



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE

ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE INGENIERO ELÉCTRICO

TÍTULO:

"ANÁLISIS DE CARGAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA A LAS
RESIDENCIAS DE LA CIUDADELA ELBA GONZÁLEZ DEL
CANTÓN TOSAGUA"

AUTOR:

HÉCTOR EDUARDO GARCÍA ZAMBRANO

TUTOR:

ING. MANUELA PÁRRAGA ZAMBRANO

CHONE – MANABÍ - ECUADOR

2018

Ing. Manuela Párraga Zambrano, Docente de la Universidad de Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Extensión Chone, en calidad de tutora del trabajo de titulación.

CERTIFICO:

Que el presente trabajo de titulación: “Análisis de Cargas de Energía Eléctrica a las Residencias de la Ciudadela Elba González 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 su autor Héctor Eduardo García Zambrano, siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, enero del 2018

Ing. Manuela Párraga Zambrano

TUTORA

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Héctor Eduardo García Zambrano declaro ser el autor del presente trabajo de titulación: “Análisis de Cargas de Energía Eléctrica a las Residencias de la Ciudadela Elba González del Cantón Tosagua”, siendo la Ing. Manuela Párraga Zambrano Tutora 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, enero del 2018

Héctor Eduardo García Zambrano

AUTOR



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

FACULTAD DE INGENIERA ELECTRICA

INGENIEROS ELECTRICOS

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación siguiendo la modalidad de Proyecto de Investigación, titulado: **“Análisis de Cargas de Energía Eléctrica a las Residencias de la Ciudadela Elba González del Cantón Tosagua”**, elaborada por el egresado: Héctor Eduardo García Zambrano de la Escuela de Ingeniería Eléctrica.

Chone, enero del 2018

Ing. Odilón Schnabel Delgado
DECANO

Ing. Manuela Párraga Zambrano
TUTORA

MIEMBRO DE TRIBUNAL

MIEMBRO DE TRIBUNAL

SECRETARIA

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación en modalidad proyecto de investigación, ésta dedicado en primer lugar a Dios y a mi familia.

A mi esposa, mis hijos y mis padres quienes han estado a mi lado constantemente durante el tiempo que he estado preparándome para ser profesional y quienes con su amor han alegrado mis días y por su apoyo incondicional; gracias a ustedes por todo lo que soy como persona, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos. A mis amigos, quienes me han apoyado y a todos los que de una u otra forma me prestaron ayuda, a todos quienes aportaron con un granito de arena para llegar a culminar este gran reto.

Les agradezco no solo por estar presente aportando buenas cosas a mi vida, sino por los grandes momentos de felicidad y diversas emociones que siempre me han causado.

Héctor Eduardo

AGRADECIMIENTO

Este trabajo de titulación en modalidad de proyecto de investigación es el resultado del esfuerzo en conjunto realizado por el autor.

Por esto agradezco a mi tutora de tesis, el Ing. Manuela Párraga, por todo el apoyo, paciencia y aconsejarme en este largo caminar que no ha sido tan fácil, pero a la vez satisfactorio.

A nuestros compañeros de salón, quienes a lo largo de todo este tiempo han puesto a prueba sus capacidades y conocimientos para llegar hasta aquí con éxito, y cumpliendo nuestras expectativas.

A mis padres, esposas, hijos (as) y hermanos y demás amigos quienes a lo largo de toda nuestra vida han apoyado y motivado mi formación académica, quienes creyeron en mí en todos los momentos.

A esta Institución por haberme aceptado y permitirme ser parte de ella, quien abrió las puertas de su seno científico para poder estudiar, y hoy poder realizarme como profesional.

Gracias.

Héctor Eduardo

SÍNTESIS

La energía eléctrica posee una gran importancia en el progreso de la humanidad, su uso hace posible la automatización de la elaboración que aumenta la productividad y avanza las condiciones de vida del hombre. En la actualidad el alto consumo de la energía eléctrica y la dependencia de la misma, exige a que cada día las responsabilidades sean más, que se garantice a los consumidores un servicio de buena calidad.

Los seres humanos de hoy debe tomar una conducta responsable en cuanto a la necesidad del ahorro de energía eléctrica, con la consecuente contribución a la protección del medio ambiente, en la sociedad actual y futura. Por esta razón la energía que se ahorra es una importante reserva de recursos preciosos y agotables, además la obtención de energía es por lo general, un proceso costoso y se debe aprender a utilizar.

Se encontró en la Ciudadela Elba González del Cantón Tosagua, mediante un trabajo documental e investigativo en el que se aplicó, encuestas a los usuarios y entrevista al Presidente de la Ciudadela, una vez detectado el problema se realizó una minuciosa investigación en busca de recursos métodos y técnicas que logren solucionar la problemática obteniendo un conocimiento del real del sistema eléctrico, amparados en los conocimientos adquiridos durante la carrera.

Se analizó el problema sobre la mala calidad del servicio eléctrico y al mismo tiempo instalaciones eléctrica no adecuadas. El presidente y los usuarios de la Ciudadela Elba González quedaron contentos por el trabajo realizado por conocimientos adquiridos sobre el estado real del sistema de suministro eléctrico y recomendaciones para que realicen una mejor instalación eléctrica en sus residencias. Esta investigación se hizo posible gracias a la colaboración del Presidente y los usuarios de la Ciudadela Elba González del cantón Tosagua.

PALABRAS CLAVES

Instalaciones: eléctricas; Carga; Energía; Usuarios; Transformador; Servicio eléctrico; voltaje; corriente.

ABSTRACT

Electric power has a great importance in the progress of humanity, its use makes possible the automation of the elaboration that increases productivity and advances the living conditions of man. Nowadays, the high consumption of electrical energy and the dependence on it, demands that every day the responsibilities are more, that consumers are guaranteed a good quality service.

He human beings of today must take a responsible behavior regarding the necessity of the saving of electrical energy, with the consequent contribution to the protection of the environment, in the current and future society. For this reason, the energy that is saved is an important reserve of precious and exhaustible resources, in addition the obtaining of energy is in general, an expensive process and one must learn to use

It was found in the Elba González del Cantón Tosagua Citadel, through a documentary and investigative work in which it was applied, surveys to the users and interview to the President of the Ciudadela, once the problem was detected, a meticulous investigation was made in search of resources. and techniques that solve the problem obtaining a knowledge of the real electrical system, based on the knowledge acquired during the race.

The problem was analyzed about the poor quality of the electric service and at the same time not suitable electrical installations. The president and the users of Elba Gonzalez Citadel were happy for the work done by knowledge acquired about the real state of the electricity supply system and recommendations for them to carry out a better electrical installation in their residences. This investigation was made possible thanks to the collaboration of the President and the users of the Elba González Citadel of the Tosagua canton.

KEYWORDS

Electrical installations; Load; Energy; Users; Transformer; Electric service; voltage; current.

TABLA DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN DEL TUTORIA.....	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	II
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO	V
SÍNTESIS	VI
PALABRAS CLAVES	VI
ABSTRACT	VII
KEYWORDS	VII
TABLA DE CONTENIDOS	VIII
NDICE DE TABLAS	XV
INDICE DE GRAFICOS	XVI
INDICE DE FIGURAS	XVII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO.	
1.1 Carga de energía eléctrica	14
1.1.1 Tipo d ecarga	14
1.1.1.2 Carga conectada.....	14
1.1.1.3 Carga continua.....	14
1.1.1.4 Carga máxima.....	14

1.1.2 Estudio de carga.....	15
1.1.3 Cálculo de la carga.....	15
1.1.4 Redes de distribución eléctrica.....	16
1.1.5 Definiciones de magnitudes y variables eléctricas.....	17
1.1.5.1 Tensión.....	17
1.1.5.2 Resistencia.....	18
1.1.5.3 Intensidad.....	18
1.1.5.4 Conductividad.....	18
1.1.5.5. Potencia.....	18
1.1.5.6 Energía.....	18
1.1.6 Cálculo de conductores en baja tensión.....	19
1.1.6.1 Caída de tensión.....	19
1.1.7 Elementos de una red de distribución.....	20
1.1.7.1 Red privada.....	21
1.1.7.2 Pública.....	21
1.1.8 Tensiones utilizadas.....	22
1.1.8.1Alta tensión.....	22
1.1.8.2 Baja tensión.....	22
1.1.9 Subestación.....	22
1.1.10 Redes de distribución eléctrica.....	23
1.1..10.1 Configuraciones de los sistemas de distribución.....	23

1.1.11 Transformador.....	24
1.1.11.1 Transformador tipo poste o convencional.....	25
1.1.11.2 Transformador auto protegido.....	25
1.1.12 Conductores.....	26
1.1.12.1 Metales conductores.....	26
1.1.12.2 Conductores aislado.....	27
1.1.12.3 Conductores desnudos.....	27
1.1.12.4 Conductores para líneas aéreas.....	27
1.1.1.13 El aluminio.....	28
1.1.14 Postes.....	28
1.1.14.1 Selección de postes.....	29
1.1.15 Herrajes.....	29
1.1.15.1 Accesorio de sujeción.....	29
1.1.15.2 Seccionamiento.....	29
1.1.15.3 Aisladores.....	30
1.1.16 Elementos de protección.....	31
1.1.16.1 Pararrayos.....	31
1.1.17 Instalaciones eléctricas.....	31
1.1.17.1 Objetivos.....	32
1.1.17.2 Puesta a tierra.....	32
1.2 Servicio eléctrico.....	33

1.2.1 Abonados.....	33
1.2.2 Luminarias.....	33
1.2.3 Métodos de control.....	33
1.2.4 Fuentes de iluminación artificial para alumbrado público.....	34
1.2.4.1 Vapor de mercurio a alta presión.....	34
1.1.4.2 Lámpara de vapor de sodio a alta presión.....	34
1.1.4.3 Lámpara LED.....	35
1.2.4.4 La luminaria de inducción para alumbrado público.....	35

CAPÍTULO II

2.1 DIAGNOSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DE LA COMUNIDAD JACAY

2.1.1 Diseño Metodológico.....	36
2.1.1.1. Población y muestra.....	36
2.1.2. Descripción del proceso de recolección de información.....	38
2.1.3. Procesamiento de la información.....	38
2.1.4 Resultados de la investigación de campo con su respectivo análisis.....	39
2.1.5 Comprobación de la hipótesis.....	51

CAPITULO III

3.1 Análisis del estado actual de las instalaciones eléctrica residenciales de la comunidad Elba González del Cantón Tosagua

3.1.1 Antecedentes.....	52
3.1.2 Estudio de la Demanda.....	54

3.1.2.1 Determinación de demanda máxima Unitaria DMU	54
3.1.2.2 Determinación de la demanda máxima Unitaria Proyectada DMUp	54
3.1.2.3 Resumen de demanda por vivienda.....	55
3.1.3 Transformadores Instalados.....	56
3.1.3.1 Circuito CT – 1.....	56
3.1.3.2 Circuito CT – 2.....	57
3.1.3.3 Circuito CT – 3.....	58
3.1.3.4 Circuito CT – 4.....	59
3.1.3.5 Circuito CT – 5.....	60
3.1.3.6 Circuito CT – 6.....	60
3.1.4 Análisis de Carga en los Transformadores de las Instalaciones Eléctricas de la Ciudadela Elba González.....	62
3.1.4.1 Circuito CT – 1.....	62
3.1.4.2 Circuito CT – 2.....	62
3.1.4.3 Circuito CT – 3.....	63
3.1.4.4 Circuito CT – 4.....	63
3.1.4.5 Circuito CT – 5.....	64
3.1.4.6 Circuito CT – 6.....	64
3.1.5 Diferencias entre corriente y voltaje	65
3.1.6 Relación de voltaje en el primario y secundario.....	66
3.1.7 Red de Media Tensión	66

3.1.7.1 Conductor.....	66
3.1.7.2 Estructuras	66
3.1.8 Circuito de Bajo Voltaje	67
3.1.9 Seccionamiento y Protecciones	67
3.1.9.1 Media Tensión.....	67
3.1.9.1 Baja Tensión	68
3.1.10 Materiales.....	68
3.1.10.1 Postes	68
3.1.10.1 Puesta a Tierra.....	68
3.1.10.2 Medición.....	68
3.1.10.2 Herrajes y Crucetas.....	69
3.1.11 Planilla para lista y especificaciones de equipos y materiales.....	70
 CAPÍTULO IV	
4. Propuesta.....	71
4.1 Nombre de la propuesta.....	71
4.2 Justificación.....	71
4.3 Objetivo.....	72
4.4 Beneficiarios.....	72
4.5 Resultados esperados.....	73
4.6 Descripción de la actividad.....	73
4.7 Presupuesto y análisis de costos unitarios.....	73

Conclusiones.....	74
Recomendaciones	75
Referencias bibliográficas	76
Anexos.....	79

INDICE DE TABLA

Tabla 1 Resultado de la pregunta entrevista #1.....	39
Tabla 2 Resultado de la pregunta entrevista #2.....	40
Tabla 3 Resultado de la pregunta encuesta #3.....	41
Tabla 4 Resultado de la pregunta entrevista #4.....	42
Tabla 5 Resultado de la pregunta entrevista #5.....	43
Tabla 6 Resultado de la pregunta encuesta #1.....	44
Tabla 7 Resultado de la pregunta encuesta #2.....	45
Tabla 8 Resultado de la pregunta encuesta #3.....	46
Tabla 9 Resultado de la pregunta encuesta #4.....	47
Tabla 10 Resultado de la pregunta encuesta #5.....	48
Tabla 11 Resultado de la pregunta entrevista #6.....	49
Tabla 12 Resultado de la pregunta entrevista #7.....	50
Tabla 13 Resultado de la pregunta entrevista #8.....	51
Tabla 14 Resultado de la pregunta entrevista #9.....	52
Tabla 15 Resultado de la pregunta entrevista #10.....	53
Tabla 16 Determinación de carga instalada.....	57
Tabla 17 Demanda por vivienda.....	57
Tabla 18 Centro de transformación.....	58
Tabla 19 Cálculo de corriente y voltaje CT - 1.....	64
Tabla 20 Cálculo de corriente y voltaje CT - 2.....	64
Tabla 21 Cálculo de corriente y voltaje CT - 3.....	65
Tabla 22 Cálculo de corriente y voltaje CT - 4.....	65
Tabla 23 Cálculo de corriente y voltaje CT- 5	66
Tabla 24 Cálculo de corriente y voltaje CT- 6.....	66

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1 Tabulación Entrevista.....	39
Grafico 2 Tabulación Entrevista	40
Grafico 3 Tabulación Entrevista	41
Grafico 4 Tabulación Entrevista	42
Grafico 5 Tabulación Entrevista	43
Grafico 6 Tabulación Encuesta	44
Grafico 7 Tabulación Encuesta	45
Grafico 8 Tabulación Encuesta	46
Grafico 9 Tabulación Encuesta	47
Grafico 10 Tabulación Encuesta	48
Grafico 11 Tabulación Encuesta	49
Grafico 12 Tabulación Encuesta	50
Grafico 13 Tabulación Encuesta	51
Grafico 14 Tabulación Encuesta	52
Grafico 15 Tabulación Encuesta	53

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ecuación regulación de voltaje	20
Figura 2 Estructura de un transformador monofásico	25
Figura 3 Transformador convencional de poste.....	25
Figura 4 Transformador auto protegido.....	26
Figura 5 Conductor desnudos	27
Figura 6 Seccionadores monopolar abierto.....	30
Figura 7 Aisladores tipo suspensión	30
Figura 8 Aisladores tipo espiga o pin.....	30
Figura 9 Aisladores tipo rollo.....	30
Figura 10 Conductores aislados.....	28
Figura 11 Conductores Flexibles.....	28
Figura 12 Conductores Rígidos.....	29
Figura 13 Cable unipolar, tripolar tetrapolar y multipolar.....	29
Figura 14 Conductors flexibles.....	30
Figura 15 Fusible.....	31
Figura 16 Tipos de fusibles.....	3

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el estudio de la calidad de la energía eléctrica es de mucha importancia y la razón más poderosa que impulsa este estudio es la búsqueda del aumento de productividad y competitividad de las empresas y de la eficacia en las actividades diarias realizadas en los hogares y empresas. Gracias a la energía eléctrica es posible la automatización de los procesos de producción de las empresas, la facilidad con la que se realizan las actividades diarias en los hogares, mejorando así las condiciones de vida de la humanidad.

Fournier, (1983) En términos generales, se puede definir la energía como la capacidad de llevar a cabo cierto trabajo. Todos los seres vivos, necesitan energía para el mantenimiento, crecimiento y reproducción de su cuerpo, pero, además, prácticamente, todas las actividades del hombre dependen de la energía. Por ejemplo, en la vida diaria de una casa se necesita la energía en las siguientes actividades: refrigeración, cocimiento de los alimentos, calentamiento del agua, uso de diversos implementos electrodomésticos (aspiradoras, licuadora, tostador, secadora de cabello, horno de microondas, lavadora de ropa, secadora de ropa, lavadora de platos, proceso, radios, televisores, ordenadores, iluminación, aire acondicionado y calefacción, etc.).

En la vida cotidiana se producen numerosas situaciones con relación a la electricidad. Estas molestias pueden llegar a ser peligrosas para la salud en determinadas circunstancias, de aquí la importancia de que el servicio eléctrico en general brinde la seguridad y comodidad para todos los ciudadanos. Balcells, Autonell, Barra, Brossa, Fornieles, García, Ros, Sierra (2011), refieren que la "Agencia Internacional de Energía (AIE), advierte de que si no se cambian las políticas energéticas de los países consumidores las necesidades eléctricas crecerán a un ritmo de un 1,5% anual entre 2007 y 2030.", de ahí se deduce que cualquier acción por mejorar la Eficiencia de la Energía Eléctrica, tendrá repercusiones importantes dentro de cada uno de los sectores involucrados

Un sistema eléctrico es el conjunto de medios y elementos que hacen posible la generación, el transporte y la distribución de la Energía Eléctrica. La energía

eléctrica se genera en las centrales eléctricas, luego la red de transporte es la encargada de enlazar a las centrales con los puntos de utilización de la energía para después ser distribuidas desde las subestaciones a los usuarios.

García (2006), menciona que “La energía eléctrica se produce en la central generadora a una tensión que no suele sobrepasar los 25 Kv. En la subestación elevadora se eleva a tensión de transporte (380 kv, 220 kv o 132 kv), para la línea que transporta la energía a alta tensión hasta la estación reductora, que distribuye la tensión para líneas de 2ª o 3ª categoría.”, “Un circuito eléctrico es un flujo continuo de energía. Los circuitos caseros transportan corriente eléctrica desde el panel principal de servicio a través de toda la vivienda y de regreso al panel. La corriente eléctrica entra al circuito por medio de cables calientes y retorna por medio de cables neutrales” Editors of CPi (2009)

Es decir, en un circuito eléctrico, las instalaciones eléctricas son las que hacen posibles el suministro de energía eléctrica desde las centrales generadoras hasta el centro de consumo para alimentar a los aparatos que la demanden para su funcionamiento.

En previa investigación realizada por Coto (2002), se encontró “Las redes eléctricas, extendidas como los sistemas completos que permiten la generación y reparto de energía eléctrica, constituyen un conjunto de complejos dispositivos y mecanismos de control, cuya misión es proporcionar, de forma ininterrumpida y con unos parámetros de calidad, seguridad y fiabilidad, un servicio, el suministro de electricidad, a los consumidores. Los sistemas de potencia forman por tanto una compleja red interconectada.”

“En cuanto al consumo, la electricidad es una de las formas de energía de mayor uso, de tal forma que su coste grava sobre todos y cada uno de los sectores de la industria, servicios y a la propia economía doméstica. A partir de este hecho, es fácil deducir que cualquier acción que tienda a mejorar la “Eficiencia Energética” de nuestras cargas y medios de distribución y todo lo que represente un “Uso Racional de la Energía”, tendrá unas repercusiones

importantes sobre la economía de datos y cada uno de los sectores implicados”
Balcells (1990)

“El primer paso en el diseño de un sistema eléctrico residencial, es localizar en un dibujo de planta de la casa-habitación el número mínimo de salidas eléctricas y controles de acuerdo a las normas y a sus necesidades, entonces, se puede agregar cualquier equipo eléctrico adicional a los requeridos por las normas” Enríquez (2005)

“En las instalaciones eléctricas residenciales o de casas - habitación, cualquier persona que se detenga a observar podrá notar que existen varios elementos, algunos visibles o accesibles y otros no. El conjunto de elementos que intervienen desde el punto de alimentación de la empresa suministradora hasta el último punto de la casa-habitación en donde se requiere el servicio eléctrico constituye lo que se conoce como las componentes de la instalación eléctrica.”
Enríquez (2005)

Los usuarios de la energía eléctrica son los que generalmente detectan los posibles problemas de calidad de ésta; dichos problemas están relacionados principalmente con variaciones de voltaje, efectos transitorios de voltaje, presencia de armónicas, conexiones a tierra, etc. Que afectan a los equipos sensibles, como son los que emplean dispositivos de estado sólido, componentes para electrónica de potencia, equipos de procesamiento, equipos de comunicaciones y equipos de control general. (Enríquez 1999).

Mujal (2014) refiere “Los cortocircuitos no son frecuentes y, cuando se producen, apenas duran unas décimas de segundo, pero sus consecuencias son tan graves e imprevisibles que obligan a estudiar y mejorar constantemente. Este comportamiento de los cortocircuitos resulta especialmente peligroso si entra en contacto con las personas, porque puede ocasionar lesiones de gravedad y causar daños en los instrumentos o las máquinas de las instalaciones afectadas. Por tanto, es de suma importancia conocer los valores que unos puntos determinados del circuito puedan registrar las corrientes máximas y mínimas de cortocircuito, ya solo de esta forma será posible proteger eficazmente las instalaciones de tan graves consecuencias”

De igual manera García y Alabern (2005) refieren: “El riesgo eléctrico se define como la probabilidad de que el cuerpo humano se vea sometido a una diferencia de potencial con el consiguiente choque eléctrico, debido a la circulación de corriente a través de él. Al circular a través del cuerpo humano, la corriente produce unos fenómenos que pueden provocar accidentes graves, según la intensidad y el tiempo de duración del contacto eléctrico, accidentes que pueden llegar a ser mortales.”

