

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA EN ELÉCTRICIDAD**

TEMA:

Análisis de repotenciación de redes de distribución en baja tensión, para el cambio de líneas abiertas a redes preensambladas en la prevención del hurto energético del barrio Virgen del Carmen de la provincia de Santa Elena-Ecuador

AUTOR:

**Borbor Roca, Richard Bolívar
Boya Acosta, William Xavier**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del grado de
INGENIERO ELÉCTRICO**

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 ELÉCTRICIDAD**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **BORBOR ROCA, RICHARD BOLÍVAR y BOYA ACOSTA, WILLIAM XAVIER**, como requerimiento para la obtención del Título de Ingeniero Eléctrico.

TUTOR

Ing. Gallardo Postigua, Jacinto Esteban MAE

DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. Celso Bayardo Bohórquez Escobar, Ph.D

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



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

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

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros Borbor Roca, Richard Bolívar y Boya Acosta, William Xavier

DECLARAMOS QUE:

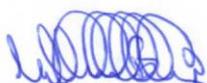
El Trabajo de Titulación, **Análisis de repotenciación de redes de distribución en baja tensión, para el cambio de líneas abiertas a redes preensambladas en la prevención del hurto energético del barrio Virgen del Carmen de la provincia de Santa Elena-Ecuador**, previo a la obtención del Título de **Ingeniero Eléctrico**, fue 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, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

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

LOS AUTORES

f. 
Borbor Roca, Richard Bolívar

f. 
Boya Acosta, William Xavier



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA EN ELÉCTRICO-MECÁNICA**

AUTORIZACIÓN

Nosotros Borbor Roca, Richard Bolívar y Boya Acosta, William Xavier

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Análisis de repotenciación de redes de distribución en baja tensión, para el cambio de líneas abiertas a redes preensambladas en la prevención del hurto energético del barrio Virgen del Carmen de la provincia de Santa Elena-Ecuador**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

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

LOS AUTORES:

f. 
Borbor Roca, Richard Bolívar

f. 
Boya Acosta, William Xavier



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

CERTIFICADO COMPILATE

La Dirección de las Carreras Telecomunicaciones, Electricidad y Electrónica y Automatización revisó el Trabajo de Integración Curricular, **Análisis de repotenciación de redes de distribución en baja tensión, para el cambio de líneas abiertas a redes preensambladas en la prevención del hurto energético del barrio Virgen del Carmen de la provincia de Santa Elena-Ecuador**, presentado por los estudiantes **Borbor Roca, Richard Bolívar y Boya Acosta, William Xavier**, de la carrera de INGENIERÍA ELÉCTRICA, donde obtuvo del programa COMPILATE, el valor de **3%** de coincidencias, considerando ser aprobada por esta dirección.



f. _____

Ing. Gallardo Posligua, Jacinto Esteban MAE

Revisor - COMPILATE

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios Padre Todopoderoso, que me brinda la oportunidad de seguir cosechando éxitos en mi vida laboral, profesional, académico y familiar, mi eterno agradecimiento.

Agradezco a mi tutor: Ing. Gallardo Posligua, Jacinto Esteban MAE, quien nos tuteló en el desarrollo del presente trabajo de Titulación y nos dedicó su tiempo y lo su conocimiento.

Agradezco a los ingenieros Ricardo Xavier Ubilla González y Celso Bayardo Bohórquez Escobar, quienes en el proceso educativo nos impartieron sus sabios conocimientos, apoyándonos siempre.

Agradezco a mi esposa Ketty, por apoyarme incondicionalmente e incentivar me para alcanzar el título de Ingeniero Eléctrico y siempre estar presente en todo momento.

Richard Bolívar Borbor Roca

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios Padre Jehová, que me regala la vida todos los días y hace posible que culmine con éxito todo lo emprendido y en especial este nuevo logro académico.

Agradezco a mi tutor: Ing. Gallardo Posligua, Jacinto Esteban MAE, quien nos guio, en el desarrollo del trabajo de Titulación, aportando y compartiendo su conocimiento.

Agradezco a mi esposa Iliana Reyes, pilar fundamental en mi vida, quien me apoya incondicionalmente, incentivándome para alcanzar mis objetivos académicos, ahora el título de Ingeniero Eléctrico.

William Xavier Boya Acosta

DEDICATORIA

Dedico el trabajo de Titulación de Ingeniero Eléctrico, a Dios Padre Todopoderoso Jehová, quien hace posible que mis sueños se realicen y me regala vida, para alcanzarlos.

Mi Trabajo de Titulación, le dedico a quienes me dieron la vida, mis amados padres Gregorio Borbor y Rosa Roca, quienes me apoyaron siempre mis decisiones, hasta la actualidad, quienes toda la vida, me inculcaron valores, respeto, gracias a ellos soy un hombre de bien.

Gracias infinitas a mis amados hijos: Douglas Ricardo y Richard Moisés Borbor González, quienes me motivan a seguir adelante, por su amor incondicional y su apoyo moral, me inspiran a obtener un nuevo logro académico.

A mis hermanas Cecilia y Angélica, por su apoyo, confianza y cariño, fortaleciéndome y dándome ánimos de una manera u otra, en este viaje académico.

Borbor Roca, Richard Bolívar

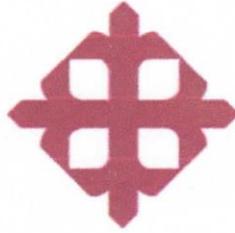
DEDICATORIA

Dedico el trabajo de Titulación a Dios Padre Todopoderoso, por todas las bendiciones diarias que llegan a mi vida, y es quien hace posible que mis sueños se realicen, regalándome cada minuto de vida.

Le dedico mi Trabajo de Titulación, a mis amados padres Luis Boya y América Acosta, por su amor incondicional, su apoyo moral, quienes siempre están para mí, apoyando mis sueños y decisiones.

A mis hijos Maller y Johan Boya Reyes, por su apoyo, confianza, soporte y cariño han son invaluable y me motivan a seguir cosechando logros académicos, inspirando mi vida.

Boya Acosta, William Xavier



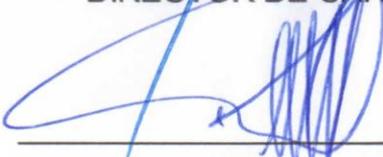
**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA.**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



Ing. Celso Bayardo Bohórquez Escobar, Ph.D

DIRECTOR DE CARRERA



Ing. Ricardo Xavier Ubilla González MSc
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA



Ing. Jesús Ramón Meléndez Rangel, Ph.D

OPONENTE

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	VI
DEDICATORIA	VIII
ÍNDICE GENERAL	XI
ÍNDICE DE TABLAS	XVI
RESUMEN.....	XVIII
ABSTRACT	XIX
1. Capítulo	2
1.1. Introducción	2
1.2. Planteamiento del Problema.	3
1.3. Justificación del problema.....	3
1.3.1. Formulación del problema de investigación.	4
1.3.2. Sistematización del problema.	4
1.4. Objetivos.....	4
1.4.1. Objetivo general.....	4
1.4.2. Objetivos específicos.	4
1.5. Hipótesis.....	4
1.6. Variables.....	4
1.6.1. Variable dependiente.	4
1.6.2. Variable independiente.	5
2. Capítulo	6
Marco Teórico.....	6
2.1. Redes de distribución en baja tensión, de líneas abiertas a redes preensambladas en la prevención del hurto energético	6
2.2. Situación actual de ubicación del alimentador carolina en el barrio Virgen del Carmen de la provincia de Santa Elena – Ecuador	6
2.3. Redes de distribución en baja tensión, de líneas abiertas a redes preensambladas en el barrio Virgen del Carmen de la provincia de Santa Elena – Ecuador	7
2.4. Causas de baja tensión, de líneas abiertas a redes preensambladas en el barrio Virgen del Carmen de la provincia de Santa Elena – Ecuador	7
2.5. Conceptos básicos	8
2.5.1. Sistema de distribución.....	8

2.5.2. La red eléctrica.	8
2.5.3. Demanda eléctrica.	8
2.5.4. La caracterización de la demanda.	8
2.5.5. Transformador.	9
2.5.6. Puesta a tierra en redes de distribución.	9
2.5.7. Bajantes.....	10
2.5.8. El conductor.....	10
2.5.9. Preensamblado tríplex o secundario.	10
2.5.10. Estructura 1PR3.....	11
2.5.11. Estructura 1PP3.....	11
2.5.12. Acometidas o servicios.	12
2.6. Medidores convencionales.....	12
2.7. Condiciones técnicas del servicio eléctrico en el Ecuador	13
2.7.1. El voltaje.	14
2.8. Armónicos.....	14
2.9. Barras de salida.....	14
2.10. Sistema monofásico.....	15
2.11. Consumidor regulado comercial.....	15
2.12. Marco Legal	15
2.12.1. Constitución de la República del Ecuador 2008.	15
2.12.2. Ley Orgánica de Servicio Público de Energía Eléctrica.....	15
2.12.3. Reglamento general de la ley orgánica del servicio público de energía eléctrica.	16
2.12.4. Resolución Nro. ARCERNNR -003/2023.	16
2.12.5. Resolución Nro. ARCERNNR – 025/2022.....	16
2.13. Lista de materiales existente en el barrio Virgen del Carmen.....	17
2.14. Técnicas para reestructurar el sistema eléctrico en el barrio Virgen del Carmen.....	17
3. Capítulo	19
3.1. Metodología.....	19
3.2. Método cualitativo.....	19
3.2.1. Investigación Exploratoria.	19
3.2.2. Investigación Descriptiva.	19
3.3. Método cuantitativo.....	19

3.3.1. Medición.....	20
3.3.2. Observación.....	20
3.3.3. Las encuestas.....	21
3.3.4. Trabajo de campo.....	21
3.4. Levantamiento de información y diagnóstico de la situación actual del barrio Virgen del Carmen.....	21
3.4.1. Diagnóstico de situación actual del barrio Virgen del Carmen de la provincia de Santa Elena-Ecuador.....	22
3.4.2. Condición del circuito instalado.....	23
4. Capítulo.....	24
4.1. Propuesta.....	24
4.2. Ubicación.....	24
4.3. Proyecto de repotenciación en baja tensión del sistema de distribución eléctrico En El Barrio Virgen Del Carmen.....	24
4.4. Objetivos de la propuesta.....	25
4.4.1. Objetivo General.....	25
4.4.2. Objetivos Específicos.....	25
4.5. Justificación.....	25
4.6. Trabajos que se realizaran en el sistema eléctrico a intervenir en el proyecto.....	25
4.7. Descripción del proceso de intervención del sistema eléctrico del barrio Virgen del Carmen.....	27
4.7.1. Maniobra 1 Poste (01).	27
4.7.2. Maniobra 2 Poste (02).	28
4.7.3. Maniobra 3 Poste (03).	29
4.7.4. Maniobra 4 Poste (04).	30
4.7.5. Maniobra 5 Poste (05).	32
4.7.6. Maniobra 6 Poste (06).	33
4.7.7. Maniobra 7 Poste (07).	35
4.7.8. Maniobra 8 Poste (08).	35
4.7.9. Maniobra 9 Poste (09).	37
4.7.10. Maniobra 10 Poste (10).....	38
4.7.11. Maniobra 11 Poste (11).....	39
4.7.12. Maniobra 12 Poste (12).....	40

4.7.13. Maniobra 13 Poste (13).....	42
4.7.14. . Maniobra 14 Poste (14).....	43
4.7.15. Maniobra 15 Poste (15).....	44
4.7.16. Maniobra 16 Poste (16).....	45
4.8. Resultados de las encuestas en el barrio Virgen del Carmen de la provincia de Santa Elena-Ecuador.....	46
4.9. Conclusión de la propuesta.....	47
4.10. Presupuesto.....	47
4.11. Diseño del sistema de distribución en baja tensión con redes preensambladas, en prevención al hurto energético en el barrio Virgen del Carmen.....	48
4.12. Cronograma.....	49
5. Conclusiones y Recomendaciones	51
5.1. Conclusiones	51
5.2. Recomendaciones	52
6. Bibliografía.....	53

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.....	7
Gráfico 2.....	9
Gráfico 3.....	9
Gráfico 4.....	10
Gráfico 5.....	10
Gráfico 6.....	11
Gráfico 7.....	11
Gráfico 8.....	12
Gráfico 9.....	12
Gráfico 10.....	13
Gráfico 11.....	26
Gráfico 12.....	27
Gráfico 13.....	28
Gráfico 14.....	29
Gráfico 15.....	30
Gráfico 16.....	31
Gráfico 17.....	33
Gráfico 18.....	34
Gráfico 19.....	36
Gráfico 20.....	37
Gráfico 21.....	39
Gráfico 22.....	40
Gráfico 23.....	41
Gráfico 24.....	42
Gráfico 25.....	43
Gráfico 26.....	44
Gráfico 27.....	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	5
Tabla: 2	14
Tabla 3.	17
Tabla 4	27
Tabla 5	28
Tabla 6	29
Tabla 7	31
Tabla 8	32
Tabla 9	34
Tabla 10	35
Tabla 11	36
Tabla 12	37
Tabla 13	38
Tabla 14	40
Tabla 15	41
Tabla 16	42
Tabla 17	43
Tabla 18	44
Tabla 19	45
Tabla 20	45
Tabla 21	47
Tabla 22	49

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.	63
Anexo 2.	63
Anexo 3.	64
Anexo 4.	64
Anexo 5.	65
Anexo 6.	65
Anexo 7.	66
Anexo 8.	67
Anexo 9.	67
Anexo 10.	68
Anexo 11.	68
Anexo 12.	69
Anexo 13.	70
Anexo 14.	74
Anexo 15.	75

RESUMEN

En el barrio Virgen del Carmen, se desarrolla el presente trabajo investigativo, con la finalidad de describir el proceso de repotenciación de redes en baja tensión, aplicando las normas establecidas en su ejecución, las redes preensambladas se utilizarán en este sector barrial con la finalidad de disminuir el hurto de energía en el sector, en el proceso de investigación se identifican las partes del sistema de baja tensión, que hacen posible su funcionamiento. La metodología a utilizar permite la factibilidad del proyecto y afianza la investigación, con la toma de mediciones que se realizaron en diferentes días y horas por un lapso de tres meses, verificando la calidad de energía eléctrica que reciben los usuarios del sector, las mediciones confirman el análisis de los investigadores, determinando que la carga es muy alta y la potencia del transformador de 37.5 kVA, que se encuentra instalado en el sector es deficiente, el sistema con el pasar del tiempo se corroe, debido a las condiciones de humedad, sales y minerales propios del suelo, la temperatura, hacen que su funcionamiento sufra alteraciones que llevan a la desconexión, cabe indicar que no reciben el mantenimiento adecuado, al sufrir un percance se procede al solucionar el problema de manera momentánea. Se analiza el mal estado que se encuentran las estructuras del sistema, concluyendo que es necesaria la repotenciación del sistema de manera urgente. El proyecto es viable ante la necesidad que posee el sector barrial en solucionar las desconexiones del sistema y es factible ante las pérdidas económicas que refleja la comercializadora.

Palabras Claves: *Redes, baja tensión, hurto, energía, potencia, transformador, kVA, desconexiones, sistema*

ABSTRACT

In the Virgin of Carmen neighborhood, this investigative work is developed, with the purpose of describing the process of repowering low voltage networks, applying the standards established in its execution, the pre-assembled networks will be used in this neighborhood sector with the purpose of To reduce energy theft in the sector, in the research process the parts of the low voltage system are identified that make its operation possible. The methodology to be used allows the feasibility of the project and strengthens the research, with the taking of measurements that were carried out on different days and times for a period of three months, verifying the quality of electrical energy received by users in the sector, the measurements confirm the analysis of the researchers, determining that the load is very high and the power of the 37.5 kVA transformer, which is installed in the sector is deficient, the system corrodes over time, due to the conditions of humidity, salts and minerals from the soil, the temperature, cause its operation to suffer alterations that lead to disconnection, it should be noted that they do not receive adequate maintenance, when a mishap occurs, the problem is solved momentarily. The poor state of the system structures is analyzed, concluding that urgent repowering of the system is necessary. The project is viable given the need that the neighborhood sector has to solve the disconnections of the system and is feasible given the economic losses reflected by the marketing company.

