



**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ  
EXTENSIÓN CHONE PARALELO TOSAGUA**

**CARRERA DE INGENIERIA ELÉCTRICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN  
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**DISEÑO DE UNA SOLUCIÓN DE REPOTENCIACIÓN  
ELÉCTRICA DE LA PARROQUIA BACHILLERO DEL  
CANTÓN TOSAGUA**

**AUTORES:**

**LÓPEZ ZAMBRANO MARTHA VANESA**

**VALENCIA PÁRRAGA RONALD JAIRO**

**TUTOR**

**ING. ORLEY TEODOCIO LOOR SOLÓRZANO MG**

**CHONE-MANABÍ-ECUADOR**

**2016**

## **CERTIFICACIÓN DEL TUTOR**

ING. ORLEY TEODOCIO LOOR SOLÓRZANO MG. Docente de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, extensión Chone, en calidad de tutor del trabajo de titulación.

### **CERTIFICO:**

Que el presente trabajo de titulación: “Diseño de una Solución de Repotenciación Eléctrica de La Parroquia Bachillero del Cantón Tosagua”, ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo y se encuentra listo para presentación y apto para su defensa.

Las opiniones y conceptos plasmados en este trabajo de titulación son fruto del trabajo, perseverancia y originalidad de sus autores: Ronald Jairo Valencia Párraga y Martha Vanesa López Zambrano, siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, Octubre del 2016

---

Ing. Orley Teodocio Loor Solórzano Mg  
**TUTOR**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS**

Yo, Ronald Jairo Valencia Párraga y Martha Vanesa López Zambrano, declaramos ser autores (as) del presente trabajo de titulación: “Diseño de una Solución de Repotenciación Eléctrica de La Parroquia Bachillero del Cantón Tosagua”, siendo el Ing. Orley Teodocio Loor Solórzano Mg. tutor (a) del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además, certifico que las ideas, opiniones, investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones vertidos en el presente trabajo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente cedo los derechos de este trabajo a la universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, para que forme parte de su patrimonio de propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y trabajos de titulación, ya que ha sido realizado con apoyo financiero, académico o institucional de la universidad.

Chone, Octubre 2016

---

Ronald Jairo Valencia Párraga  
**AUTOR**

---

Martha Vanesa López Zambrano  
**AUTORA**

# **APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**



## ***UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE***

***FACULTAD DE INGENIERIA ELÉCTRICA  
INGENIEROS EN INGENIERIA ELÉCTRICA***

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación siguiendo la modalidad de Proyecto de Investigación, titulado: “Diseño de una Solución de Repotenciación Eléctrica de La Parroquia Bachillero del Cantón Tosagua”, elaborada por los egresados, Ronald Jairo Valencia Párraga y Martha Vanesa López Zambrano de la Escuela de Ingeniería Eléctrica.

---

**DECANO**

---

Ing. Orley Teodocio Loor Solórzano Mg  
**TUTOR**

---

**MIEMBRO DE TRIBUNAL**

---

**MIEMBRO DE TRIBUNAL**

---

**SECRETARIA**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación está dedicado principalmente a Dios, ya que gracias a su bondad tuvimos la fortaleza para seguir adelante en los días difíciles que se presentaron en el desarrollo del trabajo y en nuestra vida cotidiana. También dedicamos con gran afecto esta investigación a nuestros padres, quienes nos han formado como seres íntegros, con valores y virtudes positivas que han servido para cumplir de manera honesta y responsable el desarrollo del trabajo. De igual manera a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone paralelos Tosagua y con ella a nuestros maestros quienes nos han inculcado valores y conocimientos para seguir cumpliendo con éxito todo lo propuesto en nuestra vida académica.

---

Ronald Jairo Valencia Párraga  
**AUTOR**

---

Martha Vanesa López Zambrano  
**AUTORA**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por darnos la vida y salud para poder seguir con los estudios profesionales y sobre todo por la fortaleza necesaria para luchar con gran empeño y dedicación hacia cada una de las metas propuestas durante este periodo de estudio, ya que sin él sería imposible vencer los obstáculos que se muestran en nuestras vidas.

A La Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone paralelos Tosagua que nos da la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual forjamos nuestros conocimientos profesionales día a día.

A nuestros padres y familiares que han sido parte fundamental de nuestras vidas, brindándonos siempre su apoyo en los momentos difíciles de nuestra preparación profesional, encaminándonos siempre hacia el camino del conocimiento.

A todas y cada una de las personas que directa e indirectamente, colaboraron para que se pudiera culminar satisfactoriamente este trabajo.

---

Ronald Jairo Valencia Párraga  
**AUTOR**

---

Martha Vanesa López Zambrano  
**AUTORA**

## **SINTEISIS**

Las pérdidas de energía y potencia por lo general han sido un problema que todos los territorios han sufrido, el presente proyecto de investigación tiene la finalidad de identificar las principales deficiencias en los diferentes componentes energéticos que forman parte del sistema de transmisión hasta el consumidor. Para lo cual se realizó un estudio en la Parroquia Rural San José de Bachillero enfocado a evaluar las etapas y el comportamiento de los diferentes componentes del sistema eléctrico de distribución primario, permitiendo identificar y conocer los perjuicios de cada elemento del Sistema Energético que abastece la zona urbana de la localidad. En el desarrollo de la indagación fue necesario aplicar métodos y técnicas de investigación que permitieron analizar la información recopilada y posterior a esto realizar una propuesta para la deficiencia energética actual, con el fin de mejorar el servicio, aportar a la reducción y facilitar el mantenimiento y control de los recursos y componentes eléctricos. Es importante para la población y para el territorio en general contribuir al desarrollo de mecanismos amigables para el planeta y comprender que el manejo inadecuado de energía produce un gasto y pérdida de recursos que podrían ser utilizados en diferentes alternativas de mejora en cuanto a la dotación de servicio eléctrico para las localidades.

## **PALABRAS CLAVE**

SISTEMA ELÉCTRICO, COMPONENTES ENERGÉTICOS, SISTEMA DE TRANSMISIÓN, ENERGÍA

## **ABSTRACT**

Energy losses and power have usually been a problem that all territories have suffered, this research project aims to identify the main gaps in the different energy components that are part of the transmission system to the consumer. For which a study was conducted in the rural parish San José de Bachillero aimed at evaluating the stages and the behavior of the different components of the electrical primary distribution system in order to identify and meet the perjuicios of each element of the energy system that supplies the area urban of the locality. In the development of the inquiry was necessary to apply methods and research techniques that allowed analizar collected and further information on this to make a proposal for the current energy deficiency, in order to improve service, contribute to the reduction and easy maintenance and resource control and electrical components. It is important for the population and the territory in general contribute to the development of friendly mechanisms for the planet and understand that improper handling of energy produces an expense and waste of resources that could be used in different improvement alternatives regarding the provision of electric service center for localities

## **KEYWORDS**

ELECTRIC SYSTEM, ELEMENTS ELECTRIC, TRANSMISSION SYSTEM, ENERGY.



# TABLA DE CONTENIDO

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	III
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	IV
DEDICATORIA .....	V
AGRADECIMIENTOS .....	VI
SINTESIS .....	VII
ABSTRACT.....	VIII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1. ESTADO DEL ARTE.....	3
1.1 JUSTIFICACIÓN .....	3
1.2 PROBLEMA CENTRAL .....	4
1.3 OBJETIVOS .....	7
1.3.1 OBJETIVO GENERAL .....	7
1.3.2 TAREAS CIENTÍFICAS .....	7
1.4 HIPÓTESIS .....	7
CAPÍTULO 2. REFERIDO AL DIAGNÓSTICO O A MATERIALES Y MÉTODOS .	9
2. DISEÑO TEÓRICO .....	9
2.1 SISTEMA ENERGÉTICO .....	9
2.2 REDES DE DISTRIBUCIÓN .....	9
2.3 CIRCUITO ELÉCTRICO .....	10
2.4 GESTIÓN ENERGÉTICA.....	10
2.5 EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	10
2.6 REPOTENCIALIZACIÓN ENERGÉTICA .....	11
2.7 COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA.....	12
2.8 CALIDAD DEL SERVICIO TÉCNICO.....	12
CAPÍTULO 3. PROPUESTA.....	15

3.1. ANÁLISIS DE LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE CAMPO .....	18
3.2. TABLA DE SOLUCIONES ESTRATEGICAS .....	31
3.3. PLANO ELÉCTRICO ACTUAL DE LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE BACHILLERO DEL CANTÓN TOSAGUA.....	32
3.3.1. DISEÑO DEL PLANO ELÉCTRICO CON LAS SOLUCIONES DE INGENIERÍA ELÉCTRICA PARA REPOTENCIAR EL SISTEMA ENERGÉTICO DE LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE BACHILLERO DEL CANTÓN TOSAGUA .....	33
3.4 DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO TRIFÁSICO .....	34
CONCLUSIONES .....	36
RECOMENDACIONES.....	37
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	38
ANEXOS .....	40

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Gráfico No. 1: ¿Cómo califica usted el servicio de energía eléctrica en los actuales momentos en su comunidad?.....	18
Gráfico No. 2: ¿Cuál es la frecuencia con la que se presentan problemas en el servicio eléctrico? .....	19
Gráfico No. 3: ¿Cómo califica usted el consumo de energía en su localidad?.....	20
Gráfico No. 4: ¿Cuál es el problema energético más frecuente en el territorio?.....	22
Gráfico No. 5: ¿Por qué cree usted que se producen deficiencias en el servicio eléctrico de la localidad?.....	23
Gráfico No. 6: ¿Cuáles son los componentes del sistema eléctrico que en la actualidad presentan mayor daño?.....	24
Gráfico No. 7: ¿Cuál es la manera en la cual realiza sus instalaciones eléctricas en su casa?.....	26
Gráfico No. 8: ¿Cuál de los siguientes efectos debido a las deficiencias energéticas está presente en su hogar? .....	27
Gráfico No. 9: ¿Cree usted que el servicio de sistema energético necesita mejorar?.....	28
Gráfico No. 10: ¿Cuál cree usted que sería la mejor opción para mejorar el servicio eléctrico en la localidad? .....	29

# ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla No. 1: ¿Cómo califica usted el servicio de energía eléctrica en los actuales momentos en su comunidad?.....	18
Tabla No. 2: ¿Cuál es la frecuencia con la que se presentan problemas en el servicio eléctrico? .....	19
Tabla No. 3: ¿Cómo califica usted el consumo de energía en su localidad?.....	20
Tabla No. 4: ¿Cuál es el problema energético más frecuente en el territorio?.....	22
Tabla No. 5: ¿Por qué cree usted que se producen deficiencias en el servicio eléctrico de la localidad?.....	23
Tabla No. 6: ¿Cuáles son los componentes del sistema eléctrico que en la actualidad presentan mayor daño?.....	24
Tabla No. 7: ¿Cuál es la manera en la cual realiza sus instalaciones eléctricas en su casa?.....	26
Tabla No. 8: ¿Cuál de los siguientes efectos debido a las deficiencias energéticas está presente en su hogar? .....	27
Tabla No. 9: ¿Cree usted que el servicio de sistema energético necesita mejorar?.. .....	28
Tabla No. 10: ¿Cuál cree usted que sería la mejor opción para mejorar el servicio eléctrico en la localidad? .....	29

# INTRODUCCIÓN

El trabajo de investigación que se realizó en la Parroquia Rural San José de Bachillero tubo como objetivo principal “Diseñar una solución de repotenciación eléctrica de La Parroquia Rural San José de Bachillero del Cantón Tosagua Provincia de Manabí” con el fin de mejorar el servicio de energía en la localidad y solucionar el problema actual de deficiencia energética que produce molestias en los usuarios que utilizan este servicio. Mediante los métodos de investigación y técnicas fue posible desarrollar las actividades y acciones correspondientes a las diferentes etapas de la indagación. El proceso se encuentra dividido en tres etapas claves y cada una de ellas está relacionada al objetivo general con el fin de garantizar la obtención del resultado final y lograr aportar de una manera adecuada y sostenible con los recursos económicos, humanos y naturales.