En la vida cotidiana se producen numerosas situaciones con relación a la electricidad. Estas molestias pueden llegar hacer peligrosas para la salud en determinadas circunstancias, de aquí la importancia de que el servicio eléctrico en general brinde la seguridad y comodidad para todos los ciudadanos.

El tema de la calidad en el servicio eléctrico es de mucho interés para la humanidad, ya que la energía eléctrica es uno de los recursos principales que mueve la economía, sin ella las empresas se detendrían, ocasionando pérdidas notables, en los hogares debido a las fallas eléctricas se ven obstaculizadas las actividades diarias, y aún más por el deterioro de los aparatos que suelen afectarse durante cortes inesperados.

Las pérdidas económicas a nivel mundial, respecto a la mala calidad del servicio eléctrico suman millones de dólares anuales, es importante conocer que debido a la mala calidad de la energía eléctrica en las instalaciones eléctricas, se producen millones de problemas en fábricas, empresas y hogares, por este motivo es una necesidad realizar diagnósticos en las residencias para determinar la deficiencia del servicio eléctrico y poder aportar soluciones para mejorar este servicio y así evitar accidentes en los hogares.

Tradicionalmente, se han destinado más recursos a los sistemas de generación y transporte de energía eléctrica que a los sistemas de distribución. La razón es sencilla: un fallo en generación o transporte puede tener graves consecuencias para la sociedad, ya que el área que se ve afectada suele ser muy grande. En cambio, las redes de distribución, son relativamente sencillas, un fallo en las mismas no afecta a un gran número de usuarios. El resultado es que

actualmente la mayoría de los problemas de calidad son debidos a fallos en la red de distribución, en donde se centra el desarrollo de esta tesis. River (1989)

“La sociedad actual necesita, para mantener su nivel de vida y de confort, un alto consumo energético. Por tanto, el reto consiste en buscar el desarrollo sostenible, manteniendo el nivel de actividad, de transformación y de progreso, pero ajustando las necesidades a los recursos existentes y evitando el derroche energético”. Rey, Velasco (2006).

En la guía completa sobre Instalaciones eléctricas se considera “La única forma que se puede trabajar con seguridad cuando hace instalaciones eléctricas, es entender cómo funciona la electricidad. Lo esencial a entender sobre la electricidad es que la cantidad normal que fluye a través de los cables en su hogar puede ser fatal bajo ciertas circunstancias.” Editors of CPi (2009)

Pues bien, nuestros sistemas eléctricos en el hogar, como cualquier otro producto se deterioran por el uso, el abuso la antigüedad y la demanda. Para garantizar la seguridad eléctrica en el hogar es necesario realizar un diagnóstico, en el cual se encuentre los defectos que deben corregirse, remplazarse o actualizarse según sea el caso para poder satisfacer las demandas presentes y futuras.

El tema de la calidad en el servicio eléctrico es de mucho interés para la humanidad, ya que la energía eléctrica es uno de los recursos principales que mueve la economía, sin ella las empresas se detendrían, ocasionando pérdidas notables, en los hogares debido a las fallas eléctricas se ven obstaculizadas las actividades diarias, y aún más por el deterioro de los aparatos que suelen afectarse durante cortes inesperados.

Un sistema eléctrico está estructurado de componentes, máquinas y sistemas necesarios para garantizar un suministro de energía eléctrica, en un área concreta, con seguridad y calidad, dependiendo de la anergia que se quiera transformar en electricidad, será necesario aplicar una determinada acción. Mujal, (2003)

La energía como capacidad o potencialidad para crear trabajo es la actualidad uno de los temas más acuciantes y prioritarios que tienen planteados la humanidad. En las últimas décadas hemos asistido a un fuerte desarrollo industrial que ha sido posible en gran medida gracias a disponer de energía abundante y relativamente barata.

Esta situación cambio sustancialmente en el año 1973 cuando los países productores de petróleo subieron drásticamente los precios de los crudos, estallando así también la llamada crisis energética como primera manifestación de cambio profundo de condicionamientos que han regido el desarrollo económico de los países avanzados desde hace muchos años. (Herranz, 1980).

La electricidad es una de las principales formas de energía más usadas a nivel mundial. Sin ella no existiría la iluminación, ni las comunicaciones de radio y televisión, los servicios telefónicos y las personas tendrían que prescindir de todos estos servicios, que en la actualidad forman parte de nuestro diario vivir.

(River, 2000). La continuidad del suministro eléctrico hace referencia a la existencia o no de tensión en el punto de conexión. Hasta hace muy poco, era el único aspecto de la calidad del servicio considerado importante. Cuando falla la continuidad del servicio, es decir cuando la tensión de suministro desaparece en el punto de conexión, se dice que hay una interrupción en el suministro.

Por lo tanto, cada interrupción del suministro viene caracterizada por su duración. En continuidad, únicamente se tiene en cuenta las interrupciones largas, es decir más de tres minutos. Las interrupciones breves, o menores de 3 minutos, se consideran un problema de calidad de onda, ya son debidas a la operación de los sistemas de protección de las redes. Las interrupciones largas de suministro e cambio suelen necesitar de la reparación de algún elemento defectuoso de la red o, al menos, la inspección de los tramos con problemas, así como la reposición manual de la tensión. (River, 2000).

Los apagones se generan por lo general por daños en la infraestructura, caída de cadenas de aisladores, choque de carros contra poste etc. Cuando ocurren

estos apagones muchos tenemos los televisores encendidos, computadores o aparatos electrodomésticos, por lo que tienden a quemarse, así también se ve afectado el suministro de agua potable, ya que la energía eléctrica es necesaria para la operación del sistema de acueducto, situación que provoca malestar en los usuarios, por lo que la energía eléctrica no es un lujo, sino una necesidad básica que el Estado tiene que garantizar.

Es esta inspección de las instalaciones eléctricas debería verificar la capacidad del servicio eléctrico que se provee al hogar y hacer una prueba de carga. Así se confirmará si el servicio es adecuado para las demandas presentes y futuras. Conviene revisar la antigüedad y clase de los diversos componentes del sistema eléctrico, examinar la condición de las conexiones y la existencia de una descarga a tierra. Se deberá verificar la calidad de los cables, el tipo de aislamiento. En cuanto a las protecciones eléctricas conviene aumentar su número.

En la actualidad el estudio de la calidad del servicio eléctrico es de gran importancia para todos los consumidores, ya que gracias a este servicio es posible la realización de la mayoría de actividades en los hogares, empresas, industrias. Los usuarios son los que normalmente detectan los problemas que se presentan a diario, problemas que normalmente tienen que ver con las variaciones de voltaje, conexiones a tierra, que afectan a todos los equipos en general.

Los sistemas eléctricos en el hogar, como cualquier otro producto se deterioran por el uso, el abuso la antigüedad y la demanda. Para garantizar la seguridad eléctrica en el hogar es necesario realizar un diagnóstico, en el cual se encuentre los defectos que deben corregirse, remplazarse o actualizarse según sea el caso para poder satisfacer las demandas presentes y futuras.

Contar con un óptimo servicio de instalaciones eléctrica, contribuye a preservar su patrimonio y reducción de siniestros, de esta manera se prolonga la actividad y productividad de los equipos que se utilizan en el negocio.

Los apagones se generan por lo general por daños en la infraestructura, caída de cadenas de aisladores, choque de carros contra poste etc. Cuando ocurren

estos apagones muchos tenemos los televisores encendidos, computadores o aparatos electrodomésticos, por lo que tienden a quemarse, así también se ve afectado el suministro de agua potable, ya que la energía eléctrica es necesaria para la operación del sistema de acueducto, situación que provoca malestar en los usuarios, por lo que la energía eléctrica no es un lujo, sino una necesidad básica que el Estado tiene que garantizar.

En la actualidad las necesidades primordiales y básicas del ser humano, no solo se refiere a la salud, educación, alimentación o la vivienda, la humanidad entera se vale ante todo de la energía eléctrica, que es la que hace posible que todo nuestro entorno se mueva. Gracias a la energía eléctrica se origina el funcionamiento de casi todos los artefactos, por lo que el mundo depende particularmente de este importante recurso que es la energía eléctrica.

De acuerdo a los planeamientos, el objetivo general con esta investigación están enfocados en realizar un análisis de cargas de energía eléctrica a las residencias de la ciudadela "Elba Gonzales" del Cantón Tosagua; es necesario resaltar que la beneficio de este estudio está enfocada por la formulación criterios, aplicación de normas necesarias para determinar los daños en los componentes del servicio eléctrico, lo cual nos va a permitir corregir los métodos o fallas inadecuadas del sistema eléctrico, tomando como referencias estándares aceptados a nivel nacional.

De manera que se considera que hay suficientes motivos para la realización de esta investigación relacionada al análisis de cargas de energía eléctrica a las residencias de la ciudadela "Elba González" del Cantón Tosagua, razones que son válidas y que están en relación con la necesidad de mejorar el servicio eléctrico en todos los hogares.

Por lo antes mencionado, se considera que la presente investigación es original ya que la investigación permite que los aparatos eléctricos que se utilizan a diario en hogares optimicen su funcionamiento y su ciclo de utilidad, evitando accidentes y atraso en las actividades diarias de los habitantes de las residencias de la Ciudadela "Elba González" del Cantón Tosagua. Así mismo, se considera que la investigación es realizable para su realización ya que se

cuenta con la respectiva aprobación de las autoridades, y disposición de los habitantes de las residencias para colaborar con el presente trabajo de investigación

Todos los usuarios por derecho y necesidad deben ser abastecidos por energía eléctrica por lejana o cercana que la carga se encuentre ubicada. Este abastecimiento debe ser de buena calidad y continua. En la actualidad algunos de los sectores carecen de servicio eléctrico, o cuentan con un servicio eléctrico de pésima calidad, lo que incide en que se maximicen los peligros lo cual provoca que los peligros afecten la integridad de los habitantes de la Ciudadela.

Una de las necesidades que tiene la Ciudadela “Elba González” del Cantón Tosagua, es la falta de recomendación que permitan prolongar la vida útil de los componentes básicos de un sistema eléctrico, la necesidad de criterios técnicos profesionales que indique que materiales deben utilizarse en las instalaciones eléctricas de las viviendas, así mismo molestias por cables sulfatados, problemas con el transformador que ponen en riesgo tanto a los habitantes, como a los bienes materiales que estos habitantes han adquirido con trabajo y esfuerzo.

La importancia que tiene el análisis de carga de energía eléctrica en las residencias de la Ciudadela “Elba González” del Cantón Tosagua, es para contribuir al crecimiento y desarrollo de las familias como sociedad, dando solución a los problemas que se presentan a diario, a través de recomendaciones profesionales que permitan mejorar la calidad en el servicio eléctrico, y en lo posible, que se permita difundir esta proyección a otras entidades públicas y privadas que tengan problemas de tipo eléctrico. El propósito de este trabajo de investigación, es realizar el correcto análisis de carga de energía eléctrica en las residencias de la Ciudadela “Elba González” para proponer medidas que mejoren la calidad del servicio a través del desarrollo eficiente de las actividades que realizan a diario las familias de la Ciudadela. Con lo expuesto anteriormente en la investigación realizada se encontró:

Diseño teórico

Problema

Deficiencia en el suministro de energía eléctrica a las residencias de la ciudadela "Elba González" del Cantón Tosagua.

Objeto

Red de Bajo Voltaje.

Campo

Cargas eléctricas.

Objetivo

Realizar un análisis de cargas de energía eléctrica a las residencias de la ciudadela "Elba González" del Cantón Tosagua

Hipótesis de la Investigación

Con el análisis de cargas se tendrá un conocimiento del estado real del sistema de suministro de energía eléctrica a las residencias en las instalaciones de la ciudadela "Elba González" del Cantón Tosagua.

Variables

Variable dependiente.

Cargas de Energía Eléctrica.

Variable independiente.

Servicio Eléctrico

Tareas de Investigación

- Realizar un análisis de cargas de energía eléctrica relacionada a las residencias de la ciudadela "Elba Gonzales" del Cantón Tosagua

- Definir los fundamentos teóricos para el diagnóstico de cargas eléctricas en las residencias de la ciudadela "Elba González" del Cantón Tosagua.
- Elaborar un análisis del estado actual del servicio eléctrico en las residencias de la ciudadela "Elba González" del Cantón Tosagua.
- Desarrollar una propuesta para mejorar la energía eléctrica en las residencias de la ciudadela "Elba Gonzales" del Cantón Tosagua

Diseño metodológico.

Población y Muestra

Población

La población estará formada por 1 presidente, como representante 539 familias de la Ciudadela "Elba González" con un total de participantes.

Muestra

La muestra es extraída de la población de 540 usuarios de la ciudadela "Elba González" comprendida entre 1 presidente y 539 familias, garantizando el nivel de confianza del 0,95 y un margen de error de 5%.

Muestra degradada

Presidente	1
Familias	539
Total	540

Fuente: Héctor Eduardo García Zambrano

$$n = \frac{Z^2 \cdot P \cdot Q \cdot N}{Z^2 \cdot P \cdot Q + N \cdot e^2}$$

$$n = ?$$

$$N = 540$$

$$P = 50\%$$

$$Q = 50\%$$

$$Z = 1.96$$

$$e = 5\%$$

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)(540)}{(1.96)^2(0.5)(0.5)+(540)(0.05)^2}$$

$$n = \frac{(3.8416)(0.5)(0.5)(540)}{(3.8416)(0.5)(0.5)+(540)(0.0025)}$$

$$n = \frac{518.616}{0.9604+1,35}$$

$$n = \frac{518.616}{2.3104}$$

$$n = 224.47 \quad n = 224$$

Numero de usuario a encuestarse 224

Métodos y Técnicas

Este trabajo de investigación utilizó métodos, técnicas e instrumentos que permitió alcanzar el objetivo propuesto.

Métodos teóricos: Los métodos teóricos que se aplicaron en el desarrollo de la investigación fueron los siguientes:

Análisis – Síntesis: Este tipo de metodología permitió obtener información relacionada con el problema que se investiga y permite obtener conocimiento del estado actual del suministro eléctrico de la Ciudadela “Elba González” del Cantón Tosagua.

Abstracción – Concreción: Mediante este método se obtuvo material que permitió obtener información con relación a las variables del tema, que comprende al análisis de cargas de energía eléctrica a las residencias de la ciudadela "Elba González" del Cantón Tosagua.

Inducción – Deducción: Este tipo de metodología permitió realizar un análisis respecto a la carga eléctrica, dicha información permite concluir y recomendar acciones para mejorar el servicio eléctrico en las residencias de la ciudadela "Elba González" del Cantón Tosagua.

La obtención de la información se la hizo a través de textos de ingeniería eléctrica y electrónica, tesis de grado de la Carrera de Ingeniería eléctrica y Electrónica realizadas por estudiantes profesionales en la actualidad, revistas o artículos científicos.

Métodos Empíricos: El método empírico que se empleó en el desarrollo de la investigación fueron el siguiente:

Encuesta: Se realizó encuestas a los habitantes de las residencias de la Ciudadela "Elba González" del Cantón Tosagua.

Entrevista: Se realizó entrevista al Presidente de la Ciudadela "Elba González" del Cantón Tosagua.

Capítulo I

Se redacta el marco teórico; En esta parte se caracteriza el objeto y campo de la investigación, se redacta los conceptos teóricos a partir del análisis de de cargas de energía eléctrica a las residencias de la ciudadela "Elba González" del Cantón Tosagua.

Capítulo II

Se Definir los fundamentos teóricos en el diagnóstico de cargas eléctricas en las residencias de la ciudadela "Elba González" del Cantón Tosagua, lugar donde se desarrolla las actividades diarias de las familias, quienes pueden detectar las dificultades que se originan en las instalaciones eléctricas residenciales, dificultades que se aprovecha para determinar la investigación.

Capítulo III

Realizar un análisis del estado actual del servicio eléctrico en las residencias de la ciudadela "Elba González" del Cantón Tosagua

. Capítulo IV

Se redactaron la conclusiones y recomendaciones enfocada a la investigación realizada.

CAPÍTULO I

1 Marco Teórico

1.1 Cargas de energía eléctricas

Es la potenciación que demanda en un momento dado un aparato o un conjunto de aparatos de utilización, conectados a un circuito eléctrico; se debe señalar que carga, dependiendo del tipo de servicio, que puede variar en el tiempo.

1.1.1 Tipos de cargas.

1.1.1.2 Carga conectada.

Es la suma de las potencias nominales de los aparatos y máquinas que consumen energía eléctrica y que están conectados a un circuito o a un sistema.

1.1.1.3 Carga continua.

Es la carga cuyo máximo valor de corriente, se espera que se conserve durante tres horas o más y está alimentado por lo que se conoce como un circuito derivado, que no debe exceder del 80% de la capacidad de conducción de este circuito derivado. Con las siguientes excepciones:

En donde la instalación, incluyendo los dispositivos de protección contra sobrecorriente ha sido diseñada para operar al 100% de su capacidad, la carga continúa alimentada por el circuito derivado debe ser igual a la capacidad de conducción de tomacorriente de los conductores.

1.1.1.4 Carga máxima.

La corriente máxima que demanda la carga total conectada a un circuito no debe ser mayor que la capacidad nominal del propio circuito. Para calcular la carga de los equipos de iluminación que utilicen balasto, transformadores o auto-transformadores, se debe considerar la corriente total que demanden dichos equipos y no sólo la potencia de las lámparas de los mismos.

- Los circuitos de 15 a 20 amperes se pueden usar en cualquier tipo de local para alimentar unidades de alumbrado y aparatos portátiles o fijos o bien para alimentar una combinación de esas cargas.
- Los circuitos de 30 amperes se pueden usar para alimentar unidades de alumbrado fijas en locales, habitación o en cualquier tipo de local. Los porta-lámparas que se conecten a estos circuitos deben ser del tipo pesado.

1.1.2 Estudio de carga.

El estudio de carga detallado a servirse, es sin lugar a duda lo más importante que se realiza en un proyecto eléctrico, sí no se conocen exactamente las necesidades de carga. Recordando siempre que la energía eléctrica es un medio para lograr un servicio (movimiento, luz, calor, etc.), un buen servicio eléctrico sólo podrá ser dado, si se conocen bien las necesidades actuales y futuras de estos servicios.

Cualquier esfuerzo por lograr un estudio completo y detallado de la carga es justificable, y por ello hemos concluido que en la presentación de los proyectos eléctricos se hace necesario indicar cómo se hizo dicho análisis, dejando perfectamente claro, el estudio de carga realizado.

Este análisis y presentación de esta forma tiene grandes ventajas, no sólo porque garantiza un buen proyecto, sino que facilita mucho la revisión o modificación del mismo o de la instalación, e igualmente facilita la labor del instalador, el cual puede rápidamente revisar si se ha ejecutado toda la instalación requerida.

1.1.3 Cálculo de la carga.

Cuando se han determinado los requerimientos de alambres para un local, las recomendaciones de las normas técnicas para instalaciones eléctricas, así como el reglamento para obras e instalaciones eléctricas, sirven como guía, siempre y cuando se tenga en mente que lo especificado en estos reglamentos representan los requerimientos mínimos.

Una buena instalación eléctrica puede requerir una mayor capacidad en los circuitos. La carga que se calcule debe representar toda la carga necesaria, para alumbrado y aplicaciones diversas.

También en los circuitos, para propósitos generales se instalan en la mayoría de los casos, salidas de alumbrado y contactos para cargas pequeñas de distintas aplicaciones y equipos de oficinas. Cuando los circuitos de alumbrado están separados de los circuitos que alimentan contactos, las normas indican reglas de diseño para cada tipo de circuito.

1.1.4 Redes de Distribución Eléctrica.

La necesidad de producir energía eléctrica a ritmo acelerado, en la actualidad es demandada por los consumidores, ya que existe la necesidad de Interconectar todas las Centrales de Generación a través de un sistema eléctrico integrado.

“El mundo tiene una fuerte dependencia de la energía eléctrica. No es imaginable lo que sucedería si esta materia prima esencial para mover el desarrollo de los países llegase a faltar. Está fuera de cualquier discusión la enorme importancia que tiene el suministro de electricidad para el hombre de hoy, que hace confortable la vida cotidiana en los hogares, que mueve efectivamente el comercio y que hace posible el funcionamiento de la industria de la producción. El desarrollo de un país depende de su grado de industrialización y este a su vez necesita de las fuentes de energía, especialmente de la energía eléctrica.” (Ramírez, 2004).

Por lo general, la mayoría de las veces las plantas de producción de energía eléctrica no se encuentran en el lugar donde se va a consumir dicha energía, sino que es necesario transportarla desde dichos lugares de producción situados a cientos de kilómetros hasta el punto de utilización, por lo general ubicado en zonas próximas a ciudades y poblaciones de mayor o menor número de habitantes.

(Ramírez, 2004). “Un sistema eléctrico de potencia tiene como finalidad la producción de energía eléctrica en los centros de generación (centrales

térmicas e hidráulicas) y transportarla hasta los centros de consumo (ciudades, población, centros industriales, turísticos, etc.). Para ello es necesario, disponer de la capacidad de generación suficiente para entregarla con eficiencia y de una manera segura al consumidor final.

El logro de este objetivo requiere de grandes inversiones de capital, de complicados estudios y diseños, de la aplicación de normas nacionales e internacionales muy concretas, de un riguroso planeamiento, del empleo de una amplia variedad de conceptos de Ingeniería Eléctrica y de Tecnología de punta, de la investigación sobre materiales más económicos y eficientes, de un buen procedimiento de construcción e interventoría y por último de la operación adecuada con mantenimiento riguroso que garantice el suministro del servicio de energía con muy buena calidad.

1.1.5 Definición de Magnitudes y Variables Eléctricas

Dentro del proyecto que nos ocupa, se desarrollaran todos aquellos elementos que configuran las Instalaciones Eléctricas de la Unidad Educativa. Tanto los que se encuentran ubicados en interior del mismo como los que estén situados en el exterior, dentro del límite de la institución. Es la fuerza de la corriente eléctrica. Cuanto mayor es, más deprisa fluyen los electrones. La unidad de medida es el voltio (V).

1.1.5.1 Tensión

El voltaje o tensión eléctrica es una medida de la energía por unidad de carga que se pone en juego cuando los electrones se mueven entre los extremos de un hilo conductor. Para que exista una corriente eléctrica en un hilo conductor es preciso que se establezca entre sus extremos una diferencia potencial o voltaje. Es, por tanto. El desnivel eléctrico que existente entre dos puntos de un circuito.

