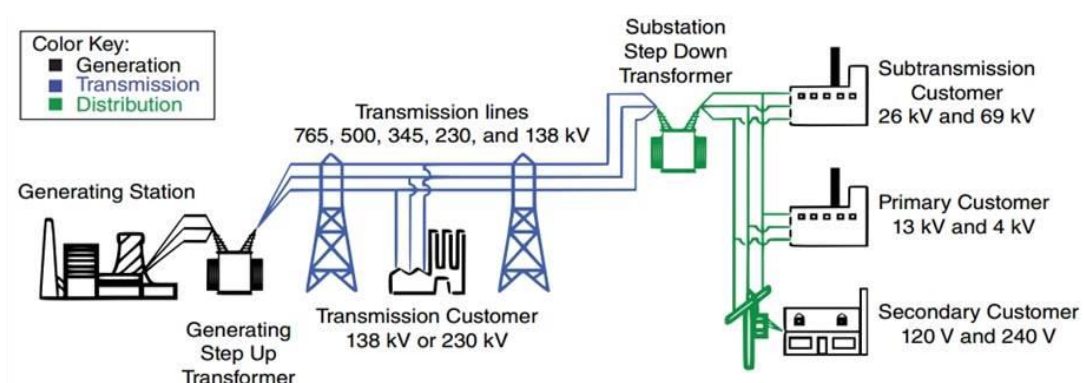
Nota: La tabla demuestra el rango de perdidas eléctricas, obtenidas por la corporación nacional de energía (CNEL EP) CNEL EP 2024.

2.3 Información Previa de sistemas de redes eléctricas centralizada.

Numerosos estudios han explorado la eficacia de las tecnologías inteligentes y centralizadas en la prevención del hurto de energía eléctrica. Por lo tanto, dichos estudios abarcan diferentes aspectos de la investigación en sistemas de redes eléctricas centralizadas, desde la optimización y la seguridad hasta la digitalización y la descentralización. En los cuales destacan los siguientes:

- *Estudio de Caso en Brasil: Silva, A. M., & Fernández, L. A. (2015) analizaron la implementación de redes inteligentes en áreas vulnerables al hurto de energía en Brasil, encontrando una reducción significativa en las pérdidas no técnicas.*

Figura 3. Arquitectura representativa de los sistemas eléctricos de potencia predecesores de las redes inteligente.



Nota: La imagen detalla la estructura técnica de los sistemas eléctricos de potencia. Imagen obtenida de System Grids, 2023.

En el artículo de caso realizado por Silva, A. M., y Fernández, L. A. en 2015, los resultados del estudio mostraron una reducción significativa en las pérdidas no técnicas. Las redes inteligentes, que incorporan tecnología avanzada de medición y comunicación, permitieron una mayor eficiencia en la detección y prevención de robos de electricidad. Además, estas redes contribuyeron a una mejora en la gestión de la distribución de energía, optimizando el uso de recursos y reduciendo costos operativos. Por lo consiguiente, esta investigación destaca la importancia de la tecnología en la

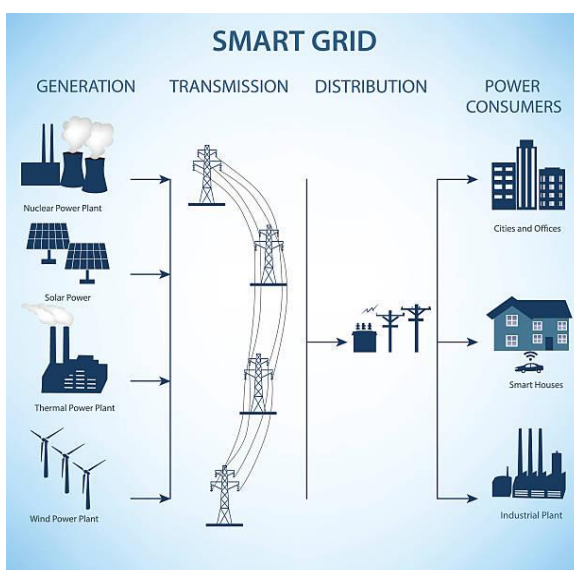
modernización de la infraestructura eléctrica y en la lucha contra el hurto de energía, un problema prevalente en muchas regiones en desarrollo.

- *Investigación en India: Sharma, K., & Jain, S. (2014) estudiaron el impacto de los medidores inteligentes en la detección y prevención del hurto de energía en zonas rurales de India, concluyendo que la tecnología AMI mejoró la eficiencia del sistema y redujo las pérdidas.*

La investigación de Sharma y Jain (2014) sobre el impacto de los medidores inteligentes en la detección y prevención del hurto de energía en zonas rurales de India concluyó que la tecnología de Infraestructura de Medición Avanzada (AMI) mejoró significativamente la eficiencia del sistema y redujo las pérdidas de energía.

El estudio se centró en investigar el impacto de los medidores inteligentes en la detección y prevención del hurto de energía en zonas rurales de India. Su investigación concluyó que la consumación de la tecnología de infraestructura de medición avanzada mejoró significativamente la eficiencia del sistema eléctrico y redujo las pérdidas asociadas al hurto de energía. La mejora en la detección y prevención de irregularidades permitió a las compañías eléctricas recuperar ingresos perdidos y mejorar la estabilidad del suministro eléctrico.

Figura 4. Infraestructura del sistema SMART



Nota: Imágenes de la infraestructura del sistema Grids. Imagen obtenida de Gretty Imagen, 2016

- *Optimización de la Operación de Redes Eléctricas Centralizadas J. Smith, L. Johnson, y M. García (2020), Este estudio investiga métodos para optimizar la operación de redes eléctricas centralizadas, enfocándose en la integración de fuentes de energía renovable. Se proponen algoritmos de optimización para mejorar la estabilidad y eficiencia del sistema.*

Las redes eléctricas centralizadas enfrentan desafíos como la fluctuación en la demanda, la variabilidad de las fuentes renovables, las pérdidas en la transmisión, y la necesidad de mantener la estabilidad y calidad del suministro. Estos modelos consideran diversos factores, como la carga demandada, la generación disponible, y las restricciones de la red. Por último, el uso de tecnologías avanzadas de medición y control, como los medidores inteligentes y los sistemas de gestión de energía, es crucial para la monitorización en tiempo real y la respuesta rápida a las fluctuaciones en la demanda y generación. Además, se sugiere fomentar la colaboración entre operadores de red, investigadores y fabricantes de tecnología para desarrollar soluciones innovadoras.

Concluyendo que dicha indagación resalta la importancia de la optimización en la operación de redes eléctricas centralizadas para mejorar la eficiencia, reducir costos y asegurar un suministro energético confiable en un contexto de creciente demanda y mayor integración de energías renovables.

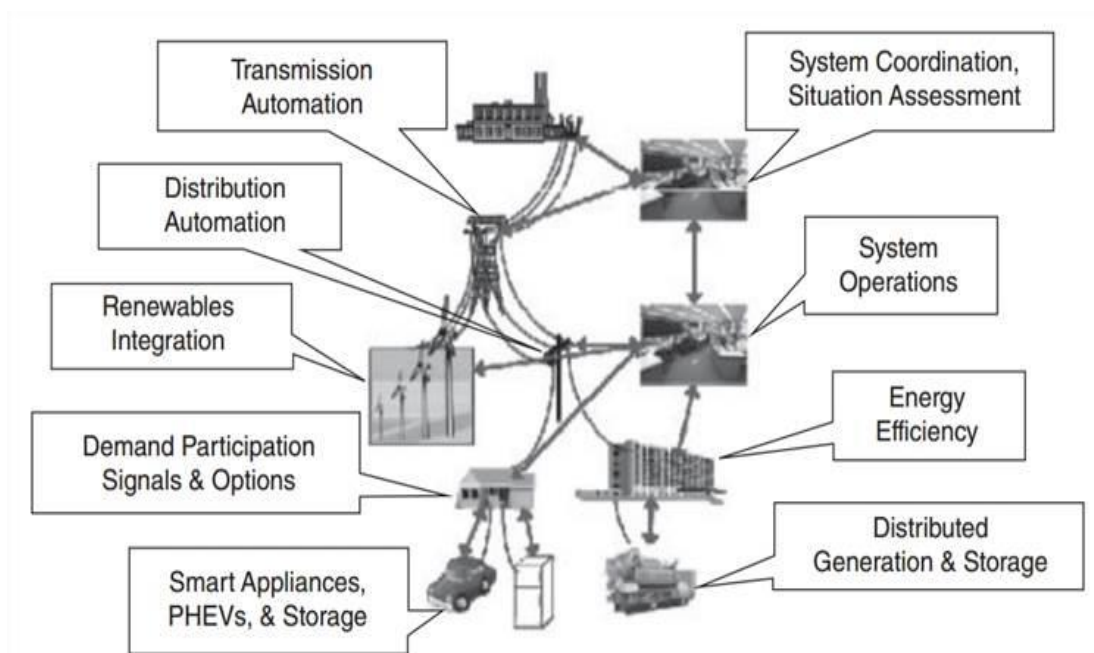
Figura 5. Deseables de las redes inteligentes en general y por cada etapa del sistema de potencia



Nota: La figura muestra las etapas del sistema de potencias en las redes inteligentes. Imagen obtenida de la Universidad de Zulia, 2020.

- *Descentralización y Redes Eléctricas Centralizadas F. Zhang, E. Thompson, y D. Lopez (2018). Este artículo examina la transición de redes eléctricas centralizadas a sistemas más descentralizados, considerando los beneficios y desafíos asociados con esta transformación.*

Figura 6. Arquitectura representativa de las redes inteligentes.



Nota: La imagen demuestra la arquitectura representativa de las redes inteligentes. Imagen obtenida de la Universidad de Zulia, 2018

La investigación de Zhang, Thompson y López (2018) sobre la descentralización y redes eléctricas centralizadas aborda, la descentralización energética se refiere al movimiento hacia sistemas energéticos donde la generación y distribución de electricidad están más dispersas geográficamente y son gestionadas por actores diversos, no solo grandes compañías eléctricas, siendo que la creciente adopción de tecnologías de generación distribuida, como paneles solares y sistemas eólicos pequeños, ha impulsado la descentralización energética. Esto busca aumentar la resiliencia, reducir pérdidas en la transmisión, y promover la sostenibilidad, de la misma manera las redes eléctricas centralizadas enfrentan desafíos como la pérdida de eficiencia en la transmisión de larga distancia, la vulnerabilidad a interrupciones mayores, y la necesidad de adaptarse a la integración de energías renovables intermitentes.

