



**UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI  
FACULTAD DE CIENCIAS DE MATEMÁTICAS, FÍSICAS  
Y QUÍMICAS  
CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**

Trabajo de Titulación

Previo a la obtención del título de

**Ingeniero Eléctrico**

**Modalidad: Proyecto Comunitario**

**TEMA:**

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA ACOMETIDA  
PARA POTENCIAR LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS EN EL  
LABORATORIO DE LA FACULTAD CIENCIAS ZOOTÉCNICA,  
EXTENSIÓN CHONE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE  
MANABÍ.**

**Autores:**

Mendoza Bustamante Ana Beatriz

Rodríguez López José Daniel

**TUTOR: ING. JULIO CÉSAR MERA MACÍAS**

**REVISOR: ING. JULIO HERNÁNDEZ**

2017

## **Dedicatoria**

El presente trabajo de titulación se lo dedico primero a Dios por haberme brindado la vida, la salud y la fortaleza de emprender este camino.

A mis padres que es el motor fundamental, que gracias a su apoyo y comprensión me brindaron la oportunidad de estudiar tanto en lo moral como en lo económico.

A mis hermanos que con su carisma y motivación me alegraron cada día de mi vida aportando con su conocimiento un granito de arena.

A mi pareja que con su amor, ternura y sencillez me impulsaron a seguir adelante en este sueño que con sudor y esfuerzo alcanzare una de mis metas.

Ana Mendoza Bustamante

## **Dedicatoria**

Le dedico este presente trabajo de titulación en primer lugar a mi Dios que en todo momento me ha bendecido

Y a mis padres que me han estado apoyando con su positivismo en este largo y duro camino.

Daniel Rodríguez López

## **Agradecimiento**

Este triunfo le agradecemos a nuestro Padre Celestial, gracias a sus bendiciones nos ha demostrado que en la vida hay barreras que se pueden romper.

Le agradecemos a la Universidad Técnica de Manabí a la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas, especialmente a la carrera de Ingeniería Eléctrica, a todos sus docentes y a nuestros compañeros que conformaron a un grupo de excelentes personas, por habernos brindado sus conocimientos y enseñándonos cada día más lo que significa ser un Ingeniero Eléctrico.

Le agradecemos a nuestros padres, a nuestros hermanos, a nuestra familia, porque gracias a ellos estamos aquí cumpliendo un sueño, gracias por sus consejos, su amor, su comprensión y su paciencia.

Ana Mendoza Bustamante  
José Daniel Rodríguez López

## **Certificado del tutor del trabajo de titulación**

Quien suscribe el presente señor Ing. Julio César Mera Macías, Docente de la Universidad Técnica de Manabí, de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Química; en mi calidad de Tutor del trabajo de titulación " DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA ACOMETIDA PARA POTENCIAR LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS DEL LABORATORIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICA, EXTENSIÓN CHONE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ" desarrollada por los profesionistas: Señores Mendoza Bustamante Ana Beatriz y José Daniel Rodríguez López; en este contexto, tengo a bien extender la presente certificación en base a lo determinado en el Art. 8 del reglamento de titulación en vigencia, habiendo cumplido con los siguientes procesos:

Se verificó que el trabajo desarrollado por los profesionistas cumple con el diseño metodológico y rigor científico según la modalidad de titulación aprobada.

Se asesoró oportunamente a los estudiantes en el desarrollo del trabajo de titulación.

Presentaron el informe del avance del trabajo de titulación a la Comisión de Titulación Especial de la Facultad.

Se confirmó la originalidad del trabajo de titulación.

Se entregó al revisor una certificación de haber concluido el trabajo de titulación.

Cabe mencionar que durante el desarrollo del trabajo de titulación los profesionistas pusieron mucho interés en el desarrollo de cada una de las actividades de acuerdo al cronograma trazado.

Particular que certifico para los fines pertinentes

Ing. Julio César Mera Macías

**TUTOR**

## **Certificación de la comisión de revisión y evaluación**

### **Informe del trabajo de titulación**

Luego de haber realizado el trabajo de titulación, en la modalidad de investigación y que lleva por tema: “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA ACOMETIDA PARA POTENCIAR LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS DEL LABORATORIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICA, EXTENSIÓN CHONE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ.”, desarrollado por los señores, Mendoza Bustamante Ana Beatriz con Cédula No. 1314310929 y Rodríguez López José Daniel con cédula No. 1311441469, previo a la obtención del título de INGENIERO ELÉCTRICO, bajo la tutoría y control del señor Ing. Julio César Mera Macías, docente de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas y cumpliendo con todos los requisitos del nuevo reglamento de la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Técnica de Manabí, aprobada por el H. Consejo Universitario, cumpla con informar que en la ejecución del mencionado trabajo de titulación, sus autores:

Han respetado los derechos de autor correspondiente a tener menos del 10 % de similitud con otros documentos existentes en el repositorio

Han aplicado correctamente el manual de estilo de la Universidad Andina Simón Bolívar de Ecuador.

Las conclusiones guardan estrecha relación con los objetivos planteados

El trabajo posee suficiente argumentación técnica científica, evidencia en el contenido bibliográfico consultado.

Mantiene rigor científico en las diferentes etapas de su desarrollo.

Sin más que informar suscribo este documento NO VINCULANTE para los fines legales pertinentes.

Ing. Julio Hernández Chilán

REVISOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

## **Certificado de derechos de autor**

Quienes firmamos la presente, profesionistas; ANA BEATRIZ MENDOZA BUSTAMANTE Y JOSÉ DANIEL RODRÍGUEZ LÓPEZ, en calidad de autoras del trabajo de titulación realizada sobre " DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA ACOMETIDA PARA POTENCIAR LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS DEL LABORATORIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICA, EXTENSIÓN CHONE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ", por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o de parte de los que contienen este proyecto, con fines estrictamente académicos o de investigación. Los derechos que como autores nos corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a nuestro favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6 ,8 ,19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento. Así mismo las conclusiones y recomendaciones constantes en este texto, son criterios netamente personales y asumimos con responsabilidad la descripción de las mismas

Ana Beatriz Mendoza Bustamante

**AUTORA**

José Daniel Rodríguez López

**AUTOR**

## Tabla de contenido

Dedicatoria .....	ii
Dedicatoria .....	iii
Agradecimiento .....	iv
Certificado del tutor del trabajo de titulación .....	v
Certificación de la comisión de revisión y evaluación.....	vi
Certificado de derechos de autor .....	vii
Resumen.....	xiii
Summary .....	xiv
CAPÍTULO I.....	14
1. Tema .....	14
1.1. Localización del proyecto.....	14
1.1.1 Macro Localización. ....	14
1.2. Planteamiento del problema .....	15
1.2.1. Descripción de la realidad problemática. ....	15
1.3. Formulación del Problema.....	16
1.4. Delimitación de la Investigación .....	16
1.4.1. Espacial.....	16
1.4.2. Temporal .....	16
1.5. Antecedentes .....	16
1.6 Justificación.....	17
1.7. Objetivos .....	19
1.7.1. Objetivo General.....	19
1.7.2. Objetivos Específicos .....	19
CAPITULO II .....	20
2. Marco teórico.....	20
2.1. Acometida.....	20
2.1.1. Derivación. ....	20
2.1.2. Concepto.....	20
2.1.3. Línea de acometida.....	20
2.1.4. Generalidades .....	21
2.1.5 Acometidas en media y baja tensión .....	21
2.1.6. Acometidas subterráneas en media tensión .....	22
2.1.7. Continuidad de una acometida .....	22

2.1.8. Número de acometida .....	23
2.1.9. Revisión de la instalación de la acometida .....	23
2.1.10. Acometidas para servicios temporales.....	23
2.1.11. Acometidas para dos o más equipos de medida .....	24
2.1.12. Demanda máxima .....	24
2.1.13. Acometidas aéreas.....	24
2.2. Circuito eléctrico .....	25
2.2.1 Definición .....	25
2.2.2. Disposiciones de un circuito .....	25
2.2.3. Dos teorías fundamentales .....	26
2.2.4. Teoría de circuitos.....	26
2.2.5. Tipos de elementos .....	26
2.2.6. Elementos básicos de un circuito eléctrico .....	27
2.2.7. Carga eléctrica .....	27
2.2.8. Transformaciones de la energía .....	28
2.2.9. Potencia eléctrica .....	28
2.2.10. Redes de conmutación de circuitos .....	29
2.2.11. Tableros eléctricos de control .....	29
2.2.12. Tipos de tableros eléctricos.....	30
2.2.13. Protección principal .....	30
2.2.14. Supresores de transientes .....	31
2.2.15. Funcionamiento del supresor pico .....	31
2.2.16. Tableros de distribución .....	32
2.2.17. Regulador de voltaje .....	32
CAPITULO III .....	33
3.1 Visualización del alcance de estudio .....	33
3.1.1. Aporte en lo social .....	33
3.1.2. Aporte en lo económico .....	33
3.1.3. Aporte en lo investigativo.....	34
3.2. Hipótesis y definición de las variables .....	34
3.2.1. Variable Independiente: Acometida.....	34
3.2.2. Variable Dependiente: Circuitos Eléctricos .....	35
3.3. Hipótesis. ....	35
3.3.1. Comprobación de la hipótesis.....	35
3.4. Metodología.....	36
3.4.1. Métodos. ....	36
3.4.2. Técnicas.....	36

CAPITULO IV .....	37
4.1. Desarrollo del diseño de la investigación. ....	37
4.2. Descripción del lugar. ....	37
4.3. Descripción de la instalación. ....	37
4.3.1. Mejoramiento de la línea de acometida del transformador. ....	37
4.3.2. Instalación del tablero de distribución. ....	38
4.3.3. Instalación de acometidas del tablero del secundario .....	38
4.3.4. Instalación de tomas de 230V a 120V. ....	38
4.3.5. Instalación de supresores. ....	38
4.3.6. Instalación de tomas de puestas a tierras y refuerzo. ....	39
4.3.7. Prueba de funcionamiento. ....	39
4.4. Libros De Obras. ....	40
 CAPITULO V .....	 46
5. Población y muestra. ....	46
5.1. Definición y selección de la muestra. ....	46
5.2. Recolección de los resultados. ....	47
5.2.1. Análisis e interpretación de los resultados. ....	47
1. Conoce Ud. lo que es una línea de acometida. ....	47
Interpretación: .....	47
Análisis: .....	47
2. Considera usted importante que al momento de realizar una conexión eléctrica debe de estar bien instalada la línea de acometida del transformador. ....	48
Interpretación: .....	48
Análisis: .....	48
3. ¿Considera usted que es fundamental conocer todas las cargas instaladas al momento de realizar una acometida en un circuito eléctrico? .....	49
Interpretación: .....	49
Análisis: .....	49
4. Conoce usted lo que es un circuito eléctrico. ....	50
Interpretación: .....	50
Análisis: .....	50
5. ¿Conoce usted los tipos de elementos dentro de un circuito eléctrico? .....	51
Interpretación: .....	51
Análisis: .....	51
6. ¿Conoce usted las definiciones de los circuitos eléctricos dentro de la rama de ingeniería eléctrica? .....	52