El aprendizaje de diseño de circuitos eléctricos es importante para que la población tenga la capacidad de desarrollar competencias operativas analíticas relacionadas con la abstracción de la forma de un circuito eléctrico. El estudio se realizó con el fin de implementar una estrategia metodológica de aprendizaje, basada en la indagación y redefinición de conceptos, que permitieron la fácil diferenciación de los sistemas. Tomando como punto de partida la definición de conceptos y desarrollo de una metodología de recopilación que permitió la fácil comprensión, análisis y diseño de las soluciones energéticas. Se concluye que el uso de esta metodología, basada en el método investigativo, mejorará los indicadores de funcionamiento y la capacidad de diseñar circuitos eléctricos de manera autónoma y creativa.

# **CAPÍTULO 1**

## **ESTADO DEL ARTE**

# **CAPÍTULO 1. ESTADO DEL ARTE**

## **1.1 JUSTIFICACIÓN**

El constante crecimiento de las actividades humanas y el actual sistema de desarrollo establecido alrededor del mundo, esta ligado directamente al consumo de energía de manera permanente, lo cual está saturando la capacidad de regeneración de los ecosistemas naturales, tanto para producir recursos como para asumir los residuos, debido a esta razón es necesario contar con sistemas de repartición energética en buen estado, con el fin de contribuir al correcto funcionamiento y distribución de energía mediante los diferentes componentes eléctricos y de esta manera reducir el consumo de recursos energéticos en los espacios geograficos en donde se establecen las principales concentraciones humanas, “el ahorro energético y el respeto al medio ambiente son obligatorios en la actualidad para cubrir las necesidades existentes, de confort y bienestar de los pobladores” (Peñañiel, 2012).

El artículo 413 de la Constitución de la República del Ecuador (2008) establece que, “El Estado debe promover la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas de bajo impacto”. Teniendo en consideracion lo hantes mencionado, el presente trabajo de investigación que se realizara en la Parroquia Rural San José de Bachillero establecida en el Cantón Tosagua Provincia de Manabí, esta dirigido a resolver la decifiencia del sistema electrico en el territorio, debido a las necesidades actuales de mantemimiento, reparación y monitoreo del tejido enegético que habilita el sector para realizar un manejo y operación responsable de la energía por parte de las instituciones, empresas y de la población.

Establecer estrategias para el ahorro de recursos energéticos es transcendental para cualquier territorio y el desarrollo de la poblacion en general, teniendo en cuenta que el servicio de energia eléctrica es un servicio básico, el mantenimiento continuo de todos los tejidos electricos es vital para garantizar la duracion de los componentes y el perfecto rendimiento del servicio, cada uno de los elementos o materiales tienden a sufrir un desgaste por el uso constante, lo que produce a su vez un aumento en todo el

proceso y esto se ve reflejado en el consumo final. Teniendo en cuenta el estado actual del sector, la presente investigación será importante para conocer las características específicas de las fallencias de los sistemas energéticos de la localidad y contribuirá con estrategias de ingeniería eléctrica enfocadas a buscar oportunidades para el ahorro de energía.

La repotencialización del servicio eléctrico es pertinente para solucionar las necesidades en la repartición del servicio eléctrico en el sector y para disminuir las problemáticas generadas debido al deterioro de los componentes, causas naturales y la falta de mantenimiento del sistema de energía, lo que genera un aumento en las planillas de los consumidores, debido a un aspecto muy importante, existen en el territorio un alto porcentaje de viviendas que no cuentan con las instalaciones eléctricas básicas o necesarias para una buena conducción de energía, sumado a la deficiente distribución de los circuitos eléctricos, lo cual no permitió el correcto transcurso de la energía por los diferentes elementos energéticos, lo que a su vez produce una saturación en el paso de corriente incrementando el consumo.

El proceso de investigación enfocado al uso de la energía mediante la inspección de los sistemas energéticos de distribución en la Parroquia Rural San José de Bachillero es importante para el territorio y la población, en el transcurso de la indagación se podrá identificar posibles oportunidades de ahorro de energía para los consumidores y recursos económicos, humanos y tiempo para el organismo encargado de ejecutar el servicio de dotación eléctrica al momento de realizar el mantenimiento. De igual forma el beneficio directo estará reflejado en el desarrollo de la propuesta en cuanto a la dotación de servicio eléctrico, teniendo en cuenta el cumplimiento de las exigencias de la población, necesidades actuales y a el ahorro de los recursos energéticos y económicos mediante la implementación de una solución de ingeniería que brinde eficacia y seguridad del servicio de energía pública.

## **1.2 PROBLEMA CENTRAL**

“El consumo de energía ha jugado un papel fundamental en el reciente y acelerado desarrollo mundial, los países emergentes son responsables del 90% del incremento en



el consumo energético y proyectan problemas de alcance global, como los referentes al cambio climático, además de agudizar la seguridad de abastecimiento” (Crespo, 2010). Teniendo en consideración los procesos actuales ligados al consumo de energía constante de la población, se puede mencionar que los efectos negativos en el ambiente, el sector económico y en la sociedad, son debido al inadecuado manejo de mantenimiento y fenómenos naturales que no permiten el adecuado funcionamiento de todos los componentes de los sistemas energéticos sumado al mal uso por parte de los técnico y consumidores al momento de realizar instalaciones o trabajos eléctricos produciendo un incremento en el suministro final de energía.

En los últimos años en el territorio se han generado cambios importantes en la generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, los proyectos energéticos emblemáticos del Ecuador “Coca Codo Sinclair, Minas San Francisco, Delsintanisagua, Manduriacu, Mazar Dudas, Toachi Pilatón, Quijos y Sopladora, se encuentran actualmente en construcción y su ingreso aportará efectivamente para cubrir la demanda eléctrica proyectada, garantizando la soberanía energética, con adecuados niveles de reservas” (Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, 2014).

Estos proyectos son necesarios debido al crecimiento constante de la población y de la expansión comercial en los diferentes asentamientos humanos en el territorio lo que está provocando un incremento en el uso de la energía, teniendo en cuenta estos aspectos es importante mejorar el servicio eléctrico con el fin de garantizar el perfecto suministro de energía y minimizar los desperdicios y excesos de consumo energético.

La Parroquia Rural San José de Bachillero del Cantón Tosagua Provincia de Manabí, está presentando en los actuales momentos una situación deficiente en cuanto al servicio energético, la cual ha generado diferentes inconvenientes en el territorio entre los principales se puede mencionar el aumento en el consumo mensual de los usuarios debido a las incorrectas instalaciones y distribución de circuitos al momento de construir las viviendas, las fallas en el servicio de energía producidos por la sobrecarga de electricidad en las líneas de transmisión que a su vez generan apagones de luz y el deterioro en los elementos de los sistemas energéticos, las falencias en el fluido de

energía eléctrica tiende a presentar por fenómenos naturales y por el tiempo de uso de los componentes que integran el servicio de comercialización de energía eléctrica.

Estos problemas están produciendo una barrera que detiene el desarrollo de la localidad en cuanto a la dotación de servicios básicos de electricidad para la población, con el fin de garantizar la calidad de vida de los habitantes y mantener en buen estado los sistemas de energía, es por esta razón que es necesario plantear la siguiente interrogante:

¿Cómo se podría solucionar la deficiencia energética del servicio de energía eléctrica en La Parroquia Rural San José de Bachillero del Cantón Tosagua Provincia de Manabí?

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar una solución de repotenciación eléctrica de La Parroquia Rural San José de Bachillero del Cantón Tosagua Provincia de Manabí

### **1.3.2 TAREAS CIENTÍFICAS**

1. Realizar un análisis del estado del arte referente a sistema de suministro eléctrico
2. Analizar el sistema electrico actual de la Parroquia Bachillero del Cantón Tosagua.
3. Plantear la solución de repotenciación del sistema eléctrico de la Parroquia Bachillero del Cantón Tosagua.
4. Diagramar el sistema energético con las soluciones de ingeniería eléctrica identificadas en el proceso de investigación basado en el plano energético actual.

## **1.4 HIPÓTESIS**

Con una solución de ingeniería se logra repotenciar el sistema eléctrico de La Parroquia Rural San José de Bachillero del Cantón Tosagua Provincia de Manabí

## **CAPÍTULO 2**

# **REFERIDO AL DIAGNÓSTICO O A MATERIALES Y MÉTODOS**

# **CAPÍTULO 2. REFERIDO AL DIAGNÓSTICO O A MATERIALES Y MÉTODOS**

## **2. DISEÑO TEÓRICO**

### **2.1 SISTEMA ENERGÉTICO**

Un sistema energético es aquel que se basa en la utilización intensiva de diferentes fuentes de energías fósiles tales como el carbón, petróleo y gas, Laguna (2002) menciona que “la generación de energía eléctrica en el mundo depende principalmente de combustibles fósiles”, aunque también se puede mencionar que existen sistemas energéticos compuestos por fuentes de uso renovables y amigables con el ambiente, en ese caso se pueden mencionar: hidráulica, eólica, oceánica y biomasa (Posso, 2002).

De acuerdo a la definición anterior se puede establecer que un sistema energético está integrado por diferentes elementos que de los cuales se puede generar energía eléctrica, la creación y uso de un sistema energético dependerá de las necesidades y del entorno en donde se emplee, debido a que los diferentes territorios poseen cualidades distintas que permiten realizar un sistema aprovechando de manera óptima los recursos energéticos que poseen.

### **2.2 REDES DE DISTRIBUCIÓN**

Un sistema de distribución de energía eléctrica es un conjunto de equipos que permiten energizar en forma segura y confiable un número determinado de cargas en distintos niveles de tensión, ubicados generalmente en diferentes lugares. Los principales datos de un sistema eléctrico son la tensión nominal, la frecuencia nominal y su comportamiento en caso de cortocircuito. Los sistemas de distribución de energía eléctrica comprende niveles de alta, baja y media tensión (Ordoñez y Nieto, 2010). Los sistemas de distribución son importantes para el servicio eléctrico ya que permiten conducir la energía y comercializarla a los diferentes lugares del territorio de manera uniforme y equitativa, con el fin de satisfacer las necesidades básicas de la población en cuanto al acceso de energía segura.

## **2.3 CIRCUITO ELÉCTRICO**

Se denomina circuito eléctrico a una serie de elementos y componentes eléctricos conectados eléctricamente entre sí, con el propósito de generar, transportar o modificar señales eléctricas. Un circuito eléctrico por lo tanto es la interconexión de dos o más componentes que contiene una trayectoria cerrada, dichos componentes pueden ser resistencias, fuentes, interruptores, condensadores, semiconductores o cables por ejemplo.

Cuando el circuito incluye componentes electrónicos, se habla de circuito electrónico. De igual manera se denomina circuito eléctrico al conjunto de elementos eléctricos conectados en un sistema que permiten generar, transportar y utilizar la energía eléctrica con la finalidad de transformarla en otro tipo de energía como, por ejemplo, energía calorífica (estufa), energía lumínica (bombilla) o energía mecánica (Holguín et al, 2013).

## **2.4 GESTIÓN ENERGÉTICA**

“Gestión de la energía específicamente enlaza y se refiere al uso de energía para la producción de salida, destinada a lograr el nivel requerido de desempeño con el mínimo consumo de energía y otros recursos. La gestión energética implementa una política energética, fija metas y expectativas, establece un sistema de supervisión del desempeño energético y pone en práctica los procedimientos de mejora continua. La mejora en el desempeño se reflejará directamente como el aumento de beneficios de una empresa” (Zoran K, 2008). En la norma ISO 50001 la gestión energética se define como: “Conjunto de elementos interrelacionados mutuamente o que interactúan para establecer una política y objetivos energéticos y los procesos y procedimientos necesarios para alcanzar dichos objetivos” (International Organization for Standardization ISO, 2011).

