



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

CARRERA INGENIERIA ELECTRICA

**TRABAJO DE TITULACIÓN MODALIDAD
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

TITULO:

**“DIAGNÓSTICO DE CARGA EN LA RED DE BAJO VOLTAJE PARA
OPTIMIZAR LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA CALLE
WASHINGTON DE LA CIUDAD DE CHONE”**

AUTORES:

**GARAY MARTÍNEZ JOSÉ GABRIEL
ZAMBRANO CEDEÑO JOSÉ IGNACIO**

TUTOR:

ING. ORLEY LOOR SOLÓRZANO

CHONE-MANABÍ-ECUADOR

2016

Ing. Orley Loor Solórzano, Docente de la Universidad de Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Extensión Chone, en calidad de tutor del trabajo de titulación.

CERTIFICO:

Que el presente trabajo de titulación: “**DIAGNÓSTICO DE CARGA EN LA RED DE BAJO VOLTAJE PARA OPTIMIZAR LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA CALLE WASHINGTON DE LA CIUDAD DE CHONE**”, ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo y se encuentra listo para presentación y apto para su defensa.

Las opiniones y conceptos plasmados en este trabajo de titulación son fruto del trabajo, perseverancia y originalidad de sus autores: **GARAY MARTÍNEZ JOSÉ GABRIEL Y ZAMBRANO CEDEÑO JOSÉ IGNACIO**, siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, Diciembre del 2016

Ing. Orley Loor Solórzano.

TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Garay Martínez José Gabriel y Zambrano Cedeño José Ignacio, declaramos ser autores (as) del presente trabajo de titulación: “DIAGNÓSTICO DE CARGA EN LA RED DE BAJO VOLTAJE PARA OPTIMIZAR LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA CALLE WASHINGTON DE LA CIUDAD DE CHONE”, siendo el Ing. Orley Loor Solórzano tutor (a) del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí y a sus representante 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, Diciembre del 2016

Garay Martínez José Gabriel

AUTOR

Zambrano Cedeño José Ignacio

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: “**DIAGNÓSTICO DE CARGA EN LA RED DE BAJO VOLTAJE PARA OPTIMIZAR LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA CALLE WASHINGTON DE LA CIUDAD DE CHONE**”, elaborada por los egresados: **Garay Martínez José Gabriel y Zambrano Cedeño José Ignacio** de la Escuela de Ingeniería Eléctrica.

Chone, Diciembre del 2016

Ing. Odilón Schnabel Delgado

DECANO

Ing. Orley Loor Solórzano

TUTOR

MIEMBRO DE TRIBUNAL

MIEMBRO DE TRIBUNAL

SECRETARIA

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación en modalidad proyecto de investigación, ésta dedicada primeramente a Dios, ya que gracias a él he logrado concluir mi carrera, a mis padres porque ellos me dieron la vida y porque siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos para hacer de mí una mejor persona.

A mi esposa y mis hijos quienes han sido mi soporte y quienes han estado apoyándome incondicionalmente con su amor y cariño, a mis amigos y compañeros y todas aquellas personas que de una u otra manera han contribuido para el logro de mis objetivos, gracias no solo por estar presente aportando buenas cosas a mi vida, sino por los grandes lotes de felicidad y diversas emociones que siempre me han causado, gracias a todos por estar conmigo incondicionalmente durante todos estos años.

Garay Martínez José Gabriel

DEDICATORIA

Mi trabajo de titulación, en primer lugar se la dedico a Dios por ser esa guía, para poder culminarla, con toda mi dedicación y cariño a mis padres, por darme una carrera y por creer en mi capacidad de ser un profesional, por su sacrificio y esfuerzo, por su apoyo incondicional tanto en los buenos y difíciles momentos,

A mis compañeros y amigos quienes sin esperar nada a cambio compartieron sus conocimientos, alegrías, tristezas y a todas aquellas personas que durante estos años estuvieron a mi lado apoyándome y lograron que este sueño se haga realidad.

Zambrano Cedeño José Ignacio

AGRADECIMIENTO

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

Por esto agradecemos a nuestro tutor de tesis, el Ing. Orley Loor Solórzano, por todo el apoyo, paciencia y aconsejarnos 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 nuestros padres, esposas, hijos (as) y hermanos y demás amigos quienes a lo largo de toda nuestras vidas han apoyado y motivado nuestra formación académica, quienes creyeron en nosotros en todos los momentos.

A esta Institución por habernos aceptado y permitirnos ser parte de ella, quien abrió las puertas de su seno científico para poder estudiar, y hoy poder realizarnos como profesionales.

Gracias.

José Garay y José Zambrano

SÍNTESIS

En la actualidad dependemos cada vez más de la energía eléctrica en nuestra vida cotidiana. Nuestro mundo tecnológico se ha vuelto totalmente dependiente de la disponibilidad del servicio eléctrico 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.

Las interrupciones eléctricas, varían desde cortes pequeños, hasta cortes grandes, cuando se produce un corte de servicio eléctrico que hace que se supere los límites de operación, los equipos en los hogares pueden funcionar con deficiencia o en su defecto dañarse, y es ahí donde la humanidad toma conciencia del mal uso del servicio, ya que este es indispensable para la humanidad.

El Calle Washington de la Ciudad de Chone, ubicada en la provincia de Manabí, mediante un trabajo documental e investigativo en el que se aplicó, encuestas a los abonados que residen en esta Calle y se aplicó una ficha de observación directa, 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 estado actual del sistema de suministro de energía, amparados en los conocimientos adquiridos durante la carrera.

Una vez diagnosticado el problema sobre el deficiente servicio eléctrico a causa de los problemas en la red de bajo voltaje , por las variaciones de voltajes que producen daños a los aparatos eléctricos, sumado a esto la poca iluminación que existe en esta Calle, se realizó un estudio minucioso para analizar las posibles soluciones del problema encontrado.

La presente investigación se hizo posible gracias a la colaboración de los habitantes de la Calle Washington de la Ciudad de Chone, cabe resaltar que los recursos financieros fueron solventados por los autores de esta investigación.

PALABRAS CLAVES

Diagnóstico de carga en la red de Bajo Voltaje; Calidad del servicio eléctrico, Calle Washington; Documental; Información; Recursos.

ABSTRACT

Nowadays, we depend more and more on electrical energy in our daily lives. Our technological world has become totally dependent on the availability of the electric service in the last decades we have witnessed a strong industrial development that has been made possible to a great extent by having abundant and relatively cheap energy.

Electrical interruptions vary from small cuts to large cuts, when there is an electrical outage that causes the operating limits to be exceeded, the equipment in the home can be disabled or faulty, and that is where Humanity becomes aware of the misuse of the service, since this is indispensable for humanity.

The Washington Street of the City of Chone, located in the province of Manabí, through documentary and investigative work in which it was applied, surveys of the subscribers residing in the Street and applied a direct observation card, once detected the problem A thorough research was carried out in search of resources methods and techniques to solve the problem by obtaining a knowledge of the current state of the energy supply system, based on the knowledge acquired during the race.

Once diagnosed the problem of poor electrical service because of the problems in the low voltage network, due to the variations of voltages that produce damages to the electrical appliances, added to this the little illumination that exists in this Street, a A detailed study to analyze the possible solutions of the problem found. The present investigation was made possible thanks to the collaboration of the inhabitants of the Washington Street of the City of Chone, it should be noted that the financial resources were solved by the authors of this research.

KEYWORDS

Diagnosis of load in the Low Voltage network; Quality of electrical service, Washington Street; Documentary film; Information; Means.

TABLA DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN DE TUTORIA	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	II
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	III
DEDICATORIA	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTOS	VI
SÍNTESIS	VII
PALABRAS CLAVES	VII
ABSTRACT.....	VIII
KEYWORDS.....	VIII
TABLA DE CONTENIDOS	IX
INDICE DE TABLAS	XIII
INDICE DE GRAFICOS.....	XIV
INDICE DE FIGURAS	XV
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. ESTADO DEL ARTE.	
1.1.Introducción a la energía eléctrica.....	13
1.2 Redes de distribución eléctrica	13
1.2.1 Red Radial.....	14
1.3 Elementos de una red de distribución	15
1.3.1 Consideraciones Generales.....	15

1.3.2 Privada.	15
1.3.3 Pública.....	15
1.4 Tensiones Utilizadas	16
1.4.1 Subestación.	17
1.4.2 Transformador	17
1.4.2.1. Finalidad de los transformadores.....	18
1.5 Instalaciones Electricas.....	18
1.5.1. Elementos de una instalacion electrica.....	19
1.5.2 Determinación de los requisitos para una instalacion eléctrica.....	19
1.5.3 Instalaciones Adecuadas.....	19
1.6. Partes de un circuito eléctrico.....	20
1.6.1 Corriente eléctrica.....	22
1.6.2 Seccionamiento.....	22
1.6.3 Conductores	23
1.6.3.1Conductores de cobre cableados.....	23
1.6.4. Tomacorrientes	24
1.6.5 Interruptores.....	25
1.6.6 Tubos conduit Matálico	25
1.6.6.1 Tubos conduit Matálico rigido.....	26
1.7 Cortocircuito	26
1.8 Protecciones eléctricas.....	27
1.8.1 Puesta a tierra.....	28

1.9 Ejemplo de una Instalacion Residencial	29
1.9.1 Ejemplo de un plano de una residencia X.....	29
1.9.2 Puntos de salida	30
1.9.3 Diagrama de distribución de ductos.....	30
1.9.4 Cuadro de carga	31
1.9.5 Diagrama Unifilar	31
1.9.6 Tablero de Distribución	32
 CAPÍTULO 2. REFERIDO AL DIAGNÓSTICO O A MATERIALES Y MÉTODOS ...	
2.1. Diseño Metodológico.....	34
2.1.1. Tipo de Investigación.....	34
2.1.2. Población y Muestra	35
2.2. Descripción del proceso de recolección de información	36
2.3. Procesamiento de la información.....	36
2.4 Resultados de la investigación de campo con su respectivo analisis.....	36
 CAPITULO 3. DIAGNOSTICO	
3.1.Diagnostico de carga en la red de bajo voltaje de la Calle Washington de la Ciudad de Chone	55
3.1. Antecedentes.....	55
3.2.Estudio de demanda.....	56
3.2.1 Determinación de la demanda máxima unitaria (Dmu).....	56
3.2.2 Determinación de la demanda máxima unitaria Proyectada (DMUp).....	58
3.2.3 Resumen de demanda por vivienda	58
3.3.Transformadores Instalados Usuario Tipo “C”	59

3.4.Determinación de la demanda maxima unitaria (DMu)	64
3.5 Determinación de la demanda maxima unitaria Proyectada (DMUp).....	64
3.6 Resumen de demanda por vivienda	66
3.7 Transformadores Aislados para usuario Tipo “B”	66
3.8 Red de Media Tensión	70
3.9 Estructura	71
3.10 Red de Bajo voltaje.....	71
3.11 Circuito de Bajo Voltaje	71
3.12 Seccionamiento y Proyecciones.....	71
3.12.1 Media Tensión	71
3.12.2 Baja Tensión	72
3.13 Materiales.....	72
3.13.1 Postes	72
3.13.2 Puesta a Tierra	72
3.13.3 Medición	72
3.14 Herrajes y Cruzetas	72
CONCLUSIONES	75
RECOMENDACIONES.....	76
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77
ANEXOS	80

INDICE DE TABLA

Tabla 1 Resultado de la pregunta encuesta #1.....	37
Tabla 2 Resultado de la pregunta encuesta #2.....	38
Tabla 3 Resultado de la pregunta encuesta #3.....	39
Tabla 4 Resultado de la pregunta encuesta #4.....	40
Tabla 5 Resultado de la pregunta encuesta #5.....	41
Tabla 6 Resultado de la pregunta encuesta #6.....	42
Tabla 7 Resultado de la pregunta encuesta #7.....	43
Tabla 8 Resultado de la pregunta encuesta #8.....	44
Tabla 9 Resultado de la pregunta encuesta #9.....	45
Tabla 10 Resultado de la pregunta encuesta #10.....	46
Tabla 11 Resultado de la pregunta ficha de observación #1.....	47
Tabla 12 Resultado de la pregunta ficha de observación #2.....	48
Tabla 13 Resultado de la pregunta ficha de observación #3.....	49
Tabla 14 Resultado de la pregunta ficha de observación #4.....	50
Tabla 15 Resultado de la pregunta ficha de observación #5.....	51
Tabla 16 Resultado de la pregunta ficha de observación #6.....	52
Tabla 17 Resultado de la pregunta ficha de observación #7.....	53

INDICE DE GRAFICO

Grafico 1 Resultado de la pregunta encuesta #1.....	37
Grafico 2 Resultado de la pregunta encuesta #2.....	38
Grafico 3 Resultado de la pregunta encuesta #3.....	39
Grafico 4 Resultado de la pregunta encuesta #4.....	40
Grafico 5 Resultado de la pregunta encuesta #5.....	41
Grafico 6 Resultado de la pregunta encuesta #6.....	42
Grafico 7 Resultado de la pregunta encuesta #7.....	43
Grafico 8 Resultado de la pregunta encuesta #8.....	44
Grafico 9 Resultado de la pregunta encuesta #9.....	45
Grafico 10 Resultado de la pregunta encuesta #10.....	46
Grafico 11 Resultado de la pregunta ficha de observación #1.....	47
Grafico 12 Resultado de la pregunta ficha de observación #2.....	48
Grafico 13 Resultado de la pregunta ficha de observación #3.....	49
Grafico 14 Resultado de la pregunta ficha de observación #4.....	50
Grafico 15 Resultado de la pregunta ficha de observación #5.....	51
Grafico 16 Resultado de la pregunta ficha de observación #6.....	52
Grafico 17 Resultado de la pregunta ficha de observación #7.....	53

INDICE DE FIGURA

Figura 1 Red De Distribucion Eléctrica.....	14
Figura 2 Transformador	18
Figura 3 Partes de un circuito eléctrico	21
Figura 4 Algunos tipos de carga	21
Figura 5 Corriente eléctrica	22
Figura 6 Seccionamiento	23
Figura 7 Conductor de Cobre Cableado	24
Figura 8 Tomacorriente y sus Partes.....	24
Figura 9 Tubos Conduit Metálicos	25
Figura 10 Tubos de Conduit Metalicos.....	26
Figura 11 Cortocircuito.....	27
Figura 12 Puesta a Tierra	28
Figura 13 Plano de una residencia X	29
Figura 14 Puntos de Salida	30
Figura 15 Diagrama de distribucion de ductos	30
Figura 16 Cuadro de Carga	31
Figura 17 Diagrama Unifilar.....	31
Figura 18 Tablero de Distribución.....	32

INTRODUCCIÓN

En la actualidad dependemos cada vez más de la energía eléctrica en nuestra vida cotidiana. Nuestro mundo tecnológico se ha vuelto totalmente dependiente de la disponibilidad del servicio eléctrico. En la mayoría de los países, el suministro eléctrico comercial se abastece a través de redes nacionales, que interconectan numerosas estaciones generadoras a las cargas.

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).

(Fournier, 1983) En términos generales, se puede definir la energía como la capacidad de llevar a cabo cierto trabajo. Como se estudió en la primera parte de este libro, 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 nuestra 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. Por otra parte, cuando el hombre camina o hace uso de algún medio de transporte, también gasta energía. Y, en igual forma, las actividades industriales, agrícolas, comerciales, de investigación, recreación y muchos otros tipos de servicios dependen también de la

energía para su normal desarrollo. Por tal motivo, se considera a la energía en sus diferentes formas como un recurso natural de fundamental importancia en la vida del hombre. (Fournier, 1983)

Actualmente, el estudio de la calidad de la energía eléctrica es de mucha importancia y la razón más poderosa que promueve 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. 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.

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 energía que se quiera transformar en electricidad, será necesario aplicar una determinada acción. (Mujal, 2003)

Uno de los principales factores para entender las afectaciones de carga, se debe a que en actualidad hay gran cantidad de equipos que son altamente sensibles a las variaciones de la energía, sin embargo el problema no es solo la afectación en la variación de la tensión, el problema crece con el actual uso de sistemas de mayor eficiencia, basados en equipos alimentados o accionados mediante convertidores estáticos de potencia.

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. Esta distribución puede ser aérea o subterránea. 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.

Un sistema eléctrico es el conjunto de medios y elementos que hacen posible la generación, el transporte y la distribución de la Energía Eléctrica, siendo esta última la encargada de llevar la energía a los consumidores finales, de forma continua donde se utilizan estándares de calidad satisfactoria.

La energía eléctrica es una de las formas en que se nos manifiesta la energía natural. Por su maravillosa propiedad de transformar con facilidad y altos rendimiento en todas las demás formas de energía, por prestarse a su transporte a grandes distancias con medios simples y relativamente económicos y por permitir regularse y dividirse al infinito, la energía eléctrica desempeña en la industria generalmente el papel de intermediario de primordial importancia. Sin embargo, ella tiene un gran inconveniente: no puede ser almacenada.

(Cortes, 1994) La energía eléctrica aparece en el instante en que se produce y se desaparece en cuanto cesa el funcionamiento del generador. Por lo tanto la energía eléctrica producida en cada instante debe ser inmediata y totalmente consumida. Esta característica haría la energía eléctrica difícilmente utilizable si o se poseyera la preciosa cualidad de transmitirse casi instantáneamente del generador a los receptores a lo largo de los conductores de unión de uno con otros

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. . (Cortes, 1994)

“La energía eléctrica es una de las formas de energía que en la actualidad se usan en la industria, en el hogar, en el comercio o en los medios de transporte. Se caracteriza por su controlabilidad, por su versatilidad y su limpieza. Puede ser generada, en grandes cantidades, de forma concentrada en determinados lugares y transmitida fiable y

económicamente a largas distancias, siendo adaptada en forma fácil y eficiente, principalmente para la iluminación y el trabajo mecánico.”

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.

(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. La definición exacta según la Norma UNE-EN 50160 [UNE-EN 50160], es que existe interrupción del suministro cuando la tensión este por debajo de 1% de la tensión nominal en cualquiera de las fases de alimentación.

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 de 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).

La energía eléctrica es imprescindible para el desarrollo de nuestro entorno, ya que gracias a ella se realizan las actividades humanas a diario, la principal fuente de bienestar así mismo la principal causa de problemas para el medioambiente y la economía de país.

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.

El hombre en la actualidad debe tomar una conducta responsable en cuanto al servicio eléctrico respecta, no solo siendo consecuente a la necesidad del ahorro de energía eléctrica, sino también en cuanto a la eficiencia y seguridad que este servicio debe prestar tanto residencial como comercialmente. La energía eléctrica es uno de los servicios más valiosos para el ser humano, ya que gracias a ella se llevan a cabo la mayoría de actividades que nos permiten vivir con comodidad y gracias a la cual se pueden satisfacer muchas de nuestras necesidades, pero a pesar de ello no somos conscientes de la importancia de este servicio, ni de su uso y menos de los peligros que trae consigo un manejo inadecuado.

(Equinoccio, 2008) El servicio eléctrico es de una importancia vital para la comunidad, y suele ser a su vez infraestructura de otros servicios. El costo de las interrupciones eléctricas se traduce no solo en cuantiosas pérdidas económicas, como en el caso de plantas industriales y edificaciones comerciales, sino que pueden ser también un costo social difícil de cuantificar, pero no menos importante. En otros casos, puede haber peligro a la vida y a la propiedad de las personas.

Por todo esto el proyectista debe respetar en primer lugar los códigos de seguridad, y orientar la solución a un servicio eléctrico confiable, económico y fácil de mantener y operar. En todo esto juega mucha importancia la elección de criterios y “estándares” de construcción apropiados a la situación específica de cada proyecto. (Equinoccio, 2008).

Muchos problemas en el servicio eléctrico tienen origen en la res de suministro eléctrico comercial, ya que debido a su extensión en las líneas de transmisión, se ven expuestas a situaciones climáticas, junto a la falla de los equipos, y grandes daños de conexión, de la misma manera que se ven afectados los equipos con los que se operan. Por lo tanto el estudio de la calidad del servicio eléctrico, los fallos eléctricos y las formas de controlarla es de interés para todos, empresas, industrias, negocios e incluso en los hogares. El estudio se ha intensificado en la medida en que los equipos se han vuelto cada vez más sensibles a las fallas eléctricas, tensión, corriente y frecuencia del suministro. (Harper, 2002) Las condiciones de operación anormales contra las que se deben proteger los sistemas eléctricos son el cortocircuito y las sobrecargas. El cortocircuito puede tener su origen en distintas formas, por ejemplo fallas de

aislamiento, fallas mecánicas en el equipo, fallas en el equipo por sobrecargas excesivas y repetitivas, etc.

(Harper, 2002) Las sobrecargas se pueden presentar también por causas muy simples, como pueden ser instalaciones inapropiadas, operación incorrecta del equipo, por ejemplo, arranques frecuentes de motores, ventilación deficiente, periodos largos de arranque de motores.

Los usuarios de la energía eléctrica son los que generalmente detectan los posibles problemas de calidad de esta; dichos problemas están relacionados principalmente con variaciones de voltaje, efectos transitorios de voltaje, presencia de armónicos, 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).

En nuestros días 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 anteriores, nuestro objetivo general con esta investigación están enfocados en realizar un diagnóstico de carga en la red de bajo voltaje para optimizar la energía eléctrica en la Calle Washington de la Ciudad de Chone, es necesario resaltar que el beneficio de este estudio está basado en criterios profesionales, para la aplicación de normas necesarias para determinar las causas que afectan la calidad del servicio eléctrico de esta Calle.