También se lo puede definir al potencial eléctrico o potencial electrostático en un punto, es el trabajo que debe realizar un campo electrostático para mover una carga positiva desde dicho punto hasta el punto de referencia

1.1.5.2 Resistencia

Cada material posee una resistencia específica característica que se conoce con el nombre de resistividad. Oposición que ofrece el medio conductor al paso de corriente eléctrica. La unidad de medida es el ohmio (Ω).

1.1.5.3 Intensidad

Es la cantidad de electricidad que atraviesa un conductor en la unidad de tiempo (1segundo). Su unidad es el amperio (A). Es una medida del número de electrones excitados que podemos encontrar en un conductor. La intensidad eléctrica está en estrecha relación con el voltaje disponible y con la resistencia del circuito.

1.1.5.4 Conductividad

La conductividad de un material mide la facilidad con que permite el paso de la corriente eléctrica. Depende de la cantidad de electrones libres disponibles en una sección determinada del material. Se mide en unidades Siemens (S) por metro.

1.1.5.5 Potencia

Es la cantidad de corriente eléctrica que absorbe un dispositivo eléctrico en un tiempo determinado. La potencia es la cantidad de trabajo desarrollado en una unidad de tiempo. Por tanto, la potencia es instantánea y no debe confundirse con el término energía, La unidad de medida de la potencia es el vatio (W).

1.1.5.6 Energía

La energía es una medida de la cantidad de trabajo realizado durante un tiempo determinado. Se expresa como una potencia actuando durante un periodo de tiempo determinado. La unidad de energía es el julio (J), que es la energía consumida por un circuito de un vatio de potencia durante un segundo.

Entrando más en detalle, las partes de la instalación hasta llegar a los abonados son:

- Red de distribución
- Acometida
- Caja general de protección
- Línea general de alimentación
- Caja de derivación
- Centralización de contadores
- Derivaciones individuales (desde la protección previa al abonado hasta el final de la protección del interior de la vivienda del abonado).
- Fusible de seguridad
- Contador
- Dispositivos generales de mando y protección
- Instalación interior vivienda

1.1.6 Calculo de Conductores en Baja Tensión.

1.1.6.1 Caída de Tensión.

En el diseño de redes eléctricas secundarias es necesario tomar en cuenta parámetros generales y técnicos para realizar una eficiente evaluación de la misma, con el fin de garantizar un óptimo voltaje a cada uno de los usuarios tanto al momento que se instalara la red como después de varios años. (Basantes, 2008)

En cuanto a los parámetros técnicos, se analizan en un sistema de distribución secundario, y a su vez se calculará el diferente voltaje en cada nodo de red para apegarse a ciertos valores máximos de caídas de voltaje permisibles para que dicha red pueda considerarse como diferente. Además del voltaje, también debe observarse que después de varios años de servicio, el transformador no presente una sobrecarga que pueda ser perjudicial al mismo.

(Montecelos, 2015) Para lograr lo anterior se debe tener en cuenta las diferentes contribuciones de corrientes de cada usuario conectado al sistema, por lo que básicamente se tiene una fuente de voltaje (transformador de red) y múltiples cargas complejas en diferentes ramales conectadas a él.

(Navarro, 2007). Un importante atributo de un transformador es su regulación de voltaje aplicado en el primario mantenido de manera constante a su valor nominal, la regulación del voltaje, en porcentaje es definida por la ecuación:

$$\text{Regulación de Voltaje} = \frac{E_{NL} - E_{FL}}{E_{FL}} \times 10$$

Donde

E_{NL} = voltaje en el secundario sin carga (V)

E_{FL} = voltaje en el secundario a plena carga (V)

Figura 1: Ecuación regulación de voltaje

La regulación del voltaje depende del factor de potencia de la carga. Por consiguiente, se debe especificar el factor de potencia. Si la carga es capacitiva, el voltaje sin carga puede exceder el voltaje a plena carga, en cuyo caso la regulación del voltaje es negativa. (Navarro, 2007).

Cada fórmula planteada se debe calcular de regulación del voltaje en cada nodo, y así confirmar si el voltaje en cada punto no excede al máximo permitido, pero considerando varios años de análisis de acuerdo a un estudio estadístico de carga que refleje del crecimiento probable de la zona.

Se plantea un ejemplo de red desde el punto de vista práctico-teórico la evaluación de una red secundaria, en la cual se harán los análisis Eléctricos-Matemáticos que mostrarán los resultados del voltaje en cada nodo para determinar si se satisface los criterios de diseños locales. (Basantes, 2008)

1.1.7 Elementos de una red de distribución

La red de distribución es una de las partes más importantes en un sistema de recepción y distribución de señales de radiodifusión, ya que de ella depende

que llegue la señal en óptimas condiciones al receptor para, finalmente, poder ver imágenes y escuchar sonidos en el aparato de TV. (Jáuregui, 2014)

Red de reparto, comúnmente llamada red de distribución, se encarga de recoger las señales a la salida del equipo de cabecera y distribuirlas a todos y cada uno de los puntos que se deseen servir, incluyendo el terminal de usuario, que es el último eslabón de la red. (Jáuregui, 2014)

(Jáuregui, 2014). Como características comunes, cabe decir que son elementos pasivos, compuestos por terminales para interconectar los elementos de la red de distribución y/o conectores de salida para el usuario, que es el último eslabón de la red.

El diseño de la red se acomete teniendo en consideración cuestiones como el trazado idóneo, la pérdida admisible, la previsión de aumento de consumo y el hecho inevitable que el aire puede contaminarse en ella.

1.1.7.1 Privada

Son las destinadas, por un único usuario, a la distribución de energía eléctrica de Baja Tensión, a locales o emplazamientos de su propiedad o a otros. (Basantes, 2008)

1.1.7.2 Pública

Son las destinadas al suministro de energía eléctrica en Baja Tensión a varios usuarios. En relación con este suministro generalmente son de aplicación para cada uno de ellos. (Basantes, 2008)

La red de distribución de la energía eléctrica es un escalón del sistema de suministro eléctrico. La distribución de la energía empieza desde la subestación de transformación de la red de transporte, la cual se realiza en dos etapas, la primera está compuesta por la red de subtransmisión que, partiendo de las subestaciones de transformación, la cual reparte la energía normalmente mediante anillos que rodean los grandes centros de consumo, hasta llegar a las estaciones transformadoras de distribución.

1.1.8 Tensiones Utilizadas

1.1.8.1 Alta tensión.

El nivel de voltaje superior a 40kv., asociado con la transmisión y subtransmisión. (Sanz y Toledano). La necesidad de producir energía al ritmo tan elevado que hoy en día se demanda por los consumidores, lleva a la necesidad de interconectar todas las centrales de generación a través de un sistema eléctrico integrado.

1.1.8.2 Media tensión

Instalaciones y equipos del sistema de distribución, que operan a voltajes entre 600 voltios y 40kv.

1.1.8.3 Baja tensión

Equipos e instalaciones del sistema de distribución que operan en voltajes inferiores a 600 voltios.

Se denomina Red de Distribución al conjunto de líneas en Baja Tensión, así como los equipos que alimenta a las instalaciones receptoras o puntos de consumo.

Estará constituida, en el caso más general por:

- Subestación, Centro de Reparto y/o Centro de Reflexión.
- Líneas de distribución de alta tensión
- Centros de transformación
- Líneas de distribución en Baja Tensión

1.1.9 Subestación

Centro transformador para la reducción de la tensión, alimentación y salida en Alta y Baja Tensión. El espacio a reservar para su instalación será de forma preferente cuadrada, cuyo lado se obtendrá en la tabla que se incluye a continuación, en función de la tensión primaria y de la potencia final. (Sanz y Toledano, 2007)

(Sanz y Toledano, 2007) La instalación de suministro y distribución de la energía eléctrica a una zona constara básicamente de los siguientes elementos

- Conexión de red existente
- Derivación de alta tensión
- Red de distribución

1.1.10 Redes de distribución en baja tensión.

(Carrasco, 2008) Como se ha analizado las redes de distribución en baja tensión es el último eslabón del sistema eléctrico, y son los encargados de hacer llegar al abonado la energía eléctrica desde los centros de transformación.

La tensión normalizada en Ecuador para este tipo de líneas o redes de baja tensión es de 120/240 V. La distribución puede hacerse de dos formas, mediante:

- Líneas aéreas.
- Líneas subterráneas.

1.1.10.1 Configuración de los sistemas de distribución

Las líneas primarias a 7.96 KV entre fases, son predominales a tres conductores y están, en general, asociadas con circuitos secundarios trifásicos: eventualmente, en áreas periféricas con cargas dispersas, se derivan ramales con dos conductores de fase a 6.3KV, asociados con circuitos secundarios monofásicos. (Basantes, 2008). En Ecuador las líneas primarias son de 7,96 Kv.

Las líneas primarias a 22.8 kv, están conformadas con uno, dos o tres conductores de fase y un conductor de neutro continuo sólidamente puesto a tierra a partir del punto neutro de la Subestación de distribución y común con los circuitos secundarios. Los circuitos secundarios asociados con la red primaria a esta tensión son predominantes monofásicos a tres conductores y

eventualmente trifásicos. (EEQ-PARTE A, 2007), para el caso de Manabí las líneas primarias a 13.8 kv.

1.1.11 Transformador

El transformador es un aparato eléctrico que por inducción electromagnética transfiere energía eléctrica de uno o más circuitos, a uno o más circuitos a la misma frecuencia, usualmente aumentando o disminuyendo los valores de tensión y corriente eléctrica. Un transformador puede recibir energía y devolverla a una tensión más elevada, en cuyo caso se le denomina transformador elevador, o puede devolverla a una tensión más baja, en cuyo caso es un transformador reductor. En el caso en que la energía suministrada tenga la misma tensión que la recibida en el transformador, se dice entonces, que tiene una relación de transformación de igual a la unidad. (Reverte, 2001)

(Reverte, 2001). Los transformadores al no tener órganos giratorios, requieren poca vigilancia y escasos gastos de mantenimiento. El costo de los transformadores por kilowatts es bajo, comparado con otros aparatos o maquinas, y su rendimiento es mucho muy superior. Como no hay dientes, ni ranuras, ni partes giratorias, y sus arrollamientos pueden estar sumergidos en aceite, no es difícil lograr un buen aislamiento para muy altas tensiones.

Se debe meditar bien la elección correcta de un transformador de distribución ya que no es una decisión que se pueda tomar apresuradamente, ya que se debe conocer a fondo de esta máquina es indispensable para el proyectista eléctrico, por otro lado, poner fuera de servicio un transformador de distribución sería un problema grave para las empresas que se ocupan de prestar servicio de electricidad, ya que ello siempre problemas de apagones prolongados.

No obstante, el caso se vuelve as dramático cuando las interrupciones del transformador son causadas por accidente del equipo, pues a los inconvenientes arriba mencionados tendríamos que añadir el costo de reparación o reposición del transformador.

Un transformador monofásico se compone de dos bobinados, el primario y el secundario, sin contacto eléctrico entre ellos y devanados sobre un núcleo de hierro (Figura 4). El núcleo se compone de chapas de hierro dulce para que las pérdidas por histéresis sean pequeñas, pues este material tiene un ciclo de histéresis muy estrecho. Además, se aíslan las chapas una de otras para que sean pequeñas las perdidas por corrientes de Foucault al quedar limitadas éstas al interior de cada una de las chapas. (Müller, 1984)

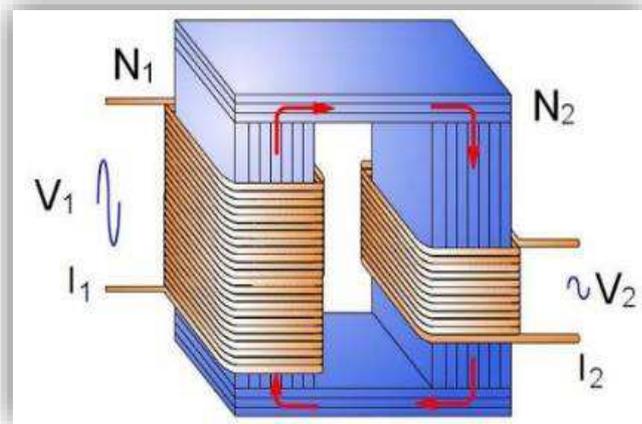


Figura 2: Estructura de un Transformador Monofásico.

1.1.11.1 Transformador tipo poste o convencional:

Los transformadores (Figura 5) constan de núcleo y bobinas montados, de manera segura, en un tanque cargado con aceite; llevan hacia fuera las terminales necesarias que pasan a través de bujes apropiados. (Basantes, 2008), Son comúnmente usados para cargas de servicios residenciales, comerciales e industriales. La mayoría de estos transformadores están diseñados para montaje sobre postes.



Figura 3: Transformador convencional de poste

1.1.11.2 Transformador auto protegido

Se dice que un transformador es auto protegido cuando está con protección individualizada para cada transformador, independiente de la distancia al paso de aéreo a subterráneo, y de elemento de maniobra del transformador. (Trashorras. 2013).



Figura 4: Transformador auto protegido

Los transformadores se instalan en los postes en la forma siguiente: los menores de 100 KVA se sujetan directamente con pernos al poste.

1.1.12 Conductores

Un conductor eléctrico es un material que ofrece poca resistencia al movimiento de la carga eléctrica. Los conductores así caracterizados pueden llevar, además el hilo característico de su fabricante. Los conductores así caracterizados pueden llevar, además el hilo característico de su fabricante. (Senner, 1994).

1.1.12.1 Metales conductores

(Basantes, 2008) En la construcción de líneas aéreas de transmisión de energía, se utilizan casi exclusivamente conductores metálicos desnudos, que se obtienen mediante cableado de hilos metálicos (alambres) alrededor de un hilo central. Los metales utilizados en la construcción de líneas aéreas deben poseer tres características principales.

- Presentar una baja resistencia eléctrica, y bajas pérdidas Joule en consecuencia.
- Presentar elevada resistencia mecánica, de manera de ofrecer una elevada resistencia a los esfuerzos permanentes o accidentales.
- Costo Limitado.

1.1.12.2 Conductores Aislados

Entre los conductores aislados se distinguen los que tienen un hilo característico con color verde-amarillo y los que no tienen tal hilo verde-amarillo para la conexión del conductor de protección. (Senner, 1994).

1.1.12.3 Conductores Desnudos

Los conductores de aluminio desnudo del tipo A.S.C. (Aluminum strand conductor) o A.A.C. (All Aluminum conductor) trenzados clases AA y A son utilizados para líneas de transmisión y distribución de energía eléctrica, cuando por razones de diseño de la línea, la capacidad de corriente debe ser mantenida y se desea un conductor más liviano que el A.C.S.R.

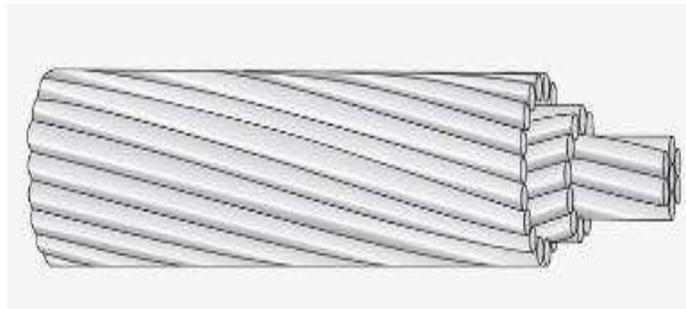


Figura 5: Conductor Desnudo

1.1.12.4 Conductores para líneas aéreas.

Los conductores de líneas aéreas normalmente están formados por un núcleo compuesto por un cable de acero (para tener en cuenta la resistencia mecánica) rodeado por alambres de aluminio que forma el conductor. La resistencia a las frecuencias normales, bien sea como cable o como un solo conductor, es más elevada que la resistencia de corriente continua debida al

efecto de capa; también es importante la influencia del coeficiente de temperatura sobre la resistencia. (Weedy, 1981)

En la construcción de líneas aéreas de transmisión de energía eléctrica, se utilizan casi exclusivamente conductores metálicos desnudos, que se obtienen mediante cableado de hilos metálicos (alambres) alrededor de un hilo central.

1. 1.13 El aluminio

(Basantes, 2008) El aluminio es el material que se ha impuesto como conductor de líneas aéreas, además ayudado por un precio sensiblemente menor, y por las ventajas del menor peso para igual capacidad de transporte. Los conductores en base a aluminio utilizados en la construcción de líneas aéreas se presentan en las siguientes formas:

- Cables homogéneos de aluminio puro (AAC).
- Cables homogéneos de aleación de aluminio (AAAC)
- Cables mixtos aluminio acero (ACSR)
- Cables mixtos aleación de aluminio acero
- Cables aislados con neutro portante (cables pre ensamblados)

1.1.14 Postes

Para el alumbrado exterior, en sus distintas modalidades, ya sea de calles y avenidas, de jardines y parques recreativos, de industrias, edificios públicos, glorietas, áreas de esparcimiento, etc., uno de los elementos complementarios en algunos casos para luminarias, son los postes, llamados elementos de montaje, pero que deben cumplir con ciertas solicitaciones mecánicas, como son: la carga que representa el viento, la carga por el hielo o nieve (en los lugares donde existe); además resistir la acción corrosiva de los agentes atmosféricos y también pocos pesados para facilitar el transporte, su instalación o su sustitución, no deben requerir demasiado mantenimiento y satisfacer los aspectos estéticos. Pueden tener distintas formas de acuerdo a su aplicación y, desde el punto de vista del material, pueden ser construidos de acero, de cemento armado, de aluminio, de material plástico. (Enríquez, 2006).

La distribución de los postes se deberá mantener uniformidad en la distancia de los mismos, y se deberá determinar los esfuerzos máximos transversales sobre el poste a partir de las normas CNEL- EP normalizados.

1.1.14.1 Selección de Poste

Una vez definido por el proyectista la selección del conductor y el tipo de estructura de soporte para cada posición, deberá determinar los esfuerzos máximos transversales sobre el poste a partir de las normas de las empresas eléctricas normalizado que satisfaga los valores requeridos para la longitud total y esfuerzo útil. Los postes normalizados para esfuerzos horizontales útiles 350 y 500 kg, han sido previsto para su aplicación en posiciones angulares y terminales auto soportantes en los casos en los cuales, por las condiciones del terreno, la instalación de anclajes resulte la resistencia del poste. (Toledo y Sanz, 1998)

1.1.15 Herrajes

1.1.15.1 Accesorios de sujeción

Los accesorios que se emplean en las redes aéreas deberán estar debidamente protegidos contra la corrosión y envejecimiento, todos los materiales serán terminados mediante el proceso de galvanizado por inmersión en caliente y resistirán los esfuerzos mecánicos a que puedan estar sometidos, con un coeficiente de seguridad no inferior al que corresponda al dispositivo de anclaje donde estén instalados. Las dimensiones y formas serán especificadas mediante referencia a la codificación de materiales adoptada por la EEQ.

1.1.15.2 Seccionamiento.

El aparato que cumple esta función se llama seccionador, es un aparato mecánico de conexión que asegura, en posición abierta, una distancia de seccionamiento que satisface condiciones específicas. Un seccionador es capaz de abrir y de cerrar un circuito cuando se establece o interrumpe, una corriente de valor despreciable, o bien no se produce ningún cambio importante

de la tensión entre los bornes de cada uno de los polos del seccionador. (Fink, Beaty, Wayne, 1996)

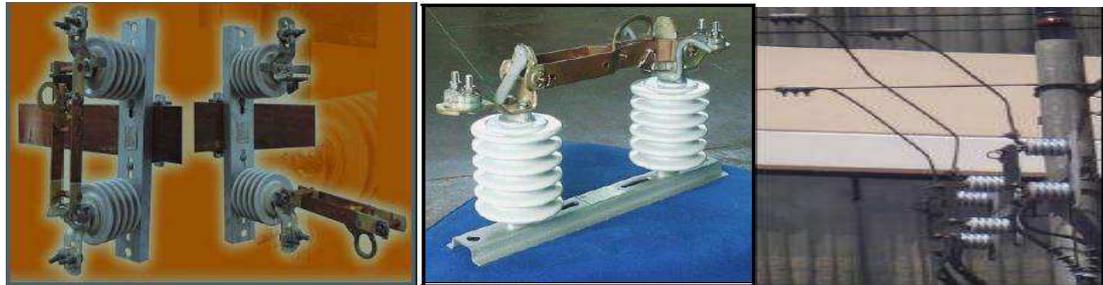


Figura 6: Seccionadores mono polar abiertos

1.1.15.3 Aisladores

Los aisladores serán de porcelana, vidrio o de otros materiales aislantes equivalentes que resistan las acciones de la intemperie, especialmente las variaciones de temperatura y la corrosión, debiendo ofrecer la misma resistencia a los esfuerzos mecánicos y poseer el nivel de aislamiento de los aisladores de porcelana o vidrio. (Graninger, Stevenson, 1996)



Figura 7: Aislador tipo Suspensión



Figura 8: Aislador tipo Espiga o Pin



Figura 9: Aislador tipo Rollo

1.1.16 Elementos de Protección.

(Montané, 1988) Los sistemas de Protección constituyen hoy en el sector eléctrico una de las más complejas y cambiantes disciplinas, no solo debido a la evolución experimentada en los sistemas eléctricos, sino también a los adelantos tecnológicos introducidos en los equipos.

Tan fulgurante es la evaluación, que no resulta posible establecer normas rígidas ni patrones invariables, hasta el punto de que los nuevos medios disponibles son más bien fruto de la experiencia-adquirida en el análisis continuado del comportamiento de los elementos que componen los sistemas eléctricos – que de descubrimiento espectaculares. (Montané, 1988).

1.1.16.1 Pararrayos

El transformador deberá ser suministrado con los dispositivos de fijación del descargador (pararrayos) externo y los descargadores por cada fase, los cuales deberán estar localizados sobre la superficie lateral del tanque de tal manera que se satisfagan las distancias fase-tierra predeterminadas para la tensión de aislamiento. (Viqueira, 1996). El objetivo básico es proteger la línea de transmisión contra los efectos de las descargas atmosféricas.