## **2.5 EFICIENCIA ENERGÉTICA**

Basado en las políticas del MEER trata sobre el conjunto de acciones, en ejecución y planificadas, tendientes a optimizar los recursos energéticos renovables y consumir la menor cantidad posible de energía para realizar un proceso determinado, sin disminuir

las prestaciones o la calidad final del producto, y con el menor impacto sobre el medio ambiente. (CONELEC, 2013).

En todas las áreas la eficiencia energética puede ayudar a proteger nuestro clima: en la industria, en la movilidad y en la vivienda, ahí es donde se va a obtener más beneficios utilizando la energía de forma más eficiente. Se puede utilizar la energía de manera más eficiente optimizando los procesos industriales, así como podría utilizar mejor el reciclaje de materiales y materias primas, implementando nuevas tecnologías y poder reducir el consumo de energía en la industria para la producción de productos en los que estos incluso pueden ayudar a proteger el clima. Se puede optimizar los vehículos ya que la energía que utilizan se quema rápidamente porque son pesados y estos podrían cambiarse por polímeros, optimizando motores y combustibles, hasta aumentando la aerodinámica.

## **2.6 REPOTENCIALIZACIÓN ENERGÉTICA**

La repotenciación energética, entendida como la eficiencia en la producción, distribución y uso de la energía necesaria para garantizar calidad total, es parte del conjunto de problemas que afectan la competitividad de las empresas e instituciones e implica lograr los requisitos establecidos por el cliente con el menor gasto energético posible y la menor contaminación ambiental por este concepto. Para un empresario, uno de sus objetivos estratégicos para alcanzar la competitividad es lograr la mayor calidad de los productos al menor costo de fabricación, para de esta manera tener una mejor posición en el mercado e incrementar sus utilidades.

Un incremento en la eficiencia energética reduce los costos de producción, por lo que mejora la competitividad de la empresa sin disminuir la calidad, con un beneficio ambiental inmediato ya que implica disminución del uso de los recursos naturales y en la emisión de contaminantes. Para evaluar los cambios generados por la eficiencia energética, se utiliza como indicador el consumo específico de energía o índice de consumo, que se define como la cantidad de energía por unidad de actividad, medida en términos físico (productos o servicios) (CEMA, 2010).

## **2.7 COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA**

Es la capacidad de un equipo o sistema de funcionar correctamente en un ambiente electromagnético sin introducir ni afectarse sensiblemente por perturbaciones electromagnéticas existentes en el ambiente. Los temas relacionados con la compatibilidad electromagnética están muy unidos a la calidad general de los sistemas eléctricos, perturbaciones, emisiones y receptores conforman los ambientes electromagnéticos y cuando las emisiones están por encima de la inmunidad de los receptores, esto se convierte en un Sistema Eléctrico sin Calidad Total.

Los tres actores relacionados con la compatibilidad electromagnética son: - Emisor: Dispositivos, equipos o sistemas que emiten o generan perturbaciones electromagnéticas (cambios en la tensión, la corriente, la frecuencia, la potencia, entre otras) - Camino de acoplamiento: Es el medio por donde se propagan las emisiones de perturbaciones. También conocido como medio de acoplamiento electromagnético. - Receptor: Dispositivos, equipos o sistemas cuyo funcionamiento es afectado o degradado por las perturbaciones existentes (Dugan, 2002).

## **2.8 CALIDAD DEL SERVICIO TÉCNICO**

La calidad de suministro se expresa en función de la continuidad del servicio eléctrico a los clientes, es decir, de acuerdo al tiempo y frecuencia de las interrupciones del servicio. Para evaluar la calidad de servicio técnico, se toman en cuenta indicadores que miden el número de interrupciones del servicio eléctrico, la duración de las mismas y la energía no suministrada a consecuencia de ellas. El período de control de interrupciones generalmente es de seis (6) meses o un año (Torres, 2001).

Como interrupción a toda falta de suministro eléctrico en un punto de entrega. Las interrupciones pueden ser causadas, entre otras razones, por salidas de equipos de las instalaciones del distribuidor u otras instalaciones que lo alimentan y que se producen por: mantenimiento, maniobras, ampliaciones, etc., o aleatoriamente por mal funcionamiento o fallas; lo que incluye, consecuentemente, aquellas que hayan sido



programadas oportunamente. Generalmente en las Normativas y Regulaciones, no se consideran las interrupciones totales de suministro cuya duración es menor de tres (3) minutos ni las relacionadas con casos de fuerza mayor debidamente comprobados y calificados como tales por los entes reguladores.

## **CAPÍTULO 3**

### **PROPUESTA**

## CAPÍTULO 3. PROPUESTA

El proceso de la investigación fue ejecutado de acorde a lo estructurado en el diseño metodológico y las necesidades del territorio, las características del campo de acción en el cual se realizó las actividades y las acciones que tuvieron como objetivo general diseñar una solución de reopotenciación para La Parroquia San José de Bachillero del Cantón Tosagua Provincia de Manabí, fue posible mediante la investigación descriptiva y exploratoria y la aplicación técnicas y métodos como las encuestas a la población y entrevistas a técnicos y profesionales que fueron aplicadas para dar así cumplimiento a cada tarea científica establecida, permitiendo obtener con éxito los resultados acerca del estado de los servicios energéticos actuales del territorio y generar nuevas oportunidades de desarrollo.

El proceso de investigación se realizó en la zona urbana de La Parroquia San José de Bachillero del Cantón Tosagua Provincia de Manabí relativo a la deficiencia energética, el proceso comenzó con la recopilación de datos bibliográficos para delimitar y sustentar la investigación apoyándose en estudios previos alineados a la temática actual de indagación en la localidad y permitió orientar el proceso de investigación.

De igual manera se realizó una visita de campo con el fin de identificar realidades y necesidades actuales en el territorio. Para esta etapa se aplicaron encuestas a los pobladores y entrevistas a los principales actores locales encargados del tema energético en el sector, estos datos recopilados fueron procesados mediante los métodos científicos de análisis y síntesis para la redacción, esquematización del diseño teórico y la tabulación de datos, de igual manera el método descriptivo ayudo a la representación e interpretación de la información de campo y bibliográfica recopilada en el proceso con el fin de identificar las necesidades reales del territorio, las mismas que están representadas en tabla y gráficos para una mejor comprensión e interpretación.

Para la determinación de la muestra se aplicó una formula con población desconocida debido a las diferentes necesidades de la investigación y a las causas naturales recientes del 16 de abril del 2016, las cuales dificultan conocer el estado actual de los consumidores y los espacios de consumo energéticos reales. La investigación se la

realizó en el área urbana ya que se desconoce el estado del servicio eléctrico, además porque acorde al tipo de investigación existe una variación en cada uno de los espacios de consumo eléctrico, debido a esto se planteó la siguiente fórmula la cual dio como resultado un total de 100 personas a encuestar.

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 * p * q}{d^2}$$

Donde:

**n**= tamaño de la muestra requerido

**Z<sub>α/2</sub>**= percentil de la distribución normal relacionado con el nivel de confianza seleccionado por el investigador.

**p**= proporción estimada de la población que establecería un acuerdo determinado sobre la variable a estudiar. Note que para p es igual al 0.5 (50%) se obtiene el mayor tamaño de muestra.

**q**= es igual a 1 menos p

**d**= margen de error o desviación del valor real estimado.

El análisis de los datos obtenidos logró caracterizar el sistema energético actual del territorio y dar cumplimiento a la segunda etapa de la investigación, los resultados logrados en el transcurso permitieron identificar los rasgos, causas y elementos principales que producen la deficiencia energética en la zona urbana de la localidad, estas especificaciones técnicas referentes a las problemáticas permitió conocer las necesidades reales de la comunidad y ayudo a generar posibles soluciones para el servicio eléctrico en los diferentes espacios urbanos de la Parroquia Rural San José de Bachillero, para este paso se aplicó los métodos de análisis y síntesis para la descomposición de la información y ordenamiento de la misma a favor del proceso de indagación.

Para determinar las correcciones que mejoren la deficiencia energética actual en el servicio eléctrico de la localidad, se utilizaron los métodos descriptivo, deductivo y sintético para la realización de una lista de estrategias y soluciones de acuerdo a cada problemática, con el fin de contribuir y crear nuevas oportunidades de mejora y ahorro de recursos tanto económicos como humanos. Las soluciones estratégicas están

registradas en la lista de manera ordenada y lógica con el fin de ser cumplidas de acuerdo a las necesidades y prioridades los recursos para mejorar el servicio eléctrico en la localidad buscando el desarrollo equitativo en el sector.

Para poder lograr la última etapa de la investigación se utilizó el plano eléctrico actual de la localidad en el cual se identificaron los principales componentes y equipos que necesitan cambiar y mejorar para alcanzar la eficiencia energética en el territorio, con el fin de satisfacer las necesidades y la demanda del sistema y de los usuarios. De igual manera se diseñó la línea trifásica de distribución de medio tensión de 13.8 KV en la localidad para lograr la repotenciación energética.

### 3.1 ANÁLISIS DE LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE CAMPO

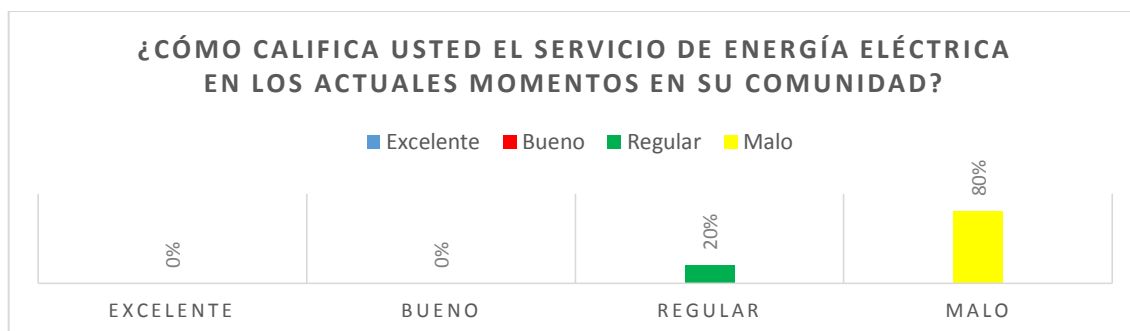
#### RESULTADOS OBTENIDOS Y ANÁLISIS DE DATOS DE LA ENCUESTA DIRIGIDA A LOS USUARIOS DE LA EMPRESA ELÉCTRICA DE LA PARROQUIA BACHILLERO

##### 3.2.1. ¿Cómo califica usted el servicio de energía eléctrica en los actuales momentos en su comunidad?

Tabla 1

ITEMS	ALTERNATIVA	FRECUENCIA	%
1	Excelente	0	0%
2	Bueno	0	0%
3	Regular	20	20%
4	Malo	80	80%
	Total	100	100%