Los usuarios consumidores directos de la energía pueden disminuir el consumo energético para reducir costos y promover la sostenibilidad económica, política y ambiental. El consumo de la energía está directamente relacionado con la situación económica y los ciclos económicos. Una buena calidad de potencia no es fácil de obtener ni de definir, pues que su medida depende de las necesidades del equipo que se

está alimentando; una calidad de potencia que es buena para el motor de un refrigerador, puede no ser suficientemente buena para un computador personal. Por ejemplo, una salida o corte momentáneo no causa un importante efecto en motores y cargas de alumbrado, pero sí puede causar mayores molestias a los relojes digitales o computadoras. (Ramírez, Cano 2006).

(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.

Se recomienda la utilización de artefactos de bajo consumo. Muchos aparatos como el televisor, microondas, equipos de audio, equipos de aire acondicionado consumen energía eléctrica, aun usando estén apagados. La suma de estos pequeños consumos puede alcanzar un valor significativo. Razón por la cual es indispensable desconectar cualquier artefacto que no se utilice, lo mismo ocurre con la iluminación. En este caso, es posible aprovechar la luz del día para la realización de alguna actividad, evitando así el uso excesivo de focos y fluorescentes.

Este diagnóstico de carga en la red de Bajo Voltaje en la Calle Washington permitirá garantizar la eficiencia y calidad referente al servicio eléctrico para los consumidores finales. Para esto se inicia con la síntesis de ciertos fundamentos teóricos relacionados con el área de interés que es el la calidad, eficiencia, problemas generados e importancia de la energía eléctrica.

Luego, se analizan los aspectos metodológicos que guían al proceso de estudio para finalmente presentar nuestras conclusiones y recomendaciones del trabajo realizado, la seguridad en el tendido de la red de Bajo Voltaje y de todo el sistema en general juega un papel muy importante, ya que se debe garantizar un servicio de óptima calidad para que se preserve tanto la integridad de los habitantes de la Calle Washington.

Los habitantes de esta calle, tiene la necesidad de que se realice un diagnóstico de carga en la red de bajo voltaje, para conocer criterios profesionales sobre los daños que

causan las fallas en el servicio del sistema eléctrico y contar con un servicio eléctrico de óptima calidad.

Mediante el análisis se ha podido comprobar que no existe servicio eléctrico que brinde eficiencia, calidad ni seguridad en la Calle Washington de la Ciudad de Chone, ya que se producen muchas interrupciones en el servicio por lo que las familias de la Calle Washington de la Ciudad de Chone. se sienten inconformes con el servicio brindado.

Frente a esta problemática hemos creído conveniente realizar un diagnóstico de carga en la red de bajo voltaje para aportar criterios que permitan mejorar la calidad del servicio eléctrico de la población en estudio. De esta manera ayudaríamos a las familias a reducir sus problemas ocasionados generalmente por las interrupciones del servicio eléctrico.

En la actualidad uno de los problemas más comunes son las interrupciones o fallas en el servicio eléctrico, las cuales pueden prolongarse por mucho tiempo, lo cual causa un retraso en las actividades de los habitantes de la Calle Washington, pues de ello depende la realización de la mayoría de las actividades en los hogares, oficinas, fabricas industrias.

(Basantes 2008).Para el desarrollo de proyectos eléctricos se debe tener un conocimiento por parte del Ingeniero proyectista, como son normas, precios referenciales y lista de materiales con el objetivo de tener un diseño favorable para su construcción.

Se realizara los planos correspondientes al lugar donde se va abastecer de energía eléctrica, conjuntamente con los encargados de la Lotización. Una vez obtenidos los planos se procederá a dibujar sobre ellos las distintas redes de distribución diseñadas. (Basantes 2008).

La importancia que tiene este diagnóstico de carga en la red de Bajo Voltaje en la Calle Washington de la Ciudad de Chone, es la contribuir al crecimiento y desarrollo de la sociedad, proponiendo soluciones para disminuir los problemas que se presentan en el diario vivir de los habitantes de la ciudadela.

De la misma manera este tipo de investigaciones llegue a otros sectores, que tengan el mismo problema y sirva de sustento para encontrarle una posible solución. El propósito de este trabajo de investigación, es realizar el correcto diagnóstico de carga en la red de

Bajo Voltaje para optimizar la energía eléctrica en la Calle Washington de la Ciudad de Chone, y poder proponer medidas que mejoren la calidad del servicio.

Con lo antes expuesto en la investigación realizada se determinó:

Problema de Investigación

Deficiencia en la calidad de servicio eléctrico de bajo voltaje en la Calle Washington de la Ciudad de Chone.

Objeto de investigación o de estudio.

Servicio Eléctrico

Campo de acción.

Carga eléctrica en una red de bajo voltaje.

Hipótesis de Investigación.

Con un Diagnóstico de Carga en la red de Bajo Voltaje en la Calle Washington de la Ciudad de Chone se podrá tener un conocimiento del estado actual de dicha red.

Objetivo General.

Realizar un Diagnóstico de Carga en la red de Bajo Voltaje en la Calle Washington de la Ciudad de Chone.

Tareas de Investigación

- Realizar un análisis del estado del arte referente al Diagnóstico de Carga en la Red de Bajo Voltaje.
- Definir los fundamentos teóricos para el diagnóstico de Carga en la red de Bajo Voltaje.
- Realizar un diagnóstico actual de la Carga en la Red de Bajo Voltaje en la Calle Washington de la Ciudad de Chone.

DISEÑO TEÓRICO

Tipo de Investigación.

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

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

Análisis – Síntesis: Se realizó un análisis para obtener información que tienen relación con el problema que se investigó y que permitió realizar el diagnóstico de carga en la red de Bajo Voltaje en la Calle Washington de la Ciudad de Chone.

Inducción – Deducción: Este tipo de metodología permitió realizar una evaluación respecto al diagnóstico de carga en la red de Bajo Voltaje, dicha información permitió concluir y recomendar acciones para tener un conocimiento del estado real del sistema de suministro de energía eléctrica.

Bibliográfico: Se utilizó en la investigación material que permitió realizar la búsqueda de información con relación a las variables del tema, lo cual permitió describir el estado real del sistema eléctrico, de la misma de esta manera mejorar la calidad del servicio eléctrico de la Calle Washington de la Ciudad de Chone.

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

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

Encuesta: Se realizó encuestas a las familias de la Calle Washington de la Ciudad de Chone, la misma que estuvo estructurada con 10 preguntas acerca del servicio eléctrico.

Entrevista: Se aplicó una ficha de observación, compuesta de 7 preguntas acerca del servicio eléctrico.

Tabulación de datos: Con la finalidad de comprobar la hipótesis planteada en el proyecto se hizo necesario la tabulación de datos de la información recolectada sobre el servicio eléctrico de la Calle Washington de la Ciudad de Chone.

Población y Muestra: La población se constituyó por: 650 abonados de la Calle Washington de la Ciudad de Chone, con un total de 650 participantes.

Muestra: La muestra fue extraída de la población de 650 abonados de la Calle Washington, comprendida en 650 familias, garantizando el nivel de confianza del 0,95 y un margen de error de 5%. Donde el número de usuario a encuestarse es de 231.

Este trabajo de investigación se encuentra comprendido por varios capítulos que se puntualizan detalladamente a continuación:

Capítulo I: Se ejecutó el estado del arte: Diagnostico de Carga en la red de Bajo Voltaje.

Capítulo II: Se realizó el diagnóstico de carga en la red de Bajo Voltaje de la Calle Washington de la Ciudad de Chone, lugar donde desarrolla las actividades diarias de las familias de la Calle Washington.

Capítulo III: Se realizó el diagnóstico de carga en la en la red de bajo Voltaje en la calle Washington de la Ciudad de Chone, el cual permitió concluir la investigación.

CAPÍTULO I
ESTADO DEL ARTE

CAPÍTULO I: ESTADO DEL ARTE

1.1 Introducción a la energía eléctrica.

Los usuarios al no tener una red de distribución eléctrica, son provocados a solventar sus necesidades de este servicio de una manera clandestina e insegura, lo que provoca pérdidas en las líneas de distribución y posibles fallas en equipos, de los barrios donde actualmente se están conectando el suministro eléctrico.

Actualmente, la industria de la energía es uno de los pilares fundamentales sobre los que se basa la economía de todo el país por lo cual el funcionamiento de este sector afecta directamente el crecimiento de un país. (Plaza, Valdes, 2005).

El objetivo de los proyectos investigativos es mejorar en confiabilidad y calidad del servicio, que a su vez repercute en la sociedad mejorando la calidad de vida de los usuarios.

1.2 Redes de Distribución Eléctrica.

Todos los usuarios por necesidad y derecho deben ser abastecidos por energía eléctrica sea lejano o cercana la carga de donde se suministre el servicio. Dicho abastecimiento debe ser de buena calidad.

En nuestros días las necesidades básicas del ser humano no solo se basan en la salud, alimentación, educación o vivienda, sino también en el servicio eléctrico que ha hecho posible el funcionamiento y dinamismo de su entorno físico en que desenvolvemos las actividades diarias.

“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 varios cientos o miles de kilómetros hasta el punto de utilización.

(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.

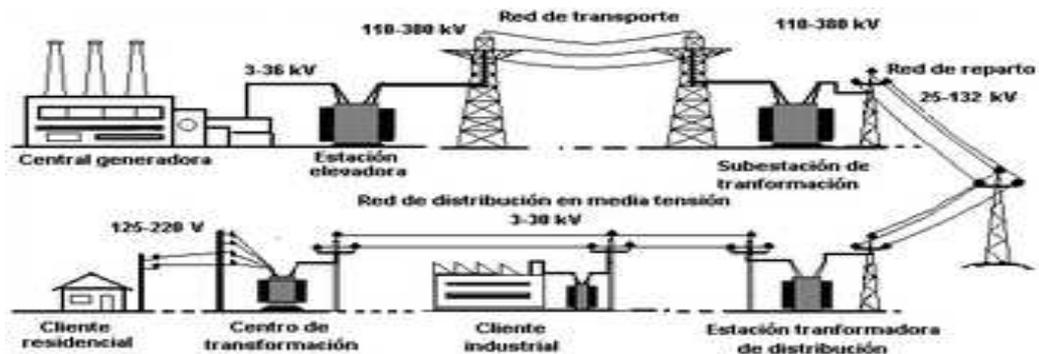


Figura 1: Red de Distribución

La topografía de una red de distribución se refiere al esquema o arreglo de la distribución, esto es la forma en que se distribuye la energía por medio de la disposición de los segmentos de los circuitos de distribución.

1.2.1 Red Radial

“En el nivel de distribución de las redes de AT, aun teniendo estructura mallada, es radial es decir, se abren ciertas cantidades de ramas a fin de poder alimentar todas las cargas y la red queda radial. En caso de pérdidas de servicio de alguna parte se conectan otras (que estaban desconectadas) para que nuevamente la red, con un nuevo esquema radial, preste servicio a todos los usuarios. Se puede decir que la red mallada funciona como una red radial dinámica.” (Montecelos, 2015)

Estas redes se alimentan desde uno solo de sus extremos, tienen la ventaja de ser redes muy sencillas en su instalación y en las protecciones eléctricas. Como inconveniente principal ante un fallo del transformador toda la red se quedaría sin energía eléctrica.

“El cable puede ser exclusivo para cada carga o bien puede pasar por varias cargas sucesivamente. El sistema de alimentación en el cual cada carga está unida con el centro de alimentación a través de un cable exclusivo, es característicos de las instalaciones industriales en el nivel de alimentación de las cargas. Una ventaja de este sistema es

que permite el control centralizado desde el centro de alimentación, un ejemplo clásico es un centro de control de motores.” (Basantes, 2008)

1.3 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.

Los elementos que conforman una red de distribución son las subestaciones, transformadores, interruptores, seccionadores, donde la función es reducir los niveles de media tensión para su ramificación en varias salidas.

1.3.1 Consideraciones Generales.

(De las Heras, 2003). El ciclo del aire comprimido en una instalación se completa cuando los actuadores finales lo utilizan para efectuar un trabajo. Hasta ahora se ha visto como los compresores comprimen el aire, como los refrigeradores, filtros y secadores lo preparan ante de la distribución, y de qué modo las unidades FRL, lo disponen ante de su utilización final.

1.3.2 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)

1.3.3 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 distribución de la energía eléctrica desde las subestaciones de transformación se realiza en dos etapas, la primera se reparte desde las subestaciones de transformación, hasta llegar a las estaciones transformadoras de distribución, donde las tensiones utilizadas, están comprendidas entre 25 y 132 KV.

1.4 Tensiones Utilizadas

El voltaje, tensión o diferencia de potencial es la presión que ejerce una fuente de suministro de energía eléctrica o fuerza electromotriz (**FEM**) sobre las cargas eléctricas o electrones en un circuito eléctrico cerrado, para que se establezca el flujo de una corriente eléctrica.

Alta tensión.

El nivel de voltaje superior a 40kv, asociado con la transmisión y subtransmisión.

Media tensión

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

Baja tensión

Equipos e instalaciones del sistema de distribución que operan en voltajes inferiores a 1 a 600 voltios.

(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.

Se denomina Red de Distribución al conjunto de líneas en Alta y 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.

1.4.1 Subestación

Una subestación eléctrica es una instalación o conjunto de dispositivos eléctricos que forman parte de un sistema eléctrico de potencia. La subestación es la encargada de modificar y establecer los niveles de tensión de una infraestructura eléctrica.

La subestación debe modificar y establecer los niveles de tensión de una infraestructura eléctrica, para que la energía eléctrica pueda ser transportada y distribuida. El transformador es el equipo principal de una subestación.

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 constará básicamente de los siguientes elementos, cuyas definiciones figuran más adelante:

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

1.4.2 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)

La importancia de los transformadores, se debe a que, gracias a ellos, ha sido posible el desarrollo de la industria eléctrica. Su utilización hizo posible la realización práctica y económica del transporte de energía eléctrica a grandes distancias. Se conoce como transformador a un dispositivo eléctrico el cual permite aumentar o disminuir la tensión

en un circuito eléctrico de corriente alterna, para mantener la potencia. El cual se basa en el fenómeno de la inducción electromagnética.

4.4.1 Finalidad de los transformadores

Los transformadores se definen como máquinas estáticas que tienen la misión de transmitir, mediante un campo electromagnético alterno la energía eléctrica de un sistema, con determinada tensión, a otro sistema con tensión deseada. Sacrificando rigor, para ganar concreción, y en términos ideales útiles para añadirse que la función de esta máquina consiste en transformar la energía, en el sentido de alterar sus factores. (Marcombo, 1972)

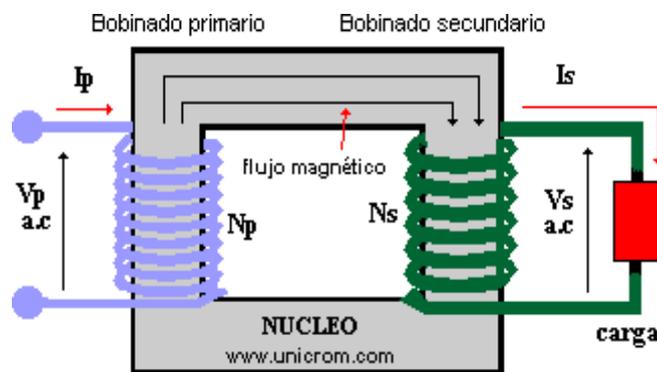


Figura 2: Transformador

1.5 Instalaciones Eléctricas

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. Debe de contener los equipos necesarios para asegurar su correcto funcionamiento y la correcta conexión con los aparatos eléctricos correspondientes.

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.

1.5.1 Elementos de una Instalación Eléctrica.

(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.

1.5.2 Determinación de los requisitos para una instalación eléctrica.

Toda instalación eléctrica debe contar con un diseño real legalmente competente para desarrollar esa actividad. La elaboración de planos eléctricos es el punto de partida, donde se muestran las áreas a escala, es decir el número de recintos locales y su disposición. La Determinación de las necesidades de cada una de las áreas, las necesidades generales, donde se puede realizar una estimación de la carga eléctrica a consumir. (Calaggero, 2009).

En las instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales se usan distintos tipos de canalizaciones eléctricas para contener a los conductores eléctricos. (Enríquez, 2004) El plano del local, debe indicar el lugar de los dispositivos que conforman la instalación eléctrica, para que a partir de esto se realice el cálculo de la instalación.

1.5.3 Instalaciones adecuadas

- Una instalación eléctrica debe contener lo siguiente:
- Acometida
- Tableros con espacio para cargas de futuras ampliaciones
- Suficientes circuitos con bastante capacidad
- Suficientes Tomacorrientes e interruptores de pared y otras salidas

- Canalización con tubos conduit.
- Materiales apropiados no usados, instalados conforme el Código Eléctrico Nacional y el Manual de la Electricidad

Además de los puntos mencionados anteriormente se debe tener en cuenta lo siguiente para la realización de una instalación eléctrica

- Análisis y cuadros de cargas iniciales y futuras
- Análisis de coordinación de aislamiento eléctrico
- Análisis de cortocircuito y falla a tierra
- Análisis de nivel de riesgo por rayos
- Análisis de riesgo de origen eléctrico
- Cálculo de campos electromagnéticos
- Cálculo de transformadores
- Cálculo del sistema de puesta a tierra
- Cálculo económico de conductores.

1.6 Partes de un Circuito Eléctrico.

Un circuito eléctrico es una serie de elementos o componentes eléctricos, tales como resistencias, inductancias, condensadores y fuentes, o electrónicos, conectados eléctricamente entre sí con el propósito de generar, transportar o modificar señales eléctricas.

En este trabajo se da a conocer aspectos fundamentales sobre el funcionamiento de un circuito, así como también conocimientos elementales referentes a la continuidad eléctrica y el voltaje.

(Enríquez, 2005) Todo circuito eléctrico, sin importar que tan simple o tan complejo sea, requiere de cuatro partes básicas:

- Una fuente de energía eléctrica que puede forzar el flujo de electrones (corriente eléctrica) a fluir a través del circuito.
- Conductores que transporten el flujo de electrones a través de todo el circuito.
- La carga, que es el dispositivo o dispositivos a los cuales se suministra la energía eléctrica.
- Un dispositivo de control que permita conectar o desconectar el circuito.

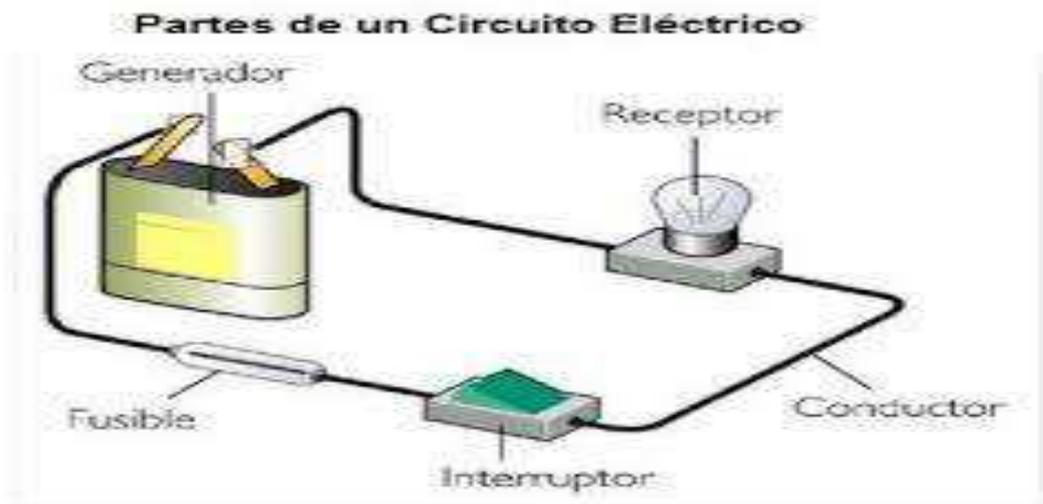


Figura 3: Partes de un Circuito Electrico

La carga puede estar representada por una amplia variedad de dispositivos como lámparas (focos), parrillas eléctricas, motores, lavadoras, licuadoras, planchas eléctricas, etc.; más adelante se indica que se pueden usar distintos símbolos para representar las cargas; algunos de estos símbolos se muestran a continuación: (Enríquez, 2005)

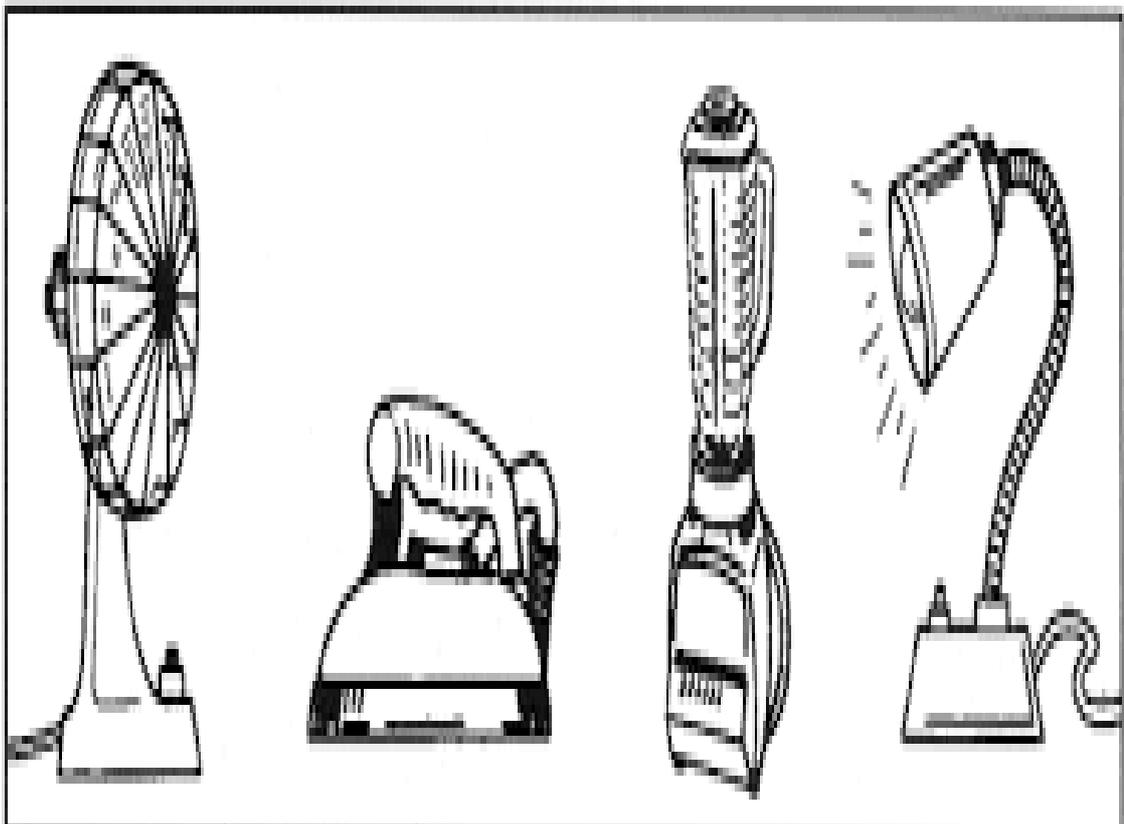


Figura 4: Algunos tipos de carga

1.6.1 Corriente eléctrica

Lo que se conoce como corriente eléctrica no es otra cosa que la circulación de cargas o electrones a través de un circuito eléctrico cerrado, que se mueven siempre del polo negativo al polo positivo de la fuente de suministro de fuerza electromotriz (FEM).