INTERPRETACIÓN:.....	52
ANÁLISIS:.....	52
7. Considera usted que el laboratorio necesita cambios en su instalación eléctrica. ....	53
Interpretación:.....	53
Análisis: .....	53
8. Considera usted que es importante que se instale todos los equipos en el laboratorio.....	54
Interpretación:.....	54
Análisis: .....	54
9. Le gustaría contar con un laboratorio en donde pueda hacer uso de todos los equipos para su mayor aprendizaje. ....	55
Interpretación:.....	55
Análisis: .....	55
5.3. Verificación de los objetivos específicos .....	56
5.3.1. Identificar las áreas que requieren fuentes de alimentación en el laboratorio de Ciencias Zootécnicas .....	56
5.3.2. Realizar un estudio económico para la realización de la acometida en el laboratorio de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone de la Universidad técnica de Manabí.....	56
5.3.3. Determinar un estudio de proyección de la demanda máxima total producida y requerida para el laboratorio de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí .....	56
5.3.4. Proponer un estudio de diseño e implementación de la acometida para potenciar el circuito eléctrico en el laboratorio de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí.....	57
5.4. Resultados alcanzados .....	57
5.5. Conclusiones y recomendaciones.....	58
5.5.1. Conclusiones .....	58
5.5.2. Recomendaciones .....	58
5.6. Presupuesto .....	59
5.8. Bibliografía .....	58
5.9. Anexos.....	61
Anexo 1 .....	62
Anexo 2 .....	62
Anexo 3 .....	63
Anexo 4 .....	63
Anexo 5 .....	64
Anexo 6 .....	64

Anexo 7 .....	65
Anexo 8 .....	65
Anexo 9 .....	66
Anexo 10 .....	66
Anexo 11 .....	67
Anexo 12 .....	67
Anexo 13 .....	68

## **Resumen**

En la sociedad actual, es fundamental disponer de la electricidad para desarrollar nuestra vida cotidiana con normalidad, el cual es un fenómeno físico con cargas eléctricas en reposo o movimiento, ya que este se genera mediante maquinas alternadores en el cual se transporta desde los centros de producción hasta los centros de consumo.

Acometida es el conjunto de conductores que enlazan los servicios de la empresa suministradora o los sistemas eléctricos de las diferentes propiedades públicas /privadas en un punto de entrega ya que un circuito eléctrico es aquel que nos permitirá conocer o determinar los diferentes niveles y potencia de energía dentro de un sector determinado.

En el presente trabajo de investigación tiene como propósito fundamental diseñar e implementar una acometida para potenciar el circuito eléctrico del laboratorio de la Facultad de Ciencias Zootécnica extensión- Chone tomando como referencia lo establecido en las normas que existen dentro del sistema eléctrico, procediendo en el análisis de la carga instalada.

Con esta investigación se pretende realizar el diseño de un circuito eléctrico y su acometida dentro del laboratorio de la Facultad de Ciencias Zootécnicas extensión- Chone ya que es necesario para la confiabilidad del funcionamiento de los equipos existente dentro del laboratorio.

## **Summary**

In today's society, it is essential to have electricity to develop our daily life with normality, which is a physical phenomenon with electric charges at rest or movement, since this is generated by alternating machines in which it is transported from the centers Production to the centers of consumption

Rush is the set of conductors that link the services of the supplying company or the electrical systems of the different public / private properties at a point of delivery since an electric circuit is one that will allow us to know or determine the different levels and power of energy Within a given sector

In the present research work, has as fundamental purpose to design and implement a connection to enhance the electrical circuit of the laboratory of the Faculty of Zootechnical Sciences Extension - Chone taking as reference the established in the rules that exist within the electrical system, proceeding in the analysis Of the installed load

This research intends to realize the design of an electrical circuit and its connection within the laboratory of the Faculty of Zootechnical Sciences extension- Chone since it is necessary for the reliability of the functioning of the existing equipment inside the laboratory

# CAPÍTULO I

## 1. Tema

Diseño e Implementación de una acometida para potenciar los circuitos eléctricos del Laboratorio de la Facultad de Ciencias Zootécnica, Extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí.

### 1.1. Localización del proyecto.

#### 1.1.1 Macro Localización.



El presente proyecto se ejecutó dentro del territorio ecuatoriano, en la provincia de Manabí, cantón Chone, sector en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Zootécnicas

#### 1.1.2. Micro Localización.



El espacio donde se procedió a realizar el trabajo es en el Laboratorio de la Facultad Zootécnica en el cual está dividido cuenta con cuatro departamentos: Bromatología, Microbiología, Bioquímica y Oficina de secretaria.

## **1.2. Planteamiento del problema**

### **1.2.1. Descripción de la realidad problemática.**

El laboratorio de la Facultad de Ciencias Zootécnicas cuenta con cuatro departamentos: Bromatología, Microbiología, Bioquímica y Oficina de secretaria, en el sitio se destacan dos paneles eléctricos de distribución, los cuales, son alimentados desde el punto donde bajan los cables de acometida eléctrica del tambor, con un simple empate, los diámetros de los cables encontrados son:

Fases: cable 7 hilos #6

Neutros: cable #12 solido

Tierra: no existe a los tableros de distribución interna, solo se aterriza el neutro en el punto de empate. El punto de empate se encuentra ubicado a un costado esquinero del laboratorio.

En este lugar, se debió de instalar un panel de distribución eléctrica, con breakers independiente por cada panel de distribución interna. El neutro debió de ser por lo menos del mismo diámetro de las fases #6, y se debió instalar punto de tierra a cada panel de distribución interna. Los cables de distribución eléctrica interna a cada toma corriente, es #14 lo que es insuficiente para la carga a manejar. En algunos casos las tomas, son insuficiente para el amperaje a circular por el equipo, el cual se debe reemplazar.

En el laboratorio no cuenta con la suficiente fuerza para que los equipos puedan funcionar con voltajes que varían de 120 a 220 V.

Cabe resaltar, que el consumo total, puede provocar un incendio en el sitio, por calentamiento del cable de retorno eléctrico, el neutro, por no tener puesta a tierra y dañar irreparablemente los equipos electrónicos por instalar.

### **1.3. Formulación del Problema**

¿El diseño e implementación de una acometida en el Laboratorio de Ciencias Zootécnicas, incide en su óptima operatividad en la extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí?

### **1.4. Delimitación de la Investigación**

#### **1.4.1. Espacial**

La Investigación de este trabajo comunitario se desarrolló en la Facultad de Ciencias Zootécnicas extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí, específicamente en el Laboratorio de la Facultad de Ciencias Zootécnicas.

#### **1.4.2. Temporal**

Para el desarrollo de este proyecto, se consideró información existente desde el 2015 y su desarrollo estuvo en base al cronograma valorado.

### **1.5. Antecedentes**

La Universidad Técnica de Manabí ubicada en la ciudad de Portoviejo, tiene la extensión universitaria Chone en donde el H. Consejo Universitario, con fecha 3 de diciembre de 1980 resuelve la creación de la Extensión Universitaria en la ciudad de Chone dependiente de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí.

El primer Director de la Escuela fue el Dr. Veterinario, Iván Vera Arteaga, hasta el año 1983, a partir de esa fecha estuvo al frente de la misma el Dr. Teófilo Carvajal Rivadeneira hasta el año 1987, luego de lo cual fue electo el Dr. José Intriago Rosado. Se llevó a efecto la implementación de tres carreras intermedias con sus respectivos planes curriculares: "Técnico Zootecnista, de Empresas Agroindustriales y de Empresas Agropecuarias". El 10 de diciembre de 1991 en sesión celebrada por el H. Consejo

Universitario la Escuela de Ingeniería Zootécnica es elevada a la categoría de Facultad De Ciencias Zootécnicas.

En enero de 1992, la Facultad de Ciencias Zootécnicas empezó a funcionar como tal, encargado del Decanato el Dr. José Intriago Rosado, quien convocó y presidió el primer Consejo Directivo de la Facultad, integrado por los profesores titulares más antiguos de la naciente Institución, los representantes estudiantiles y laborales de mayor antigüedad.

Desde hace algún tiempo se viene hablando en el país de la necesidad de una pedagogía para la formación técnica y profesional que permita la preparación de un estudiante acorde a las exigencias de la sociedad; una pedagogía que estimule y haga realidad la integración de la educación e instrucción profesional, que integre la Ingeniería Zootécnica y la empresa pecuaria, la teoría y la práctica, lo cognitivo y lo afectivo, la docencia con la producción e investigación. La propuesta de la Facultad de Ciencias Zootécnicas de la Universidad Técnica de Manabí, es plantear un proceso educativo sostenible y sustentable, provisto de características de aprendizaje continuo, desde el punto de vista técnico, científico, académico y productivo.

Correspondiente al proyecto planteado, indicaremos que el Laboratorio de Ciencias Zootécnicas necesita una acometida en el circuito eléctrico para que este se encuentre en su óptima operatividad para el beneficio de sus estudiantes.

### **1.6 Justificación.**

Uno de los elementos esenciales en la formación académica de los estudiantes se constituye la práctica, en este sentido se debe contar con un escenario que les permita visualizar la teoría con los campos ocupacionales, situación que les permite a los estudiantes y docentes contar con estrategias de aprendizajes.

Un laboratorio para que cumpla con sus propósitos debe tener todos los componentes, tanto técnicos como operativos, elementos que deben garantizar su uso y las experimentaciones.

La Universidad Técnica de Manabí a través de sus normativas proporciona becas estudiantiles para los distintos proyectos comunitarios ofertadas por los estudiantes, situación que ayuda a desarrollar proyectos investigativos con alcances prácticos; esto fortalece los perfiles de salidas de los egresados.

Previo a visitas y diagnóstico realizados, en los laboratorios de la Universidad Técnica de Manabí, aparece una necesidad urgente en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, de la Extensión Chone, donde se pudo avizorar que dicha estancia requiere para su funcionalidad de algunos elementos que le permita ser operativo; entre los compendios observados y requeridos constan; que existe déficit de fuerzas para la alimentación de los equipos al interior del laboratorio, lo que de no resolverse se constituye en una problemática, porque podrían ocasionar daños irreparables a los equipos e incluso daños a los estudiantes al momento de realizar sus experimentos académicos.

Con este proyecto, se pretende mantener el uso adecuado y el funcionamiento de los equipos eléctricos y electrónicos en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, en el cual a través de la realización de una acometida se pretende potenciar los circuitos eléctricos que este necesita, para que así sus estudiantes puedan elaborar sus experimentos con facilidad y sin ningún problema al momento de utilizar estos equipos al momento de utilizarlos.

Este proyecto comunitario es de importancia porque existen equipos de alto valor económico y necesarias para las diferentes prácticas estudiantiles, y es necesaria realizar la acometida con el propósito de potenciar los circuitos eléctricos en el laboratorio.

## **1.7. Objetivos**

### **1.7.1. Objetivo General**

Diseñar e implementar una acometida para potenciar el circuito eléctrico del laboratorio de Ciencias Zootécnicas, Extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí.

### **1.7.2. Objetivos Específicos**

- ❖ Identificar las áreas que requieren fuentes de alimentación en el laboratorio de Ciencias Zootécnicas.
- ❖ Realizar un estudio económico para la realización de la acometida en el laboratorio de ciencias Zootécnicas, extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí.
- ❖ Determinar un estudio sobre la proyección de la demanda máxima total producida y requerida para el laboratorio de ciencias Zootécnicas, extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí.
- ❖ Proponer un estudio para el diseño e implementación de la acometida para potenciar el laboratorio de ciencias Zootécnicas, extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí.