- *Diseño de sistema de telemetría para la medición en clientes masivos la comuna Montañita del cantón Santa Elena. (2022) Esta investigación examina la modernización de un sistema de telemetría que recolecta datos de consumo de servicios de red eléctrica, considerando los beneficios que mejoran la eficiencia operativa.*

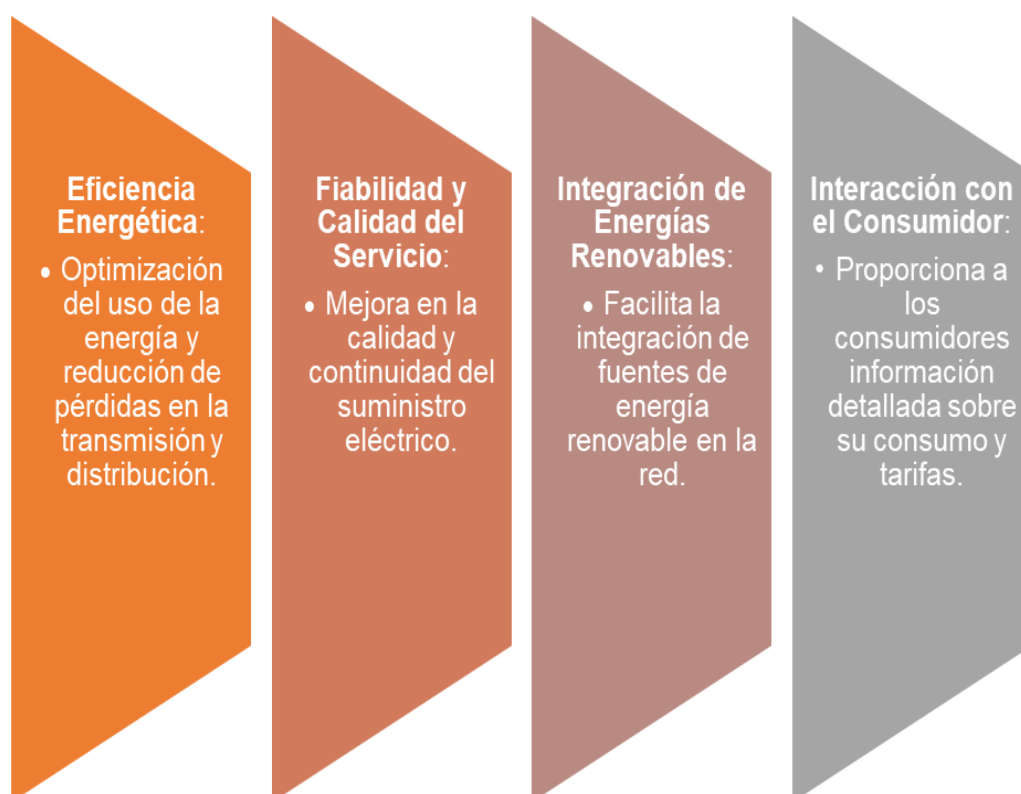
Acerca del sistema telemétrico para la captación de clientes masivos en la comuna Montañita, ya que tiene como objetivo principal es la modernización de la recolección de datos de consumo eléctrico, eliminando así la necesidad de lecturas manuales y reduciendo los errores humanos, proporcionando a los usuarios acceso a la información precisa y actualizada sobre su consumo que fomenta la eficiencia y responsabilidad del recurso. En concreto se sugieren políticas que promuevan la inversión en tecnologías descentralizadas, así como la colaboración entre gobiernos, industria y comunidades locales para avanzar hacia sistemas energéticos más sostenibles y resilientes, además de subraya la importancia de considerar tanto las redes eléctricas centralizadas como los modelos descentralizados para optimizar la eficiencia, la resiliencia y la sostenibilidad del suministro energético en el contexto actual de transición hacia energías renovables y tecnologías avanzadas de gestión energética. Es por esto que los estudios de factibilidad confirman que un sistema de redes eléctricas centralizadas en el barrio Jardín Botánico es factible y beneficiosa, tanto desde una perspectiva técnica como económica y social. No obstante, se requiere una planificación cuidadosa y una gestión proactiva para superar los desafíos identificados, estos incluyen la necesidad de una inversión inicial significativa, la coordinación con entidades gubernamentales y privadas, y la gestión de posibles resistencias al cambio.

2.4 Establecimiento de Redes Inteligentes Centralizadas.

El desarrollo de las redes inteligentes centralizadas en el barrio Jardín Botánico representa una modernización significativa de la infraestructura eléctrica, orientada a mejorar la eficiencia, la fiabilidad y la sostenibilidad del suministro energético. Acerca de la evaluación inicial y planificación, en concreto por realizar el análisis de la infraestructura actual mediante un diagnóstico detallado de la red eléctrica existente para identificar las áreas

que requieren actualización, es así que llevar a cabo un estudio de factibilidad técnica y económica para evaluar los costos, beneficios y viabilidad del proyecto puede establecer objetivos claros y medibles para el Smart Grids, como la reducción de pérdidas, la integración de energías renovables y la mejora de la calidad del servicio.

Figura 7. Características de las Redes Inteligentes.



Nota: El siguiente organizador gráfico, representa las características de las redes inteligentes y sus referentes. Esquema realizado por los autores, 2024

Siendo más específico la realización de Redes Inteligentes (Smart Grids) es crucial para modernizar la infraestructura eléctrica y mejorar la eficiencia, fiabilidad y sostenibilidad del suministro eléctrico, es decir, que emplear redes inteligentes centralizadas es un paso esencial para transformar la infraestructura eléctrica tradicional en un sistema más avanzado, eficiente y adaptable a las necesidades del futuro, siendo que en este caso las redes inteligentes centralizadas en el barrio Jardín Botánico no solo mejorará la eficiencia y la seguridad del suministro eléctrico, sino que también aportará beneficios económicos y medioambientales significativos a la comunidad.

Figura 8. Monitoreo de los circuitos.



Nota: La figura demuestra como se realiza el monitoreo de los circuitos eléctricos por parte del personal autorizado. Imagen obtenida de CNEL EP, 2023.

Con respecto a un sistema de redes eléctricas inteligentes centralizadas en el sector del Jardín Botánico de la parroquia José Luis Tamayo, dicha sistemática permitirá que el monitoreo y la gestión eficiente del consumo se adapte a la distribución y generación de energía de acuerdo a la demanda en tiempo real al mismo tiempo que minimiza las pérdidas de energía en la transmisión además de la distribución mediante el uso de tecnologías avanzadas y análisis de datos. Otro rasgo favorecedor del sistema es en la reducción de costos operacionales (mantenimiento, demandas y reformas) que mejoren el consumo también la capacidad de la red centralizada para detectar los fallos e interrupciones así mismo adecuar la información a los usuarios de forma específica su consumo y tarifas que distribuyen al consumidor final como son los domicilios y comerciales dentro del sector.

2.5 Beneficios del estudio de factibilidad dentro del sector. Jardín Botánico.

El estudio de factibilidad para un sistema eléctrico con redes concentradas en el Barrio Jardín Botánico de la Parroquia José Luis Tamayo ofrece numerosos beneficios que impactan positivamente tanto al sector como a sus habitantes. A continuación, se presenta a través de organizadores los beneficios más notables para dicho estudio.

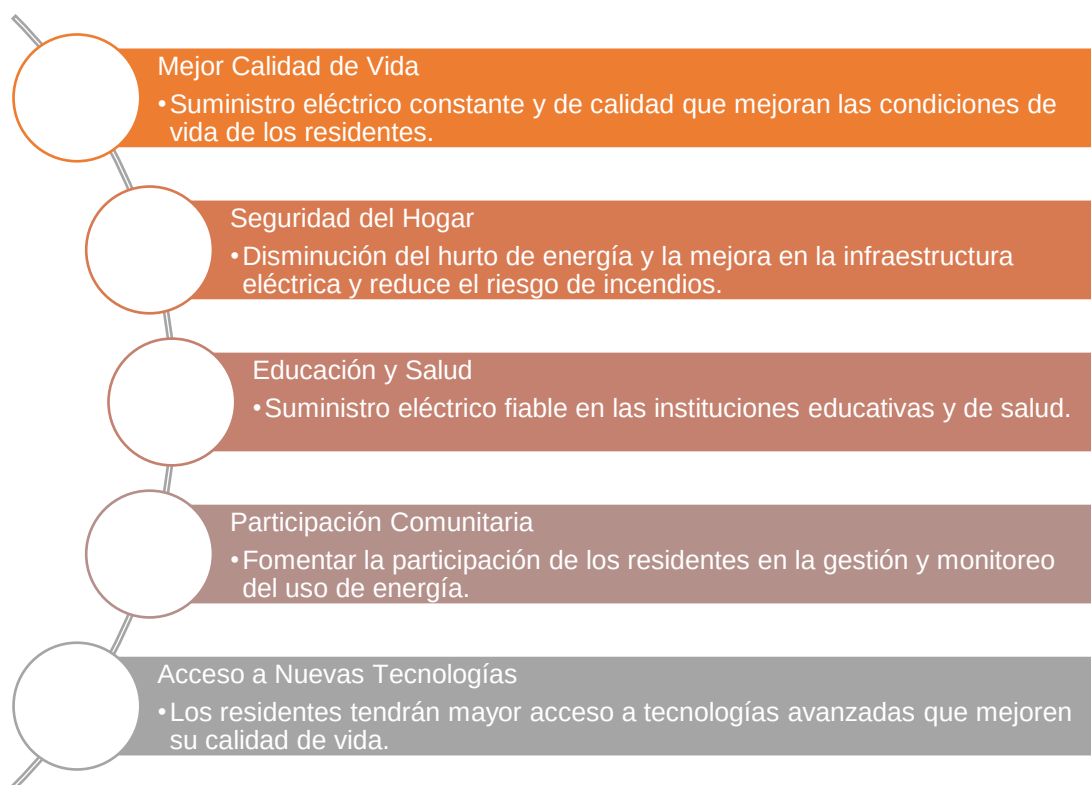
Figura 9. Beneficios para el sector Jardín Botánico.



Nota: El siguiente organizador gráfico, representa los beneficios que obtendría el sector Jardín Botánico. Esquema realizado por los autores, 2024

Por lo consiguiente, el estudio de factibilidad de un sistema eléctrico con redes concentradas en el Barrio Jardín Botánico no solo aborda el problema del hurto de energía, sino que también ofrece una serie de beneficios que impulsarán el desarrollo y mejorarán la calidad de vida de sus habitantes.