1.1.17. Instalaciones Eléctricas

Por lo general los cálculos necesarios para las instalaciones eléctricas residenciales e industriales no requieren de un nivel elevado de matemáticas. De hecho, en algunos casos se puede hacer uso prácticamente de aritmética y algunos conceptos muy elementales de álgebra. Existen ciertos problemas en donde se puede requerir del uso de números complejos y matrices. (Enríquez, 1996)

La determinación de las características de los componentes de las instalaciones eléctricas, se realiza a través de cálculos donde se obtienen las características, y también la información necesaria para tener conocimiento de la cantidad de material que se va a emplear.

1.1.17.1 Objetivos

(Enríquez, 1996) Para los propósitos de este libro, se entera como instalación eléctrica al conjunto de elementos necesarios para conducir y transformar la energía eléctrica, para que sea empleada en la máquina y el aparato receptores para su utilización final. Cumpliendo con los siguientes requisitos:

- Ser segura contra accidentes e incendios
- Eficiente y económica
- Accesible y fácil de mantenimiento
- Cumplir con los requisitos técnicos que fija el reglamento de obra e instalaciones eléctricas.

1.1.17.2 Puesta a Tierra

Es la unión eléctrica de un conductor con la masa terrestre. Esta unión se realiza mediante electrodos enterrados, obteniendo con ello una toma de tierra cuya resistencia de "empalme" depende de varios factores, tales como: superficie de los electrodos enterrados, la profundidad de enterramiento, tipo de terreno, humedad y temperatura del mismo.

Según norma establecidas por el Código Eléctrico nacional, correspondiente a puestas de tierra, los objetivos de la toma a tierra son:

- Limitar la tensión que con respecto a tierra.
- Asegurar la actuación de las protecciones.
- Eliminar el riesgo que supone una avería en el material eléctrico utilizado.

Una instalación correctamente diseñada emplea normalmente materiales aprobados o certificados por las normas nacionales (o internacionales en algunos casos), estos materiales incluyen varios tipos de canalizaciones (tubos conduit, coples, niples, buses-ducto) cables conductores, cajas de conexión, dispositivos de protección (fusibles, interruptores, etcétera). (Enríquez, 2004)

1.2 Servicio eléctrico

El servicio de energía eléctrica cuenta con un marco jurídico del sector eléctrico, acorde con las disposiciones de la Constitución de la República del Ecuador, la realidad nacional, actualizando su estructura institucional; y, En

ejercicio de sus atribuciones constitucionales, expide la siguiente la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica

1.2.1 Abonados

El Cliente puede consultar el último valor de la factura, carta o planilla de pago de la luz y obtener un duplicado de la factura de energía eléctrica, tanto de los servicios o suministros eléctricos que están a su nombre como de los vinculados a su cuenta de usuario, es decir de todos aquellos sobre los que tiene permiso para operar con ellos; siempre que esté registrado en el portal web y haya accedido con su usuario.

1.2.2 Luminarias

La luminaria extensiva reparte la luz en un haz ancho. El proyector de una luminaria intensiva con la que se obtiene una intensidad luminosa elevada. En este aparato la luz se concentra según un ángulo solido que determina un sistema óptico.

Las luminarias son aparatos destinados a alojar, soportar y proteger la lámpara y los elementos de ella, las podemos encontrar montadas sobre postes, columnas o suspendidas sobre cables en la calzada.

La luminaria es un aparato de alumbrado que sirve para repartir, filtrar o transformar la luz emitida por las lámparas. La luminaria intensiva concentra la luz en un haz estrecho.

1.2.3 Métodos de control

La correcta utilización de métodos de control en la iluminación contribuye de igual manera al ahorro de energía y a crear el ambiente más adecuado en cada caso.

1.2.4 Fuentes de iluminación artificial para alumbrado público.

A continuación, se describirán los principales tipos de fuentes de iluminación artificial para alumbrado público.

1.2.4.1 Vapor de mercurio a alta presión

La descarga de mercurio es principalmente radiación azul y verde, para mejorar el color tienen un revestimiento fosfórico aplicado a la bombilla, estas lámparas radian a una temperatura del color alrededor de los 4000°K, de larga vida útil, pero con una considerable depreciación lumínica.

Las lámparas de mercurio modernas tienen un bulbo exterior de vidrio de borosilicato, que resiste elevadas temperaturas y también los choques térmicos como los derivados del impacto de gotas de lluvia frías con el bulbo caliente. Croft, Carr, (Watt, 1974).

1.2.4.2 Lámpara vapor de sodio a alta presión

Esta lámpara de sodio de alta presión radia en todo el espectro visible, con una presión del sodio aumenta por arriba de 27 kPa (Kilo pascal). Se constituye de envoltorios o capsulas, la interior, donde se produce el arco, se constituye con alúmina policristalina, sintetizada en forma de tubo, la cual no reacciona con el sodio, con alta resistencia a la temperatura y un alto punto de difusión. El tubo de arco contiene xenón, como gas de encendido con una presión en frío de 3kPa (Kilo pascal), el bulbo externo de boro silicato puede estar al vacío o lleno de un gas inerte. Sirve para prevenir ataques químicos de las partes metálicas del tubo interior, así como el mantenimiento de la temperatura del tubo del arco.

La eficacia que ofrece esta lámpara decrece a medida que la presión de vapor de sodio aumenta debido al ensanchamiento y posterior desaparición del doblete de sodio, la vida útil de estas lámparas es de aproximadamente 16000 horas dependiendo de su diseño.

Forma de iluminación eléctrica que suministra una luz amarilla como resultado de la descarga luminosa obtenida por el paso de un chorro de electrones entre electrodos de tungsteno dentro de un tubo que contiene vapor de sodio. Ibarra, (2008)

1.2.4.3 Lámpara led

Un diodo LED es un dispositivo semiconductor con recubrimiento de plástico que emite luz monocromática que puede variar desde el ultravioleta, pasando todo el espectro de luz visible hasta el infrarrojo. Su funcionamiento se basa en que cuando se polariza directamente y es atravesado por la corriente eléctrica este emite luz donde el color depende del material semiconductor empleado en su construcción. La principal causa de la depreciación del flujo luminoso de un LED es el calor generado en el interfaz de unión del LED.

1.2.4.4 La luminaria de inducción para alumbrado público

La lámpara de Inducción Electromagnética es un concepto nuevo de alta tecnología para el ahorro energético en la iluminación, basado en el principio de gas de descarga de las lámparas fluorescentes y en el principio de la inducción electromagnética de alta frecuencia.

El filamento de incandescencia o el electrodo es el elemento fundamental para fuentes comunes de luz y la vida útil de estas depende de la vida útil del filamento de incandescencia o de los electrodos utilizados.

Variante de la tecnología fluorescente que utiliza un electroimán para hacer brillar el gas de la lámpara. Kruger, (2012)CAPÍTULO II

2.1 Referido al diagnóstico materiales y métodos.

2.1.1 Diseño metodológico.

2.1.1.1 Población y Muestra

Población

La población estará formada por 1 presidente, como representante 539 familias de la Ciudadela "Elba González" con un total de participantes.

Muestra

La muestra es extraída de la población de 540 usuarios de la ciudadela “Elba González” comprendida entre 1 presidente y 539 familias, garantizando el nivel de confianza del 0,95 y un margen de error de 5%.

Muestra degradada

Presidente	1
Familias	539
Total	540

Fuente: Héctor Eduardo García Zambrano

$$n = \frac{Z^2 \cdot P \cdot Q \cdot N}{Z^2 \cdot P \cdot Q + N \cdot e^2}$$

n = ?
 N = 540
 P = 50%
 Q = 50%
 Z = 1.96
 e = 5%

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)(540)}{(1.96)^2(0.5)(0.5)+(540)(0.05)^2}$$

$$n = \frac{(3.8416)(0.5)(0.5)(540)}{(3.8416)(0.5)(0.5)+(540)(0.0025)}$$

$$n = \frac{518.616}{0.9604+1,35}$$

$$n = \frac{518.616}{2.3104}$$

$$n = 224.47 \quad n = 224$$

Numero de usuario a encuestarse 224

Métodos y Técnicas

Este trabajo de investigación utilizó métodos, técnicas e instrumentos que permitió alcanzar el objetivo propuesto.

Métodos teóricos: Los métodos teóricos que se aplicaron en el desarrollo de la investigación son los siguientes:

Análisis – Síntesis: Este tipo de metodología permitió obtener información relacionada con el problema que se investiga y permitió obtener conocimiento del estado actual del suministro eléctrico de la Ciudadela “Elba González” del Cantón Tosagua.

Abstracción – Concreción: Mediante este método se obtuvo material que permitió obtener información con relación a las variables del tema, que comprende al análisis de cargas de energía eléctrica a las residencias de la ciudadela "Elba González" del Cantón Tosagua.

Inducción – Deducción: Este tipo de metodología permitió realizar un análisis respecto a la carga eléctrica, dicha información permite concluir y recomendar acciones para mejorar el servicio eléctrico en las residencias de la ciudadela "Elba González" del Cantón Tosagua.

La obtención de la información se la hizo a través de textos de ingeniería eléctrica y electrónica, tesis de grado de la Carrera de Ingeniería eléctrica y Electrónica realizadas por estudiantes profesionales en la actualidad, revistas o artículos científicos.

Métodos Empíricos: El método empírico que se empleó en el desarrollo de la investigación será el siguiente:

Encuesta: Se realizó encuestas a los habitantes de las residencias de la Ciudadela "Elba González" del Cantón Tosagua.

Entrevista: Se realizó entrevista al Presidente de la Ciudadela "Elba González" del Cantón Tosagua.

2.1.2 Descripción del proceso de recopilación de la información

Se ofició a las autoridades de la Ciudadela "Elba González" del Cantón Tosagua, para la autorización en la recopilación de información.

Obtenida la aprobación, se procedió a recopilar la información, la misma que consistió en encuestar a los involucrados en la investigación, aplicar la entrevista al presidente de la comunidad.

Posteriormente se procedió a la tabulación de los datos.

2.1.3 Procesamiento de la información

Para el procesamiento de la información se utilizó parte del paquete office y se procede de la siguiente manera:

Tabulación y elaboración de cuadros y gráficos estadísticos a través del software Excel, para el proceso de texto se utilizó Word.

2.1.4 Resultados de la investigación de campo con sus respectivas interpretaciones.

Entrevista dirigida al presidente de la Ciudadela "Elba González" del Cantón Tosagua.

1. ¿Considera usted que es importante contar con un servicio eléctrico de buena calidad en su Ciudadela?

Para quienes vivimos en esta ciudadela, constar con el servicio de la energía eléctrica es primordial, ya es imposible para nuestra forma de vida actual vivir sin este beneficio como es la electricidad; La energía eléctrica es de vital importancia para el desarrollo de los pueblos, pero frecuentemente olvidamos los cuidados y previsiones que a propósito de su uso debiéramos tener.

2. ¿Cuál es su criterio, sobre la seguridad que ofrece el sistema eléctrico en las residencias de su Ciudadela?

El sistema eléctrico cuando todo está en condiciones normales no es bueno, hay causas por las cuales se producen apagones y nos quedamos sin energía, allí son las molestias porque necesitamos de ella para cuidar de nuestros alimentos, ya que cuando nos quedamos sin energía eléctrica se dañan y causan pérdidas en los hogares de la Ciudadela que represento.

3. ¿El servicio eléctrico brinda confiabilidad respecto al funcionamiento de los electrodomésticos dentro de los hogares?

Cuando todo funciona bien no hay inconveniente en lo que se refiere a la protección de los equipos, el electrodoméstico brinda la seguridad; como en las licuadoras, televisor, plancha, refrigeradora, entre otros. El problema está cuando surgen los apagones inesperados y de pronto llega la energía eléctrica, es el momento que los equipos surgen alteraciones y pueden dañarse, en este instante ya el servicio eléctrico no es confiable los equipos del hogar surgen daños se queman alguna parte de ellos e incluso el aparato eléctrico mismo deja de funcionar.

4. ¿En qué estado se encuentran las instalaciones eléctricas de los hogares de su Ciudadela?

En realidad, no conozco todas las residencias, pero en las casas que he podido observar hay muchas anomalías, las instalaciones no están hechas técnicamente por especialistas como debe de ser, más bien se encuentra en desorden, lo cual permite que el servicio eléctrico no sea de óptima calidad.

El presidente manifiesta que las instalaciones eléctricas de los hogares de la ciudadela a la que representa no están bien realizadas

5. ¿Considera usted, que al realizar un análisis de cargas de energía eléctrica a las residencias de la ciudadela Elba González, ayudará a que los consumidores realicen las actividades de manera más segura y cómoda?

Me parece muy bueno el análisis de carga eléctrica que se hace, esperemos encuentren las novedades de todo, para obtener soluciones a los problemas que se presentan. Con el análisis de cargas de energía eléctrica a las residencias se logre incentivar a los moradores de esta ciudadela para hagan las respectivas correcciones en las instalaciones que no están bien realizadas, para que de manera estar seguro de provocar algún corto circuito y así prevenir accidentes fatales.

Análisis e interpretación

Para el presidente de la Ciudadela Elba González es muy importante contar el servicio eléctrico, ya que el sistema eléctrico no presenta la seguridad a los habitantes de la Ciudadela. Manifestó, que no es buena; además en mención manifestó que el servicio eléctrico no es el 100% confiable; El presidente de la comunidad dice que el análisis de carga eléctrica que se realiza en muy bueno para detectar los problemas eléctricos y pueda entregar un servicio eléctrico de calidad y recomendar a ciudadanos de esta ciudadela que mejoren sus instalaciones eléctricas ya que es muy importante para un buen beneficio eléctrico.

Encuestas dirigidas a los usuarios de la Ciudadela Elba González del Cantón Tosagua.

1. ¿Cómo califica usted el servicio eléctrico de la Ciudadela Elba González?

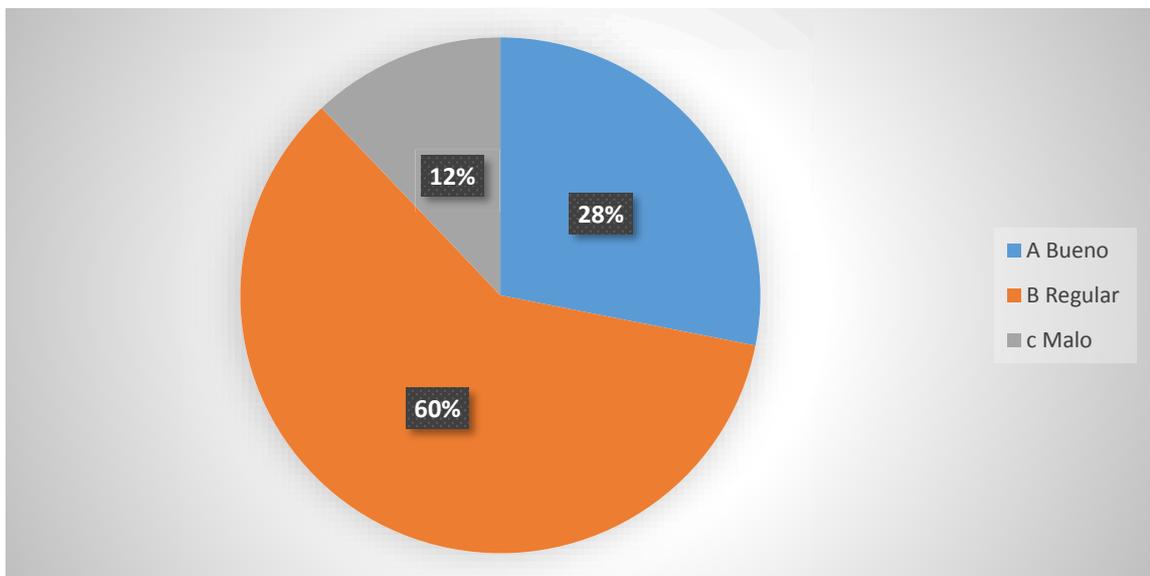
Tabla N° 1

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Bueno	63	28
B	Regular	134	60
c	Malo	27	12
	Total	224	100

Fuente: Usuario de la ciudadela Elba González del Cantón Tosagua.

Elaboración: García Zambrano Héctor Eduardo

Gráfico N° 1



Análisis e interpretación

De acuerdo a la pregunta, cómo califica usted el servicio eléctrico de la Ciudadela Elba González, se obtienen los siguientes resultados 134 usuarios encuestadas que representan el 60% manifestaron que regular, 63 usuarios que representan el 28% manifestaron que bueno y 27 usuarios que representan el 12% manifestaron que malo.

2. ¿En qué medida el servicio eléctrico de la Ciudadela Elba González garantiza la seguridad de los habitantes?

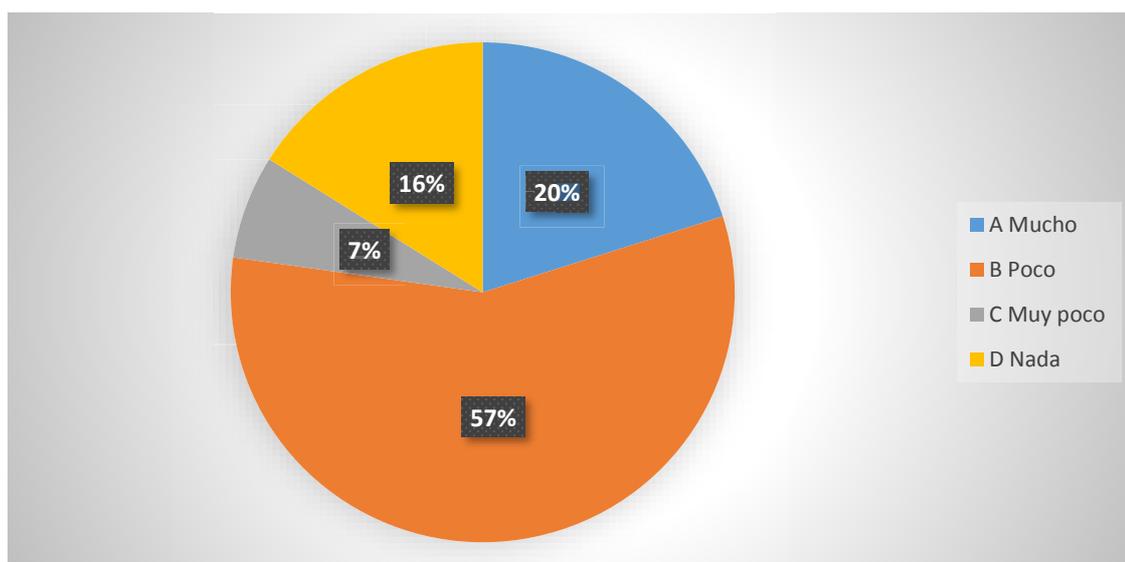
Tabla N° 2

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Mucho	45	20
B	Poco	128	57
C	Muy poco	15	7
D	Nada	36	16
	Total	224	100

Fuente: Usuario de la ciudadela Elba González del Cantón Tosagua.

Elaboración: García Zambrano Héctor Eduardo

Gráfico N° 2



Análisis e interpretación

De acuerdo a la pregunta, en qué medida el servicio eléctrico de la Ciudadela Elba González garantiza la seguridad de los habitantes, se obtuvieron los siguientes resultados 128 usuarios que representan al 57% manifestaron que poco, 45 usuarios que representan el 20% que muy mucho, 36 usuarios que representan el 16% que nada y 15 usuarios que representan el siete por ciento que muy poco. S e puede notar que el servicio eléctrico no brinda el 100% de confiabilidad en cuanto a la protección de los equipos eléctricos del hogar.

3. ¿El servicio eléctrico brinda confiabilidad respecto al funcionamiento de los equipos?

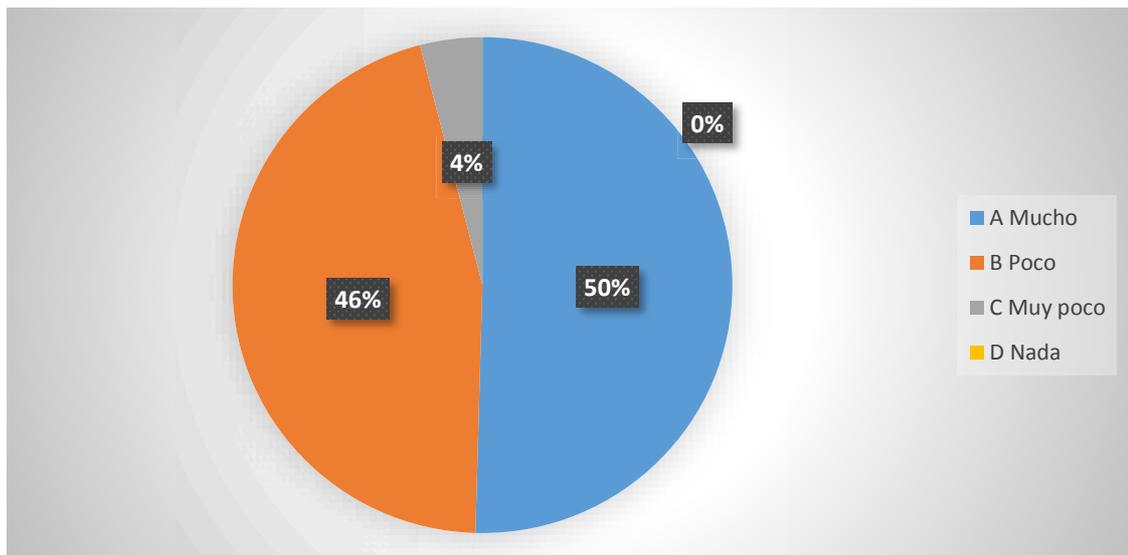
Tabla N° 3

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Mucho	113	50
B	Poco	102	46
C	Muy poco	9	4
D	Nada	0	0
	Total	224	100

Fuente: Usuario de la ciudadela Elba González del Cantón Tosagua.

Elaboración: García Zambrano Héctor Eduardo

Gráfico N° 3



Análisis e interpretación

De acuerdo a la pregunta, el servicio eléctrico brinda confiabilidad respecto al funcionamiento de los equipos, se encuestaron a los usuarios y los resultados obtenidos fueron 113 usuarios contestaron que mucho que equivale al 50%, 102 usuarios contestaron que poco y corresponde al 46%, nueve usuarios que corresponden al cuatro por ciento manifestaron que muy poco, y cero usuarios que corresponden al cero por cero que nada, se puede notar que hay un gran número de los usuarios que su repuestas es a poco, lo cual significa que el servicio eléctrico no es muy confiable.

4 ¿Se han presentado interrupciones no programadas del servicio eléctrico?