Para trabajar con circuitos eléctricos es necesario conocer la capacidad de conducción de electrones a través del circuito, es decir cuántos electrones libres pasan por un punto dado del circuito en un segundo.

Cuando el sentido de la corriente es un elemento de un circuito no varía, se dice que el circuito es de corriente continua. Las corrientes continuas están producidas usualmente por baterías conectadas a resistencias y condensadores. (Allen, Mosca, 2005)

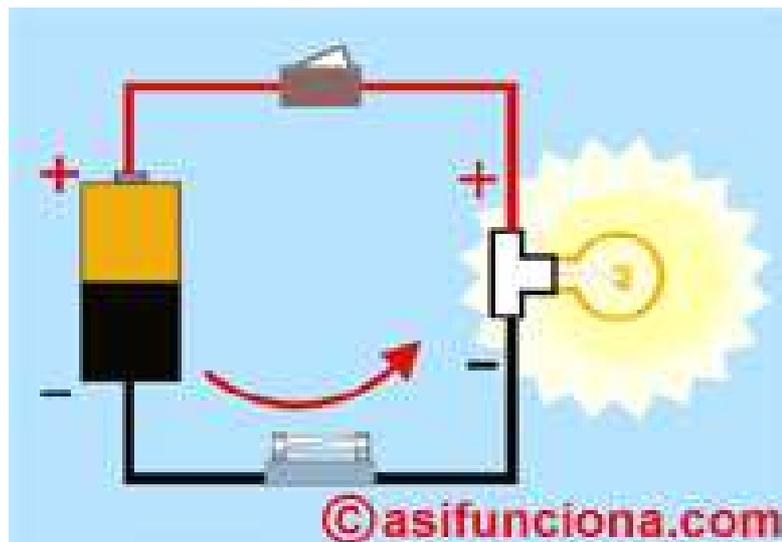


Figura 5: Corriente eléctrica

1.6.2 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)

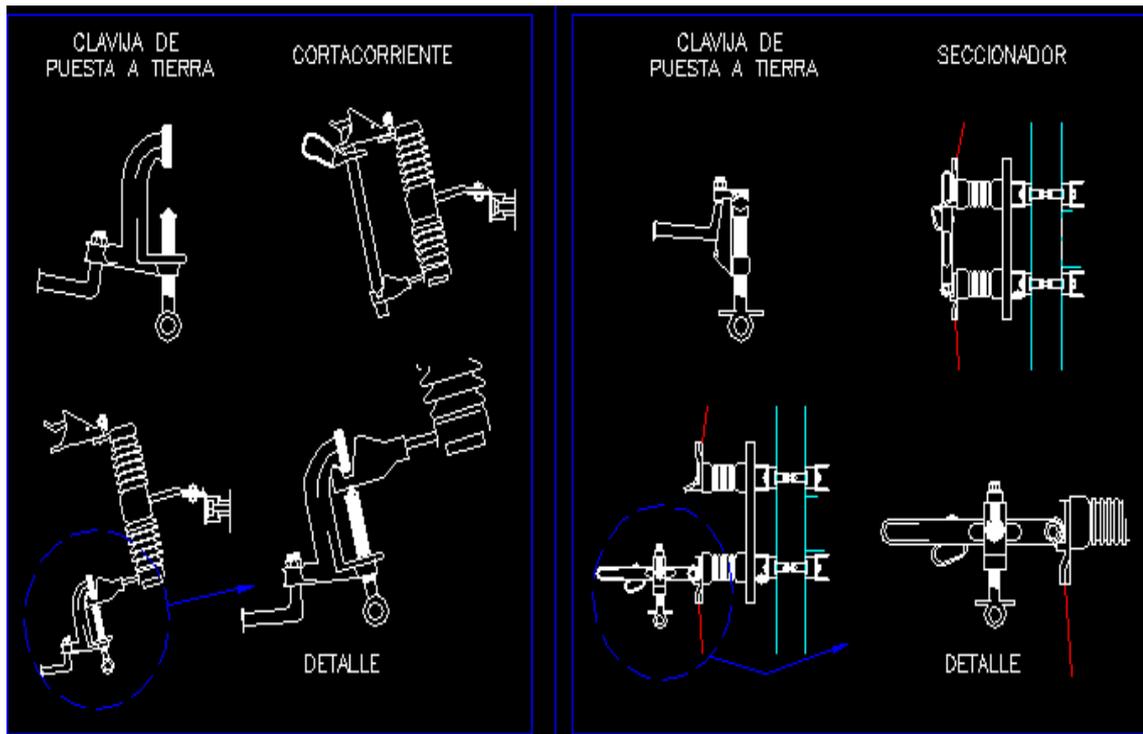


Figura 6: Seccionamiento

1.6.3 Conductores

Los conductores aislados y cables montados en instalaciones eléctricas deben cumplir las normas VDE. Dichas normas se refieren a la constitución de los conductores y a las propiedades de los materiales conductores empleados. Los conductores y cables que cumplen las normas de ensayo VDE, pueden llevar hilo distintivo negro-rojo VDE. Los conductores así caracterizados pueden llevar, además el hilo característico de su fabricante. (Senner, 1994).

1.6.3.1 Conductores de cobre cableados

Para aplicaciones en línea son suministrados normalmente semiduros o duros en tamaños correspondientes al número 4AWG o superiores. Se utilizan conductores recocidos o suaves de todos los diámetros para conductores aislados y en conductores a prueba de intemperie en sistemas de distribución aéreos. (Fink, Beaty, Carroll, 1981)

Los conductores cableados de alineación de cobre se fabrican en las mismas calidades que los conductores homogéneos de aleación de cobre. Generalmente son utilizados cuando se requiere una excelente conductancia y una elevada resistencia mecánica a la vez. (Fink, Beaty, Carroll, 1981)



Figura 7: Conductor de cobre cableado

1.6.4 Tomacorrientes

Un tomacorriente doble de 120 voltios puede ser instalado a un sistema eléctrico de varias formas. Las más comunes son mostradas en estas páginas. Un tomacorriente de circuito dividido se conecta a los cables rojo y negro calientes, al blanco neutral y a los alambres a tierra. La conexión es similar al tomacorriente/interruptor controlado. Los cables calientes se conectan a los terminales de tornillo de bronce, y la plaqueta o aleta de conexión ubicada entre estos terminales es removida. (Editors, 2009)

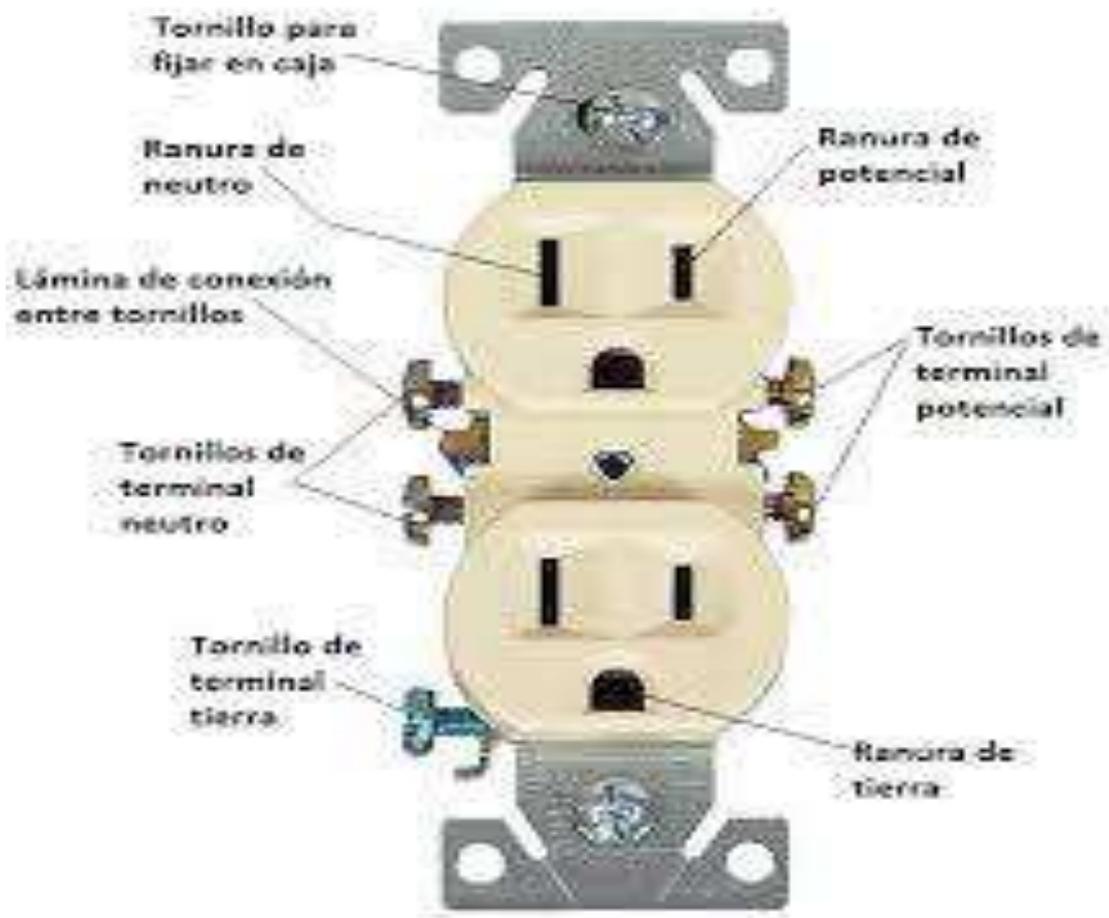


Figura 8: Tomacorriente y sus partes

1.6.5 Interruptores

Los interruptores de corriente alterna pueden subdividirse en a) monofásicos y b) trifásicos, los interruptores de corriente alterna, los tiristores tienen conmutación de línea natural, y la velocidad de tensión limitada por la frecuencia de la fuente de ca y el tiempo de desactivación de los interruptores. Los interruptores de ca tienen conmutación forzada, y la velocidad de conmutación depende de los tiempos de activación y desactivación de los dispositivos. (González y Pozo, 2004)

Los interruptores eléctricos, son dispositivos que sirven para desviar u obstaculizar el flujo de corriente eléctrica. Van desde un simple interruptor que apaga o enciende un foco, hasta un complicado selector de transferencia automático de múltiples capas controlados por ordenadores. Los materiales empleados para su fabricación dependen de la vida útil del interruptor. Para la mayoría de los interruptores domésticos se emplea una aleación de latón o aluminio para resistir la corrosión.

1.6.6 Tubos Conduit Metálicos

Los tubos conduit están diseñados para proteger cables eléctricos en las instalaciones, en áreas clasificadas de ambientes corrosivos.

(Enríquez, 2002) Los tubos conduit metálicos, dependiendo del tipo usado; se pueden instalar en exteriores e interiores; en aéreas secas o húmedas, dan una excelente protección a los conductores. Los tubos conduit rígidos constituyen de hecho el sistema de canalización más comúnmente usado, ya que prácticamente se pueden usar en todo tipo de atmósferas y para todas las aplicaciones.



Figura 9: Tubos conduit metalicos

(Enríquez, 2002) En los ambientes corrosivos adicionalmente, se debe tener cuidado de proteger los tubos con pintura anticorrosiva, ya que la presentación normal de estos tubos, es galvanizada. Los tipos más usados son:

- De pared gruesa (tipo rígido)
- De pared delgada
- Tipo metálico flexible (greenfield)

1.6.6.1 Tubos conduit metálico rígido (pared gruesa)

Este tipo de tubo conduit se suministra en tramos de 3.05 (10 pies) de longitud en acero o aluminio y se encuentra disponible en diámetros desde $\frac{1}{2}$ pulg (13mm), hasta 6 pulg (152.4 mm), cada extremo del tubo se proporciona con rosca y uno de ellos tiene un cople. (Enríquez, 2002)



Figura 10: Tubos de conduit metalicos

1.7. Cortocircuito

Un cortocircuito es una conexión entre dos terminales de un elemento de un circuito eléctrico, lo que provoca una anulación parcial o total de la resistencia en el circuito, lo que conlleva un aumento en la corriente que lo atraviesa.

Una conexión de este tipo en una carga la desconectaría del circuito, causando que esta no sea atravesada por ninguna corriente y por consiguiente no disipe ninguna potencia. Para este caso la carga también deja de generar una caída de tensión en el circuito. El objetivo del cálculo de cortocircuito, es conocer el máximo valor de corriente que puede circular por los elementos del sistema eléctrico cuando se presenta una falla de este tipo en un punto dado.

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 un punto determinado 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”

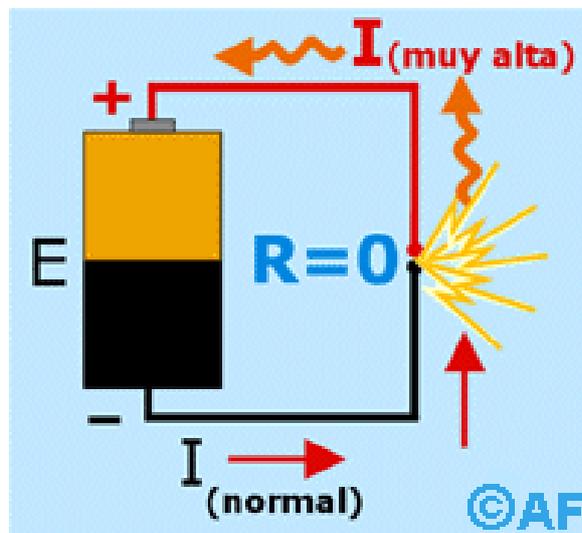


Figura 11: Cortocircuito

1.8 Protecciones eléctricas

En un sistema eléctrico residencial se debe considerar un buen estudio de cargas a conectar para evitar las sobrecarga y fallas de sobre-corriente, y de este modo se pueda realizar una correcta elección de los dispositivos de protección. (Universidad Nacional Colombia, 2004). “La protección de un sistema es uno de los aspectos esenciales a considerar en los sistemas eléctricos y se debe tomar en cuenta con otros factores igualmente importantes para la seguridad de los habitantes y confiabilidad del sistema” Enríquez (2005).

(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.

En la actualidad se utiliza los interruptores termo-magnéticos en los sistemas de baja tensión ya sean residenciales o industriales. El fusible, es el otro elemento o dispositivo para la interrupción de fallas de sobre-corriente, el cual actúa bajo el principio del efecto Joule.

1.8.1 Puesta a Tierra

La puesta a tierra es un mecanismo de seguridad que forma parte de las instalaciones eléctricas y que consiste en conducir eventuales desvíos de la corriente hacia la tierra, impidiendo que el usuario entre en contacto con la electricidad.

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.

Esto quiere decir que cierto sector de las instalaciones está unido, a través de un conductor, a la tierra para que, en caso de una derivación imprevista de la corriente o de una falla de los aislamientos, las personas no se electrocuten al entrar en contacto con los dispositivos conectados a dicha instalación.

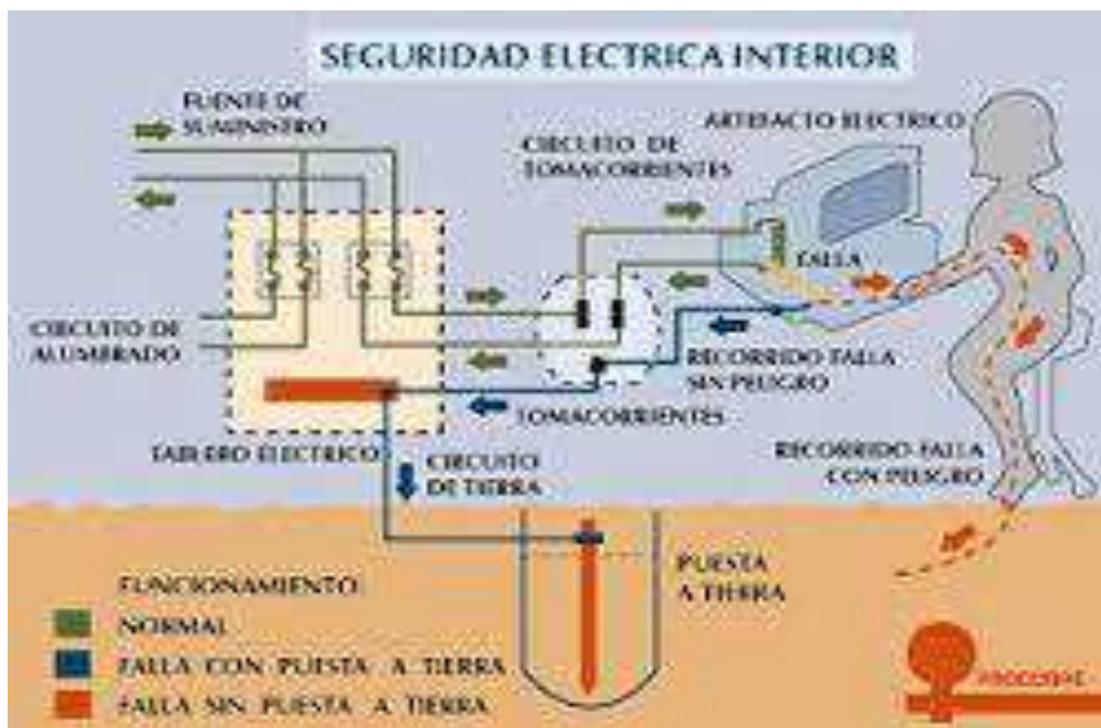


Figura 12: Puesta a Tierra

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).