Figura 10. Beneficios para los Residentes del Jardín Botánico.



Nota: El siguiente organizador gráfico, demuestra los beneficios que obtendría los residentes del sector Jardín Botánico. Esquema realizado por los autores, 2024.

Este estudio representa un paso crucial hacia un futuro más sostenible y próspero para toda la comunidad, por lo tanto, proporcionar un enfoque estructurado acerca de los sistemas eléctricos con redes centralizadas a través de un análisis riguroso y multifacético, se espera obtener resultados que contribuyan significativamente a la comprensión y mejora de la eficiencia energética y la reducción del hurto de energía, así mismo la innovación de estrategias tecnológicas como las herramientas actualizadas que implica el sistema de redes eléctrica centralizadas (Smart Grid) cuyos beneficios no solo el sector por otra parte, ofrecer una solución eficaz y concluyente. Igualmente, al integrar fundamentos técnicos, económicos, sociales, ambientales, legales y tecnológicos, se espera lograr un sistema más eficiente, seguro y aceptado por la comunidad, contribuyendo al desarrollo sostenible del cantón.

2.6 Análisis de Costo – Beneficio.

De acuerdo con los planos que se obtuvo de la empresa CNEL. EP se puede verificar que el sistemas de redes centralizadas tendría un mayor rendimiento que regenere la calidad de vida de los residentes misma que fortalecerá la actividad económica local, incorporando a su vez nuevos usuarios al sistema electico mismos que no contaban con la conexión formal, reduciendo las interrupciones del suministro electico, renovando la calidad del servicio, lo que se traduciría en la indemnización de costos y mejora la notoriedad de la empresa. La proyección del aumento en la demanda electica en el barrio Jardín Botánico es tomado en cuenta gracias al desarrollo urbano y crecimiento poblacional permite estimas que los ingresos futuros por facturación consideren la posibilidad de ajustes tarifarios que reflejen las mejoras en el servicio y los costos de las redes eléctricas centralizadas por con siguiente la infraestructura mejora y garantiza un suministro eléctrico eficiente y sostenible, desarrollando un sistema de redes eléctricas centralizadas efectivo y viable para los residentes, es decir, que no solo busca optimizar el consumo energético, sino que también a contribuir con el desarrollo sostenible del barrio, facilitando actividades educativas y recreativas en un entorno seguro y moderno. Ahora, la creciente demanda de electricidad y la necesidad de mejorar la eficiencia y confiabilidad de los sistemas eléctricos han llevado a considerar que las redes eléctricas centralizadas en el sector Jardín Botánico, es así que el siguiente presupuesto estimado para la aplicación, instalación y operación de un sistema de redes eléctricas centralizadas, con el objetivo de optimizar la distribución y gestión de la energía eléctrica por lo cual se considera los siguientes trabajos a realizar:

- Obtener los datos de campo 100% verificados, analizados y garantizados por las autoridades encargadas (fiscalizador).
- Emitir informes periódicos sobre los ajustes, diseños y desempeño responsable.

El diseño del sistema de redes eléctricas concentrada agrupa a varios usuarios bajo un mismo punto de medición siendo que estas redes suelen incluir medidores inteligentes y sistemas de monitoreo centralizado que dificultan la manipulación no autorizada, teniendo patrones de consumo para entender mejor cómo se utiliza la energía y detectar posibles anomalías que puedan indicar hurto, además de planificar la capacitación del personal encargado de operar y mantener el nuevo sistema, así como campañas de concienciación para la comunidad.

Figura 12. Componentes del Presupuesto

Materiales y Equipos

- **Cables y conductores eléctricos.**
- **Transformadores y generadores.**
- **Paneles de distribución y control.**
- **Iluminación eficiente (LED y solar).**

Mano de Obra

- **Instalación de la red eléctrica.**
- **Personal técnico especializado.**

Infraestructura Complementaria

- **Construcción de soportes y canalizaciones.**
- **Instalación de sistemas de protección y seguridad.**

Infraestructura de Redes

- **Líneas de Transmisión**
- **Cables y torres de alta tensión.**

Subestaciones Eléctricas

- **Transformadores y equipos de conmutación.**

Equipos de Monitoreo y Control

- **Sistemas SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition).**

Nota: El siguiente organizador gráfico, representa los componentes de un presupuesto con sus especificaciones. Esquema realizado por los autores, 2024

Entonces, el beneficio de los residentes como el de la empresa sería a 870 usuarios, estimando así una recuperación de 150 KWh por usuario, dando como resultado un valor positivo que indicaría que el valor generado económicamente es viable.

Tabla 4. Resultados de valores generados

RESULTADOS.	
VAN F	\$ 512.476,43
TIR F	12.57%
VAN E	\$ 64.418,29
TIR E	19.2%

Nota: La tabla permite visualizar los valores generados que representan la viabilidad de manera positiva. Tabla realizada por los autores, 2024.

Por lo antes expuesto se considera que la relación costo-beneficio es una herramienta financiera que compara el costo de los productos versus el beneficio de entrega que evaluaría de manera efectiva la rentabilidad del sistema de redes eléctricas centralizadas, tomando en cuenta que se refleja una base sólida para inversión de la misma en el Jardín Botánico, ahora, estimar los costos de inversión necesarios para el sistema con redes concentradas se incluiría los costos de mantenimiento y operación a largo plazo, es decir que se considera el impacto ambiental del proyecto, especialmente, además de los componentes de infraestructura pesada o alteraciones en el paisaje urbano contando además de la aceptación de la comunidad hacia el nuevo sistema, proponiendo la instalación de un sistema de supervisión en tiempo real (SCADA) para el control y monitoreo de la red eléctrica, lo que permite la detección rápida de pérdidas y fallas.

Acerca de la población afectada como lo es el sector Jardín Botánico de la parroquia José Luis Tamayo, mismo que se encuentra ubicado en el cantón Salinas, a su vez representa un área de gran importancia ecológica y turística, de lo cual se desglosa el presupuesto en materiales, mano de obra y transporte:

Tabla 5. Presupuesto de los materiales.

>	MATERIALES	UN	Valor unitario	CANTIDAD	Sub total
1	CRUCETA DE ACERO GALVANIZADO, UNIVERSAL, PERFIL "L" 75 X 75 X 6 X 2400 MM (2 61/64 X 2 61/64 X 1/4")	UN	\$50,93	32	\$1.629,76
2	PERNO ESPIGA (PIN) CORTO DE ACERO GALVANIZADO, 19 MM (3/4") DE DIÁM. X 300 MM (12") DE LONG.(35MM DIAMETRO DE LA ROSCA PARA ENROSCAR EL AISLADOR PIN)	UN	\$4,22	82	\$346,04
3	PERNO ESPIGA PIN TOPE DE POSTE SIMPLE ACERO GALV. 19 MM 3/4 DE DIÁM. X 450 MM 18 DE LONG., CON ACCESORIOS	UN	\$14,91	10	\$149,10
4	PERNO MÁQUINA DE ACERO GALVANIZADO, 16 MM (5/8") DE DIÁM. X 51 MM (2") DE LONG., CON TUERCA, ARANDELA PLANA Y DE PRESIÓN	UN	\$1,13	79	\$89,27
5	PERNO U DE ACERO GALVANIZADO, 16 MM (5/8") DE DIÁM. X 150 MM (6") DE ANCHO DENTRO DE LA U, CON 2 TUERCAS, 2 ARANDELAS PLANAS Y 2 DE PRESIÓN	UN	\$4,46	46	\$205,16
6	PIE DE AMIGO DE ACERO, PERFIL "L" DE 38X38X6X700MM	UN	\$7,32	108	\$790,56
7	POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO DE 12 M, 500 KG	UN	\$300,00	107	\$32.100,00
8	ABRAZADERA ACERO GALV., PLETINA (3 PERNOS, 38 X 6 X 160 REFORZADA PARA MONTAJE DE TRANSFORMADOR	UN	\$7,64	48	\$366,72
9	ABRAZADERA ACERO GALVANIZADO, PLETINA, DOBLE (4 PERNOS), 38 X 4 X 140 - 160 MM (1 1/2 X 11/64 X 5 1/2 - 6 1/2")	UN	\$5,88	22	\$129,36
10	ABRAZADERA ACERO GALVANIZADO, PLETINA, SIMPLE (3 PERNOS), 38 X 4 X 140 - 160 MM (1 1/2 X 11/64 X 5 1/2 - 6 1/2")	UN	\$4,97	422	\$2.097,34
11	AISLADOR DE RETENIDA, DE PORCELANA, CLASE ANSI 54-2	UN	\$1,86	50	\$93,00
12	AISLADOR TIPO ESPIGA (PIN), DE PORCELANA, CLASE ANSI 56-1, 25 KV	UN	\$9,74	81	\$788,94
13	AISLADOR TIPO ROLLO, DE PORCELANA, CLASE ANSI 53- 2, 0,25 Kv	UN	\$0,93	225	\$209,25
14	AISLADOR TIPO SUSPENSIÓN, POLÍMERO ANSI DS - 28 (550 MM)	UN	\$18,21	49	\$892,29