Gráfico 1



**Fuente:** Población de la parroquia Bachillero del Cantón Tosagua.

**Elaboración:** Ronald Valencia y Martha López

#### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

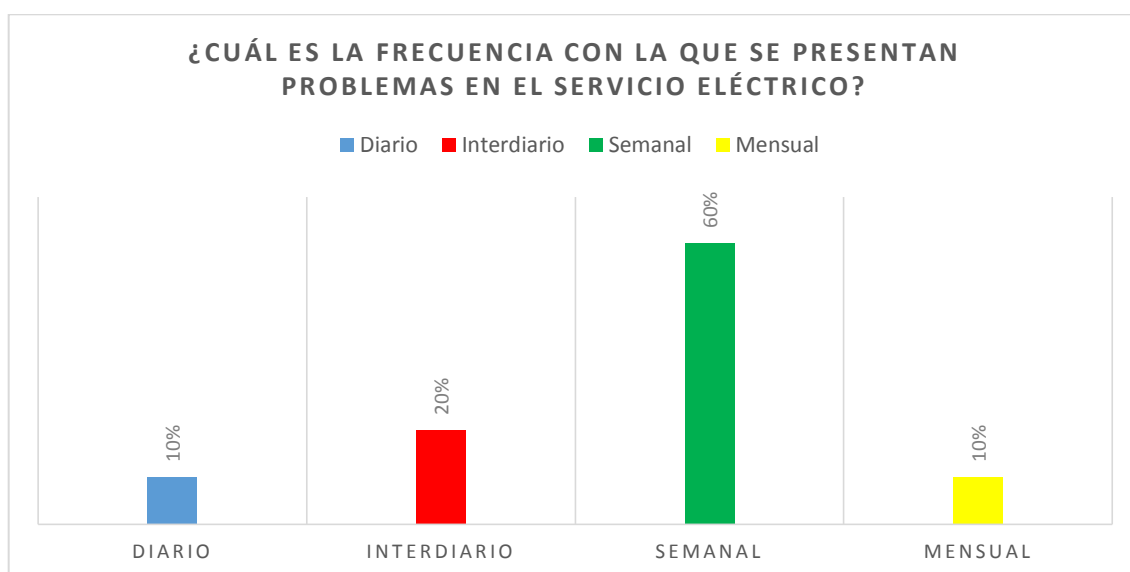
Con la finalidad de saber cómo califica los usuarios el servicio de energía eléctrica en los actuales momentos se pudo obtener los siguientes resultados 80 personas encuestadas de la parroquia Bachillero que representan el 80% manifestaron que el servicio de energía eléctrica es malo, 20 persona que representa el 20% dijo que es regular. De acuerdo a estos datos se nota claramente que la mayoría de las personas indican que el servicio eléctrico es pésimo más aun cuando se paga por un servicio que no satisface las necesidades del consumidor dando grandes pérdidas para los usuarios.

### 3.2.2. ¿Cuál es la frecuencia con la que se presentan problemas en el servicio eléctrico?

Tabla 2

ITEMS	ALTERNATIVA	FRECUENCIA	%
1	Diario	10	10%
2	Interdiario	20	20%
3	Semanal	60	60%
4	Mensual	10	10%
	TOTAL	100	100%

Gráfico 2



**Fuente:** Población de la parroquia Bachillero del Cantón Tosagua.

**Elaboración:** Ronald Valencia y Martha López

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

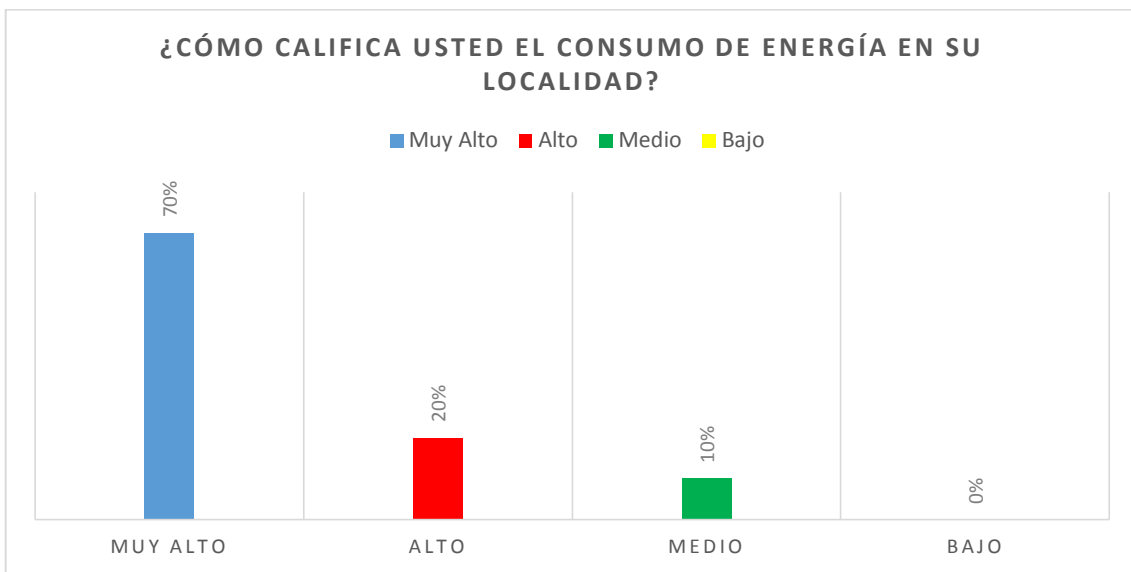
Con el propósito de investigar cuál es la frecuencia con la que se presentan problemas en el servicio eléctrico, se obtuvieron los siguientes resultados; 60 personas que representan al 60% manifestaron que semanalmente, 20 personas que representan el 20% nos dijeron que interdiario, 10 personas que representan el 10% manifiestan que mensualmente y otro 10% manifiesta diario. De los datos obtenidos se puede deducir claramente que el sistema eléctrico no es confiable ya que no brinda la seguridad y continuidad de su distribución para las personas que habitan en las viviendas.

### 3.2.3. ¿Cómo califica usted el consumo de energía en su localidad?

Tabla 3

ITEMS	ALTERNATIVA	FRECUENCIA	%
1	Muy Alto	70	70%
2	Alto	20	20%
3	Medio	10	10%
4	Bajo	0	0%
	Total	100	100%

Gráfico 3



**Fuente:** Población de la parroquia Bachillero del Cantón Tosagua.

**Elaboración:** Ronald Valencia y Martha López

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En el gráfico No. 3 se presenta como califica el usuario el consumo de energía en su localidad y se obtuvieron los siguientes resultados 70 personas que representan al 70% manifestaron que es muy alto el consumo de energía eléctrica, 20 personas que representan el 20% nos dijeron que es alto y 10 persona que representa el 10% manifiesta que es medio. De los datos obtenidos se puede deducir claramente que es preferible que los sistemas eléctricos sean mejor distribuidos y que cuenten con el mantenimiento correspondiente por lo menos cada trimestre para evitar futuros daños, trayendo como consecuencias daños a los equipos de alumbrado, quemas de luminarias, eliminación parcial del servicio eléctrico en áreas externas e internas y sus alrededores.



## **RESULTADOS OBTENIDOS Y ANÁLISIS DE DATOS DE LA ENTREVISTA DIRIGIDA A LOS TÉCNICOS DEL ASPECTO ELÉCTRICO DE LA PARROQUIA BACHILLERO**

### **1 ¿Cuáles considera usted que son las principales causas de problemas energéticos en la Parroquia Bachillero?**

- ✚ Existen varias causas entre ellas citaremos las más importantes: 1. La vida útil del conductor y sus accesorios están culminados. 2. La capacidad de línea monofásica no satisface la demanda energética. 3. La ubicación de la línea atraviesa vegetaciones y terrenos fangosos.

Teniendo en cuenta lo mencionado por el Ing. Antonio Bravo técnico operativo de la empresa Eléctrica (CNEL EP - AGENCIA TOSAGUA), se puede mencionar que los datos obtenidos son similares a los indicadores identificados por el proceso de investigación, en el cual se realizaron análisis con equipos de medición como el voltímetro y amperímetro a las líneas para conocer la demanda de los usuarios en la localidad en horas picos. De los diferentes centros de transformación existentes se tomaron en cuenta cinco con distintas capacidades de oferta energética, los cuales arrojaron los siguientes resultados:

CAPACIDAD DEL TRANSFORMADOR	CANTIDAD DE ABONADOS	VOLTAJE			AMPERAJE		CALIBRE DE LOS CONDUCTORES		
		F1 + N	F2 + N	F1 + F2	F1	F2	F1	F2	N
<b>10 KVA</b>	15	98	104	202	25.40	23.20	ASC-02	ASC-02	ASC-04
<b>25 KVA</b>	33	97	106	203	57.60	64.10	ASC-02	ASC-02	ASC-04
<b>25 KVA</b>	28	104	97	201	65.30	53.80	ASC-02	ASC-02	ASC-04
<b>25 KVA</b>	30	102	98	200	55.40	57.60	ASC-02	ASC-02	ASC-04
<b>37.5 KVA</b>	40	98	104	202	81.30	85.80	ASC-02	ASC-02	ASC-04

### **2 ¿Cómo considera usted el servicio eléctrico actual?**

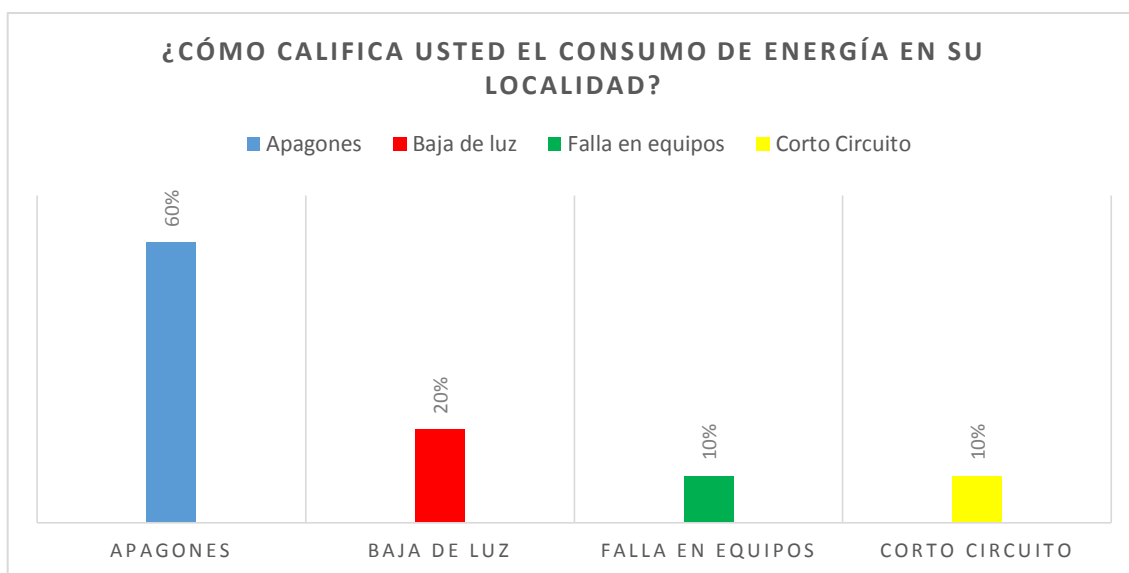
- ✚ En los actuales momentos el servicio eléctrico se encuentra operativo y funcional con la intervención oportuna de los colaboradores y profesionales de la Empresa Eléctrica (CNEL EP – AGENCIA TOSAGUA) satisfaciendo rápidamente las fallas y deficiencias suscitada.