1.9 Ejemplo De Una Instalacion Residencial

1.9.1 Ejemplo De Un Plano De Una Residencia “X”

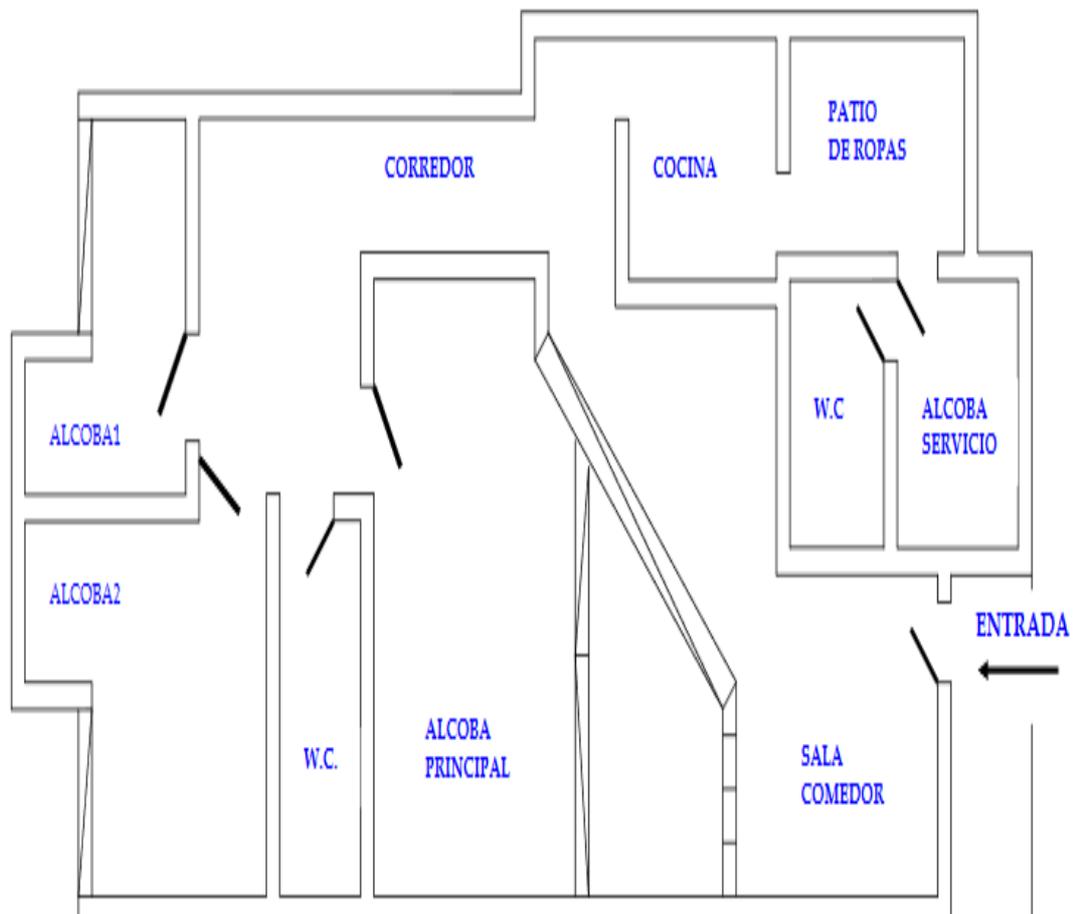


Figura 13: Plano de una Residencia “X”

1.9.2 Puntos de Salida

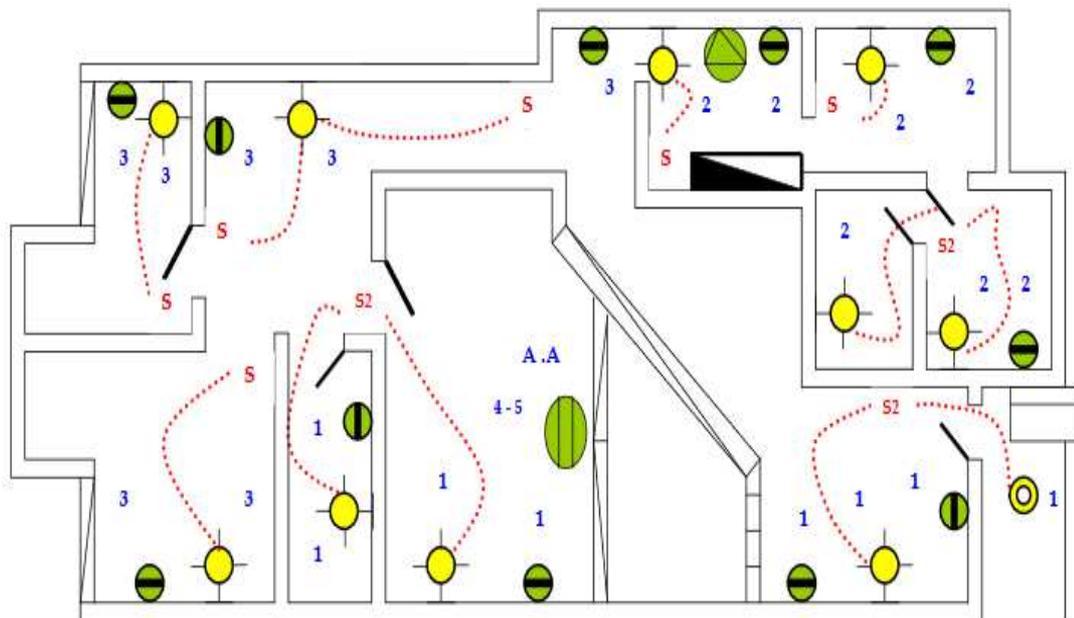


Figura 14: Puntos de Salida.

1.9.3 Diagrama de Distribución de Ductos

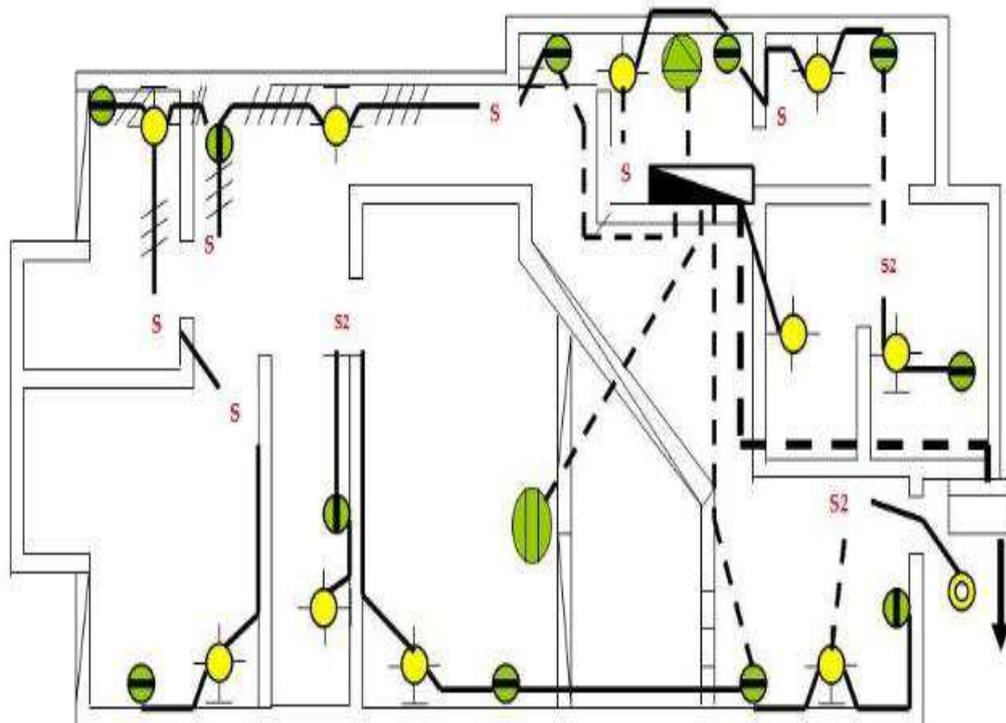


Figura 15: Diagrama de Ditrribución de Ductos

1.9.4 Cuadro de Carga

CIRCUITO No	TOMAS 110V	TOMAS ESPECIALES	LÁMPARAS	VATIOS W	TACOS AMP
1	4	-	4	800	15
2	3	-	4	700	15
3	4	-	3	700	15
4 - 5	-	1 A . A	-	2000	2 x 15
6 - 7 - 8	-	1 ESTUFA	-	7000	3 x 30
TOTAL	11	2	11	11.200	
CARGA TOTAL : 11.200 W					

Figura 16: Cuadro de Carga.

1.9.5 Diagrama Unifilar

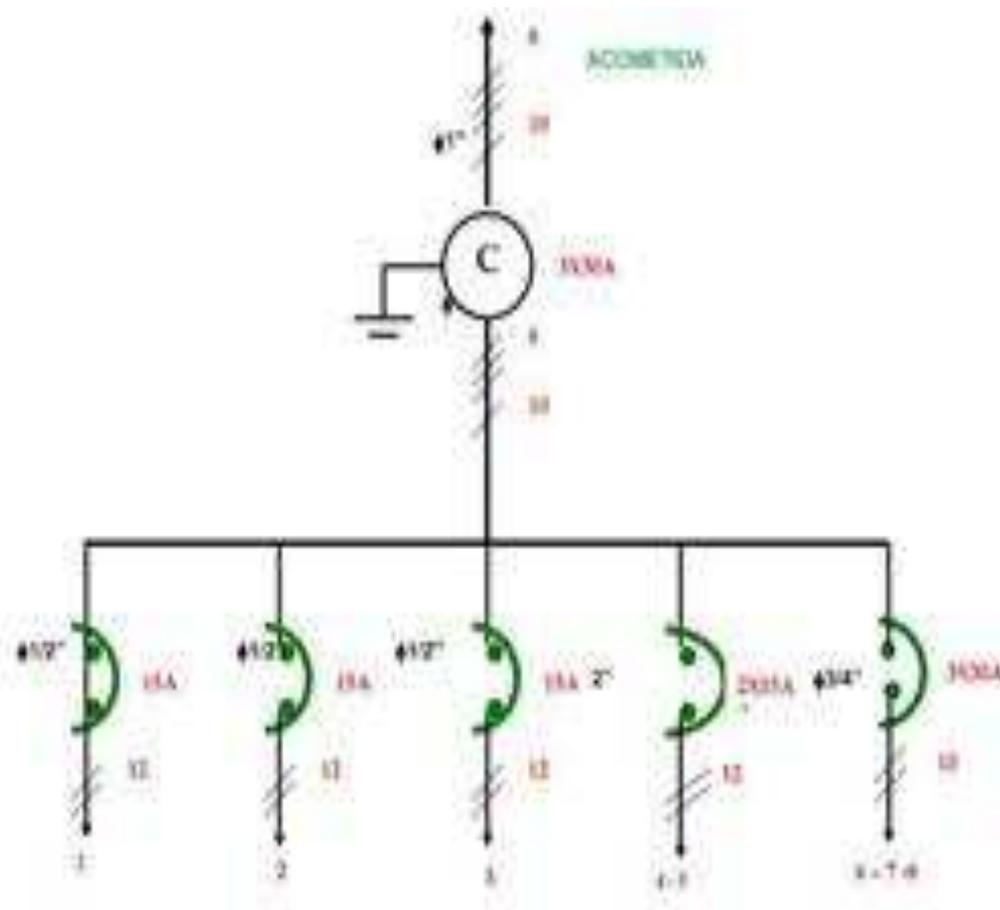


Figura 17: Diagrama Unifilar

1.9.6 Tablero de Distribucion

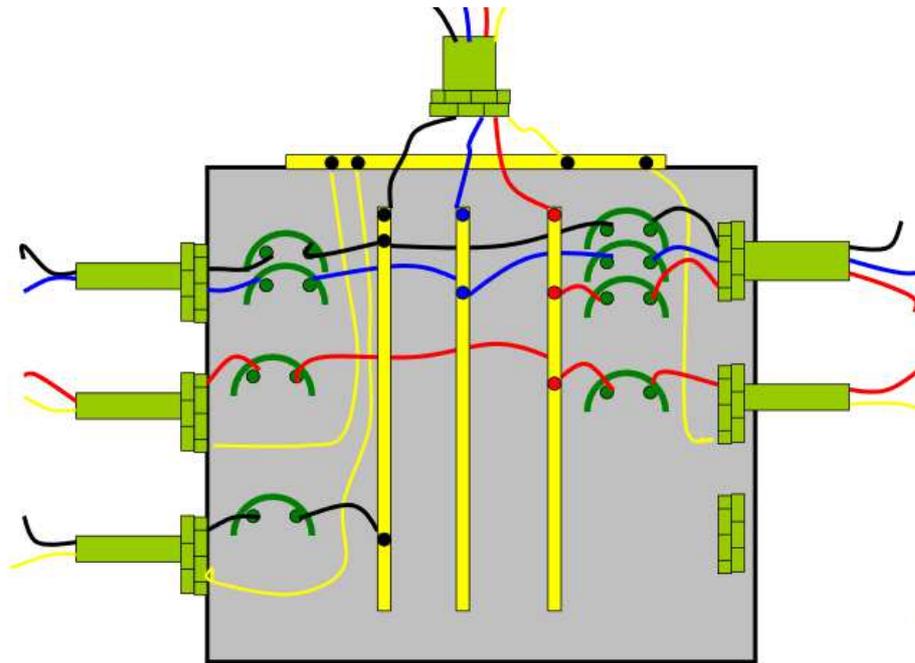


Figura 18: Tablero de Distribución

CAPÍTULO II
REFERIDO AL DIAGNÓSTICO O A MATERIALES Y
MÉTODOS

1. CAPÍTULO II

2.1 DISEÑO METOLÓGICO.

2.1.1 Tipo de Investigación. Tipo de Investigación.

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

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

Análisis – Síntesis: Se realizó un análisis para obtener información que tienen relación con el problema que se investigó y que permitió realizar el diagnóstico de carga en la red de Bajo Voltaje en la Calle Washington de la Ciudad de Chone.

Inducción – Deducción: Este tipo de metodología permitió realizar una evaluación respecto al diagnóstico de carga en la red de Bajo Voltaje, dicha información permitió concluir y recomendar acciones para tener un conocimiento del estado real del sistema de suministro de energía eléctrica.

Bibliográfico: Se utilizó en la investigación material que permitió realizar la búsqueda de información con relación a las variables del tema, lo cual permitió describir el estado real del sistema eléctrico, de la misma de esta manera mejorar la calidad del servicio eléctrico de la Calle Washington de la Ciudad de Chone.

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

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

Encuesta: Se realizó encuestas a las familias de la Calle Washington de la Ciudad de Chone, la misma que estuvo estructurada con 10 preguntas acerca del servicio eléctrico.

Ficha de Observación: Se aplicó una ficha de observación, compuesta de 7 indicadores acerca del servicio eléctrico.

Tabulación de datos: Con la finalidad de comprobar la hipótesis planteada en el proyecto se hizo necesario la tabulación de datos de la información recolectada sobre el servicio eléctrico de la Calle Washington de la Ciudad de Chone.

Población y Muestra: La población se constituyó por: 650 abonados de la Calle Washington de la Ciudad de Chone, con un total de 650 participantes.

Muestra

La muestra fue extraída de la población de 650 abonados de la Calle Washington de la Ciudad de Chone, garantizando el nivel de confianza del 0,95 y un margen de error de 5%.

MUESTRA DEGRADADA

Abonados	231
TOTAL	231

Fuente: Equipo Investigador (2016)

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

- n = ?
- N = 650
- P = 50%
- Q = 50%
- Z = 1.96
- e = 5%

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)(650)}{(1.96)^2(0.5)(0.5)+(650)(0.05)^2}$$

$$n = \frac{(3.8416)(0.5)(0.5)(650)}{(3.8416)(0.5)(0.5)+(650)(0.0025)}$$

$$n = \frac{599.04}{0.9604+1,63}$$

$$n = \frac{599.04}{2.5904}$$

$$n = 231.25 \quad n = \mathbf{231}$$

Número de usuario a encuestarse 231.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Se ofició a las autoridades para obtener la respectiva autorización en la recopilación de información.

Obtenida la aprobación, se procedió a recopilar la información, la misma que consistió en entrevistar a los involucrados en la investigación.

Posteriormente se procedió a la tabulación de los datos.

2.3 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Para el procesamiento de la información se utilizó parte del paquete office y se procedió 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.

2.4 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO CON SUS RESPECTIVAS INTERPRETACIONES

PREGUNTAS	OPCIONES		TOTAL ENCUESTADO	% SI	% NO	TOTAL%
	SI	NO				
1	231	0	231	100	0	100
2	95	136	231	41,125541	58,874459	100
3	31	200	231	13,419913	86,580087	100
4	50	181	231	21,645022	78,354978	100
5	25	206	231	10,822511	89,177489	100
6	111	120	231	48,051948	51,948052	100
7	2	229	231	0,8658009	99,134199	100
8	223	8	231	96,536797	3,4632035	100
9	213	18	231	92,207792	7,7922078	100
10	199	32	231	86,147186	13,852814	100

Preguntas dirigidas a los Abonados de la Calle Washington de la Ciudad de Chone.

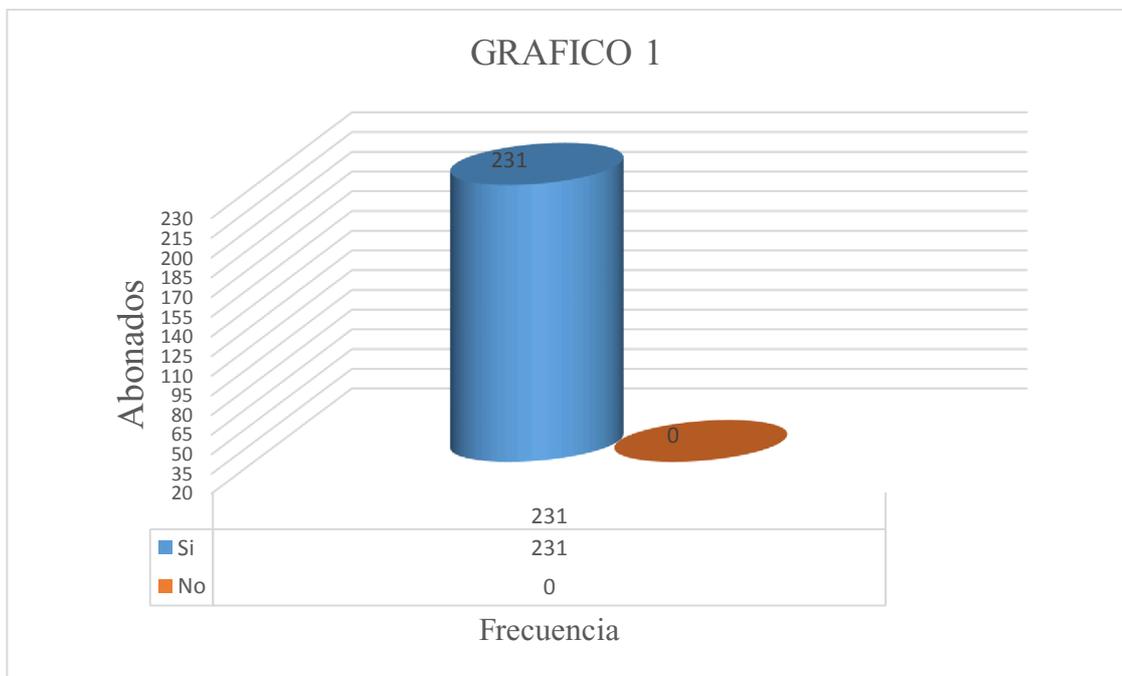
1.- ¿Considera usted importante que la Calle Washington cuente con un servicio eléctrico de óptima calidad?

TABLA # 1

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	231	100%
B	No	0	0,00%
	Total	231	100%

Fuente: Abonados de la Calle Washington de la Ciudad de Chone.
Elaboración: Garay Martínez José Gabriel y Zambrano Cedeño José Ignacio

Gráfico # 1



Análisis e interpretación

Con la finalidad de saber si los Abonados consideran importante que cuente con un servicio eléctrico de óptima calidad, para los Abonados de la Calle Washington de la Ciudad de Chone, se pudo obtener los siguientes resultados los 231 Abonados que representan el 100%, dijeron que Si, por lo que se puede deducir que los Abonados consideran importante que cuente con un servicio eléctrico de óptima calidad.

2.- ¿El servicio eléctrico garantiza la seguridad de los consumidores?

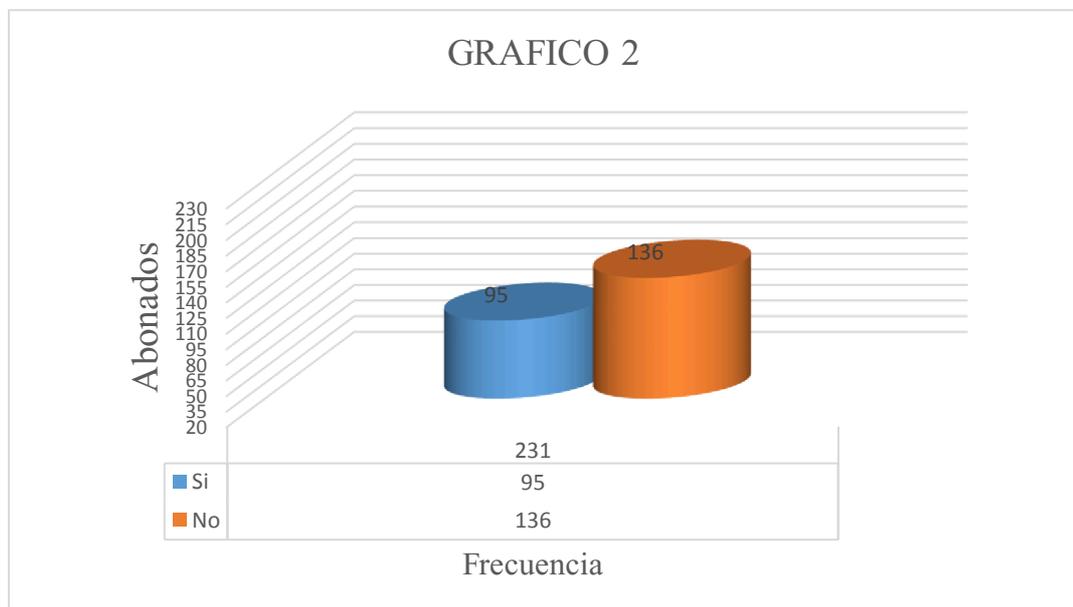
Tabla N° 2

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	95	41,13%
B	No	136	58,87%
	Total	231	100%

Fuente: Abonados de la Calle Washington de la Ciudad de Chone.

Elaboración: Garay Martínez José Gabriel y Zambrano Cedeño José Ignacio

GRAFICO # 2



Análisis e interpretación

Con el propósito de investigar si el servicio eléctrico garantiza la seguridad de los consumidores, de la Calle Washington de la Ciudad de Chone, se obtuvieron los siguientes resultados 95 abonados que representan al 41,13% manifestaron que SI garantiza la seguridad de los consumidores, 136 abonados que representan el 58,87% dijeron que NO garantiza la seguridad de los consumidores, de la Calle Washington de la Ciudad de Chone, de los datos obtenidos se puede deducir claramente que se generan problemas en el servicio eléctrico que causa malestar a los Abonados de la Calle Washington de la Ciudad de Chone, ya que esto causa retraso en las actividades diarias.