15	BASTIDOR DE ACERO GALVANIZADO, PLETINA 38 X 4 MM (1 1/2 X 5/32"), 1 VÍA - GRAPA KLEVIS	UN	\$3,18	225	\$715,50
16	BLOQUE DE HORMIGÓN PARA ANCLA, CON AGUJERO DE 20MM, DIAMETRO DE LA BASE 400MM, ALTURA DE LA PARTE CILINDRICA 100MM, ALTURA DE LA PARTE TRONCO CONICA 100MM, DIAMETRO DE LA BASE SUPERIOR 150MM	UN	\$8,57	50	\$428,50
17	BRAZO DE ACERO GALV., TUBULAR, PARA TENSOR FAROL, 51MM(2") DE DIAM X 1500MM(59")	UN	\$34,55	50	\$1.727,50
18	CABLE DE ACERO GALVANIZADO, GRADO SIEMENS MARTIN, 7 HILOS, 9,51 MM (3/8"), 3155 KGF	MT	\$1,15	3570	\$4.105,50
19	CABLE DE AL DESNUDO TIPO AAC , CALIBRE NRO. 2 AWG	MT	\$1,00	1540	\$1.540,00
20	CABLE DE CU, DESNUDO, CABLEADO SUAVE, 2 AWG, 7 HILOS (P/T TRANSF+TABLERO)	MT	\$6,09	1190	\$7.247,10
21	CABLE DE CU, DESNUDO, CABLEADO SUAVE, THHN 6 AWG, 7 HILOS (P/T ABONADOS)	MT	\$2,27	856	\$1.943,12
22	TRANSFORMADOR 25 KVA, 13800 GRDY/7960 Ó 13200 GRDY/7620V-120/240V	UN	\$2.210,99	24	\$53.063,76
23	CONDUCTOR DE ALUMINIO CONCENTRICO XLPE 2X4+1X4 AWG	UN	\$2,86	3105	\$8.880,30
24	VARILLA DE ANCLA DE ACERO GALVANIZADA, TUERCA Y ARANDELA 16X1800 MM (5/8"X71")	UN	\$11,92	50	\$596,00
25	VARILLA PARA PUESTA A TIERRA TIPO COPPERWELD 5/8" X 180MM (71"), DE ALTA CAMADA	UN	\$19,11	750	\$14.332,50
26	TUERCA DE OJO OVALADO DE ACERO GALVANIZADO, PARA PERNO DE 16 MM (5/8")	UN	\$1,47	34	\$49,98
27	CINTA AISLANTE SCOTCH # 23	UN	\$14,29	62	\$885,98
28	CINTA AISLANTE SCOTCH # 33	UN	\$11,43	62	\$708,66
29	CONDUCTOR DE ALUMINIO CONCENTRICO XLPE 2X6+1X6 AWG	MT	\$2,09	10820	\$22.613,80
30	CONDUCTOR DE ALUMINIO DESNUDO CABLEADO AAC # 1/0	MT	\$1,17	3340	\$3.907,80
31	cable de cobre aislado 3x14 AWG 600V para luminaria	MT	\$1,44	741	\$1.067,04
32	Luminaria con lámpara LED de 150W con brazo para montaje en poste, 240/120V	UN	\$317,76	138	\$43.850,88
33	CONDUCTOR DE CU, AISLADO PVC 600V, TIPO THHN, NO. 2 AWG, 19 HILOS	MT	\$6,09	0	\$0,00

34	CONECTOR Cu. 5/8" PARA SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	UN	\$9,86	382	\$3.766,52
35	CONECTORES DE COMPRESION # 44	UN	\$4,43	60	\$265,80
36	Estribos de compresión, aleación de Cu y Sn, 1/0 AWG, derivación 2 sólido	UN	\$7,86	30	\$235,80
37	FLEJE DE ACERO INOXIDABLE 3/4 CON HEBILLA	MT	\$2,14	852	\$1.823,28
38	Grapa terminal apernada tipo pistola, de aleación de Al 4 - 1/0 Conductor ACSR	UN	\$10,71	49	\$524,79
39	Seccionador tipo abierto, clase 27 kV, 100 A, con dispositivo rompe arco	UN	\$171,43	30	\$5.142,90
40	Caja de distribución de acometidas, con módulo de corte y reconexión	UN	\$178,57	75	\$13.392,75
41	Medidor electrónico Bifásico forma 13A con dispositivo de comunicación Radio Frecuencia, 2F-3h, kWh, kVARh, kW, clase 100, tipo bornera	UN	\$42,86	750	\$32.145,00
42	Caja de policarbonato para protección de medidor con Riel DIN 400x220x125 mm	UN	\$17,14	750	\$12.855,00
43	Interruptor Termomagnético Riel DIM 2 Polos 2P-50A	UN	\$9,29	750	\$6.967,50
44	Tubo de acero galvanizado de 3" (76 mm) diámetro, 3 mm de espesor, 6 m de largo	UN	\$84,63	750	\$63.472,50
45	Horquilla anclaje de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 75 mm (3") de long. (Eslabon "U" para sujeción)	UN	\$3,46	49	\$169,54
46	Grapa de aleación de AL en caliente , derivación para línea en caliente, 6 a 2/0	UN	\$11,14	30	\$334,20
47	Fusible de expulsión cabeza fija, tipo H, 10 A (Tirafusible)	UN	\$2,86	30	\$85,80
48	Tubo 1/2" conduit pesada EMT para instalaciones eléctricas	UN	\$3,14	142	\$445,88
49	Retención preformada para cable de acero galvanizado de 9,35mm (3/8")	UN	\$4,43	200	\$886,00
50	Suelda exotérmica 90 gramos	UN	\$9,29	99	\$919,71
51	Cruceta de acero galvanizado, perfil "L", universal, 75 x 75 x 6 x 1200 mm (2 61/64 x 2 61/64 x 1/4)	UN	\$25,30	25	\$632,50
52	UNION EMT DE 1/2	UN	\$0,43	71	\$30,53
53	Conductor de Cu, aislado PVC 600V, Tipo THHN, No. 4 AWG, 7 hilos	MT	\$3,57	36	\$128,52
54	AMARRAS PLASTICAS REFORZADAS 16 X 350MM	UN	\$0,21	4400	\$924,00
55	Precinto plástico ANTI U.V de amarre 8X350MM	UN	\$0,21	3200	\$672,00
56	Guardacabo de acero galvanizado, para cable de acero 9,51mm (3/8")	UN	\$0,80	100	\$80,00

RN1	Perno espárrago o de rosca corrida de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. X 406 mm (16 ") de long., con 4 tuercas, 2 arandelas planas y 2 de presión	UN	\$8,28	13	\$107,64
RN2	Perno de ojo de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 254 mm (10") de long., con 4 tuercas, 2 arandelas planas y 2 de presión	UN	\$6,06	18	\$109,08
RN3	Grapa Mordaza 3 pernos	UN	\$4,95	100	\$495,00
RN4	Pinza de anclaje, termoplástica, ajustable para acometidas	UN	\$1,52	852	\$1.295,04
RN5	Pie de amigo de acero, perfil "L" de 38x38x6x1500mm	UN	\$10,94	5	\$54,70
TOTAL, DE MATERIAL					\$355.512,69

Nota: La tabla demuestra a detalle los valores del presupuesto estimado de los materiales a utilizar. Tabla realizada por los autores, 2024.

Tabla 6. Presupuesto de la mano de obra.

ITEM	MANO DE OBRA	UN	Valor unitario	CANTIDAD	Sub total
57	RETIRO DE ESTRUCTURAS TRIFÁSICAS ESTRUCTURA TIPO 3CP	UN	\$18,22	0	\$0,00
58	MONTAJE DE ESTRUCTURAS TRIFÁSICAS ESTRUCTURA TIPO 3CP		\$24,94	17	\$423,98
59	MONTAJE ESTRUCTURAS MEDIA TENSIÓN ESTRUCTURA 1CR	UN	\$21,20	24	\$508,80
60	EXCAVACION PARA POSTES O ANCLAS TERRENO NORMAL	UN	\$20,29	157	\$3.185,53
61	Ingreso de información sistema comercial	UN	\$0,91	750	\$682,50
62	Ingreso de Información al GIS	UN	\$1,35	750	\$1.012,50
63	Zona urbana - Levantamiento de información o inspección de medidores con la instalación de 1 o 2 sellos	UN	\$11,54	750	\$8.655,00
64	INSTALACIÓN. DE TRANSFORMADOR. MONOFÁSICO. SEC. BAJANTE Y P. TIERRA (DE 37,5 HASTA 75 KVA)	UN	\$136,07	24	\$3.265,68
65	INSTALACION CAJA POLICARBONATO, BREAKER Y CONEXIÓN ACOMETIDA	UN	\$17,02	750	\$12.765,00
66	INSTALACIÓN DE LUMINARIAS HASTA 150W	UN	\$23,64	138	\$3.262,32
67	Cambio de medidor (módulo metálico con base socket existente o caja de policarbonato) y acometida convencional o preensamblada (zona urbana)	UN	\$21,56	346	\$7.459,76
68	Instalación de tubo poste galvanizado de 2 1/2" ó 3" de diámetro - (zona urbana-marginal)	UN	\$37,59	750	\$28.192,50
69	Instalación puesta a tierra sistema de medición (tubería metálica EMT 1/2"+cable de cobre #6 THHN+grapas metálicas de 1/2"+varilla Cu 1,8 mts+conector+taco#6+tornillo t/pato) (zona urbana) incluye RESANE	UN	\$14,61	750	\$10.957,50

70	INSTALACIÓN DE SECCIONAMIENTO 1F (CON ESTRIBO)	UN	\$22,02	30	\$660,60
71	INSTALACION DE TABLERO PARA DISTRIBUCIÓN DE ACOMETIDAS	UN	\$237,24	75	\$17.793,00
72	INSTALACIÓN DE TENSORES OFS, FAROL SIMPLE (INST. CABLE TENSOR Y ACCESORIOS)	UN	\$17,84	50	\$892,00
73	INSTALACIÓN DE TENSORES OTS , A TIERRA SIMPLE (INST. CABLE TENSOR Y ACCESORIOS)	UN	\$16,90	0	\$0,00
74	INSTALACION PUESTA A TIERRA DE TABLEROS PARA DISTRIBUCIÓN DE ACOMETIDAS	UN	\$19,93	75	\$1.494,75
75	IZADO DE POSTES H.A. DE 9 a 12 M, CON GRUA	UN	\$37,77	107	\$4.041,39
76	MONTAJE BAJA TENSIÓN ESTRUCTURA TIPO 1ER	UN	\$15,03	85	\$1.277,55
77	RETIRO DE LUMINARIAS HASTA 150W	UN	\$19,08	30	\$572,40
78	RETIRO DE POSTES H.A. DE 9 a 12 M, CON GRUA	UN	\$24,72	38	\$939,36
79	RETIRO DE SECCIONAMIENTO 1F	UN	\$22,87	0	\$0,00
80	Retiro de acometida convencional o preensamblada (zona urbana)	UN	\$15,79	382	\$6.031,78
81	Excavación para colocar Tubo Poste para medidor (hueco 20x60x20 CM)	UN	\$8,04	382	\$3.071,28
82	TENDIDO CABLE PORTA-ACOMETIDA ENTRE POSTES (SIM. TENDIDO/REGULADO/AMARR E COND. ACSR#4)	MT	\$4,72	3570	\$16.850,40
83	TENDIDO REGULADO Y AMARRE DE CONDUCTOR CONCENTRICO (ACOMETIDA 2X6+1X6 MM2)	K M	\$418,42	10,82	\$4.527,30
84	TENDIDO, REGULADO Y AMARRE DE CONDUCTOR # 1/0 AWG.	K M	\$418,32	3,34	\$1.397,19
85	TENDIDO, REGULADO Y AMARRE DE CONDUCTOR # 2 AWG.	K M	\$400,94	1,54	\$617,45
86	MONTAJE DE ANCLA PARA TENSOR	UN	\$8,93	50	\$446,50
87	MONTAJE ESTRUCTURA 1CP	UN	\$14,40	10	\$144,00
88	MONTAJE DE ESTRUCTURA 1EP	UN	\$9,75	112	\$1.092,00