### 3.2.4. ¿Cuál es el problema energético más frecuente en el territorio?

Tabla 4

ITEMS	ALTERNATIVA	FRECUENCIA	%
1	Apagones	60	60%
2	Baja de luz	20	20%
3	Falla en equipos	10	10%
4	Corto Circuito	10	10%
	Total	100	100%

Gráfico 4



**Fuente:** Población de la parroquia Bachillero del Cantón Tosagua.

**Elaboración:** Ronald Valencia y Martha López

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

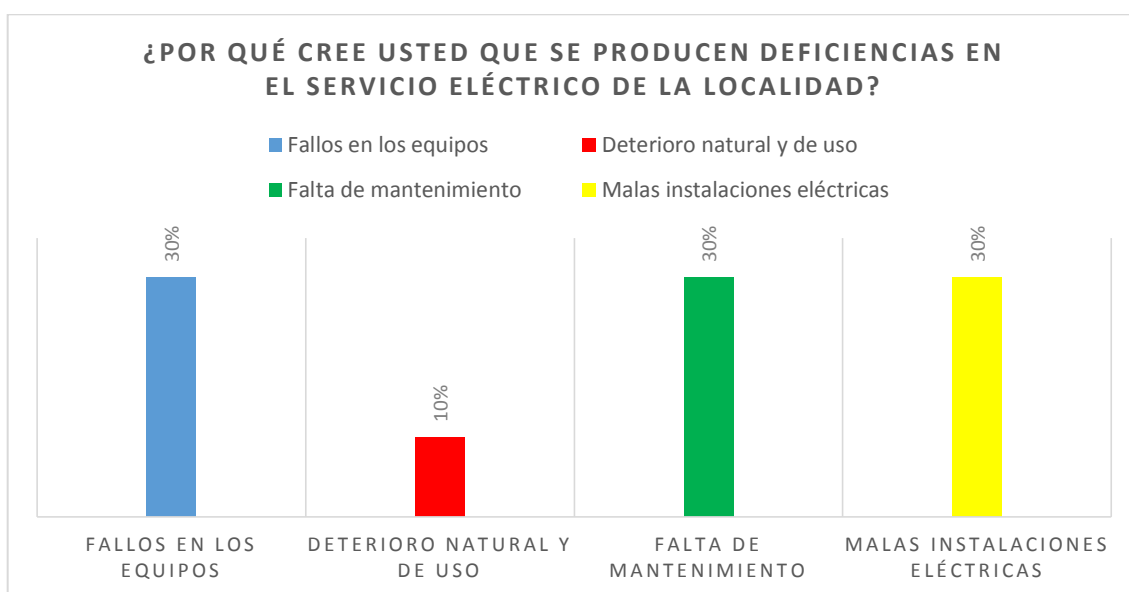
Con el objetivo de saber cuál es el problema energético más frecuente en el territorio obtuvimos los siguientes resultados 60 personas que representan el 60% manifestaron que los apagones, 20 personas que representa el 20% nos dijo que la baja de luz, y 10 persona indico que un 10% corresponde a la falla en equipos. Por lo tanto y valiéndonos de la información recopilada podemos deducir que los problemas energéticos son constantes y todo esto perjudica a los equipos eléctricos (televisor, lavadoras, licuadoras, cocinas, computadoras entre otras) dañándolos en su totalidad por la descarga que estos apagones generan en el sistema eléctrico de una vivienda.

### 3.2.5 ¿Por qué cree usted que se producen deficiencias en el servicio eléctrico de la localidad?

Tabla 5

ITEMS	ALTERNATIVA	FRECUENCIA	%
1	Fallos en los equipos	30	30%
2	Deterioro natural y de uso	10	10%
3	Falta de mantenimiento	30	30%
4	Malas instalaciones eléctricas	30	30%
	Total	100	100%

Gráfico 5



**Fuente:** Población de la parroquia Bachillero del Cantón Tosagua.

**Elaboración:** Ronald Valencia y Martha López

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

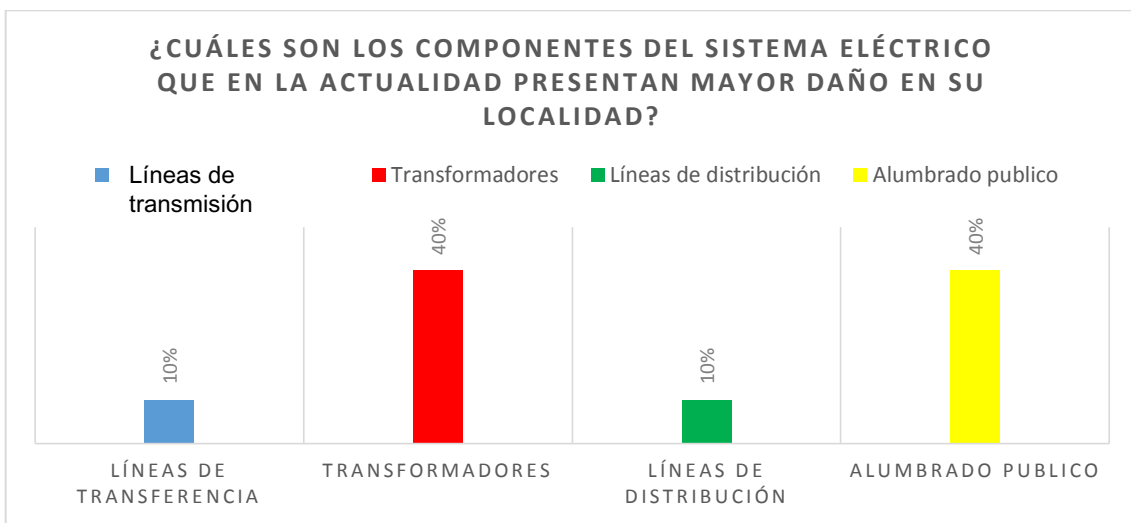
Con el propósito de saber por qué se producen deficiencias en el servicio eléctrico de la localidad se realizó una encuesta a los usuarios y obtuvimos los siguientes resultados 30 personas que representan el 30% indican fallos en los equipos, 30 personas que representan el 30% por falta de mantenimiento, 30 persona considera un 30% por malas instalaciones eléctricas y 10 persona que representa el 10% indica el deterioro natural y de uso. Cabe indicar que todo esto ocurre porque en las viviendas no realizan buenas y garantizadas instalaciones eléctricas en cuanto a la falta de breaker, cintas adhesivas, entre otros, todo por la falta de mantenimiento, es decir que existen roturas de los cables que ocasionan cortos circuitos en las conexiones.

**3.2.6. ¿Cuáles son los componentes del sistema eléctrico que en la actualidad presentan mayor daño en su localidad?**

**Tabla 6**

ITEMS	ALTERNATIVA	FRECUENCIA	%
1	Líneas de transmisión	10	10%
2	Transformadores	40	40%
3	Líneas de distribución	10	10%
4	Alumbrado publico	40	40%
	Total	100	100%

**Gráfico 6**



**Fuente:** Población de la parroquia Bachillero del Cantón Tosagua.

**Elaboración:** Ronald Valencia y Martha López

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN**

Con el objetivo de saber Cuáles son los componentes del sistema eléctrico que en la actualidad presentan mayor daño en su localidad y obtuvimos los siguientes resultados 40 usuarios que representan al 40% indican que los transformadores, 40 personas que representa el 40% expresan que el alumbrado público, 10 persona que constituye el 10% indica que la línea de transmisión y 10 persona que representa al 10% manifiesta que es la línea de distribución. Por lo tanto, según los datos obtenidos por medio de los sistemas de energía eléctrica los casos de mayor relevancia son los transformadores y el alumbrado eléctrico trayendo molestias y preocupación por los usuarios ya que al no haber energía eléctrica las calles están sólidas y sin iluminación dando prioridad a los bandidos y asaltantes.

## **RESULTADOS OBTENIDOS Y ANÁLISIS DE DATOS DE LA ENTREVISTA DIRIGIDA A LOS TÉCNICOS DEL ASPECTO ELÉCTRICO DE LA PARROQUIA BACHILLERO**

**3 ¿En qué aspectos considera usted que ha mejorado o empeorado el servicio eléctrico en consideración con años anteriores?**

- ✚ El sistema eléctrico a comparación con otros años anteriores ha mejorado enormemente en varios aspectos: en lo operativo ya que se corrigen fallos de forma mucho más rápida que anteriormente, otro aspecto sería el reemplazo de los accesorios eléctricos en líneas de alta incluso en la parte de movilización la agencia Tosagua como en la mayoría de las agencias cuentan con vehículos propios, etc.

**4 ¿De acuerdo al fenómeno natural sucedido el 16 de abril, cuales considera usted que son los componentes del sistema eléctrico que más sufrieron daños?**

- ✚ En si los daños sufridos por el fenómeno natural son diversos ya que en la parte funcional de línea de alta y secundario los accesorias como: transformadores, seccionadores, líneas de alta y baja, aisladores, fusibles, postes, etc., son los que más sufrieron alteraciones y de igual en la parte domiciliaria los elementos de medición y artefactos eléctricos también presentan daños que en algunos casos son irreparables.

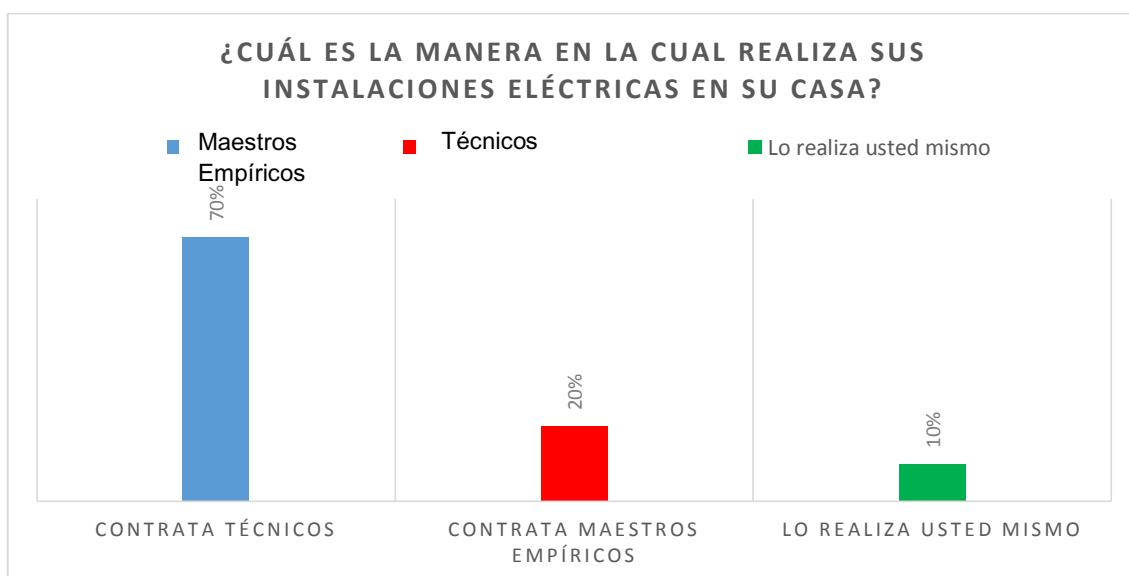
Mediante la técnica de observación científica se pudo certificar que lo mencionado por el ing. operativo va de acorde con la realidad, ya que existen postes que cuentan con el 80 % a 90 % de su vida útil encontrándose en estado de deterioro y otros que ya culminaron su vida servicial, debido a estas necesidades han sido reemplazados por postes nuevos.