Keywords: *Networks, low voltage, theft, energy, power, transformer, kVA, disconnections, system*

1. Capítulo

1.1. Introducción

La energía eléctrica, es considerado uno de los sectores estratégicos de desarrollo sostenible de un país, en el desarrollo tiene influencia en el desarrollo socio económico, tecnológico, producción industrial y comercial de la sociedad, es indispensable en el desarrollo de las industrias, en los hogares de diferente estrato social, necesitan de energía eléctrica, para el funcionamiento de diferentes electrodomésticos, incluso para el funcionamiento de vehículos.

La implementación de subestaciones, son las generadoras de energía en el Ecuador, y la provincia de Santa Elena, se ejecutó en el año mil novecientos noventa y cinco, en el Cantón La Libertad, se edifica la subestación San Vicente, que cubre las necesidades de los usuarios del sector industrial, se constituye de cuatro alimentadores Mar Bravo, Suburbio, Virgen del Carmen y Anconcito, ubicado en los cantones Salinas y La Libertad.

El presente proyecto se ejecuta en el barrio Virgen del Carmen, en este lugar se presentan diferentes problemas de desconexión, que afectan a los usuarios, creando inconvenientes a la comercializadora de energía, situación que persiste desde hace algunos años, se realizan maniobras emergentes para rehabilitar el suministro eléctrico en el sector, al pasar de los días se presenta el mismo problema en otro sector del Barrio Virgen del Carmen.

La demografía en el sector acrecentó notablemente, debido a la falta de control de la municipalidad, se realizan nuevas creaciones en el sector, y se construyen nuevas viviendas, que necesitan del servicio eléctrico, al no estar legalizados, no pueden acceder al servicio de manera formal, los usuarios, en su gran mayoría poseen instalaciones irregulares, hurtando energía, con conexiones de pésima calidad.

Instalaciones que se realizan sin medidas de seguridad, ocasionando accidentes por cortocircuito, al realizar maniobras anti técnicas, provocando la activación de las protecciones del sistema, desconectándolo inmediatamente.

Se busca reducir las pérdidas de energía, pérdidas económicas a la comercializadora de energía, mediante la repotenciación de redes en baja tensión, con el cambio de líneas abiertas a redes preensambladas, alcanzando el óptimo suministro de energía sin desconexiones inesperadas a los usuarios del Barrio Virgen del Carmen.

1.2. Planteamiento del Problema.

El barrio Virgen del Carmen, soporta aproximadamente seis cortes a la semana del suministro eléctrico, en diferentes sectores del sector, perjudicando a los usuarios, con pérdidas técnicas de energía, induciendo a pérdidas económicas a la comercializadora de energía, se corrobora en el anexo # 17 Reporte de desconexiones sector Virgen del Carmen.

Existe un alto índice de usuarios que cometen actos fraudulentos manipulando los conductores de aluminio desnudo calibre # 2, evadiendo los sistemas de medición y facturación, se identifican el hurto en el anexo # 11 Conexiones clandestinas.

1.3. Justificación del problema

El presente proyecto busca repotenciar el sistema de distribución en baja tensión, que actualmente genera inconvenientes y molestias a los usuarios, se ha identificado como problema principal, el hurto de energía en el barrio Virgen del Carmen, que causa desconexión del sistema y molestias a usuarios regulados.

El Barrio Virgen del Carmen, con la instalación del conductor aislado 3X 1/0, minimizará el problema, está ubicado en zona sur del Cantón La Libertad, consta de 12 manzanas, área netamente urbana, con viviendas tipo residencial y un pequeño sector rural, el problema de desconexiones se encuentra en todo el sector barrial, actualmente la red principal consta de dos fases y un neutro, el conductor es aluminio desnudo calibre # 2, el sistema es vulnerable, situación que aprovechan los habitantes que evaden el pago de energía eléctrica.

1.3.1. Formulación del problema de investigación.

¿Cuál es el impacto al cambiar las redes abiertas de distribución en baja tensión por conductor preensamblado, en los habitantes del barrio Virgen del Carmen?

1.3.2. Sistematización del problema.

¿Cómo ayudará la implementación del conductor preensamblado en el hurto de energía?

¿Al instalar el conductor preensamblado se terminarán las desconexiones imprevistas?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general.

Analizar el estudio técnico de repotenciación en baja tensión, con el cambio a redes abiertas a red preensamblado en el barrio Virgen del Carmen, provincia de Santa Elena.

1.4.2. Objetivos específicos.

- Fundamentar teóricamente la repotenciación de redes de distribución en baja tensión en el barrio Virgen del Carmen, Cantón La Libertad.
- Establecer causas de desconexiones en el sistema de redes de distribución en baja tensión en el barrio Virgen del Carmen, Cantón La Libertad.
- Diseñar el sistema de distribución en baja tensión con redes preensambladas, en prevención al hurto energético en el barrio Virgen del Carmen.

1.5. Hipótesis

Mejorará el sistema de distribución de baja tensión, con el cambio de redes a preensamblado en el barrio Virgen del Carmen, Cantón La Libertad.

1.6. Variables

1.6.1. Variable dependiente.

Habitantes del barrio Virgen del Carmen, evaden el pago de energía eléctrica, desconectan las protecciones a causa de los cortocircuitos.

1.6.2. Variable independiente.

Redes con conductor preensamblado, mejor calidad del servicio, con suministro eléctrico continuo.

Tabla 1

Operalización de las variables

Variab	Definición	Dimensión	Indicadores
Variable dependiente	Habitantes del barrio Virgen del Carmen, evaden el pago de energía eléctrica	Desconexión del sistema eléctrico	Mala calidad de servicio al suministrar energía
Variable independiente	Repotenciación de redes con conductor preensamblado	Suministro eléctrico continuo.	Mejor calidad del servicio

Nota: La tabla permite visualizar la operalización de las variables del trabajo de titulación. Elaborado por los autores,2024.

2. Capítulo

Marco Teórico

2.1. Redes de distribución en baja tensión, de líneas abiertas a redes preensambladas en la prevención del hurto energético

A través del tiempo la electricidad y el magnetismo se estudiaron de manera independiente en “el año 1865 que estos dos fenómenos se unieron en la formulación de las ecuaciones de Maxwell, las cuales describían por completo los fenómenos electromagnéticos, considerándolos como el origen de la electricidad” Fundación Empresa Nacional de Electricidad S.A. [ENDESA], 2024

Sin embargo, la generación de electricidad, en forma masiva comenzó, a finales del siglo XIX, con la iluminación eléctrica de las calles y las casas, desde esa fecha a la actualidad, la electricidad es fundamental en desarrollo de las industrias, hasta la actualidad.

Las redes eléctricas se describe como parte de una red interconectada que tiene como propósito fundamental, el suministro de electricidad desde la comercializadora a través de conductores a los usuario, se conforma en tres dispositivos principales, plantas generadoras de energía, líneas de transmisión de electricidad a los alimentadores y desde este lugar a los transformadores, que realizan la actividad de reducir el voltaje a las redes de distribución, entregando la energía al consumidor final.

En el Ecuador existen instaladas redes de distribución en baja tensión, con conductor desnudo que permiten al usuario, instalar cables con la finalidad de hurtar energía, arriesgando sus vidas y causando un perjuicio a la comercializadora, con pérdidas técnicas.

2.2. Situación actual de ubicación del alimentador carolina en el barrio Virgen del Carmen de la provincia de Santa Elena – Ecuador

- Alimentador- Carolina
- Total, de Clientes:81 usuarios
- Total, de Luminarias: 15 luminarias de 150w
- Red abierta
- Transformador existente #1: 37.5kva

Gráfico 1.

Ubicación del barrio Virgen del Carmen de la provincia de Santa Elena-Ecuador.



Nota: Ubicación del barrio Virgen del Carmen. Foto tomada por el autor, 2024.

2.3. Redes de distribución en baja tensión, de líneas abiertas a redes preensambladas en el barrio Virgen del Carmen de la provincia de Santa Elena – Ecuador

La provincia de Santa Elena, no es la excepción y este problema radica en Cantón La Libertad en el Barrio Virgen del Carmen, lugar donde predomina el hurto de energía eléctrica, se requiere del análisis del sistema de baja tensión, con la información obtenida de manera secuencial que se realiza en cinco meses de investigación, que busca optimar el sistema redes de distribución en baja tensión, los investigadores proponen un proyecto viable en su ejecución con la restructuración del sistema con el cambio de conductor desnudo a redes preensambladas en prevención al hurto energético del barrio Virgen del Carmen.

2.4. Causas de baja tensión, de líneas abiertas a redes preensambladas en el barrio Virgen del Carmen de la provincia de Santa Elena – Ecuador

- El conductor de aluminio # 2 desnudo, se encuentra vetusto, al existir la mínima intervención se rompe.
- El transformador monofásico Convencional 37.5 kVA, se encuentra sobrecargado, ha superado la expectativa en su diseño.
- En el barrio Virgen del Carmen, existen poste de 9 y 11 metros.

- Conexiones clandestinas en cada línea alrededor de sesenta acometidas.
- En el sector existen 12 postes con su base en mal estado.
- Postes mal ubicados no respetan la línea de fábrica.

2.5. Conceptos básicos

2.5.1. Sistema de distribución.

La red de distribución es parte fundamental del sistema de potencia, que se genera para los usuarios y que necesitan el suministro de energía, en determinadas áreas. El sistema de distribución se puede utilizar en sistema aéreo, como subterráneo, consta de los siguientes elementos:

- Subestación principal de potencia
- Sistema de subdistribución
- Subestación de distribución
- Alimentadores primarios
- Transformadores de distribución
- Secundarios
- Acometidas o servicios.

2.5.2. La red eléctrica.

La red eléctrica de baja tensión, debe cumplir con un modelo de referencia, para que pueda cumplir con su acción de suministrar energía a los usuarios, “se han expandido rápidamente en todo el planeta debido al crecimiento de la demanda” (Serrano, 2020)

2.5.3. Demanda eléctrica.

Se encuentra influenciada por diversas razones entre ellas tenemos la hora, comportamientos sociales, el clima, horarios laborales, sin embargo, se identifican patrones que inciden en la demanda de electricidad, como el punto de instalación de la red eléctrica que permite identificarla.

2.5.4. La caracterización de la demanda.

Caracterizar la demanda ofrece diversas ventajas, hace posible “realizar buenas predicciones, se pueden identificar errores en la medición,

detectar anomalías, hurtos o encontrar oportunidades de mejora en la eficiencia energética” (Serrano, 2020)

2.5.5. Transformador.

Gráfico 2.

Transformador 37.5 kVA



Nota: La figura permite visualizar un transformador monofásico de 37.5 kVA, con voltaje de entrada 34.500 V, 19.980V; Voltajes de salida 240-120V, con Frecuencia 60 Hz. Foto tomada por el autor, 2024.

Son elementos eléctricos para la distribución, aumentan o disminuyen la tensión de una corriente alterna, pero teóricamente no cambian su potencia, posee núcleo, bobina, aislante, “en transformadores de alta tensión, suele utilizarse una capa de papel impregnada en aceite mineral” (Ferrovia, 2024). Todo transformador se ubicará en el centro de carga, del sector a intervenir.

2.5.6. Puesta a tierra en redes de distribución.

Gráfico 3.

Varilla de cobre con su respectivo conector sistema puesta a tierra



Nota: La figura permite visualizar la puesta a tierra que protege al transformador de descargas eléctricas no deseadas. Foto tomada por el autor, 2024.

Conductor de cobre # 6, que se instala desde el transformador hacia una varilla de cobre con dimensiones de 5/8 x 170 cm. Que se instala al pie del poste, en red secundaria preensamblada.

2.5.7. Bajantes.

Gráfico 4.

Transformador, con bajantes en mal estado.



Nota: La figura permite visualizar un transformador, con bajadas en mal estado que causa variación de voltaje en el sector. Foto tomada por el autor, 2024.

Se instalan desde el transformador al preensamblado, conductor de cobre # 2/0, esta especificación del conductor puede cambiar de acuerdo a las dimensiones del transformador.

2.5.8. El conductor.

En los sistemas en baja y media tensión se determina en función de la carga y la caída de tensión permisible de acuerdo a la carga del sector, existen conductores de aluminio, cobre y otros, de acuerdo a la norma establecidos.

2.5.9. Preensamblado tríplex o secundario.

Gráfico 5.

Conductor preensamblado



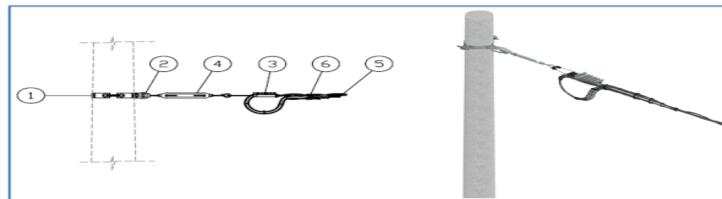
Nota: La figura permite visualizar las partes del conductor preensamblado. Foto tomada por el autor, 2024.

Posee una elevada resistencia a la intemperie, resistente a la humedad y a la luz, con protección extrema contra rayos ultravioletas, adecuado para trabajar a una temperatura máxima de operación de 90°C en condiciones normales. Sus características, 2 x 95 + 1 x 50 mm² (Similar a: 2 x 3/0 + 1 x 1/0 AWG), “Cable conductor de aluminio con aleación 6201-T81 en el neutro y fases de aluminio 1350-H19 todos recubiertos con Polietileno Reticulado (XLPE) 90°C” (INCACABLE, 2024)

2.5.10. Estructura 1PR3.

Gráfico 6.

Estructura 1PR3



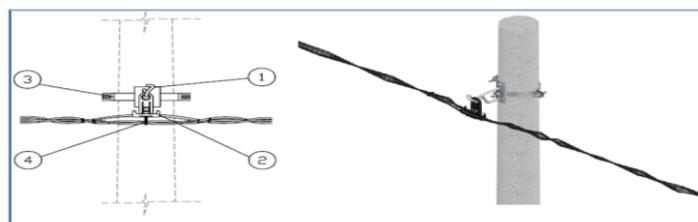
Nota: La figura permite visualizar la estructura 1PR3, permite la retención del conductor preensamblado, su función en el sistema Tomado de (Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad [CNEL EP], 2024, pág. 18)

Se constituye en estructura de “abrazadera de acero galvanizado, pletina, simple (3 pernos), 38 x 4 x 160 - 190 mm (1 1/2 x 11/4 x 6 1/2 - 7 1/2)” (Cnel Ep, 2024, pág. 18)

2.5.11. Estructura 1PP3.

Gráfico 7.

Estructura 1PP3



Nota: la figura permite visualizar la estructura 1PP3, permite la suspensión del conductor preensamblado, en la función en el sistema (Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad [CNEL EP], 2024, pág. 18)

Se constituye en estructura de “abrazadera de acero galvanizado, pletina, simple (3 pernos), 38 x 4 x 160 - 190 mm (1 1/2 x 11/4 x 6 1/2 - 7 1/2)” (Cnel Ep, 2024)

2.5.12. Acometidas o servicios.

Gráfico 8.

Acometidas o servicios eléctrico a una vivienda



Nota: En la figura se expone un conductor aluminio 3 x 6, que suministra energía al medidor de una vivienda. Foto tomada por el autor, 2024.

Es conductor de aluminio de características 3 x 6 + 6, con un calculo estimado de 20 m. por usuario, dependiendo de la necesidad del usuario.

2.6. Medidores convencionales

Gráfico 9.