89	TENDIDO DE CONDUCTOR CONCENTRICO 3 X 4 AWG	MT	\$0,36	3105	\$1.117,80
RN6	Instalación de sistema de medición desde caja de distribución o tablero de distribución (caja de policarbonato/ módulo metálico con base socket+medidor+breaker de protección + acometida) (zona urbana)	UN	\$17,48	404	\$7.061,92
RN7	INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA BIFASICA CENTRADA RETENCIÓN O TERMINAL (2CR)	UN	\$80,17	2	\$160,34
RN8	INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA BIFÁSICA CENTRADA PASANTE O TANGENTE (2CP)	UN	\$50,53	1	\$50,53
RN9	INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA TRIFÁSICA EN VOLADA RETENCIÓN O TERMINAL (3VR)	UN	\$111,73	1	\$111,73
RN10	INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA TRIFÁSICA EN VOLADA PASANTE O TANGENTE (3VP)	UN	\$73,15	3	\$219,45
RN11	INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA TRIFÁSICA CENTRADA DOBLE RETENCIÓN O DOBLE TERMINAL (3CD)	UN	\$117,74	3	\$353,22
RN12	INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA UNA VÍA VERTICAL DOBLE RETENCIÓN O DOBLE TERMINAL (1ED)	UN	\$30,17	14	\$422,38
TOTAL, MANO DE OBRA					\$151.717,39

Nota: La tabla demuestra a detalle los valores del presupuesto estimado de la mano de obra a manejar. Tabla realizada por los autores, 2024

Tabla 7. Presupuesto de transporte.

ITEM	TRANSPORTE	UN	Valor unitario	CANTIDAD	Sub total
90	CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE POSTES H.A. 9 A 12 M – POSTE NUEVO	UN	\$35,71	107	\$3.820,97
91	CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA POSTES H.A. 9 A 12 M-DEVOLUCION A BODEGA POSTE RETIRADO	UN	\$37,51	38	\$1.425,38
TOTAL DE TRANSPORTE					\$5.246,35

Nota: La tabla demuestra a detalle los valores del presupuesto estimado en transporte a recurrir. Tabla realizada por los autores, 2024

Tabla 8. Presupuesto Total.

SUB-TOTAL	\$512.476,43
IVA 15 %	\$76.871,46
TOTAL	\$589.347,90

Nota: La tabla demuestra a detalle los valores del presupuesto total estimado a utilizar. Tabla realizada por los autores, 2024.

En consecuencia, el sistema de redes eléctricas centralizadas en el Jardín Botánico de la parroquia José Luis Tamayo obtendría un paso esencial para modernizar su infraestructura, garantizar un suministro eléctrico eficiente y contribuir al desarrollo sostenible del cantón Salinas. No solo beneficiará al sector afectado y sus habitantes, sino que también servirá como un modelo de prácticas sostenibles en la región, ofreciendo sobre una estructura financiera optima, además de ser una estrategia de mitigación de riesgos y un ajuste en el diseño de las redes creando una mayor rentabilidad, por lo cual en este enfoque integral permitirá realizar un estudio técnico robusto como parte de un Estudio de Factibilidad, que asegure la viabilidad del proyecto para reducir el hurto de energía en el Barrio Jardín Botánico mediante la implementación de redes concentradas.

2.7 Diagrama de GANTT.

Para el desarrollo de un sistema de redes eléctricas centralizadas (Smart Grid) implicara una planificación y organización de las actividades necesarias que complementen el estudio de factibilidad, a continuación, se detalla las fases del desarrollo del sistema de redes eléctricas centralizadas. Dicho diagrama permite la visualización de las tareas a realizar el sistemas de redes eléctricas, desde la planificación inicial hasta el final del mismo, facilitando la identificación de las dependencias entre las tareas a elaborar, incluyendo la adquisición de equipos, instalación de infraestructura, pruebas y funcionamiento siendo crucial para evitar retrasos en beneficio de la población y la empresa permitiendo seguir paso a paso el procedo a través de los plazos establecidos para así minimizar riesgos que garanticen una gestión eficiente y coordinación entre equipos. Una vez que se mantiene el cronograma de proyecto, esta sirve para comparar la planificación de lo que se realice proporcionando un valioso insights en futuros proyectos similares.

Por lo tanto, con el diagrama de Gantt, los gerentes de proyecto pueden asignar fechas de inicio y fin para cada tarea, asegurando que el proyecto avance de acuerdo con el plan, siendo esencial para cumplir con los plazos establecidos y evitar retrasos costosos. Bien estructurado es crucial para asegurar la viabilidad de redes concentradas en el Barrio Jardín Botánico.

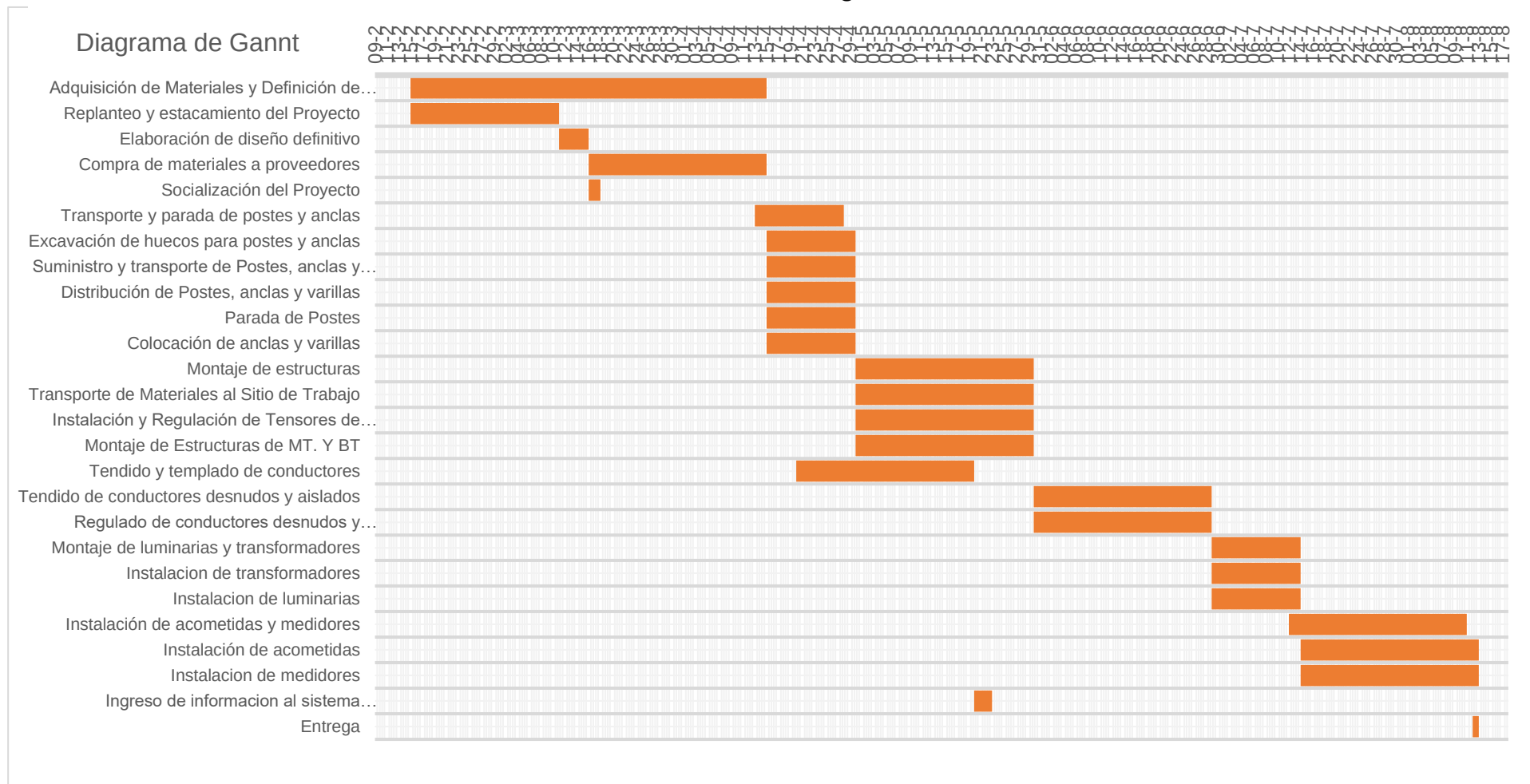
Este estudio proporciona las bases para una gestión efectiva del proyecto, minimizando riesgos y optimizando recursos.

Tabla 9. Tabla del diagrama de Gantt.

Nº	Actividades	Inicio	Días	Final
1	Adquisición de Materiales y Definición de Ruta	15/2/2025	60	14/4/2025
2	Replanteo y estacamiento del Proyecto	15/2/2025	25	10/3/2025
3	Elaboración de diseño definitivo	11/3/2025	5	15/3/2025
4	Compra de materiales a proveedores	16/3/2025	30	14/4/2025
5	Socialización del Proyecto	16/3/2025	2	17/3/2025
6	Transporte y parada de postes y anclas	13/4/2025	15	27/4/2025
7	Excavación de huecos para postes y anclas	15/4/2025	15	29/4/2025
8	Suministro y transporte de Postes, anclas y varillas	15/4/2025	15	29/4/2025
9	Distribución de Postes, anclas y varillas	15/4/2025	15	29/4/2025
10	Parada de Postes	15/4/2025	15	29/4/2025
11	Colocación de anclas y varillas	15/4/2025	15	29/4/2025
12	Montaje de estructuras	30/4/2025	30	29/5/2025
13	Transporte de Materiales al Sitio de Trabajo	30/4/2025	30	29/5/2025
14	Instalación y Regulación de Tensores de MT. Y BT.	30/4/2025	30	29/5/2025
15	Montaje de Estructuras de MT. Y BT	30/4/2025	30	29/5/2025
16	Tendido y templado de conductores	20/4/2025	30	19/5/2025
17	Tendido de conductores desnudos y aislados	30/5/2025	30	28/6/2025
18	Regulado de conductores desnudos y aislados	30/5/2025	30	28/6/2025
19	Montaje de luminarias y transformadores	29/6/2025	15	13/7/2025
20	Instalación de transformadores	29/6/2025	15	13/7/2025
21	Instalación de luminarias	29/6/2025	15	13/7/2025
22	Instalación de acometidas y medidores	12/7/2025	30	10/8/2025
23	Instalación de acometidas	14/7/2025	30	12/8/2025
24	Instalación de medidores	14/7/2025	30	12/8/2025
25	Ingreso de información al sistema comercial y GIS	20/5/2025	3	22/5/2025
26	Entrega	12/8/2025	1	12/8/2025
	Total, de días	15/2/2025	180 días	12/8/2025

Nota: La tabla demuestra detalladamente el proceso a ejecutarse de manera cronológica el desarrollo del sistema de redes centralizadas. Tabla realizada por los autores, 2024.