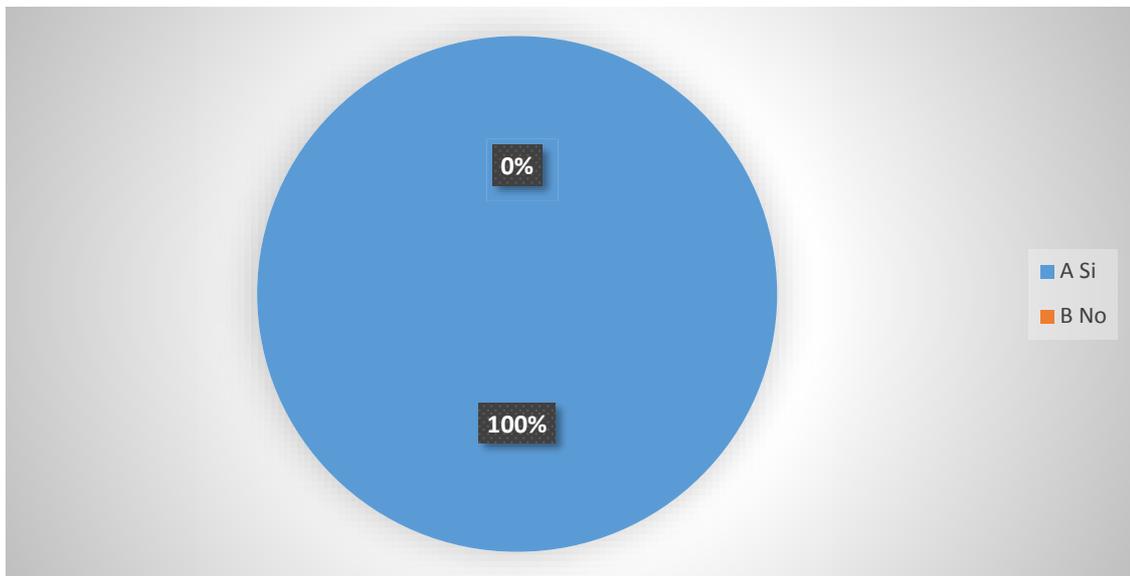
Tabla N° 4

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	224	100
B	No	0	0
	Total	224	100

Fuente: Usuario de la ciudadela Elba González del Cantón Tosagua.

Elaboración: García Zambrano Héctor Eduardo

Gráfico N° 4



Análisis e interpretación

Con respecto a la pregunta se han presentado interrupciones no programadas del servicio eléctrico, los siguientes resultados, 224 usuarios que representan el 100% dijeron que si, cero usuarios que representan el cero por ciento dijeron que no, en cuanto a esta pregunta hay un 100% de los usuarios de la Ciudadela Elba González indicaron que si hay interrupciones del servicio eléctrico no programados.

5. ¿Conoce usted las consecuencias de una instalación eléctrica no bien realizada?

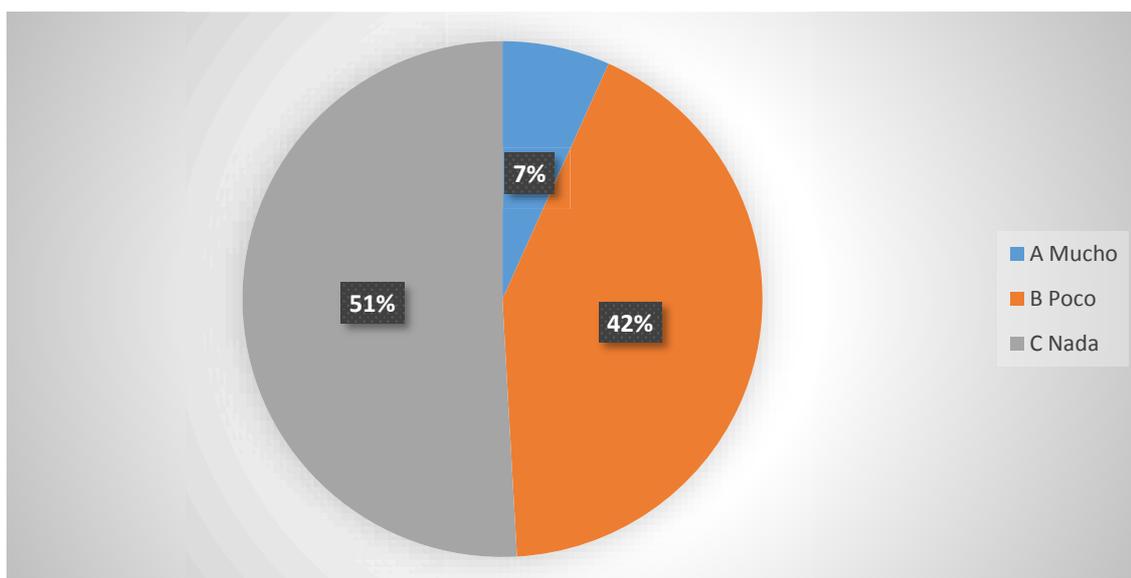
Tabla N° 5

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Mucho	15	7
B	Poco	95	42
C	Nada	114	51
	Total	224	100

Fuente: Usuario de la ciudadela Elba González del Cantón Tosagua.

Elaboración: García Zambrano Héctor Eduardo

Gráfico N° 5



Análisis e interpretación

De acuerdo a la pregunta, conoce usted las consecuencias de una instalación eléctrica no bien realizada, se obtuvieron los siguientes resultados 114 usuarios que representan al 51% refirieron que nada, 95 usuarios que representa el 42% refieren que poco y 15 usuarios que representan el siete por ciento que mucho. Como se notar los moradores de la Ciudadela Elba González conocen muy poco de las consecuencias de una instalación no bien realizada.

6. ¿Han ocurrido accidentes que pongan en riesgo la integridad de los habitantes a causa de una mala instalación eléctrica?

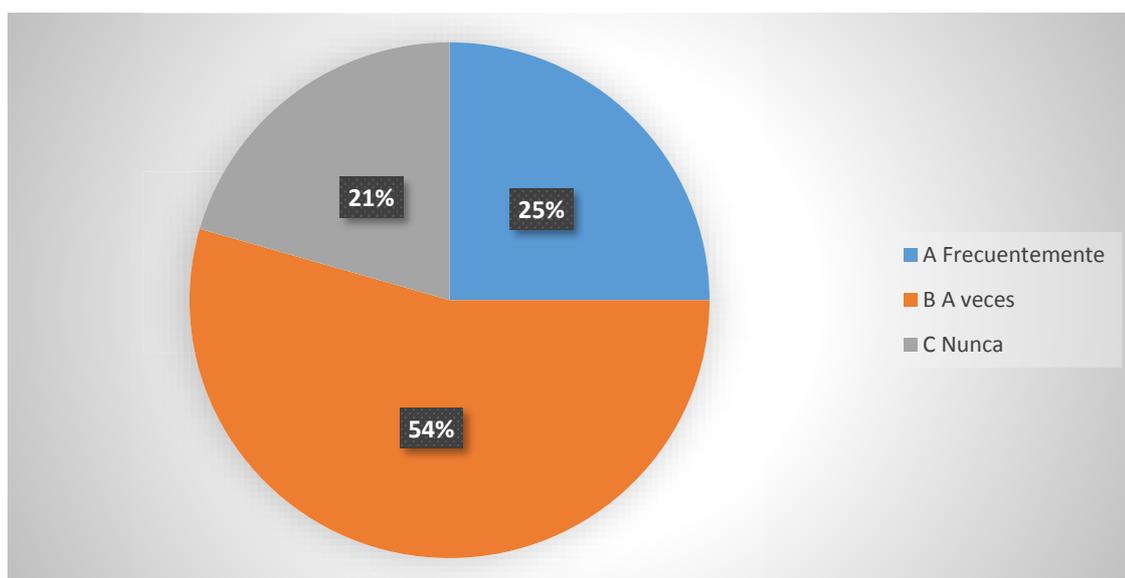
Tabla N° 6

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Frecuentemente	56	25
B	A veces	122	54
C	Nunca	46	21
	Total	224	100

Fuente: Usuario de la ciudadela Elba González del Cantón Tosagua.

Elaboración: García Zambrano Héctor Eduardo

Gráfico N° 6



Análisis e interpretación

De acuerdo a la pregunta, han ocurrido accidentes que pongan en riesgo la integridad de los habitantes a causa de una mala instalación eléctrica, se obtuvieron los siguientes resultados 122 usuarios que representan al 54% manifestaron que A vece, 56 usuarios que representa el 25% manifestaron que frecuentemente y 46 usuarios que representan el 21% manifestaron que nunca. Como se notar los moradores de la Ciudadela Elba González si se han producido accidente que pongan en riesgo la integridad de las familias.

7. ¿Se siente seguro con la instalación eléctrica de la ciudadela en la que usted reside?

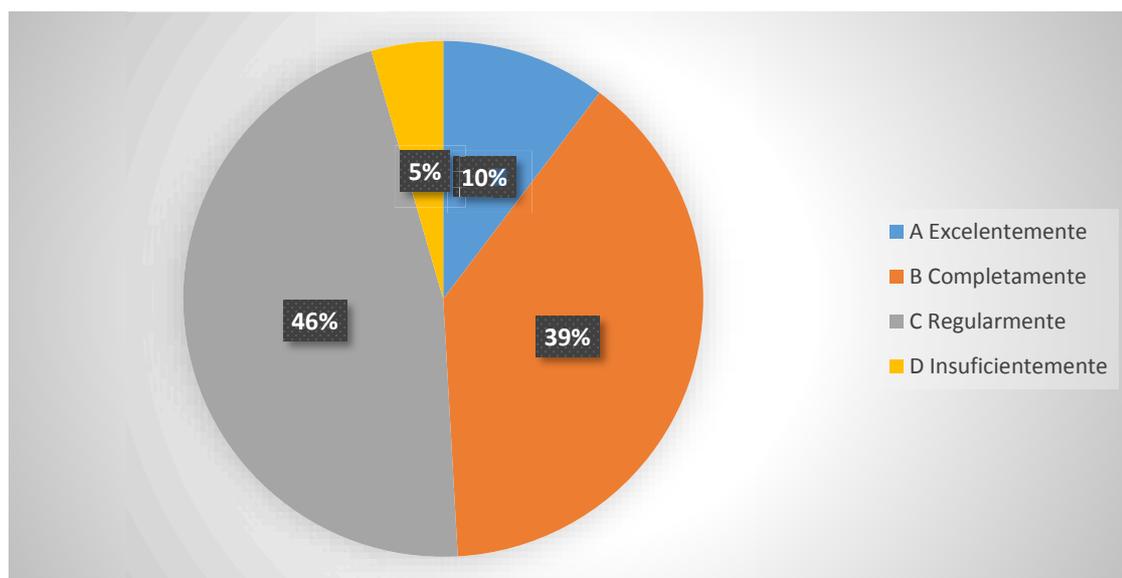
Tabla N° 7

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Excelentemente	23	10
B	Completamente	87	39
C	Regularmente	104	46
D	Insuficientemente	10	5
	Total	224	100

Fuente: Usuario de la ciudadela Elba González del Cantón Tosagua.

Elaboración: García Zambrano Héctor Eduardo

Gráfico N° 7



Análisis e interpretación

Con respecto a la pregunta, Se siente seguro con la instalación eléctrica de la ciudadela en la que usted reside, las repuesta fueron 104 usuarios que representan el 46% manifestaron que regularmente, 87 usuarios que representan el 39% manifestaron que completamente, 23 usuario que representa el 10% manifestó que excelentemente y 10 usuario que representa el cinco por ciento dijo que insuficientemente.

8. ¿Le gustaría que se mejore el servicio eléctrico de la Ciudadela donde reside?

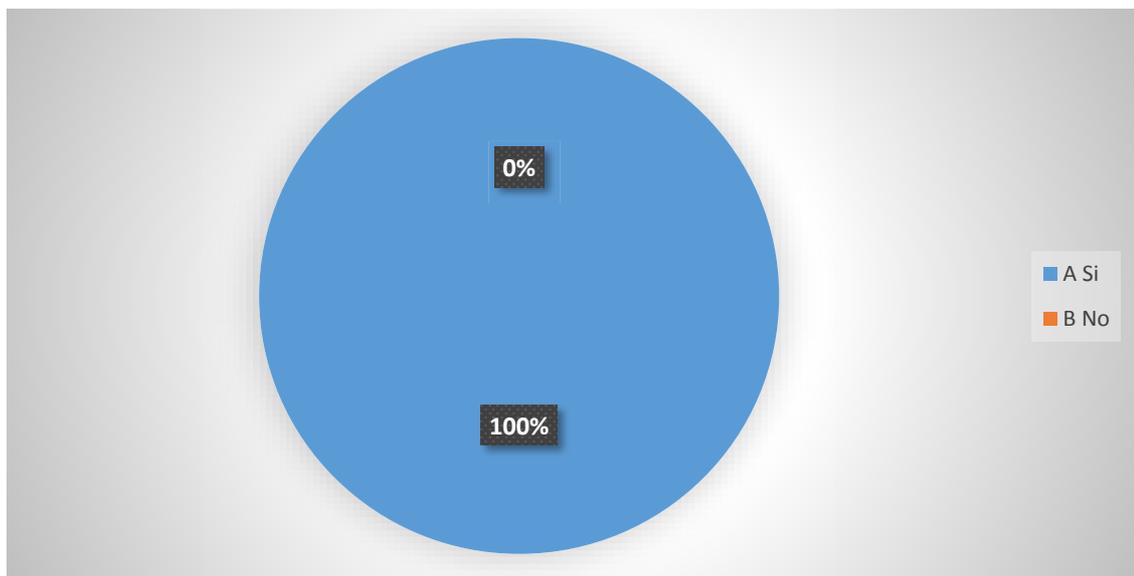
Tabla N° 8

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	224	100
B	No	0	0
	Total	224	100

Fuente: Usuario de la ciudadela Elba González del Cantón Tosagua.

Elaboración: García Zambrano Héctor Eduardo

Gráfico N° 8



Análisis e interpretación

Con respecto a la pregunta, le gustaría que se mejore el servicio eléctrico de la Ciudadela donde reside, se obtuvieron las siguientes repuestas 224 usuarios que representan el 100% si, y cero usuarios que representan el cero por ciento manifestaron que no. Claramente se puede notar que a los moradores del Ciudadela Elba González si les gustaría mejora el servicio eléctrico.

9. ¿Se producen fallas eléctricas a causa del aumento de las instalaciones eléctricas?

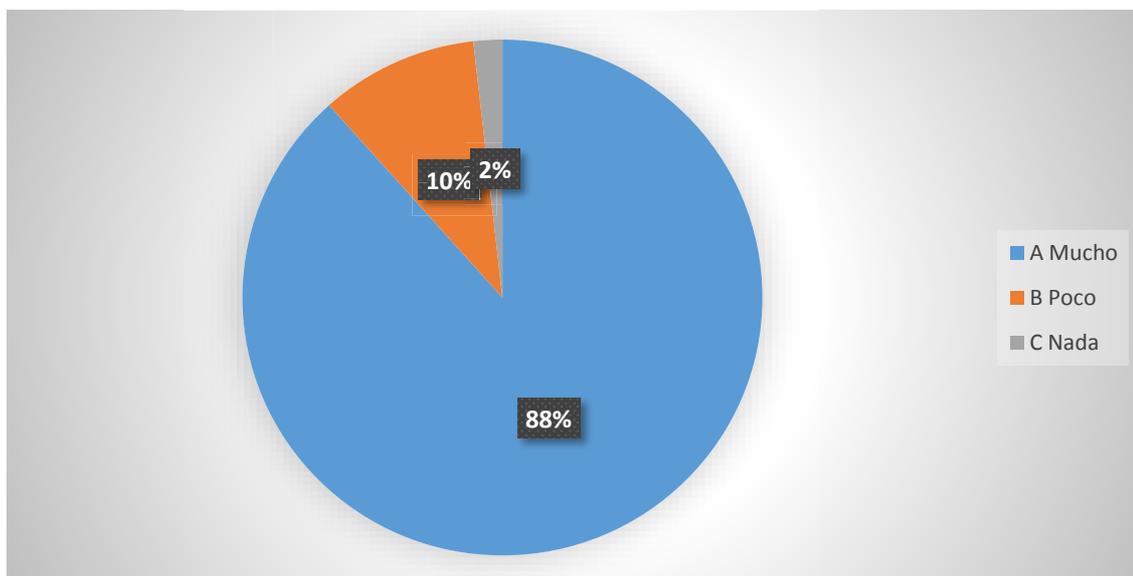
Tabla N° 9

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Mucho	198	88
B	Poco	22	10
C	Nada	4	2
	Total	224	100

Fuente: Usuario de la ciudadela Elba González del Cantón Tosagua.

Elaboración: García Zambrano Héctor Eduardo

Gráfico N° 9



Análisis e interpretación

De acuerdo a la pregunta, se producen fallas eléctricas a causa del aumento de las instalaciones eléctricas, se obtuvieron los siguientes resultados 198 usuarios que representan al 88% refirieron que mucho, 22 usuarios que representa el 10% refieren que poco y 4 usuarios que representan el dos por ciento que nada. Los moradores de la Ciudadela Elba González en su gran mayoría se manifiestan que al aumentar el número de usuarios van a existir más falla eléctrica en las instalaciones residenciales.

10. ¿Considera usted que, mediante el análisis de cargas eléctricas a las residencias de la Ciudadela Elba González, se aportará para la detección de las fallas eléctricas?

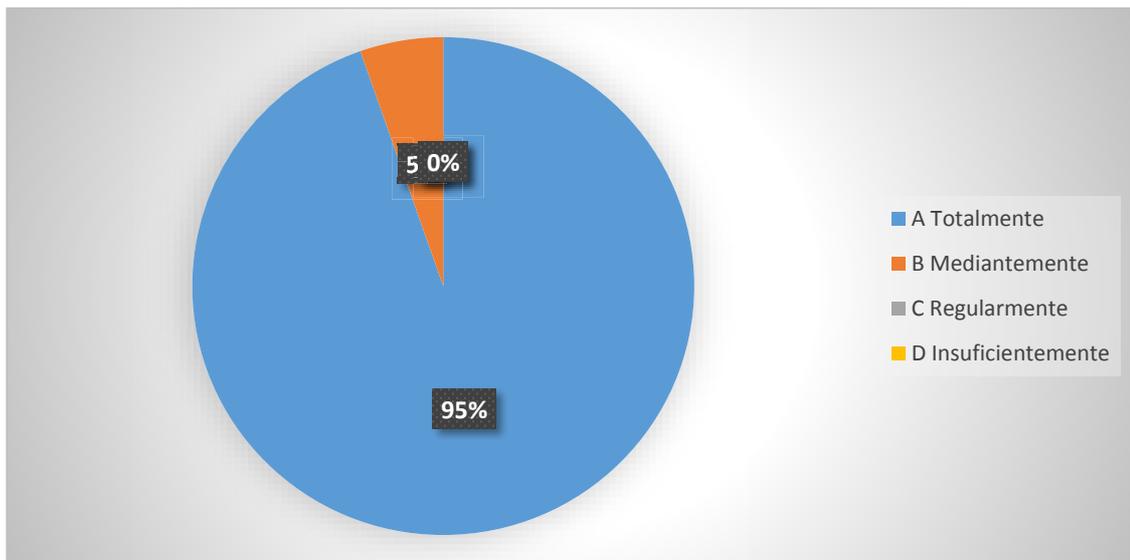
Tabla N° 10

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Totalmente	212	95
B	Mediantemente	12	5
C	Regularmente	0	0
D	Insuficientemente	0	0
	Total	224	100

Fuente: Usuario de la ciudadela Elba González del Cantón Tosagua.

Elaboración: García Zambrano Héctor Eduardo

Gráfico N° 10



Análisis e interpretación

Con respecto a la pregunta, considera usted que, mediante el análisis de cargas eléctricas a las residencias de la Ciudadela Elba González, se aportará para la detección de las fallas eléctricas, las repuesta fueron 212 usuarios que representan el 95% manifestaron que totalmente, 12 usuarios que representan el cinco por ciento manifestaron que medianamente, cero usuarios que representa el cero por ciento manifestaron que regularmente e insuficientemente.

2.1.5 Comprobación de la hipótesis.

Al validar la hipótesis: Con el análisis de cargas se tendrá un conocimiento del estado real del sistema de suministro de energía eléctrica a las residencias en las instalaciones de la ciudadela "Elba González:

Se tomó las repuestas de las preguntas de los usuarios de la Ciudadela Elba González, y los mismos usuarios, como grupo experimental, y refiriéndose a la preguntas: Han ocurrido accidentes que pongan en riesgo la integridad de los habitantes a causa de una mala instalación eléctrica; Se siente seguro con la instalación eléctrica de la ciudadela en la que usted reside; Le gustaría que se mejore el servicio eléctrico de la Ciudadela donde reside; Se producen fallas eléctricas a causa del aumento de las instalaciones eléctricas; Considera usted que, mediante el análisis de cargas eléctricas a las residencias de la Ciudadela Elba González, se aportará para la detección de las fallas eléctricas; donde claramente se ve la necesidad de mejorar el servicio eléctrico y la necesidad que existe de mejorar las instalaciones eléctricas, y los usuarios de la ciudadela si les gustaría contar con un mejor servicio para no tener accidente que puedan lamentarse y de esta manera sentirse seguro con las instalaciones eléctricas.

La hipótesis "Con el análisis de cargas se tendrá un conocimiento del estado real del sistema de suministro de energía eléctrica a las residencias en las instalaciones de la ciudadela "Elba González" del Cantón Tosagua". Se valida por la necesidad que hay de mejorar el servicio eléctrico en la ciudadela y claro con las repuestas entregada por quienes fueron encuestados.

CAPITULO III

3.1 Análisis del estado actual de las instalaciones eléctricas residenciales de la comunidad de la ciudadela Elba González del Cantón Tosagua.

3.1.1 Antecedentes

Una instalación eléctrica es el conjunto de circuitos eléctricos que, colocados en un lugar específico, tienen como objetivo dotar de energía eléctrica a edificios, instalaciones, lugares públicos, infraestructuras, etc. Incluye los equipos necesarios para asegurar su correcto funcionamiento y la conexión con los aparatos eléctricos correspondientes.