Medidor monofásico



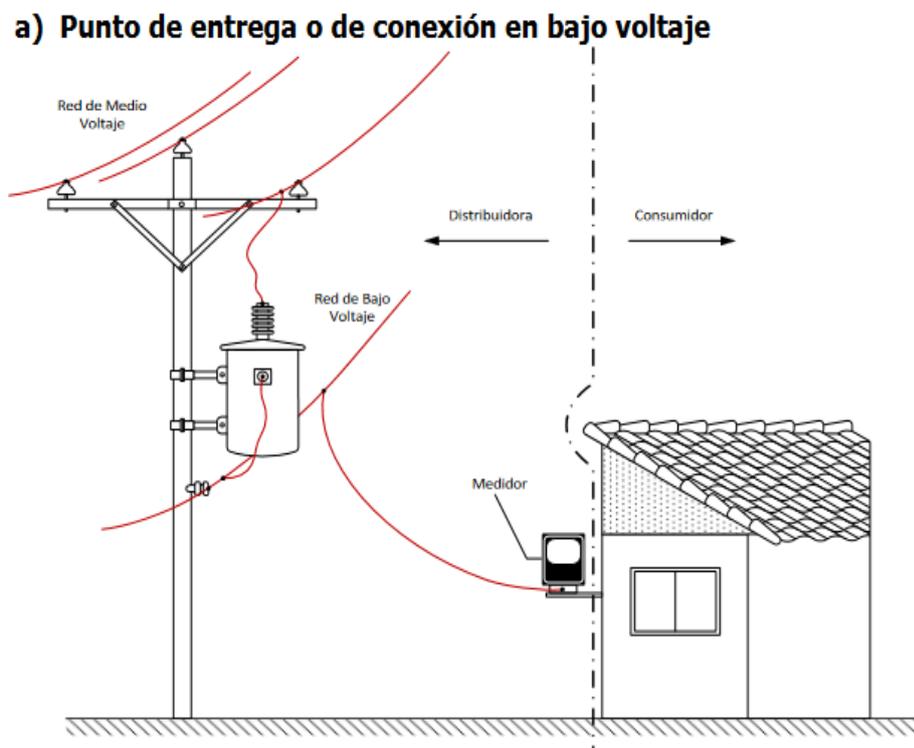
Nota: La figura permite visualizar el consumo de energía de un usuario. Foto tomada por el autor, 2024.

Poseen la capacidad de calcular y computar el flujo de suministro eléctrico de manera bidireccional del consumo de energía que genera el usuario, “los medidores electromecánicos se utilizaron para contabilizar la demanda de energía de los usuarios, los medidores electrónicos son capaces no sólo de medir energía sino también otros parámetros eléctricos” (Serrano Guerrero, 2020, págs. 55-56)

2.7. Condiciones técnicas del servicio eléctrico en el Ecuador

Gráfico 10.

Esquema de punto de entrega para consumidores conectados a red distribución y transmisión eléctrica.



Nota: Nos muestra el voltaje que debe alcanzar el conductor en Ecuador. Tomado de Resolución No. ARCONEL-006/2020, (19 de junio 2019). <https://www.cna-ecuador.com/wp-content/uploads/2020/06/Reg-Sust-Reg-ARCONEL001-20-Directorio-res-006-20-firm.pdf>

En el Ecuador, as condiciones técnicas en el suministro del servicio eléctrico, que deben cumplir las comercializadoras de energía, se encuentran establecidas: “Se divide en calidad de producto, calidad del servicio técnico y calidad del servicio comercial” (ARCONEL, Agencia de regulación y control de electricidad , 2018, pág. 6), en el barrio Virgen del Carmen no se cumplen,

debido a las continuas desconexiones causadas por el hurto de energía eléctrica que existe en el sector.

2.7.1. El voltaje.

En todos los países existe un voltaje de energía permitido y en el Ecuador no es la excepción, así se establece en la Resolución Nro. ARCONEL 018/18; Cabe indicar que el nivel de voltaje, cambia cuando desciende de su valor normal en el momento que se presentan armónicos en el sistema de distribución.

Tabla: 2

Voltaje en el Ecuador

Bajo voltaje	Medio Voltaje	Alto Voltaje
Menor o igual a 0,6 kV	Mayor a 0,6 y menor igual a 40 kV	Mayor a 40 kV

Nota: Nos muestra el voltaje que debe alcanzar el conductor en Ecuador. Tomado de Resolución Nro. ARCONEL 018/18 Resolución Nro. ARCONEL 001/18 (20 de octubre del 2018).

2.8. Armónicos

Son las “ondas sinusoidales de frecuencia igual a un múltiplo entero de la frecuencia fundamental de 60 Hz, originadas principalmente por las características no lineales de los equipos o cargas de un sistema eléctrico”. (ARCERNNR Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables, 2023, pág. 5)

2.9. Barras de salida

Corresponde a las barras de “alto voltaje o medio voltaje, situadas en el lado secundario del transformador o transformadores, en las subestaciones de distribución”. (ARCERNNR Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables, 2023, pág. 5)

2.10. Sistema monofásico

Posee la característica de un sistema de producción, que se realiza en la generación eléctrica, la distribución se realiza en la subestación y el alimentador es el encargado de remitir y suministrar el consumo de energía eléctrica a los usuarios, formado por una única corriente alterna o fase, el voltaje varía de la misma forma.

2.11. Consumidor regulado comercial

Persona natural o jurídica, pública o privada, que utiliza la energía eléctrica para fines de negocio, actividades profesionales o cualquier otra actividad con fines de lucro. (Agencia de regulación y control de energía y recursos naturales ARCERNNR, 2022, pág. 5)

2.12. Marco Legal

Permite compilar normas legales, reglamentos, resoluciones, que definen las bases jurídicas que brindan la base legal a la presente investigación y que se exhibe en este capítulo.

2.12.1. Constitución de la República del Ecuador 2008.

La constitución, en cada país, establece el organigrama, de todas las leyes conexas, con la finalidad de garantizar el derecho de los habitantes, “en una sociedad que respeta, en todas sus dimensiones, la dignidad de las personas y las colectividades” (Constitución de la república del Ecuador, 2008, pág. 8) en este caso del Barrio Virgen del Carmen, a continuación, presentamos el análisis de los siguientes artículos:

El Artículo 314.- “Establece que el Estado será responsable de la provisión, entre otros, del servicio público energía eléctrica” (Constitución de la república del Ecuador, 2008, pág. 8), ratifica en este texto que el gobierno es el llamado a abastecer del servicio de energía eléctrica a todos los habitantes del Ecuador.

2.12.2. Ley Orgánica de Servicio Público de Energía Eléctrica.

La presente ley señala “que, es deber del Estado la provisión del servicio público de energía eléctrica que sirva como herramienta de fomento

del desarrollo de las industrias del país” (Ley organica del servicio publico de energia electrica, 2015).

En la presente ley se establece lo siguiente:

Art. 2.- Objetivos específicos de la ley. - Son objetivos específicos de la presente ley:

2. Proveer a los consumidores o usuarios finales un servicio público de energía eléctrica de alta calidad, confiabilidad y seguridad;
3. Proteger los derechos de los consumidores o usuarios finales del servicio público de energía eléctrica; (Asamblea del Ecuador, 2015)

2.12.3. Reglamento general de la ley orgánica del servicio público de energía eléctrica.

Art. 1.- Objetivo. - Establecer las disposiciones necesarias para la aplicación de la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica -LOSPEE-, cumpliendo los principios constitucionales de accesibilidad, continuidad, calidad, eficiencia, y participación; garantizando la transparencia en todas sus etapas y procesos. (Decreto Ejecutivo 856, Reglamento a ley orgánica del servicio público de energía eléctrica Art. 1, 2019)

2.12.4. Resolución Nro. ARCERNNR -003/2023.

“Establecer los indicadores, índices y límites de calidad del servicio de distribución y comercialización de energía eléctrica; y, definir los procedimientos de medición, registro y evaluación a ser cumplidos por las empresas eléctricas de distribución y consumidores”. (ARCERNNR, 2023, pág. 1)

2.12.5. Resolución Nro. ARCERNNR – 025/2022.

Corresponde al uso doméstico de residencia de la unidad familiar, independientemente del tamaño de la carga conectada, señalando que es parte de la operatividad que ofrece la comercializadora a sus usuarios, con el personal técnico, que verifica el posible consumo del usuario, la carga de energía a instalar y los equipos necesarios a instalar para suministrar energía, identificándolos y clasificándolos, además “se incluye a los consumidores de bajos consumos y de escasos recursos económicos, que tienen integrada a

su residencia una pequeña actividad comercial” (Resolución Nro. ARCERNNR – 025/2022 Agencia de regulación y control de energía y recursos naturales ARCERNNR, 30 de noviembre 2022)

2.13. Lista de materiales existente en el barrio Virgen del Carmen.

Tabla 3.

Estructuras y postes del sector Virgen del Carmen - La Libertad

ITEM	MATERIALES	CANTIDAD
1	Poste de hormigón armado, circular,	15
2	Transformador monofásico auto protegido, 37.5 kva	1
3	Cable conductor Aluminio # 2.	880 m.
4	Seccionador porta fusible, unipolar, abierto,125 kv, 12 kv, 200 a	1
5	Aislador espiga (pin), 25 kv, ANSI 56-1	1
6	Aislador de suspensión, porcelana, 25 kv,	1
7	Tres vías - vertical – pasante (3EP)	10
8	Tres vías - vertical - retención o terminal (3ER)	5
9	Grapa de aleación de al, terminal apernado, tipo pistola, dos pernos, rango 6 a 2/0 awg	2
10	Tuerca de ojo ovalado de acero galvanizado, perno de 16 mm (5/8")	2
11	Tira fusible cabeza removible, 12A	1

Nota: La tabla de materiales del sector Virgen del Carmen - La Libertad.
Elaborado por los autores,2024.

2.14. Técnicas para reestructurar el sistema eléctrico en el barrio Virgen del Carmen

- En el sistema eléctrico a intervenir se sugiere las siguientes técnicas:
- Tipo de usuario residencial
- Definición de estructuras, ubicación con puntos GPS de postes y transformador.
- Establecer usuarios del sector.
- Verificar la capacidad del transformador distribución en el sector.

3. Capítulo

3.1. Metodología

En el presente capítulo exponemos el proceso investigativo que llevamos a cabo en la ejecución del presente proyecto, apoyados en la metodología investigativa, que se analizaran y vincularan a la investigación, aportando al presente proyecto investigativo.

La investigación se sustenta con el estudio técnico, del fenómeno en estudio, se utilizan los siguientes métodos de estudio, que afianzan este proyecto, se exponen a continuación:

3.2. Método cualitativo

El Método cualitativo nos permite describir el universo de la investigación, con la descripción no estructurada de la hipótesis que se desea comprobar. El presente método nos permitió describir el estudio del fenómeno, en su esencia, con “estudios descriptivos no estructurados que describen a una única unidad muestra”. (Losada, Carmen, & Marmo, 2022)

3.2.1. Investigación Exploratoria.

Aplicamos este tipo de investigación, que nos permitió estudiar e indagar el fenómeno en estudio, con una visión amplia del problema que padecen los habitantes barrio Virgen del Carmen del Cantón La Libertad.

3.2.2. Investigación Descriptiva.

Permite describir el contexto del problema a analizar, través de la observación, la opinión de las personas del área de estudio, que se encuentran instalados al sistema de redes de distribución en baja tensión en el barrio Virgen del Carmen, especificando, las causas, a quienes afecta, buscando las determinando soluciones técnicas.

3.3. Método cuantitativo

Con el método cuantitativo, utilizamos las siguientes técnicas de investigación, con la finalidad de establecer patrones de comportamiento del problema en estudio y probar la hipótesis planteada. Este método, nos permite medir el fenómeno en estudio, brinda la oportunidad de probar una hipótesis, se realizó el análisis causa y efecto, con la recolección de datos para probar

una hipótesis. “Con el fin de establecer patrones de comportamiento y probar teorías” Losada, Carmen, Marmol et al., 2022

3.3.1. Medición.

La información que se obtiene con este método, nos brinda la capacidad de obtener información veraz respecto al fenómeno en estudio y brinda claridad al propósito de la investigación, aportando datos de vital importancia, que permite comparar la información actual con la deseada.

Este método, permitió a los investigadores, determinar la sobrecarga que existe en un transformador de 37.5 kVA. Conectados en el barrio Virgen del Carmen, Cantón La Libertad, las mediciones directas se realizan en las redes de distribución en baja tensión, en líneas abiertas, en diferentes horas, con la herramienta Vatímetro.

Estas mediciones se realizan en espacio, tiempo, secuencia y valores establecidos, relacionando directamente “validez y confiabilidad que componen dicho instrumento de medición” Ruíz, Gonzalez, Vargas et al., 2024.

Permitió a los investigadores a acceder a información importante del sistema de distribución del Barrio Virgen del Carmen, al “recolectar apropiadamente datos cuantitativos: confiabilidad, validez y objetividad, se explica el proceso para elaborar un instrumento de medición y las principales alternativas para recolectar datos” (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2016, pág. 196).

3.3.2. Observación

Al escoger este método como indispensable en nuestra investigación, nos permitió el análisis comparativo, con el sistema que se encuentra instalado y el que se desea instalar, así se ratifica con el “registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables” Hernández, Fernández, Baptista et al., 2016. En el barrio Virgen del Carmen, se observa diferentes situaciones en el conductor instalado existen gran cantidad de nodos, un solo transformador, gran cantidad de personas instaladas de manera clandestina, conductor pasando sobre los patios y techos de

viviendas, la viabilidad del proyecto ante la necesidad de solucionar estos problemas.

3.3.3. Las encuestas

Son consideradas investigaciones no experimentales transversales o transicionales, descriptivas o correlacionales - causales, ya que a veces tienen los propósitos de unos u otros diseños y a veces de ambos utilizan cuestionarios que se aplican en diferentes contextos Hernández, Fernández, Baptista et al., 2016; se realizó encuestas en el barrio Virgen del Carmen, para determinar el nivel de satisfacción del servicio que presta actualmente la comercializadora, señalando que el 80% de las personas encuestadas están descontentas con el servicio, indican incluso que existen electrodomésticos dañados a causa de los corto circuitos.

Técnicas de la investigación.

La técnica de investigación es parte fundamental en el proceso investigativo, con instrumentos técnicos, en el manejo en la recolección de la información, para llegar a obtener datos concretos viables en la investigación. Las técnicas son el conjunto de herramientas, procedimientos e instrumentos, que utilizamos en el proceso investigativo para obtener información y lo primordial conocimiento

3.3.4. Trabajo de campo

Permite observar al fenómeno de estudio en su entorno e interacción real, aportando perspectivas y percepción propia a los investigadores, permitiendo “la inmersión inicial y profunda en el ambiente, estancia en el campo, recolección de los datos, análisis de los datos y generación de teoría” Hernández, Fernández, Baptista et al., 2016.

3.4. Levantamiento de información y diagnóstico de la situación actual del barrio Virgen del Carmen

Los investigadores, realizan el levantamiento de información, con trabajo de campo, información que se obtiene en el lugar, realizando un diagnóstico de la situación real, actual y veraz de las condiciones del sistema monofásico que se encuentra operativo en el sector a intervenir.

El barrio Virgen del Carmen, está ubicado en el cantón La Libertad, provincia Santa Elena, es área residencial, consta de viviendas mixta y de concreto, con una población total de mil quinientas personas aproximadamente, en el sector se visualiza un parque y una escuela, el suministro eléctrico se realiza a través de redes eléctricas con conductor desnudo, desde la subestación Carolina y alimentador Carolina.