## **CAPITULO II**

### **2. Marco teórico**

#### **2.1. Acometida.**

##### **2.1.1. Derivación.**

Se denomina acometida a la derivación que va desde la red de distribución o desde la fuente de energía eléctrica (Transformador), hasta el predio del consumidor y que termina en el contador, siendo este, el punto de entrega de la energía eléctrica al usuario en cuestiones residenciales, pero en caso del sector industrial contamos desde el transformador hasta el tablero de distribución o tablero general ya que el contador está conectado por, medio de los transformadores de corriente. (bibdigital s.f.)<sup>1</sup>

##### **2.1.2. Concepto**

Se entiende por acometida, a la parte de la instalación eléctrica que se construye desde las redes de distribución, hasta las instalaciones del usuario, y estará conformada por los siguientes componentes: punto de alimentación, conductores, ductos, tablero general de acometidas, interruptor general, armario de medidores o caja para equipo de medición. Existen tres tipos de acometidas: Monofásica, bifásica y trifásica. (Vilardell 2013)<sup>2</sup>

##### **2.1.3. Línea de acometida.**

Es la línea que conecta la red de distribución de electricidad de la compañía eléctrica con la Caja General de Protección. Las acometidas se realizan de forma aérea o subterránea, dependiendo de la red de distribución a la cual se conectan. Es una línea propiedad de la compañía

---

<sup>1</sup> (bibdigital s.f.)

<sup>2</sup> (Vilardell, 2013)

eléctrica, y se compone de 3 cables conductores de fase y el cable del neutro (trifásica) (Muriel s.f.)<sup>3</sup>

#### **2.1.4. Generalidades**

Estas normas aplican en el sistema aéreo y subterráneo para acometidas de Media Tensión (M.T.) y Baja Tensión (B.T.), en la zona de influencia de CENS.

Los esquemas o estructuras correspondientes a los tipos de acometidas usadas por CENS, se encuentran en el tomo II capítulo 5 Acometidas, de la norma CENS.

La prolongación de ductos metálicos galvanizado se debe hacer con unión metálica galvanizada roscada.

Todas las acometidas subterráneas deben tener una placa de identificación con el nombre del predio o edificio, nomenclatura, número del transformador y número de medidor de acuerdo al nivel de tensión. Esta placa debe ser instalada en el punto de derivación en el poste y en cada una de las cajas de inspección. El material de la placa debe ser de acrílico resistente al medio ambiente en donde vaya a ser instalada, el texto de la placa debe ir en bajo relieve. (CENS s.f.)<sup>4</sup>

#### **2.1.5 Acometidas en media y baja tensión**

Las acometidas son construidas guardando las distancias de seguridad exigidas por la NTC 2050 en las secciones 220 y 230, que son de carácter obligatorio según lo establece el RETIE. También se tiene en cuenta la NCDSD de la E.S.S.A. Que ordena utilizar conductores antifraude para las acometidas aéreas y otras exigencias que se señalan gráficamente. La construcción de acometidas subterráneas en media y baja tensión y aparece como novedad el uso de la tapa de inspección para el electrodo de puesta a tierra, que tiene como objetivo permitir la inspección

---

<sup>3</sup> (Muriel s.f.)

<sup>4</sup> (CENS s.f.)

visual de la conexión del conductor del electrodo de puesta a tierra del sistema al electrodo de puesta a tierra. (santander 2005)<sup>5</sup>

#### **2.1.6. Acometidas subterráneas en media tensión**

Para las acometidas subterráneas de M.T., se requiere realizar el estudio de ferorresonancia (efecto ferrante) para determinar la longitud crítica, y para longitudes mayores a 40 metros el seccionamiento desde el punto de derivación debe ser tripolar.

En toda acometida subterránea de M.T. se debe instalar protecciones contra sobre tensiones tanto en el punto de derivación como en los bornes del transformador.

Todos los conductores de un circuito subterráneo que pase a través de una canalización deben ir por el mismo ducto ( Acometidas Eléctricas s.f.)<sup>6</sup>

#### **2.1.7. Continuidad de una acometida**

Los conductores de la acometida serán continuos y del mismo calibre, desde el punto de conexión a la red, hasta los bornes de entrada del equipo de medida tanto M.T. y B.T.

No se aceptarán empalmes, ni derivaciones en ningún tramo de la acometida, para las acometidas subterráneas de MT se deberá reservar una longitud de mínimo un bucle (vuelta) de conductor aislado en las cajas o armarios.

En la red de B.T., los conductores después del equipo de medida continuarán en el mismo calibre hasta los bornes del equipo de protección general de la instalación del usuario.

En B.T, en la caja o tablero de medidores se debe reservar en su extremo una longitud de acometida no menor a medio perímetro de la caja o medidor, y como mínimo 60 cm, que permita una fácil conexión del equipo de medida (CET, ACOMETIDAS ELÉCTRICAS 2015)<sup>7</sup>

---

<sup>5</sup> (santander 2005)

<sup>6</sup> ( Acometidas Eléctricas s.f.)

<sup>7</sup> (CET 2015)

### **2.1.8. Número de acometida**

El número de acometidas deberá estar de acuerdo con el numeral 230-2 del Código Eléctrico Colombiano (Norma NTC 2050). Un edificio o predio debe tener una sola acometida. Una edificación o una estructura no deben ser alimentadas desde otras. Los conductores de acometida de una edificación o una estructura no deben pasar a través del interior de otro edificio o estructura (CET, ACOMETIDAS ELECTRICAS 2015)<sup>8</sup>

### **2.1.9. Revisión de la instalación de la acometida**

La instalación de la acometida tanto en M.T. como en B.T., será revisada y/o supervisada por un funcionario o un delegado de CENS, la cual se efectuará entre la red de la Empresa, el medidor y la protección general del usuario en el tablero de distribución para protección de cargas.

No incluye las instalaciones internas, el delegado podrá ser un contratista de la empresa o un técnico calificado con matrícula profesional, debidamente registrado y autorizado por CENS, el cual debe tener su dotación y elementos de seguridad correspondiente y portar su carnet que lo acredite funcionario al servicio de la empresa, su identificación podrá ser corroborado comunicándose directamente con CENS. (CET, ACOMETIDAS ELECTRICAS 2015)<sup>9</sup>

### **2.1.10. Acometidas para servicios temporales**

En el caso de los servicios temporales tales como obras provisionales, proyectos en construcción y suministro a instalaciones de ferias y espectáculos, para la construcción de la acometida prima como criterio fundamental el cumplimiento de las normas de seguridad de la instalación eléctrica (CET, ACOMETIDAS ELECTRICAS 2015)<sup>10</sup>

---

<sup>8</sup> (CET, ACOMETIDAS ELECTRICAS 2015)

<sup>9</sup> (CET, ACOMETIDAS ELECTRICAS 2015)

<sup>10</sup> (CET, ACOMETIDAS ELECTRICAS 2015)

### **2.1.11. Acometidas para dos o más equipos de medida**

El servicio de energía para inmuebles bifamiliares (2 cuentas) ubicados en el mismo predio, con frentes independientes o con frente común (edificaciones de varios pisos), se hará en una (1) sola acometida con una caja para dos medidores o un gabinete de medida (cuando existan más de dos cuentas) según corresponda considerando las disposiciones establecidas en el capítulo 7 del tomo I de la norma CENS.

Los diagramas de conexión se observan en el capítulo Acometidas del tomo II de esta norma. (CET, ACOMETIDAS ELECTRICAS 2015)<sup>11</sup>

### **2.1.12. Demanda máxima**

La finalidad de la proyección de la demanda es establecer la predicción de la misma para usarla en planeación y expansión del sistema eléctrico, lo que permite una planificación para la instalación de nuevos equipos o repotenciación de otros. El incremento de la demanda es obvio y se debe a dos aspectos principales como el incremento de consumidores y el consumo promedio por los mismos consumidores (Chisaguano 2016)<sup>12</sup>

### **2.1.13. Acometidas aéreas**

Las acometidas aéreas, se instalarán con retenciones aislantes o aisladas en el poste o columna de la Red de baja tensión y en la columna de acometida, pilar o fachada. La conexión de la acometida a la Red de BT se efectuará a través de cajas de distribución con borneras.

Las conexiones de los conductores se efectuarán de manera tal que no afecten su aislación (Edetsa 2010)<sup>13</sup>

---

<sup>11</sup> (CET, ACOMETIDAS ELECTRICAS 2015)

<sup>12</sup> (Chisaguano 2016)

<sup>13</sup> (Edetsa 2010)

## **2.2. Circuito eléctrico**

Un Circuito Eléctrico es un conjunto de elementos conectados entre sí por los que puede circular una corriente eléctrica. La corriente eléctrica es un movimiento de electrones, por lo tanto, cualquier circuito debe permitir el paso de los electrones por sus elementos. Si quieres saber más sobre qué es, como se genera y los fundamentos de la corriente eléctrica, te recomendamos que visites el siguiente enlace: La Electricidad. Aquí nos centraremos en los circuitos eléctricos (Área tecnológica s.f.)<sup>14</sup>

### **2.2.1 Definición**

Se denomina así a la trayectoria cerrada que recorre una corriente eléctrica, este recorrido se inicia en una de las terminales de una pila, pasa a través de un conducto eléctrico (cable de cobre), llega a una resistencia (foco), que consume parte de la energía eléctrica; continúa después por el conducto, llega a un interruptor y regresa a la otra terminal de la pila. (EDUCATIVO s.f.)<sup>15</sup>

### **2.2.2. Disposiciones de un circuito**

Todo circuito eléctrico debe disponer como mínimo de generadores, conductores y receptores (elementos imprescindibles).

Sin embargo, no es frecuente que estos elementos se conecten de forma aislada en un circuito, ya que esta disposición presenta varios inconvenientes. Por un lado, el receptor (bombilla) se encontrará funcionando continuamente hasta que la pila se gaste o alguien modifique la instalación. Por otro lado, tanto el circuito anterior como los usuarios que lo utilicen no se encuentran protegidos, para evitar los problemas anteriores, los circuitos suelen completarse con los elementos de maniobra y protección, (virtus s.f.)<sup>16</sup>

---

<sup>14</sup> Área tecnológica, s.f

<sup>15</sup> (EDUCATIVO s.f.)

<sup>16</sup> (virtus s.f.)

### **2.2.3. Dos teorías fundamentales**

Las dos teorías fundamentales en las que se poyan todas las ramas de la ingeniería eléctrica son las de circuitos eléctricos y la de electromagnética. Muchas ramas de la ingeniería eléctrica, como potencia, maquinas eléctricas, control, se basan en la teoría de circuitos eléctricos. Por lo tanto, el curso básico de teoría de circuitos eléctricos es el más importante para un estudiante de ingeniería eléctrica y constituye siempre un excelente punto de partida para quien inicia su educación en ingeniería eléctrica. (Nacional s.f.)<sup>17</sup>

### **2.2.4. Teoría de circuitos**

Un circuito eléctrico es un modelo matemático que aproxima el comportamiento de un sistema eléctrico real.

Como tal, proporciona una importante base para el aprendizaje de los detalles de cómo diseñar y operar sistemas tales como los que se han descrito.