Tabla 10. Tabla del diagrama de Gantt



Nota: La tabla demuestra a detalle el proceso de manera gráfica el desarrollo del sistema de redes centralizadas, mediante Smart Art con la aplicación de barras aplicadas. Tabla realizada por los autores, 2024.

Capítulo III

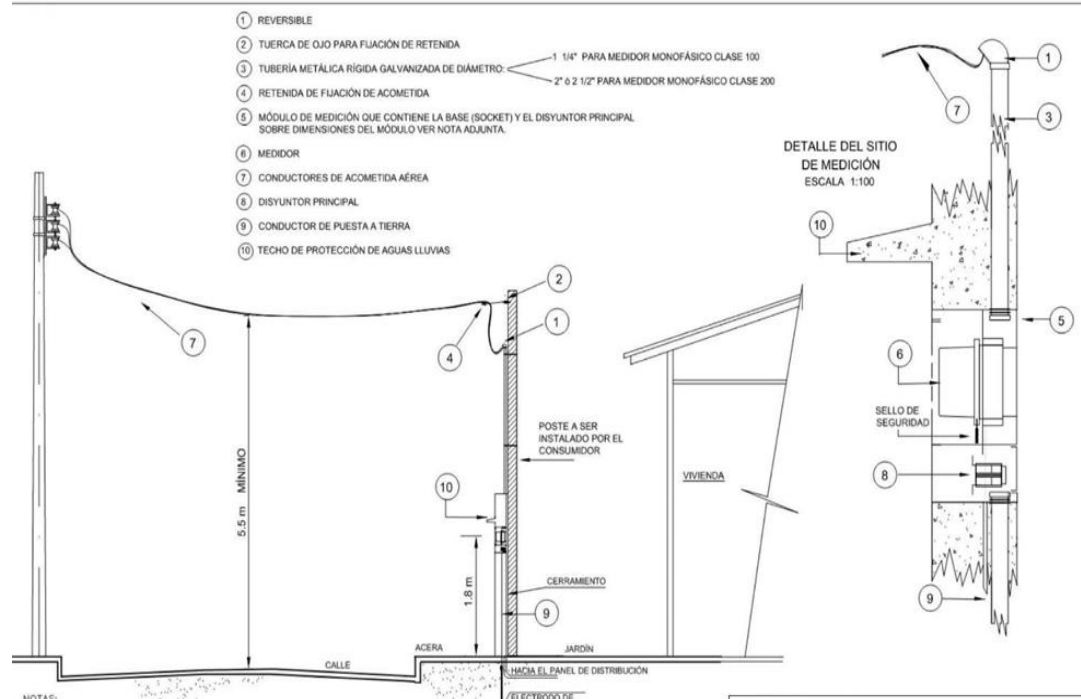
Desarrollo de la propuesta.

3.1 Sistema de redes eléctricas centralizadas.

Esta propuesta procura sustituir las necesidades energéticas en el sector Jardín Botánico, la cual está ubicada en la parroquia José Luis Tamayo, previo a la repotenciación del sistema eléctrico para el cambio de redes convencionales que aumenten la seguridad eléctrica que integren las energías renovables siendo que el alcance de la cobertura del nuevo sistema tendría un impacto positivo tanto para los residentes como para la infraestructura y reducción de costo a largo plazos por lo que la cobertura se delimita entre los sectores Puertas del Sol y 9 de Octubre representando una oportunidad significativa en la calidad de vida de los nuevos usuarios, al proporcionar un suministro eléctrico confiable, eficiente y sostenible.

Por lo consiguiente la tecnología de medición avanzada (Advance Metering Infrastructure AMI) proporcionara los datos del suministro eléctrico en tiempo real permitiendo la detección de irregularidades, además que el sistema comprende varias manzanas fueron referidas de manera aleatoria por lo que debido que existen predios que no cuentan con la regulación adecuado que brinda el municipio descentralizado del catón Salinas, de lo cual se determinó un estimado de 870 usuarios, estas infraestructuras se componen de medidores e iluminarias que contrasten con la mejora que se realizaría en el sector y en la comunidad.

Figura 13. Estructura de sistema de red centralizada



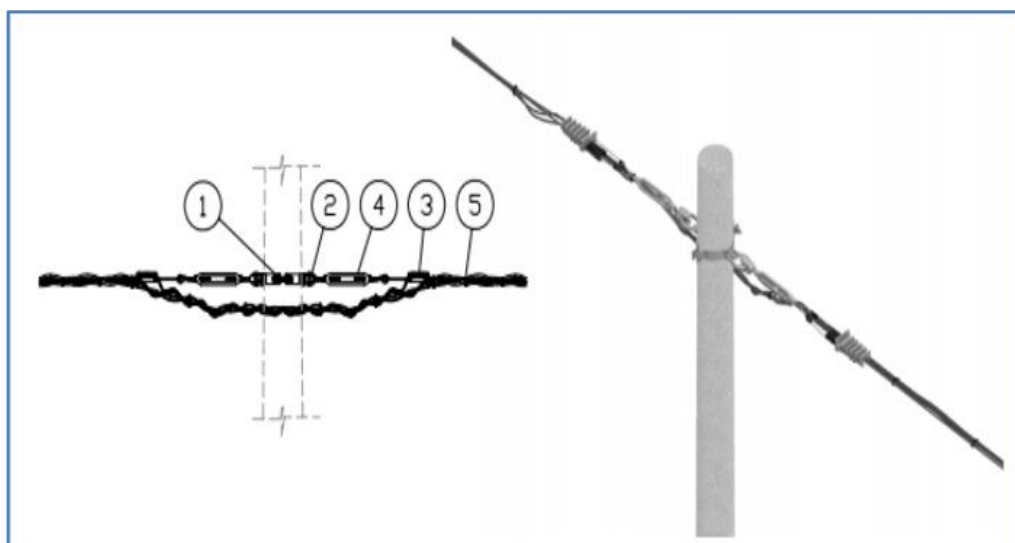
Nota: La imagen demuestra la estructura de un sistema de red centralizada aplicada en un domicilio. Imagen obtenida de CNEL EP, 2023

Por lo tanto, en el cantón Salinas se requiere mejoras para reemplazar las redes de distribución de bajo voltaje aéreas (expuestas) a redes de distribución concentradas que repotencien el sistema de distribución con nuevos centros de transformación dirigidos a varios sectores del cantón incluido el barrio Jardín Botánico con la finalidad de:

- Reducir las pérdidas No Técnicas en las comunidades salinenses.
- Repotenciar el sistema de distribución nuevos centros de transformación con redes concentradas.
- Eliminar acometidas clandestinas.
- Mejorar la calidad de servicio.
- Reducir pérdidas de energías causadas por sobre cargas de transformadores de distribución.

Entonces de esta manera el sistema eléctrico que se pondría en marcha en el barrio Jardín Botánico ya que en la figura # 17 se visualiza como se estructura los sistemas de redes centralizadas en la cual se extienden las redes a partir del retiro de las acometidas clandestinas para distribuir los nuevos medidores cada uno de los usuarios junto con su respectivo tensores desde los postes, por lo cual es necesario disponer de estructuras bifásicas centrada pasante o tangente para completar las características de las mediciones centralizadas.

Figura 14. Estructura de sistema de red centralizada.

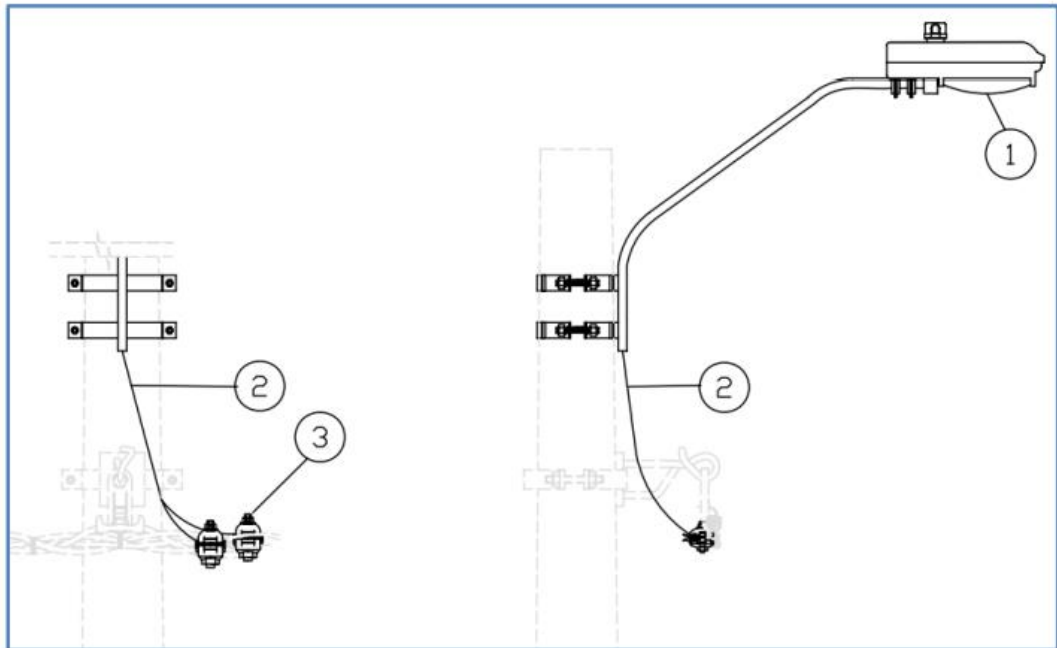


Nota: La imagen muestra los materiales empleados para el sistema centralizado de energía eléctrica. Imagen obtenida de CNEL EP, 2023

En cuanto al alumbrado público permitirá brindar una mayor seguridad a los habitantes del sector lo que contribuirá a la mejora de la estética de las calles y al incremento socioeconómico que garantizará un mejor estilo de vida a sus moradores por lo cual se obtendrá los siguientes beneficios:

- Mejora de calidad del servicio del usuario.
- Aumentar la capacidad de atención a nuevos usuarios.
- Instalación de medidores con nueva tecnología (Smart Grid).
- Repotenciar 10 circuitos de distribución.
- Reducir las pérdidas de por conexiones ilegales, se recupera 15.000 KWH.
- Mejora la facturación.