3.4.1. Diagnóstico de situación actual del barrio Virgen del Carmen de la provincia de Santa Elena-Ecuador.

El circuito actualmente instalado y que distribuye electricidad en el barrio Virgen del Carmen, por parte de la comercializadora consta de los siguientes elementos:

- 1.- 3 redes de conductor Aluminio # 2, AAC.2 AWG, 7 hilos. Aproximadamente 880 m.
- 2.- Consta de 2 seccionadores, ubicados uno en el arranque principal, que alimenta la línea monofásica, y otro seccionador que alimenta al transformador de 37.5 del sector.
- 3.- 1 Transformador monofásico Convencional 37.5 kVA
- 4.- 1 Instalación de puesta a tierra
- 5.- 110 Acometidas y medidores instalados a cada usuario
- 6.- 12 postes de 10 m, que se encuentran en mal estado y presentan fisuras y deben ser cambiados.
- 7.- 60 Conexiones directas
- 8.- Líneas del sistema eléctrico, que atraviesan los predios de los usuarios
- 9.- Árboles sobre las líneas del sistema eléctrico.
- 10.- Postes dentro de los predios de los usuarios
- 11.- Postes instalados sin respetar la línea de fábrica.
- 12.- Todo el conductor se presenta en mal estado, ha cumplido su vida útil.

3.4.2. Condición del circuito instalado.

Los investigadores concluyen que el circuito se encuentra en mal estado, situación que causa su desconexión varias veces a la semana, en diferentes lugares:

- El transformador monofásico Convencional 37.5 kVA, se encuentra sobrecargado, ha superado la expectativa en su diseño.
- El conductor de aluminio # 2 desnudo, se encuentra vetusto, al existir la mínima intervención se rompe, esta situación se complica ante la manipulación de usuarios que se conectan de manera irregular.
- En el barrio Virgen del Carmen, existen poste de 9 y 11 metros, hace varios meses se realizó cambios en el área y no fueron retirados.
- Al sistema se encuentra instaladas conexiones clandestinas en cada línea se alrededor de sesenta acometidas cable # 12.
- A pesar de no ser un problema técnico, es indispensable exponer que en el sector existe un alto grado de personas consumidoras de sustancias ilegales, que redundan en violencia y agresión contra el personal técnico al retirar las conexiones clandestinas.
- Se contabilizan 12 postes con su base en mal estado.
- Se verifica 10 postes instalados sin respetar la servidumbre, que establece la norma a una distancia de 20 cm.
- Las líneas de baja tensión, en tres lugares diferentes, pasan sobre varias viviendas del sector
- Tres postes ubicados en medio de la vivienda, los técnicos no pueden realizar maniobras de trabajo, el personal técnico no puede parar la escalera.

4. Capítulo

4.1. Propuesta

4.2. Ubicación

El sector a intervenir se encuentra ubicada en las Avenida 36 y calle 14, así se determina con Geo portal, un total de doce manzanas, que permiten a los investigadores realizar el proyecto:

Subestación: Carolina

Alimentador: Carolina

Número de Clientes: 81 usuarios

Transformador: 1 de 37.5 kV

Total, de Luminarias: 15 luminarias de 150 w

Red: Abierta

4.3. Proyecto de repotenciación en baja tensión del sistema de distribución eléctrico En El Barrio Virgen Del Carmen

El problema que presenta este sector barrial del cantón la Libertad, es el hurto de energía eléctrica, afectando de manera negativa la calidad y continuidad del suministro eléctrico, esta situación es posible por las condiciones del conductor desnudo, que se encuentra actualmente instalado, haciendo vulnerable el sistema, es fundamental analizar y proponer soluciones reales, con la finalidad de repotenciar las redes de distribución en baja tensión de este sector barrial, con el cambio de conductor desnudo, con conductor de redes preensambladas, así disminuirá el problema de desconexión del sistema y el hurto de energía eléctrica, mejorando la eficiencia en la distribución de energía eléctrica en el barrio, por parte de la comercializadora. Se propone repotenciar el sistema de distribución eléctrica, en el barrio Virgen del Carmen, con el cambio de conductor # 2, por conductor preensamblado, con la minimizar las desconexiones del sistema, se propone ampliar el circuito implementando 8 postes, 2 transformadores, 4

seccionadores, que permiten la versatilidad del sistema, brindando un óptimo servicio a la comunidad.

4.4. Objetivos de la propuesta

4.4.1. Objetivo General

Realizar estudios y análisis del nuevo sistema de redes preensambladas en la prevención del hurto energético del barrio Virgen del Carmen de la provincia de Santa Elena-Ecuador

4.4.2. Objetivos Específicos

- Planificar las especificaciones técnicas, de redes preensambladas en prevención al hurto energético del barrio Virgen del Carmen.
- Determinar la construcción del nuevo sistema en redes preensambladas en prevención al hurto energético en el barrio Virgen del Carmen.
- Realizar la estimación de costo del nuevo sistema en redes preensambladas en prevención al hurto energético en el barrio Virgen del Carmen.

4.5. Justificación

La acción de hurto, que ejercen los habitantes del barrio Virgen del Carmen, causan desconexiones continuamente del sistema, se provoca el cortocircuito se activan las protecciones del sistema, interrumpiendo el suministro de energía, que, al exceder la corriente nominal, se activa el fusible, con el exceso de carga se funde en segundos, además la demografía del sector se ha expandido a tal magnitud que el transformador que se encuentra instalado en el sector no abastece la carga instalada actualmente, situación que hace apremiante intervenir y repotenciar el sistema de distribución en baja tensión, en este lugar.

4.6. Trabajos que se realizaran en el sistema eléctrico a intervenir en el proyecto.

Con el proyecto se desea disminuir el hurto de energía, que si conocemos es sancionado, pero muy difícil de probar, que afecta con pérdidas técnicas a la comercializadora y al usuario final.

- Se realizarán cambio de poste solo lo estrictamente necesarios.
- Se moverá poste para ser colocado en la acera.
- Se cambiará todo el conductor desnudo, por redes preensambladas de cableado, 600 v, xlp, 2 x 50 aac + 1 x 50 aaac mm² (similar a: 2 x 1/0 +1 x 1/0 awg).
- Se intervendrá modificando el circuito que atraviesan viviendas, trasladándolos a otra área.
- Se ampliará el circuito eléctrico
- Se instalarán 2 transformadores de 37 kVA, adicional al instalado
- Se instalarán 3 seccionadores, adicionales a los 2 instalados actualmente.

Gráfico 11.

Ubicación barrio Virgen del Carmen



Nota: La figura nos muestra la ubicación del Barrio Virgen del Carmen, lugar donde se ejecutará el proyecto. Fuente: Google. (s.f.).2024

4.7. Descripción del proceso de intervención del sistema eléctrico del barrio Virgen del Carmen

Al realizar la intervención se realizará en un tiempo estimado de 30 días, con tres grupos de trabajo, de cuatro personas, se realizará por manzanas, se desconecta el sector y se procede a la conexión del nuevo conductor preensamblado.

Gráfico 12.

Maniobra 1



Nota: La figura permite visualizar dos postes, uno por retirar. Foto tomada por el autor, 2024.

4.7.1. Maniobra 1 Poste (01).

Se instala y se reubica acometida de 220v; en Poste (01) OID19140 ubicación GPS 508871-9752168

Se procede a retirar una estructura 3ER, poste existente de 11 metros, cabe indicar que meses anteriores se realizaron trabajos de cambio de poste instalando uno nuevo, sin retirar el poste en mal estado.

Tabla 4

Maniobra 1

Material a instalar		
Estructura	Conectores	Acometida
1PR3	3 2E	220v
Material a retirar		
Estructura	Poste	Acometida
3ER	11 m (mal estado)	220v (mal estado)

Nota: La tabla permite visualizar material a utilizar y material a retirar. Elaborado por los autores,2024.

Gráfico 13.

Maniobra 2



Nota: La figura permite visualizar el poste a intervenir. Foto tomada por el autor, 2024.

4.7.2. Maniobra 2 Poste (02).

Se instalan 2 estructura 1PP3, 6 conectores 2E; en el lugar se instalarán 2 acometidas de 220 voltios, 2 conectores 1E, necesarios para conectar una luminaria de 150W. Poste (02) 16021283 GPS 508877-9752211. Se retiran 2 estructura 3EP.

Tabla 5

Maniobra 2

Material a instalar		
Estructura	Conectores	Acometida
1PR3	6 2E; 2 1E	2 de 220v
Material a retirar		
Estructura	Acometida	
3EP	220v (mal estado)	

Nota: La tabla permite visualizar material a utilizar y material a retirar. Elaborado por los autores,2024.

Gráfico 14.

Poste en mal estado



Nota: La figura permite visualizar un poste en mal estado. Foto tomada por el autor, 2024.

4.7.3. Maniobra 3 Poste (03).

Se procede a intervenir e instalar poste de 9 metros, con la finalidad de realizar el cambio, por encontrarse su base en mal estado, en su lugar se instalará un poste de 11 metros, con una estructura 1PP3; 6 conectores 2E; 2 conectores 1E. Poste (03) 16021282 GPS 508880-975225. Se procede a retirar 1 poste

Tabla 6

Maniobra 3

Material a instalar			
Estructura	Conectores	Acometida	Poste
1PP3	6 2E; 2 1E	220v	11 m
Material a retirar			
Estructura	Poste	Acometida	
3ER	9 m (base en mal estado)	220v (mal estado)	

Nota: La tabla permite visualizar material a utilizar y material a retirar. Elaborado por los autores, 2024.

Gráfico 15.

Único transformador en el Barrio Virgen del Carmen



Nota: La figura permite visualizar un poste y el único transformador del circuito. Foto tomada por el autor, 2024.

4.7.4. Maniobra 4 Poste (04).

Se procede a realizar el cambio de bajadas para transformador de 37.5, las actuales son de cobre 1/0; se instalará una estructura 1PP3; con la finalidad de sostener la línea preensamblada de 7 metros de cobre 4/0; que recibirá 3 bajadas, 3 conectores 5E.

Se instala para las conexiones de bajadas 1 conector 2E y en la instalación de la línea neutro, al transformador, serán necesario la instalación de 12 metros de cobre #6 y una varilla puesta a tierra con su respectivo conector.

Para brindar el respectivo aterrizamiento del transformador de 37.5, además es necesario instalar 9 conectores 2E, que se instalaran a 3 acometidas de 220 voltios, 2 conectores 1E, que se conectara a la luminaria de 150W. Se procede a retirar una estructura 3EP y 3 metros de cobre 1/0.

Tabla 7

Maniobra 4

Material a instalar				
Estructura	Conectores	Acometida	Poste	Puesta a tierra
1PP3	3 5E; 12 2E	3 220v	11 m	Cobre #6 una varilla de cobre

Material a retirar			
Estructura	Conductor	Acometida	Bajadas
3EP	3 m #10	220v (mal estado)	3

Nota: La tabla permite visualizar material a utilizar y material a retirar. Elaborado por los autores,2024.

Gráfico 16.

Líneas pasan encima de viviendas



Nota: La figura permite visualizar acometidas encima de viviendas. Foto tomada por el autor, 2024.

4.7.5. Maniobra 5 Poste (05).

El motivo de esta intervención se realiza por cuanto las líneas de baja tensión pasaban en medio de varias viviendas del sector, como parte correctiva se reestructura el recorrido de las líneas de baja tensión, además es indispensable la instalación de 12 metros de cable tensor, una varilla de anclaje, un ancla de hormigón, con la finalidad de anclar el tensor. Se necesita instalar 6 conectores 2E, para instalar 2 acometidas, 2 conectores 1E, para instalar una luminaria de 150W. Poste 05 (16021277) GPS 508891-9752297

Se realiza el cambio de un poste de 9 metros, por un poste de hormigón de 10 x 400 kg metros, el cambio se realiza por encontrarse en mal estado en su base, se procede a instalar una estructura 1PR3. Se procede a retirar una estructura 3EP.

Tabla 8

Maniobra 5

Material a instalar					
Estructura	Conectores	Acometida	Tensor	Anclaje	Poste
1PP3	6 2E; 2 1E	2 220v	12 m	una varilla anclaje, ancla de hormigón	10 x 400 kg metros
Material a retirar					
Estructura	Poste	Acometida			
3EP	9 m	220v (mal estado)			

Nota: La tabla permite visualizar material a utilizar y material a retirar. Elaborado por los autores,2024.

Gráfico 17.

Maniobra 5



Nota: La figura permite visualizar un poste dentro del predio. Foto tomada por el autor, 2024.

4.7.6. Maniobra 6 Poste (06).

Se instala en interviene este poste de 9 metros, con la finalidad de reubicarlo 3 metros más adelante, el motivo se encuentra en medio de la vivienda, adicional al problema estético, los técnicos no tienen el acceso, ni la facilidad al realizar las maniobras de trabajo, (poder parar la escalera para el respectivo mantenimiento al usuario), se instalará una estructura 1PR3, terminal 12 metros de cable tensor, una varilla de anclaje, un ancla de hormigón, para anclar el tensor, se instalaran 18 conectores 2E, para la instalación de 6 acometidas de 220 voltios, se instalaran 4 conectores 1E, para instalar una luminaria de 150W. Poste 06 (16021278) GPS 508893-9752321. Se procede a retirar 2 estructura 3EP.

Tabla 9

Maniobra 6

Material a instalar					
Estructura	Conectores	Acometida	Tensor	Anclaje	Poste
1PR3	18 2E; 4 1E	6 220v	12 m	Una varilla anclaje, ancla de hormigón	Reubicación
Material a retirar					
Estructura	Poste	Acometida			
2 3EP	Se reubica	6 220v (mal estado)			

Nota: La tabla permite visualizar material a utilizar y material a retirar.
Elaborado por los autores, 2024.

Gráfico 18.

Poste que se va a reubicar



Nota: La figura permite visualizar un poste, que debe retirado y reubicado.
Foto tomada por el autor, 2024.

4.7.7. Maniobra 7 Poste (07).

Se interviene el poste de 9 metros, se instalará una estructura 1PP3, 9 conectores 2E, con la finalidad de reubicar 3 acometidas de 220 voltios, se instalan 2 conectores 1E, para una luminaria de 150W. Poste (07) 16021279 GPS 508932-9752316. Se procede a retirar una estructura 3EP.

Tabla 10

Maniobra 7

Material a instalar				
Estructura	Conectores	Acometida	Tensor	Anclaje
1PP3	9 2E; 2 1E	3 220v	12 m	Una varilla anclaje, ancla de hormigón
Material a retirar				
Estructura	Acometida			
1 3EP	3 220v (mal estado)			

Nota: La tabla permite visualizar material a utilizar y material a retirar. Elaborado por los autores,2024.

4.7.8. Maniobra 8 Poste (08).

Se procede a intervenir este poste de 11 metros, en él se instalarán 2 estructura una 1PP3 y una 1PR3, una tornapunta, que modificará el recorrido de la red actual, en otro sentido. Poste (08) OID105625 GPS 508956-975231. Se modifica el rediseño de la nueva ampliación del circuito.

Se modificará el recorrido de la red actual, en un sentido opuesto, que permite mejorar el diseño civil del sistema, con mejor acceso al sistema. Poste (08) OID105625 GPS 508956-975231.

Tabla 11

Maniobra 8

Material a instalar					
Estructura	Conectores	Diseño	Tensor	Red	Tornapunta
2 PP3 1 PR3	9 2E; 2 1E	Modificado	12 m	Se modifica	1

Material a retirar	
Estructura	Poste
2 3EP	Se reubica

Nota: La tabla permite visualizar material a utilizar y material a retirar. Elaborado por los autores, 2024.

Gráfico 19

Lugar del nuevo circuito



Nota: La figura permite visualizar el lugar donde se va a instalar el nuevo circuito Foto tomada por el autor, 2024.

4.7.9. Maniobra 9 Poste (09).

Se realiza el cambio de un poste de 9 metros, por 10 metros el actual se encuentra su base en mal estado, adicional se instalará una estructura 1PP3, se instalarán 6 conectores 2E.

Con la finalidad de reubicar 2 acometidas de 220 voltios, se instalarán 2 conectores 1E, para instalar una luminaria de 150W. Poste (08) 16021280 GPS 508975-9752312. Se procede a retirar una estructura 3EP.