Los modelos, las técnicas matemáticas y el lenguaje de la teoría de los circuitos formarán el marco conceptual para su futuro trabajo como ingeniero (Nilsson.J.W.Rifdel 2005)<sup>18</sup>

### **2.2.5. Tipos de elementos**

Hay dos tipos de elementos en los circuitos eléctricos: elementos pasivos y elementos activos. Un elemento activo es capaz de generar energía, mientras que un elemento pasivo no. Ejemplos de elementos pasivos son los resistores, los capacitores y los inductores. Los elementos activos más comunes incluyen a los generadores, las baterías y los amplificadores operacionales. El propósito en esta sección es que el lector se familiarice con algunos importantes elementos activos. Los elementos activos más importantes son las fuentes de tensión o de corriente, que

---

<sup>17</sup> (Nacional s.f.)

<sup>18</sup> (Nilsson.J.W.Rifdel 2005)

generalmente suministran potencia al circuito conectado a ellas. Hay dos tipos de fuentes: independientes y dependientes. (CharlesK.Alexnder y Sadikw 2013)<sup>19</sup>

### **2.2.6. Elementos básicos de un circuito eléctrico**

- Generador de corriente eléctrica (pila o batería): Fuente de energía que genera un voltaje entre sus terminales logrando que los electrones se desplacen por el circuito.

- Conductores (cables o alambre): Llevan la corriente a los demás componentes del circuito a través de estos cables.

- Resistencia (foco): Transforma esta energía eléctrica en energía lumínica y calórica.

- Interruptor: Dispositivo de control, que permite o impide el paso de la corriente eléctrica a través de un circuito, si éste está cerrado y que, cuando no lo hace, está abierto.

Existen otros dispositivos de control llamados fusibles (tapones automáticos), que pueden ser de diferentes tipos y capacidades. Un fusible es un dispositivo de protección tanto para ti como para el circuito eléctrico. (EDUCATIVO s.f.)<sup>20</sup>

### **2.2.7. Carga eléctrica**

La carga eléctrica,  $q$ , expresa la cantidad de electricidad que tiene un cuerpo, es decir, el exceso o defecto de electrones. Su unidad es el culombio (C).

Dicho de otra forma, imaginemos que cada electrón es un pequeño personaje. Como el número de electrones que circula por un conductor suele ser altísimo y cada uno tiene una fuerza

---

<sup>19</sup> (CharlesK.Alexnder y Sadikw 2013)

<sup>20</sup> (EDUCATIVO s.f.)

eléctrica muy pequeña, estos se agrupan en «equipos de trabajo», denominados culombios (virtus s.f.)<sup>21</sup>

### **2.2.8. Transformaciones de la energía**

Sabemos que la energía eléctrica se puede transformar en energía calórica. Hagamos una analogía, cuando hace ejercicio, tu cuerpo está en movimiento y empiezas a sudar, como consecuencia de que está sobrecalentado. Algo similar sucede con los conductores cuando circula por ellos una corriente eléctrica (movimiento de electrones) y el circuito se sobrecalienta. Esto puede ser producto de un corto circuito, que es registrado por el fusible y ocasiona que se queme o funda el listón que está dentro de él, abriendo el circuito, es decir impidiendo el paso de corriente para protegerte a ti y a la instalación (EDUCATIVO s.f.)<sup>22</sup>

### **2.2.9. Potencia eléctrica**

Para entender qué es la potencia eléctrica es necesario conocer primeramente el concepto de “energía”, que no es más que la capacidad que tiene un mecanismo o dispositivo eléctrico cualquiera para realizar un trabajo. Cuando conectamos un equipo o consumidor eléctrico a un circuito alimentado por una fuente de fuerza electromotriz (F.E.M), como puede ser una batería, la energía eléctrica que suministra fluye por el conductor, permitiendo que, por ejemplo, una bombilla de alumbrado, transforme esa energía en luz y calor, o un motor pueda mover una maquinaria. De acuerdo con la definición de la física, “la energía ni se crea ni se destruye, se transforma”. En el caso de la energía eléctrica esa transformación se manifiesta en la obtención de luz, calor, frío, movimiento (en un motor), o en otro trabajo útil que realice cualquier dispositivo conectado a un circuito eléctrico cerrado. (Unicauca s.f.)<sup>23</sup>

---

<sup>21</sup> (virtus s.f.)

<sup>22</sup> (EDUCATIVO s.f.)

<sup>23</sup> (Unicauca s.f.)

### **2.2.10. Redes de conmutación de circuitos**

Para cada conexión entre dos estaciones, los nodos intermedios dedican un canal lógico a dicha conexión. Para establecer el contacto y el paso de la información de estación a estación a través de los nodos intermedios, se requieren estos pasos:

1. Establecimiento del circuito: el emisor solicita a un cierto nodo el establecimiento de conexión hacia una estación receptora. Este nodo es el encargado de dedicar uno de sus canales lógicos a la estación emisora (suele existir de antemano). Este nodo es el encargado de encontrar los nodos intermedios para llegar a la estación receptora, y para ello tiene en cuenta ciertos criterios de encaminamiento, coste, etc.
2. Transferencia de datos: una vez establecido el circuito exclusivo para esta transmisión (cada nodo reserva un canal para esta transmisión), la estación se transmite desde el emisor hasta el receptor conmutando sin demoras de nodo en nodo (ya que estos nodos tienen reservado un canal lógico para ella).
3. Desconexión del circuito: una vez terminada la transferencia, el emisor o el receptor indican a su nodo más inmediato que ha finalizado la conexión, y este nodo informa al siguiente de este hecho y luego libera el canal dedicado. así de nodo en nodo hasta que todos han liberado este canal dedicado.

La conmutación de circuitos suele ser bastante ineficiente ya que los canales están reservados, aunque no circulen datos a través de ellos (Dednet s.f.)<sup>24</sup>

### **2.2.11. Tableros eléctricos de control**

En una instalación eléctrica, los tableros eléctricos son la parte principal. En los tableros eléctricos se encuentran los dispositivos de seguridad y los mecanismos de maniobra de dicha instalación.

---

<sup>24</sup> Dednet, s.f.

En términos generales, los tableros eléctricos son gabinetes en los que se concentran los dispositivos de conexión, control, maniobra, protección, medida, señalización y distribución, todos estos dispositivos permiten que una instalación eléctrica funcione adecuadamente.

Dos de los constituyentes de los tableros eléctricos son: el medidor de consumo (mismo que no se puede alterar) e interruptor, que es un dispositivo que corta la corriente eléctrica una vez que se supera el consumo contratado. Es importante mencionar que el interruptor no tiene funciones de seguridad, solamente se encarga de limitar el nivel del consumo. (Quiminet s.f.)<sup>25</sup>

### **2.2.12. Tipos de tableros eléctricos**

Según su ubicación en la instalación eléctrica, los tableros eléctricos se clasifican en:

**Tablero principal de distribución:** Este tablero está conectado a la línea eléctrica principal y de él se derivan los circuitos secundarios. Este tablero contiene el interruptor principal.

**Tableros secundarios de distribución:** Son alimentados directamente por el tablero principal. Son auxiliares en la protección y operación de subalimentadores.

**Tableros de paso:** Tienen la finalidad de proteger derivaciones que por su capacidad no pueden ser directamente conectadas alimentadores o subalimentadores. Para llevar a cabo esta protección cuentan con fusibles. (Quiminet s.f.)<sup>26</sup>

### **2.2.13. Protección principal**

Los dispositivos de protección contra sobrecorriente o interruptores automáticos deben contar con certificado de conformidad del producto de acuerdo con RETIE

---

<sup>25</sup> (Quiminet s.f.)

<sup>26</sup> (Quiminet s.f.)

La capacidad de los dispositivos de protección contra sobrecorriente no debe ser menor a la carga nominal multiplicada por 1.25, los dispositivos de protección contra sobrecorriente con capacidad de corriente inferior a 100 A deben ser calculados de tal forma que el conductor no alcance una temperatura superior a 60 °C, y no debe alcanzar una temperatura superior a 75 °C cuando la capacidad de corriente es superior a 100 A (NTC 2050 – 110-14-c-1,2). (técnica 2016)<sup>27</sup>

#### **2.2.14. Supresores de transientes**

Estos dispositivos se conectan en paralelo con los tableros de carga y cuentan con la capacidad de conducir enormes corrientes asociados a los transientes de alto voltaje (comúnmente conocidos como picos de voltaje), con el fin de drenarlos hacia el sistema de tierra de la instalación, evitando que se dañen los sistemas sensitivos; de ahí la importancia de su implementación en las instalaciones (ELECTRONICA s.f.)<sup>28</sup>

#### **2.2.15. Funcionamiento del supresor pico**

Un supresor de picos industrial New Line se activa al detectarse un sobre voltaje transitorio, suprimiendo de manera instantánea y enviando el exceso de voltaje a tierra de forma que la maquinaria protegida no recibe ningún sobre transitorio de tensión eléctrico, los supresores de picos son instalados en instalaciones eléctricas que continuamente presentan problemas de elevaciones instantáneas de voltaje / tensión y previenen el daño de los circuitos electrónicos de los equipos y maquinaria protegida. (NewLine s.f.)<sup>29</sup>

---

<sup>27</sup> (técnica 2016)

<sup>28</sup> (ELECTRONICA s.f.)

<sup>29</sup> (NewLine s.f.)

### **2.2.16. Tableros de distribución**

Los tableros de distribución tienen la posibilidad de hacer sus montajes de conexión tanto en la parte delantera como la trasera como lo había mencionado antes, no siempre es necesario ubicar las conexiones dentro del armario, aunque sería lo más recomendable para evitar factores tales como la humedad, la manipulación de personas no autorizadas, polvo, etc.

Los tableros de distribución consisten en paneles sencillos o conjuntos de paneles diseñados para ser ensamblados en forma de un sólo panel que incluye: barrajes, elementos de conexión, dispositivos automáticos de protección contra sobrecorriente y que pueden estar equipados con interruptores para accionamiento de circuitos de alumbrado, calefacción o fuerza. Los tableros de distribución son diseñados para instalación en gabinetes o cajas o montados sobre la pared y son accesibles (Callejas s.f.)<sup>30</sup>

### **2.2.17. Regulador de voltaje**

Es un dispositivo que tiene varios enchufes, se encarga de mantener el voltaje estabilizado y libre de variaciones (el voltaje es la fuerza con que son impulsados los electrones a través de los cables de la red eléctrica), ello porque comúnmente la electricidad llega con variaciones que provocan desgaste de los elementos electrónicos a largo plazo en las fuentes de alimentación de las computadoras y elementos electrónicos. Lo que el regulador hace es estabilizar la electricidad a un nivel promedio constante para que no provoque daños en los equipos. (Informatica Moderna s.f.)<sup>31</sup>

---

<sup>30</sup> (Callejas s.f.)

<sup>31</sup> (Informatica Moderna s.f.)