Se puede definir una Instalación Eléctrica como un conjunto de sistemas de generación, transmisión, distribución y recepción de la energía eléctrica para su utilización. Los diversos centros productores de energía (antiguamente se denominaban "usinas") están en posiciones geográficas diversas, se hace necesaria una Red Primaria de Transmisión para alcanzar los centros de consumos.

Las actuaciones proyectadas serán tendentes a mejorar el estado de la línea eléctrica de BT del alumbrado público, ya que la misma presenta en parte de su trazado secciones inferiores a las especificadas por normativa, así como caídas de tensión mayores a las especificadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

A partir del descubrimiento de la energía eléctrica y su posible utilización residencial por parte del hombre, esta ha jugado un papel importante en la evolución de la humanidad hasta llegar a constituir las sociedades industrializadas modernas.

El desarrollo de grandes fuentes de energía para ejecutar trabajos útiles ha sido la clave del dilatado progreso industrial y parte primordial en la mejora de calidad de vida del hombre.

El desarrollo de la electricidad, que escasamente sobrepasa los cien años ha proporcionado una ayuda a la solución de la más básica de las motivaciones humanas, la necesidad de seguridad y confort. De hecho, los adelantos de la tecnología actual se han orientado a brindar al hombre nuevos servicios haciéndolo cada vez más dependiente de su principal fuente energética, la electricidad.

Es tal la dependencia humana de la electricidad que es casi imposible imaginar un día de la época actual sin la existencia de la electricidad, sería un completo caos, en la cual se evidenciaría la terrible cantidad de equipos que operan

gracias a la electricidad, además de revelar la importancia casi vital de la electricidad en los hogares hasta los sistemas industrializados.

Como ya se ha mencionado, el nivel de vida del hombre de comunidad se ha visto especialmente elevada como consecuencia de la evolución de los sistemas de abastecimiento del servicio eléctrico, pasando de las primitivas funciones de iluminación y calefacción, hasta el actual papel preponderante de recreación, entretenimiento, comunicación, comodidad y lujo, etc., siendo más que evidente la importancia de un sistema que proporcione un servicio eléctrico: económico, confiable y de calidad, en todo lugar donde el hombre se encuentre.

El objetivo principal de este trabajo es brindar un fundamento sencillo y accesible a cualquier lector sobre el diseño de los elementos fundamentales que han de constituir los sistemas eléctricos a escala residencial, lo que se conoce con el nombre de instalaciones eléctricas.

En este trabajo de análisis de carga a la Ciudadela Elba González del Cantón Tosagua se plantea una serie de criterios y normativas que son comúnmente utilizadas para el diseño e implantación de instalaciones eléctrica, pero este tipo de investigación rayan en la categoría del arte, en donde además de los principios escritos en ocasiones se hace necesario la experiencia y por sobre todo el ingenio del investigador. De manera que se debe cumplir con todas las normativas del CNEL- EP.

En lo que se refiere al análisis de carga de las instalaciones eléctricas residenciales, Se lo hace en varias secciones con cada uno de los diferentes abonados de la Ciudadela Elba González del Cantón

3.1.2 Estudio de la demanda

3.1.2.1 Determinación de demanda máxima unitaria (DMU)

Las cargas a servir están determinadas por un usuario que requiere facilidades de toda índole para su desarrollo y por ser una Ciudadela de interés social la demanda máxima a determinar está predestinada para un usuario o consumidor **TIPO “D”**, cuya DMU oscila entre 1,2 – 2 KVA según lo indica las Normas Vigente en CNEL- EP. Con referencias de estos valores está realizado este análisis de carga en la Ciudadela Elba González, de manera la investigación obedece a este intervalo de consumo, por lo que los usuarios de la Ciudadela son considerados **TIPO “D”**

La DMU de los usuarios de la Ciudadela Elba González se justifica en cuya planilla de carga para un usuario representativo nos presenta una demanda de 1,11 KVA teniendo en consideración los diferentes aparatos y artefactos eléctricos a utilizar.

Esta demanda se la calcula con el número de KVA dividida para el factor de potencia establecido tal como lo indica la ley del triángulo de potencia. La potencia instalada se la visualiza en la tabla número 16.

3.1.2.2 Determinación de la Demanda Máxima Unitaria Proyectada (DMUp)

Para garantizar un diseño eléctrico para años futuros, se debe incrementar la DMU en un 5,9% anual para los próximos 10 años establecido en la tabla de CENEL- EP Ecuador, cuando se trata de usuarios “Tipo D”

El incremento progresivo (DMUp) está dado por:

$$DMUp = DMU \left(1 + \frac{Ti}{100}\right)^n$$

Donde:

DMUp = Demanda Máxima Unitaria Proyectada en KVA

DMU = Demanda Máxima Unitaria en KVA

Ti = Tasa de incremento acumulativo media anual de la demanda

n = Número de años 10 años.

$$\text{Factor de demanda} = \left(\frac{DMU}{C.I.R.}\right)$$

$$\text{Factor de demanda} = \left(\frac{1.021,40}{1.362,00}\right) = 0,75$$

PLANTILLA PARA LA DETERMINACIÓN DE CARGA INSTALADA Y DEMANDA								
NOMBRE DEL PROYECTO:		análisis de cargas de energía eléctrica a las residencias de la ciudadela "Elba González"						
CANTÓN:		TOSAGUA						
PROVINCIA:		MANABÍ						
USUARIO:		TIPO "D"						
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	WATT	P.N.(W)	F.F.U %	C.I.R.(W)	F.S. %	D.M.U (W)
1	PUNTO DE ALUMBRADO	6	60	360	60%	216	80%	173
2	REFRIGERADORA	1	300	300	60%	180	100%	180
3	LICUADORA	1	150	150	60%	90	50%	45
4	RADIO(EQUIPO DE SONIDO)	1	150	150	60%	90	60%	54
5	PLANCHA	1	1000	1000	60%	600	70%	420
6	VENTILADOR	1	150	150	60%	90	70%	63
7	TELIVISOR	1	120	150	80%	96	90%	86,4
TOTAL			1.930,00			1362,00		1.021,40

Tabla N 11: Determinación de carga instalada

3.1.2.3 Resumen de demanda por vivienda.

DEMANDA MÁXIMA UNITARIA (DMU)	1,02	KW
FACTOR DE POTENCIA (Fp)	0,92	
DEMANDA MÁXIMA UNITARIA (DMU)	1,11	KVA
TI (%)	5,9	
PROYECCIÓN (AÑOS)	10	AÑOS
POTENCIA REACTIVA	0,43	KVAR
DEMANDA MÁXIMA UNITARIA PROYECTADA (DMU) (KVA)	1,97	KVA
FACTOR DE DEMANDA	0,75	

Tabla N 12: Demanda por vivienda

Potencia instalada	_____	1,02 KW
DMU	_____	1,11 KVA
DMUp	_____	1,97 KVA
Factor de demanda	_____	0,75
Factor de potencia	_____	0,92
# Viviendas	_____	540

3.1.3 Transformadores instalados

La ciudadela Elba González consta un número total de 540 usuarios independientes y una demanda máxima representativa para cada vivienda de 1,97 KVA con un factor de demanda de 0,75; tal como se indica en la tabla 16. Se procede a comprobar la carga eléctrica total de cada uno de transformadores considerando la carga eléctrica de cada usuario tipo "D" más la carga de las luminarias para el alumbrado público, área comunal y educativa de la Comunidad. Dentro de la cual se encuentran 6 transformadores considerados 6 circuitos eléctricos independientes para la misma, es decir desde el CT-1 hasta CT-6; y para cada uno de ellos se detallan las características y calculo respectivas. Así tenemos:

RESUMEN DE CARGAS POR CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DEL ANÁLISIS CIUDADELA ELBA GONZÁLEZ						
ORDEN	N° USUARIOS	FD	DMUp(KVA)	DEMANDA	DEMANDA	TRANSFORMADOR
				DE DISEÑO	REQUERIDA	INSTALADO
				DD KVA	KVA	KVA
CT-1	71	1,74	1,97	123,54	98,83	25
CT-2	72	1,74	1,97	125,28	100,22	25
CT-3	108	1,83	1,07	197,64	158,11	50
CT-4	105	1,83	1,97	192,15	153,72	50
CT-5	70	1,74	1,97	121,10	96,88	25
CT-6	114	1,83	1,97	208,62	166,89	50
TOTAL	540			582,52	466,03	225

Tabla N 13: Centro de transformación

3.1.3.1 CIRCUITO CT - 1

El circuito esta alimentado por un transformador de 25 KVA y sirve a 71 usuarios de la Ciudadela Elba González, 7 luminarias de 250 W vapor de NA, tiene una longitud de 300 metros lineales en red de bajo voltaje.

El cálculo de transformación requerido es el siguiente:

$$\text{KVA (1)} = N * \text{DMUp} * 1/\text{FD} * \%/100 + \text{DME}$$

De acuerdo a esto se tiene

$$\text{KVA (1)} = 71 * 1,97 * 1/1,74 * 0,7 + 1,67$$

$$\text{KVA (1)} = 57,93$$

N- número de viviendas

DMUp- demanda máxima proyectada

FD- factor de demanda

DME- Demanda especial

Es evidente el cálculo realizado, el transformador que se encuentra instalado en este circuito no está acorde a la potencia necesaria para el beneficio de los usuarios de la Ciudadela Elba González, por lo que no proporciona seguridad.

Con lo anterior dicho se recomienda que la comunidad a través de sus líderes o los representantes realice las gestiones necesarias y pertinentes para que CNEL – EP realice el cambio del transformador en forma inmediata de acuerdo a la carga eléctrica establecida, pues de no hacerlo en cualquier momento puede producirse anomalías que provocaría daños en los artefactos eléctrico de la comunidad e incluso a los seres humanos que habitan allí. Debido a la carga eléctrica consumida y al incremento de número de usuarios se debe instalar uno más transformadores de 50 KVA de tal forma que se cumpla con la demanda máxima proyectada.

3.1.3.2 CIRCUITO CT - 2

El circuito esta alimentado por un transformador de 25 KVA y sirve a 72 usuarios de la Ciudadela Elba González, 3 luminarias de 250 W vapor de NA, tiene una longitud de 220 metros lineales en red de bajo voltaje.

El cálculo de transformación requerido es el siguiente:

$$\mathbf{KVA (2) = N * DMU_P * 1/FD * \%/100 + DME}$$

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (2) = 72 * 1,97 * 1/1,74 * 0,7 + 0,73}$$

$$\mathbf{KVA (2) = 57,21}$$

En el cálculo realizado, el transformador que se encuentra instalado en este circuito no está acorde a la potencia necesaria para el beneficio de los usuarios de la Ciudadela Elba González, por lo que no proporciona seguridad. Con lo anterior dicho se recomienda que la comunidad a través de sus líderes o los representantes realice las gestiones necesarias y pertinentes para que CNEL – EP realice el cambio en forma inmediata, pues de no hacerlo en cualquier momento puede producirse daños en los artefactos eléctrico de la comunidad e incluso a los seres humanos que habitan allí.

El transformador a instalarse debe ser uno más de 50 KVA y cumplir con las normas establecidas por CNEL- EP para garantizar el buen servicio energético

y de calidad a los habitantes de este sector de la Ciudadela Elba González del Cantón Tosagua.

3.1.3.3 CIRCUITO CT - 3

El circuito esta alimentado por un transformador de 50 KVA y sirve a 108 usuarios de la Ciudadela Elba González, 9 luminarias de 250 W vapor de NA, tiene una longitud de 400 metros lineales en red de bajo voltaje.

El cálculo de transformación requerido es el siguiente:

$$\text{KVA (3)} = N * \text{DMU}_P * 1/\text{FD} * \% / 100 + \text{DME}$$

De acuerdo a esto se tiene

$$\text{KVA (3)} = 108 * 1,97 * 1/1,83 * 0,7 + 1,52$$

$$\text{KVA (3)} = 82,90$$

En el cálculo realizado, el transformador que se encuentra instalado en este circuito no está acorde a la potencia necesaria para el beneficio de los usuarios de la Ciudadela Elba González, por lo que no proporciona seguridad. Con lo anterior dicho se recomienda que la comunidad a través de sus líderes o los representantes realice las gestiones necesarias y pertinentes para que CNEL – EP realice el cambio del transformador en forma inmediata, pues de no hacerlo en cualquier momento puede producirse daños en los artefactos eléctrico de la comunidad e incluso a los seres humanos que habitan allí,

En este circuito se deben instalar un transformador más de 50 KVA, lo que incide a una separación de carga para obtener dos circuitos diferentes para mejorar el servicio eléctrico y cumplir con las normas establecidas por CNEL-EP para garantizar el buen servicio energético y de calidad a los habitantes de este sector de la Ciudadela Elba González del Cantón Tosagua.

3.1.3.4 CIRCUITO CT - 4

El circuito esta alimentado por un transformador de 50 KVA y sirve a 105 usuarios de la Ciudadela Elba González, 11 luminarias de 250 W vapor de NA, tiene una longitud de 500 metros lineales en red de bajo voltaje.

El cálculo de transformación requerido es el siguiente:

$$\mathbf{KVA (4) = N * DMU_P * 1/FD * \%/100 + DME}$$

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (4) = 105 * 1,97 * 1/1,83 * 0,7 + 2,61}$$

$$\mathbf{KVA (4) = 81,73}$$

En el cálculo realizado, el transformador que se encuentra instalado en este circuito no está acorde a la potencia necesaria para el beneficio de los usuarios de la Ciudadela Elba González, por lo que no proporciona seguridad. Con lo anterior dicho se recomienda que la comunidad a través de sus líderes o los representantes realice las gestiones necesarias y pertinentes para que CNEL – EP realice el cambio del transformador en forma inmediata, pues de no hacerlo en cualquier momento puede producirse daños en los artefactos eléctrico de la comunidad e incluso a los seres humanos que habitan allí,

En este circuito igual que el anterior se deben instalarse un transformador más de 50 KVA, lo que incide a una separación de carga para obtener dos circuitos diferentes para mejorar el servicio eléctrico y cumplir con las normas establecidas por CNEL- EP para garantizar el buen servicio energético y de calidad a los habitantes de este sector de la Ciudadela Elba González del Cantón Tosagua.

3.1.3.5 CIRCUITO CT - 5

El circuito esta alimentado por un transformador de 25 KVA y sirve a 70 usuarios de la Ciudadela Elba González, 6 luminarias de 250 W vapor de NA, tiene una longitud de 200 metros lineales en red de bajo voltaje.

El cálculo de transformación requerido es el siguiente:

$$\mathbf{KVA (5) = N * DMU_P * 1/FD * \%/100 + DME}$$

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (5) = 70 * 1,97 * 1/1,74 * 0,7 + 1,43}$$

$$\mathbf{KVA (5) = 56,90}$$

En el cálculo realizado, el transformador que se encuentra instalado en este circuito no está acorde a la potencia necesaria para el beneficio de los usuarios de la Ciudadela Elba González, por lo que no proporciona seguridad. Con lo anterior dicho se recomienda que la comunidad a través de sus líderes o los representantes realice las gestiones necesarias y pertinentes para que CNEL –

EP realice el cambio en forma inmediata, pues de no hacerlo en cualquier momento puede producirse daños en los artefactos eléctrico de la comunidad e incluso a los seres humanos que habitan allí.

El transformador a instalarse debe ser uno más de 25 KVA y cumplir con las normas establecidas por CNEL- EP para garantizar el buen servicio energético y de calidad a los habitantes de este sector de la Ciudadela Elba González del Cantón Tosagua.

3.1.3.6 CIRCUITO CT – 6

El circuito esta alimentado por un transformador de 50 KVA y sirve a 144 usuarios de la Ciudadela Elba González, 15 luminarias de 250 W vapor de NA, 4 reflector de 400 vatios tiene una longitud de 400 metros lineales en red de bajo voltaje.

El cálculo de transformación requerido es el siguiente:

$$\mathbf{KVA (6) = N * DMU_P * 1/FD * \% / 100 + DME}$$

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (6) = 144 * 1,97 * 1/1,84 * 0,7 + 5,39}$$

$$\mathbf{KVA (6) = 107,92}$$

En el cálculo realizado, el transformador que se encuentra instalado en este circuito no está acorde a la potencia necesaria para el beneficio de los usuarios de la Ciudadela Elba González, por lo que no proporciona seguridad. Con lo anterior dicho se recomienda que la comunidad a través de sus líderes o los representantes realice las gestiones necesarias y pertinentes para que CNEL – EP realice el cambio del transformador en forma inmediata, pues de no hacerlo en cualquier momento puede producirse daños en los artefactos eléctrico de la comunidad e incluso a los seres humanos que habitan allí,

En este circuito debe instalarse un transformador más de 50 KVA, lo que incide a una separación de carga para obtener dos circuitos diferentes para mejorar el servicio eléctrico y cumplir con las normas establecidas por CNEL- EP para garantizar el buen servicio energético y de calidad a los habitantes de este sector de la Ciudadela Elba González del Cantón Tosagua.

3.1.4 Análisis de Cargas eléctricas en los Transformadores de las Instalaciones Eléctricas de la Ciudadela Elba González.

3.1.4.1 CIRCUITO CT – 1

FECHA	HORA	AMPERIOS			VOLTAJE		
		F1	F2	N	F1 - N	F2 - N	F1 - F2
20/11/2017	8	15,00	14,20	1,00	102,00	101,00	203,00
20/11/2017	2	16,00	15,00	0,80	102,00	107,00	209,00
20/11/2017	18	18,00	16,20	2,10	96,00	100,00	196,00
21/11/2017	8	16,00	15,00	1,40	105,00	98,00	203,00
21/11/2017	2	14,00	15,00	1,00	103,00	102,00	205,00
21/11/2017	18	20,00	19,00	2,00	96,00	97,00	193,00
22/11/2017	8	15,00	12,00	1,80	98,00	97,00	195,00
22/11/2017	2	19,00	18,00	1,20	104,00	103,00	207,00
22/11/2017	18	25,00	22,00	1,50	94,00	98,00	192,00
23/11/2017	8	18,00	17,80	1,50	98,00	95,00	193,00
23/11/2017	2	20,00	19,00	1,00	105,00	105,00	210,00
23/11/2017	18	24,00	23,00	1,70	97,00	96,00	193,00
24/11/2017	8	19,00	18,00	2,00	96,00	94,00	190,00
24/11/2017	2	22,00	23,00	1,60	106,00	107,00	213,00
24/11/2017	18	25,60	22,00	2,50	108,00	97,00	205,00

Tabla14: cálculo de corriente y voltaje

3.1.4.2 CIRCUITO CT – 2

FECHA	HORA	AMPERIOS			VOLTAJE		
		F1	F2	N	F1 - N	F2 - N	F1 - F2
20/11/2017	8	18,00	17,00	1,00	104,00	102,00	206,00
20/11/2017	2	16,00	15,00	1,00	101,00	107,00	208,00
20/11/2017	18	25,00	16,20	2,10	102,00	101,00	203,00
21/11/2017	8	16,00	15,00	1,40	105,00	102,00	207,00
21/11/2017	2	14,00	15,00	1,00	103,00	102,00	205,00
21/11/2017	18	26,00	19,00	2,00	96,00	101,00	197,00
22/11/2017	8	15,00	12,00	1,80	98,00	107,00	205,00
22/11/2017	2	19,00	18,00	1,20	104,00	103,00	207,00
22/11/2017	18	25,00	22,00	3,00	94,00	103,00	197,00
23/11/2017	8	18,00	17,80	1,50	106,00	95,00	201,00
23/11/2017	2	20,00	19,00	1,00	105,00	105,00	210,00
23/11/2017	18	24,00	23,00	1,00	103,00	96,00	199,00
24/11/2017	8	19,00	18,00	2,00	98,00	98,00	196,00
24/11/2017	2	22,00	23,00	1,60	106,00	107,00	213,00
24/11/2017	18	24,50	19,00	1,50	108,00	97,00	205,00

Tabla 15: cálculo de corriente y voltaje

3.1.4.3 CIRCUITO CT – 3

FECHA	HORA	AMPERIOS			VOLTAJE		
		F1	F2	N	F1 - N	F2 - N	F1 - F2
20/11/2017	8	17,00	16,50	0,50	107,00	106,00	213,00
20/11/2017	2	16,00	15,00	1,00	102,00	107,00	209,00
20/11/2017	18	18,00	16,20	2,10	96,00	100,00	196,00
21/11/2017	8	16,00	15,00	1,40	105,00	98,00	203,00
21/11/2017	2	14,00	15,00	1,00	103,00	102,00	205,00
21/11/2017	18	20,00	19,00	2,00	96,00	104,00	200,00
22/11/2017	8	15,00	12,00	3,00	98,00	97,00	195,00
22/11/2017	2	19,00	18,00	1,20	104,00	103,00	207,00
22/11/2017	18	25,00	22,00	1,50	98,00	104,00	202,00
23/11/2017	8	18,00	17,80	1,50	98,00	103,00	201,00
23/11/2017	2	20,00	19,00	1,00	105,00	105,00	210,00
23/11/2017	18	24,00	23,00	1,70	100,00	96,00	196,00
24/11/2017	8	19,00	18,00	1,00	96,00	99,00	195,00
24/11/2017	2	22,00	23,00	1,60	106,00	107,00	213,00
24/11/2017	18	25,60	13,40	2,50	104,00	99,00	203,00

Tabla 16: cálculo de corriente y voltaje

3.1.4.4 CIRCUITO CT – 4

FECHA	HORA	AMPERIOS			VOLTAJE		
		F1	F2	N	F1 - N	F2 - N	F1 - F2
20/11/2017	8	21,00	20,50	1,00	107,00	104,00	211,00
20/11/2017	2	22,00	21,00	1,00	102,00	107,00	209,00
20/11/2017	18	32,00	31,00	1,00	98,00	100,00	198,00
21/11/2017	8	16,00	15,00	1,40	105,00	99,00	204,00
21/11/2017	2	14,00	15,00	1,00	103,00	102,00	205,00
21/11/2017	18	21,00	22,00	2,00	99,00	97,00	196,00
22/11/2017	8	15,00	12,00	1,80	99,00	97,00	196,00
22/11/2017	2	19,00	18,00	1,20	104,00	103,00	207,00
22/11/2017	18	27,00	22,00	1,50	94,00	98,00	192,00
23/11/2017	8	18,00	19,00	1,50	99,00	102,00	201,00
23/11/2017	2	20,00	19,00	1,00	105,00	105,00	210,00
23/11/2017	18	21,00	23,00	1,70	99,00	96,00	195,00
24/11/2017	8	19,00	18,00	2,00	99,00	101,00	200,00
24/11/2017	2	22,00	23,00	1,60	106,00	107,00	213,00
24/11/2017	18	25,00	13,40	2,50	108,00	97,00	205,00