Figura 15. Estructura de alumbrado eléctrico.



Nota: La imagen muestra los materiales empleados para el alumbrado eléctrico. Imagen obtenida CNEL EP, 2023.

En cuanto a la estimación de la potencia consumida por cada usuario, se manejó valores promedios de potencia consumida por electrodomésticos y/o dispositivo electrónico además de alumbrado eléctrico que tienen los domicilios de la zona.

Tabla 11. Tabla de estimación de potencias.

Detalles	Unidades	Potencia (W)	Total (W)
Puntos de luz	10	100	1000
Refrigerador	1	450	450
Licuada	1	350	350
Batidora	1	200	200
Equipos musicales	1	75	75
Televisor	1	180	180
Plancha	1	1000	1000
Ventilador	2	65	130
Total			3.385

Nota: La tabla demuestra a detalle la estimación de potencia en un domicilio. Tabla realizada por los autores, 2024.

En relación a cumplir con la normativa de CNEL EP para los conductores de acometidas aéreas, se toma en consideración los reguladores y amarres de conductor, Conductor aislado PVC 600V, Tipo THHN, es decir, que la conexión con el sistema, se considera las subestaciones y sus servicios de distribución y de transformadores en el sistema eléctrico del cantón Salinas, ahora al adoptar esta tecnológica, en el barrio estará mejor preparado para enfrentar los desafíos energéticos del futuro, mientras se beneficia la infraestructura moderna y adaptable para el consumidor.

3.2 Estudio Técnico

El siguiente estudio consiste en Reemplazar e instalar 8160 metros de redes convencionales (líneas abiertas) por redes concentradas para mejoramiento de la prestación del servicio público de energía eléctrica, se repotenciará 10 circuitos de distribución en las periferias y todo el sector de Jardín Botánico entrará como nuevo servicio.

La instalación de 107 postes de hormigón armado de 12 metros, la instalación de 138 luminarias tipo LED de 150 W, la instalación de 750 medidores electrónicos Bifásicos con sistema de comunicación AMI, los mismos que estarán distribuidos en: 404 usuarios nuevos y 346 cambios de medidor de las periferias.

Además, se construirá una red trifásica en media tensión 13.800 voltios, la misma que estará alimentada desde el alimentador Muey que viene desde la S/E Santa Rosa, donde se instalara aproximadamente un total de 24 transformadores de 25 kVA.

La red de baja tensión constara de 80 cajas de distribución de acometidas con módulo de corte y reconexión (base de la red concentrada) las mismas que alimentaran a 8 casas por módulo y a la red de alumbrado público.

Todo esto aumentara los ingresos por facturación al consumo de la energía eléctrica en 84.840 kWh/mes. El plazo de ejecución será de 180 días

Con respecto al presupuesto estimado se presenta el siguiente resumen de los valores totales del presupuesto para el sistema de redes eléctricas centralizadas en el sector Jardín Botánico de la parroquia José Luis Tamayo.

Tabla 12. Presupuesto total para sistemas de redes eléctricas centralizadas.

Presupuesto total para sistemas de redes eléctricas centralizadas.	
Valor Total de materiales	\$355.512,69
Valor Total de mano de obra	\$151.717,39
Valor Total de transporte	\$5.246,35

Nota: La tabla demuestra a detalle el total del presupuesto de un sistema de redes centralizadas. Tabla realizada por los autores, 2024.

Tabla 13. Presupuesto total para sistemas de redes eléctricas centralizadas.

SUB-TOTAL	\$512.476,43
IVA 15 %	\$76.871,46
TOTAL	\$589.347,90

Nota: La tabla demuestra el total del presupuesto total de un sistema de redes centralizadas. Tabla realizada por los autores, 2024.

En cuanto al valor actual neto (VAN) se calcula los flujos de caja, utilizando una tasa de descuento adecuada con una estimada inversión de \$600.000, dando como resultado un valor aproximado.

Tabla 14. Estimación aproximada

Estimación aproximada.	
Inversión inicial	\$ 600.000
Duración del estudio	10 años
Flujo de caja anual	Estimación de 100.000 generados a beneficio netos cada año
Tasa de descuento	10 % anual

Nota: La tabla demuestra la estimación aproximada del valor actual neto. Tabla realizada por los autores, 2024.

El Valor Actual Neto (VAN) del sistema de redes eléctricas centralizadas en el cantón Salinas, con un presupuesto de \$600,000 y un flujo de caja anual de \$100,000 durante 10 años, y utilizando una tasa de descuento del 10%, es de aproximadamente \$14,457, siendo que el resultado es positivo ya que indica que es **viable**, ya que generará más valor del que se invertirá inicialmente por lo cual trae beneficios para ambas partes tanto en la comunidad, como para la empresa CNEL EP, siendo un sector estratégico para el desarrollo del cantón como lo es para la provincia y del país.

3.3 Conveniencia y Evaluación Financiera.

El análisis financiero del proyecto se detalla con los indicadores rentables que se demuestra en el siguiente parámetro de evaluación obtenida por CNEL EP Santa Elena. Dando como clave para la administración financiera, ya que se tendría un total de 500 usuarios, estimando una superación de 150 KWh por cada usuario.

Con la ejecución de este proyecto se atenderá a un total de 750 usuarios, se estima una recuperación de 151 KWh por cada usuario, se obtiene los siguientes valores del análisis costo beneficio:

Tabla 15. Tabla de resultados financieros.

RESULTADOS.	
VAN F	\$ 512.476,43
TIR F	12.57%
VAN E	\$ 64.418,29
TIR E	19.2%

Nota: La tabla demuestra los resultados financieros de la evaluación financiera. Tabla realizada por los autores, 2024.

Capítulo IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- En resumen, las Redes Inteligentes en el barrio Jardín Botánico no solo moderniza la infraestructura eléctrica, sino que también aporta beneficios significativos en términos de eficiencia energética, integración de renovables, y mejora de la calidad del servicio. Este proyecto requiere una planificación cuidadosa, una inversión en tecnología avanzada y una colaboración activa con la comunidad.
- Es por esto que el proyecto ha sentado las bases para una gestión energética más sostenible a largo plazo. La capacidad de adaptación y escalabilidad de las redes inteligentes asegura que el sistema pueda evolucionar con las necesidades futuras del barrio, manteniendo su eficiencia y resiliencia.
- En conclusión, la experiencia y los aprendizajes obtenidos de este proyecto pueden servir como modelo para futuros proyectos en otras áreas urbanas, promoviendo una gestión energética más inteligente y sostenible.

4.2 Recomendaciones.

- Continuar con la monitorización y optimización del sistema de redes eléctrica acorde a los términos establecidos, considerando que el sistema centralizado puede contribuir a la sostenibilidad a largo plazo, facilitando así la integración de energías renovables en el futuro.
- Realizar auditorías energéticas periódicas para asegurar el rendimiento óptimo del sistema, asegurando que se cumplan todas las normativas legales y ambientales evitando retrasos legales durante su desarrollo.
- Capacitar constantemente al personal en nuevas tecnologías y mejores prácticas energéticas, incluyendo protocolos que respondan a emergencias como son los cortes de energía que impacten en los usuarios.

ANEXOS

Figura 16. Imágenes de acometidas aéreas clandestinas manzana 8.



Nota: Foto de las acometidas clandestinas del sector Jardín Botánico. Foto realizada por los autores, 2024

Figura 17. Imágenes de acometidas aéreas clandestinas manzana 9.



Nota: Foto de las acometidas clandestinas del sector Jardín Botánico. Foto realizada por los autores, 2024

Figura 18. Imágenes de acometidas aéreas clandestinas manzana 7.



Nota: Foto de las acometidas clandestinas del sector Jardín Botánico. Foto realizada por los autores, 2024

Figura 19. Imágenes de acometidas aéreas clandestinas manzana 11.



Nota: Foto de las acometidas clandestinas del sector Jardín Botánico. Foto realizada por los autores, 2024

BIBLIOGRAFÍA

- A. Lee, R. Patel, y S. Wong; "Evaluación de la Seguridad y Resiliencia de Redes Eléctricas Centralizadas ante Desastres Naturales", IEEE Transactions on Power Systems, 2020.
- Aguayo-González, F., Martínez Navarro, A., & Lama-Ruiz, J. R. (2010). Nuevo paradigma en sistemas eléctricos: generación distribuida y redes inteligentes. Sevilla Técnica, 34, 26-38.
- Almeida, W. (2006). Generación distribuida y su potencial aplicación en ecuador. Revista Técnica" energía", 2(1), 83-86.
- Amani, AM y Jalili, M. (2021). Redes eléctricas como redes complejas: análisis de resiliencia y confiabilidad. Ieee Access , 9 , 119010-119031.
- Avenda, K. M., Andr, L., & Castrill, P. (2014). El hurto de energía eléctrica y cambio regulatorios en zonas de Cundinamarca: Una mirada desde la economía del crimen, 84.
- Beltran, C. A. (2023). Smart Grid: Rompiendo el pensamiento de una red centralizada.
- Bernal, J. L., & Dufo López, R. (2012). Análisis y gestión óptima de la demanda en sistemas eléctricos conectados a la red y en sistemas aislados basados en fuentes renovables.
- Campos, M. (2022). Desarrollo de un Sistema Integral para la Gestión de Coberturas (SIGC) basado en la metodología Scrum en la empresa Atria Energía SAC.
- Cantarero-García, G., de Isidro, F., & Pérez, C. Renacer smart del mercado inmobiliario caso de estudio en la ribera del río Manzanares. Nuevos avances en la gestión de la ingeniería, 181.
- Colmenar, A., David, Borge. D., Collado, E. & Castro. G. M. (2015). Generación distribuida, autoconsumo y redes inteligentes. Editorial UNED.