## **CAPITULO III**

### **3.1 Visualización del alcance de estudio**

El presente estudio de la implementación de una acometida eléctrica en el Laboratorio de la Facultad de Ciencias Zootécnicas de la Universidad Técnica de Manabí, involucra a las autoridades y estudiantes de la escuela de Zootécnicas, en el cual unos de los principales encargados está el Decano de la Facultad, Ing. Euster Alcívar, el jefe encargado del laboratorio, el Ingeniero Cesar Moreira y los autores del presente proyecto. Los aspectos que contribuye en presente trabajo de titulación son social, económico e investigativo

#### **3.1.1. Aporte en lo social**

El Laboratorio de la Facultad de Ciencias Zootécnicas de la Universidad Técnica de Manabí, contará con una acometida eléctrica pertinente y con un tablero de distribución que nivelará los niveles de tensión y corriente el cual servirá para el funcionamiento de los equipos que existen dentro del Laboratorio. Gracias a este trabajo el personal operativo y de mantenimiento tendrá una perspectiva de la realidad de la que se desenvuelve con la ayuda del tablero de distribución y su distribución. Este será de mucha ayuda al momento de instalar y de utilizar un equipo sin tener problemas de una falla eléctrica.

#### **3.1.2. Aporte en lo económico**

Con el estudio de las acometidas eléctricas en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Zootécnicas de la Universidad Técnica de Manabí, una vez que este instalada se economizará tanto en recursos económicos y como el factor tiempo, y con la realización de este proyecto se podrá utilizar de manera adecuada todos los equipos existentes en el laboratorio.

### 3.1.3. Aporte en lo investigativo.

Con los conocimientos adquiridos en el proceso enseñanza y de formación de la escuela de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Técnica de Manabí se realiza este proyecto de titulación la instalación de una acometida eléctrica derivada en tres circuitos eléctricos, tablero de distribución y subdistribucion, instalación de supresores, instalación de tomas de 230 y 120 V y tomas de puestas a tierra y su prueba de funcionamiento que nos permite investigar las operaciones del sistema eléctrico, este permite al estudiante ampliar sus conocimiento con los diferentes estudios y experimentaciones con los equipos que se encuentra en el laboratorio.

## 3.2. Hipótesis y definición de las variables

### 3.2.1. Variable Independiente: Acometida

Conceptualización	Categoría	Indicador	Ítems	Técnica
Se denomina acometida a la derivación que va desde la red de distribución o desde la fuente de energía eléctrica (Transformador), hasta el predio del consumidor y que termina en el contador, siendo este, el punto de entrega de la energía eléctrica	<b>Línea de acometida</b>  <b>Demanda máxima</b>	Importancia de acometida  Cargas instaladas	¿Conoce usted la importancia de una línea de acometida?  ¿Considera usted que es fundamental conocer todas las cargas instaladas al momento de realizar una acometida en un circuito eléctrico?	Encuestas a los estudiantes de la FCZ

### 3.2.2. Variable Dependiente: Circuitos Eléctricos

Conceptualización	Categoría	Indicador	Ítems	Técnica
Es un conjunto de elementos conectados entre sí por los que puede circular una corriente eléctrica. La corriente eléctrica es un movimiento de electrones, por lo tanto, cualquier circuito debe permitir el paso de los electrones por sus elementos.	Tipos de elementos  Conceptos básicos	Circuitos eléctricos  Definiciones	¿Conoce usted los tipos de elementos dentro de un circuito eléctricos?  ¿Conoce usted las definiciones de los circuitos eléctricos dentro de la rama de ingeniería eléctrica?	Encuestas a los estudiantes de la FCZ

### 3.3. Hipótesis.

El diseño y la implementación de una acometida dentro del circuito eléctrico en el laboratorio de Ciencias Zootécnicas, potenciará su óptima operatividad en la extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí.

#### 3.3.1. Comprobación de la hipótesis.

“El diseño y la implementación de una acometida dentro del circuito eléctrico en el laboratorio de Ciencias Zootécnicas, potenciará su óptima operatividad en la extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí”.

La hipótesis planteada se comprueba resultando ser afirmativa debido a que el proyecto realizado en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Zootécnicas esta en óptimas condiciones de operatividad para un buen funcionamiento, mediante las pruebas exhaustiva que se realizaron y que cumple con las exigencias de las autoridades, los estudiantes y la comunidad en general, aportando con el desarrollo de la sociedad.

### **3.4. Metodología.**

#### **3.4.1. Métodos.**

El método seleccionado es EMPÍRICA-ANALÍTICA, puesto que se plantea hipótesis que se pueden analizar deductiva y/o inductivamente, con su correspondiente comprobación experimental, es decir, se busca que la parte teórica no pierda su sentido, por ello se relaciona posteriormente con la realidad. Es necesario recordar que una de las características de este método es la combinación de otros métodos así: el inductivo, el deductivo y el experimental.

#### **3.4.2. Técnicas.**

Encuestas dirigidas a los estudiantes del Laboratorio de Ciencias Zootécnicas de la Universidad Técnica de Manabí, extensión-Chone.

## **CAPITULO IV**

### **4.1. Desarrollo del diseño de la investigación.**

En la ejecución del proyecto “Diseño e instalación de una acometida para potenciar el circuito eléctrico en el laboratorio de ciencias Zootécnica extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí” se utilizó la metodología EMPIRICA-ANALITICA en la aplicación de la línea de acometida a los tres circuitos del tablero de distribución y puesta de tomas de 230V, 120V,110V.

Se recurrió a métodos técnicos y de observación en la que se recoge información valiosa y confidencial de las acometidas para la potenciación del circuito eléctrico del laboratorio.

### **4.2. Descripción del lugar.**

El método empleado en el desarrollo de toda la investigación tiene como finalidad diseñar e implementar una acometida para el circuito eléctrico en el laboratorio, en el cual se obtuvo como principio fundamental la aplicación del tablero de distribución ya que en el existe para así evitar cualquier falla eléctrica y que se dañe los equipos que se encuentra en el laboratorio.

En principio se realizó un diagnóstico de problemas que existen dentro del Laboratorio en el cual mostraba que no cuenta con la suficiente fuerza para que los equipos puedan funcionar con voltajes que varían de 120 a 220V.

Esta investigación se realizó en los cuatros departamentos del Laboratorio de la Facultad de Ciencias Zootécnicas extensión Chone.

### **4.3. Descripción de la instalación.**

#### **4.3.1. Mejoramiento de la línea de acometida del transformador.**

Este se realizó como el primer paso del proyecto de titulación, en donde se tuvo que reforzar la línea de acometida del transformador ya que

se cambió un transformador de 25 a 50 KVA en donde se utilizó cable #2 uno por fase.

#### **4.3.2. Instalación del tablero de distribución.**

Al finalizar el refuerzo de la línea de acometida se procedió a desglosarlas hasta un breakers principal en donde se realizó el tablero principal de distribución con la repartición de las tres acometidas o circuitos eléctricos que se derivaban a las maquinas especiales de 230V, aquí se tuvo que utilizar Reguladores de voltaje o Autotransformadores.

#### **4.3.3. Instalación de acometidas del tablero del secundario**

Luego de proceder con el tablero de distribución se procedió a realizar el tablero de subdistribucion en las que está diseñada tanto para tomas de 220V para tomas de 110V, estas son para las mesas de los laboratorios se ubicaron 11 puntos a 110V y dos puntos a 220V cada una con sus respectivas protecciones y aterrizadas a tierra

#### **4.3.4. Instalación de tomas de 230V a 120V.**

Se empezó a realizar el cambio del tomacorriente de los cuatro departamentos del laboratorio, ya que algunos estaban en mal estado y no estaba en acondicionamiento de utilizarlo y se procedió a ubicarlos correctamente.

#### **4.3.5. Instalación de supresores.**

Luego del cambio de tomas se procedió a colocar 11 supresores de pico a 110V debajo de cada una de las mesas para sus distintas utilizaciones por parte del estudiante.

#### **4.3.6. Instalación de tomas de puestas a tierras y refuerzo.**

Este se realizó con riguroso cuidado ya que se debió de realizar una puesta a tierra con todas las debidas precauciones y que no contraiga daños futuros a la instalación.

#### **4.3.7. Prueba de funcionamiento.**

Al cumplir con todos los parámetros necesarios se procede con la prueba de funcionamiento de todo el sistema, energizándolos se procede a realizar las respectivas pruebas de voltaje, encendiendo los tableros de distribución y subdistribucion, verificado por los encargados del proyecto requiriendo que cumpla con todas las exigencias técnicas y de seguridad, cumpliendo con todos los protocolos, así mismo con la satisfacción de las autoridades y estudiantes de la Facultad de Ciencias Zootécnicas al tener una instalación con sus correctas protecciones.

#### 4.4. Libros De Obras.

<b>LIBRO DE OBRA</b>		
<b>NOMBRE DE LA OBRA:</b> Acometida para potenciar los circuitos eléctricos en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Zootécnica		<b>RESIDENTE:</b> Ana Beatriz Mendoza Bustamante, José Daniel Rodríguez López
<b>Constructor:</b> ARPROINDUSTRIAL		<b>Actividad n</b> 1
<b>Descripción de la actividad:</b> Mejorar la línea de acometida del transformador		
		
<b>Especificaciones técnicas:</b> Se mejoró la línea del transformador para las tres acometidas eléctricas del sistema de distribución		
<b>Materiales:</b> Mts de cable #2 AWG Acc. En media tensión para cambio de transformador Tubos más accesorios de bajantes	<b>Equipos:</b> Escalera	<b>Herramientas:</b> Desarmadores Playos Estilete Cortadoras de tubos
<b>Observaciones:</b> Se procedió el mejoramiento de la línea por deficiencia del transformador		

<b>Libro de obra</b>		
<b>Nombre de la obra:</b> Acometida para potenciar los circuitos eléctricos en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Zootécnica		<b>Residente:</b> Ana Beatriz Mendoza Bustamante, José Daniel Rodríguez López
<b>Constructor:</b> Arproindustrial		<b>Actividad n</b>  2
<b>Descripción de la actividad:</b> Instalación del tablero de distribución		
		
<b>Especificaciones técnicas:</b> Se instaló un tablero principal en el cual se ubicaron tres reguladores con sus respectivas protecciones		
<b>Materiales:</b> Tablero de distribución  Regulador de 3 KVA de 0 a 250 VAC  Regulador de 2 KVA de 0 a 250 VAC  Tablero metálico c/protecciones de los reguladores de voltaje	<b>Equipos:</b>	<b>Herramientas:</b> Desarmadores  Playos  Estiletes  Cinta aislante  Conectores
<b>Observaciones:</b> Se realizó la instalación del tablero de distribución en donde se ubicaron los tres reguladores con sus respectivas protecciones.		