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

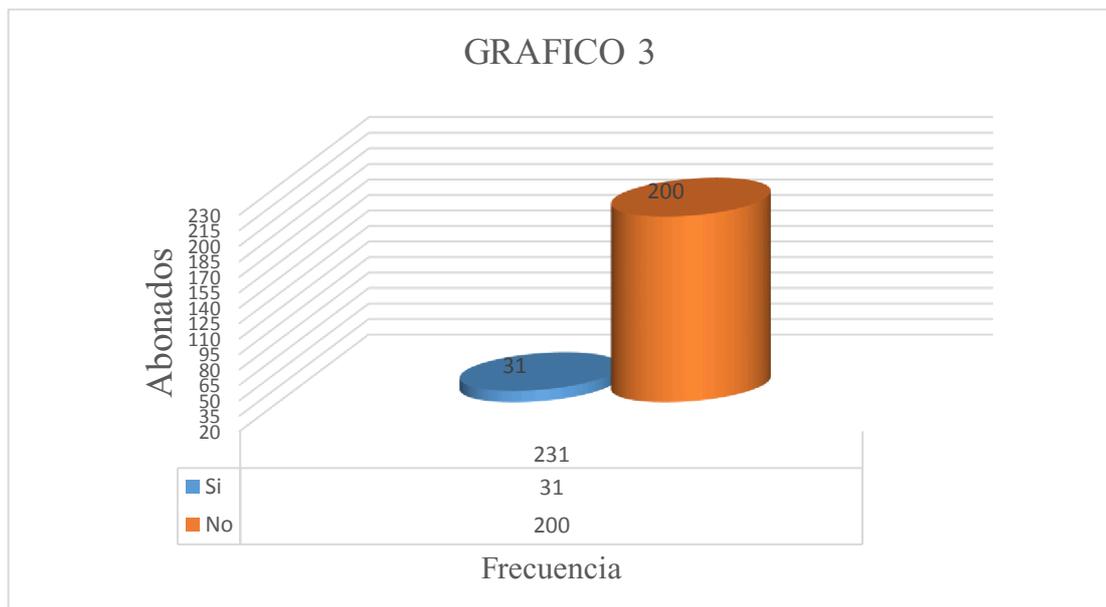
Tabla # 3

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	31	13,42%
B	No	200	86,58%
	Total	231	100%

Fuente: Abonados de la Calle Washington de la Ciudad de Chone.

Elaboración: Garay Martínez José Gabriel y Zambrano Cedeño José Ignacio

GRAFICO # 3



Análisis e interpretación

Con el objetivo de saber si el sistema eléctrico brinda confiabilidad respecto al funcionamiento de los equipos en el servicio eléctrico en la Calle Washington de la Ciudad de Chone, obtuvimos los siguientes resultados 31 abonados que representan el 13,42% manifestaron que SI brinda confiabilidad, 200 abonados que representa el 86,58% dijeron NO brinda confiabilidad al funcionamiento de los equipos, por lo cual se puede evidenciar que existe malestar en los habitantes de esta Calle lo cual causa retraso en las actividades.

4.- ¿Las instalaciones eléctricas están situadas en lugares visibles?

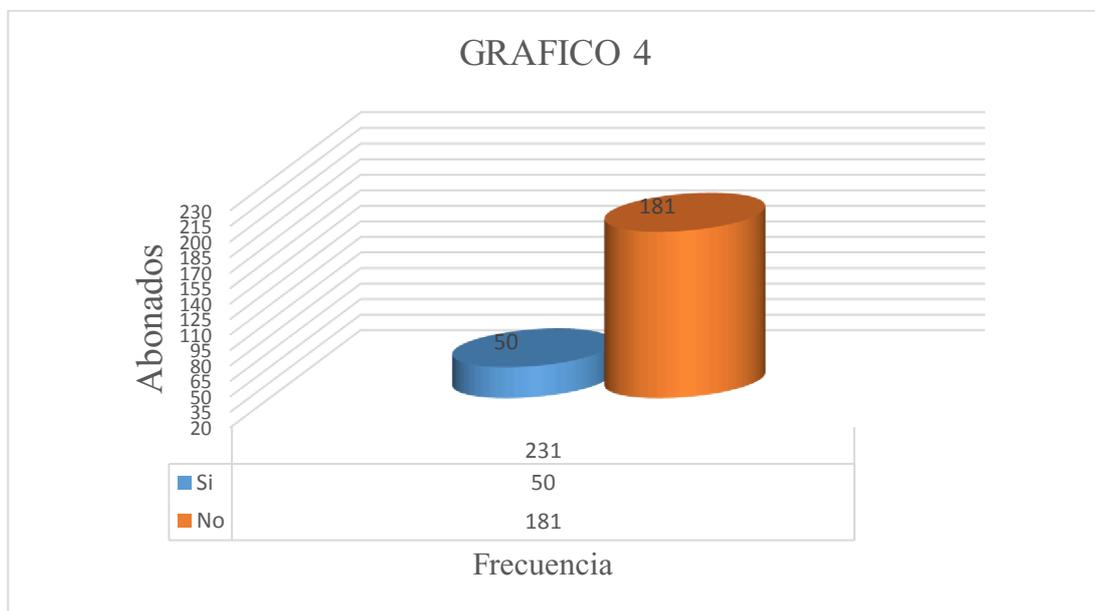
Tabla # 4

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	50	21,65%
B	No	181	78,35%
	Total	231	100%

Fuente: Abonados de la Calle Washington de la Ciudad de Chone.

Elaboración: Garay Martínez José Gabriel y Zambrano Cedeño José Ignacio

Gráfico # 4



Análisis e interpretación

Con el propósito de saber si las instalaciones eléctrica están situadas en lugares visibles los abonados de la Calle Washington de la Ciudad de Chone respondieron lo siguiente; 50 abonados que representan el 21,65% dijeron que si están situadas en lugares visibles y 181 abonados que representan el 78,35% dijeron que no, por lo que se puede deducir que las instalaciones eléctrica no están en lugares visibles, lo cual puede llegar a provocar malestar en los usuarios

5. - ¿El servicio de instalaciones eléctricas es eficiente para los usuarios?

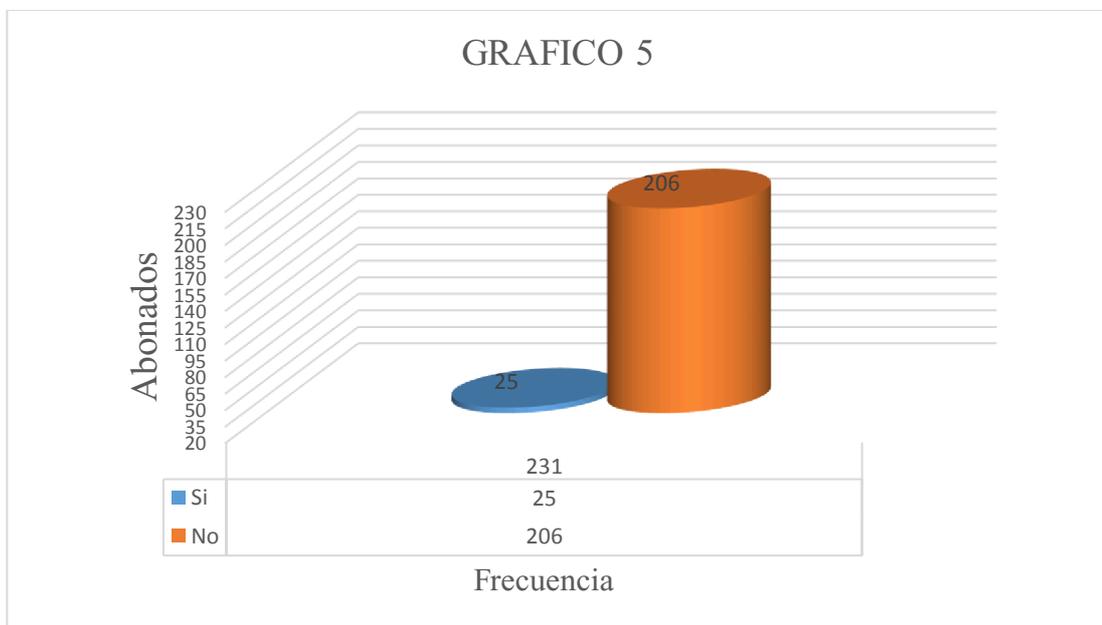
Tabla # 5

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	25	10,82%
B	No	206	89,18%
	Total	231	100%

Fuente: Abonados de la Calle Washington de la Ciudad de Chone.

Elaboración: Garay Martínez José Gabriel y Zambrano Cedeño José Ignacio

Gráfico # 5



Análisis e interpretación

Con el objetivo de saber si el servicio eléctrico es eficiente para los Abonados de la Calle Washington de la Ciudad de Chone, se pudo obtener los siguientes resultados 25 Abonados que representan el 10,82% manifestaron que SI, 206 abonados que representan el 89,18% dijeron que NO, por lo que se puede deducir que los Abonados consideran que no se cuenta con buen servicio o con un servicio eléctrico eficiente, debidos a las fallas que se provocan a diario en la Ciudadela.

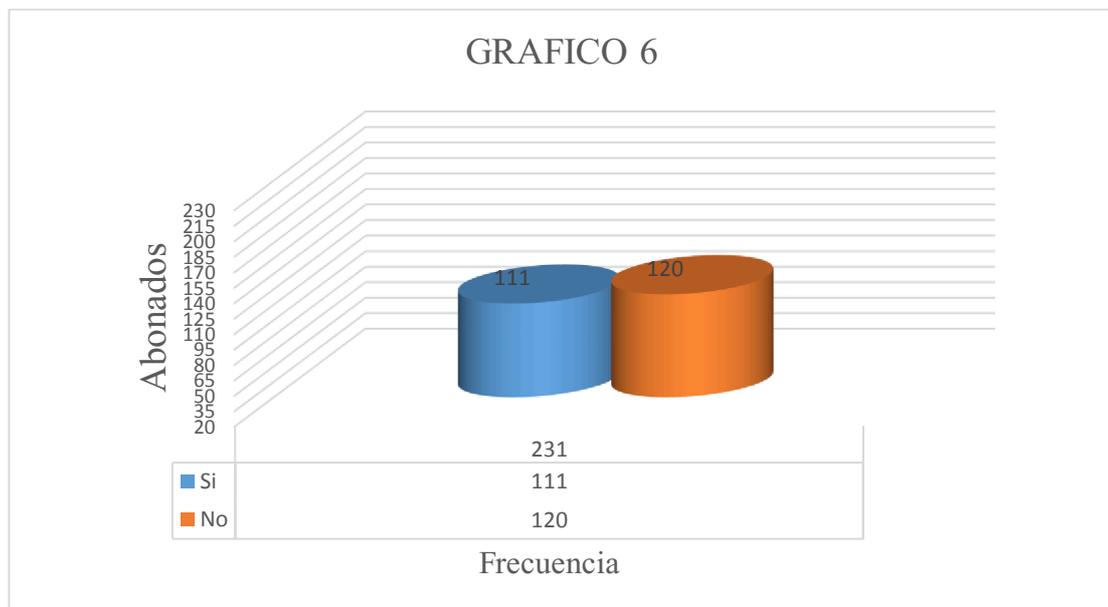
6.- ¿Las instalaciones eléctricas utilizadas emplean materiales certificados?

Tabla # 6

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	111	48,05%
B	No	120	51,95%
	Total	231	100%

Fuente: Abonados de la Calle Washington de la Ciudad de Chone.
Elaboración: Garay Martínez José Gabriel y Zambrano Cedeño José Ignacio

GRAFICO #6



Análisis e interpretación

Con la finalidad de saber si las abonados de la Calle Washington, consideran que las instalaciones eléctricas utilizan materiales certificados se obtuvo las siguientes respuestas, 111 abonados que representan el 48,05% dijeron que Si, 120 abonados que representan el 51,95% dijeron que no, por lo que se pudo evidenciar, por lo que se pudo evidenciar que ha parte de instalaciones que utilizan materiales certificados la diferencia no.

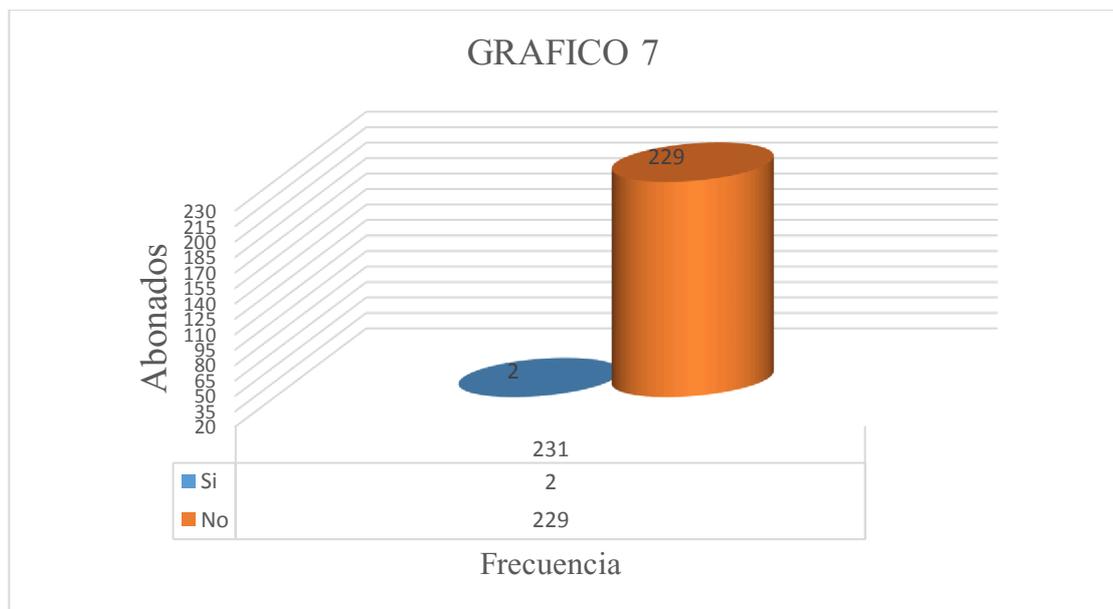
7.- ¿Las instalaciones eléctricas actualmente se encuentran en buen estado técnico?

Tabla # 7

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	2	0.86%
B	No	229	99,13%
	Total	231	100%

Fuente: Abonados de la Calle Washington de la Ciudad de Chone.
Elaboración: Garay Martínez José Gabriel y Zambrano Cedeño José Ignacio

Gráfico # 7



Análisis e interpretación

Con el objetivo de saber si los abonados de la Calle Washington consideran que las instalaciones eléctricas se encuentran en buen estado técnico, se obtuvo el siguiente resultado, 2 abonados que representan 3,23% dijeron que Si, 229 abonados que representan el 96,77% manifestaron que no. En conclusión de acuerdo a los datos obtenidos se detecta que la mayor parte de las necesitan de un estudio revisión técnica.

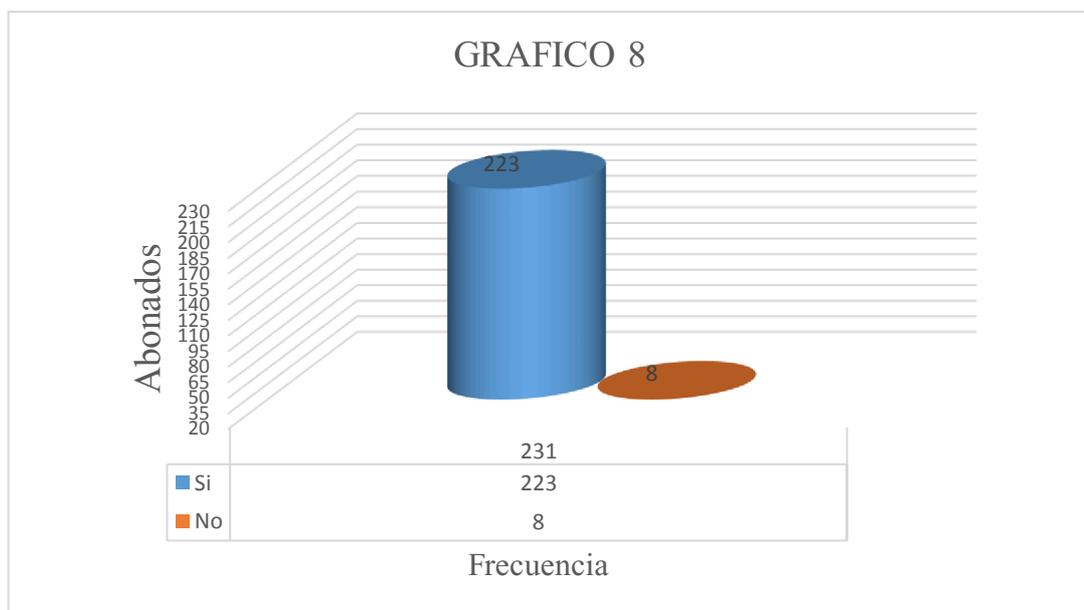
8.- Se han presentado inconvenientes a causa del mal estado de las instalaciones eléctricas?

Tabla # 8

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	223	96,54%
B	No	8	3,46%%
	Total	231	100%

Fuente: Abonados de la Calle Washington de la Ciudad de Chone.
Elaboración: Garay Martínez José Gabriel y Zambrano Cedeño José Ignacio

Gráfico # 8



Análisis e interpretación

Con el propósito de saber si en la calle Washington se han presentados problemas o accidentes a causa del mal estado de las instalaciones eléctricas se obtuvo la siguiente información 223 abonados que representan el 97,98% dijeron que Si, y 8 abonados que representan el 14,11% mencionaron que no, por lo que se puede deducir que se han presentado varios inconvenientes en las instalaciones eléctricas del servicio eléctrico de esta ciudadela.

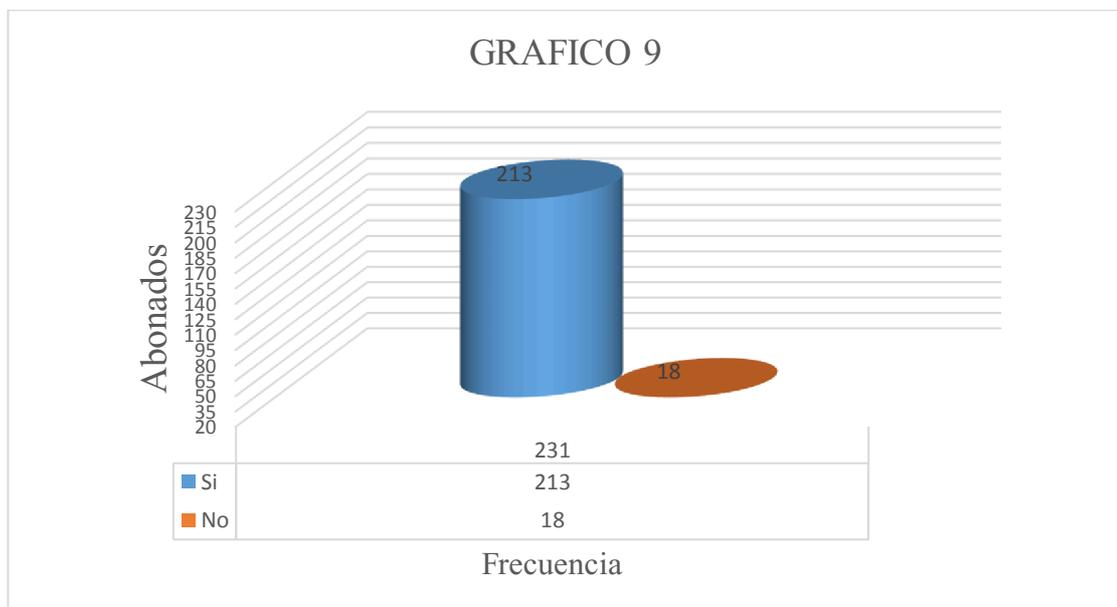
9.- ¿Se producen fallas eléctricas a causa de que algunos componentes del servicio eléctrico se encuentran en mal estado?

Tabla # 9

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	213	92,21%
B	No	18	7,80%
	Total	231	100%

Fuente: Abonados de la Calle Washington de la Ciudad de Chone.
Elaboración: Garay Martínez José Gabriel y Zambrano Cedeño José Ignacio

Gráfico # 9



Análisis e interpretación

Con la finalidad de conocer si los abonados de la Calle Washington de la Ciudad de Chone, se producen fallas eléctricas a causa de que algunos componentes del servicio eléctrico se encuentren en mal estado se obtuvo los siguientes resultados, 213 abonados que representan el 92.21% dijeron que SI, y 18 abonados que representan 14.11% DIJERON QUE no, por lo que se puede deducir que los componentes del servicio no se encuentran en buen estado técnico.