Tabla 17: cálculo de corriente y voltaje

FECHA	HORA	AMPERIOS			VOLTAJE		
		F1	F2	N	F1 - N	F2 - N	F1 - F2
20/11/2017	8	19,00	18,00	1,00	102,00	101,00	203,00
20/11/2017	2	16,00	15,00	0,80	102,00	107,00	209,00
20/11/2017	18	25,00	24,00	2,10	96,00	100,00	196,00
21/11/2017	8	16,00	15,00	1,40	105,00	98,00	203,00
21/11/2017	2	14,00	15,00	1,00	103,00	102,00	205,00
21/11/2017	18	24,00	24,00	2,00	96,00	97,00	193,00
22/11/2017	8	15,00	12,00	1,80	98,00	97,00	195,00
22/11/2017	2	19,00	18,00	1,20	104,00	103,00	207,00
22/11/2017	18	25,00	24,00	1,50	94,00	98,00	192,00
23/11/2017	8	18,00	20,00	1,50	98,00	95,00	193,00
23/11/2017	2	20,00	19,00	1,00	105,00	105,00	210,00
23/11/2017	18	24,00	23,00	1,70	97,00	96,00	193,00
24/11/2017	8	19,00	18,00	2,00	96,00	94,00	190,00
24/11/2017	2	22,00	23,00	1,60	106,00	107,00	213,00
24/11/2017	18	25,60	13,40	2,50	108,00	97,00	205,00

Tabla 18: cálculo de corriente y voltaje

3.1.4.6 CIRCUITO CT – 6

FECHA	HORA	AMPERIOS			VOLTAJE		
		F1	F2	N	F1 - N	F2 - N	F1 - F2
20/11/2017	8	25,00	24,50	0,50	106,00	101,00	207,00
20/11/2017	2	23,00	22,00	0,80	102,00	107,00	209,00
20/11/2017	18	31,00	32,00	1,00	100,00	100,00	200,00
21/11/2017	8	19,00	18,00	1,40	105,00	100,00	205,00
21/11/2017	2	18,00	19,00	1,00	103,00	102,00	205,00
21/11/2017	18	32,00	31,00	2,00	106,00	103,00	209,00
22/11/2017	8	24,00	21,00	1,80	106,00	104,00	210,00
22/11/2017	2	19,00	18,00	1,20	104,00	103,00	207,00
22/11/2017	18	33,00	31,00	1,50	102,00	103,00	205,00
23/11/2017	8	18,00	18,00	1,50	102,00	102,00	204,00
23/11/2017	2	20,00	19,00	1,00	105,00	105,00	210,00
23/11/2017	18	31,00	30,00	1,70	102,00	99,00	201,00
24/11/2017	8	20,00	21,00	2,00	96,00	99,00	195,00
24/11/2017	2	22,00	23,00	1,60	106,00	107,00	213,00
24/11/2017	18	29,00	29,00	0,50	108,00	97,00	205,00

Tabla 19: cálculo de corriente y voltaje

3.1.5 Diferencias entre corriente y voltaje

Para aclarar las tablas anteriores se establece las diferencias entre corriente eléctrica y voltaje debido a la confusión que estos puedan proporcionar: La corriente o corriente eléctrica es el flujo de electrones que pasa a través de un material en una unidad de tiempo. Dichos electrones deben pasar por un conductor eléctrico para producir una carga.

El voltaje es el potencial eléctrico entre dos puntos diferentes. También podría referirse a la diferencia de energía potencial eléctrica de una carga de prueba de unidad transportada entre dos puntos.

El análisis de carga de los transformadores se lo hizo tomando las lecturas en la red de bajo voltaje con equipos de medidas como son el amperímetro para medir la intensidad de corriente y el voltímetro para medir el voltaje. La intensidad de corriente se la midió en cada fase y el neutro respectivo mientras que el voltaje se lo hizo de cada una de las fases con el neutro común y entre fases.

El transformador de 25 KVA que representa el circuito número uno no cuenta con la capacidad necesaria para brindar el servicio eléctrico a la comunidad de tal forma que es prioritario repotenciar el servicio eléctrico con una más capacidad como lo indica el cálculo realizado en esta investigación.

El circuito dos, transformadores de 15 KVA a pesar de estar recargado se encuentran dando un mejor servicio energético ya que en las tablas respectivas no se ve una caída de voltaje que pueda causar daño a los equipos eléctricos que tienen los usuarios de la Ciudadela Elba González del Cantón Tosagua, de manera que es mejor repotenciar a la comunidad mejorando el servicio eléctrico, con un transformador de mejor capacidad.

En el circuito tres, transformador de 25 KVA se nota la irregularidad del voltaje, esto se debe a que este no cuenta con una puesta a tierra segura, además está derramando aceite por los bornes, el cual no se encuentra en condiciones para dar un servicio de calidad a los usuarios de este sector de la Ciudadela Elba González

3.1.6 Relación de Voltaje en el Primario y Secundario

Primario	13800/7960 voltios Conexión “y”
Secundario	120/240 voltios
Tipo:	Auto protegido
Frecuencia:	60Hz
Temperatura:	10°C
Incr. Temp:	65°C
Altd. Diseño:	3.000 msnm
Clase Aislamiento:	AO
Refrigeración:	ONAM
Polaridad:	Aditiva +1 a -3 x 2.5%

Los transformadores están instalados en Postes de hormigón armado de 10 metros de altura 350 Kg. ER de acuerdo a lo exigido en las normas vigentes de CNEL- EP

3.1.7 Red de Media Tensión

3.1.7.1. Conductor.

Los conductores utilizados en las instalaciones de red de bajo voltaje son:

Conductor de Al ACSR #2 AWG. Para la Fase.

Conductor de Al ACSR #4 AWG. Para el Neutro.

3.1.7.2. Estructuras.

Las estructuras a utilizada en la construcción de la línea de media tensión y red de bajo voltaje de la Ciudadela Elba González es las exigidas por CNE - EP en las normas de aprobación de proyectos eléctricos.

Estas estructuras están montadas en Poste de Hormigón Armado de 10 metros de longitud y 350 Kg. de Esfuerzo a la Rotura.

Los aisladores de suspensión de caucho siliconado utilizado son los de Clase ANSI DS-52- 1 normalizados para una tensión de 13,8 KV.

3.1.8 Circuito de Bajo Voltaje

De acuerdo a recomendaciones realizadas por CNEL- EP el circuito secundario de la Ciudadela debe estar construido con cable pre ensamblado, 1.1 KV, XLPE 2 x 50 + 50 mm², el cual admite una caída máxima de 3.5%, el recorrido de la red.

El circuito secundario tiene una longitud total de 1500 metros lineales para la Ciudadela Elba González, y está conformado mediante red secundaria de conductor concéntrico para cada transformador con neutro corrido que se energiza desde los bushing de Bajo Voltaje de los transformadores. De esta red secundaria se procede a derivar las correspondientes acometidas antifraude concéntricas hacia las viviendas, las mismas que son aéreas y llegan hasta cada uno de los medidores de energía de las viviendas de la Ciudadela.

A su vez el tipo de conductor empleado en las acometidas hacia las viviendas es: conductor de cobre aislado TW #6 AWG

Este conductor de las acometidas bajara en forma aérea desde los postes de la red secundaria pre ensamblada hasta el medidor de energía ubicado en cada vivienda.

Para la iluminación pública de la Ciudadela Elba González hay 22 luminaria de 150 W vapor de sodio, que están conectadas a la red de B.T a través de conectores de compresión Debidamente Machinados.

3.1.9 Seccionamiento Y Protecciones

3.1.9.1 Media Tensión

Para proteger a los transformadores contra falla a tierra y origen interno, están instalados al inicio de la derivación aéreas trifásica en M.T proyectada 3 Seccionadores–Fusible de 15 KV-100 Amperios con tira fusible de 3 amperios tipo K.

Además, están instaladas cajas portafusibles de 15 KV-100 Amperios en cada uno de los ramales de derivación y en cada centro de transformación.

Los seccionadores fusibles son de tipo abierto con capacidad de interrupción Simétrica de 5.000 Amperios y la Asimétrica de 8.000 Amperios.

Las protecciones contra falla de origen atmosférico procederán por medio de pararrayos tipo válvula de 10 Kv. incorporado, que forma parte de una unidad con el transformador.

Cada Transformador y su Pararrayo están aterrizado a tierra.

3.1.9.2 Baja Tensión

La Protección Secundaria principal se realizará por medio del breaker incorporado al transformador y la protección de cada una de las viviendas están realizados con un termo magnético bipolar de donde saldrán los circuitos independientes que energizarán las cargas representativas de cada una de las viviendas.

3.1.10 Materiales

3.1.10.1 Poste

Los utilizados son 49 postes de hormigón de 11 metros de longitud y de Esfuerzo a la Rotura de 350 Kg. Donde van montado los transformadores y la red de baja tensión

3.1.10.2 Puesta A Tierra

Para cada transformador está instalado una puesta a tierra compuesta por un conductor de cobre desnudo #2 y varilla cooperweld de 1,8 mm x 160 cm en el punto neutro y tierra, enterrada a un metro de profundidad de la base.

3.1.10.3 Medición

La medición está siendo realizada en forma individual para cada vivienda y está ubicará de tal forma que permita la lectura y control por parte del personal de CNEL- EP.

3.1.10.4 Herrajes y Crucetas

Todos los herrajes y crucetas empleado son completamente galvanizada por proceso de inmersión en caliente.

3.1.11 Planilla para lista y especificación de equipos y materiales

Nombre de la investigación: análisis del estado actual del servicio eléctrico en las residencias de la ciudadela "Elba González" del Cantón Tosagua			
Dirección:		Ciudadela Elba González	
Cantón:		Tosagua	
ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	ESPECIFICACIÓN
A-01	Unidad	1	Transformadores Monofásicos auto protegidos 25 KVA
		1	Transformadores Monofásicos auto protegidos 25 KVA
		1	Transformadores Monofásicos auto protegidos 50 KVA
		1	Transformadores Monofásicos auto protegidos 50 KVA
		1	Transformadores Monofásicos auto protegidos 25 KVA
			Transformadores Monofásicos auto protegidos 50 KVA
			Conexión A.T. 13.8/7.9 KV
	Conexión B.T. 240/120 V		
B-01	Unidad	6	Seccionador Fusible 15 KV
			KV Normal 110 KV
			KV Bill 8 Amper.
			Amper. Nominal
B-02	Unidad	3	Fusible tipo K 3 Amper.
B-03	Unidad	1	Fusible tipo K 8 Amper.
C-01	Unidad	51	Luminarias de vapor de sodio 250 W
D-01	Unidad	26	Estructura ESD-1PA3 Baja tensión
D-02	Unidad	23	Estructura ESD-1PR3 Baja tensión
D-03	Unidad	6	Estructura ESD-1PD3 Baja tensión
D-04	Unidad	7	Estructura EST-1CP Media tensión
D-05	Unidad	7	Estructura EST-1CR Media tensión
D-06	Unidad	2	Estructura EST-1CD Media tensión
E-01	Unidad	6	Grapa de conexión en caliente Kelvin
E-02	Unidad	2020	Conductor ACSR # 2 AWG
E-03	Unidad	1010	Conductor ACSR # 4 AWG
F-01	Unidad	6	Varilla de Copperweld 1,8 mm x 160 cm
G-1	Unidad	34	Estructura TAT-OTS y TAT-OFS Media y baja tensión
H-01	Unidad	49	Poste H.A 10 Metros 350 KG. – E.R.

Capítulo IV

4. Propuesta

4.1 Nombre de la propuesta

Cargas de energía eléctrica

4.2 Justificación

El objetivo general con esta investigación están enfocados en realizar un análisis de cargas de energía eléctrica a las residencias de la ciudadela “Elba Gonzales” del Cantón Tosagua; es necesario resaltar que la beneficio de este estudio está enfocada por la formulación criterios, aplicación de normas necesarias para determinar los daños en los componentes del servicio eléctrico, lo cual nos va a permitir corregir los métodos o fallas inadecuadas del sistema eléctrico, tomando como referencias estándares aceptados a nivel nacional.

De manera que se considera que hay suficientes motivos para la realización de esta investigación relacionada al análisis de cargas de energía eléctrica a las residencias de la ciudadela "Elba González" del Cantón Tosagua, razones que son válidas y que están en relación con la necesidad de mejorar el servicio eléctrico en todos los hogares.

Por lo antes mencionado, se considera que la presente investigación es original ya que la investigación permite que los aparatos eléctricos que se utilizan a diario en hogares optimicen su funcionamiento y su ciclo de utilidad, evitando accidentes y atraso en las actividades diarias de los habitantes de las residencias de la Ciudadela “Elba González” del Cantón Tosagua. Así mismo, se considera que la investigación es realizable para su realización ya que se cuenta con la respectiva aprobación de las autoridades, y disposición de los habitantes de las residencias para colaborar con el presente trabajo de investigación

Todos los usuarios por derecho y necesidad deben ser abastecidos por energía eléctrica por lejana o cercana que la carga se encuentre ubicada. Este

abastecimiento debe ser de buena calidad y continua. En la actualidad algunos de los sectores carecen de servicio eléctrico, o cuentan con un servicio eléctrico de pésima calidad, lo que incide en que se maximicen los peligros lo cual provoca que los peligros afecten la integridad de los habitantes de la Ciudadela.

Una de las necesidades que tiene la Ciudadela “Elba González” del Cantón Tosagua, es la falta de recomendación que permitan prolongar la vida útil de los componentes básicos de un sistema eléctrico, la necesidad de criterios técnicos profesionales que indique que materiales deben utilizarse en las instalaciones eléctricas de las viviendas, así mismo molestias por cables sulfatados, problemas con el transformador que ponen en riesgo tanto a los habitantes, como a los bienes materiales que estos habitantes han adquirido con trabajo y esfuerzo.

La importancia que tiene el análisis de carga de energía eléctrica en las residencias de la Ciudadela “Elba González” del Cantón Tosagua, es para contribuir al crecimiento y desarrollo de las familias como sociedad, dando solución a los problemas que se presentan a diario, a través de recomendaciones profesionales que permitan mejorar la calidad en el servicio eléctrico, y en lo posible, que se permita difundir esta proyección a otras entidades públicas y privadas que tengan problemas de tipo eléctrico. El propósito de este trabajo de investigación, es realizar el correcto análisis de carga de energía eléctrica en las residencias de la Ciudadela, para proponer medidas que mejoren la calidad del servicio a través del desarrollo eficiente de las actividades que realizan a diario las familias de la Ciudadela.

4.3 Objetivo

Desarrollar una propuesta para mejorar la energía eléctrica en las residencias de la ciudadela “Elba Gonzales” del Cantón Tosagua

4.4 beneficiarios

Los beneficiarios de este proyecto son los usuarios de la Ciudadela Elba González.

4.5 Resultados esperados

Lograr que a través de las gestiones que se realicen obtener el cambio de los transformadores ya que estos se encuentran recargados debido a las múltiples cargas instaladas y con el cambio mejorar el sistema eléctrico, y de esta forma optimizar el servicio eléctrico en la Ciudadela Elba González.

4.6 Descripción de la actividad

Las autoridades de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí en coordinación con los moradores de la Ciudadela deben realizar la siguiente actividad de hacer conocer a la CNEL-EP el exceso de cargas eléctricas que hay en la ciudadela y se revise para que procedan hacer los estudios respectivos y se incremente la capacidad de energía eléctrica de acuerdo a los requerimientos de la ciudadela.

4.7 Presupuesto y análisis de costos unitario

El presupuesto se lo realizó con precios de los materiales a la fecha de esta investigación con sus respectivos análisis de costos unitarios, ver Anexo 5.

Conclusiones

- A través de esta investigación realizada en las residencias de la Ciudadela “Elba González” pude enriquecer mis conocimientos ya que al verificar y constatar el estado de las instalaciones eléctricas de dichas residencias y aplicando los conocimientos adquiridos en la carrera logré formular los cambios que se deben realizar para obtener un mejor servicio eléctrico.
- Se concluye que el sistema eléctrico es deficiente, el cálculo se lo hizo con los instrumentos de medida pertinentes voltímetro y amperímetro, con la finalidad de verificar el voltaje y la intensidad de corriente de las instalaciones eléctricas de los hogares de la comunidad.
- La población que se investigó determinó que existen muchos problemas en el sistema eléctrico de la Ciudadela Elba González del cantón Tosagua, lo cual reduce la calidad del servicio eléctrico de dicha comunidad.
- Se estableció mediante el análisis de carga en las instalaciones eléctricas residenciales que existe un incremento de la misma, lo que aumenta los inconvenientes y podrían provocar accidentes en las residencias como por ejemplo cortocircuitos, o en el peor caso electrocución.
- En el análisis de carga eléctrica realizado en cada transformador instalado; se indica la demanda de diseño de cada uno de los transformadores que deben ser instalados para solventar las cargas de las instalaciones residenciales y alumbrado público en general, se da a conocer los KVA adecuados y proyectados para un futuro de diez años.

Recomendaciones

- Que la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, a través de sus administrativos y así mismo con los usuarios de la Ciudadela Elba González, socialicen gestiones ante la CNEL-EP para que ejecuten el respectivo mejoramiento del servicio eléctrico.
- Que los usuarios de la comunidad eviten en lo posible el uso de artefactos eléctricos de mayor consumo de energía eléctrica en las horas picos tales como plancha, lavadora, secadora entre otros con el fin de evitar caída de tensión excesivas.
- Que los usuarios mantengan desconectados sus electrodomésticos en el momento que no los estén usando, para evitar el consumo innecesario de energía eléctrica, más que todos de los equipos que contienen indicadores luminosos
- Que debe realizarse una buena selección de las protecciones eléctricas para garantizar un buen sistema eléctrico y la integridad de los habitantes Ciudadela Elba González.
- Que es necesario utilizar materiales adecuados y de calidad en las instalaciones eléctricas que permitan reducir la probabilidad de ocurrencia de accidentes que pongan en riesgo la integridad de los habitantes de la ciudadela y no halla fallas para evitar en los equipos eléctricos daños y por consiguiente inversión de dinero innecesaria para la reparación o reposición.

Referencias bibliográficas

- Balcells, J., Autonell, J., Barra, V., Brossa, J., Fornieles, F., García, B., Ros, J., Sierra, J., (2011). Eficiencia en el USO de la Energía Eléctrica.
- Basantes, M (2008), Diseño de la Red de distribución eléctrica del Barrio “La Garzota”, Parroquia Chillotallo, Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito,
- Carrasco, E., (2008) Instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios de viviendas, Editorial Tébar, ISBN 8473602951, 9788473602952.
- Fournier, L., (1983) Recursos Naturales, EUNED, ISBN 9977640181, 9789977640181
- Herranz, G., (1980), Convertidores electromecánicos de energía, Marcombo, ISBN 842670400X, 9788426704009.
- Mujal, R., (2003) Tecnología eléctrica, Universidad Politécnica de Catalunya, ISBN 8483017164, 9788483017166
- Cortes, M., (1994), La máquina eléctrica en general, Reverte ISBN 8471460211, 97884714602219.
- Rivier, J., (2000), Calidad del servicio: regulación y optimización de inversiones, Universidad Pontificia Comillas, ISBN 8489708886, 9788489708884.
- Equinoccio, (2008), Proyecto del sistema de distribución eléctrico. Procesamiento e interpretación, ISBN 9802372242, 9789802372249.
- Harper E., (2002), Protección de instalaciones eléctricas industriales y comerciales, Editorial Limusa, ISBN 9681861523, 9789681861520.
- Enríquez, G (1999), El ABC de la Calidad de la Energía Eléctrica, México, Editorial. Limusa.

- Enríquez, G. (2006), El ABC del alumbrado y las instalaciones eléctricas en baja tensión, Editorial Limusa, ISBN 9681860500, 9789681860509
- Montecelos, J., (2015), Subestaciones Eléctricas, Ediciones Paraninfo S.A., ISBN 8428337179,9788428337175
- Müller, W (1984), Electrotecnia de potencia: Curso superior, Reverte, ISBN 8429134557, 9788429134551.
- Montané, P. (1988), Protecciones en las Instalaciones eléctricas: evolución y perspectivas, Marcombo, ISBN 8426706886, 9788426706881
- Normas para Sistemas de Distribución (EEQ-PARTE A), Pág. 20, revisión N.-2007-01.
- Normas para Sistemas de Distribución (EEQ-PARTE B) Apéndice B-00-G, Revisión N-03, Fecha 2008 04-30.
- Ramírez. J., (2004), Redes de Distribución de energía, Universidad Nacional de Colombia (Manizales), ISBN 9589322876, 9789589322864
- Navarro, R., (2007), Maquinas Eléctricas y Sistemas de potencia, Pearson Educación, ISBN 9702608147, 9789702608141.
- Jáuregui, E., (2014), Recepción y distribución de señales de radiodifusión ELES0108, IC Editorial, ISBN 8416207399, 9788416207398
- De las Heras, S., (2003), Instalaciones Neumáticas, Editorial UOC, ISBN 8497880021, 9788497880022
- Reverte (2001), Transformadores de distribución: teoría, calculo, construcción y pruebas, ISBN 9686708480, 9789686708486

- Trashorras, J. (2013), Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación, Editorial Paraninfo, ISBN 8497329368, 9788497329361.
- Sanz y Toledo (2007), Instalaciones Eléctricas de enlace y centros de transformación, Editorial Paraninfo, ISBN 8497326628, 9788497326629
- Senner, A. (1994), Principios de electrotecnia, Reverte, ISBN 8429134484, 9788429134483.
- Rifaldi, A., Sirabonian, N. (1998), Sistemas de Distribución. Marcombo
- Toledo, J., Sanz, J., (1998), Instalaciones Eléctricas de Enlace y Centros de Transformación, Madrid, Paraninfo.
- Fink, Beaty, D., Wayne, H (1996) Manual de Ingeniería Eléctrica, Tomo III, H, Estados Unidos de América.
- Graninger, J., Stevenson, W, (1996) Análisis de Sistemas de potencia, Estados Unidos de América.
- Viqueira, J. (1996), Redes Eléctricas, México, Editorial Limusa.
- Weedy, B. (1981), Sistemas eléctricos de gran potencia, Reverte, ISBN 8429130942, 9788429130942

ANEXOS



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE
CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

FORMULARIO DE ENTREVISTA

Dirigido a: Presidente de la Ciudadela “Elba González” del Cantón Tosagua.