### 3.2.7 ¿Cuál es la manera en la cual realiza sus instalaciones eléctricas en su casa?

Tabla 7

ITEMS	ALTERNATIVA	FRECUENCIA	%
1	Contrata técnicos	20	20%
2	Contrata maestros empíricos	70	70%
3	Lo realiza usted mismo	10	10%
	Total	100	100%

Gráfico 7



**Fuente:** Población de la parroquia Bachillero del Cantón Tosagua.

**Elaboración:** Ronald Valencia y Martha López

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

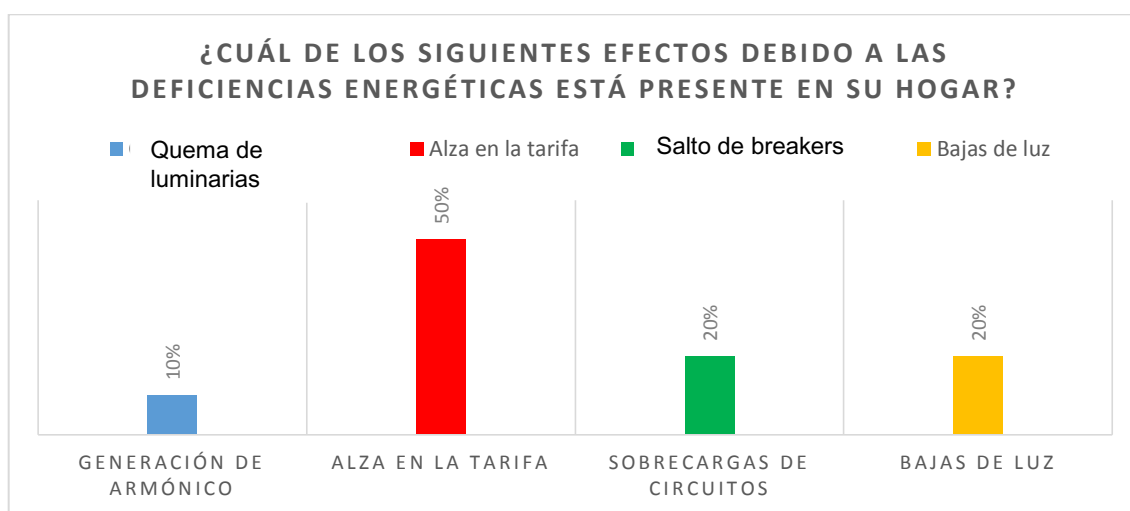
Con la finalidad de saber cuál es la manera en la cual realiza las instalaciones eléctricas en su casa, 20 personas que corresponden al 20% manifestaron que contratan técnicos, 70 personas que corresponden a 70% indican que contratan maestros empíricos y un 10% indican que lo realizan ellos mismo. Por lo cual el sistema eléctrico no sanciona a las personas que instalen energía eléctrica en sus viviendas lo cual trae grandes y desastrosas consecuencias que según el manual del usuario de CNEL son sancionadas.

### 3.2.8. ¿Cuál de los siguientes efectos debido a las deficiencias energéticas está presente en su hogar?

Tabla 8

ITEMS	ALTERNATIVA	FRECUENCIA	%
1	Quema de luminarias	10	10%
2	Alza en la tarifa	50	50%
3	Salto de los breakers	20	20%
4	Bajas de luz	20	20%
	Total	100	100%

Gráfico 8



**Fuente:** Población de la parroquia Bachillero del Cantón Tosagua.

**Elaboración:** Ronald Valencia y Martha López

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

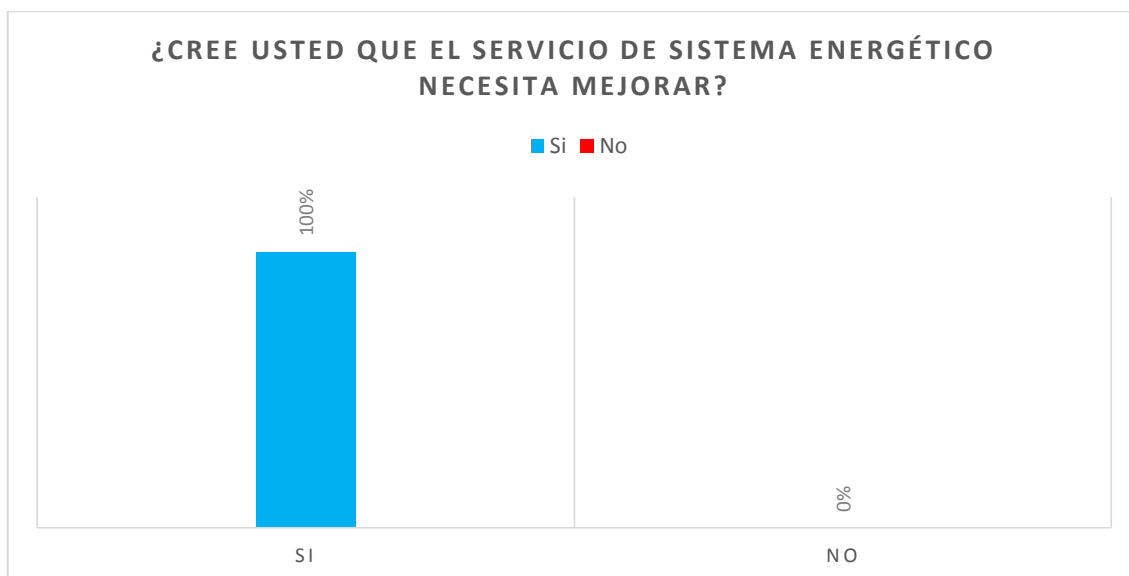
Con el objetivo de saber cuál de los siguientes efectos debido a las deficiencias energéticas está presente en su hogar, 50 personas que representan el 50% manifestaron que la deficiencia energética aumenta el alza en las tarifas básica de luz, 20 persona que representa el 20% nos dijo la baja de luz, 20 personas que representan un 20% que manifiesta el salto de breakers y por último el 10% que indica la quema de iluminaria. En conclusión, de acuerdo a los datos obtenidos los usuarios se quejan continuamente porque hay meses que se paga más consumo de energía y otros meses menos cuando en realidad no se aumenta o disminuye los aparatos eléctricos y examinando la situación muchas veces se producen sobrecargas en las instalaciones eléctricas, lo que provoca una operación deficiente y posibles interrupciones y daños a largo plazo.

### 3.2.9. ¿Cree usted que el servicio de sistema energético necesita mejorar?

Tabla 9

ITEMS	ALTERNATIVA	FRECUENCIA	%
1	Si	100	100%
2	No	0	0%
		100	100%

Gráfico 9



**Fuente:** Población de la parroquia Bachillero del Cantón Tosagua.

**Elaboración:** Ronald Valencia y Martha López

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Con el propósito de investigar si el servicio de sistema energético necesita mejorar, 100 personas que representa un 100% contestaron que con frecuencia se va la energía y no cumplen con el reglamento de derecho al consumidor porque pocas veces los señores de la CNEL comunican al usuario cuando va a ver suspensión de energía eléctrica por cualquier daño o mantenimiento de la misma entonces al provocar una desconexión general se producen daños en los equipos eléctricos provocando grandes pérdidas materiales e inclusive daños en la producción.

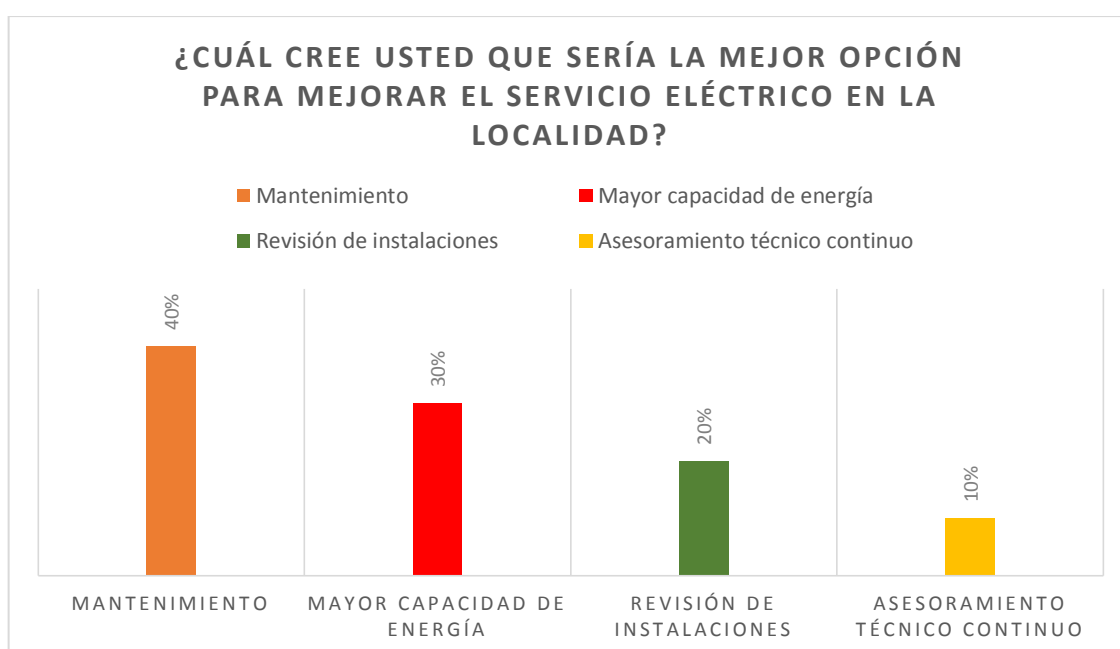


**3.2.10. ¿Cuál cree usted que sería la mejor opción para mejorar el servicio eléctrico en la localidad?**

**Tabla 10**

ITEMS	ALTERNATIVA	FRECUENCIA	%
1	Mantenimiento	40	40%
2	Mayor capacidad de energía	30	30%
3	Revisión de instalaciones	20	20%
4	Asesoramiento técnico continuo	10	10%
	Total	100	100%

**Gráfico 10**



**Fuente:** Población de la parroquia Bachillero del Cantón Tosagua.

**Elaboración:** Ronald Valencia y Martha López

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN**

Con el objetivo de saber si cuál cree usted que sería la mejor opción para mejorar el servicio eléctrico en la localidad, 40 personas que representan al 40% manifestaron que el mantenimiento, 30 personas que corresponde al 30% dijo mayor capacidad de energía, 20 personas que corresponden un 20%, indican la revisión de instalaciones y por ultimo un 10% indica por asesoramiento técnico continuo. En conclusión, de acuerdo a los resultados obtenidos si se debe dar mantenimiento al servicio eléctrico para que de esta manera no haya inconveniente en los equipos eléctricos.

## **RESULTADOS OBTENIDOS Y ANÁLISIS DE DATOS DE LA ENTREVISTA DIRIGIDA A LOS TÉCNICOS DEL ASPECTO ELÉCTRICO DE LA PARROQUIA BACHILLERO**

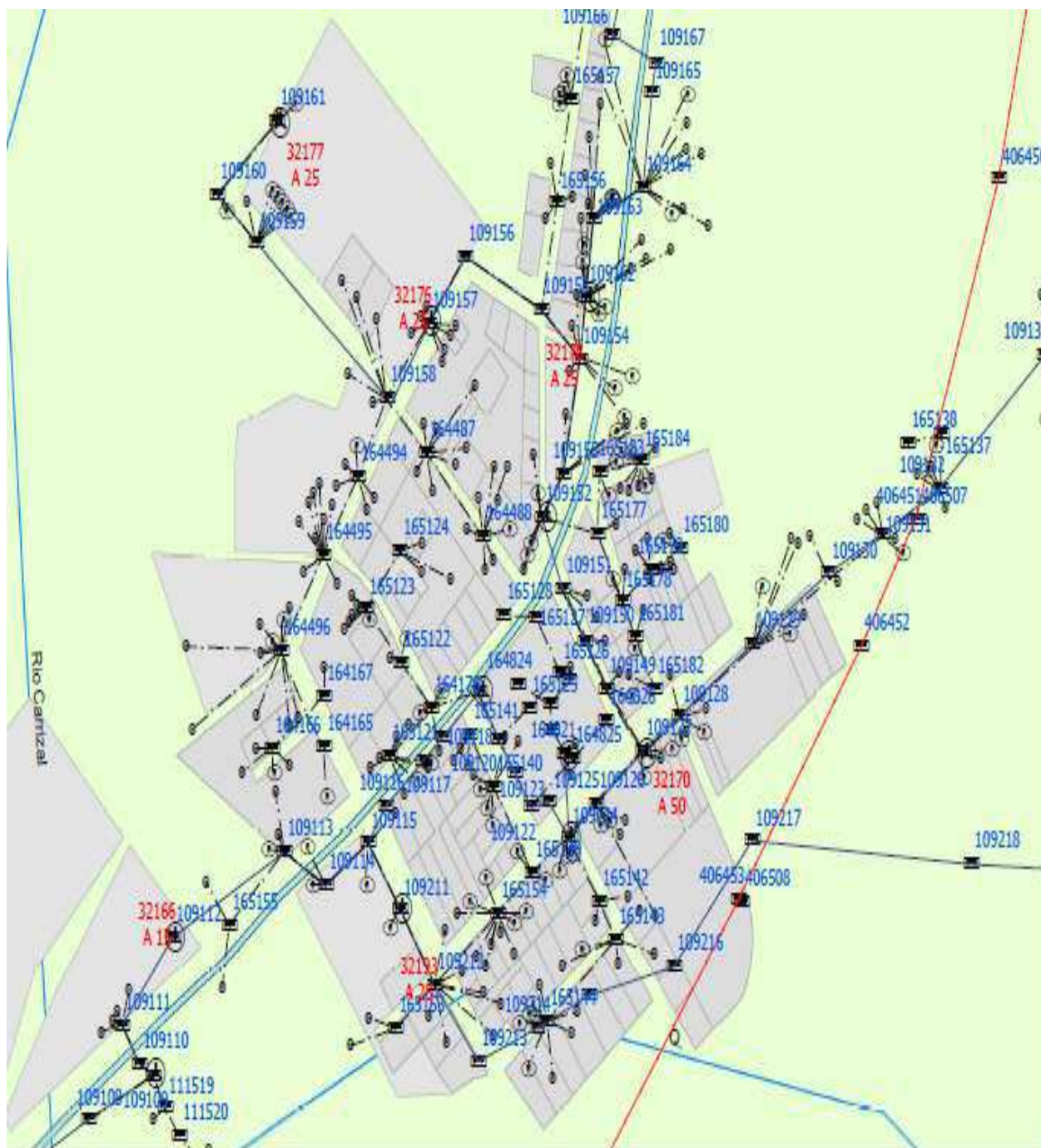
**5 ¿Cuáles considera usted que serían las posibles medidas que se deben tomar para solucionar los daños en el sistema eléctrico?**