- De Souza Alves, A. C., Modesto, C. T. S., Lima, W. K., Trejo, P. C., Silva, R. S., Galindo, S. C., & Guerrero, W. A. (2023). Estudio de la implantación de la energía eólica como fuente de suministro energético para una bomba de elevación artificial offshore. *Fuentes: El reventón energético*, 21(1), 95-104.
- Del Consumidor, L. O. D. D. (2000). Ley orgánica de Defensa del consumidor. Obtenido de Ley Orgánica de Defensa del Consumidor: [https://www.Industrias. Gob. Ec/wp-content/uploads/2015/04/A2-LEY-ORGANICA-DE-DEFENSA-DEL-CONSUMIDOR. PDF](https://www.Industrias.Gob.Ec/wp-content/uploads/2015/04/A2-LEY-ORGANICA-DE-DEFENSA-DEL-CONSUMIDOR.PDF).
- Dias, R., Scaramutti, J., Arrojo, C. D., & Nastta, H. A. (2013). Análisis comparativo de sistemas de medición inteligentes en el contexto de las redes inteligentes. In *II Jornadas de Investigación y Transferencia de la Facultad de Ingeniería*.
- Erazo-Caicedo, D., Cusva-García, A., Quijano, N., & Jiménez-Estévez, G. (2024). Energía transactiva: una revisión de conceptos y aplicaciones en el marco de la transición energética. *Revista UIS Ingenierías*, 23(1), 11-24.
- Flores, J. F. Q., Masache, P., & Vaca, E. (2024). Comparación Mercados Eléctricos: Centralizados, Descentralizados y las Consecuencias de la Inserción de Energías Renovables. *I+ D Tecnológico*, 20(1), 10-20.
- Fossati, J. P. (2011). Revisión bibliográfica sobre micro redes inteligentes. *Memoria Investigaciones en Ingeniería*, (9), 13-20.
- F. Zhang, E. Thompson, y D. López, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2018, "El Rol de la Descentralización en la Evolución de las Redes Eléctricas Centralizadas".
- García-Salazarriaga, J. L., & Rodríguez-Gámez, M. (2022). La generación distribuida con fuentes renovables de energía en la parroquia Portoviejo-Ecuador. *Sapienza: International Journal of Interdisciplinary Studies*, 3(7), 289-299.
- Gaibor, A. (2020). Análisis de costos beneficios de la implementación del sistema Smart Meter Ami en CNEL-Unidad de Negocio Milagro.

- Giral-Ramírez, W. M., Celedón-Flórez, H. J., Galvis-Restrepo, E., & Zona-Ortiz, A. T. (2017). Redes inteligentes en el sistema eléctrico colombiano: revisión de tema. *Tecnura*, 21(53), 119-137.
- Gómez, V. A., Hernández, C., & Rivas, E. (2018). Visión General, Características y Funcionalidades de la Red Eléctrica Inteligente (Smart Grid). *Información tecnológica*, 29(2), 89-102.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2023). Informe demográfico anual
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) - Componente de Metodología y Análisis – CPV 2022.
- Jain, S., Sharma, K. y Khadke, M. (2014). Comportamiento del consumidor hacia los alimentos funcionales en la India: un estudio de los impulsores y desafíos del mercado. *IOSR Journal of Business and Management*, 33-40.
- López-Flores, C. R. (2020). Estudio de factibilidad de un sistema de monitoreo en tiempo real para operación y mantenimiento del estado de rieles para Incofer, basado en tecnología Axle Box Acceleration.
- López, J. S. (2024). Diseño presupuesto y ejecución de redes eléctricas en media y baja tensión para proyecto Gotham.
- Ortega, E. I., Cazco, D. A., Luna, V. O., & Ortega, J. I. (2013). Comunicaciones celulares para medición inteligente de energía eléctrica en sistemas de distribución. *Ingenius. Revista de Ciencia y Tecnología*, (10), 21-33.
- Prasad, TN, Devakirubakaran, S., Muthubalaji, S., Srinivasan, S., Karthikeyan, B., Palanisamy, R., ... y Kamel, S. (2022). Gestión de energía en microrredes CA-CC híbridas basadas en ANFIS PID con estrategia de control de caída de costos optimizada basada en EHO. *Energy Reports*, 8, 15081-15094.
- Manrique, A. A., & López, R. A. Á. (2013). Microrredes: nuevo paradigma en las redes eléctricas. *Revista Colombiana De Tecnologías De Avanzada (RCTA)*, 2(22), 42-48.

- Castelli, M., Fossati, J., Camacho, M. y Chackelson, C. (2009). Desarrollo de un sistema de indicadores para la actividad de cosecha y extracción mecanizada de madera, Memoria Investigaciones en Ingeniería: Núm. 7
- Mathenjwa, M., y Loggia, C. (2023). Una revisión crítica del potencial de los sistemas de energía descentralizados en asentamientos rurales. El caso del distrito de uMkhanyakude en Sudáfrica. Asociación de Escuelas de Construcción de África del Sur.
- Montece, A. M. T., & Naranjo, W. P. P. (2023). Análisis de generación en sistemas de energía híbridos usando el biogás para suministro eléctrico. Tesla Revista Científica, 3(2), e285-e285.
- Moreno, V., & Despaine, M. R. (2007). Arquitectura de un sistema de Gestión Centralizada para la información y control de la energía eléctrica en la UCI. Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas, 1(1), 1-3.
- Muñoz, S. (2021). Diseño, presupuesto y ejecución de proyectos de media y baja tensión.
- Ramos, J., Hernández, O., & Silverio, R. C. (2019). Sistema de supervisión para el monitoreo de redes eléctricas inteligentes. Ingeniería Energética, 40(3), 264-272.
- Ramos, E. (2020). La generación distribuida: El camino hacia la producción descentralizada de electricidad y pautas para su reglamentación. Forseti. Revista de derecho, 8(11), 07-35.
- Rout, A., Mainali, B., Singh, S., Solanki, CS y Bhati, GS (2021). Evaluación de la sostenibilidad financiera de la vía de electrificación de la red rural: un estudio de caso de la India. Producción y consumo sostenibles, 25, 27-42.
- Salgado, A. R., & ESQUIVEL, D. C. R. F. (2013). Estimación de Estado Distribuida de Sistemas Eléctricos de Potencia mediante mediciones fasoriales. MS Tesis, Ingeniería Eléctrica-Sistemas Eléctricos de Potencia, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

- Socasi, J. S. (2024). Estudio dinámico comparativo de métodos de optimización para la gestión de energía-EMS en MR eléctricas en AC (Bachelor's thesis).
- Toledo, M. R. N. (2020). Redes Inteligentes y Energías Renovables. Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional, 5(8), 1253-1263.
- Velasco-Ramírez, E., Ángeles-Camacho, C., & García-Martínez, M. (2013). Redes de transmisión inteligente: Beneficios y riesgos. Ingeniería, investigación y tecnología, 14(1), 81-88.
- Veloz, E. (2015). Afloramiento de hidrocarburos en el sector Valparaíso del Cantón Salinas, provincia de Santa Elena–Ecuador. Revista Técnica" energía", 11(1), 68-76.
- Yadaicela, J. A. (2012). Estudio técnico económico sobre la implementación de generación distribuida en el sistema eléctrico ecuatoriano (Bachelor's thesis, QUITO/EPN/2012).



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Orrala Suarez, Robert Antonio**, con C.C: # **0915492037** autor/a del trabajo de titulación: **Estudio de Factibilidad de un Sistema Eléctrico con redes concentradas, para evitar el hurto de Energía en el Barrio Jardín Botánico, perteneciente a la Parroquia José Luis Tamayo, Cantón Salinas, Provincia de Santa Elena**, previo a la obtención del título de **Ingeniería en Electricidad** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 05 de septiembre de 2024

f. 
ORRALA SUÁREZ, ROBERT ANTONIO

C.C: **0915492037**



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Yagual Tumbaco, José Enrique**, con C.C: # **0917514408** autor/a del trabajo de titulación: **Estudio de Factibilidad de un Sistema Eléctrico con redes concentradas, para evitar el hurto de Energía en el Barrio Jardín Botánico, perteneciente a la Parroquia José Luis Tamayo, Cantón Salinas, Provincia de Santa Elena**, previo a la obtención del título de **Ingeniería en Electricidad** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 05 de septiembre de 2024

f. 
YAGUAL TUMBACO, JOSÉ ENRIQUE

C.C: **0917514408**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN			
TEMA Y SUBTEMA:		Estudio de Factibilidad de un Sistema Eléctrico con redes concentradas, para evitar el hurto de Energía en el Barrio Jardín Botánico, perteneciente a la Parroquia José Luis Tamayo, Cantón Salinas, Provincia de Santa Elena	
AUTOR(ES)		Orrala Suarez, Robert Antonio Yagual Tumbaco, José Enrique	
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)		Ing. Gallardo Posligua, Jacinto Esteban	
INSTITUCIÓN:		Universidad Católica de Santiago de Guayaquil	
FACULTAD:		Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo	
CARRERA:		Ingeniería en Electricidad	
TÍTULO OBTENIDO:		Ingeniería en Electricidad	
FECHA DE PUBLICACIÓN:		No. DE PÁGINAS:	51
ÁREAS TEMÁTICAS:		Electricidad, Redes concentradas, tecnología AML.	
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	Purificador, Invasión, Redes Abiertas, Redes Concentradas, Acometidas Clandestinas		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras): El trabajo de titulación trata sobre un “Estudio de Factibilidad de un Sistema Eléctrico con redes concentradas, para evitar el hurto de Energía en el Barrio Jardín Botánico, perteneciente a la Parroquia José Luis Tamayo, Cantón Salinas, Provincia de Santa Elena”. El sector Jardín Botánico se encuentra ubicado entre la parroquia José Luis Tamayo (Muey) y la ciudadela Puerta del Sol, etapa Arcoíris, en el cantón Salinas, provincia de Santa Elena, el lugar en mención era considerado un purificador del medio ambiente, el mismo que con el pasar del tiempo ha sido destruido por la invasión de familias que buscaban nuevos asentamientos para habitar, estas personas se encontraban en situación de riesgo, hacinadas en casas de cañas las mismas que han ido cambiando por casas más seguras. Está rodeado en sus periferias por varios circuitos de sectores adyacentes con redes en baja tensión líneas abiertas, dando así facilidades para conectarse de forma clandestina lo que genera constantes variaciones de voltajes, sobrecargas en los transformadores del sector y desconexiones, lo que genera reclamos por parte de los usuarios que se encuentran regulados en la CNEL EP UN Santa Elena, sin embargo, debido a las novedades expuestas se optó por efectuar constantes operativos para el retiro de conexiones clandestinas por parte del área Comercial, departamento de Control de Energía, generando altercados con los moradores del asentamiento irregular conllevando al no registro y facturación de la energía consumida.			
ADJUNTO PDF:		☒ SI ☐ NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:		Teléfono: +593-987742118 +593-996887779	E-mail: jevt130978@gmail.com robertony0874@gmail.com
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):		Ubilla González Ricardo Xavier Teléfono: +593-999528515 E-mail: ricardo.ubilla@cu.ucsg.edu.ec	
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			