Objetivo: Realizar un análisis de cargas de energía eléctrica a las residencias de la ciudadela “Elba González” del Cantón Tosagua.

CUESTIONARIO DE PREGUNTAS

1. **¿Considera usted importante que su Ciudadela cuente con un servicio eléctrico de óptima calidad?**
2. **¿En qué estado se encuentra las instalaciones eléctricas de los hogares de su Ciudadela?**
3. **¿Considera usted, que al realizar un análisis de cargas de energía eléctrica a las residencias de la ciudadela Elba González, ayudará a que los consumidores realicen las actividades de manera más segura y cómoda?**
4. **¿Cree usted que al realizar un análisis de cargas eléctricas aportará para la detección de fallas en el sistema eléctrico?**
5. **¿Cree usted que esta investigación aportará al desarrollo de la Ciudadela donde reside?**

Gracias por su aporte y colaboración.



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE
CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
FORMULARIO DE ENCUESTA

Dirigido a: Familias de la Ciudadela “Elba González” del Cantón Tosagua.

Objetivo: Realizar un análisis de cargas de energía eléctrica a las residencias de la ciudadela “Elba González” del Cantón Tosagua.

Instrucciones: Mucho agradeceremos se sirva responder con sinceridad marcando con una X dentro del paréntesis de la alternativa de su elección.

CUESTIONARIO DE PREGUNTAS

1. ¿Cómo califica usted el servicio eléctrico de la Ciudadela Elba González?

- a. Bueno ()
- b. Regular ()
- c. Malo ()

2. ¿En qué medida el servicio eléctrico de la Ciudadela Elba González garantiza la seguridad de los habitantes?

- a. Mucho ()
- b. Poco ()
- c. Muy Poco ()
- d. Nada ()

3. ¿El servicio eléctrico brinda confiabilidad respecto al funcionamiento de los equipos?

- a. Mucho ()
- b. Poco ()
- c. Muy Poco ()
- d. Nada ()

4. ¿Se han presentado interrupciones no programadas del servicio eléctrico?

- a. Si ()
- b. No ()

5. ¿Conoce usted las consecuencias de una instalación eléctrica no bien realizada?

- a. Mucho ()
- b. Poco ()
- c. Nada ()

6. ¿Han ocurrido accidentes que pongan en riesgo la integridad de los habitantes a causa de una mala instalación eléctrica?

- a. Frecuentemente ()
- b. A veces ()
- c. Nunca ()

7. ¿Se siente seguro con la instalación eléctrica de la ciudadela?

- a. Excelentemente ()
- b. Completamente ()
- c. Regularmente ()
- d. Insuficientemente ()

8. ¿Le gustaría que se mejore el servicio eléctrico de la Ciudadela donde reside?

- a. Si ()
- b. No ()

9. ¿Se producen fallas eléctricas a causa del aumento de las instalaciones eléctricas?

- a. Mucho ()
- b. Poco ()
- c. Nada ()

10. ¿Considera usted que, mediante el análisis de cargas eléctricas a las residencias de la Ciudadela Elba González, se aportará para la detección de las fallas eléctricas?

- a. Totalmente de acuerdo ()
- b. Medianamente ()
- c. Regularmente ()
- d. Insuficientemente ()

Gracias por su aporte y colaboración.

ANEXO N° 3



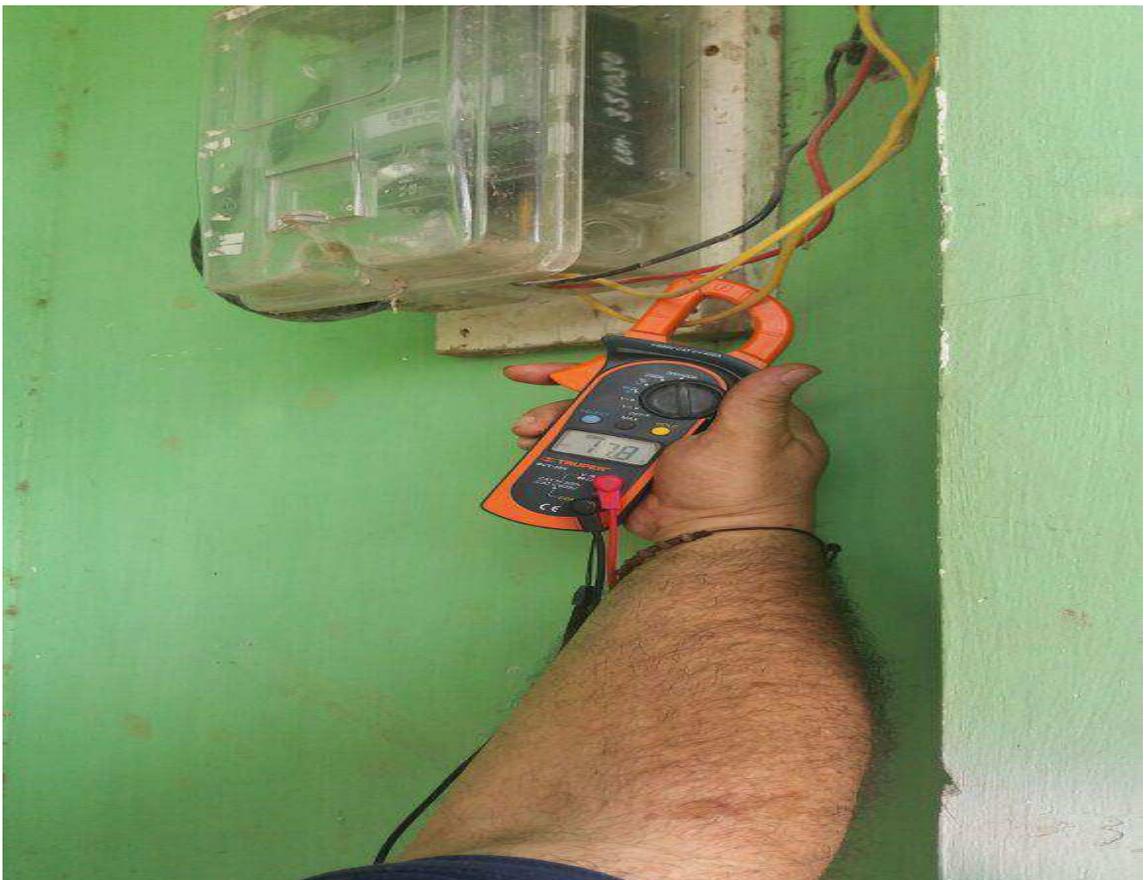
Investigador Héctor García Zambrano realizando entrevista al presidente de la Ciudadela Elba González



En otro lugar Investigador Héctor García Zambrano realizando encuesta a los usuarios de la Ciudadela Elba González



Investigador Héctor García Zambrano llegando a la comunidad para realizar el análisis de cargas eléctricas en la ciudadela Elba González



Investigador Héctor García Zambrano realizando lectura de voltaje y corriente



Investigador Héctor García Zambrano realizando lectura de voltaje y corriente



Realizando lectura de voltaje en el Transformador.



Realizando lectura en los transformadores de la Ciudadela Elba González

ANEXO N° 4

Presupuesto

El presupuesto se detalla en la siguiente tabla

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI					
PARALELO TOSAGUA					
<u>PRESUPUESTO REFERENCIAL</u>					
PROYECTO: ANALISIS DE CARGAS A LAS RESIDENCIAS DE LA CDLA ELBA					
PROPUESTO POR: HÉCTOR EDUARDO GARCÍA ZAMBRANO					
UBICACIÓN: CDLA ELBA GONZALEZ					
CANTÓN: TOSAGUA					
ITEMS	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
1	ESTRUCTURA CAJA PORTAFUSIBLE 15 KV 100 AMP	U	6,00	\$159,02	\$954,12
2	TRANSFORMADOR MONF CSP 50 KVA 13,800 / 120-240 VOLTIOS	M	3,00	\$2.636,67	\$7.910,00
3	ESTRUCTURA PUESTA A TIERRA 1,8 MTS X 5/8"	U	6,00	\$210,79	\$1.264,75
				SUBTOTAL	\$10.128,87
				12% IVA	\$1.215,46
				TOTAL	\$11.344,33

Análisis de costo unitario

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE PARALELO TOSASUA					
PROYECTO: ANALISIS DE CARGAS A LAS RESIDENCIAS DE LA CDLA ELBA GONZALEZ					
PROPUESTO POR: HÉCTOR EDUARDO GARCÍA ZAMBRANO					
UBICACIÓN: CDLA ELBA GONZALEZ					
CANTÓN: TOSAGUA					
Análisis de Precios Unitarios					
RENDIMIENTO R=					3,00
RUBRO : ESTRUCTURA CAJA PORTAFUSIBLE 15 Kv - 100 A POSTE H					U/h
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/HORA	COSTO/UNIT.	%
	A	B	C=A*B	D=C/R	
HERRAMIENTAS MENORES	1	\$0,85	\$0,85	\$0,28	0,21
Escalera	1	\$1,50	\$1,50	\$0,50	0,38
			PARCIAL M	\$0,78	0,59
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO/HORA	COSTO/UNIT.	%
	A	B	C=A*B	D=C/R	
Inspector de Obra	1	\$3,66	\$3,66	\$1,22	0,92
Técnico Liniero Electricista	1	\$3,30	\$3,30	\$1,10	0,83
Ayudante	1	\$3,26	\$3,26	\$1,09	0,82
			PARCIAL N	\$3,41	2,57
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT.	COSTO TOTAL	%
Caja Portafusible 15 Kv - 100 A	U	1,00	\$109,95	\$109,95	82,97
Tira fusible Tipo K 3 Amp	U	1,00	\$1,80	\$1,80	1,36
Perno Maquina 5/8" x 10"	U	1,00	\$2,92	\$2,92	2,20
Grapa Derivación para Línea en Caliente de Aleación d	U	1,00	\$13,00	\$13,00	9,81
			PARCIAL O	\$127,67	96,34
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA TM/KM	COSTO TOTAL	%
	TM(A)	KM(B)	DMT(C)	D=A*B*C	
Caja Portafusible 15 Kv - 100 A	0,01	91,80	\$0,65	\$0,48	0,36
Tira fusible Tipo K 3 Amp	0,00	91,80	\$0,65	\$0,06	0,05
Perno Maquina 5/8" x 10"	0,00	91,80	\$0,65	\$0,06	0,05
Grapa Derivación para Línea en Caliente de Aleación d	0,00	91,80	\$0,65	\$0,06	0,05
			PARCIAL P	\$0,66	0,50
TOTAL COSTOS DIRECTOS(M+N+O+P)				\$132,52	100,00
COSTOS INDIRECTOS					
COSTOS INDIRECTOS 20%				\$26,50	
PRECIO UNITARIO TOTAL				\$159,02	
UNITARIO PROPUESTO \$				\$159,02	

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE PARALELO TOSASUA					
PROYECTO: ANALISIS DE CARGAS A LAS RESIDENCIAS DE LA CDLA ELBA GONZALEZ					
PROPUESTO POR: HÉCTOR EDUARDO GARCÍA ZAMBRANO					
UBICACIÓN: CDLA ELBA GONZALEZ					
CANTÓN: TOSAGUA					
Análisis de Precios Unitarios					
RENDIMIENTO R=					0,15
RUBRO : TRANSFORMADOR MONOFASICO 50 kVA CSP (13,8/7,96-0,24/0,12)Kv					U/h
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/HORA	COSTO/UNIT.	%
	A	B	C=A*B	D=C/R	
HERRAMIENTAS MENORES	1	\$22,47	\$22,47	\$149,78	6,82
Escalera	1	\$1,50	\$1,50	\$10,00	0,46
Aparejos	1	\$1,50	\$1,50	\$10,00	0,46
			PARCIAL M	\$169,78	7,73
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO/HORA	COSTO/UNIT.	%
	A	B	C=A*B	D=C/R	
Inspector de Obra	1	\$3,66	\$3,66	\$24,40	1,11
Técnico Liniero Electricista	1	\$3,30	\$3,30	\$22,00	1,00
Ayudante	1	\$3,26	\$3,26	\$21,73	0,99
Peón	1	\$3,26	\$3,26	\$21,73	0,99
			PARCIAL N	\$89,87	4,09
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT.	COSTO TOTAL	%
Transformador CSP 50 kVA Monof.	U	1,00	\$1.785,00	\$1.785,00	81,24
Conductor de Cu Aislado Tipo THHN, 600V, 19 Hilo 1/2"	m	6,00	\$7,35	\$44,10	2,01
Conector Dentado Estancado Doble Cuerpo 35 a 150 mm	U	3,00	\$12,12	\$36,36	1,65
Abrazadera A. G., pletina simple (3 Pernos), 38x6x160 mm	U	2,00	\$5,80	\$11,60	0,53
Grapa Derivación para Línea en Caliente de Aleación de Cu Sn	U	1,00	\$13,00	\$13,00	0,59
Estribo de derivación Cu Sn	U	1,00	\$22,00	\$22,00	1,00
Conductor desnudo sólido de Cu duro No. 4 AWG	m	3,00	\$3,94	\$11,82	0,54
			PARCIAL O	\$1.923,88	87,56
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA TM/KM	COSTO TOTAL	%
	TM(A)	KM(B)	DMT(C)	D=A*B*C	
Transformador CSP 50 kVA Monof.	0,22	91,80	\$0,65	\$13,13	0,60
Conductor de Cu Aislado Tipo THHN, 600V, 19 Hilo 1/2"	0,0033198	91,80	\$0,65	\$0,20	0,01
Conector Dentado Estancado Doble Cuerpo 35 a 150 mm	0,00045	91,80	\$0,65	\$0,03	0,00
Abrazadera A. G., pletina simple (3 Pernos), 38x6x160 mm	0,005	91,80	\$0,65	\$0,32	0,01
Grapa Derivación para Línea en Caliente de Aleación de Cu Sn	0,00018	91,80	\$0,65	\$0,01	0,00
Estribo de derivación Cu Sn	0,000200	91,80	\$0,65	\$0,01	0,00
Conductor desnudo sólido de Cu duro No. 4 AWG	0,0000006	91,80	\$0,65	\$0,00	0,00
			PARCIAL P	\$13,70	0,62
TOTAL COSTOS DIRECTOS(M+N+O+P)				\$2.197,22	100,00
COSTOS INDIRECTOS					
COSTOS INDIRECTOS 20%				\$439,44	
PRECIO UNITARIO TOTAL				\$2.636,67	
UNITARIO PROPUESTO \$				\$2.636,67	

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE PARALELO TOSASUA					
PROYECTO: ANALISIS DE CARGAS A LAS RESIDENCIAS DE LA CDLA ELBA GONZALEZ					
PROPUESTO POR: HÉCTOR EDUARDO GARCÍA ZAMBRANO					
UBICACIÓN: CDLA ELBA GONZALEZ					
CANTÓN: TOSAGUA					
Análisis de Precios Unitarios					
RENDIMIENTO R=					0,60
RUBRO : ESTRUCTURA TIPO PTO - OPC2_1 PUESTA A TIERRA					U/h
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/HORA	COSTO/UNIT.	%
	A	B	C=A*B	D=C/R	
HERRAMIENTAS MENORES	1	\$4,26	\$4,26	\$7,10	4,04
Escalera	1	\$1,50	\$1,50	\$2,50	1,42
Molde de Grafito y Accesorio	1	\$20,00	\$20,00	\$33,33	18,98
			PARCIAL M	\$42,93	24,44
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO/HORA	COSTO/UNIT.	%
	A	B	C=A*B	D=C/R	
Inspector de Obra	1	\$3,66	\$3,66	\$6,10	3,47
Técnico Liniero Electricista	1	\$3,30	\$3,30	\$5,50	3,13
Ayudante	1	\$3,26	\$3,26	\$5,43	3,09
			PARCIAL N	\$17,03	9,70
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT.	COSTO TOTAL	%
Conductor de Cu # 2 AWG desnudo	U	13,00	\$4,94	\$64,22	36,56
Conductor de Cu, aislamiento tipo THHN, 2 AWG, 600	m	1,50	\$4,55	\$6,83	3,89
Conector Dentado Estancado Doble Cuerpo 35 a 150 m	U	1,00	\$12,12	\$12,12	6,90
Conector Dentado Estancado Doble Cuerpo 25 a 95 m	U	1,00	\$5,15	\$5,15	2,93
Kit de Material para Suelta Exotérmica	U	1,00	\$18,75	\$18,75	10,67
Conectores de compresión de Al	U	1,00	\$1,20	\$1,20	0,68
Varilla para puesta a tierra tipo copperweld, 16 mm (5	U	1,00	\$6,96	\$6,96	3,96
			PARCIAL O	\$115,23	65,60
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA TM/KM	COSTO TOTAL	%
	TM(A)	KM(B)	DMT(C)	D=A*B*C	
Conductor de Cu # 2 AWG desnudo	0,003965	91,80	\$0,65	\$0,24	0,13
Conductor de Cu, aislamiento tipo THHN, 2 AWG, 600	0,0004595	91,80	\$0,65	\$0,03	0,02
Conector Dentado Estancado Doble Cuerpo 35 a 150 m	0,00015	91,80	\$0,65	\$0,01	0,01
Conector Dentado Estancado Doble Cuerpo 25 a 95 m	0,00015	91,80	\$0,65	\$0,01	0,01
Kit de Material para Suelta Exotérmica	0,00006	91,80	\$0,65	\$0,00	0,00
Conectores de compresión de Al	0,0001	91,80	\$0,65	\$0,01	0,00
Varilla para puesta a tierra tipo copperweld, 16 mm (5	0,0030000	91,80	\$0,65	\$0,18	0,10
			PARCIAL P	\$0,47	0,27
TOTAL COSTOS DIRECTOS(M+N+O+P)				\$175,66	100,00
COSTOS INDIRECTOS					
COSTOS INDIRECTOS 20%				\$35,13	
PRECIO UNITARIO TOTAL				\$210,79	
UNITARIO PROPUESTO \$				\$210,79	

Cronograma de trabajo valorado

CRONOGRAMA DE TRABAJOS VALORADO							
PRESUPUESTO : REFERENCIAL							
PROYECTO : ANALISIS DE CARGAS A LAS RESIDENCIAS DE LA CDLA ELBA GONZALEZ							
UBICACION : MANABI - TOSAGUA - CDLA ELBA GONZALEZ							
ODIG	RUBROS - DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	PRECIO	COSTO	DIAS	DIAS
					TOTAL	7	7
1	ESTRUCTURA CAJA PORTAFUSIBLE 15 KV 100 AMP	U	6,00	\$159,02	954,12	6,00	
					\$ 954,12		
2	TRANSFORMADOR MONF CSP 50 KVA 13,800 / 120-240 VOLTIOS	M	3,00	\$2.636,67	7.910,00		3,00
							\$ 7.910,00
3	ESTRUCTURA PUESTA A TIERRA 1,8 MTS X 5/8"	U	6,00	\$210,79	1.264,75	6,00	
					\$ 1.264,75		
		0					
	TOTAL DE INVERSION PARCIAL				10.128,87	\$ 2.218,87	\$ 7.910,00
	TOTAL DE IIVERSION ACUMULADA					\$ 2.218,87	\$ 10.128,87
	% DE AVANCE DE OBRA PARCIAL					21,91 %	78,09 %
	% DE AVANCE DE OBRA ACUMULADO					21,91 %	100,00 %

ANEXO N° 5

Especificaciones Técnica de los materiales

PARTIDA A:

TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN.

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	ESPECIFICACIÓN
A1	U	3	Transformador clase distribución, monofásico sumergido en aceite, de 13,8 kV/ (240-120) V. Potencia nominal 50 kVA clase de aislamiento en el lado primario 15 kV (95 kV BIL). Clase de aislamiento en el lado secundario 1,2 kV (30 kV BIL). Se suministrará completo con: conector puesta a tierra del tanque, gancho para hacer izados y placa de características: el transformador satisficera las disposiciones en cuanto a diseño fabricación y pruebas de las normas ANSI G57 -12-20, Con la cuarta revisión de la norma INEN 2120. TAP 5 Posiciones del cambiador de derivaciones con accionamiento exterior, (+1x2,5%), (-3x2,5%).

PARTIDA B:

EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y SECCIONAMIENTO

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	ESPECIFICACIÓN
B1	U	6	Seccionadora porta fusible de 15 KV, 100 Amp. marca Cooper o ABB
B2	U	6	Tira fusible para Medio Voltaje. tipo 3 A T
B3	U	3	Tira fusible tipo slowfast de 6 de Amp.
B4	U	3	Pararrayos clase distribución polimérico, oxido metálico, 15 kv, con desconectador

PARTIDA C:

CONDUCTORES DESNUDOS Y AISLADOS

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	ESPECIFICACIÓN
C1	M	4	Conductor de aleación de aluminio desnudo, ASC cableado # 2 AWG, fabricación nacional.
C2	M	18	Conductor de cobre desnudo 7 hilos # 2, desnudo AWG marca CABLEC o similar, fabricación nacional.

PARTIDA D:

ACCESORIOS PARA CONDUCTORES

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	ESPECIFICACIÓN
D1	U	6	Grapa de línea en caliente T/AB. Al # 2/0 AWG, marca CHANCE importada o similar.
D2	u	6	Conector perno hendido Cu-Al # 1/0 BRUNDI Importada o similar.
D3	u	6	Estribo de para derivación de transformador
D4	U	1	Conector paralelo o Grillete para cable 1/0 AWG con perno galvanizado en caliente, fabricación nacional
D5	u		Conector ranura paralela Al-Al # 1/0 con perno galvanizado en caliente, fabricación nacional.

PARTIDA E:

MATERIAL PARA CONEXIÓN A TIERRA

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	ESPECIFICACIÓN
E1	U	6	Varilla de cooperweld de alta camada de 16 mm de diámetro de 1.80 metros de longitud con Suelda CADWELD para la unión conductor de calibre # 2 AWG, importado.
E2	U	6	Suelda tipo cadweld

ANEXO N° 6
PLANO Y DIAGRAMA UNIFILAR