- ✚ La mejor de las soluciones sería una repotenciación con una red trifásica para mejorar el sistema eléctrico de la parroquia y los alrededores, y a su vez con una reubicación de la misma con el fin de mejorar el alumbrado público partiendo desde el redondel de la vía a Bahía de Caraquez hasta la parroquia ya que desde el punto antes mencionado se encuentra un anillo de transferencia entre los alimentadores 1 y 3 de la subestación eléctrica de la Pitahaya del Cantón Tosagua.

### 3.2 TABLA DE SOLUCIONES ESTRATEGICAS

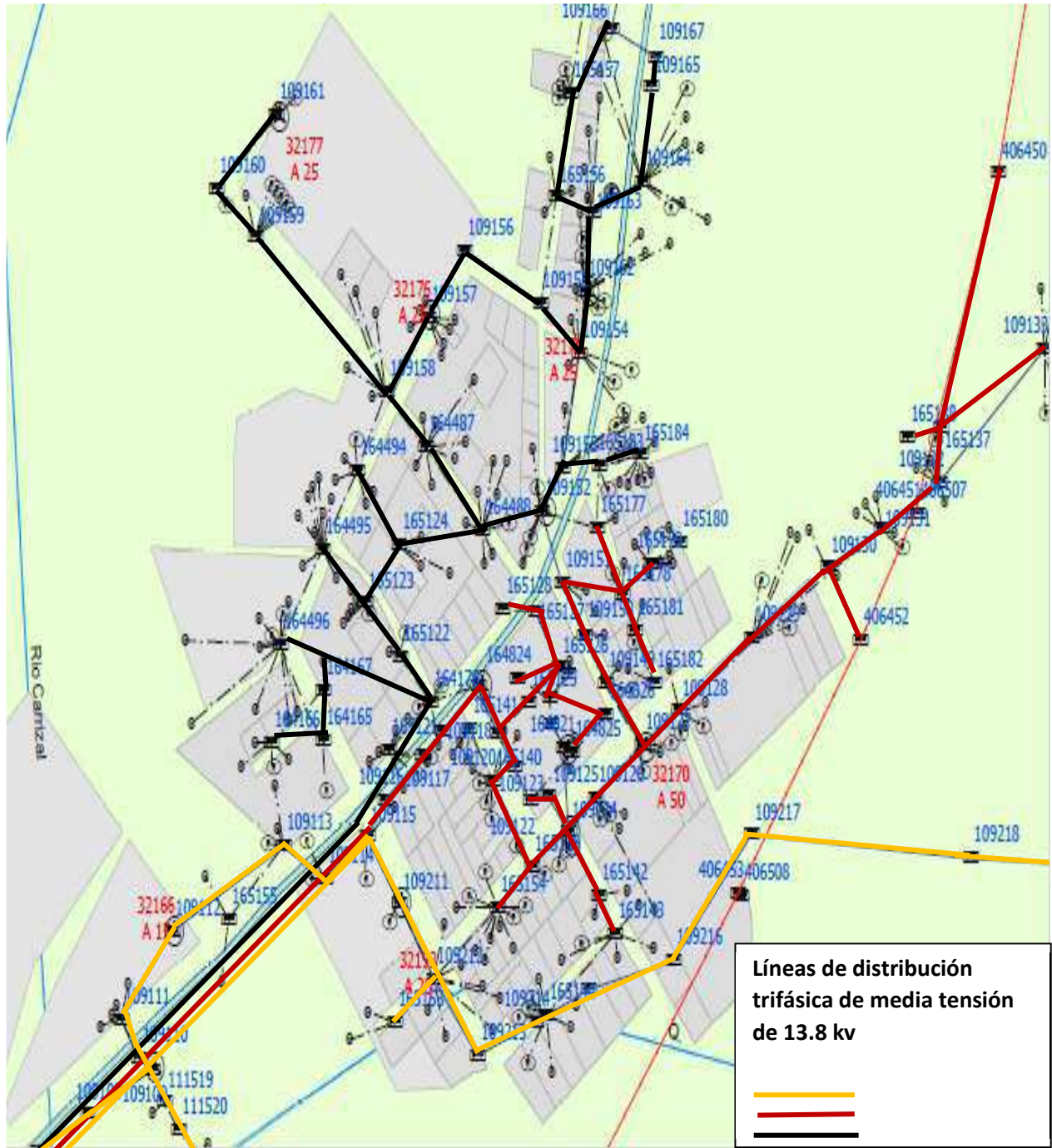
<b>SOLUCIONES ESTRATEGICA PARA LA DEFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA PARROQUIA RURAL SAN JOSÉ DE BACHILLERO</b>	
<b>1</b>	Reemplazar el sistema monofásico de 7.6 KV existente que alimenta la Parroquia Rural San José de Bachillero por un sistema trifásico de 13.8 KV que permita una mejor distribución y servicio energético en la localidad.
<b>2</b>	Establecer un cronograma de mantenimiento y control a los equipos, componentes y estructuras que forman parte del sistema energético que habilita la zona urbana de la localidad.
<b>3</b>	Sensibilizar a la población en temas referentes al ahorro y buen uso de energía eléctrica en sus actividades cotidianas con el fin de reducir el consumo final de recursos.
<b>4</b>	Inspeccionar las instalaciones eléctricas de los habitantes con el fin evitar las conexiones directas que por su mala conexión generan pérdidas de voltaje y exceso de trabajo en el tendido eléctrico secundario del territorio.
<b>5</b>	Informar y recomendar a los usuarios sobre los diferentes problemas de instalación eléctrica y circuitos defectuosos que son generados por las conexiones empíricas de los pobladores al momento de construir sus viviendas.

### 3.3 PLANO ELÉCTRICO ACTUAL DE LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE BACHILLERO DEL CANTÓN TOSAGUA



Fuente: Base de Redes Eléctricas Argis de CNEL EP Unidad de Negocios Manabí.

### 3.3.1. DISEÑO DEL PLANO ELÉCTRICO CON LAS SOLUCIONES DE INGENIERÍA ELÉCTRICA PARA REPOTENCIAR EL SISTEMA ENERGÉTICO DE LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE BACHILLERO DEL CANTÓN TOSAGUA



Fuente: Base de Redes Eléctricas Argis de CNEL EP Unidad de Negocios Manabí.

### **3.4 DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO TRIFÁSICO**

La construcción de líneas trifásicas de 13.8 Kv es una de las estrategia utilizada en las ciudades que poseen crecimiento poblacional acelerados ya que en primera instancia se construyen líneas monofásicas de distribución en media tención para satisfacer las demandas en las poblaciones.

El estado se encuentra permanentemente corrigiendo a través de la Empresa Eléctrica (CNEL EP) estas demandas requeridas, las cuales generan un alto costo monetario que sin duda son de carácter prioritario por esta razón actualmente nuestro País posee un alto índice de regeneración en esta área.

Es muy notorio que el crecimiento energético en el Ecuador y el mundo es uno de los puntos favorables para la humanidad ya que al contar con energía de calidad las empresas, compañías, fabricas, talleres y usuarios pueden ejecutar trabajos con riesgos de deficiencia menores.

La repotenciación energética en líneas de distribución es una de las técnicas más utilizadas que satisfacen las poblaciones, además se puede observar que las comunidades beneficiadas tienden ha crecer en diferentes áreas de comercialización, fabricación e industrial.

La vida útil de los sistemas monofásicos dependen directamente del crecimiento poblacional e indirectamente del estado de deterioro de los componentes. Estas líneas al ser construidas por zonas de abundante vegetación tienden ha colapsar ocasionando apagones en los lugares abastecidos por las mismas.

El sistema monofásico de 7.6 Kv existente que alimenta la parroquia urbana San José de Bachillero nace desde un sistema trifásico de distribución en medio tención ubicado en las calles Bolivar y Malecón 2000 respectivamente recorriendo aproximadamente 7 Km.

Esta línea posee varias intersercciones eléctricas antes de llegar a la parroquia las cuales disminuye su eficiente potencial. Además su recorrido atraviesa campos y vegetación

viva de grandes alturas es por esta razón que a más de hacer el cambio de sistema se debe reubicar su recorrido.

La construcción de la línea trifásica de distribución en media tensión según el diseño mostrado en el figura 3.4.1. arranca desde el redondel de la vía a Bahía, Portoviejo y Chone donde se encuentra un anillo de transferencia entre los alimentadores 1 y 3 de la subestación eléctrica de la Pitahaya del Cantón Tosagua.

Su recorrido se debe construir a hilo de carretera para disminuir el riesgo de corto circuito que ocasionan las vegetaciones con crecimiento de altura, esta línea solventará la demanda de las intersecciones eléctricas conectadas en su recorrido hasta la parroquia San José de Bachillero.

Este sistema llega a un punto estratégico que permite dividir de una manera balanceada las cargas existentes en la población, la primer línea de 13.8 Kv se encargará de satisfacer las necesidades noroeste de la población. La segunda línea logrará captar la demanda de la parte central del casco urbano de la parroquia San José de Bachillero y la tercer y ultima línea logrará mejorar la deficiencia en la parte noreste de dicha población.

De esta manera queda totalmente balanceadas las cargas del casco urbano de la parroquia San José de Bachillero brindando así satisfacer el malestar en los usuarios.

## CONCLUSIONES

- Los recientes fenómenos naturales que se han presentado en el territorio han causado un daño en componentes y en diferentes sistemas principales de repartición de la energía, lo que causa a su vez la deficiencia energética en diferentes áreas y principalmente en la zona urbana.
- El análisis demostró que el sector necesita cambiar la línea de distribución de media tensión monofásica a línea de distribución de media tensión trifásica para poder balancear las cargas en las diferentes líneas de distribución de baja tensión en la localidad, como se muestra en la figura 3.4.1.
- Se debe tener en cuenta el constante crecimiento de la población en los diferentes territorios al momento de realizar la planificación energética con el fin de abastecer correctamente el servicio.