<b>Libro de obra</b>		
<b>Nombre de la obra:</b> Acometida para potenciar los circuitos eléctricos en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Zootécnica		<b>Residente:</b> Ana Beatriz Mendoza Bustamante, José Daniel Rodríguez López
<b>Constructor:</b> Arproindustrial		<b>Actividad n</b> 3
<b>Descripción de la actividad:</b> Instalación de acometidas del tablero secundario		
		
<b>Especificaciones técnicas:</b> Se instaló el tablero secundario de subdistribucion para tomas de 220v y 110v.		
<b>Materiales:</b> Acometidas tableros- tableros secundarios Mts de cable#6 AWG Tablero metálico c/protecciones de los reguladores de voltaje	<b>Equipos:</b> Combo Taladro	<b>Herramientas:</b> Desarmadores Playos Estilete Conectores
<b>Observaciones:</b> Se procedió a la instalación del tablero de subdistribucion con sus respectivas protecciones		

<b>Libro de obra</b>		
<b>Nombre de la obra:</b> Acometida para potenciar los circuitos eléctricos en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Zootécnica		<b>Residente:</b> Ana Beatriz Mendoza Bustamante, José Daniel Rodríguez López
<b>Constructor:</b> Arproindustrial		<b>Actividad n</b> 4
<b>Descripción de la actividad:</b> Instalación de tomas de 230 y 120V		
		
<b>Especificaciones técnicas:</b> Se procedió con la instalación de tomas de corriente para sus respectivos equipos		
<b>Materiales:</b> Tomas de 230 VAC canalizadas sobrepuestas Tomas de 120 VAC canalizadas sobrepuestas Cables	<b>Equipos:</b> Taladro Combo Voltímetro Amperímetro	<b>Herramientas:</b> Desarmadores Playas Estilete Cinta aislante Conectores
<b>Observaciones:</b> Se procedió la instalación de las tomas de 230 a 120 v para las mesas del laboratorio con sus respectivas protecciones		

<b>Libro de obra</b>		
<b>Nombre de la obra:</b>  Acometida para potenciar los circuitos eléctricos en el laboratorio de la Facultad De Ciencias Zootécnica	<b>Residente:</b>  Ana Beatriz Mendoza Bustamante, José Daniel Rodríguez López	
<b>Constructor:</b>  Arproindustrial	<b>Actividad n</b>  5	
<b>Descripción de la actividad:</b>  Instalación de supresores		
		
<b>Especificaciones técnicas:</b>  Se procedió con la instalación de supresores de voltaje con capacidad de 10 a.		
<b>Materiales:</b>  Supresores de pico 110 VAC	<b>Equipos:</b>  Taladro  Voltímetro  Amperímetro	<b>Herramientas:</b>  Desarmadores  Playos  Estilete
<b>Observaciones:</b>  Se procedió con la instalación de los supresores de pico a 110 VAC en sus respectivas mesas de trabajo		

<b>Libro de obra</b>		
<b>Nombre de la obra:</b>  Acometida para potenciar los circuitos eléctricos en el laboratorio de la Facultad De Ciencias Zootécnica	<b>Residente:</b>  Ana Beatriz Mendoza Bustamante, José Daniel Rodríguez López	
<b>Constructor:</b>  Arproindustrial	<b>Actividad n</b>  6	
<b>Descripción de la actividad:</b>  Tomas de puesta a tierra		
		
<b>Especificaciones técnicas:</b>  Se procedió con la instalación de las tomas de puestas a tierra y refuerzo		
<b>Materiales:</b>  Toma de puestas a tierra y refuerzo	<b>Equipos:</b>  Compactadora	<b>Herramientas:</b>  Lampa  Playos  Estilete
<b>Observaciones:</b>  Se procedió con la instalación de la toma de puestas a tierra y refuerzo		

## CAPITULO V

### 5. Población y muestra.

#### 5.1. Definición y selección de la muestra.

Encuestas a los Estudiantes de la Facultad de Ciencias Zootécnicas  
Extensión-Chone de la Universidad Técnica de Manabí.

$$N=416$$

$$P=0.5$$

$$Q=0.5$$

$$e= 6\%$$

$$Z=1.96$$

$$n = \frac{N Z^2 p q}{E^2(N-1) + Z^2 p q}$$

$$n = \frac{416(1.96)^2(0.5)(0.5)}{415(0,06)^2 + (1.96)^2(0.5)(0.5)} = 163$$

## 5.2. Recolección de los resultados.

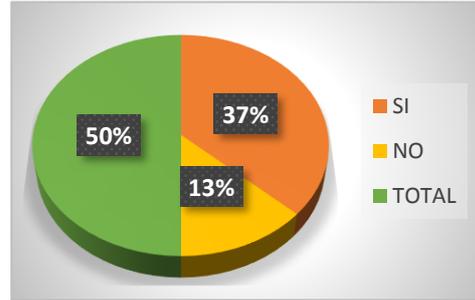
### 5.2.1. Análisis e interpretación de los resultados.

#### 1. Conoce Ud. lo que es una línea de acometida.

**TABLA #1**

ÍTEMS	F	%
SI	120	74%
NO	43	26%
TOTAL	163	100%

**GRÁFICO #1**



**Fuente:** Estudiantes de la Universidad Técnica de Manabí.

**Elaboración:** Ana Mendoza, Daniel Rodríguez.

#### **Interpretación:**

Los estudiantes encuestados tienen referencia sobre la línea de acometida ya que un 74% eligió la opción SI y el 26% eligió la opción NO.

#### **Análisis:**

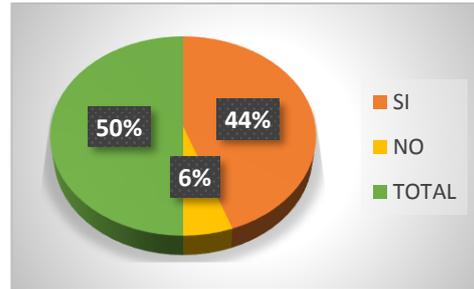
Los encuestados al parecer si tienen conocimiento sobre el tema de lo que son las líneas de acometida, pese de que existe un porcentaje pequeño de que no tienen conocimiento sobre este o esta confuso.

2. **Considera usted importante que al momento de realizar una conexión eléctrica debe de estar bien instalada la línea de acometida del transformador.**

**TABLA #2**

ÍTEMS	F	%
SI	145	89%
NO	18	11%
TOTAL	163	100%

**GRÁFICO #2**



**Fuente:** Estudiantes de la Universidad Técnica de Manabí.

**Elaboración:** Ana Mendoza, Daniel Rodríguez.

**Interpretación:**

Los estudiantes encuestados nos dicen que es importante que al momento de realizar una conexión eléctrica debe de estar bien instalada la línea de acometida ya que el 89% eligieron la opción SI y el otro 11% eligieron la opción NO.

**Análisis:**

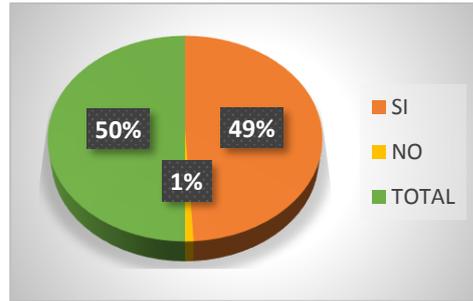
Los encuestados en su mayor porcentaje asegura que debe de haber una buena instalación de línea de acometida del transformador para así realizar un sistema eléctrico sin una falla alguna, es por esta razón que los docentes deben de impartir en sus clases sobre el tema de puesta a tierra.

**3. ¿Considera usted que es fundamental conocer todas las cargas instaladas al momento de realizar una acometida en un circuito eléctrico?**

**TABLA #3**

ÍTEMS	F	%
SI	160	98%
NO	3	2%
TOTAL	163	100%

**GRÁFICO #3**



**Fuente:** Estudiantes de la Universidad Técnica de Manabí.

**Elaboración:** Ana Mendoza, Daniel Rodríguez.

**Interpretación:**

Los estudiantes encuestados nos dicen que es fundamental conocer las cargas instaladas al momento de realizar una acometida en un circuito eléctrico ya que el 98% eligió la opción SI y el otro 2% eligieron la opción NO.

**Análisis:**

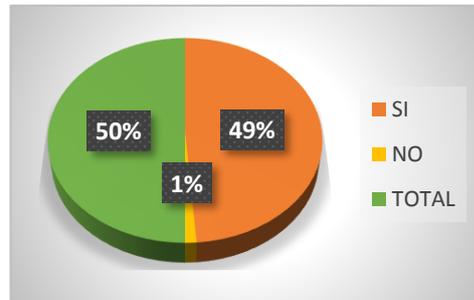
Los encuestados en su mayor parte nos dicen que es fundamental conocer todas las cargas instaladas ya que es un requisito por lo que primero se debería de hacer un estudio de carga para diseñar un circuito eléctrico.

#### 4. Conoce usted lo que es un circuito eléctrico.

TABLA # 4

ÍTEMS	F	%
SI	159	98%
NO	4	2%
TOTAL	163	100%

GRÁFICO # 4



**Fuente:** Estudiantes de la universidad Técnica de Manabí.

**Elaboración:** Ana Mendoza, Daniel Rodríguez.

#### **Interpretación:**

Los estudiantes encuestados tienen conocimiento de lo que es un circuito eléctrico ya que el 98% eligieron la opción SI y el 2% eligieron la opción NO.

#### **Análisis:**

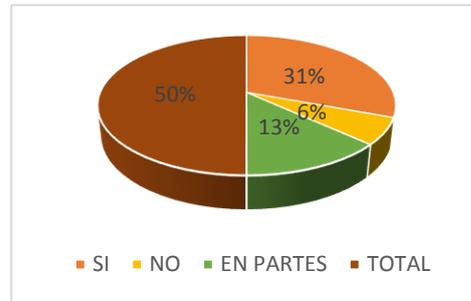
Los encuestados en su mayor parte si conocen lo que es un circuito eléctrico ya que este es un tema fundamental para la introducción de la carrera de ingeniería eléctrica.

## 5. ¿Conoce usted los tipos de elementos dentro de un circuito eléctrico?

TABLA #5

ÍTEMS	F	%
SI	100	61%
NO	20	12%
EN PARTES	43	27%
TOTAL	163	100%

GRÁFICO #5



**Fuente:** Estudiantes de la carrera de Ingeniería Eléctrica.

**Elaboración:** Ana Mendoza, Daniel Rodríguez.

### Interpretación:

Los estudiantes encuestados tienen conocimiento sobre los tipos de elementos que existen en un circuito ya que el 61% eligieron la opción SI, el 12% eligieron la opción NO y el 27% eligieron la opción EN PARTES.

### Análisis:

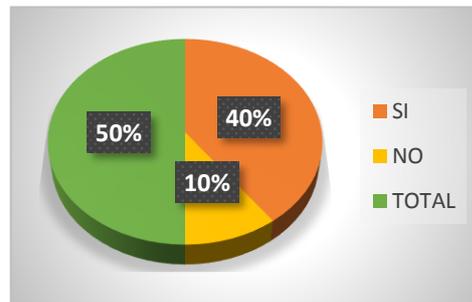
Los encuestados al parecer manejan los temas ya que en su mayor parte nos dijeron que si conocen los tipos de elementos dentro de un circuito eléctrico, pero existe un porcentaje menor de que no saben o tienen conocimiento en partes, es por eso que los docentes deben de impartirles sus conocimientos sobre los elementos dentro de un circuito eléctrico.

**6. ¿Conoce usted las definiciones de los circuitos eléctricos dentro de la rama de ingeniería eléctrica?**

**TABLA # 6**

ÍTEMS	F	%
SI	130	80%
NO	33	20%
TOTAL	163	100%

**GRÁFICO # 6**



**Fuente:** Estudiantes de la Universidad Técnica de Manabí.

**Elaboración:** Ana Mendoza, Daniel Rodríguez.

**INTERPRETACIÓN:**

Los estudiantes encuestados tienen conocimiento sobre las definiciones de los circuitos eléctricos ya que el 80% eligieron la opción SI, y el 20% eligieron la opción NO.