Tabla 12

Maniobra 9

Material a instalar					
Estructura	Conectores	Acometida	Tensor	Anclaje	Poste
1 PP3	6 2E; 2 1E	2 220v	12 m	Una varilla anclaje, ancla de hormigón	1 10 m

Material a retirar		
Estructura	Poste	Acometida
1 3EP	1 9 m	2 220v (mal estado)

Nota: La tabla permite visualizar material a utilizar y material a retirar. Elaborado por los autores,2024.

Gráfico 20.

Mal estado en el pie de poste



Nota: La figura permite visualizar el mal estado al pie del poste. Foto tomada por el autor, 2024.

4.7.10. Maniobra 10 Poste (10).

Se procede a realizar la reubicación de la línea preensamblada al poste de 12 metros existente, por cuanto el poste que actualmente soporta la línea de conductor desnudo, poste actual de 9 metros, su base se encuentra en mal estado, se instalara una estructura 1PR3, se instalaran 6 conectores 2E, con la finalidad de reubicar 2 acometidas de 220 voltios, se instalaran 2 conectores 1E, para instalar una luminaria de 250w. Poste (09) 16021281 GPS 509037-9752307. Se procede a retirar poste de 9 metros y estructura 3ER.

Tabla 13

Maniobra 10

Material a instalar					
Estructura	Conectores	Acometida	Tensor	Anclaje	Poste
1PP3	9 2E; 2 1E	2-220v	12 m	Una varilla anclaje, ancla de hormigón	12 m
Material a retirar					
Estructura	Poste	Acometida			
1-3ER	9 m (mal estado)	2 - 220v (mal estado)			

Nota: La tabla permite visualizar material a utilizar y material a retirar.
Elaborado por los autores,2024.

Gráfico 21.

Reubicación de poste



Nota: La figura permite visualizar poste por retirar por encontrarse cerca a la pared. Foto tomada por el autor, 2024.

4.7.11. Maniobra 11 Poste (11).

Se procede a retirar poste de 9 metros su base se encuentra en mal estado, en este lugar se modifica red de Baja Tensión. Poste (11) 16021276 GPS 508932-9752262. En este punto referencial GPS 508937-9752282, se instalará un poste de hormigón de 10 x 2000 kg, modificando la red de baja tensión que se encontraba instalada, se instalarán 2 estructura una 1PP3 y una 1PR3, se reubicará una acometida de 220 voltios, además una luminaria de 150W. El circuito debe ser modificado, por cuanto la red de baja tensión que se encontraba sus postes y redes, pegadas a las construcciones del sector.

Tabla 14

Maniobra 11

Material a instalar					
Estructura	Conectores	Acometida	Circuito	Anclaje	Poste
2 PP3 1 PR3	9 2E; 2 1E	1- 220v	Modificada	Una varilla anclaje, ancla de hormigón	10 m

Material a retirar		
Estructura	Poste	Acometida
1-3ER	9 m (mal estado)	1- 220v (mal estado)

Nota: La tabla permite visualizar material a utilizar y material a retirar.
Elaborado por los autores, 2024.

Gráfico 22.

Lugar donde se reubicará el nuevo circuito



Nota: La figura permite visualizar el área donde se ubicará el nuevo circuito.
Foto tomada por el autor, 2024.

4.7.12. Maniobra 12 Poste (12).

Se interviene el poste de 11 metros, aquí se instalará una estructura 1PP3, se reubicarán 4 acometidas de 220 voltios, se utilizarán 12 conectores 2E para su instalación, 2 conectores 1E, para la instalación de la luminaria de 150W. Poste (11) 16021270 GPS 508846-9752271. Se procede a retirar una estructura 3EP.

Tabla 15

Maniobra 12

Material a instalar				
Estructura	Conectores	Acometida	Circuito	Poste
1 PP3 1 PR3	12 - 2E; 2 1E	4 220v	Modificada	10 m

Material a retirar		
Estructura	Poste	Acometida
1-3EP	11 m (mal estado)	4-220v (mal estado)

Nota: La figura permite visualizar material a utilizar y material a retirar.
Elaborado por los autores,2024.

Gráfico 23.

Transferencia de conductor preensamblado



Nota: La figura permite visualizar el lugar donde se instalará el conductor preensamblado. Foto tomada por el autor, 2024.

4.7.13. Maniobra 13 Poste (13).

Se procede a realizar la transferencia de red preensamblada al poste de 12 metros existente, en el poste se instalará una estructura PR3, se reubicarán 2 acometidas de 220 voltios, en su instalación se utilizarán 6 conectores 2E, 2 conectores 1E. Poste (12) 16021269 GPS 508846-9752271. Se procede a retirar un poste de 9 metros, 1 estructura 3ER.

Tabla 16

Maniobra 13

Material a instalar				
Estructura	Conectores	Acometida	Circuito	Poste
1 PR3	6-2E; 1 1E	2-220v	Modificada	12 m

Material a retirar		
Estructura	Poste	Acometida
1 3ER	9 m (mal estado)	4-220v (mal estado)

Nota: La tabla permite visualizar material a utilizar y material a retirar. Elaborado por los autores, 2024.

Gráfico 24.

Conexiones clandestinas arbustos sobre las redes.



Nota: La figura permite visualizar arbustos sobre la red eléctrica y conexiones clandestinas. Foto tomada por el autor, 2024.

4.7.14. . Maniobra 14 Poste (14).

Se procede a intervenir poste de 9 metros, se instalará una estructura 1PP3, se reubicarán 4 acometidas de 220 voltios, se utilizarán 12 conectores 2E en su instalación, 2 conectores 1E, para conectar la luminaria de 150W, es evidente y así se verifica que en este tramo del sector las líneas abiertas se encuentran cerca de vivienda, además existen conexiones clandestinas o directas. Poste (13) 16021285 GPS 508847-9752215. Se pronostica eliminar **el hurto de energía, con la instalación de conductor preensamblado.**

Tabla 17

Maniobra 14

Material a instalar					
Estructura	Conectores	Acometida	Circuito	Cond.	Poste
1 PP3	2E; 1E	220v	Modificada	Preensamblado	12 m

Nota: La tabla permite visualizar material a utilizar y material a retirar. Elaborado por los autores,2024.

Gráfico 25.

Transferencia de conductor y acometidas



Nota: La figura permite visualizar dos postes, por retirar y ser cambiados para sostener el conductor preensamblado. Foto tomada por el autor, 2024.

4.7.15. Maniobra 15 Poste (15).

Se realiza la transferencia de red preensamblada al poste de 12 metros existente y se instala una estructura 1PR3, se procede a reubicar 4 acometidas de 220 voltios, para su instalación se utilizarán 12 conectores 2E; 2 conectores 1E. Poste (14) 16021286 GPS 508794-9752221. Se procede a retirar un poste de 9 metros estructura 3ER.

Tabla 18

Maniobra 15

Material a instalar				
Estructura	Conectores	Acometida	Circuito	Poste
1 PR3	12 2E; 2 1E	4 220v	Modificada	12 m
Material a retirar				
Estructura	Poste	Acometida		
1 3ER	9 m (mal estado)	4 220v (mal estado)		

Nota: La tabla permite visualizar material a utilizar y material a retirar
Elaborado por los autores,2024.

Gráfico 26.

Conexiones clandestinas



Nota: La figura permite visualizar conexiones clandestinas en postes. Foto tomada por el autor, 2024.

4.7.16. Maniobra 16 Poste (16).

Se interviene el poste de 9 metros, aquí se instalará una estructura 1PR3, 2 conectores 1E, para luminaria de 150W, 12 metros de cable tensor, se reubicará una acometida de 220 voltios, se instalará 3 conectores 2E, como se ve en la imagen existen 3 conexiones directas. Poste (15) 16021284 GPS 508927-9752209. Se procede a retirar una estructura 3PR.

Situación actual y situación deseada con la implementación del nuevo sistema.

Tabla 19

Maniobra 16

Material a instalar					
Estructura	Conectores	Acometida	Circuito	Tensor	Poste
1 PR3	3 2E; 2 1E	1 220v	Modificada	12 m	9 m
Material a retirar					
Estructura	Ac. irregular	Acometida			
1 3ER	3 m	220v (mal estado)			

Nota: La tabla permite visualizar material a utilizar y material a retirar. Elaborado por los autores,2024.

Tabla 20

Tabla comparativa

Tabla comparativo	
Situación actual	Situación deseada
Diseño antiestético (tallarín)	Diseño civil estético
Hurto (acometida irregular)	Conductor preensamblado, anti hurto
Postes en mal estado y ubicación sin norma respetar norma técnica	Diseño civil, ordenado respetando normas técnicas vigentes

Nota: La tabla, nos permite visualizar la situación actual y la deseada. Elaborado por los autores,2024.

4.8. Resultados de las encuestas en el barrio Virgen del Carmen de la provincia de Santa Elena-Ecuador.

Los resultados que genero la encuestas realizas a 100 habitantes del sector son los siguiente:

Preguntas

- **¿Por qué cree usted que se realiza el hurto de energía?**
El 60% de las personas encuestadas indicaron facilidad de conexión al sistema eléctrico.
- **¿Qué opina usted de las desconexiones eléctricas en el sector?**
El 80% de las personas encuestadas opinan que no se deben dar.
- **¿Qué molestias le causan a usted como usuario las conexiones clandestinas eléctricas en el sector?**
Las personas encuestadas en un 70% señalan la falta de servicio y el otro 30 % daños de electrodomésticos.
- **¿Qué cree usted que causan las desconexiones eléctricas en el sector?**
Las personas encuestadas en un 70% señalan por conexiones clandestinas y el otro 30 % por daño en el sistema.
- **¿Que desea usted del servicio eléctrico como usuario?**
El 90% desea un Óptimo servicio.

4.9. Conclusión de la propuesta

Se procede a exponer parte de la intervención que se realizara en el barrio Virgen del Carmen, se exponen los principales procedimientos, que se repiten en maniobras en postes diferentes, la propuesta eliminara el delito de hurto en el sector barrial en estudio, el usuario regulado encontrará satisfacción en el servicio, el usuario irregular, se debe someter a los lineamientos establecidos y se regulara ante la necesidad del servicio, la comercializadora disminuirá sus pérdidas técnicas y no técnicas.

4.10. Presupuesto

El proyecto, estima una inversión económica:

Tabla 21

Presupuesto

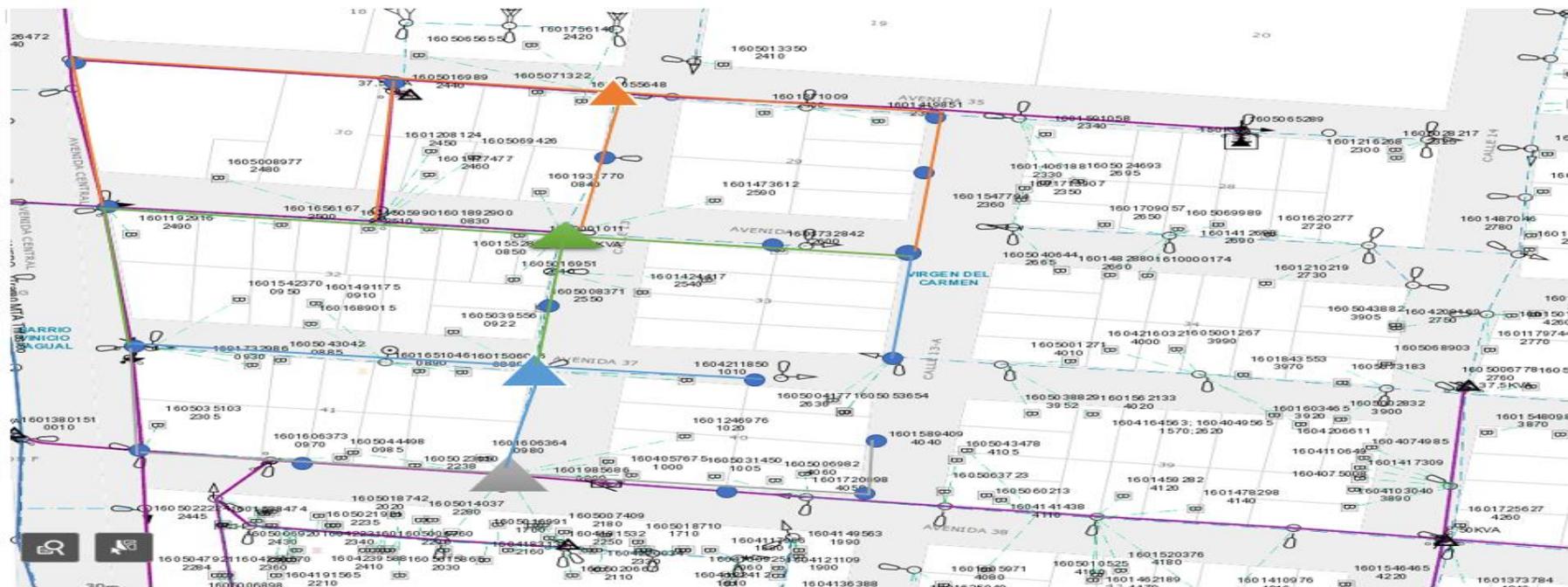
Resumen de gastos	
Materiales	31.899.66
Talento humano	4.746
Transporte	550
Total	37.195.66

Nota: La tabla permite visualizar el presupuesto del proyecto. Elaborado por los autores,2024.

4.11. Diseño del sistema de distribución en baja tensión con redes preensambladas, en prevención al hurto energético en el barrio Virgen del Carmen

Gráfico 27.

Diseño del sistema de distribución en baja tensión con redes preensambladas



Nota: Diseño del sistema de distribución en baja tensión con redes preensambladas en el barrio Virgen del Carmen. Elaborado por los autores, 2024.

4.12. Cronograma

Tabla 22

Cronograma

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL													
FACULTAD DE EDUCACION TÉCNICA PARA EL DESARROLLO													
CARRERA DE INGENIERIA EN ELECTRICIDAD													
CRONOGRAMA													
TEMA:													
Análisis de repotenciación de redes de distribución en baja tensión, para el cambio de líneas abiertas a redes preensambladas en la prevención del hurto energético del barrio Virgen del Carmen de la provincia de Santa Elena-Ecuador													
Nombre:													
ACTIVIDADES	Mayo				Junio					Julio			
	2024				2024					2024			
	Semanas				Semanas					Semanas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4
INTRODUCCIÓN													
Determina el objetivo/propósito del proyecto		2											
Plantea el alcance			2										
Define la idea a defender				2									
Define la línea de investigación				2									
Define la metodología aplicada					2								
DESARROLLO													
Argumentos- línea de investigación						2							
Aspectos metodológicos								2					

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

- En el trabajo de investigación establece que es necesario la instalación del conductor preensamblado (AL, cableado, 600 V, XLP, 2 X 50 AAC + 1 X 50 AAAC MM2 (SIMILAR A: 2 X 1/0 +1 X 1/0 AWG)). para mejorar la conductividad y disminuir el hurto de energía.
- En el sector barrio Virgen del Carmen se determina mediante las mediciones efectuadas por el personal técnico, que el único transformador que existe en el sector se encuentra sobrecargado, no cubre la carga actual, existe una demanda extremadamente alta.
- El sistema de baja tensión en el barrio Virgen del Carmen, se encuentra en mal estado, se identifican, postes e infraestructura propia del diseño eléctrico que ha cumplido su vida útil.
- En el sector Virgen del Carmen, existe un alto nivel de hurto de energía eléctrica que fue evidente mediante el trabajo de campo de los investigadores y con la información adquirida de la comercializadora.
- Los habitantes que hurtan energía tienen el riesgo de sufrir accidentes, al manipular el conductor desnudo se puede sufrir mutilaciones e incluso la muerte a causa de la manipulación del circuito eléctrico, además de sufrir continua y múltiples desconexiones del sistema eléctrico.
- Al repotenciar el sistema eléctrico en baja tensión del sector virgen del Carmen se beneficiará a todos sus habitantes, con un óptimo servicio evitando perdidas negras a la comercializadora.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda instalar un nuevo circuito eléctrico con red preensamblada por el alto grado de vetustez, con la instalación de infraestructura nueva con un diseño eléctrico actualizado y moderno.
- Es recomendable acceder a la presente propuesta de repotenciación con 3 transformadores de 37.5 KVA del sistema de baja tensión en el barrio Virgen del Carmen.
- Se recomienda reubicar el circuito con la finalidad de trasladar las redes sin causar riesgo a viviendas y habitantes, los cambios se realizarán en baja tensión, trasladando los postes que se encuentran dentro de los predios.
- Se recomienda instalar conductor preensamblado para evitar y eliminar el alto nivel de hurto de energía eléctrica, que existe en el sector Virgen del Carmen para disminuir el hurto en el sector y a la comercializadora.
- Se recomienda instalar conductor preensamblado, por seguridad de los habitantes y técnicos ante el riesgo de sufrir accidentes o la muerte, al manipular el conductor desnudo del circuito eléctrico.
- Se recomienda realizar un diseño eléctrico moderno acorde a las necesidades actuales con la instalación de conductor preensamblado implementando transformadores, estructuras, postes que permitan un óptimo funcionamiento del sistema eléctrico en el barrio Virgen del Carmen brindando el suministro eficiente a los usuarios evitando pérdidas a la comercializadora.