## **RECOMENDACIONES**

- En la Parroquia Rural San José de Bachillero se debe implementar lo antes posible un sistema de distribución de media tensión que permita mejorar la operación y planificación brindando una elasticidad de consumo a futuro para la población.
- La implementación de un nuevo sistema energético contribuirá a mejorar el servicio eléctrico y a solucionar las deficiencias energéticas que presenten inconvenientes o molestias en los consumidores reduciendo de igual manera el despilfarro energético.
- Concientizar en el ahorro energético a los trabajadores y pobladores con simples cambios de costumbres en las actividades diarias de trabajo y de igual manera se recomienda no saturar las redes secundarias con conexiones indebidas con el objetivo de garantizar el perfecto funcionamiento de todos los componentes que integran el servicio eléctrico en el sector.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Peñañiel, J. Silva, C. 2012. Análisis, Diseño e Implementación de un Sistema de Energía Auxiliar Automatizado para Colectores Solares y Calefones en el uso Racional y Eficiente de Energía. Tesis. Ingeniería en mecánica. ESPOCH. Riobamba-Ecuador. p 27.
- Crespo, D. 2010. Diseño De Una Central Solar Termoeléctrica de 50 Mw con 4 horas de Almacenamiento con Tecnología de Canales Parabólicos. Tesis. Ingeniería Técnica Industrial Mecánica. Universidad Carlos III de Madrid Escuela Politécnica Superior. p 9.
- Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, EC. 2014. Plan Estratégico Institucional 2014 – 2017. El Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. Breve Descripción Histórica. UIO-EC. p 7.
- Ordoñez, J. Nieto, L. 2010. Mantenimiento de Sistemas Eléctricos de Distribución. Tesis. Ingeniería Eléctrica. UPS. Guayaquil- Ecuador. p 26.
- William Holguín Castaño, Oscar Alonso Herrera Gutiérrez y Jairo Ricardo Mora Delgado, “La comprensión de los circuitos electrónicos a partir del método investigativo: una experiencia de aprendizaje con estudiantes de secundaria”, revista Perspectivas Educativas, Ibagué, Universidad del Tolima, Vol. 6, (enero-diciembre), 2013, pp. 77 – 93.
- Laguna, I. 2002. La generación de energía eléctrica y el ambiente. Distrito Federal, MEX. Revista Gaceta Ecológica. Núm. 65. p 53 – 62.
- Posso, F. 2002. Energía y ambiente: pasado, presente y futuro. Parte dos: Sistema energético basado en energías alternativas. San Cristóbal, VEN. Revista Ecoenseñanza. Vol. 7. 54 – 73.

Constitución de la República del Ecuador. 2008. Capítulo Segundo, Sección séptima, artículo 413.

Zoran K, Morvay. Applied Industrial Energy and Environmental Management. [ed.] John Wiley & Sons Ltd. Novi Sad IEEE. Serbia. 2008. p. 434.

CONELEC. 2013. Plan Maestro de Electrificación 2013-2022. Quito: Advantlogic Ecuador S.A., 2013.

Centro de Estudios de Energía y Medioambiente CEMA, 2010, Gestión Energética Empresarial. 85p

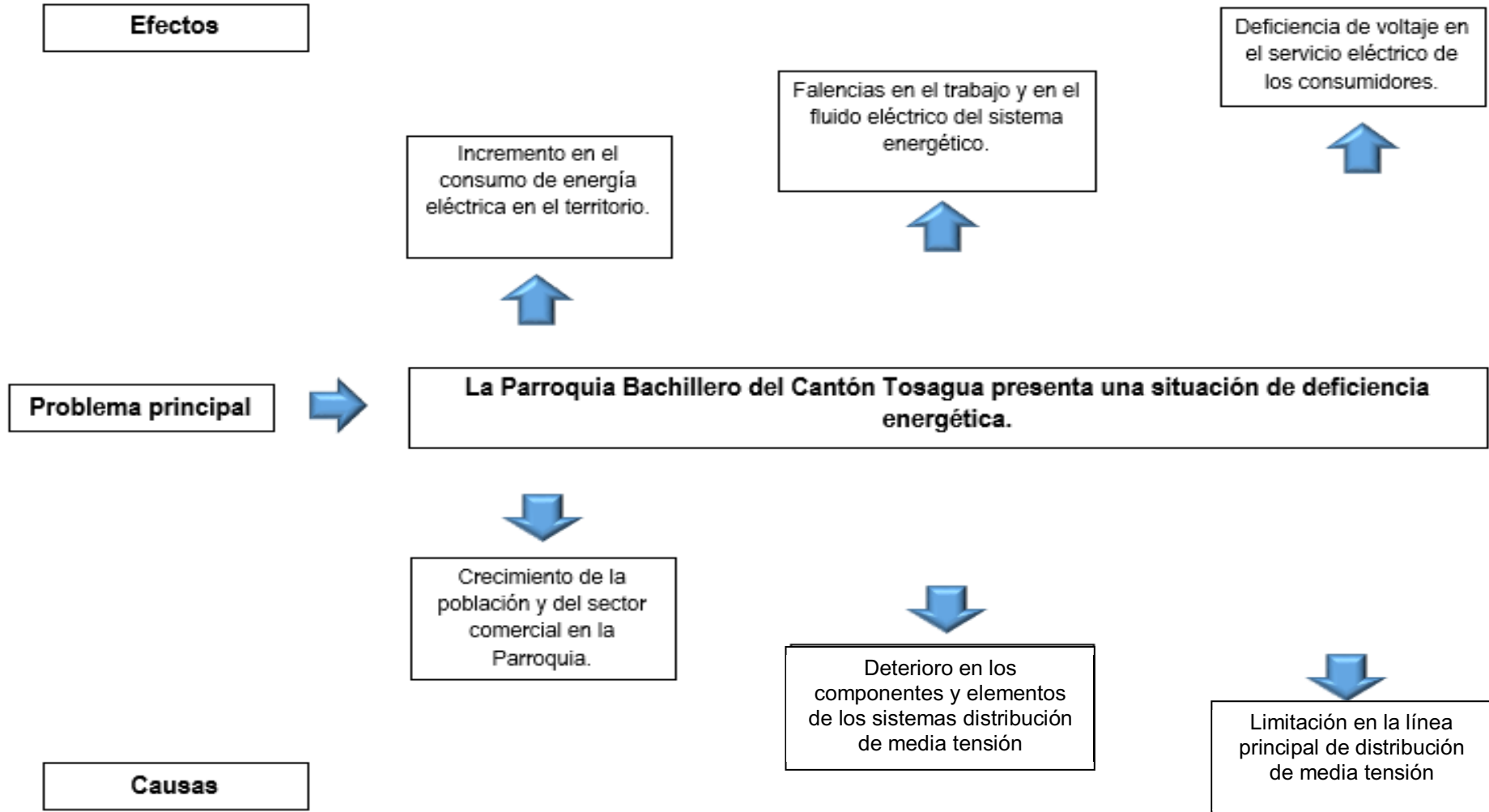
Dugan, Roger. MCGRANAGHAN, Mark. BEATY, H. Wayne. Electrical Power Systems Quality, 2da ed. New York: McGraw-Hill, 2002. ISBN-13: 978-0071386227.

Muller, David R. Voltage Sags in Industrial Systems. Vol.29. Memphis: Electrotek Concepts Inc. 1991. ISBN: 0-7803-0021-1.

Torres, Horacio. ACERO, Gloria. FLECHAS, Jairo. SAUCEDO, Juan. QUINTANA, Carlos. Calidad de la Energía Eléctrica CEL. 1ra ed. Bogotá: 2001. ISBN 9583329487

## **ANEXOS**

## ANEXO 1: ÁRBOL DEL PROBLEMA



## ANEXO 2: ENCUESTA



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI  
EXTENSION CHONE – PARALELOS TOSAGUA  
CARRERA DE INGENIERIA ELECTRICA

### ENCUESTA DIRIGIDA A LA POBLACIÓN DE LA PARROQUIA RURAL SAN JOSÉ DE BACHILLERO DEL CANTÓN TOSAGUA

**OBJETIVO:** Diseñar una solución de repotenciación eléctrica de La Parroquia Rural San José de Bachillero del Cantón Tosagua Provincia de Manabí.

**INSTRUCCIONES:** Se solicita responder con sinceridad las siguientes interrogantes que le proponemos. Sus respuestas colaborarán con la realización exitosa del proyecto de Tesis de año de nuestra carrera. La información obtenida en esta encuesta es de carácter anónimo.

1. ¿Cómo califica usted el servicio de energía eléctrica en los actuales momentos en su comunidad?

- a) Excelente  b) Bueno  c) Regular  d) Malo

2. ¿Cuál es la frecuencia con la que se presentan problemas en el servicio eléctrico?

- a) Diario  b) Interdiario  c) Semanal  d) Mensual

3. ¿Cómo califica usted el consumo de energía en su localidad?

- a) Muy alto  b) Alto  c) Medio  d) Bajo

4. ¿Cuál es el problema energético más frecuente en el territorio?

- a) Apagones  b) Bajas de luz  c) Falla en equipos  d) Corto circuitos

5. ¿Por qué cree usted que se producen deficiencias en el servicio eléctrico de la localidad?

- a) Fallos en los equipos  b) Deterioro natural y de uso  c) Falta de mantenimiento   
d) Malas instalaciones eléctricas

**6. ¿Cuáles son los componentes del sistema eléctrico que en la actualidad presentan mayor daño?**

- a) Líneas de distribución MT  b) transformadores  c) Líneas de distribución   
d) Alumbrado publico

**7. ¿Cuál es la manera en que realiza sus instalaciones eléctricas en su casa?**

- a) Contrata técnicos  b) Contrata maestros empíricos  c) Lo realiza usted mismo

**8. ¿Cuál de los siguientes efectos debido a las deficiencias energéticas está presente en su hogar?**

- a) Quema de luminarias  b) Alza en la tarifa  c) Salto de breakers   
d) Bajas de luz

**9. ¿Cree usted que el servicio de sistema energético necesita mejorar?**

- a) Si  b) No

**10. ¿Cuál cree usted que sería la mejor opción para mejorar el servicio eléctrico en la localidad?**

- a) Mantenimiento  b) Mayor capacidad de energía  c) Revisión de instalaciones   
d) Asesoramiento técnico continuo

**Gracias por su colaboración.**

# ANEXO 3: ENTREVISTA



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI  
EXTENSION CHONE – PARALELOS TOSAGUA  
CARRERA DE INGENIERIA ELECTRICA

## ENTREVISTA DIRIGIDA A LOS TÉCNICOS DEL ASPECTO ELÉCTRICO DE LA PARROQUIA RURAL SAN JOSÉ DE BACHILLERO DEL CANTÓN TOSAGUA

**OBJETIVO:** Diseñar una solución de repotenciación eléctrica de La Parroquia Rural San José de Bachillero del Cantón Tosagua Provincia de Manabí.

**INSTRUCCIONES:** Se solicita responder con sinceridad las siguientes interrogantes que le proponemos. Sus respuestas colaborarán con la realización exitosa del proyecto de Tesis de año de nuestra carrera. La información obtenida en esta encuesta es de carácter anónimo.

**1 ¿Cuáles considera usted que son las principales causas de problemas energéticos en la Parroquia Bachillero?**

.....  
.....  
.....

**2 ¿Cómo considera usted el servicio eléctrico actual?**

.....  
.....  
.....

**3 ¿En qué aspectos considera usted que ha mejorado o empeorado el servicio eléctrico en consideración con años anteriores?**

.....  
.....  
.....



**4 ¿De acuerdo al fenómeno natural sucedido el 16 de abril, cuales considera usted que son los componentes del sistema eléctrico que más sufrieron daños?**

.....  
.....  
.....

**5 ¿Cuáles considera usted que serían las posibles medidas que se deben tomar para solucionar los daños en el sistema eléctrico?**

.....  
.....  
.....

**Gracias por su colaboración.**

## ANEXO 4: FOTOGRAFÍAS