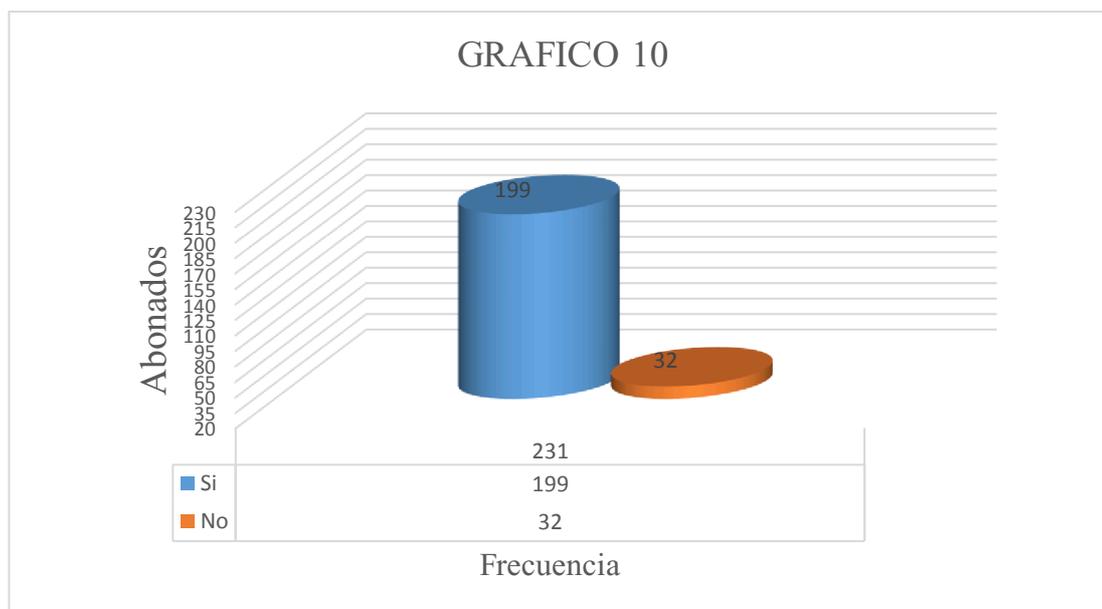
10.- ¿Considera usted que mediante un diagnóstico de carga en la red de Bajo Voltaje de la Calle Washington se reducen los problemas de tipo eléctrico?

Tabla #10

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	199	86,15%
B	No	32	13,85%
	Total	231	100%

Fuente: Abonados de la Calle Washington de la Ciudad de Chone.
Elaboración: Garay Martínez José Gabriel y Zambrano Cedeño José Ignacio

Gráfico # 10



Análisis e interpretación

Con la finalidad de saber si los abonados de la Calle Washington de la Ciudad de Chone, consideran que el diagnóstico de carga en la red de bajo voltaje disminuye los problemas de tipo eléctrico, se obtuvo los siguientes resultados, 199 abonados que representan el 86,15% dijeron que si, 32 abonados dijeron que no, por lo que se puede deducir que la investigación es factible para su realización.

Indicadores de la Ficha de Observación respecto al servicio eléctrico de la Calle Washington de la Ciudad de Chone.

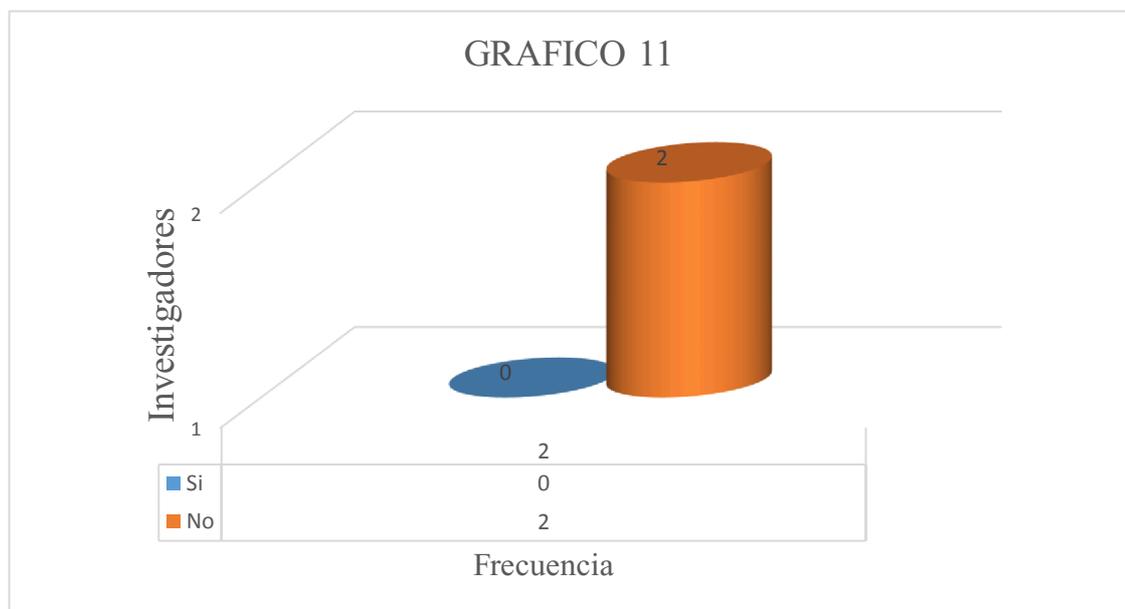
1.- Las instalaciones Eléctricas se encuentran en buen estado técnico

Tabla # 11

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	Si	0	0,00%
B	No	2	100,00
	Total	2	100,00%

Fuente: Abonados de la Calle Washington de la Ciudad de Chone.
Elaboración: Garay Martínez José Gabriel y Zambrano Cedeño José Ignacio

Gráfico # 11



Análisis e interpretación

Con el objetivo de saber si las instalaciones eléctricas de Calle Washington se encuentra en buen estado técnico se obtuvo el siguiente resultado, los dos investigadores, que representan el 100% después de la observación se concluyó que las instalaciones eléctricas de la calle Calle Washington NO se encuentran en buen estado, donde se puede evidenciar el malestar de los abonados que usan a diario el servicio eléctrico.

2.- Las instalaciones eléctricas están ubicadas en lugares visibles.

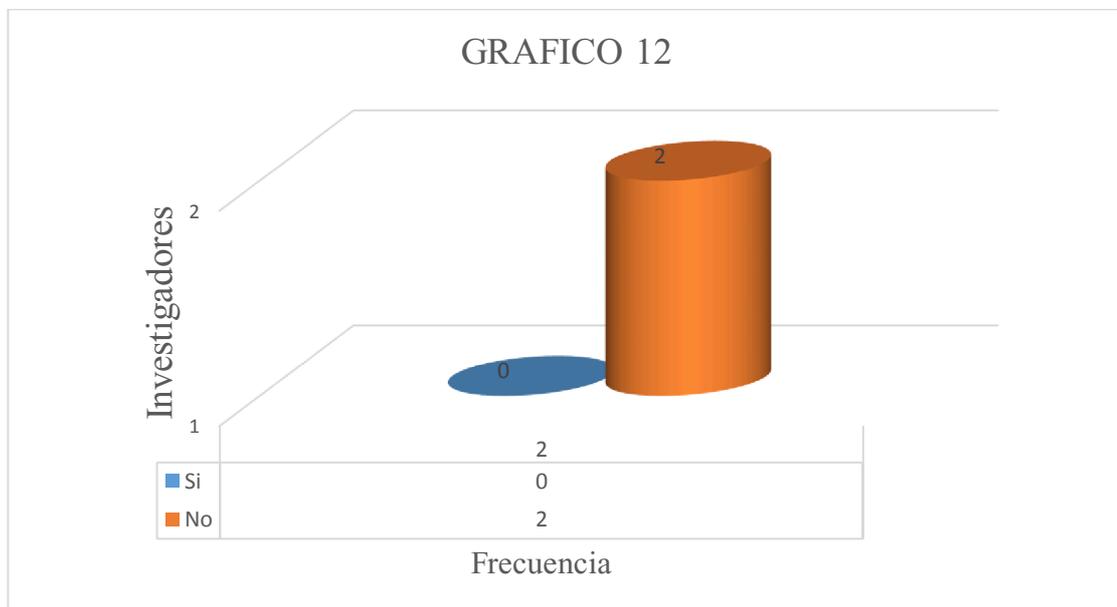
Tabla # 12

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	SI	0	0,00%
B	NO	2	100,00
	Total	2	100,00%

Fuente: Abonados de la Calle Washington de la Ciudad de Chone.

Elaboración: Garay Martínez José Gabriel y Zambrano Cedeño José Ignacio

Gráfico # 12



Análisis e interpretación

Con el objetivo de saber si las instalaciones eléctricas de los abonados de la calle Washington están situadas en lugares visibles se obtuvo el siguiente resultado, los dos investigadores, que representan el 100% después de la observación se concluyó que las instalaciones eléctricas de los abonados NO están situadas en lugares visibles, donde se puede evidenciar el malestar de los abonados de la Calle Washington que usan a diario el servicio eléctrico.

3.- Las instalaciones eléctricas utilizan materiales certificados.

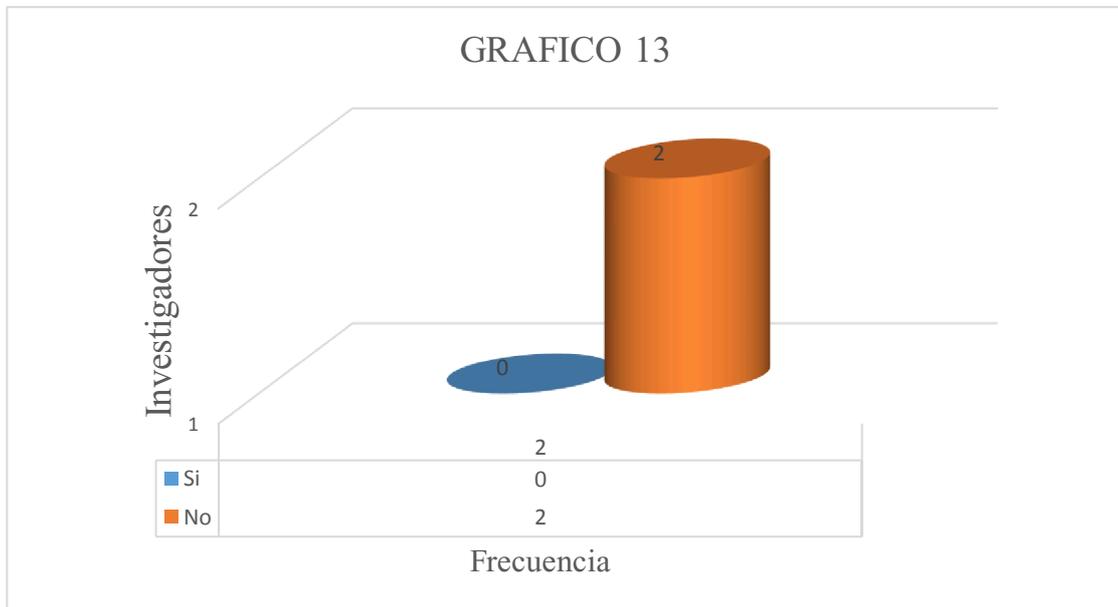
Tabla N° 13

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	SI	0	0,00%
B	NO	2	100,00
	Total	2	100,00%

Fuente: Abonados de la Calle Washington de la Ciudad de Chone.

Elaboración: Garay Martínez José Gabriel y Zambrano Cedeño José Ignacio

Gráfico # 13



Análisis e interpretación

Con el objetivo de saber si las instalaciones eléctrica de la calle Washington están utilizando materiales certificados, se obtuvo el siguiente resultado, los dos investigadores, que representan el 100% después de la observación se concluyó que las instalaciones eléctricas de los abonados NO están utilizando materiales certificados, donde se puede evidenciar el malestar de los abonados de la calle Washington que utilizan a diario las instalaciones eléctrica.

4.- Las instalaciones eléctricas brindan confiabilidad, respecto al uso de los equipos eléctricos.

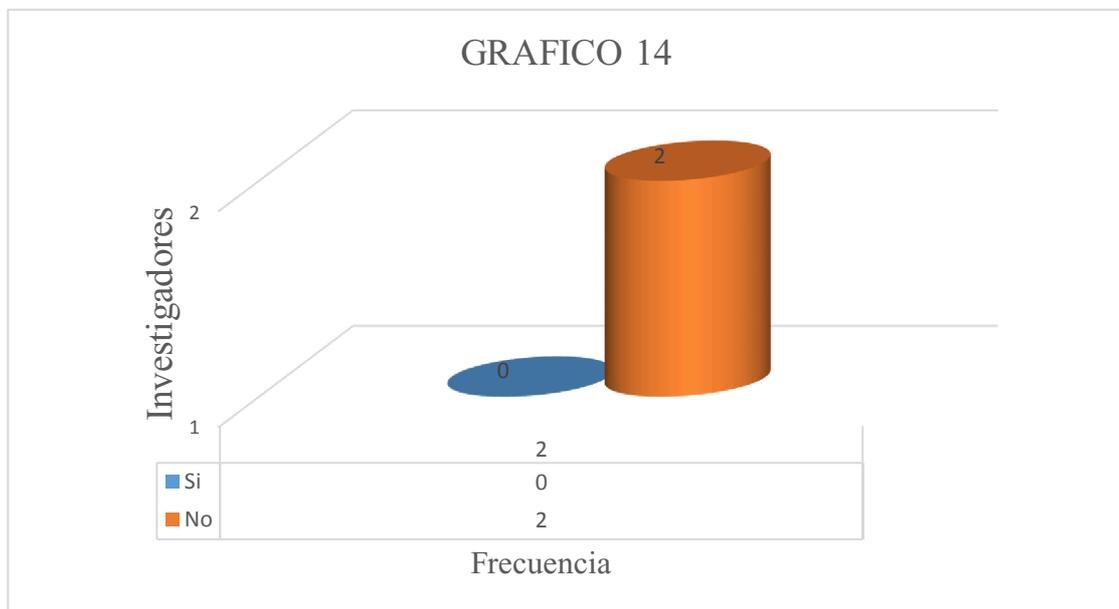
Tabla No 14

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	SI	0	0,00%
B	NO	2	100,00
	Total	2	100,00%

Fuente: Abonados de la Calle Washington de la Ciudad de Chone.

Elaboración: Garay Martínez José Gabriel y Zambrano Cedeño José Ignacio

Gráfico # 14



Análisis e interpretación

Con el propósito de saber si las instalaciones eléctrica de la calle Washington, brindan confiabilidad obteniendo la siguiente información, los dos investigadores, que representan el 100% después de la observación se concluyó que las instalaciones eléctricas de los abonados NO brinda confiabilidad, respecto al uso de los equipos eléctrico, donde se puede evidenciar el malestar de los abonados de la calle Washington que utilizan a diario las instalaciones eléctrica.

5.- Las instalaciones eléctricas proporcionan uso eficiente y cómodo.

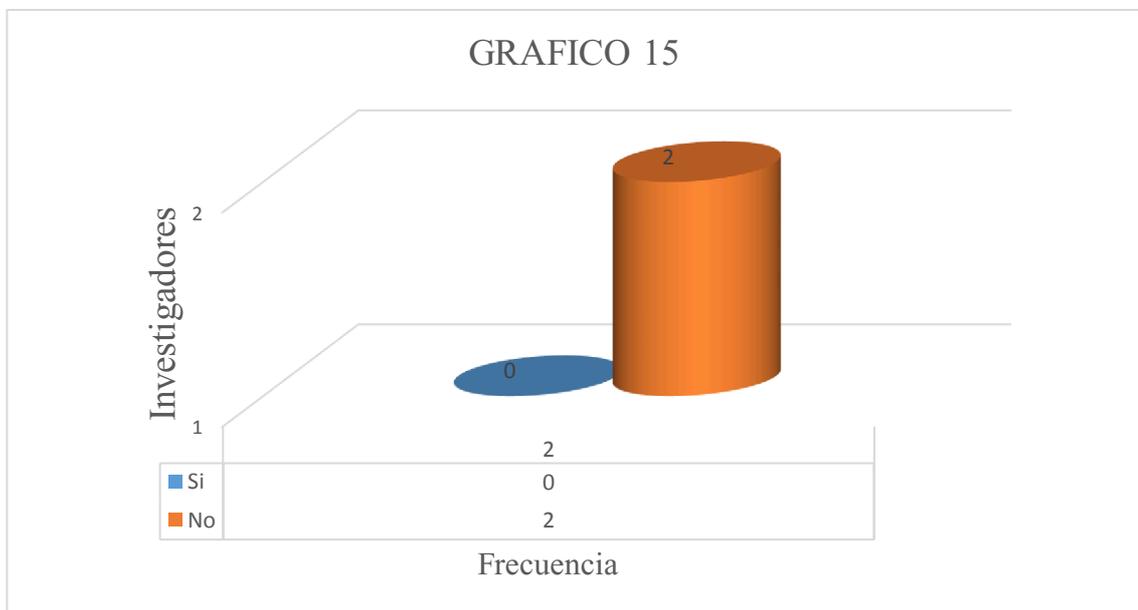
Tabla No 15

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	SI	0	0,00%
B	NO	2	100,00
	Total	2	100,00%

Fuente: Abonados de la Calle Washington de la Ciudad de Chone.

Elaboración: Garay Martínez José Gabriel y Zambrano Cedeño José Ignacio

Gráfico # 15



Análisis e interpretación

Con el objetivo de saber si las instalaciones eléctrica de la calle Washington proporciona uso eficiente y cómodo, se obtuvo el siguiente resultado, los dos investigadores, que representan el 100% después de la observación se concluyó que las instalaciones eléctricas de los abonados NO proporcionan uso eficiente y cómodo, donde se puede evidenciar el malestar de los abonados de la calle Washington que utilizan a diario las instalaciones eléctrica.

6.- Las instalaciones eléctricas en mal estado podrían provocar accidentes

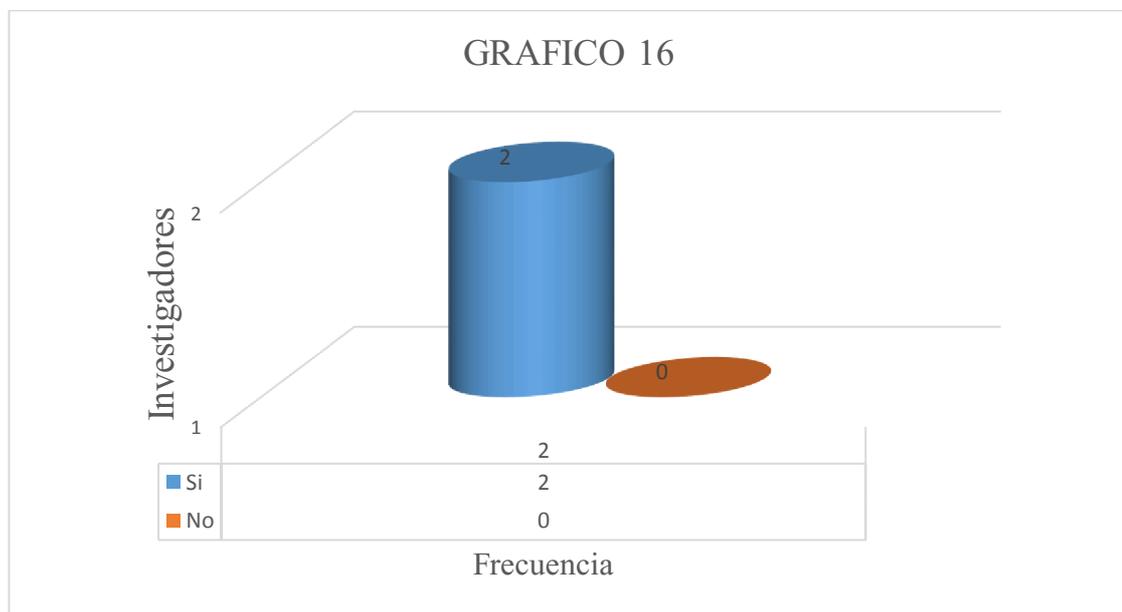
Tabla No 16

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	SI	2	0,00%
B	NO	0	100,00
	Total	2	100,00%

Fuente: Abonados de la Calle Washington de la Ciudad de Chone.

Elaboración: Garay Martínez José Gabriel y Zambrano Cedeño José Ignacio

Gráfico # 16



Análisis e interpretación

Con el propósito de saber si las instalaciones eléctrica de la calle Washington, en mal estado podrían provocar accidente, obtuvimos el siguiente resultado, los dos investigadores, que representan el 100% después de la observación se concluyó que las instalaciones eléctricas de la calle Washington SI podrían provocar accidente, donde se puede evidenciar el malestar de los abonados que utilizan a diario las instalaciones eléctrica.

7.- Las instalaciones eléctricas en mal estado podrían ocasionar daño de equipos o máquinas necesarias para las actividades que se realizan a diario.