6. Bibliografía

Agencia Estatal Boletín Oficial Del Estado. (21 De 08 De 2001). Real decreto 614/2001. Recuperado de real decreto 614/2001: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=boe-a-2001-11881>

Amec. (05 de 06 de 2002). Glosario de términos eléctrico. Recuperado de glosario de términos eléctrico: https://www.aemc.com/userfiles/files/resources/applications/.../glossary_power-sp.pdf

Arcernnr Agencia De Regulación Y Control De Energía Y Recursos Naturales No Renovables. (03 De 03 De 2023). Regulación nro. Arcernnr 003/2023. Recuperado de regulación nro. Arcernnr 003/2023: http://www.controlrecursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/02/anexo-003-2023-codificacion-regulacion-002-20_rev-de-signed.pdf

Arconel 053/18. (28 de 12 de 2018). Regulación 005/18 calidad del servicio de distribución y comercialización de energía eléctrica. Recuperado de calidad del servicio de distribución y comercialización de energía eléctrica: <https://www.regulacionelectrica.gob.ec/regulaciones/>

Arconel, Agencia De Regulación Y Control De Electricidad. (19 De 12 De 2018). Regulación arconel nro. 53/18 regulación arconel nro. 005/18. Recuperado de regulación arconel nro. 53/18 regulación arconel nro. 005/18: https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2020-06/documento_arconel-005-18-calidaddel%20servicio%20de%20distribuci%c3%b3n%20y%20comercializaci%c3%b3n.pdf

Arconel, agencia de regulación y control de electricidad. (20 de 10 de 2018). Resolución nro. Arconel 018/18 resolución nro. Arconel 001/18. Recuperado de resolución nro. Arconel 018/18 resolución nro. Arconel 001/18: https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-10/documento_resolucio%cc%81n-018-18-franjas-de-seguridad.pdf

Arconel. (16 de 01 de 2015). Agencia de regulación y control de electricidad. Recuperado de agencia de regulación y control de electricidad: <http://www.regulacioneolica.gob.ec/arconel/>

Arconel. (23 de 05 de 2001). Arconel - regulaciones. Recuperado de regulación nº conelec -004/01: <http://www.regulacioneolica.gob.ec/regulaciones/>

Arconel. (30 de 04 de 2002). Regulación no. Conelec 004/02. Recuperado de regulación no. Conelec 004/02: <http://www.regulacioneolica.gob.ec/regulaciones/>

Asamblea Del Ecuador. (14 De 01 De 2015). Ley orgánica del servicio público de energía eléctrica. Quito: lexis. Recuperado de ley orgánica del servicio público de energía eléctrica.

Asamblea Nacional. (16 De 01 De 2015). Ley orgánica del servicio público de energía eléctrica. Recuperado de ley orgánica del servicio público de energía eléctrica: https://www.controlrecursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/08/energet-ley_organica_del_servicio_publico_de_energia_eolica-1-20-de-agosto-de-2020.pdf

Asamblea Nacional. (2008). Constitución de la república del Ecuador 2008. Quito: edita impresiones ohgraf.

Capital Safety. (01 De 01 De 2009). Casco tipo ii. Recuperado de casco tipo ii: https://www.udes.edu.co/images/la.../vice.../casco_de_seguridad.pdf

Carvajal Pérez, R. (2002). Balanceo de circuitos de distribución. Energética vol. XXIII, 24.

Cnel Ep. (3 De 10 De 2024). Manual de especificaciones técnicas anexo 1 estructuras. Recuperado de manual de especificaciones técnicas anexo 1 estructuras: <https://www.cnelep.gob.ec/wp-content/uploads/2016/04/anexo-1-especificaciones-tecnicas.pdf>

- Concha T., P. (12 De 06 De 2003). Tipos y aplicaciones de transformadores. Recuperado de constitución y funcionamiento del transformador: <http://patricioconcha.ubb.cl/transformadores/default.htm>
- Coparoman. (05 de 04 de 2014). Servicio de red eléctrica, monofásica, bifásica y trifásica. Recuperado de red bifásica: <https://coparoman.blogspot.com/2014/04/servicio-de-red-electrica-monofasica.html>
- Coparoman. (23 de 12 de 2015). Conductor neutro. Recuperado de la alimentación trifásica de 4 líneas con carga equilibrada: <https://coparoman.blogspot.com/2015/12/conductor-neutro.html>
- Corporación Nacional De Electricidad. (2016). Geo portal. Recuperado de geo portal: <https://geoportal.cnelepe.gob.ec/cnel/>
- Cyme International. (1 De 17 De 2019). Cyme international. Obtenido de 32289_head (alim-f103): <http://www.cyme.com/>
- Diccionario De La Lengua Española. (2014). RAE, 23ª edición. Recuperado el 15 de 11 de 2018, de diccionario de la lengua española: <http://dle.rae.es/?id=1rbyfjd>
- Dr. Roberto Hernández Sampieri, D. C. (2010). Metodología de la investigación. México: mcgraw-hill / interamericana editores, s.a. De c.v.
- Dyfimsa. (2017). Pértiga eléctrica. Recuperado de pértiga telescópica: <https://www.dyfimsa.mx>
- Eaton. (06 de 2013). Transferencias con bypass de aislamiento. Recuperado de transferencias con bypass de aislamiento: <http://www.eaton.cl/conosur/productossoluciones/energia/productosyservicios/distribucionel%c3%a9ctrica/interruptoresdetransferenciaautomatica/transferenciasconbypassdeaislamiento/index.htm>
- El Centro De Recursos Del Departamento De Seguros De Texas. (11 De 2006). División de compensación para trabajadores. Recuperado de

prevención de accidentes laborales:
<https://www.tdi.texas.gov/pubs/videoresourcessp/stpelsafe.pdf>

Electrónica Industrial. (03 De 10 De 2011). Introducción a la electrónica de potencia. Recuperado de introducción a la electrónica de potencia:
<https://iie.fing.edu.uy/potencia/es/electronica-de-potencia/>

Electrónica Unicrom. (2016). Valor rms, promedio, pico. Recuperado de valor rms, promedio, pico: <https://unicrom.com/valor-rms-promedio-pico/>

Elementos Industriales Eelind. (02 De 01 De 2019). Pinzas de medición y registro en media y alta tensión sensorlink. Recuperado de pinzas de medición y registro en media y alta tensión sensorlink:
<http://elind.com.ar/es/productos/pinzas-de-medicin-y-registro-en-media-y-alta-tensin-sensorlink-50.htm>

Ferrovial. (09 de 09 de 2024). ¿Qué es un transformador? Recuperado de ¿qué es un transformador?:
<https://www.ferrovial.com/es/stem/transformadores/#:~:text=los%20transformadores%20son%20elementos%20el%c3%a9ctricos,te%c3%b3ricamente%20no%20cambian%20su%20potencia.>

Fiscalía. (S.F.). Recuperado de <https://www.google.com/maps/search/fiscalia+de+la+libertad+la+libertad+santa+elena/@-2.2339053,-80.8739369,15z?entry=ttu>

Fundación Empresa Nacional De Electricidad, S. A Endesa. (10 De 05 De 2024). Historia de la electricidad. Recuperado de historia de la electricidad: <https://www.fundacionendesa.org/es/educacion/endesa-educa/recursos/historia-de-la-electricidad>

Garcés Ruiz, A., Galvis Manso, J. C., & Gallego Rendón, R. A. (30 De 01 De 2006). Solución al problema de balance de fases y reconfiguración de alimentadores primarios. Scientia et technica año xii, 30.

García Reynoso, A. C., Guevara Durán, E., Lorandi Medina, A., García Portilla, A., & Hermida Saba, G. (27 De 09 De 2013). Memorias del XIX congreso internacional anual de la somim. Recuperado de método de

balanceo dinámico, en dos planos, de rotores acoplados directamente a un motor de inducción empleando datos de corriente residual: somim.org.mx/memorias/memorias2013/pdfs/a4/a4_159.pdf

Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Anconcito. (2015). Gobierno autónomo descentralizado parroquial Anconcito. Recuperado de datos generales: <http://www.gadanconcito.gob.ec/datos-generales/>

González Longatt, F. (02 De 2016). Capítulo 1: elementos de líneas de transmisión aéreas. Recuperado de capítulo 1: elementos de líneas de transmisión aéreas: https://www.researchgate.net/publication/296282681_capitulo_1_elementos_de_lineas_de_transmision_aereas

Guzmán Fernández, R. (05 De 07 De 1993). Sistemas scada en distribución de energía eléctrica. Recuperado de universidad politécnica nacional: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/7019/1/t64.pdf>

Héctor Luján, J., Andrade, M., & Mula San Martín, M. (02 De 06 De 2005). Retrofitting de reconectadores de media tensión. Recuperado de retrofitting de reconectadores de media tensión: <https://iie.fing.edu.uy/eventos/epim/epim2005/trabajos/p33.pdf>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. D. (04 De 07 De 2016). Metodología de la investigación (sexta ed.). México, México d.f., México d.f.: mcgraw-hill/ineramericana. Recuperado el 05 de 05 de 2024, de metodología de la investigación: https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf

Iess Decreto Ejecutivo No 2393. (16 De 11 De 1986). Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo. Recuperado de enlaces - iess.gob.ec: http://sart.iess.gob.ec/dsgrt/norma_interactiva/iess_normativa.pdf

Incacable. (04 de 03 de 2024). Cables de aluminio preensamblado aac + aaac 1000v. Recuperado de cables de aluminio preensamblado aac + aaac 1000v: <https://www.incable.com/producto?id=32>

Ingeniería Eléctrica Rymel S.A.S. (06 De 2005). Transformadores de tipo convencional. Recuperado de transformadores monofásicos: <http://www.rymel.com.co/index.php/productos/tranformadores-de-tipo-convencional/transformadores-monofasicos>

Iso 45001. (22 De 11 De 2017). Las reglas para conseguir una prevención de riesgos eficaz. Recuperado de las reglas para conseguir una prevención de riesgos eficaz: <https://www.nueva-iso-45001.com/2017/11/reglas-prevencion-de-riesgos-eficaz/>

J.R. Transformadores. (2016). Que es un transformador trifásico. Recuperado de que es un transformador trifásico: <http://bobinadosjr.com/transformador-trifasico/>

Kryon Ingeniería. (2 De 11 De 2011). Scada y automatización de subestaciones. Recuperado de scada y automatización de subestaciones: <http://www.kryoningeneria.com/scada/>

Lenin Moreno Garcés. (21 De 08 De 2019). Reglamento a ley orgánica del servicio público de energía eléctrica. Recuperado de decreto ejecutivo 856: <https://www.celec.gob.ec/transelectric/images/stories/noticias/2020web/solicitudsnt/reglamento%20a%20la%20ley%20org%c3%81nica%20del%20servicio%20p%c3%9ablico%20de%20energ%c3%8da%20el%c3%89ctrica.pdf>

Losada, A. V., Carmen, Z. V., & Marmo, J. (01 De 07 De 2022). Clasificación de métodos de investigación en psicología. Doi:0.29076

Miyachi América, A. (2016). Wire gauge sizes tamaños de calibre de alambres. Recuperado de wire gauge sizes tamaños de calibre de alambres: <http://spanish.amadamiyachi.com/glossary/glosswiregaugeize>

Montoya, S. (24 De 07 De 2017). Cuándo un ingeniero / arquitecto debe utilizar cad o sig (gis) en el desarrollo de infraestructura. Recuperado de cuándo un ingeniero / arquitecto debe utilizar cad o sig (gis) en el desarrollo de infraestructura: <http://gidahatari.com/ih-es/cuando-un-ingeniero-arquitecto-debe-pasar-del-cad-al-sig>

Nassi Cerna, J. M., & Hernández Vásquez, A. P. (2014). Universidad de Trujillo. Recuperado de escalera telescópica: <https://es.scribd.com>

Ordenanza General De Seguridad E Higiene En El Trabajo Ogsht. (09 De 03 De 1971). Ogsht. Recuperado de capítulo vi, electricidad: <http://docplayer.es/3281653-ordenanza-general-de-seguridad-e-higiene-el-trabajo.html>

Paredes Garcés, W. G. (2010). Como desarrollar una tesis (quinta ed.). (j. M. Chacón, ed.) Coruña: mcgraw-hill / interamericana editores, s.a. De c.v.

Piolet, F. (01 De 10 De 2015). Sector eléctrico. Recuperado de empresa socomec.: <http://www.sectorelectricidad.com/13810/armonicos-que-son-y-como-nos-afectan/>

Prevention World. (26 De Enero De 2011). Calzado dieléctrico. Recuperado de calzado dieléctrico: <https://prevention-world.com/foro/viewtopic.php?f=1&t=71783>

Regulación N^a 004/01. (23 De 05 De 2001). Arconel - regulaciones. Recuperado de regulación n^o 004/01: <file:///c:/users/joffre/downloads/regulacion-no.-conelec-004-01.pdf>

Resolución No. Arconel-006/2020. (19 De 06 De 2019). Resolución no. Arconel-006/2020. Recuperado de resolución no. Arconel-006/2020: <https://www.cna-ecuador.com/wp-content/uploads/2020/06/reg-sust-reg-arconel001-20-directorio-res-006-20-firm.pdf>

Rodríguez López, P. (2018). Alimentador Anconcito. La libertad.

Rodríguez Planas, D. (15 De 12 De 1997). Grúas tipo puente. Recuperado de grúas tipo puente:

http://www.insht.es/inshtweb/contenidos/documentacion/fichastecnicas/ntp/ficheros/701a750/ntp_736.pdf

Roldan Castillo, V. (1 De 6 De 2017). Sistema de suministro eléctrico. Recuperado de sistema de suministro eléctrico: <https://slideplayer.es/slide/5505297/>

Ruíz Fuentes, L. R., González Núñez, J. C., & Vargas Chanes, D. (2024). Medición de competitividad para empresas turísticas de México y Perú (vol. Primero). (e. Ediciones, ed.) México, México: uvm. Recuperado el 10 de 05 de 2024, de https://www.google.com.ec/books/edition/medici%C3%B3n_de_competitividad_para_empresa/cdh2eaaqbaj?hl=es&gbpv=1

Seguridad Con La Electricidad. (11 De 03 De 2011). Guantes dieléctricos. Recuperado de guantes dieléctricos: <http://seguridadconelectricidad.blogspot.com/2011/03/guantes-dielectricos.html>

Serrano Guerrero, X. (10 De 09 De 2020). Caracterización de la demanda de energía mediante patrones estocásticos en las redes eléctricas inteligentes. Recuperado de caracterización de la demanda de energía mediante patrones estocásticos en las redes eléctricas inteligentes: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/153810/serrano%20-%20caracterizaci%C3%B3n%20de%20la%20demanda%20de%20energ%C3%ADA%20mediante%20patrones%20estoc%C3%A1sticos%20en%20las%20redes%20el...pdf?sequence=1&isallowed=y>

Suárez Rodríguez, J. E. (12 De 12 De 2018). Fase bifásica. Fase bifásica. La libertad, Santa Elena, Ecuador.