**ANÁLISIS:**

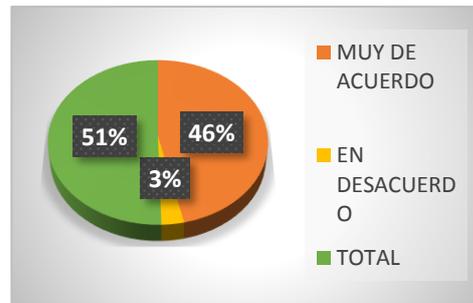
Los encuestados al parecer manejan los temas ya que en su mayor parte nos dijeron que si conocen las definiciones de los circuitos eléctricos, pero existen un porcentaje menor de que no saben, es por eso que los docentes deben de seguir impartiendo sus conocimientos sobre los circuitos eléctricos.

**7. Considera usted que el laboratorio necesita cambios en su instalación eléctrica.**

**TABLA # 7**

ÍTEMS	F	%
Muy de acuerdo	150	92%
En desacuerdo	13	8%
TOTAL	163	100%

**GRÁFICO # 7**



**Fuente:** Estudiantes de la Universidad Técnica de Manabí

**Elaboración:** Ana Mendoza, Daniel Rodríguez

**Interpretación:**

Los estudiantes encuestados consideran que el laboratorio necesita cambios en su instalación ya que el 92% eligieron la opción MUY DE ACUERDO y el 8% eligieron la opción EN DESACUERDO.

**Análisis:**

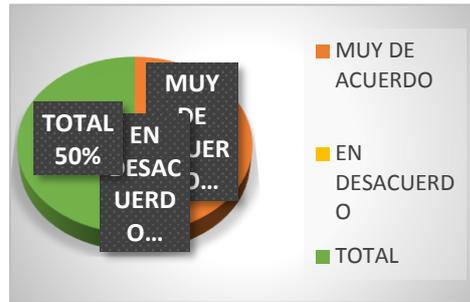
Los encuestados al parecer en su mayor parte nos dijeron que el laboratorio si necesita cambios en su instalación pese de que existen un porcentaje menor es importante que se haga los cambios en su instalación lo más pronto posible.

**8. Considera usted que es importante que se instale todos los equipos en el laboratorio.**

**TABLA #8**

ÍTEMS	F	%
Muy de acuerdo	145	89%
En desacuerdo	18	11%
TOTAL	163	100%

**GRÁFICO #8**



**Fuente:** Estudiantes de la Universidad Técnica de Manabí.

**Elaboración:** Ana Mendoza, Daniel Rodríguez.

**Interpretación:**

Los estudiantes encuestados consideran que es importante que se instale todos los equipos en el laboratorio ya que el 89% eligieron la opción MUY DE ACUERDO y el 11% eligieron la opción EN DESACUERDO.

**Análisis:**

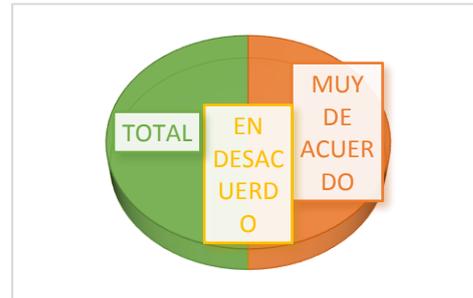
Los encuestados al parecer en su mayor parte nos dijeron que si es importante que se instale todos los equipos en el laboratorio ya que sin estos equipos los docentes no pueden impartir sus clases y los estudiantes no pueden aprender sobre los temas referentes con los equipos que existen en el laboratorio.

**9. Le gustaría contar con un laboratorio en donde pueda hacer uso de todos los equipos para su mayor aprendizaje.**

**TABLA # 9**

ÍTEMS	F	%
Muy de acuerdo	163	100%
En desacuerdo	0	0%
TOTAL	163	100%

**GRÁFICO # 9**



**Fuente:** Estudiantes de la Universidad Técnica de Manabí.

**Elaboración:** Ana Mendoza, Daniel Rodríguez.

**Interpretación:**

Los estudiantes encuestados si les gustaría contar con un laboratorio en buen estado ya que el 100% en su totalidad eligieron la opción MUY DE ACUERDO.

**Análisis:**

Los encuestados en su totalidad nos comentaron que ellos si quieren un laboratorio en donde se pueda hacer uso de todos los equipos para su mayor aprendizaje y subir su nivel académico a través de prácticas en los que puedan explotar sus conocimientos.

### **5.3. Verificación de los objetivos específicos**

#### **5.3.1. Identificar las áreas que requieren fuentes de alimentación en el laboratorio de Ciencias Zootécnicas**

Este objetivo específico pudo ser identificado a través de una visita al laboratorio de la Facultad Zootécnica, donde se pudo comprobar y observar que cuenta con un laboratorio en donde se divide en cuatro departamentos: Bromatología, Microbiología, Bioquímica y Oficinas de la secretaria, observamos que no contaba con las instalaciones pertinentes tanto para los equipos como para algunos materiales que se encontraban dentro del laboratorio y que necesitaba de urgencia cambio en la instalación eléctrica

#### **5.3.2. Realizar un estudio económico para la realización de la acometida en el laboratorio de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone de la Universidad técnica de Manabí**

Este objetivo específico se realizó con éxito, ya que a través de la visita que se hizo al laboratorio se empezó a realizar los cálculos de que se necesitaba para el cambio de las instalaciones y se realizó el coste económico que requería el proyecto de titulación

#### **5.3.3. Determinar un estudio de proyección de la demanda máxima total producida y requerida para el laboratorio de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí**

Este objetivo se pudo realizar a través de un estudio de carga en los departamentos en donde se destinan los equipos del laboratorio que están divididas a través de tres áreas, el estudio de carga nos arroja una carga total de 23.7338VA, repartidos en las siguientes áreas: Bromatología, 11.910.00VA; Microbiología, 8.468,00; Bioquímica, 3.360,00VA, la carga total para proteger es de 24 KVA

#### **5.3.4. Proponer un estudio de diseño e implementación de la acometida para potenciar el circuito eléctrico en el laboratorio de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí**

Este objetivo pudo ser identificado ya que se propuso el diseño y a su vez se implementó la acometida para potenciar el circuito eléctrico a través de diseño de la nueva línea de acometida, de los tableros de distribución y subdistribución para potenciar el circuito y el nuevo cambio de tomas de todo el laboratorio

#### **5.4. Resultados alcanzados**

Basado en el análisis de los beneficios que tendrá el Proyecto se puede concluir que la investigación de este trabajo comunitario, tendrá impactos sociales y económicos muy positivos directos por varios de los elementos a ser ejecutados, así mismo, lograr que la acometida logre potenciar los circuitos eléctricos dentro del Laboratorio, en donde todos los equipos y equipamientos funcionen correctamente y cumplan con las necesidades y requisitos de los alumnos para desarrollar actividades educativas individuales o en grupos en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Zootécnicas

Los resultados obtenidos con este proyecto de titulación quedan evidenciados, con un aporte a la Facultad de Ciencias Zootécnicas de la Universidad Técnica de Manabí

Como resultado final se puede indicar la motivación que genera realizar una investigación de esta magnitud por las dificultades en el transcurso del proyecto las cuales fueron superadas con el esfuerzo del conocimiento e indicar la gran importancia que fue para la formación profesional por sus aspectos científicos y técnicos para obtener la validación de los resultados

## **5.5. Conclusiones y recomendaciones**

### **5.5.1. Conclusiones**

- La realización de este proyecto de titulación proporcionó el conocimiento necesario, la experiencia y la importancia de una buena línea de acometida y de una instalación en correcto funcionamiento para abastecer todos los equipos que se encuentra en el laboratorio.
- Se debe de tener un control normalizado para que se optimice los recursos económicos y posibles accidentes laborales en el sistema.
- Con ficheros de los equipos se logrará un adecuado control en el funcionamiento y mantenimiento y evitar posibles daños en el sistema.
- El presente trabajo de titulación es un beneficio para los estudiantes de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, ya que puede utilizar sus equipos y realizar sus trabajos técnicos sin problema alguno.

### **5.5.2. Recomendaciones**

- Se recomiendan realizar una revisión anual de los tableros de distribución para evitar posibles sobrecargas de corrientes y fallas eléctricas en el momento que se esté utilizando los equipos que se encuentra en el laboratorio.
- Se recomienda un mantenimiento preventivo a todo el sistema eléctrico para alargar la vida útil de todos los equipos para que este esté funcionando correctamente.
- Se recomienda llevar un fichero de cada uno de los equipos instalados en el sistema para obtener información de mantenimiento, tipos de trabajos, vida útil para el control técnico y suministrar su total rendimiento.

## 5.6. Presupuesto

<b>Detalles</b>		<b>Valores</b>
<b>2</b>	Tomas 230VAC canalizadas sobrepuestas	\$ 126.00
<b>2</b>	Tableros Metálicos c/protecciones de los reg. De voltaje	\$ 864.00
<b>1</b>	Tubos más accesorios de bajantes	\$ 183.00
<b>11</b>	Supresores picos 110VAC	\$ 253.00
<b>1</b>	Acc. En media tensión para cambio de transformador	\$ 312.00
<b>42</b>	Mts de cable # 2 AWG	\$ 428.24
<b>22</b>	Mts de cable # 6 AWG	\$ 134.64
<b>1</b>	Toma de puesta a tierra y refuerzo	\$ 531.00
<b>3</b>	Tomas 120VAC canalizadas sobrepuestas	\$171.00
<b>1</b>	Tablero de distribución	\$588.55
<b>1</b>	Regulador de 3 KVA 0-250 VAC	\$761.43
<b>2</b>	Regulador de 2 KVA 0-250 VAC	\$1.294.00
<b>5</b>	Tomas 230 VAC canalizadas sobrepuestas	\$315.00
<b>16</b>	Tomas 10 VAC canalizadas sobrepuestas	\$912.00
<b>1</b>	Acometidas tableros-tableros secundarios	\$289.00
	12 % IVA	\$857.14
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 8.000.00</b>

### 5.7. Cronograma valorado

ACTIVIDADES	TIEMPO EN MESES																								RECURSOS			COSTOS UDS.					
	1				2				3				4				5				6				HUMANOS	MATERIALES	OTROS						
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4									
Elección del tema	■	■	■	■																										Docentes de Ingeniería eléctrica y Autores		Varios	3,0
Selección de fuentes bibliográficas				■	■																									Docentes de Ingeniería eléctrica y Autores	Textos, Folletos e Internet	Varios	12,0
Diagnóstico de la comunidad							■	■																						Decano de la Facultad de Ciencias Zootécnicas y Autores	Libros e Internet, transporte	Movilización	20,0
Estudio de las necesidades del laboratorio								■	■	■																				Decano de la Facultad de Ciencias Zootécnicas y Autores	Fotocopias, cuadernos de apuntes, folletos, carpetas, lápices, laptops.	Movilización	40,0
Planificación de actividades para la instalación eléctrica del laboratorio											■	■	■																	Autores	Fotocopias, cuadernos de apuntes ,lápices	Varios	30,0
Investigación del marco teórico															■	■	■													Autores	Internet, textos , folletos	Varios	20,0
Ejecución y evaluación del proyecto																														Autores	Fotocopias, cuadernos, carpetas, lápices.	Varios	40,0
Instalación de la acometida eléctrica.																											■	■		Investigadores de la carrera de Ingeniería Eléctrica y Autores	Equipos y Materiales	Varios	8000,0
Presentación del proyecto final al tutor y revisor del trabajo de titulación																											■	■		Autores	Carpeta, Impresiones y Sobres A4	Varios	50,0
Sustentación																											■	■		Autores y Tribunal	Computadora , Proyector		000,0
																								<b>TOTAL</b>		8,215,00							