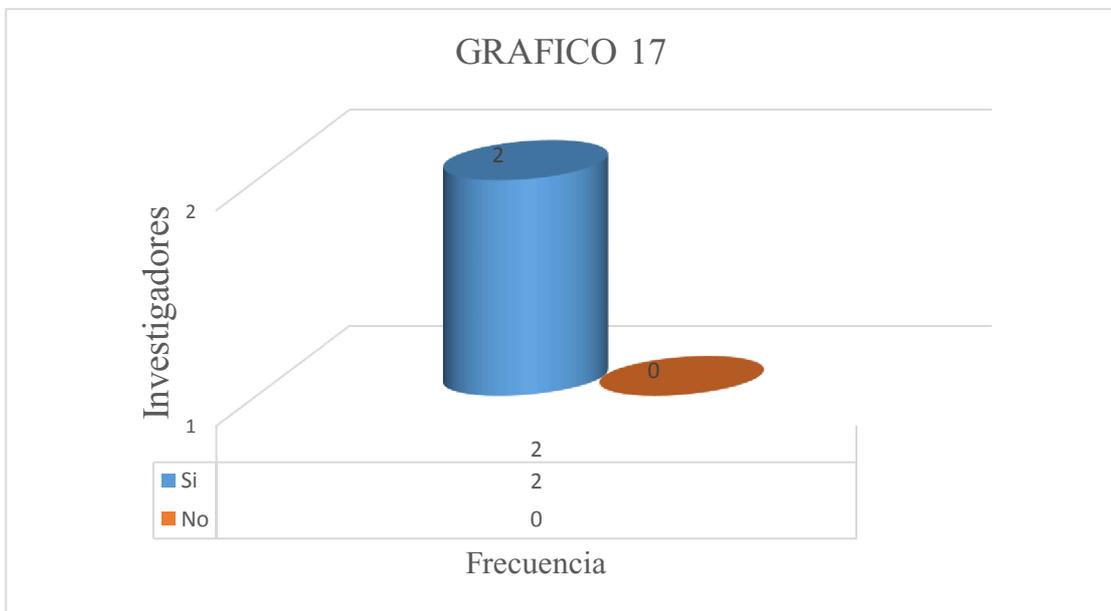
Tabla N° 17

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
A	SI	2	0,00%
B	NO	0	100,00
	Total	2	100,00%

Fuente: Abonados de la Calle Washington de la Ciudad de Chone.

Elaboración: Garay Martínez José Gabriel y Zambrano Cedeño José Ignacio

Gráfico # 17



Análisis e interpretación

Con el objetivo de saber si las instalaciones eléctrica de la calle Washington en mal estado podrían ocasionar daño de equipos o máquinas, se obtuvo el siguiente resultado, los dos investigadores que representan el 100% se concluyó que las instalaciones eléctricas de los abonados SI podrían ocasionar daño de equipos o maquinas necesarias, donde se puede evidenciar el malestar de los abonados de la calle Washington que utilizan a diario las instalaciones eléctrica.

CAPÍTULO III

DIAGNOSTICO DE CARGA EN LA RED DE BAJO VOLTAJE EN LA CALLE WASHINGTON DE LA CIUDAD DE CHONE.

3 CAPITULO III DIAGNOSTICO DE CARGA EN LA RED DE BAJO VOLTAJE DE LA CALLE WASHINGTON DE LA CIUDAD DE CHONE.

3.1 Antecedentes

En la actualidad la necesidad de integrar los elementos de la red eléctrica y mantener una comunicación directa y en tiempo real es lo que ha llevado a la implementación de nuevas tecnologías como:

- ✓ Los sistemas de control y administración de datos (SCADA) que nos brinda los beneficios de reducir el tiempo de atención a reclamos, automatizar el procesamiento de datos, mejorar la calidad del producto y del servicio, disminuir el tiempo de las interrupciones en media y baja tensión, mejorar la calidad la información que se debe proporcionar a los clientes.
- ✓ Los sistemas de información geográfica (GIS) que permiten contar con información georeferenciada del sistema, carga instalada, número de clientes, equipos de corte, maniobra, protección, etc.

El GIS se integra con el sistema SCADA para ofrecer información en línea del estado operativo del sistema. El conjunto de estas herramientas permite reducir costos operativos, realizar una mejor planificación operativa, controlar los activos, mejorar los índices de calidad técnica, pérdidas en acometida; y de esta manera incrementar la relación del cliente con la red eléctrica al disponer de datos del funcionamiento del mismo, lo que permite mejorar la gestión, operación y mantenimiento del sistema.

El diagnostico tiene como propósito determinar la demanda en la en la Calle Washington en primera instancia, seleccionando los transformadores y analizar las cargas que estos los conforman, bajo un criterio analítico y estadístico, y en estos, llevar a cabo registros de 14 transformadores que nos permitan obtener los datos necesarios para el análisis metodológico, así como un estudio detallado de la técnicas empleadas por la misma Empresa para la estimación de la demanda, y desarrollar una metodología que permita obtener resultados precisos, considerando factores sociales, económicos y técnicos para el Cantón Chone.

Se realizarán constataciones físicas, mediciones, registros del consumo actual de los clientes, considerando las pérdidas en acometidas; y, sobre esta base, se analizarán los

datos para diseñar una metodología que permita estimar con un alto grado de confiabilidad la demanda en los transformadores, desde el punto de vista de los usos de energía por parte de los usuarios.

El análisis se enfocará a transformadores en los cuales la presencia de clientes residenciales, sea notable con relación a los clientes comerciales y de esta forma poder proyectar la demanda en otros transformadores conociendo sus características, cantidad y tipo de clientes.

De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis, se procederá a determinar la demanda en los transformadores de distribución utilizando diferentes métodos, comparándolos entre sí y con la forma de cálculo actualmente utilizada en la CNEL-EP para determinar aquella que mejor se ajuste a la realidad.

3.2 Estudio De Demanda

3.2.1 Determinación De Demanda Maxima Unitaria (Dmu)

Debido a que la carga a servir está determinada 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 destinada para un usuario o consumidor **TIPO “C”**, cuya DMU oscila entre 2 – 4 KVA según lo indica las Normas Vigente en CNEL EP. Bajo esta modalidad está realizado este análisis.

La DMU de los usuarios de la Calle Washington se justifica en el cuya planilla de carga para un usuario representativo nos presenta una demanda de 1,59 KVA teniendo en consideración los diferentes aparatos y artefactos eléctricos a utilizar.

PLANILLA PARA LA DETERMINACIÓN DE CARGA INSTALADA Y DEMANDA PARA DISEÑO

NOMBRE INVESTIGACIÓN:		CALLE WASHINGTON						
CANTÓN:		CHONE						
PROVINCIA:		MANABÍ						
USUARIO:		TIPO "C"						
ITEM	DESCRIPCION	CAN T.	WATT	P.N. (W)	F.F.U %	C.I.R. (W)	F.S. %	D.M.U (W)
1	PUNTO DE ALUMBRADO	7	100	700	60%	420	80%	336,00
2	ACONDICIONADOR DE AIRE 12	1	1440	1440	50%	720	40%	288
3	REFRIGERADORA	1	300	300	60%	180,00	100%	180,00
3	LICUADORA	1	150	150	60%	90,00	50%	45,00
4	RADIO (EQUIPO DE SONIDO)	1	150	150	60%	90,00	60%	54,00
5	PLANCHA	1	1000	1.000	60%	600,00	70%	420,00
6	VENTILADOR	1	150	150	60%	90,00	70%	63,00
7	TELEVISOR	1	120	120	80%	96,00	90%	86,40
			3.440,00			2286,00		1.472,40

DEMANDA MAXIMA UNITARIA

(DMU) 1,47 KW

FACTOR DE POTENCIA (Fp) 0,92

DEMANDA MAXIMA UNITARIA

(DMU) 1,59 KVA

TI (%) 4,70

PROYECCIÓN (AÑOS) 10

$$\text{FACTOR DEMANDA} = \left(\frac{DMU}{C.I.R} \right) = 0,65$$

(1) 1,58

DEMANDA MAXIMA UNITARIA
PROYECTADA KVA 2,52 KVA

3.2.2 DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA MÁXIMA UNITARIA PROYECTADA (DMUp) USUARIO TIPO “C”

Con el fin de garantizar un diseño eléctrico para años futuros, se debe incrementar la DMU en un 4,70% anual para los próximos 10 años.

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 = 10 Años.

$$DMUp = 1,59 \left(1 + \frac{4,7}{100}\right)^{10}$$

$$DMUp = 2,52 \text{ KVA}$$

3.2.3 RESUMEN DE DEMANDA POR VIVIENDA.-

POTENCIA INSTALADA	_____	1,47 KW
DMU	_____	1,59 KVA
DMUp	_____	2,52 KVA
FACTOR DE DEMANDA	_____	0,65
FACTOR DE POTENCIA	_____	0,92
# VIVIENDAS	_____	650

3.3 TRANSFORMADORES A INSTALADOS USUARIO TIPO "C"

Con un número total de 650 viviendas independientes y una demanda máxima proyectada representativa para cada vivienda de 2,52 KVA con un factor de demanda de 0,65 se procede a verificar la carga total de los transformadores considerando la carga de cada usuario tipo "C" más la carga de las luminarias para el alumbrado público y área comunal de la Calle Washington. Dentro de la cual se encuentran 9 transformadores considerados 9 circuitos eléctricos independientes para la misma, es decir desde el CT-1 hasta CT-9; y para cada uno de ellos se detallan las características respectivas. Así tenemos:

RESUMEN DE CARGAS POR CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DEL ANÁLISIS DE LA "CALLE WASHINGTON "						
ORDEN	N° USUARIOS	FD	DMUp(KVA)	DEMANDA	DEMANDA	TRANSFORMADOR
				DE DISEÑO	REQUERIDA	INSTALADO
				DD KVA	KVA	KVA
CT-1	42	2,48	2,52	38,60	30,88	50
CT-2	45	2,49	2,52	40,67	32,54	37,5
CT-3	38	2,46	2,52	35,88	28,71	25
CT-4	39	2,47	2,52	36,48	29,19	50
CT-5	41	2,48	2,52	38,68	30,95	37,5
CT-6	61	2,5	2,52	51,82	41,46	37,5
CT-7	65	2,5	2,52	54,61	43,69	75
CT-8	46	2,49	2,52	41,50	33,20	37,5
CT-9	40	2,47	2,52	37,19	29,75	50
TOTAL	424			375,43	300,37	400

CIRCUITO CT - 1

El circuito esta alimentado por un transformador de 50 KVA y sirve a 42 usuarios de la Calle Washington y Colón, 4 luminarias de 250 W vapor de NA, tiene una longitud de 120 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

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

De acuerdo a esto se tiene

$$\text{KVA (1)} = 42 * 2,52 * 1/2,66 * 0,7 + 3,03$$

$$\text{KVA (1)} = 30,88$$

De acuerdo al cálculo anterior debe de estar instalado un transformador monofásico auto protegido de 37.5 KVA, considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el

alumbrado público, el mismo que tiene capacidad para futuros incrementos de cargas, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL- EP debe considerarse el incremento de carga para un futuro de 10 años, por tal caso la capacidad del transformador instalado satisface la necesidad de los usuarios hasta la presente.

CIRCUITO CT - 2

El circuito está alimentado por un transformador de 37,5 KVA y sirve a 45 usuarios de la Calle Washington entre Colon y Pichincha 2 luminarias de 250 W vapor de NA, tiene una longitud de 120 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

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

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (2) = 45 * 2,52 * 1/2,69 * 0,7 + 3,03}$$

$$\mathbf{KVA (2) = 32,54}$$

De acuerdo al cálculo anterior debe estar instalado un transformador monofásico auto protegido de 37.5 KVA, considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el alumbrado público, el mismo que tiene capacidad para futuros incrementos de cargas, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL- EP debe considerarse el incremento de carga para un futuro de 10 años, por tal caso la capacidad del transformador instalado satisface la necesidad de los usuarios hasta la presente.

CIRCUITO CT - 3

El circuito está alimentado por un transformador de 25 KVA y sirve a 38 usuarios de la Calle Washington y Atahualpa 5 luminarias de 250 W vapor de NA, tiene una longitud de 160 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

$$\mathbf{KVA (3) = N * DMU_P * 1/FD * \%/100 + DME}$$

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (3) = 38 * 2,52 * 1/2,61 * 0,7 + 3,03}$$

$$\mathbf{KVA (3) = 28,71}$$

De acuerdo al cálculo anterior debe estar instalado un transformador monofásico auto protegido de 37.5 KVA, considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el

alumbrado público, el mismo que tendrá capacidad para futuros incrementos de cargas, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL EP debe considerarse el incremento de carga a un futuro de 10 años por tal caso la capacidad del transformador que está instalado es de 25 KVA el cual no cumple para las cargas en mención y la satisfacción de los usuarios.

CIRCUITO CT - 4

El circuito esta alimentado por un transformador de 50 KVA y sirve a 39 usuarios de la Calle Washington y Pichincha 6 luminarias de 250 W vapor de NA, tiene una longitud de 280 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

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

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (4) = 39 * 2,52 * 1/2,63 * 0,7 + 3,03}$$

$$\mathbf{KVA (4) = 29,19}$$

De acuerdo al cálculo anterior debe de estar instalado un transformador monofásico auto protegido de 37.5 KVA, considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el alumbrado público, el mismo que tiene capacidad para futuros incrementos de cargas, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL- EP debe considerarse el incremento de carga para un futuro de 10 año, por tal caso la capacidad del transformador instalado es de 50 KVA satisfaces la necesidad de los usuarios y tiene carga disponible.

CIRCUITO CT - 5

El circuito esta alimentado por un transformador de 37.5 KVA y sirve a 41 usuarios de la Calle Washington entre Pichincha y Atahualpa, 5 luminarias de 250 W vapor de NA, tiene una longitud de 160 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

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

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (5) = 41 * 2,52 * 1/2,59 * 0,7 + 3,03}$$

$$\mathbf{KVA (5) = 30,95}$$

De acuerdo al cálculo anterior debe de estar instalado un transformador monofásico auto protegido de 37.5 KVA, considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el alumbrado público, el mismo que tiene capacidad para futuros incrementos de cargas, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL- EP debe considerarse el incremento de carga para un futuro de 10 años, por tal caso la capacidad del transformador instalado satisfacen la necesidad de los usuarios hasta la presente.

CIRCUITO CT - 6

El circuito está alimentado por un transformador de 37,5 KVA y sirve a 61 usuarios de la Calle Washington y Vargas Torres 5 luminarias de 250 W vapor de NA, tiene una longitud de 120 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

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

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (6) = 61 * 2,52 * 1/2,80 * 0,7 + 3,03}$$

$$\mathbf{KVA (6) = 41,46}$$

De acuerdo al cálculo anterior debe de estar instalado un transformador monofásico auto protegido de 50 KVA, considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el alumbrado público, el mismo que tendrá capacidad para futuros incrementos de cargas, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL- EP debe considerarse el incremento de carga a un futuro de 10 años por tal caso la capacidad del transformador que está instalado es de 25 KVA el cual no cumple para las cargas en mención y la satisfacción de los usuarios.

CIRCUITO CT - 7

El circuito está alimentado por un transformador de 75 KVA y sirve a 65 usuarios de la Calle Washington y entre Vargas Torres y Alejo Lazcano 5 luminarias de 250 W vapor de NA, tiene una longitud de 80 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

$$\mathbf{KVA (7) = N * DMU_P * 1/FD * \% / 100 + DME}$$

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (7) = 65 * 2,52 * 1/2,82 * 0,7 + 3,03}$$

$$\mathbf{KVA (7) = 43,69}$$

De acuerdo al cálculo anterior debe de estar instalado un transformador monofásico auto protegido de 50 KVA, considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el alumbrado público, el mismo que no tendrá capacidad para futuros incrementos de cargas, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL- EP debe considerarse el incremento de carga, por tal caso la capacidad del transformador que está instalado es de 75 KVA por lo que satisface la necesidad de los usuarios.

CIRCUITO CT - 8

El circuito esta alimentado por un transformador de 37,5 KVA y sirve a 46 usuarios de la Calle Washington y Alejo Lazcano, 2 luminarias de 250 W vapor de NA, tiene una longitud de 80 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

$$\mathbf{KVA (8) = N * DMU_P * 1/FD * \%/100 + DME}$$

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (8) = 46 * 2,52 * 1/2,69 * 0,7 + 3,03}$$

$$\mathbf{KVA (8) = 33,20}$$

De acuerdo al cálculo anterior debe de estar instalado un transformador monofásico auto protegido de 37.5 KVA, considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el alumbrado público, el mismo que tiene capacidad para futuros incrementos de cargas, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL- EP debe considerarse el incremento de carga para un futuro de 10 año, por tal caso la capacidad del transformador instalado satisfaces la necesidad de los usuario hasta la presente.

CIRCUITO CT - 9

El circuito esta alimentado por un transformador de 50 KVA y sirve a 47 usuarios de la Calle Washington entre Alejo Lazcano y Malecón del río, 2 luminarias de 250 W vapor de NA, tiene una longitud de 80 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

$$\mathbf{KVA (9) = N * DMU_P * 1/FD * \%/100 + DME}$$

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (9) = 47 * 2,52 * 1/2,64 * 0,7 + 3,03}$$

$$\text{KVA (9)} = 34,43$$

De acuerdo al cálculo anterior debe de estar instalado un transformador monofásico auto protegido de 37.5 KVA, considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el alumbrado público, el mismo que tiene capacidad para futuros incrementos de cargas, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL- EP debe considerarse el incremento de carga para un futuro de 10 años, por tal caso la capacidad del transformador instalado es de 50 KVA el cual satisface la necesidad de los usuarios.

3.4 Determinación De Demanda Maxima Unitaria (Dmu) Usuario Tipo “B”

Debido a que la carga a servir está determinada 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 destinada para un usuario o consumidor **TIPO “B”**, cuya DMU oscila entre 4 – 8 KVA según lo indica las Normas Vigente en CNEL EP. Bajo esta modalidad está realizado este análisis.

La DMU de los usuarios de la Calle Washington se justifica en el cuya planilla de carga para un usuario representativo nos presenta una demanda de 5,54 KVA teniendo en consideración los diferentes aparatos y artefactos eléctricos a utilizar.

3.5 Determinación De La Demanda Máxima Unitaria Proyectada (Dmup) Usuario Tipo “B”

Con el fin de garantizar un diseño eléctrico para años futuros, se debe incrementar la DMU en un 3,3% anual para los próximos 10 años.

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 = 10 Años.

PLANILLA PARA LA DETERMINACIÓN DE CARGA INSTALADA Y DEMANDA PARA DISEÑO

NOMBRE INVESTIGACIÓN: CALLE WASHINGTON								
CANTÓN: CHONE								
PROVINCIA: MANABÍ								
USUARIO: TIPO "B"								
ITEM	DESCRIPCION	CANT.	WATT	P.N. (W)	F.F.U %	C.I.R. (W)	F.S.%	D.M.U (W)
1	PUNTO DE ALUMBRADO	7	100	700	60%	420	80%	336,00
2	ACONDICIONADOR DE AIRE 12	1	1440	1440	50%	720	40%	288
3	COCINA	1	5000	5000	60%	3000	50%	1500
5	TOSTADORA	1	400	400	50%	200	50%	100
6	REFRIGERADORA	1	300	300	60%	180,00	100%	180,00
7	LICUADORA	1	150	150	60%	90,00	50%	45,00
8	RADIO (EQUIPO DE SONIDO)	1	150	150	60%	90,00	60%	54,00
9	PLANCHA	1	1000	1.000	60%	600,00	70%	420,00
10	VENTILADOR	1	150	150	60%	90,00	70%	63,00
11	TELEVISOR	1	120	120	80%	96,00	90%	86,40
12	ASPIRADORA	1	400	400	60%	240	50%	120
13	SECADORA DE PELO	1	250	250	40%	240	50%	120
14	MAQUÍNA DE COSER	1	100	100	50%	50	40%	20
15	ENSERADORA	1	450	450	60%	270	50%	135
16	BONBA DE AGUA 2HP	1	1492	1492	80%	1194	80%	955
17	OLLA ELÉCTRICA	1	250	250	60%	150	70%	105
18	MICROONDA	1	3000	3000	50%	1500	25%	375
19	COMPUTADORA	1	300	300	80%	240	80%	192
			15052			9370		5094,4

DEMANDA MAXIMA UNITARIA

(DMU) 5,10 KW

FACTOR DE POTENCIA (Fp) 0,92

FACTOR DEMANDA = $\left(\frac{DMU}{C.I.R}\right) = 0,54$

DEMANDA MAXIMA UNITARIA (DMU)	5,54 KVA
TI (%)	3,3
PROYECCIÓN (AÑOS)	10
$(1 + \frac{Ti}{100})^n$	1,38

DEMANDA MAXIMA UNITARIA PROYECTADA KVA)	7,66 KVA
--	----------

$$DMUp = 5,54(1 + \frac{3,3}{100})^{10}$$

$$DMUp = 7,66KVA$$

3.6 Resumen de Demanda por Vivienda

POTENCIA INSTALAD	_____	5,10 KW
DMU	_____	5,54 KVA
DMUp	_____	7,66 KVA
FACTOR DE DEMANDA	_____	0,54
FACTOR DE POTENCIA	_____	0,92
# VIVIENDAS	_____	226

3.7 Transformadores A Instalados Para Usuario Tipo “B”

Con un número total de 650 viviendas independientes y una demanda máxima proyectada representativa para cada vivienda de 7,66 KVA con un factor de demanda de 0,54 se procede a verificar la carga total de los transformadores considerando la carga de cada usuario tipo” B” más la carga de las luminarias para el alumbrado público y área comunal de la Calle Washington. Dentro de la cual se encuentran 9 transformadores considerados 9 circuitos eléctricos independientes para la misma, es

decir desde el CT-1 hasta CT-5; y para cada uno de ellos se detallan las características respectivas. Así tenemos:

RESUMEN DE CARGAS POR CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DEL ANÁLISIS DE LA "CALLE WASHINGTON "						
ORDEN	N° USUARIOS	FD	DMUp(KVA)	DEMANDA	DEMANDA	TRANSFORMADOR
				DE DISEÑO	REQUERIDA	INSTALADO
				DD KVA	KVA	KVA
CT-1	69	2,83	7,66	167,00	133,6	37,5
CT-2	47	2,70	7,66	120,45	96,36	37,5
CT-3	35	2,59	7,66	94,87	75,90	37,5
CT-4	35	2,59	7,66	94,87	75,90	37,5
CT-5	40	2,64	7,66	105,33	84,27	25
TOTAL	226			582,52	466,03	175

CIRCUITO CT - 1

El circuito esta alimentado por un transformador de 37,5 KVA y sirve a 69 usuarios de la Calle Washington y Jambelí, 2 luminarias de 100 W vapor de NA, tiene una longitud de 400 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

$$\text{KVA (10)} = N * \text{DMUp} * 1/\text{FD} * \%/100 + \text{DME}$$

De acuerdo a esto se tiene

$$\text{KVA (10)} = 69 * 7,66 * 1/2,83 * 0,7 + 3,03$$

$$\text{KVA (10)} = 133,76$$

De acuerdo al cálculo anterior el transformador monofásico auto protegido que de 37,5 KVA, no cumple con lo estipulado en los reglamentos de la CNEL-EP ya que la carga instalada es mucho mayor, considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el alumbrado público, el mismo que no tendrá capacidad para futuros incrementos de cargas, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL- EP debe considerarse el incremento de carga, a 10 años como mínimo. Para este circuito se recomienda dividir las cargas e instalar transformadores que este de acorde a las leyes estipuladas para cumplir con lo requerido en este sector de la Calle Washington del Cantón Chone.