Taller Profesional. (17 De 03 De 2017). Tipos de alicates y sus usos. Recuperado de <https://www.tallerprofesional.com/tipos-alicates/>

Trabajo, I. N. (13 De 05 De 2013). Las 5 reglas de oro que todo profesional de la ingeniería eléctrica debe saber. Recuperado de las 5 reglas de oro que todo profesional de la ingeniería eléctrica debe saber:

<http://www.sectorelectricidad.com/4148/las-5-reglas-de-oro-del-mantenimiento-electrico/>

Transporte Y Energía. Génesis, Apogeo Y Ocaso De La Red Eléctrica Argentina En El Siglo XX. (12 De 06 De 2020). Recuperado de transporte y energía. Génesis, apogeo y ocaso de la red eléctrica argentina en el siglo xx: https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/172050/conicet_digital_nro.308a7f2e-9560-4583-9817-0e4d3dbce03e_b.pdf?sequence=2&isallowed=y

Anexos

Anexo 1.

Poste por retirar.



Nota: poste sin uso debe ser retirado, Foto tomada por el autor, 2024.

Anexo 2.

Conexiones clandestinas



Nota: Evidencia de conexiones clandestinas. Foto tomada por el autor, 2024.

Anexo 3.

Transformador único del circuito.



Nota: Distribución de transformador como único en el sistema. Foto tomada por el autor, 2024.

Anexo 4.

Estado de postes



Nota: Poste en mal estado en su base. Foto tomada por el autor, 2024.

Anexo 5.

Predio geográfico.



Nota: Poste ubicado dentro del predio. Foto tomada por el autor, 2024.

Anexo 6.

Estados de los postes.



Nota: Poste ubicado a 30 cm de la pared del usuario. Foto tomada por el autor, 2024.

Anexo 7.

Árboles en la red eléctrica.



Nota: Ubicación de los postes en la red eléctrica. Foto tomada por el autor, 2024.

Anexo 8.

Árboles en la red eléctrica 2.



Nota: Ubicación de los postes en la red eléctrica 2. Foto tomada por el autor, 2024.

Anexo 8.

Conexiones clandestinas.



Nota: Mal uso de la energía de los usuarios. Foto tomada por el autor, 2024.

Anexo 9.

Nuevo poste al reubicar el circuito.



Nota: Ubicación nueva de postes. Foto tomada por el autor, 2024.

Anexo 10.

Mediciones eléctricas.



Nota: Toma de medidas eléctricas. Foto tomada por el autor, 2024.

Anexo 11.

Poste en mal estado.



Nota: Mal estado de poste. Foto tomada por el autor, 2024.

Anexo 12.

Encuestas en el Barrio Virgen Del Carmen de la Provincia De Santa Elena-Ecuador.

ENCUESTA BARRIO VIRGEN DEL CARMEN

SEÑALE CON UAN X LA RESPUESTA CORRECTA

¿Por qué cree usted que se realiza el hurto de energía?

Facilidad de conexión	
Escaso control o supervisión	

¿Qué opina usted de las desconexiones eléctricas en el sector?

Se deben dar	
No se deben dar	

¿Qué molestias le causan a usted como usuario las conexiones clandestinas eléctricas en el sector?

Falla del servicio	
Daño de los electrodomésticos	

¿Qué cree usted que causan las desconexiones eléctricas en el sector?

Conexiones clandestinas	
Daño al sistema eléctrico	

¿Que desea usted del servicio eléctrico como usuario?

Optimo servicio	
Mal servicio	

Anexo 13.

Presupuesto del Proyecto.

ITEM	MATERIALES	CANTIDAD	P/U	SUBTOTAL
1	Poste de hormigón armado, circular, crh 500 kg, 12 m	27	\$260,63	\$7,037.01
2	Poste de hormigón armado, circular, crh 2000 kg, 12 m	9	\$883.11	\$7,947.99
3	Transformador monofásico auto protegido, 13 800 grdy / 7 967 v - 240 / 120 v, 50 Kva	3	\$2,996.81	\$8,990.43
4	Cable preensamblado de al, cableado, 600 v, xlpe, 2 x 50 aac + 1 x 50 aaac mm2 (similar a: 2 x 1/0 +1 x 1/0 awg)	1,200m	\$3.15	\$3,780
5	Varilla de anclaje de acero galvanizado, tuerca y arandela, 16 x 1 800 mm (5/8 x 71")	6	\$8,11	\$48.66
6	Anclaje de hormigón de 40 x 40 x 15 cm.	6	\$10,99	\$65.94
7	Cable de acero galvanizado, grado común, 7 hilos, 9,52 mm (3/8"), 2 700 kgf	90m	\$7	\$630
8	Conector estanco, cuádruple dentado, principal 35 a 150 mm2 (2 awg - 300 mcm), derivado 35 a 150 (5E)	9	\$12	\$108
9	Conector estanco, cuádruple dentado, principal 35 a 150	333	\$5	\$1,665

	mm2 (2 awg - 300 mcm), derivado 35 a 150 (2E)			
10	Cable de cu, cableado, 600 v, thhn, 4/0 awg, 19 hilos	24m	\$12	\$288
11	Varilla de acero recubierta de cu, para puesta a tierra, 16 x 1 800 mm (5/8 x 71")	3	\$7	\$21
12	Conductor cu, desnudo, cableado, suave, 2 awg, 7 hilos	45m	\$3	\$135
13	seccionador porta fusible, unipolar, abierto, 27 kv, bil 125 kv, 12 kv, 200 a	3	\$115	\$345
14	Aislador espiga (pin), porcelana, con radio interferencia, 25 kv, ANSI 56-1	12	\$5,15	\$61.80
15	Aislador de suspensión, polimérico, 25 kv, ANSI ds- 28	6	\$11,10	\$60.66
16	Abrazadera de 3 pernos, pletina acero galvanizado 38 x 6 mm (1 1/2 x 1/4") y 160 mm	39	\$8,47	\$330.33
17	Perno pin punta de poste simple de acero galvanizado, con accesorios de sujeción, 19 x 450 mm (3/4 x 17 5/8")	12	\$15	\$180
18	Bastidor (rack) de acero galvanizado, 1 vía, 38 x 4 mm (1 1/2 x 11/64")	15	\$2,74	\$41.10

19	Aislador rollo, porcelana, 0,25 kv, ANSI 53-2	15	\$1,50	\$22.50
20	Grapa de aleación de al, terminal apernado, tipo pistola, dos pernos, rango 6 a 2/0 awg	12	\$9,52	\$114.24
21	Tuerca de ojo ovalado de acero galvanizado, perno de 16 mm (5/8")	12	\$1,50	\$18
22	Tirafusible cabeza removible, 12A	3	\$3	\$9

SUBTOTAL DE MATERIALES

\$31,899.66

SUBTOTAL DE TRASPORTE

\$550

SUBTOTAL DE MANO DE OBRA

\$4,746

<p>TOTAL, DEL PROYECT O \$37,195.66</p>

SUBTOTAL DE MATERIALES	\$31,899.66
SUBTOTAL DE TRASPORTE	\$550
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA	\$4,746

TOTAL, DEL PROYECT O \$37,195.66

Nota: Presupuesto actuales del proyecto. Elaborado por los autores,2024.

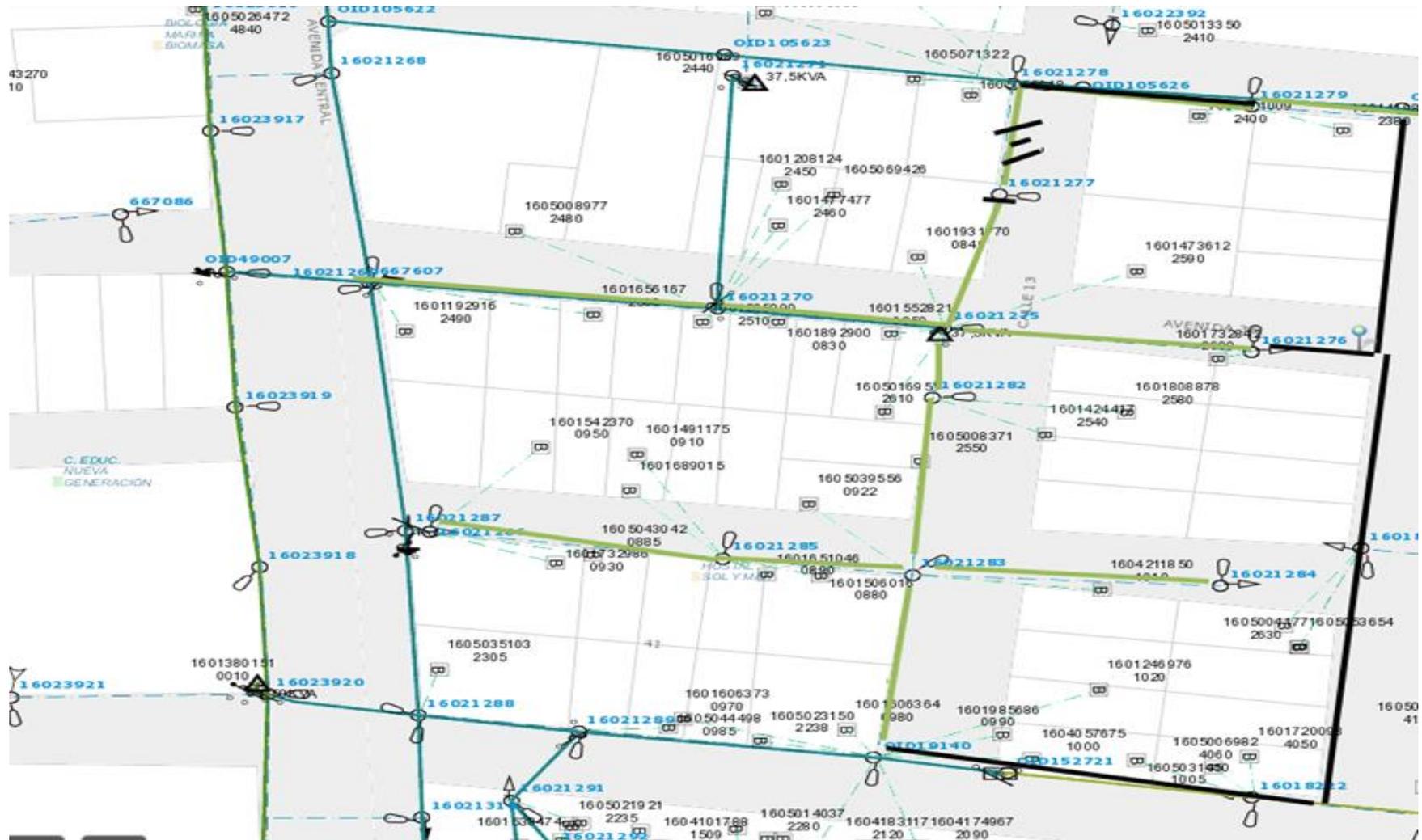
Anexo 14.