## 5.8. Bibliografía

- Acometidas Eléctricas.* s.f.  
[http://www.cens.com.co/Portals/2/Documentos/Proceso\\_de\\_contratacion/Normatividad\\_interna/norma%20tecnica/CAPITULO%205%20ACOMETIDAS%20EL%20C3%89CTRICAS%20CENS-NORMA%20T%20C3%89CNICA%20-%20CNS-NT-05.pdf](http://www.cens.com.co/Portals/2/Documentos/Proceso_de_contratacion/Normatividad_interna/norma%20tecnica/CAPITULO%205%20ACOMETIDAS%20EL%20C3%89CTRICAS%20CENS-NORMA%20T%20C3%89CNICA%20-%20CNS-NT-05.pdf).
- Área tecnológica.* s.f. <http://www.areatecnologia.com/electricidad/circuitos-electricos.html>.
- bibdigital. «derivacion de la acometida.» s.f.
- Callejas, Ismael. *Tableros de distribucion.* s.f.  
<http://tablerosdedistribucinelectricos.blogspot.com/>.
- CENS. *Acometidas Eléctricas.* s.f.  
[http://www.cens.com.co/Portals/2/Documentos/Proceso\\_de\\_contratacion/Normatividad\\_interna/norma%20tecnica/CAPITULO%205%20ACOMETIDAS%20EL%20C3%89CTRICAS%20CENS-NORMA%20T%20C3%89CNICA%20-%20CNS-NT-05.pdf](http://www.cens.com.co/Portals/2/Documentos/Proceso_de_contratacion/Normatividad_interna/norma%20tecnica/CAPITULO%205%20ACOMETIDAS%20EL%20C3%89CTRICAS%20CENS-NORMA%20T%20C3%89CNICA%20-%20CNS-NT-05.pdf).
- CET. *ACOMETIDAS ELECTRICAS.* J.U PROYECTOS, 2015.
- CET. «ACOMETIDAS ELECTRICAS.» 20. J.U. PROYECTOS, 2015.
- CET. «ACOMETIDAS ELÉCTRICAS.» 6. J.U PROYECTOS, 2015.
- CharlesK.Alexnder, y Mathew.N.O. Sadikw. *Fundamentos de circuitos eléctricos.* Mexico: McGrawWillEducation, 2013.
- Chisaguano, Suquillo Rea y Tercero. *Estudio de prefactibilidad para cubrir la demanda de energia eléctrica que requiere la poblacion de Itulcachi a partir de la generacion eléctrica mediante energia renovable.* Quito, 2016.
- Dednet. *Conmutación de circuitos.* s.f.  
<http://www.dednet.net/institucion/itba/cursos/000183/demo/unidad01/conmutaciondecircuitos.htm>.
- Edetsa. «Acometidas monofásica para potencia menor o igual a 10 KW.» diciembre de 2010.  
<http://www.edetsa.com/edet/Portals/0/xBlog/uploads/2015/11/2/DOCUMENTACION%20ANEXA%20-%20DISE%20910%20DE%20ACOMETIDAS.pdf>.

- EDUCATIVO, PORTAL. «CIRCUITOS ELÉCTRICOS.» s.f.  
<https://www.portaleducativo.net/sexta-basico/761/circuitos-electricos>.
- ELECTRONICA, GRUPO. s.f.  
<http://www.grupoelectrotecnica.com/es/productos/supresores-de-transientes> (último acceso: 15 de FEBRERO de 2017).
- Informatica Moderna* . s.f.  
[http://www.informaticamoderna.com/Regulador\\_voltaje.htm](http://www.informaticamoderna.com/Regulador_voltaje.htm) (último acceso: 6 de diciembre de 2016).
- Muriel, Felix. *iesfelixmuriel*. s.f.  
[http://www.edu.xunta.gal/centros/iesfelixmuriel/system/files/inst\\_el%C3%A9ctricas\\_viviendas.pdf](http://www.edu.xunta.gal/centros/iesfelixmuriel/system/files/inst_el%C3%A9ctricas_viviendas.pdf).
- Nacional, Escuela Politecnica. s.f.  
<http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/15083/1/CD-6895.pdf>.
- NewLine, Corporacion. *Supresores*. s.f.  
<http://www.corpnewline.com/supresores.htm> (último acceso: 6 de diciembre de 2016).
- Nilsson.J.W.Rifdel. *Circuitos Eléctricos*. Madrid: Pearson Educacion. S.A, 2005.
- Quiminet. *Tableros eléctricos, sus tipos y aplicaciones segun el uso de la energia eléctrica*. s.f. • <https://www.quiminet.com/articulos/los-tableros-electricos-sus-tipos-y-aplicaciones-segun-el-uso-de-la-energia-electrica-2586331.htm>.
- santander, Electrificadora de. «Normas para calculo y diseño de sistemas de distribución.» De Santander, 165. Bucaramanga Santander, 2005.
- técnica, Centros de excelencia. «Instalación de acometida aérea y subterránea.» 10 de mayo de 2016.  
[https://www.epm.com.co/site/Portals/3/documentos/Energia/020/RA8-020\\_Instalacion\\_acometida\\_a%C3%A9rea\\_y\\_subterranea.pdf](https://www.epm.com.co/site/Portals/3/documentos/Energia/020/RA8-020_Instalacion_acometida_a%C3%A9rea_y_subterranea.pdf).
- Unicauca. *Potencia Eléctrica*. s.f.  
<http://univirtual.unicauca.edu.co/moodle/file.php/61/capitulo%205/html/potencia%20electronica.htm>.
- Vilardell, Eugenio Nieto. *Mantenimiento industrial practico*. Eugenio Nieto Vilardell., 2013.

virtus, grupo. grupo virtus. s.f.

[http://grupovirtus.org/moodle/pluginfile.php/5332/mod\\_resource/content/1/Documentos/Documentos/unidad%201%2C%20fundamentos%20de%20electricidad/material%204%20fundamentos.pdf](http://grupovirtus.org/moodle/pluginfile.php/5332/mod_resource/content/1/Documentos/Documentos/unidad%201%2C%20fundamentos%20de%20electricidad/material%204%20fundamentos.pdf) (último acceso: 10 de diciembre de 2016).

## 5.9. Anexos

**RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS APLICADAS A LOS  
ESTUDIANTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ.  
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS FÍSICAS Y  
QUÍMICAS  
ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS FÍSICAS Y  
QUÍMICAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ**

La presente encuesta busca conocer los criterios que tienen los estudiantes respecto a los ambientes de un área de estar estudiantil en la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas

1. Conoce Ud. lo que es una línea de acometida  
Si ( ) No ( )
2. Considera usted importante que al momento de realizar una conexión eléctrica debe de estar bien instalada la línea de acometida del transformador  
Si ( ) No ( )
3. ¿Considera usted que es fundamental conocer todas las cargas instaladas al momento de realizar una acometida en un circuito eléctrico?  
Si ( ) No ( )
4. Conoce usted lo que es un circuito eléctrico  
Si ( ) No ( )
5. ¿Conoce usted los tipos de elementos dentro de un circuito eléctrico?  
Si ( ) No ( ) en partes ( )
6. ¿Conoce usted las definiciones de los circuitos eléctricos dentro de la rama de ingeniería eléctrica?  
Si ( ) No ( )
7. Considera usted que el laboratorio necesita cambios en su instalación eléctrica.  
Muy de acuerdo ( ) En desacuerdo ( )
8. Considera usted que es importante que se instale todos los equipos en el laboratorio  
Muy de acuerdo ( ) En desacuerdo ( )
9. Le gustaría contar con un laboratorio en donde pueda hacer uso de todos los equipos para su mayor aprendizaje.  
Muy de acuerdo ( ) En desacuerdo ( )

## Anexo 1

### Instalación de la acometida



## Anexo 2

### Instalación del tablero de distribución



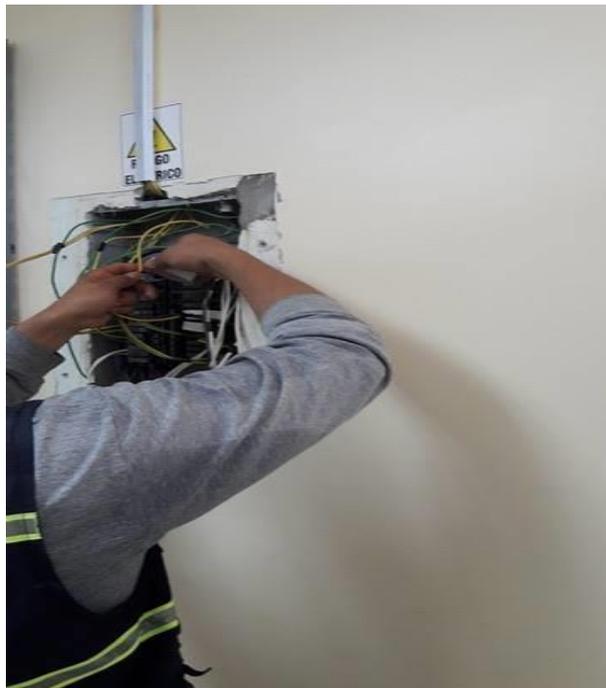
### **Anexo 3**

#### **Ubicación de las protecciones**



### **Anexo 4**

#### **Amarre de conexión para el tablero principal**



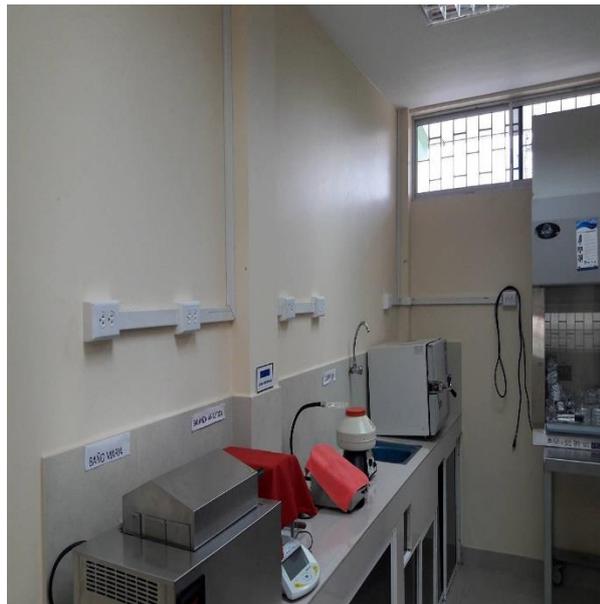
## Anexo 5

### Conexión de puesta a tierra



## Anexo 6

### Implementación de tomas de corriente



## Anexo 7

### Instalación de supresores



## Anexo 8

### Conexión del tablero principal al tablero secundario



## Anexo 9

### Conexión del tablero secundario hacia las tomas de corriente y supresores



## Anexo 10

### Verificación de los reguladores de voltaje



## Anexo 11

### Verificación de la conexión del tablero secundario



## Anexo 12

### Instalación de los Reguladores de voltaje



## Anexo 13

### Encuestas a estudiantes