CIRCUITO CT - 2

El circuito esta alimentado por un transformador de 37,5 KVA y sirve a 47 usuarios de la Calle Washington y Mercedes 5 luminarias de 250 W vapor de NA, tiene una longitud de 160 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

$$\mathbf{KVA (11) = N * DMU_P * 1/FD * \%/100 + DME}$$

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (11) = 47 * 7,66 * 1/2,70 * 0,7 + 3,03}$$

$$\mathbf{KVA (11) = 96,36}$$

De acuerdo al cálculo anterior el transformador monofásico auto protegido que de 37,5 KVA, no cumple con lo estipulado en los reglamentos de la CNEL-EP ya que la carga instalada es mucho mayor, considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el alumbrado público, el mismo que no tendrá capacidad para futuros incrementos de cargas, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL- EP debe considerarse el incremento de carga, a 10 años como mínimo. Para este circuito se recomienda dividir las cargas e instalar transformadores que este de acorde a las leyes estipuladas para cumplir con lo requerido en este sector de la Calle Washington del Cantón Chone.

CIRCUITO CT - 3

El circuito esta alimentado por un transformador de 37,5 KVA y sirve a 35 usuarios de la Calle Washington entre Mercedes Salinas 4 luminarias de 250 W vapor de NA, tiene una longitud de 160 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

$$\mathbf{KVA (12) = N * DMU_P * 1/FD * \%/100 + DME}$$

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (12) = 35 * 7,66 * 1/2,59 * 0,7 + 3,03}$$

$$\mathbf{KVA (12) = 75,9}$$

. De acuerdo al cálculo anterior el transformador monofásico auto protegido que de 37,5 KVA, no cumple con lo estipulado en los reglamentos de la CNEL-EP ya que la carga instalada es mucho mayor, considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el alumbrado público, el mismo que no tendrá capacidad para futuros incrementos de

cargas, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL- EP debe considerarse el incremento de carga, a 10 años como mínimo. Para este circuito se recomienda dividir las cargas e instalar transformadores que este de acorde a las leyes estipuladas para cumplir con lo requerido en este sector de la Calle Washington del Cantón Chone.

CIRCUITO CT - 4

El circuito esta alimentado por un transformador de 37,5 KVA y sirve a 35 usuarios de la Calle Washington y Sucre 3 luminarias de 250 W vapor de NA, tiene una longitud de 120 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

$$\mathbf{KVA (13) = N * DMU_P * 1/FD * \% / 100 + DME}$$

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (13) = 35 * 7,66 * 1/2,59 * 0,7 + 3,03}$$

$$\mathbf{KVA (13) = 75,9}$$

De acuerdo al cálculo anterior el transformador monofásico auto protegido que de 37,5 KVA, no cumple con lo estipulado en los reglamentos de la CNEL-EP ya que la carga instalada es mucho mayor, considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el alumbrado público, el mismo que no tendrá capacidad para futuros incrementos de cargas, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL- EP debe considerarse el incremento de carga, a 10 años como mínimo. Para este circuito se recomienda dividir las cargas e instalar transformadores que este de acorde a las leyes estipuladas para cumplir con lo requerido en este sector de la Calle Washington del Cantón Chone.

CIRCUITO CT - 5

El circuito esta alimentado por un transformador de 25 KVA y sirve a 40 usuarios de la Calle Washington y Malecón del río vía el Vergel, 2 luminarias de 250 W vapor de NA, tiene una longitud de 120 metros lineales. El cálculo de transformación requerida es el siguiente:

$$\mathbf{KVA (14) = N * DMU_P * 1/FD * \% / 100 + DME}$$

De acuerdo a esto se tiene

$$\mathbf{KVA (14) = 40 * 7,66 * 1/2,64 * 0,7 + 3,03}$$

$$\mathbf{KVA (14) = 84,27}$$

De acuerdo al cálculo anterior el transformador monofásico auto protegido que de 25 KVA, no cumple con lo estipulado en los reglamentos de la CNEL-EP ya que la carga instalada es mucho mayor, considerando el cálculo de las cargas de los usuarios y el alumbrado público, el mismo que no tendrá capacidad para futuros incrementos de cargas, por lo que de acuerdo a las normativas de la CNEL- EP debe considerarse el incremento de carga, a 10 años como mínimo. Para este circuito se recomienda dividir las cargas e instalar transformadores que este de acorde a las leyes estipuladas para cumplir con lo requerido en este sector de la Calle Washington del Cantón Chone.

La relación de voltaje en el primario y secundario es:

PRIMARIO	7960 Voltios
SECUNDARIO	120/240 Voltios
Tipo:	Auto protegido
Frecuencia:	60Hz
Temperatura:	15.0°C
Incr. Temp:	65°C
Altd. Diseño:	3.000msnm
Clase Aislamiento:	AO
Refrigeración:	ONAM
Polaridad:	Aditiva

+1 a -3 x 2.5%

Los transformadores están instalados en Postes de hormigón armado de 11 metros de altura 350 Kg. ER de acuerdo a lo exigido en las normas vigentes de CNEL EP.

3.8 Red De Media Tensión

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.

3.9 Estructuras.-

Las estructuras a utilizada en la construcción de la línea de media tensión y red de bajo voltaje en la Calle Washington del Cantón Chone es las exigidas por CNEL- EP en las normas de aprobación de proyectos eléctricos.

Estas estructuras están montada en Poste de Hormigón Armado de 11 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.

3.10 Red De Bajo Voltaje

3.11 Circuito De Bajo Voltaje

De acuerdo a recomendaciones realizadas por CNEL-EP el circuito secundario de la Calle Washington 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 876 metros lineales para la Ca, 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 Calle Washington del Cantón Chone

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 las iluminación interna de la Calle Washington del Cantón Chone hay 52 luminaria de 250 W vapor de sodio, que están conectadas a la red de B.T a través de conectores de compresión debidamente machinados.

3.12 Seccionamiento Y Protecciones

3.12.1 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 25 amperios tipo K.

Además están instaladas cajas portafusiles 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.

3.12.2 Baja Tensión

La Protección Secundaria principal se realizara por medio del breaker incorporado ala 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.

3.13 Materiales

3.13.1 Poste

Los utilizados son 52 postes de hormigón de 11 metros de longitud y de Esfuerzo a la Rotura de 350 Kg.

3.13.2 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 16 mm en el punto neutro y tierra, enterrada a un metro de profundidad de la base.

3.13.3 Medición

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

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

PLANILLA PARA LISTA Y ESPECIFICACIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES

NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN: Calle Washington del Cantón Chone			
DIRECCIÓN Calle Washington del Cantón Chone			
CANTÓN: CHONE			
ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	ESPECIFICACIÓN
A-01	Unidad	8	Transformadores Monofásicos auto protegidos KVA 37.5
		2	Transformadores Monofásicos auto protegidos KVA 25
		1	Transformadores Monofásicos auto protegidos KVA 75
		3	Transformadores Monofásicos auto protegidos KVA 50
			Conexión 13.2/7.6 KV A.T. Conexión 240/120 V B.T.
B-01	Unidad	14	Seccionador Fusible KV Normal KV Bill 110 KV KV 100 Amper. Amper. Nominal
B-02	Unidad	20	Fusible tipo K Amper. 3
B-03	Unidad	3	Fusible tipo K Amper. 25
C-01	Unidad	52	Luminarias de vapor de sodio W
E-01	Unidad	38	Grapa de conexión en caliente Kelvin
E-02	Unidad	4320	Conductor ACSR # 2
E-03	Unidad	2160	AWG Conductor ACSR # 4 AWG
F-01	Unidad	14	Varilla de Copperweld x 8 5/8
G-01	Unidad	52	Poste H.A 11 Metros 350 KG. – E.R.

Caida En Red De Vajo Voltaje

ITEM	F1	F2	N
CT - 1	97	102	8,3
CT - 2	56,3	44,7	13,8
CT - 3	106,7	106,9	1,2
CT - 4	87,4	96,2	22,4
CT - 5	169	122	56,1
CT - 6	89	69,5	18,4
CT - 7	118	131	41,1
CT - 8	62,9	99	31,9
CT - 9	66,4	54,5	11,9
CT - 10	164	175	26,1
CT - 11	162	164	29
CT - 12	85,8	74,1	11,1
CT - 13	105	90	14
CT - 14	48,1	61,2	17,2

Según las medidas en la red de bajo voltaje con los equipos de medición en la tabla anterior claramente se puede observar como el sistema es totalmente desequilibrada, ya que por el neutro circula un voltaje considerable.

CONCLUSIONES

- Se realizó el diagnóstico de carga en la red de Bajo Voltaje de la Calle Washington de la Ciudad de Chone. Por lo tanto se concluye que el sistema eléctrico es deficiente, esto se lo hizo con los aparatos de medida pertinentes, con la finalidad de verificar el voltaje y la corriente de los hogares en las Calle Washington.
- La población que se investigó determinó que existen innumerables problemas en el sistema eléctrico, lo cual minimiza la calidad del servicio eléctrico de la Calle Washington de la Ciudad de Chone.
- Durante el diagnóstico de carga en red de bajo voltaje se determinó que la intensidad admisible por el conductor es superior a la demandada.
- Se detectó variaciones de voltajes con frecuencia, lo cual provoca daño a los artefactos de los abonados.
- Se evidenció que existe poca iluminación en la Calle Washington, lo cual aumenta el nivel delictivo en esta Calle.
- Se determinó mediante el diagnóstico de carga, que existe un incremento de la misma en las instalaciones de los hogares de la Calle, lo que aumenta los inconvenientes y podrían provocar accidentes.

RECOMENDACIONES

- Para obtener un buen sistema eléctrico se debe realizar un estudio previo del lugar donde se hará dicha instalación y así tener un estimado de las necesidades de carga eléctricas de la Calle.
- Realizar una buena selección de las protecciones eléctricas para garantizar un buen sistema eléctrico y garantizar la integridad de los usuarios.
- Considerar las necesidades de cargas eléctricas de cada una de las áreas que conforman la Calle; tomando en consideración los requerimientos específicos del diseño.
- Para garantizar la confiabilidad de una instalación eléctrica se debe realizar un buen diseño, se recomienda el uso de mano de obra calificada y certificada al momento de realizar las instalaciones eléctricas en las viviendas de esta Calle.
- El uso de materiales adecuados y de calidad en las instalaciones eléctricas que cumplan con las normas de la CNEL EP., que permitan reducir la probabilidad de ocurrencia de accidentes que pongan en riesgo la integridad de los abonados.
- La implementación de diseños de red de distribución para establecer un método que establezca un ahorro económico, manteniendo normas estándares de calidad.
- Realizar planos de topografía de la red tanto para media tensión y baja tensión y alumbrado público.

REFERENCIA BIBLIOGRAFIA

- 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 Chillogallo, Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito.
- Calaggero, J., Cauldwell, R. (2009), Instalaciones eléctricas/ Wiring: Proyectos residenciales completos / Complete Project for the Home
- Cortes, M., (1994), La máquina eléctrica en general, Reverte ISBN 8471460211, 97884714602219.
- Editors of CPI, La Guía completa sobre Instalaciones Eléctricas: Edición Conforme a las normas NEC 2008-2011, Creative Publishing internacional, ISBN 16167333977, 9781616733971
- Enríquez, G., (1996), Manual de las instalaciones eléctricas industriales, Editorial Limusa, ISBN 9681851951, 9789681851958.
- Enríquez, G. (2004), Manual práctico de instalaciones eléctricas, Editorial Limusa, ISBN 968186445X, 9789681864453
- Enríquez, G., (2005), El ABC de las Instalaciones eléctricas residenciales, Editorial Limusa, México, ISBN 9681817591, 9789681817596
- Enríquez, G., (2006), El ABC del alumbrado y las instalaciones eléctricas en baja tensión, Editorial Limusa, ISBN 9681860500,97889681860509
- Enríquez, G., (2002), Guía práctica para el cálculo de instalaciones eléctricas, basadas en las normas técnicas para las instalaciones eléctricas (NOM-EM-001-SEMP-1993), Editorial Limusa, ISBN 9681849191 9789681849191
- Enríquez, G (1999), El ABC de la Calidad de la Energía eléctrica, México, Editorial. Limusa.

- Enríquez, G. (2005), El ABC de las Instalaciones Eléctricas Residenciales, México, Limusa S.A.
- Enríquez, G. (2004), Instalaciones y montaje electromecánico, México, Limusa S.A., ISBN 968185778X, 9789681857783
- Equinoccio, (2008), Proyecto del sistema de distribución eléctrico. Procesamiento e interpretación, ISBN 9802372242, 9789802372249.
- Fink, Beaty, D., Wayne, H (1996) Manual de Ingeniería Eléctrica, Tomo III, H, Estados Unidos de América.
- Fink, D, Beaty, H., Carroll, J., (1981), Manual práctico electricidad ingenieros, Reverte, ISBN 8429130268, 9788429130263
- Fournier, L., (1983) Recursos Naturales, EUNED, ISBN 9977640181, 9789977640181
- Harper E., (2002), Protección de instalaciones eléctricas industriales y comerciales, Editorial Limusa, ISBN 9681861523, 9789681861520.
- Herranz, G., (1980), Convertidores electromecánicos de energía, Marcombo, ISBN 842670400X, 9788426704009.
- Jáuregui, E., (2014), Recepción y distribución de señales de radiodifusión ELES0108, IC Editorial, ISBN 8416207399, 9788416207398
- Marcombo (1972), Transformadores de potencia, de medida y de protección, Textos monográficos de electrotecnia, ISBN 8426716202, 9788426716200.
- Montecelos, J., (2015), Subestaciones Eléctricas, Ediciones Paraninfo S.A., ISBN 8428337179,9788428337175
- Mujal, R., (2003) Tecnología eléctrica, Universidad Politécnica de Catalunya, ISBN 8483017164, 9788483017166
- Plaza, Valdez (2005), Experiencias Internacionales en la desregulación eléctrica y el sector eléctrico en México, ISBN 968794739X, 9789687947396.

- Ramírez. J., (2004), Redes de Distribución de energía, Universidad Nacional de Colombia (Manizales), ISBN 9589322876, 9789589322864
- Reverte (2001), Transformadores de distribución: teoría, calculo, construcción y pruebas, ISBN 9686708480, 9789686708486
- Reverte, (2005), Física para la ciencia y la tecnología: Electricidad y magnetismo, Vol. 2ª, Volumen 2, ISBN 84291440448, 97884291440448.
- Rivier, J., (2000), Calidad del servicio: regulación y optimización de inversiones, Universidad Pontifica Comillas, ISBN 8489708886, 9788489708884.
- Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, (2004), Alambrado y protección de las instalaciones eléctricas residenciales.

ANEXOS



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

FORMULARIO DE ENCUESTA

Dirigido a: Abonados de la Calle Washington de la Ciudad de Chone.

Objetivo: Realizar un Diagnóstico de Carga en la red de Bajo Voltaje en la Calle Washington de la Ciudad de Chone.

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. ¿Considera usted importante que la Calle Washington cuente con un servicio eléctrico de óptima calidad?

- a. Si ()
b. No ()

2. ¿El servicio eléctrico garantiza la seguridad de los consumidores?

- a. Si ()
b. No ()

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

- a. Si ()
b. No ()

4. ¿Las instalaciones eléctricas están situadas en lugares visibles?

a. Si ()

b. No ()

5. ¿El servicio de instalaciones eléctricas es eficiente para los usuarios?

a. Si ()

b. No ()

6. ¿Las instalaciones eléctricas utilizadas emplean materiales certificados?

a. Si ()

b. No ()

7. ¿Las instalaciones eléctricas actualmente se encuentran en buen estado técnico?

a. Si ()

b. No ()

8. Se han presentado inconvenientes a causa del mal estado de las instalaciones eléctricas?

a. Si ()

b. No ()

9. ¿Se producen fallas eléctricas a causa de que algunos componentes del servicio eléctrico se encuentran en mal estado?

a. Si ()

b. No ()

10. ¿Considera usted que mediante un diagnóstico de carga en la red de Bajo Voltaje de la Calle Washington se reducen los problemas de tipo eléctrico?

a. Si

()

b. No

()

Gracias por su aporte y colaboración.

ANEXO N° 2



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

OBSERVACIÓN CIENTÍFICA			
Objetivo de la observación	Realizar un Diagnóstico de Carga en la red de Bajo Voltaje en la Calle Washington de la Ciudad de Chone.		
Investigadores	Garay Martínez José Gabriel Zambrano Cedeño José Ignacio		
Aplicado	Calle Washington de la Ciudad de Chone		
Instrucciones	Marque con una X el espacio correspondiente.		
N°	Indicadores Cualitativos/criterios de evaluación	Frecuencia	
		SI	NO
1.	Las instalaciones Eléctricas se encuentran en buen estado técnico		
2.	Las instalaciones eléctricas están ubicadas en lugares visibles.		
3.	Las instalaciones eléctricas utilizan materiales certificados.		
4.	Las instalaciones eléctricas brindan confiabilidad, respecto al uso de los equipos eléctricos.		
5.	Las instalaciones eléctricas proporcionan uso eficiente y cómodo.		
6.	Las instalaciones eléctricas en mal estado podrían provocar accidentes		
7.	Las instalaciones eléctricas en mal estado podrían ocasionar daño de equipos o máquinas necesarias para las actividades que se realizan a diario.		

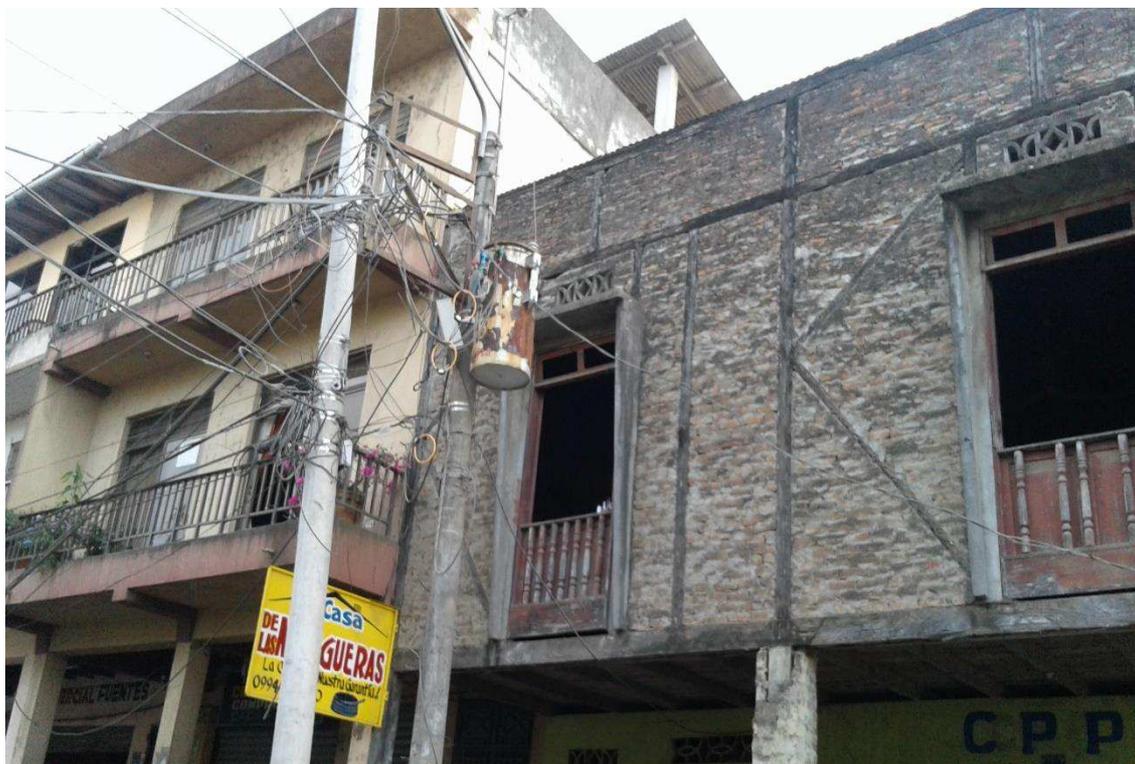
Fecha de evaluación:

ANEXO N° 3

ANEXO FOTOGRAFICO



Realizando encuesta a los ciudadanos de la Calle Washington de del Cantón Chone



Realizando encuesta a los ciudadanos de la Calle Washington de del Cantón Chone



Investigadores tomando medidas de voltaje en las redes de bajo voltaje