Reportes de desconexiones 2023 – 2024 Barrio Virgen del Carmen

E48773						28/05/2024													
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N					
2297	9201247	LA LIBERTAD	SUAREZ CHON	1.605E+09	25/01/2023	Finalizado	Servicio sin una fase	CLIENTE INDIC	Reposición d	188-147686	CARLOS QUIR	25-01-2020	11:45	CALLE 14 6 10 Y AVE. 30 -ESQUINA-VIRGEN DEL CARMEN					
2527	9209095	LA LIBERTAD	SUAREZ FIGUE	1.605E+09	28/01/2023	Finalizado	Variación de voltaje	DESDE AYER 7	Ninguna	171-212263	GONZALEZ JAI	28-01-2020	10:55	AV. 36 40 02 Y CALLE 13A ESQUINA BR.VIRGEN DEL CARMEN					
3905	9263229	LA LIBERTAD	SUAREZ TUBA	1.605E+09	10/02/2023	Finalizado	Sin luz en sector/corto	DOMICILIO SI	Ninguna	144-km3237	WASHINGTON	10-02-2020	18:41	AVENIDA 28 E/CALLES 14 Y 15 VIRGEN DEL CARMEN					
4297	9281089	LA LIBERTAD	REINOSO NUÑ	1.605E+09	14/02/2023	Finalizado	Variación de voltaje	CLIENTE REPC	Ninguna	147-368544	VICTOR GONZ	14-02-2020	14:38	E/CALLES 12 Y 13 Y 38 9 AVE. 29 (AUTOPISTA) VIRGEN DEL CARMEN					
5450	9314105	LA LIBERTAD	ALVARADO M.	1.605E+09	23/02/2023	Finalizado	Sin luz en domicilio	DOMICILIO S/	Ninguna	194 km 1173	JOHNNY HUR	23-02-2020	14:15	CALLE PRINCIPAL 42 VILLA 7 CDLA. SOLIMAR VIRGEN DEL CARMEN					
5642	9315144	LA LIBERTAD	ALVARADO M.	1.605E+09	24/02/2023	Finalizado	Sin luz en domicilio	042538005 N	Ninguna	159-	ADRIAN ROCA	24-02-2020	14:34	CALLE PRINCIPAL 42 VILLA 7 CDLA. SOLIMAR VIRGEN DEL CARMEN					
9281	9425873	LA LIBERTAD	AGUIRRE REYE	1.605E+09	05/04/2023	Finalizado	Variación de voltaje	CASA ESQUINI	Ninguna	193- 101018	LUIS DOYLE	05-04-2020	15:05	CALLE 13 43 16 E/AVE. 37 Y 38 VIRGEN DEL CARMEN					
9330	9427705	LA LIBERTAD	MARIO RUBEN	0	06/04/2023	Finalizado	Sin luz en sector/corto	SEGUN SARGE	Ninguna	173-298688	ADRIAN ROCA	06-04-2020	15:05	LA LIBERTAD, SECTOR VIRGEN DEL CARMEN POR EL 1ER PUENE POR LA					
11092	9491399	LA LIBERTAD	REYES POZO M	1.605E+09	12/05/2023	Finalizado	Variación de voltaje	DOMICILIO C/	Ninguna	186	VINO ORRALA	12-05-2020	11:20	E/CALLES 14 Y 15 AVDA 29 VIRGEN DEL CARMEN					
12143	9532411	LA LIBERTAD	PARRALES JAC	1.601E+09	01/06/2023	Finalizado	Servicio sin una fase	Posicion UTM	Ninguna	170-243687	GONZ GONZ	01-06-2020	12:50	E/CALLES 15 Y 16A AVDA 35 VIRGEN DEL CARMEN					
12288	9539277	LA LIBERTAD	CORDOVA BET	1.605E+09	03/06/2023	Finalizado	Variación de voltaje	VARIACION DI	Ninguna	000-341702	GONZALEZ JO	03-06-2020	10:30	AVDA. 32 17 4 E/CALLES 13 Y 14 BR VIRGEN DEL CARMEN					
12871	9564287	LA LIBERTAD	MUNOZ TOMA	1.601E+09	12/06/2023	Finalizado	Sin luz en sector/corto	cliente indic	Ninguna	196-km 1281	WILMER BAZA	12-06-2020	13:20	AVD 37 Y CALLE 13 E 40 07 SQ/ VILLA VIRGEN DEL CARMEN					
13667	9598559	LA LIBERTAD	CORDOVA BET	1.605E+09	25/06/2023	Finalizado	Variación de voltaje	Nec revisar lc	Ninguna	194-120099	JOHNNY HUR	25-06-2020	11:11	AVDA. 32 17 4 E/CALLES 13 Y 14 BR VIRGEN DEL CARMEN					
13735	9601235	LA LIBERTAD	CARRERO GAL	1.605E+09	26/06/2023	Finalizado	Sin luz en sector/corto	SIN ENERGÍA E	Ninguna	188-157760	DE LA A JONA	26-06-2020	07:10	AVENIDA 36 E/CALLES 15 Y 16 BR.VIRGEN DEL CARMEN					
13830	9605389	LA LIBERTAD	FIGUEROA BA	1.601E+09	27/06/2023	Finalizado	Sin luz en domicilio	DOMICILIO S/	Ninguna	168-167762	CARLOS QUIR	27-06-2020	15:14	AVDA. 35 36 7 E/CALLES 15 Y 16-A VIRGEN DEL CARMEN					
13976	9610016	LA LIBERTAD	SUAREZ VERA	1.604E+09	29/06/2023	Finalizado	Variación de voltaje	DOMICILIO CC	Ninguna	169-129754	WILMER BAZA	29-06-2020	19:20	CALLE 8 AVD 39 Y 40 VIRGEN DEL CARMEN					
14167	9617392	LA LIBERTAD	SUAREZ VERA	1.604E+09	01/07/2023	Finalizado	Variación de voltaje	UNA FASE MEI	Cambio de M	196-km1300	WILMER BAZA	01-07-2020	18:35	CALLE 8 AVD 39 Y 40 VIRGEN DEL CARMEN					
14214	9621440	LA LIBERTAD	CORDOVA BET	1.605E+09	02/07/2023	Finalizado	Servicio sin una fase	USUARIO INF	Ninguna	*164-168393	GONZALEZ JAI	02-07-2020	13:40	AVDA. 32 17 4 E/CALLES 13 Y 14 BR VIRGEN DEL CARMEN					
14927	9650982	LA LIBERTAD	ASENCIO MITT	1.604E+09	12/07/2023	Finalizado	Linea en el suelo	LINEA CAIDA	Ninguna	167-km 1696	LINDAO KEVIN	12-07-2020	11:39	AVDA 33 Y CALLE 12 DIAG. POLICIA BR VIRGEN DEL CARMEN					
14954	9651189	LA LIBERTAD	REINOSO NUÑ	1.605E+09	12/07/2023	Finalizado	Sin luz en domicilio	sin luz en el d	Ninguna	165-83376	QUIÑONEZ LU	12-07-2020	16:00	E/CALLES 12 Y 13 Y 38 9 AVE. 29 (AUTOPISTA) VIRGEN DEL CARMEN					
15060	9655545	LA LIBERTAD	CORDOVA BET	1.605E+09	13/07/2023	Finalizado	Sin luz en domicilio	ES NEC; QUE R	Ninguna	173- 218736	SUAREZ JAVIE	13-07-2020	17:40	AVDA. 32 17 4 E/CALLES 13 Y 14 BR VIRGEN DEL CARMEN					
15068	9655627	LA LIBERTAD	CORDOVA BET	1.605E+09	13/07/2023	Finalizado	Sin luz en sector/corto	USUARIO INF	Ninguna	152- 346005	GONZALEZ JO	13-07-2020	18:30	AVDA. 32 17 4 E/CALLES 13 Y 14 BR VIRGEN DEL CARMEN					
15108	9657681	LA LIBERTAD	FLORES SANTO	1.605E+09	14/07/2023	Finalizado	Acometida baja	CASA SIN ENEI	Ninguna	194-121100	WASHINGTON	14-07-2020	12:57	AVENIDA 35 S/N CALLE 8 ESQUINA BR.VIRGEN DEL CARMEN					
15117	9658349	LA LIBERTAD	MAGALLAN R.	1.605E+09	14/07/2023	Finalizado	Sin luz en domicilio	usuario indic	Ninguna	194- 121101	WASHINGTON	14-07-2020	13:16	CALLE 14 Y 15 39 6 AVDA. 35 VIRGEN DEL CARMEN					
15444	9670074	LA LIBERTAD	VERGARA ROS	1.605E+09	17/07/2023	Finalizado	Variación de voltaje	variacion de	Ninguna	149-km 4793	MARCOS CAIC	17-07-2020	01:40	AVENIDA 35 S/N S/N Y CALLE 13 ESQUINA VIRGEN DEL CARMEN					
16446	9713222	LA LIBERTAD	PAZMIÑO CEC	1.605E+09	30/07/2023	Finalizado	Sin luz en domicilio	SIN ENERGIA E	Ninguna	173-km 2203	SUAREZ JAVIE	30-07-2020	19:23	CALLE 14 M16 SL. 26 AV. 32 CDLA. VIRGEN DEL CARMEN					
16670	9721896	LA LIBERTAD	QUINGATUÑA	1.602E+09	03/08/2023	Finalizado	Sin luz en sector/corto	SIN UNA FASE	Ninguna	167- km 182E	WILLIAM NAR	03-08-2020	12:28	AVDA. 37 E/CALLES 14 Y 15 BR.VIRGEN DEL CARMEN					
23219	9879048	LA LIBERTAD	HOLGUIN NIE	1.605E+09	22/09/2023	Finalizado	Servicio sin una fase	CLIENTE INDIC	Ninguna	167- km1810	GARY QUIRION	22-09-2020	16:35	URB SOLIMAR VILLA 23 MANZ 42 VIRGEN DEL CARMEN					
23936	9890366	LA LIBERTAD	ORRALA BELTI	1.602E+09	28/09/2023	Finalizado	Sin luz en domicilio	CLIENTE INDIC	Ninguna	149-485218	GONZALEZ JO	28-09-2020	11:15	E/CALLES 16 Y 16-4 AVDA. 30 VIRGEN DEL CARMEN					
24218	9895970	LA LIBERTAD	CANTOS LOOF	1.604E+09	29/09/2023	Finalizado	Sin luz en domicilio	DOMICILIO SI	Ninguna	000-141498	SUAREZ JAVIE	29-09-2020	17:53	AV. 32 E/CALLES 15 Y 16 VIRGEN DEL CARMEN					
28265	10020297	LA LIBERTAD	PITA FIGUERO	1.601E+09	04/11/2023	Finalizado	Sin luz en domicilio	AVENIDA 36	Ninguna	040 KM 2624	WILLIAM NAR	04-11-2020	12:45	AVENIDA 36 E/CALLE 15 Y 16A VIRGEN DEL CARMEN					
28720	10039919	LA LIBERTAD	RIVERA ALFON	1.601E+09	09/11/2023	Finalizado	Variación de voltaje	Posicion UTM	Ninguna	147-388497	DAVID SOTO	09-11-2020	23:27	AVDA.31 E/CALLES 12 Y 13 BR.VIRGEN DEL CARMEN					
28722	10040101	LA LIBERTAD	RIVERA ALFON	1.601E+09	10/11/2023	Finalizado	Sin luz en domicilio	COMUNICARS	Ninguna	165- km 9882	CARLOS QUIR	10-11-2020	09:05	AVDA.31 E/CALLES 12 Y 13 BR.VIRGEN DEL CARMEN					
28738	10042459	LA LIBERTAD	RIVERA ALFON	1.601E+09	10/11/2023	Finalizado	Sin luz en sector/corto	ABONADO INI	Ninguna	165-km 9887	CARLOS QUIR	10-11-2020	13:50	AVDA.31 E/CALLES 12 Y 13 BR.VIRGEN DEL CARMEN					
29451	10075887	LA LIBERTAD	ALTAMIRANO	1.602E+09	18/11/2023	Finalizado	Sin luz en domicilio	SIN SERV ELC	Ninguna	001-165824	QUIÑONEZ LU	18-11-2020	16:10	E/ CALLES 8 Y 9 Y AVE. 35 VIRGEN DEL CARMEN					
31311	10150195	LA LIBERTAD	NESTOR LEON	0	08/12/2023	Finalizado	Sin luz en sector/corto	CLIENTE REPC	Ninguna	151- 460080	QUIÑONEZ LU	09-12-2020	12:00	LA LIBERTAD CDLA VIRGEN DEL CARMEN CLL 13 AV 33 REF// COMAND					
31712	10165604	LA LIBERTAD	VITERI CALDEI	1.605E+09	13/12/2023	Finalizado	Chispas en acometida	MEDIDOR COI	Ninguna	144-km3467	LINDAO KEVIN	14-12-2020	10:10	AVE. 35 18 3 Y CALLE 13 VIRGEN DEL CARMEN					
32993	10207626	LA LIBERTAD	PAZMIÑO GIL	1.605E+09	28/12/2023	Finalizado	Sin luz en domicilio	DOMICILIO SI	Ninguna	154-KM2554	SUAREZ JAVIE	28-12-2020	14:55	SECTOR 34 VIA PTA CA FTE A HOSTAL MOTIVOS VIRGEN DEL CARMEN					
33139	10212089	LA LIBERTAD	DEL PEZO ROC	1.605E+09	29/12/2023	Finalizado	Servicio sin una fase	SERVICIO SIN	Ninguna	149-486370	WASHINGTON	29-12-2020	11:50	AVE. 34 27 6 E/CALLES 14 Y 15 VIRGEN DEL CARMEN					
34079	10236073	LA LIBERTAD	FRANCO PILA	1.605E+09	07/01/2024	Finalizado	Servicio sin una fase	SE PROCEDE II	Ninguna	154-km2561	SUAREZ JAVIE	07-01-2021	09:30	LA LIBERTAD CALLE 13Y 14 AVDA 38 BR VIRGEN DEL CARMEN					
34311	10245210	LA LIBERTAD	CHAVEZ VILLA	1.601E+09	09/01/2024	Finalizado	Servicio sin una fase	NO TIENE FASE	Ninguna	196-km1411	WILMER BAZA	09-01-2021	22:30	CALLE 14 E/ AVDAS 31 S/N S/N Y 30 BR.VIRGEN DEL CARMEN					
34471	10251317	LA LIBERTAD	CHAVEZ VILLA	1.601E+09	12/01/2024	Finalizado	Servicio sin una fase	usuario indic	Cambio de M	170-KM2501	DE LA A JONA	12-01-2021	10:30	CALLE 14 E/ AVDAS 31 S/N S/N Y 30 BR.VIRGEN DEL CARMEN					
34496	10253257	LA LIBERTAD	CHAVEZ VILLA	1.601E+09	12/01/2024	Finalizado	Servicio sin una fase	USUARIO SIN	Cambio de Ac	154-KM2183	SUAREZ JAVIE	12-01-2021	14:42	CALLE 14 E/ AVDAS 31 S/N S/N Y 30 BR.VIRGEN DEL CARMEN					
37538	10346671	LA LIBERTAD	MUNOZ TOMA	1.601E+09	04/02/2021	Finalizado	Sin luz en domicilio	DOMICILIO SI	Ninguna	135-472730	MARCOS CAIC	04-02-2021	18:27	AVD 37 Y CALLE 13 E 40 07 SQ/ VILLA VIRGEN DEL CARMEN					
37549	10347240	LA LIBERTAD	CAICHE CATU	1.605E+09	04/02/2021	Finalizado	Sin luz en domicilio	DESDE EL MEC	Ninguna	135-472729	MARCOS CAIC	04-02-2021	17:42	E/CALLES 8 Y 9 AVDA 36 VIRGEN DEL CARMEN					
39578	10425479	LA LIBERTAD	TOMALA MAC	1.605E+09	25/02/2024	Finalizado	Sin luz en domicilio	DOMICILIO SI	Ninguna	194-KM1307	JOHNNY HUR	25-02-2021	19:35	AVDA. 37 CALLE 13 B VIRGEN DEL CARMEN					
43628	10545623	LA LIBERTAD	NAVARRETE O	1.604E+09	26/03/2024	Finalizado	Bajo voltaje	AL REALIZAR I	Ninguna	194-K 14161	JOHNNY HUR	26-03-2021	21:10	BR VIRGEN DEL CARMEN CDLA.SOLIMAR MZ 58					
44582	10575598	LA LIBERTAD	GONZALEZ ASI	1.602E+09	05/04/2024	Finalizado	Sin luz en domicilio	SIN NEERGIA E	Ninguna	149-km4933	WASHINGTON	05-04-2021	20:15	AVDA 30 E/CALLES 15 Y 16-A VIRGEN DEL CARMEN					

Nota: Desconexión Barrio Virgen del Carmen. Autoría propia.

Anexo 15.
Lugar geográfico de Barrio Virgen del Carmen.



Nota: Lugar del proyecto. Fuente: Google. (s.f.).2024.

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Borbor Roca, Richard Bolívar y Boya Acosta, William Xavier**, con C.C: # **0916166630 y 0915886857** autores del trabajo de titulación: **“Análisis de repotenciación de redes de distribución en baja tensión, para el cambio de líneas abiertas a redes preensambladas en la prevención del hurto energético del barrio Virgen del Carmen de la provincia de Santa Elena-Ecuador”** previo a la obtención del título de Ingenieros Eléctricos, 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.

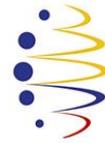
Guayaquil, 5 de septiembre del 2024

f. _____ f. _____

Borbor Roca, Richard Bolívar Boya Acosta, William Xavier

C.C: 0916166630

C.C: y 0915886857



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Análisis de repotenciación de redes de distribución en baja tensión, para el cambio de líneas abiertas a redes preensambladas en la prevención del hurto energético del barrio Virgen del Carmen de la provincia de Santa Elena-Ecuador		
AUTORES:	Borbor Roca, Richard Bolívar y Boya Acosta, William Xavier		
REVISOR/TUTOR:	Ing. Gallardo Posligua, Jacinto Esteban MAE		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.		
UNIDAD/FACULTAD:	Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo		
MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:	Carrera de Ingeniería en Electricidad		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniero Eléctrico		
FECHA PUBLICACIÓN:	05 de septiembre de 2024	No. DE PÁGINAS:	<u>75</u>
ÁREAS TEMÁTICAS:	Eficiencia energética		
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	Redes, baja tensión, hurto, energía, potencia, transformador, kVA, desconexiones, sistema		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):	<p>En el barrio Virgen del Carmen, se desarrolla el presente trabajo investigativo, con la finalidad de describir el proceso de repotenciación de redes en baja tensión, aplicando las normas establecidas en su ejecución, las redes preensambladas se utilizarán en este sector barrial con la finalidad de disminuir el hurto de energía en el sector, en el proceso de investigación se identifican las partes del sistema de baja tensión, que hacen posible su funcionamiento. La metodología a utilizar permite la factibilidad del proyecto y afianza la investigación, con la toma de mediciones que se realizaron en diferentes días y horas por un lapso de tres meses, verificando la calidad de energía eléctrica que reciben los usuarios del sector, las mediciones confirman el análisis de los investigadores, determinando que la carga es muy alta y la potencia del transformador de 37.5 kVA, que se encuentra instalado en el sector es deficiente, el sistema con el pasar del tiempo se corroen, debido a las condiciones de humedad, sales y minerales propios del suelo, la temperatura, hacen que su funcionamiento sufra alteraciones que llevan a la desconexión, cabe indicar que no reciben el mantenimiento adecuado, al sufrir un percance se procede al solucionar el problema de manera momentánea. Se analiza el mal estado que se encuentran las estructuras del sistema, concluyendo que es necesaria la repotenciación del sistema de manera urgente. El proyecto es viable ante la necesidad que posee el sector barrial en solucionar las desconexiones del sistema y es factible ante las pérdidas económicas que refleja la comercializadora.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR:	Teléfono: +593-0960471908-0969590252	E-mail: richard.borbor@cu.ucsg.edu.ec William.boya@cu.ucsg.edu.ec	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Ricardo Xavier Ubilla Gonzalez, PhD		
	Teléfono: +593-4- 3804600 ext. 2018		
	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):			